

R✓

Analyse van de macrofauna van de Hierdense Beek

L.W.G. Higler

F.F. Repko



RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER

Arnhem, Leersum en Texel

ANALYSE VAN DE MACROFAUNA VAN DE HIERDENSE BEEK

L.W.G. Higler

F.F. Repko

RIN-rapport 88/53

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum

1988



Voorwoord

Dit rapport is het vijfde in een serie van verslagen over de Hierdense beek. Het bevat twee hoofdstukken van een afsluitend rapport, waarin de kennis van langjarig onderzoek in de beek wordt samengevat. De overige hoofdstukken vormen een zelfstandig te lezen eenheid, die in een later stadium uitkomt.

De gegevens in het voorliggende rapport kunnen voor verschillende doeleinden worden gebruikt. In de eerste plaats blijkt er behoefte te zijn aan vergelijkingsmateriaal voor recente onderzoeken. Verschillende bedreigingen voor het landschap en het beek-ecosysteem zijn nog steeds actueel, zowel in het gebied van de Hierdense beek als op andere plaatsen, zodat er zoveel mogelijk kennis beschikbaar moet zijn. Hoewel de aantastingen in het Hierdense beek-gebied groot zijn, is het nog steeds een van de waardevolste systemen in ons land. Een optimale beveiliging en het terugdringen van deze aantastingen is van nationaal belang.

In de tweede plaats bevat het rapport een goede basis voor biomonitoring. Er is van geen enkele andere beek in Nederland een zo volledige serie waarnemingen over een langere periode verzameld. Vooral de effecten van intensieve veehouderij zijn vanaf de opkomst van deze bedrijfstak gevolgd. Het is nu tijd om het resultaat van terugdringing en herstel te bestuderen.

de directie

Inhoud

INLEIDING	2
I. DE MACROFAUNA VAN OORSPRONG TOT MONDING	3
I.1. Inleiding	3
I.2. Materiaal en methoden	3
I.3. Beschrijving van de bemonsteringspunten I t/m XII (1972-1974)	4
I.4. Kwartaalbemonstering van de macrofauna	10
I.5. Verspreiding van de fauna in 1972-1974	14
I.6. Verspreiding van de fauna in 1977-1978	16
I.7. Verspreiding van de fauna in mei 1979	17
I.8. De invloed van de seizoenen op de trefkans van de organismen	19
II. DETAILBEMONSTERINGEN	23
II.1. Inleiding	23
II.2. De macrofauna na watervalletje H	23
II.3. Detailbemonstering van de Hierdense beek en zijbeken	24
II.4. Detailbemonstering van het traject Leuvenum (punt V)	50
II.5. De macrofauna van het kwelgebied bij Staverden	59
II.6. De verschillende habitats	60
LITERATUUR	71

INLEIDING

Sinds 1965 is de Hierdense beek onderwerp van studie geweest, waarbij de kwalitatieve en kwantitatieve samenstelling van de fauna de belangrijkste plaats innamen. Het onderzoek heeft niet continue plaats gevonden, maar betrof in de eerste periode tot 1972 vooral incidentele waarnemingen.

In eerdere stadia zijn al deelaspecten van het onderzoek gerapporteerd.

Informatie over de geomorfologie van het landschap, de hydrologie van het stroomgebied en over fysische en chemische metingen in de beek zijn te vinden in RIN-rapport 80/3 (Higler 1980).

In RIN-rapport 79/8 (Higler 1979) wordt een overzicht gegeven van faunistische gegevens uit de literatuur vanaf 1907 en van eigen waarnemingen uit de periode 1965-1970. Een kwartaalbemonstering op zes bemonsteringspunten over de eerste 10 kilometer is eveneens gerapporteerd (Higler 1973) en de basisgegevens hiervan worden in hoofdstuk II opnieuw opgevoerd.

Tenslotte is er nog een kort RIN-rapport (79/2) verschenen naar aanleiding van een bietenpulplozing, waarbij de effecten op korte termijn werden beschreven (Repko & Higler 1979).

Er zijn twee publicaties over delen van het onderzoek verschenen (Higler 1981; Higler & Repko 1981).

Het grote aantal gegevens, dat inmiddels over de Hierdense beek is verzameld, kan op verschillende manieren toegepast worden. In dit verslag wordt een overzicht gegeven van deze gegevens met een drieledige doelstelling;

1. Het verschaffen van inzicht in de levensgemeenschappen in verschillende seizoenen van de oorsprong tot de monding
2. Het onderzoeken van veranderingen in abiotische en biotische componenten in de loop van vijftien jaar onder invloed van de lozing van kalvermest
3. Het analyseren van milieu-eisen van de waargenomen organismen.

Over de 20 kilometer van oorsprong tot monding werden zeer uiteenlopende situaties aangetroffen met betrekking tot watertoevoer, stroomsnelheid en menselijke beïnvloeding. Deze situaties kunnen in andere laaglandbeken ook gevonden worden, zodat een vergelijking met resultaten uit het voorliggende onderzoek in veel gevallen mogelijk is.

Het verslag bestaat uit drie, betrekkelijk zelfstandige hoofdstukken, gevolgd door een laatste verbindend hoofdstuk met beschouwingen over zonering, veranderingen in de loop der jaren, invloed van verontreiniging en mogelijkheden voor beekklassificatie. Het eerste hoofdstuk behandelt de verspreiding van macro-organismen in de beek, het tweede bevat uitgebreide informatie over detailbemonsteringen en het derde hoofdstuk geeft een overzicht van de waargenomen organismen.

I. DE MACROFAUNA VAN OORSPRONG TOT MONDING

I.1. Inleiding

In de periode juni 1972 t/m februari 1974 zijn op twaalf plaatsen in de Hierdense beek macrofaunamonsters genomen om een beeld te krijgen van de verspreiding van de soorten over de lengte van de beek van oorsprong tot monding. De zes bemonsteringspunten over de eerste 10 kilometer zijn in 1972/1973 onderzocht, de zes bemonsteringspunten over de tweede 10 kilometer in 1973/1974. Alle punten zijn vier maal per jaar bemonsterd, zodat er een goede spreiding over de seizoenen plaats heeft gevonden. Het is uiteraard een groot bezwaar, dat niet alle bemonsteringspunten in hetzelfde jaar zijn bemonsterd, maar hieraan was niet te ontkomen door gebrek aan mankracht. Het verslag van het onderzoek aan de eerste zes punten (Higler 1973) had een uiterst beperkte verspreiding en bevatte geen determinaties van Chironomidae. Daarom worden de complete soortenlijsten en de beschrijvingen van de bemonsteringspunten hier nogmaals gegeven.

In dec.1977/jan. 1978 zijn de twaalf bemonsteringspunten nogmaals bemonsterd, om eventuele verschillen t.o.v. 1972/1974 op te sporen. Dit stond in verband met de lozing van bietenpulp in 1977, waarvan de sporen in de vorm van dikke lagen blubber met schimmels op het eerste traject van de beek nog volop aanwezig waren.

In 1979 is het traject vanaf het Uddeler meer tot en met punt IX in detail bekeken. De resultaten hiervan worden met die van de voornoemde onderzoeken vergeleken, zodat het totaal aan waarnemingen een goed beeld over de zonering in de beek kan geven.

I.2. Materiaal en methoden

Bij de kwartaalbemonsteringen (1972/1974) en het onderzoek in 1977/1978 werd de macrofauna verzameld met een standaard schepnet (opening 30 x 30 cm) en op ieder bemonsteringspunt, waar keien aanwezig waren, werden er vijf onderzocht. De schepnetmonsters bestonden uit het materiaal, dat verzameld werd door over een traject van vijf meter onder een van de oevers het bovenste laagje bodem/sedimentmateriaal weg te scheppen. Hierbij werd uiteraard het erboven staande laagje water meegenomen. Onder de oevers bevindt zich meestal veel blad, takjes en detritus en op deze plaatsen worden verreweg de meeste organismen gevonden. In het midden van de beek zitten veel minder soorten, en bovendien verschilt de bodem- of sedimentsamenstelling van plaats tot plaats sterker dan onder de oevers. Door consequent op alle bemonsteringspunten onder de oevers te verzamelen kunnen verschillen in de fauna beter gecorreleerd worden met de plaats van de punten in de loop van de beek. In hoofdstuk II wordt nader ingegaan op de relatie van de fauna met de substraatsamenstelling.

Het verzamelde materiaal werd in emmers meegenomen naar het laboratorium om daar te worden uitgezocht. De organismen werden gedetermineerd, geteld en opgeborgen in de collectie van het RIN. In de tabellen 1/13 worden de aantallen per soort weergegeven als aantallen per strekkende meter oeverlengte (bij een breedte van 30 cm).

De organismen, die van vijf stenen verzameld werden, zijn in de tabellen zonder omrekeningsfactor opgenomen. Dieren, die buiten deze twee standaardmethoden werden verzameld of waargenomen, staan in de tabellen 1/12 onder het kopje b.m. vermeld. Bij de kwartaalbemonsteringen zijn de gegevens per bemonsteringspunt gerangschikt. Soorten, die in een van de standaardbemonsteringen met meer dan 10 exemplaren per meter of per vijf stenen voorkwamen, zijn onderstreept. Het idee hierbij is, dat een dergelijk bemonsteringspunt voor de betreffende soort goede levensomstandigheden biedt.

Bij de detailbemonsteringen is op verschillende manieren en steeds met een smaller schepnet bemonsterd (zie hoofdstuk II). In tabel 14 zijn daarom totaal aantallen per bemonsteringspunt opgenomen.

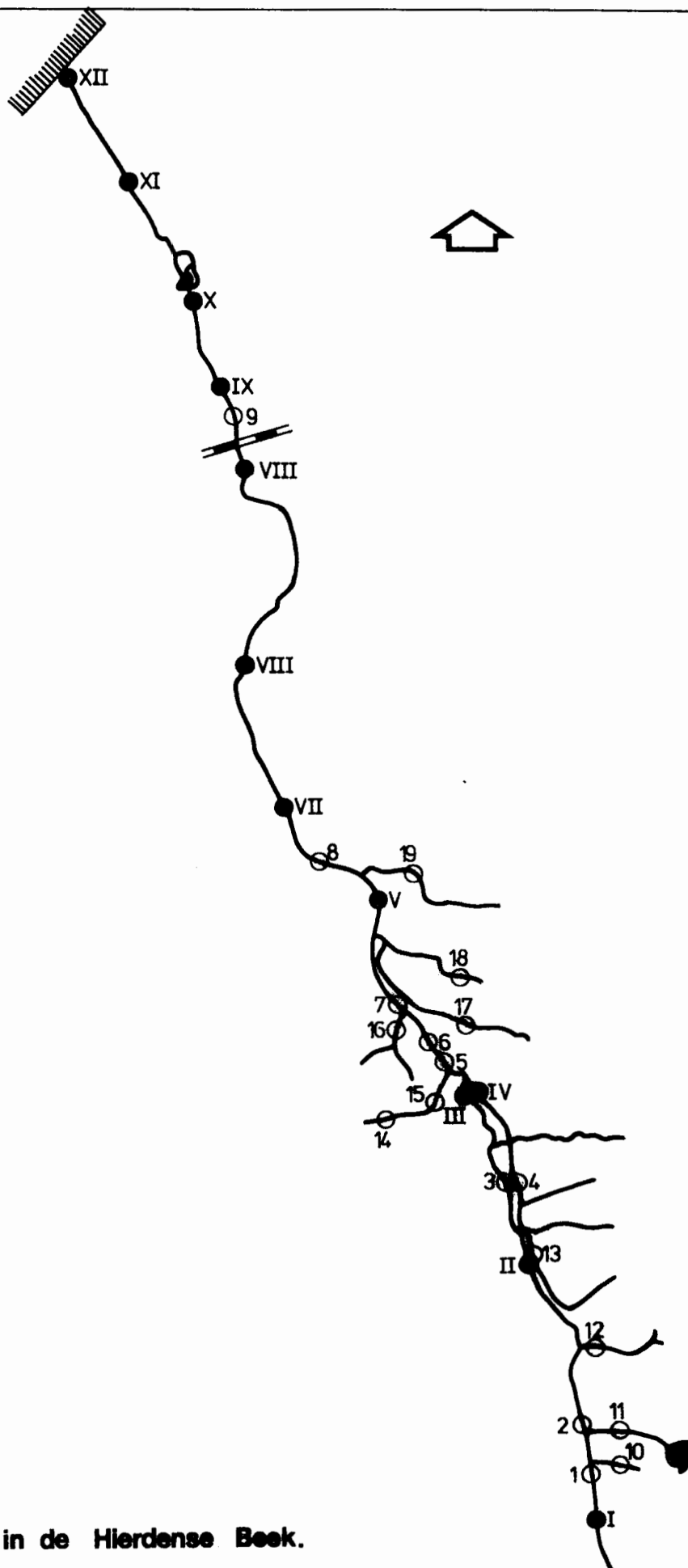


Fig. 1
Monsterpunten in de Hirdense Beek.

I.3. Beschrijving van de bemonsteringspunten I t/m XII (1972/1974)

In fig. 1 zijn de twaalf vaste bemonsteringspunten aangegeven met romeinse cijfers. De punten I/VI zijn uitgebreid beschreven in Higler 1973. Hier wordt volstaan met een korte beschrijving en karakterisering. Profieltekeningen en fysische en chemische gegevens van alle twaalf punten zijn in Higler 1980 te vinden. De beschrijvingen van VII/XII zijn wat uitgebreider. In hoofdstuk II zijn van sommige bemonsteringspunten detailgegevens vermeld.

Voor een juist begrip van de biocoenose in de beek is het niet voldoende om alleen de twaalf bemonsteringspunten te beschouwen. De trajecten tussen deze punten en de invloed van zijbeken dienen in de beschouwingen betrokken te worden. In de praktijk kan men hier dikwijls geen rekening mee houden, omdat het onderzoek daardoor extra veel tijd zou vergen. De keuze van de bemonsteringspunten wordt bepaald door de bereikbaarheid en de representativiteit voor het hele beekstelsel. Bij de kwartaalbemonsteringen is getracht de afstanden tussen de punten ongeveer gelijk te kiezen en tevens als overweging de bereikbaarheid per auto mee te laten tellen. Bovendien zijn enkele afwijkende situaties, zoals kunstmatige watervalletjes ook opgenomen. Hierdoor worden de meeste mogelijkheden voor de fauna bekeken. Het bezwaar is, dat een beeld geschapen kan worden van een traject van één twaalfde van de beek, terwijl het in feite om een stukje van enkele meters gaat. Op dit probleem wordt later teruggekomen.

Bemonsteringspunt I

Het meest stroomopwaarts gelegen punt, waar de beek de weg Garderen-Uddel kruist. Bij de bemonstering van 1972 werd de oorsprong gevormd door water uit een drain. Stroomopwaarts hiervan stond de beek droog, maar afhankelijk van de neerslag kan het water van veel verder bovenstrooms komen, tot zelfs van het Uddeler meer. De beek is recht en slootvormig, in de zomer is het traject grotendeels dicht gegroeid met vnl. Callitriche en Myosotis. In het najaar en in de winter ligt er een dikke laag modder en bladeren (vooral Els) op de bodem, waarvan een groot deel in maart is verteerd en weggespoeld. De rechtstreekse overschaduw is 60 %, maar de zon kan meestal van opzij in het water schijnen. Op de diepste plaatsen in het profiel varieert de waterstand van 6 tot 15 cm.

Het water stroomt permanent met een stroomsnelheid variërend van enkele centimeters per seconde tot 15 cm/s. Tussen de dichte vegetatie in de zomer is het water stagnant. Bij de vier bemonsteringen zijn watertemperaturen gemeten van 6^o tot 13,7^o. Dit betekent dat in de winter hogere en in de zomer lagere temperaturen voorkomen dan op de volgende vijf punten. Het duidt op een groot aandeel van grondwater op het eerste traject. De zuurstofverzadigingspercentages waren 70 (december), 126 (maart, 119 (juni) en 94 (september). De BOD (biochemisch zuurstofgebruik) na vijf dagen bij 20^o varieerde van 1,3 tot 2,4.

Karakterisering van bemonsteringspunt I

Slootvormig met hoge steile oevers. Zandbodem met bladpakketten en modder. Lage waterafvoer; stroming permanent, maar laag (5-15 cm/s). Redelijk goede zuurstofvoorziening en relatief geringe temperatuurvariatie. Bovenloop met beschaduwing van bomen langs de oostoever. Beek van de eerste (soms tweede) orde.

Bemonsteringspunt II

Ongeveer drie kilometer na punt I kruist de beek de Koningsweg, waar het tweede bemonsteringspunt is gekozen. Tussen beide bemonsteringspunten bevindt zich een gevarieerd beekdallandschap met hooilanden, gecultiveerd grasland, een half dichtgegroeid, zompig kwelgebied en enkele percelen opgaand bos. Op dit traject komen verschillende zijbeken in de beek uit, zodat de waterhoeveelheid op II veel groter is dan op I. De stroomsnelheid is over het algemeen niet veel hoger dan op I, omdat het profiel veel breder en dieper is. Gedurende een deel van het jaar is het profiel half dichtgegroeid met waterplanten, waartussen en -onder veel detritus wordt vastgehouden. De breedte is 250 cm; de diepte varieert van 25 tot 50 cm. Tussen de waterplanten stroomt het water niet; in het midden van de beek is de stroomsnelheid tot max. 15 cm/s. De gemeten temperaturen varieerden van 5^o tot 13,5^o, de zuurstofverzadigingspercentages van 68 tot 134 % en de BOD₂₀ van 1,4 tot 3,6. Er werd geregeld verontreiniging door bio-industrieel afvalwater geconstateerd.

Karakterisering van bemonsteringspunt II

Bakvormig profiel met een breedte-diepte verhouding van 10:1 met plaatselijk diepere kuilen. De oevers zijn laag; het bemonsteringspunt is onbeschadwd en er groeit gedurende een deel van het jaar veel waterplantenmateriaal. Zandbodem met grind onder de stroomdraad en dikke lagen modder en detritus langs de oevers. Permanente, maar vrij lage stroming (6-15 cm/s). Redelijk goede zuurstofvoorziening. Bovenloop met veel waterplanten in open beekdal. Beek van de derde orde.

Bemonsteringspunt III

De beek vertakt zich na punt II in boven- en benedenbeek. De benedenbeek (westelijke tak) vormt de oorspronkelijke loop, die bij kasteel Staverden bemonsterd werd. Punt III vertoont een typisch bosprofiel; vlak en breed met sterk overhangende oevers. Na punt III meandert de beek door beukenbos. De bodem bestaat uit stevig zand met fijn grind. Na de brug liggen keien. In het najaar en de winter ligt er veel dood blad in de beek, dat deels onder het zand verdwijnt. Door de sterke beschaduwning groeien er praktisch geen waterplanten. Het bovenstroomse traject bestaat uit een beekdal met aan een zijde een hoge oever met opgaand hout. Er treedt zeer veel kwelwater in op dit traject. De bodem van de beek bevat veel grind en hier en daar veenpakketten.

De stroomsnelheid is over het algemeen hoog; in het midden van 15 tot 42 cm/s. Alleen in de binnenbochten wordt derhalve wat detritus gevonden. De temperatuurverschillen door het jaar zijn vrij klein (laagst gemeten waarde 6^o, hoogste 14^o). Het zuurstofgehalte is redelijk tot goed, de BOD₂₀ is laag.

Karakterisering van bemonsteringspunt III

Bosbeek met breed en vlak profiel (12,5:1) met overhangende oevers. Zandbodem met grind en keien en veel bladpakketten. Stroomsnelheid hoog en zuurstofvoorziening redelijk tot goed. De temperatuurvariatie gedurende het jaar is gering. Beek van de derde orde.

Bemonsteringspunt IV

Dit punt ligt in de bovenbeek bij Staverden, op dezelfde hoogte als III. Beide punten lijken op elkaar wat betreft vorm, beschaduwing en bodemsamenstelling. De stroomsnelheden en waterhoeveelheden zijn bij IV geringer en er liggen grotere hoeveelheden blad en keien. Het water is afkomstig van de bovenbeek en de vijvers van kasteel Staverden (die weer door de bovenbeek gevoed worden). Door het verblijf in de vijvers en de toevoeging van afvalwater van het kasteel is de chemische samenstelling van het water op punt IV anders dan op III. De gemeten stroomsnelheden in het midden van de beek variëren van 10 tot 30 cm/s, onder de oevers van 6 tot 19 cm/s. De temperatuurwaarnemingen varieerden van 5 tot 14°, de zuurstofverzadigingswaarden van 73 tot 92 % en de BOD₂₀ van 2,1 tot 8,2.

Karakterisering van bemonsteringspunt IV

Bosbeek met breed en vlak profiel en enigszins overhangende oevers. Zandbodem met keien en veel bladpakketten, die bij lage waterstand boven water uitsteken. Stroomsnelheid van 10 tot 30 cm/s; zuurstofvoorziening redelijk. De temperatuurvariatie door het jaar is gering. Beek van de derde orde.

Bemonsteringspunt V

Dit punt ligt twee kilometer stroomafwaarts van III en IV, bij de Zwolse brug. De beide takken zijn hier weer bij elkaar gekomen. De beek is recht en loopt door weiland tot aan de Zwolse brug; daarna ligt langs de linkeroever weiland, langs de rechteroever bos. 's Zomers is het traject door het weiland bijna volledig dichtgegroeid met Myriophyllum, Callitriche en Ranunculus. De mogelijkheden voor het water om door het profiel te stromen, zijn dan beperkt tot een smalle geul tussen de vegetatie, waardoor de stroomsnelheid aanzienlijk stijgt. De breedte is drie tot drieënhalve meter, de diepte is 20 tot 30 cm (maar kan 's winters bij hoge waterstanden tot een meter oplopen). De bodem bestaat uit fijn zand en is langs de oevers bedekt met detritus. Er zijn meestal grote hoeveelheden blad onder het zand aanwezig, die er soms een beetje bovenuit steken.

De stroomsnelheden in het midden variëren van 15 tot 40 cm/s; tussen de dichte vegetatie staat het water stil. De gemeten temperaturen lagen tussen 6° en 16°. De temperatuur is dus iets hoger dan op de vorige punten. De zuurstofverzadigingspercentages (tussen 78 en 106) zijn gunstig, de BOD₂₀ (3,5 tot 5,5) is nogal hoog. De waterafvoer is steeds groot. De meeste zijbeekjes boven het kleipakket (het eigenlijke stroomgebied) hebben zich op dit punt al bij de beek gevoegd: de meeste drijfmestlozingen eveneens.

Karakterisering van bemonsteringspunt V

Bakvormig profiel met lage, overhangende grasoevers; onbeschadwd met veel waterplanten. Zandbodem met detritus langs de oevers en hier en daar ondergespoeld blad. Stroming permanent en vrij hoog (15-40 cm/s), zuurstofvoorziening goed. Middenloop met veel waterplanten gedurende de zomer in een open beekdal. De levensmogelijkheden voor beekorganismen verschillen sterk door het jaar in afhankelijkheid van vegetatiegroei, schonen en daarmee verband houdende factoren. Beek van de derde orde.

Bemonsteringspunt VI

Punt VI ligt in het Leuvenumse bos, ongeveer halverwege de beek (10 km na I). Er is een gemetseld watervalletje (restant vroegere watermolen), waarna grind en stenen op de beekbodem liggen. De beek is volledig beschadwd; het profiel is breed en vlak. De breedte is drie meter, de diepte 15-25 cm, de oevers zijn overhangend. De bodem bestaat uit zand met wisselende hoeveelheden bladeren, takjes en dennenaalden, vooral onder de oevers. De stroomsnelheid in het midden varieert van 15 tot 30 cm/s. De gemeten temperaturen (4,8-14°) zijn wat lager dan op het vorige punt. De zuurstofvoorziening is redelijk tot goed (67-104 %), de BOD₂₀ is vergelijkbaar met het vorige punt (2,5-5). De bemonstering vond

plaats vóór het watervalletje onder de oever; 5 stenen zijn ná het watervalletje verzameld.

Karakterisering van bemonsteringspunt VI

Bosbeek met breed en vlak profiel en hoge, enigszins overhangende oevers. Zandbodem met onder de oevers grover detritus en in het zand bladpakketten. Stroming permanent, maar niet erg hoog (15-30 cm/s), omdat tussen V en VI een vertakking van de beek heeft plaats gevonden. Zuurstofvoorziening redelijk tot goed. Middenloop in het bos. Beek van de derde orde.

Bemonsteringspunt VII

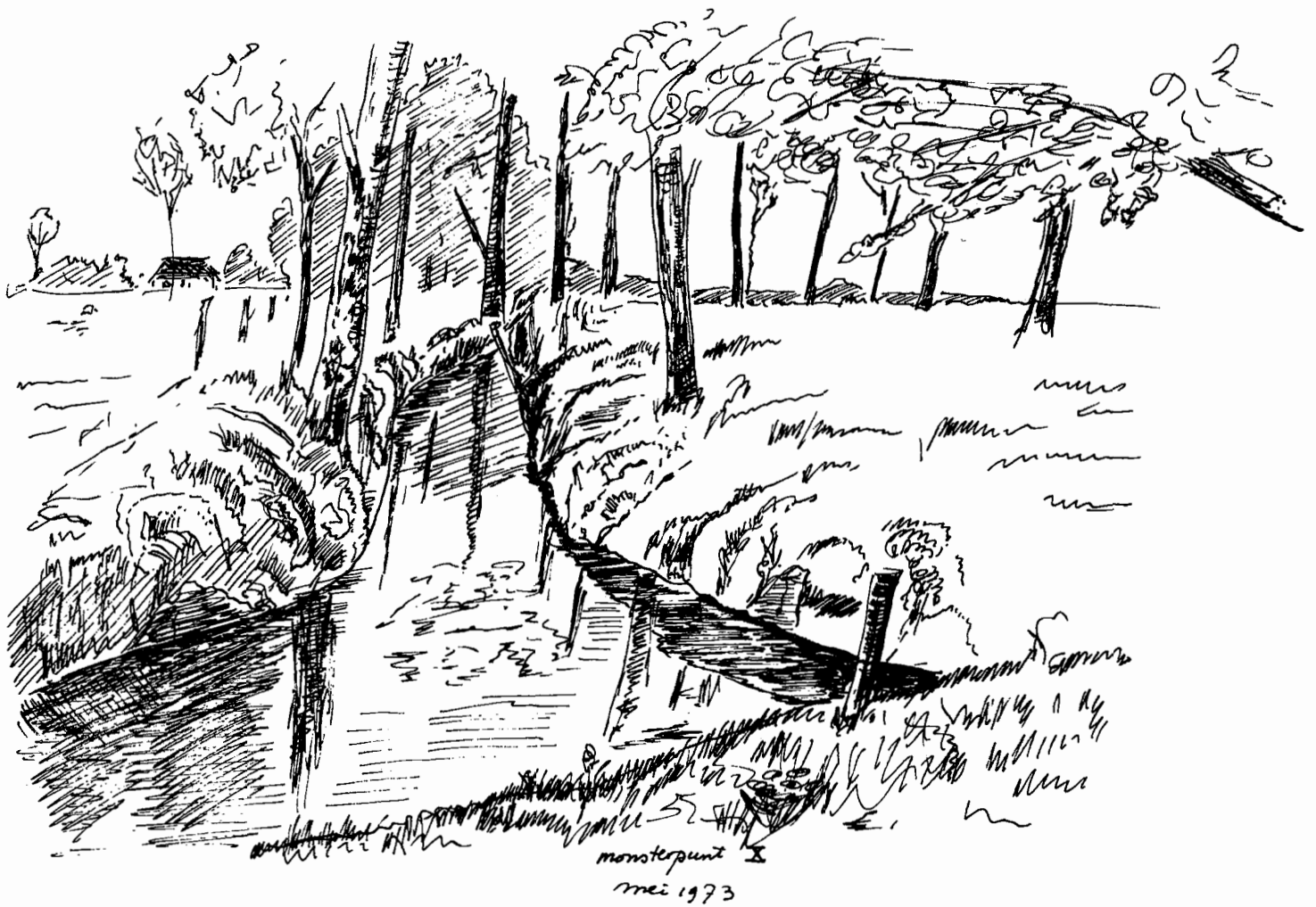
Dit punt ligt eveneens in het Leuvenumse bos, 1700 m stroomafwaarts van VI. Al het water stroomt hier door één profiel, er zijn op deze hoogte geen nevenbeken. De beek meandert enigszins door eiken-beukenbos; het profiel is van dezelfde karakteristieke vorm als bij VI werd beschreven. De waterstand varieert van 12 cm in augustus tot waarden van 40-45 cm in de overige waarnemingsmaanden. De bodem bestaat uit zand, er zijn vooral in de herfst veel bladpakketten, die gedeeltelijk onder het zand zitten. Langs de oevers zijn ophopingen van takjes, blad en dennenaalden. Er werden een paar plantjes van *Fontinalis* onder de oever gevonden. Stroomopwaarts van het bemonsteringspunt zitten in de oever grindbanken in leem. In het midden van de beek werden stroomsnelheden van 15 tot 30 cm/s gemeten aan het oppervlak en van 10 tot 17 cm/s vlak boven de bodem. Onder de rechter oever waren de stroomsnelheden steeds het laagst (0-8 cm/s); onder de linkeroever werden stroomsnelheden van 5 cm/s boven de bodem en tot 12 cm/s aan het oppervlak gemeten. In februari was de watertemperatuur 3,5°, in mei en november ongeveer 9° en in augustus 17°. Door de beschaduwing blijven de temperaturen betrekkelijk laag. Het zuurstofgehalte was bij alle metingen hoog. De BOD₂₀ varieerde van 1,7 tot 7,9.

Karakterisering van bemonsteringspunt VII

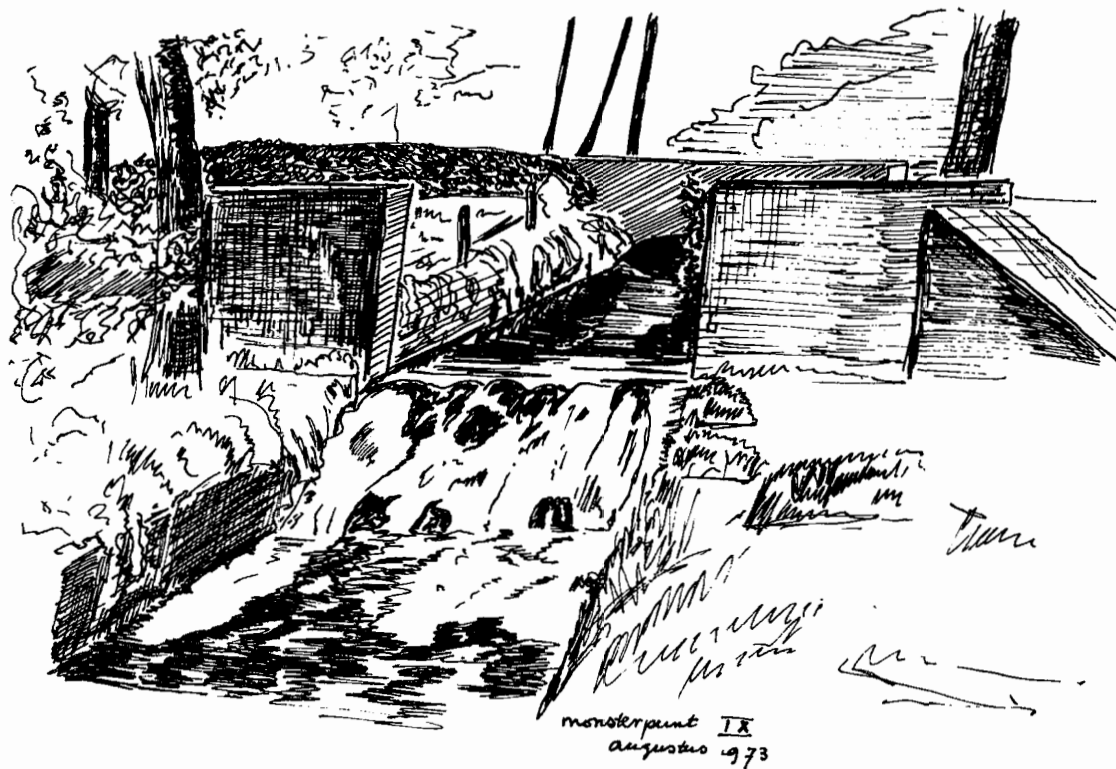
Breed en vlak profiel met steile, hoge oevers. Zandbodem met bladpakketten. Hoge waterafvoer met permanente stroming. Goede zuurstofvoorziening en relatief lage temperaturen. Middenloop met vrij constante stroomsnelheden tussen 15 en 30 cm/s. Geheel beschaduwd over 2 kilometer stroomopwaarts. Weinig variatie binnen het profiel. Beek van de derde orde.

Bemonsteringspunt VIII

Dit punt ligt tussen de E 35 en de spoorlijk Zwolle-Amersfoort, 2600 m stroomafwaarts van VII. De beek komt vóór de E 35 uit het Leuvenumse bos en gaat via een tunnel onder de weg door. De stroomsnelheid is bij de meeste metingen vrij hoog en als gevolg daarvan bestaat de bodem uit zand en grote stenen. Langs de oevers wordt wat organisch materiaal gedeponneerd en in de herfst wordt blad aangevoerd, dat plaatselijk onder de oevers aanwezig blijft. Het profiel is vlak; de waterstand varieert van 15 tot 35 cm (aug., resp. mei) op de diepste plaatsen. De oevers zijn steil en hoog (180 en 150 cm boven de bodem). De breedte varieert van 2 tot 4 m. Er groeien geen hogere waterplanten. De stroomsnelheden in het midden van de beek varieerden van 46 cm/s in mei tot 14 cm/s in augustus aan het oppervlak en van 30 tot 10 cm/s in dezelfde maanden aan de bodem. In een zone langs de oevers (tot 30 cm) was de stroomsnelheid 0 cm/s, waarbuiten direct 10 tot 20 cm/s gemeten werd. In het grootste deel van het natte profiel werd derhalve, door het hele jaar gerekend, een voor laaglandbeken tamelijk hoge stroomsnelheid gevonden. De watertemperatuur varieerde van 4° (feb.) tot 18° (aug.), hetgeen vergelijkbaar is met punt VII. Het is niet waarschijnlijk, dat er veel hogere temperaturen op kunnen treden, omdat de beek over vijf kilometer door het bos heeft gestroomd, en vervolgens door een tunneltje. Het zuurstofgehalte was steeds hoog.



b



a

Fig. 2. Bemonsteringspunten IX (a) en X (b).

Karakterisering van bemonsteringspunt VIII

Breed en vlak profiel met steile, hoge oevers. Zandbodem met stenen. Hoge waterafvoer met permanente stroming. Goede zuurstofvoorziening en relatief lage temperaturen. Middenloop met vrij constante, hoge stroomsnelheden tot ± 50 cm/s. Nauwelijks beschaduwd, maar over het stroomopwaarts gelegen traject van vijf kilometer wel geheel beschaduwd. Zeer weinig variatie in het profiel. Beek van de derde orde.

Bemonsteringspunt IX (fig. 2a)

Na punt VIII loopt de beek eerst een paar honderd meter door bos met struikgewas dat tot dicht op de oevers staat. Vervolgens gaat hij onder een weg door en blijft tot bemonsteringspunt IX langs deze weg lopen, hiervan gescheiden door een rij bomen en struiken. Langs de andere oever bevindt zich weiland. De bodem van de beek ligt $\pm 1,5$ m onder het maaiveld. Punt IX is gekozen bij een kunstmatig watervalletje, dat ongeveer 750 m van punt VIII afligt. Er zijn zowel vóór als ná de waterval monsters genomen. De breedte is op beide plaatsen 2,5 m, in het kunstmatige stuk van de "stuw" 2,10 m. De diepte voor de waterval is 30-50 cm, erna 25-30 cm. De zandbodem voor de waterval is langs de oevers bedekt met een laag modder, takjes en blad. In de herfst wordt veel blad aangevoerd. Vlak na de waterval liggen veel keien op de bodem; na een meter of acht minder keien, maar veel grind.

Er is voor de waterval langs de linkeroever gemonsterd, waar de stroomsnelheid zeer laag of niet meetbaar was. Op een afstand van 20 cm uit de oever was de stroomsnelheid echter direct vrij hoog (tot 21 cm/s). Na de waterval was de stroomsnelheid aan het oppervlak rond de 60 cm/s (alleen in aug. 28 cm/s) en vlak boven de bodem nog ongeveer 40 cm/s (in aug. 9 cm/s tussen de keien). De temperaturen varieerden van 4° (februari) tot 18° (augustus). De zuurstofgehalten waren steeds hoog.

Karakterisering van bemonsteringspunt IX vóór de waterval

Tamelijk diepe beek (breedte/diepte = 5:1) met vlakke bodem en steile oevers. Zandbodem. Hoge waterafvoer met permanente stroming en goede zuurstofvoorziening. Half beschaduwd (aan de westzijde. Weinig variatie binnen het profiel. Middenloop. Beek van de derde orde.

Karakterisering van bemonsteringspunt IX ná de waterval

Kunstmatige loop met rechthoekig profiel (8:1) tussen steile, hoge oevers. Zandbodem met grote keien en grind. Hoge waterafvoer met permanente, sterke stroom (30-60 cm/s). Zeer goede zuurstofvoorziening door watervalletje van gemetselde stenen. Geen variatie binnen het profiel, behalve wisselende blad-aanvoer. Beek van de derde orde.

Bemonsteringspunt X (fig. 2b en 3)

De afstand tussen de punten IX en X is 750 m. De beek stroomt over dit traject door een gebied met weilanden. Langs de oevers staan hier en daar bomen en veel struweel. Bij punt X splitst de beek zich in twee takken, waarvan er een naar de vijver van Essenburgh loopt en de andere oostelijk om deze vijver heenbuigt om na een kilometer met de eerste tak verenigd te worden. Beide takken kunnen door een stuw afgesloten worden. Bij de bemonsteringen in mei en augustus was de 'omleidingstak' afgesloten; in november en februari de 'vijvertak'. De consequentie hiervan is, dat het stuwend effect op het monsterpunt (vóór de splitsing) vooral in mei en augustus resulteert in hoge waterstanden en zeer weinig stroming. Daardoor wordt zeer veel organisch materiaal en slib afgezet, vooral langs de linker oever. In de winter worden daarentegen hoge stroomsnelheden gemeten (43 en 50 cm/s aan het oppervlak in het midden van de beek; 30 en 40 cm/s bij de bodem) en de waterstanden waren veel lager (20-25 cm). Alle slib wordt 's winters weggespoeld en de grind- en zandbodem komt weer te voorschijn. Hierin

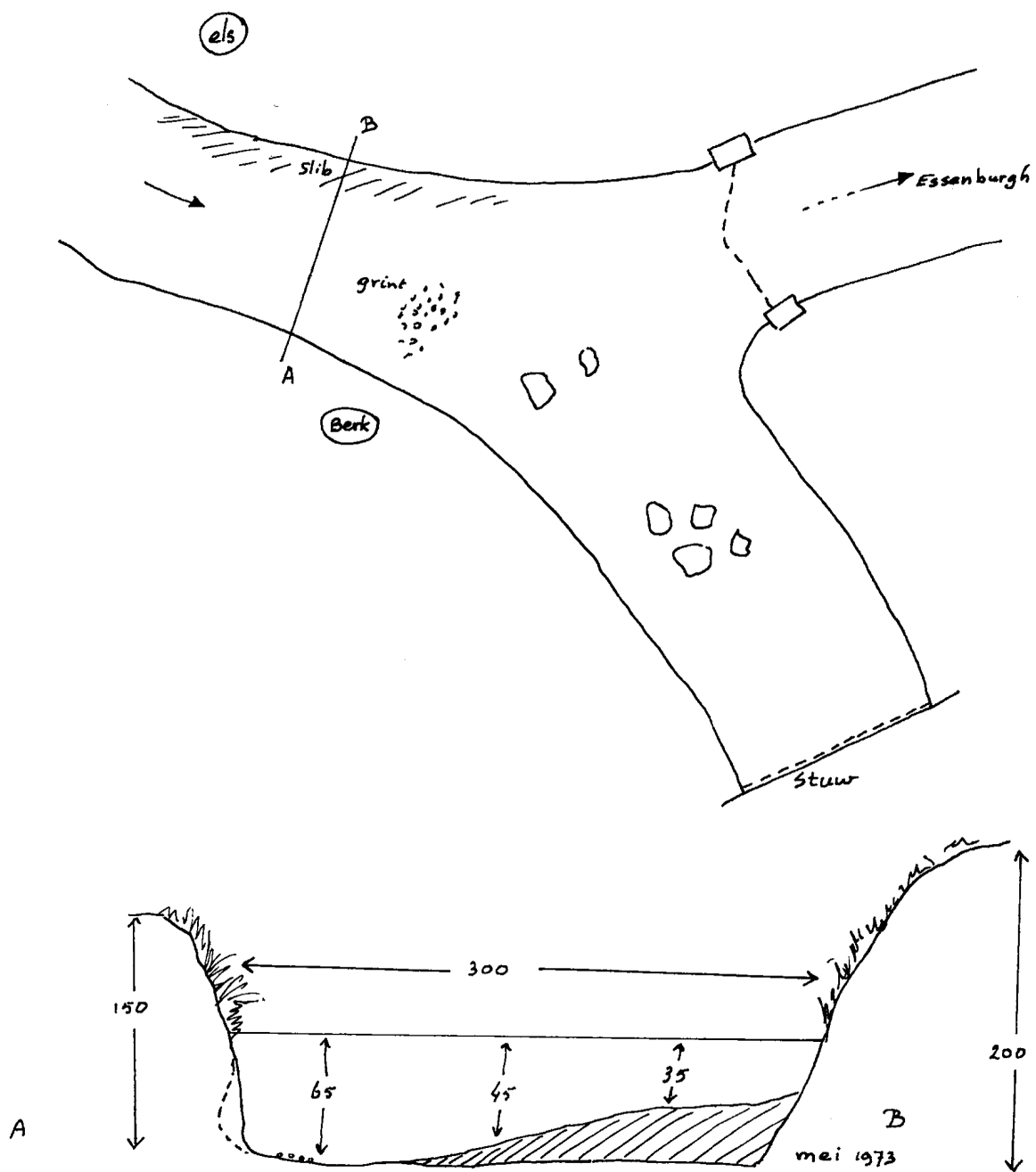


Fig. 3. Bemonsteringspunt X met dwarsdoorsnede.

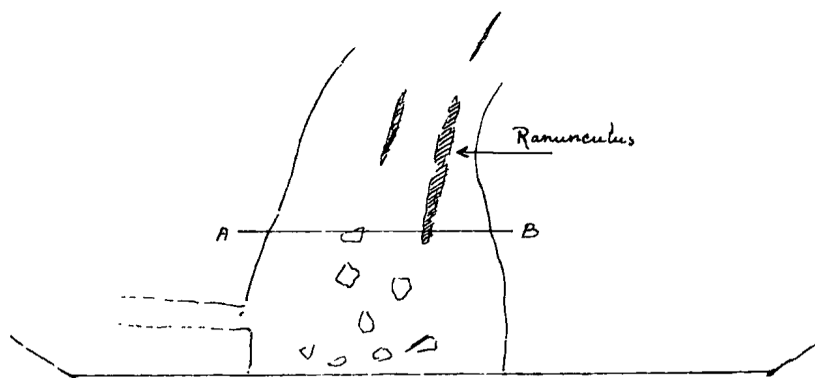
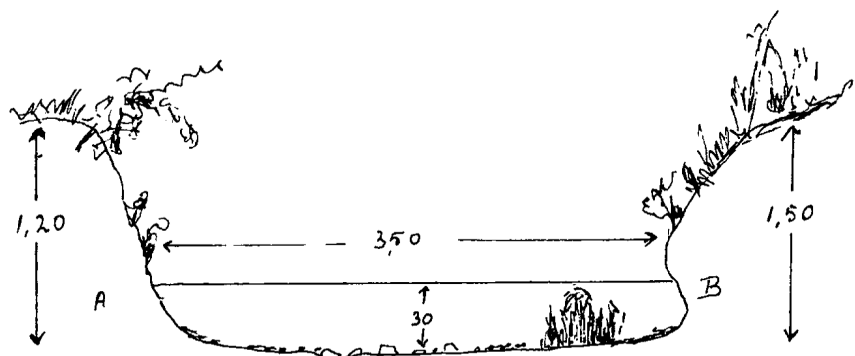


Fig. 4. Bemonsteringspunt XI.

wordt nog wel veel blad vastgehouden, vooral in november. Hier en daar komen ook stenen voor. De temperaturen in mei, augustus, november en februari waren resp. 9, 20, 7.2 en 6.6°. Gemiddeld zijn deze temperaturen twee graden hoger dan op de andere punten.

Karakterisering van bemonsteringspunt X

In de winter (de normale situatie) is het een beek met een breed, vlak profiel (10:1) met steile, hoge oevers. Er is een zand- en grindbodem met keien. Hoge waterafvoer met permanente, hoge stroming van 30 tot 50 cm/s en goede zuurstofvoorziening. Door de hoge oevers en plaatselijke oeverbegroeiing treedt een gevarieerd schaduwpatroon op. Snelstromende benedenloop van een derde orde beek.

In voorjaar en zomer ontstaat door het stuweffect een grote variatie in het profiel, waardoor twee verschillende biotopen na elkaar in de tijd worden aangetroffen. De zomersituatie laat het beeld zien van een slootbeek met veel ophoping van slib en organisch materiaal en met de neiging tot inwendige meandering. Het profiel is dan niet meer vlak, maar aan een oever veel dieper dan aan de andere en er is een grote variatie in bodembedekking van grind via zand tot slib.

Bemonsteringspunt XI (fig. 4)

Bijna twee kilometer stroomafwaarts van punt X kruist de beek de Polenweg. De monsters zijn genomen na de brug, onder de rechteroever. Bovenstrooms van de brug bevindt zich langs de rechteroever een bosje, links weiland met verspreide bomen en struiken langs de oever. Het laatste traject tot het Veluwemmer loopt geheel door weilanden. Alleen ter hoogte van XI komen verspreide bomen en struiken langs de oevers voor. Het profiel is vlak met plaatselijk een onderspoelde oever langs de rechterzijde. De zandbodem is hier en daar met grind gemengd en vlak na de brug liggen veel keien in het water. Er groeit Ranunculus in smalle stroken of in plukjes en langs de oevers wordt in de winter vrij veel blad vastgehouden. De breedte/diepte verhouding was in mei 12:1 en in augustus 29:1. De grootste diepte, die gemeten werd, komt vlak na de brug voor. Verder stroomafwaarts komen kuilen van 70-80 cm voor langs de rechter oever. De laagste waterstand (12 cm) werd in augustus gemeten. De stroomsnelheid was toen laag (10 cm/s aan het oppervlak en 7 cm/s aan de bodem). In de andere maanden, waarin gemeten werd, was de stroomsnelheid hoog (tussen 44 en 55 cm/s). De watertemperatuur in november en februari was 7,5°, in augustus ruim 18°. Waarschijnlijk is uittredend kwelwater verantwoordelijk voor de hoge wintertemperatuur. Het zuurstofgehalte was steeds hoog.

Karakterisering van bemonsteringspunt XI

Breed en vlak profiel met steile, hoge oevers. Zandbodem met grind en keien. Hoge waterafvoer met, behalve in de zomer, zeer hoge stroomsnelheden tussen 50 en 60 cm/s. Goede zuurstofvoorziening en betrekkelijk constante temperatuur. Weinig beschaduwing en pleksgewijs Ranunculus ontwikkeling. Snelstromende benedenloop van derde orde beek.

Bemonsteringspunt XII

Het laatste bemonsteringspunt is vlak bij het Veluwemeer bij het laatste bruggetje over de beek. Tussen de punten XI en XII loopt de beek licht meanderend door weilanden. Er komt een aantal sloten in de beek uit, die diep Veluwe-kwelwater aanvoeren. De breedte/diepte verhouding van het bemonsteringspunt varieert van 14:1 in mei tot 25:1 in augustus. De maximaal gemeten diepte was 35 cm. Het is typische slootbeek met steile wanden, vlak profiel en modderige bodem, waarop blad en een laagje zand voorkomt. De stroomsnelheid is in augustus het laagst (11 tot 13 cm/s in het midden; niet meetbaar langs de oevers). Ook in mei is

	juni	bm	september	bm	december	bm	maart	bm
Hydra sp.					0,5	+		
Polycelis tenuis/eicapsule	0,2/0		8,4/2		11,5/0			
Stylaria lacustris					1			
Lumbriculus variegatus			0,8		1			
Eiseniella tetraedra		+						
Glossiphonia complanata	0,4				1			
Erpobdella octoculata	0,4							
Erpobdella testacea	0,4				1			
Erpobdella nigricollis	0,6				0,5			
Erpobdella sp./eicapsule	0,1/0		0,8/2,8					
Bathyomphalus contortus			27,6		56,5		2	+
Radix ovata			0,4					
Lymnaea truncatula			5,2		9,5		0,5	
Sphaerium corneum	0,6							
Pisidium sp.	7		6,4					
Asellus aquaticus	11		582		1102			
Nemoura cinerea	0,2				177,5		10	
Baetis vernus	2	+					10	
Cloeon dipterum					1,5			
Leptophlebia marginata							0,5	
Sialis lutaria			9,2		6,5		1	
Sialis fuliginosa	0,4							
Aeshna cyanea			3,2					
Pyrrhosoma nymphula			0,4					
Velia caprai /nymfen		+/+						+/0
Notonecta glauca			0,4					
Notonecta maculata					0,5			
Notonecta sp. nymf	0,2	+					0,5	
Nepa rubra /nymf			0,4/0,4	+/+	1 /0,5			
Halipilus sp. larve					0,5			
Hydroporus palustris			0,4	+				
Platambus maculatus larve			1,6		0,5			
Dytiscus sp. larve	0,2							
Agabus paludosus					0,5			
Ilybius fuliginosus larve			4,4		2,5			
Ilybius sp. larve		+			0,5			
Gyrinus sp.						+		
Helophorus minutus			0,8					
Hydrobius fuscipes			0,4					
Anacaena globulus			3,6				0,5	
Ephemerella danica	0,2							
Oxyethira flavicornis			1,2				0,5	
Plectrocnemia conspersa					4,5			
Limnephilus rhombicus					0,5			
Limnephilus lunatus	1,2	+			108	+	27	+
Anabolia nervosa	0,4					+		
Hemerodromia sp.			0,4					
Polypedium pedestre agg.	0,2							
Phaenopsectra sp.	0,8				1,5			
Chironomus sp.	0,8				1,5			
Glyptotendipes sp.	0,2							
Tanytarsus sp.	+				9		64	
Tanytarsini indet.	94		0,4					
Microsectra apposita	++				3			
Procladius olivacea	30						4,5	
Brillia modesta					10			
Eukiefferiella brevicar agg.	0,2		1,2		0,5			
Eukiefferiella claripennis agg.					5			
Corynoneura sp.	1,2				0,5			
Cricotopus sp.	1		0,8					
Orthocladinae indet.	0,2				5,5			
Rheocricotopus fuscipes	2,6				0,5			
Apsectrotanypus trifascipennis	13		4		6		40	
Macropelopia nebulosa	49				19		50	
Procladius sp.	0,2							
Conchapelopia melanops	4		1,6		46		4,5	
Zavrelimyia cf nubila	15		5		30		0,5	
Psectrotanypus varius	0,2							
Heterotrissocladius marcidus	0,6				0,5			
Collembola				+				
Rana sp. larven	1,2	+						

Tabel 1. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt I. bm = buiten het monster waargenomen.

	juni	ste	bm	sept.	ste	bm	dec.	ste	bm	maart	ste	bm
Hydra sp.		12	+									
Polycelis tenuis/eicapsule	0,6/1			1,9/0,3						2/0		
Dendrocoelum lacteum/eicapsule		6/0			1/0					0,5/1	2/0	
Stylaria lacustris	83											
Aulodrilus plurisetia	0,2			31,2			8			11		
Glossiphonia complanata	0,2	6		17,6	7			9		4,5	9	
Glossiphonia heteroclita hyalina		22		0,3								
Erpobdella octoculata	0,2			1,6				3				
Erpobdella testacea	0,2											
Erpobdella sp. eicapsule		2			10							
Bathymophalus contortus				0,6						0,5		
Gyraulid albus				0,3								
Pisidium sp.	68	1		113			5,5			230		
Gammarus pulex	128	2	+	202		+	132			95	+	+
Asellus aquaticus	26	1	+	316	5	+	101			89	+	+
Nemoura cinerea				0,6			0,5			38		
Baetis vernalis	8	3	+									
Cloeon dipterum	4									0,5		
Leptophlebia marginata										1		
Sialis lutaria	0,4	1	+	18			1,5			13		
Lestes viridis ♂						+						
Osmylus fulvicephalus			+									
Velia caprai			+									+
Hesperocorixa sahlbergi				1,3						2		
Corixa punctata				0,3								
Sigara striata				0,3			1			1		
Gerris sp.						+						
Haliphus fulvus				0,3								
Dytiscus sp. larve	0,2											
Ilybius sp. larve	0,6			0,6								
Cyrtus substriatus						+						
Laccobius bipunctatus				0,3								
?Hydrophilus sp. larve							0,5					
Oxyethira cf flavicornis	0,2											
Lype reducta		2										
Lype ?phaeopa											1	
Plectrocnemia conspersa										0,5		
Polycentropus irroratus		1										
Anabolia nervosa		2	+									
Limnephilus rhombicus							1				4	
Limnephilus lunatus	10	4	+	0,3		1♀	15			28	13	
Halesus radiatus											1	
Bereodes minutus				1								
Silo nigricornis		2			1							
Phaenopsectra sp.											1	
Tanytarsus sp.	0,6											
Tanytarsini indet.	3,2									8		
Micropsectra sp.	0,2											
Prodiamesa olivacea	0,4											
Brillia modesta	1	1										
Eukiefferiella brevicarica agg.	0,2											
Eukiefferiella claripennis agg.	0,2											
Cricotopus bicinctus	1,4											
Cricotopus sp.	0,2											
Rheocricotopus fuscipes											1	
Nanocladius rectinervis	0,2									6		
Apsectrotanytus trifascipennis	7,2			6						44		
Macropelopia nebulosa										8		
Procladius sp.	2,4			2,3								
Conchapelopia melanops	2	3								1	3	
Zavrelimyia sp.										12		
Dicranota bimaculata		2	+									
Simulium ornatum										1,5		
Noemacheilus barbatulus			+									

Tabel 2. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt II. ste = aantal dieren op 5 keien
bm = buiten het monster waargenomen

	juni	ste	bm	sept.	ste	bm	dec.	ste	mrt	ste	bm
<i>Polycelis tenuis/eicapsule</i>	3,2/1			1/0	1/0				0,6/0,6		
<i>Dendrocoelum lacteum/eicapsule</i>					2/0						
<i>Stylaria lacustris</i>				2	1						
<i>Glossiphonia complanata</i>							0,5		0,3	1	
<i>Erpobdella octoculata</i>		1									
<i>Erpobdella sp. eicapsule</i>					4			2			
<i>Radix ovata</i>	0,2										
<i>Bathynomphalus contortus</i>							0,5				
<i>Valvata cristata</i>										1	
<i>Pisidium sp.</i>							6,5				
<i>Gammarus pulex</i>	61	1	+	354	29		279		36		
<i>Asellus aquaticus</i>	2	1		13,5			6,5		3		
<i>Nemoura cinerea</i>	0,2						22			1	
<i>Nemurella picteti</i>							1,5				
<i>Baetis vernus</i>	2,2	2									
<i>Ephemera danica</i>	0,2						0,5				
<i>Sialis lutaria</i>	0,2						0,5				
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>							0,5				
<i>Velia caprai</i>	0,4										
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>							1				
<i>Sigara striata</i>							1				
<i>Osmylus fulvicephalus</i>			+								
<i>Deronectes latus</i>							0,5				
<i>Platambus maculatus</i>		1		2			2				
<i>Hydroporini larve</i>	0,2										
<i>Helodes minuta larve</i>				6	1						
<i>Polycentropus irroratus</i>				1							
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		1							0,5		
<i>Anabolia nervosa</i>	2	1	+		1						
<i>Limnephilus lunatus</i>	4	2							3		
<i>Limnephilus rhombicus</i>							2				
<i>Halesus radiatus/interp.</i>		1		1			3,5		0,3	1	
<i>Glyptotaelius pellucidus</i>							0,5				
<i>Micropterna sequax</i>							0,5				
<i>Potamophylax rotundipennis</i>							2				
<i>Silo nigricornis</i>	0,2	45	+		8	+		4		3	+
<i>Hydropsyche angustipennis</i>		4					0,5				
<i>Bereodes minutus</i>				0,4							
<i>Polypedilum sp.</i>	0,2										
<i>Stictochironomus sp.</i>		1									
<i>Phaenopsectra sp.</i>	0,2										
<i>Micropsectra sp.</i>	1,4										
<i>Micropsectra "Sterkselse A"</i>	+			+							
<i>Micropsectra apposita</i>	+			0,5							
<i>Prodiamesa olivacea</i>	7,6								0,3		
<i>Brillia modesta</i>	2,6										
<i>Eukiefferiella brevicarica agg.</i>	0,8			1,5							
<i>Eukiefferiella claripennis agg.</i>	0,4										
<i>Apsectrotanytus trifascipennis</i>	1	1									
<i>Conchapelopia melanops</i>	0,6										
<i>Dicranota bimaculata</i>	0,8						0,5		1		
<i>Simulium ornatum</i>	0,8	7							0,3	2	
<i>Cottus gobio</i>						+					

Tabel 3. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt III. ste = aantal dieren op 5 keien
bm = buiten het monster waargenomen

	juni	ste	sept.	ste	dec.	ste	mrt	ste
Hydra sp.		2		2				
<u>Polycelis tenuis/eicapsule</u>	16,4/6	26/0	4,6/1	6/0	15,5/0	4/0	4,2/1	15/0
<u>Planaria torva</u>					0,5			
<u>Dugesia lugubris</u>	0,4					2		
<u>Dendrocoelum lacteum/eicapsule</u>	5/0,4	6/0	0,8/0,4			2/1	0,2/0	
<u>Stylaria lacustris</u>	174	5		3	9	3		
<u>Aulodrilus pluriset</u>	2				1		0,5	
<u>Lumbriculus variegatus</u>	12		4,4					2
<u>cf Limnodrilus</u>	5		33					
<u>Eiseniella tetraedra</u>					1			
<u>Glossiphonia complanata</u>	8	4	2	7	2		1,2	4
<u>Glossiphonia heteroclita hyalina</u>		1			0,5			
<u>Glossiphonia heteroclita papillosa</u>					0,5			
<u>Helobdella stagnalis</u>	1,2		0,4				0,2	
<u>Erpobdella octoculata</u>	8	5	2	9	1	1	1	
<u>Erpobdella nigricollis</u>					0,5			
<u>Erpobdella sp./eicapsule</u>	3/2	14/0	0,8/0,8	0/10	0,5/0	3/0		1/0
<u>Bathynomphalus contortus</u>	4		0,4	1		1	0,5	3
<u>Gyraulus albus</u>					1			
<u>Anisus vortex</u>			2				0,2	
<u>Valvata cristata</u>	0,4							1
<u>Acroloxus lacustris</u>	0,4	1	0,4				0,5	
<u>Physa fontinalis</u>	0,8	1	0,4	2	0,5			1
<u>Lymnaea truncatula</u>	0,4							
<u>Gammarus pulex</u>	60		19	4	21	2	3,5	
<u>Asellus aquaticus</u>	53	4	70	20	19	3	6	2
<u>Nemoura cinerea</u>					3,5	1	15	6
<u>Nemoura avicularis</u>				2				
<u>Baetis vernus</u>	0,4		19	18				
<u>Cloeon dipterum</u>	4							
<u>Leptophlebia marginata</u>					0,5		0,2	
<u>Sialis lutaria</u>	0,8							
<u>Hydroporini larve</u>	0,4							
<u>Helodes minuta larve</u>			0,4				0,2	
<u>Helophorus minutus</u>							0,2	
<u>Plectrocnemia conspersa</u>							0,5	
<u>Tinodes assimilis</u>		1						
<u>Silo nigricornis</u>							0,2	
<u>Hydropsyche angustipennis</u>			0,8	10		22	0,5	18
<u>Anabolia nervosa</u>	4	3	0,4	4			6	2
<u>Limnephilus lunatus</u>	3						10,5	
<u>Limnephilus rhombicus</u>			0,4			1	0,2	1
<u>Halesus radiatus/interp.</u>					0,5		1,5	
<u>Glyptotendipes pellucidus</u>					2		0,2	
<u>Micropterna sequax</u>				1				
<u>Athripsodes aterrimus</u>		4						
<u>Phaenopsectra sp.</u>	0,4							
<u>Microsectra "Sterkselse A"</u>			+					
<u>Microsectra apposita</u>	+++							
<u>Tanytarsus sp.</u>	+							
<u>Tanytarsini indet.</u>	91		19	4	0,5		1	2
<u>Chironomus sp.</u>	2,8		0,8					
<u>Glyptotendipes sp.</u>	2,4		1,6					
<u>Prodiamesa olivacea</u>	112		12	1	0,5		1,5	
<u>Brillia modesta</u>	10		7	18			0,2	
<u>Eukiefferiella claripennis agg.</u>	0,4	5						
<u>Eukiefferiella sp.</u>				43				7
<u>Cricotopus gr. sylvestris</u>			0,4					
<u>Cricotopus sp.</u>	0,4							
<u>Orthocladinae indet.</u>	0,4						0,2	
<u>Rheocricotopus fuscipes</u>	2		0,4					
<u>Nanocladius rectinervis</u>							0,2	
<u>Macropelopia sp.</u>	10							
<u>Apsectrotanytus trifascipennis</u>	4			1	0,5		0,5	
<u>Procladius sp.</u>	6							
<u>Chaetocladius gr.piger</u>	0,4							
<u>Stictochironomus sp.</u>	0,4							
<u>Conchapelopia melanops</u>	10		11	9	2		0,7	
<u>Dicranota bimaculata</u>	11	1	10		4,5	1	1	1
<u>Limnophora riparia</u>								1
<u>Simulium ornatum</u>		5		25	0,5	24		36
<u>Simulium argyreatum</u>		18		7				

Tabel 4. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt IV. ste = aantal dieren op 5 keien

	juni	bm	sept.	bm	dec.	bm	mrt	bm
Polycelis sp./eicapsule	4/0		0 /0,3					
Stylaria lacustris					0,5			
Aulodrilus plurisetia			0,3					
cf Limnodrilus sp.			0,3					
Lumbriculus variegatus	4							
Erpobdella sp./eicapsule	2/1							
Radix ovata			1,3					
Pisidium sp.	2		1,3		3,5			
Gammarus pulex	410		720		246		31	
Asellus aquaticus	77		3,3		0,5			
Nemoura cinerea					4			
Nemoura avicularis					2			
Nemoura sp.			0,3					
Baetis vernus	48		0,6					
Cloeon dipterum	3							
Leptophlebia marginata			0,6					
Sialis lutaria	5		0,3		0,5			
Calopteryx sp. ♀		1						
Osmylus fulvicephalus		+						
Velia caprai		+						
Gerris sp.				+		+		+
Notonecta sp. nymf	4							
Hesperocorixa linnei	0,4		0,6					
Sigara striata			0,6					
Sigara falleni			0,6					
Sigara semistriata			0,3					
Sigara nigrolineata			0,6					
Sigara lateralis	0,4		0,3					
Corixa cf punctata		+						
Ilyocoris cimicoides		+						
Hydroporus planus					0,5			
Ilybius fuliginosus/larve	0,8/3		0/0,3					
Hydroporini larve	1,4							
Dytiscus marginalis		+						
Gyrinus substriatus		+	0,3	+				
Helodes minuta larve							0,3	
Helophorus minutus			0,3					
Anabolia nervosa	1,4	+					0,3	
Limnephilus lunatus	10	+					0,6	
Halesus radiatus/interp.					7		7	
Micropterna sequax					4			
Tanytarsini indet.	5,2				3			
Microsectra cf bidentata	+				3			
Prodiamesa olivacea	0,8		0,6		3			
Brillia modesta	0,8							
Eukiefferiella brevicarica agg.	0,8							
Eukiefferiella gr. discoloripes					0,5			
Corynoneura sp.	1,2							
Rheocricotopus fuscipes	0,8				2			
Nanocladius rectinervis			0,6		1			
Apsectrotanypus trifascipennis	2,8				2			
Conchapelopsis melanops	0,4							
Zavreliomyia sp.	1,2							
Dicranota sp.	0,8							
Nemacheilus barbatulus		+						
Pungitius pungitius	3	+			0,5			
Rana sp. larve	5	+						

Tabel 5. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt V. bm = buiten het monster waargenomen

	juni	ste	bm	sept.	ste	bm	dec.	ste	bm	mrt	ste
<i>Polycelis tenuis</i>	0,4		+								3
<i>Dendrocoelum lacteum/eicapsule</i>		5/0				+/0		4/1			1/3
<i>Stylaria lacustris</i>	1			12							
<i>Aulodrilus pluriset</i>	70			0,8			155			6,5	
cf <i>Limnodrilus</i> sp.	0,2										
<i>Glossiphonia complanata</i>	0,2	7	+	1,2	4	+	1,3	1			5
<i>Glossiphonia heteroclita hyalina</i>			+	0,4							
<i>Erpobdella</i> sp. / <i>eicapsule</i>	0,2/0,2	4/1	+/0	0,4/0	0/4	+/0					
<i>Gyraulus albus</i>						+					
<i>Radix ovata</i>	0,2										
<i>Acroloxus lacustris</i>						+					
<i>Bithynia leachi</i>	0,2										
<i>Ancylus fluviatilis</i>		1									
<i>Sphaerium corneum</i>	0,2										
<i>Pisidium</i> sp.	6,4			64		+				2,5	
<i>Gammarus pulex</i>	71	2	+	104	10	+	114	+	+	59	+
<i>Asellus aquaticus</i>	10			38			18				
<i>Nemoura cinerea</i>										7	
<i>Nemoura avicularis</i>	0,4									0,2	
<i>Nemoura</i> sp.							0,3				
<i>Baetis vernus</i>	6	2			3	+					
<i>Cloeon dipterum</i>	1,2										
<i>Leptophlebia marginata</i>										0,2	
<i>Ephemera danica</i>	0,4	1				+	0,3				
<i>Sialis lutaria</i>				14						0,5	
<i>Velia caprai</i>			+			+					
<i>Ilybius</i> sp. larve	0,4										
<i>Anacaena globulus</i>	0,2										
<i>Helodes minuta</i> larve	0,6										
<i>Polycentropus irroratus</i>	2										
<i>Lype phaeopa</i>	0,2										
<i>Hydropsyche angustipennis</i>		5			1			1	+		1
<i>Anabolia nervosa</i>	2	2	+						+		
<i>Limnephilus lunatus</i>	5,4										
<i>Limnephilus rhombicus</i>							1				
<i>Halesus radiatus/interp.</i>	1,4	5					11			7	
<i>Potamophylax rotundipennis</i>		1						1	+		2
<i>Micropterna sequax</i>				0,4		+	2				
<i>Glyptotaelius pellucidus</i>							0,3				
<i>Athripsodes aterrimus</i>		1									
<i>Bereodes minutus</i>				0,8							
<i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i>		2									
<i>Stictochironomus</i> sp.		2									
<i>Phaenopsectra</i> sp.	0,2										
<i>Chironomus</i> sp.							0,3				
<i>Tanytarsini</i> indet.	15,4			104			182				
<i>Microsectra apposita</i>	3,2			7			++			51	
<i>Prodiamesa olivacea</i>	6,6	26	0,4				3			1	
<i>Brillia modesta</i>	0,2										
<i>Eukiefferiella brevicar</i> agg.	0,2						0,3				
<i>Eukiefferiella claripennis</i> agg.	0,8			20	1		0,6				
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>discoloripes</i>							0,3				
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>	0,2										
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	0,8						0,9				
<i>Apsectrotanypus</i> sp.							7,6			1,4	
<i>Apsectrotanypus/Macropelopia</i>	11	3	4								
<i>Procladius</i> sp.	2,2										
<i>Conchapelopia melanops</i>	2,2						0,3				
<i>Zavrelimyia</i> sp.	0,2										
<i>Dicranota bimaculata</i>		1								1,2	
<i>Simulium</i> cf <i>latipes</i>	0,2										
<i>Pungitius pungitius</i>			+				0,6				

Tabel 6. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt VI. ste = aantal dieren op 5 keien
bm = buiten het monster waargenomen

	mei	ste	bm	aug.	bm	nov.	bm	feb.	bm	1 ste
<i>Polycelis tenuis</i>								0,2		
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	0,3	4		0,7	3		1		1	
<i>Aulodrilus pluriseta</i>								0,2		
<i>Tubifex tubifex</i>	0,3					4,7		0,6		
<i>Tubifex sp.</i>						10				
<i>Rhyacodrilus coccineus</i>						26		1,2		
<i>Stylodrilus heringianus</i>						5,7		1		
<i>Lumbriculus variegatus</i>	6,7					3,3		2,6	1	
<i>Eiseniella tetraedra</i>						0,3			1	
<i>Glossiphonia complanata</i>	1,7	6	+	3		0,3	1	0,2		1
<i>Erpobdella octoculata</i>			1			0,3				
<i>Erpobdella testacea</i>						0,3				
<i>Pisidium amnicum</i>	10,7									
<i>Pisidium sp.</i>	3,7			0,3					1	
<i>Gammarus pulex</i>	173		+++	133		18		15	+	
<i>Asellus aquaticus</i>	1			0,3		0,3				
<i>Nemoura cinerea</i>	28	12	+++					10		
<i>Nemoura avicularis</i>						0,3				
<i>Nemoura sp.</i>				0,3		2,3			++	+
<i>Baetis vernus</i>		6								
<i>Leptophlebia marginata</i>								0,4		
<i>Ephemera danica</i>	13		++	2		4,3		5,6	++	1
<i>Sialis lutaria</i>			1 ad.			0,3				
<i>Velia caprai</i>	0,3		+	0,3						
<i>Corixa punctata</i>			+							
<i>Platambus maculatus</i> larve				0,3		2		0,6		
<i>Gyrinus sp.</i>					+					
<i>Elmis aenea</i>				0,3						
<i>Psychomyiidae</i> kokertjes			+							
<i>Hydropsyche angustipennis</i>		1								
<i>Anabolia nervosa</i>	7		++	1,3	++		1 ad.		++	
<i>Limnephilus lunatus</i>		1				2				
<i>Limnephilus rhombicus</i>		1	1							
<i>Halesus radiatus/interp.</i>	4,7		+	3				10,6		1
<i>Halesus ??tesselatus</i>								10		
<i>Potamophylax rotundipennis</i>			+							
<i>Micropterna sequax</i>				0,3						
<i>Glyptotendipes pellucidus</i>	1					0,7		0,4		
<i>Enicocysta pusilla</i>						0,3				
<i>Stictochironomus sp.</i>	2,3					19,3				
<i>Chironomus sp.</i>				0,3						
<i>Paratendipes gr. albimanus</i>				0,3						
<i>Paracladopelma sp.</i>								0,2		
<i>Tanytarsini</i> indet.	3,7			11,3		8			+++	
<i>Microsectra apposita</i>						0,7		398		
<i>Procladius olivacea</i>	23,7			1,7		1,7		3,2	+	
<i>Eukiefferiella clarip./brevic.</i>	0,7									
<i>Cricotopus sp.</i>								0,4		
<i>Cricotopus gr sylvestris</i>				0,3						
<i>Corynoneura sp.</i>						0,3				
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>						0,3				
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	8,7					6,7		3		
<i>Procladius sp.</i>	0,3									
<i>Conchapelopia melanops</i>	0,7									
<i>Zavrelimyia sp.</i>	4,7							0,2		
<i>Macropelopia nebulosa</i>	7			0,3				0,2		
<i>Microsectra gr. trivialis</i>						0,3				
<i>Epoicocladus flavens</i>				1,3						
<i>Heterotrissocladus marcidus</i>	7,7			0,3				2,6		
cf <i>Elaeophila sp.</i>								0,6		
<i>Dicranota bimaculata</i>								0,4		
cf <i>Bezzia sp.</i>	1,3									
<i>Pungitius pungitius</i>					+					

Tabel 7. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt VII. ste = aantal dieren op 5 (resp. 1) stenen
bm = buiten het monster waargenomen

	mei	ste	aug.	ste	nov.	febr.	ste
<i>Polycelis tenuis</i>			0,3				
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	0,2		0,3				
<i>Tubifex</i> sp.	2,4					0,3	
<i>Rhyacodrilus coccineus</i>						0,3	
<i>Stylodrilus heringianus</i>						0,3	
<i>Stylaria lacustris</i>						0,3	
<i>Lumbriculus variegatus</i>	3					0,3	
<i>Glossiphonia complanata</i>	0,2	2	0,3		0,3	0,3	
<i>Erpobdella octoculata</i>				2		0,3	
<i>Erpobdella</i> sp.		3	0,3				
<i>Pisidium</i> sp.	0,6						
<i>Gammarus pulex</i>	42	2		3	1	0,5	
<i>Asellus aquaticus</i>					0,3		
<i>Nemoura cinerea</i>	4,6	4				4	
<i>Nemoura</i> sp.			3	1			
<i>Nemurella picteti</i>		1					
<i>Baetis vernus</i>	1,2	1		13		0,3	
<i>Ephemera danica</i>	0,2		2,3			0,5	
<i>Osmylus fulvicephalus</i> larve				1			
<i>Gerris lacustris</i>	0,2						
<i>Velia caprai</i>	0,2		1,8				
<i>Sigara lateralis</i>	0,2		0,3				
<i>Platambus maculatus</i>			0,5				
<i>Dytiscus</i> sp. larve			0,3				
<i>Orectochilus villosus</i>			0,5				
<i>Limnius volckmari</i>				1			
<i>Helodes minuta</i> larve			0,3				
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	0,4			1			
<i>Anabolia nervosa</i>	1,6		3,3			1	
<i>Limnephilus lunatus</i>			1,6		0,3		
<i>Limnephilus rhombicus</i>			1	1	1	0,3	
<i>Glyptotaelius pellucidus</i>					0,3		
<i>Halesus radiatus</i> /interp.	1		0,8				
<i>Halesus</i> sp.	0,4					7,5	
<i>Micropterna sequax</i>				1	1		
<i>Potamophylax rotundipennis</i>	0,2						
<i>Polypedilum pedestre</i>					0,3		
<i>Polypedilum</i> cf <i>uncinatum</i>	0,2		0,6				
<i>Diplocladius cultiger</i>					0,3		
<i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i>			0,3				
<i>Micropsectra</i> sp.						0,3	
<i>Prodiamesa olivacea</i>	3,8		3,5				
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	0,6		1,3		0,3	0,3	
<i>Eukiefferiella brevic./clarip.</i>	0,2	52					5
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>discoloripes</i>	0,2	82	0,3		0,3		1
<i>Cricotopus</i> sp.		5					
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>						0,3	
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	5	88			2,7		2
<i>Corynoneura</i> sp.					1	0,8	1
<i>Apsectrotanytus trifascipennis</i>	0,8		3,8				
<i>Macropelopia nebulosa</i>			0,5				
<i>Conchapelopia melanops</i>			0,3				
<i>Zavrelimyia</i> sp.			1,3				
<i>Dicranota nimaiculata</i>	0,2		0,3				
<i>Simulium</i> sp.						0,5	

Tabel 8. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt VIII. ste = aantal dieren op 5 keien

	mei	ste	aug.	ste	bm	nov.	ste	febr.	ste
Hydra sp.			1,7						
Polycelis sp.			0,3						
Dendrocoelum lacteum							1		
Tubifex tubifex								0,2	
Tubifex sp.			1,3					0,6	3
Rhyacodrilus coccineus	0,2							0,4	
Stylodrilus heringianus								0,2	1
Nais elinguis		8							
Nais cf alpina									1
Aulodrilus plurisetia			3					1,6	8
Glossiphonia complanata	0,4		1	2		1	3	0,4	7
Erpobdella octoculata	0,6						2		2
Erpobdella sp. eicapsule				1	++	0,3	2		
Ancylus fluviatilis				1					1
Pisidium amnicum						1			
Pisidium sp.	1,4		2,3			0,3			
Gammarus pulex	81	6	13	1		7		2,4	
Asellus aquaticus	0,2							0,8	
Nemoura cinerea	8	2						51	31
Nemoura avicularis						3,3		2	
Nemoura sp.				1			3		
Baetis vernus	1,8		0,7	50	+++	1			
Cloeon dipterum			0,3			1,3		1,2	
Leptophlebia marginata	0,2							2,8	
Ephemera danica	4,6		1			49		18	1
Sialis lutaria			2			1,7		0,4	
Osmylus fulvicephalus larve							1		
Velia caprai	1,6		2						
Corixa punctata			0,3						
Hesperocorixa sahlbergi			1						
Sigara striata								0,2	
Platambus maculatus larve						1,3		0,4	
Stictotarsus duodecimpustulatus	0,2								
Haliphus lineatocollis			0,3			0,3			
Orectochilus villosus larve								0,6	2
Gyrinus sp. larve								0,2	
Elmís aenea				1					3
Hydropsyche angustipennis		4				0,3	18	5,8	25
Hydropsyche pellucidula		4						0,8	22
Lype reducta								0,6	
Lype phaeopa								0,8	
Polycentropus irroratus						0,7		0,2	
Silo nigricornis		12			++		14		3
Anabolia nervosa	3,4	2	1,7		++		7	0,2	1
Limnephilus rhombicus	0,4					1,3	1		
Glyptotaelius pellucidus						0,3		0,2	
Halesus radiatus/interp.	2	2					2	15	1
Potamophylax rotundipennis						0,7			
Polypedilum sp.									2
Micropsectra apposita								69	
Prodiamesa olivacea	1,2		0,7			1		1	
Brillia modesta						1,3		0,8	1
Heterotrissocladius marcidus			1,3						
Eukiefferiella brevic./clarip.	1,6	66							8
Eukiefferiella discoloripes		8						6	14
Tanytarsini indet.	0,2		55			45			
Rheocricotopus fuscipes	1,6	60				0,3		0,2	1
Apsectrotanypus trifascipennis	1		13			5,7		4,6	
Macropelopia nebulosa			8,3						
Conchapelopia melanops	0,2								
Zavrelimyia sp.	0,2		1,7			0,3		0,6	
Simulium sp.							1		2
Dicranota bimaculata								0,4	
Tipula cf lunata								0,2	
Tipula cf signata								0,2	
Tipula sp.						1,3			

Tabel 9. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt IX. ste = aantal dieren op 5 keien
bm = buiten het monster waargenomen

	mei rechts	links	ste	aug. links	nov. links	febr. rechts	ste
Polycelis nigra				0,3			
Tubifex tubifex	0,3			0,3	8		
<u>Limnodrilus hoffmeisteri</u>				13	5,7		
Stylaris lacustris				0,3			
<u>Aulodrilus pluriset</u>				48	1,3		
Lumbriculus variegatus	0,3				0,3		
Glossiphonia complanata				0,7	0,3		2
Erpobdella sp.				1,7		1	1
Ancylus fluviatilis				0,7			3
Potamopyrgus jenkinsi	2						
Bathyomphalus contortus				6,7			
Planorbarius corneus				0,7			
Pisidium sp.					0,3		
<u>Gammarus pulex</u>	20	2,7		4,3	0,3	1,7	
Asellus aquaticus				1,7			
Asellus meridianus				6,7	5,7		
<u>Nemoura cinerea</u>	1	0,7				17	
<u>Nemoura avicularis</u>					0,3	0,7	
Nemoura sp.				0,3	0,3		3
<u>Baetis vernus</u>	69	17		0,3		0,3	
<u>Cloeon dipterum</u>				0,7			
Ephemera danica					0,7	1,3	
Sialis lutaria				0,3			
Velia caprai		1,3				0,7	
Corixa punctata		0,3					
Hesperocorixa sahlbergi		0,3					
Sigara striata	0,3	0,3		0,3			
Sigara falleni				0,7			
Hydroporus pictus	0,3						
Hygrotus inaequalis	0,3						
Hygrotus sp. larve				1			
Platambus maculatus larve				0,7		0,3	
Hydropsyche angustipennis			2				2
Polycentropus irroratus			1	0,3		0,3	
Anabolia nervosa	5	2	1	0,6		1,3	
Limnephilus lunatus	0,3			0,6			
Glyptotaelius pellucidus						0,3	
Halesus radiatus/inverp.	0,3					7	
Halesus ??tesselatus						0,3	
<u>Halesus sp.</u>						50	
<u>Paracladopelma sp.</u>				0,7			
<u>Polypedilum pedestre</u>				0,7			
<u>Paratendipes gr albimanus</u>				23			
<u>Chironomus sp.</u>				12,3	0,3		
<u>Micropsectra apposita</u>				1		14	
<u>Tanytarsini indet.</u>				149	155		
Tanytarsus sp.				+			
Phaenopsectra sp.				0,7			
<u>Prodiamesa olivacea</u>				4,3	39		
Brillia modesta	0,3			2,4	0,3		
Eukiefferiella brevic./clarip.			3				
Eukiefferiella gr. discoloripes	1		2	0,3		1	
Cricotopus sp.	0,7						
Cricotopus gr. sylvestris				0,6			
<u>Rheocricotopus fuscipes</u>	4,7	0,7	15	0,3		0,3	
Orthoclaadiinae indet.				1,3			
Corynoneura sp.						0,7	
<u>Apsectrotanypus trifascipennis</u>				16	4,3		
<u>Macropelopia nebulosa</u>				3,3	2,3	0,3	
<u>Procladius sp.</u>				45			
Zavrelimyia sp.	0,3			0,7			
Heterotrissocladius marcidus				0,3			
Dicrotendipes sp.				0,3			
Conchapelopia melanops	0,3						
Thienemanniella cf clavicornis			1				
Epicoccladius flavens			1				
Tipula sp.					0,3		
Simulium sp.						0,3	5
Hydracarina						1,7	
Nemacheilus barbatulus					0,3		

Tabel 10. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt X, linker en rechter oever.

ste = aantal dieren op 5 keien

	mei	ste	bm	aug.	ste	bm	nov.	ste	bm	febr.	ste
Hydra sp.					12	+++					
Polycelis sp.					1	+					
Dendrocoelum lacteum					1						1
Tubifex tubifex							1,7				
Tubifex sp.	2,2									0,6	
Rhyacodrilus cocconeus										0,2	
Stylaria lacustris	2,2			15	45						
Lumbriculus variegatus	0,2	1					4			0,4	
Eiseniella tetraedra										0,2	
Glossiphonia complanata				0,3	1						3
Erpobdella octoculata							0,3	2			5
Erpobdella sp.				0,5	1			10			
Helobdella stagnalis											1
Ancyclus fluviatilis		1		0,3							1
Potamopyrgus jenkinsi	0,8		2	2	1						
Bathymphalus contortus		1									
Anisus vortex				0,8	1	+++	0,3				
Radix ovata	0,2	2		1		+					
Pisidium sp.				0,5							
Gammarus pulex	5,8			4			1			1,4	
Asellus aquaticus	0,2			0,5	1		0,3				
Asellus meridianus	1		+	4	1		10	6		1,4	
Nemoura cinerea	3	2	+							8,2	4
Nemoura avicularis							0,7				
Baetis vernus	108	8	+		1		1,3			0,2	
Cloeon dipterum										0,2	
Leptophlebia marginata										0,2	
Ephemera danica	0,4								+	0,2	
Osmylus fulvicephalus larve										0,2	
Velia caprai	0,8			2,3							
Notonecta glauca				0,3							
Sigara semistriata							0,3				
Halipilus lineatocollis				0,3							
Stictotarsus duodecimpustulatus				0,3							
Agabus paludosus			1								
Agabus sp. larve	0,8										
Orectochilus villosus				0,3							
Elmis aenea	0,2				1						
Limnius volckmari	0,4										
Helodes minuta larve										0,2	
cf Hydraena sp. larve										0,2	
Anacaena globulus	0,2		1	0,3							
Lype sp.							0,3				
Sericostoma personatum	0,8		+								
Anabolia nervosa	1			0,5			0,3		+	0,2	
Limnephilus lunatus				0,3							
Limnephilus rhombicus							0,3				
Halesus radiatus/interp.	0,6									0,4	
Halesus ? tessellatus										0,2	
Halesus sp.										4,2	
Tanytarsus sp.	0,4			+							
Micropsectra sp.										4,4	
Micropsectra apposita	1										
Micropsectra "Sterkselse A"				+							
Polypedilum cf uncinatum		1		++							
Tanytarsini indet.				7,5			4,3				10-tallen
Paratendipes gr. albianus				3,6							
Chironomus sp.				7,3							
Phaenopsectra sp.				0,3							
Prodiamesa olivacea	3	1		2,3			0,7			2,8	
Brillia modesta	0,2						0,3			0,2	
Eukiefferiella gr. discoloripes	10	3					8,7			1,4	
Eukiefferiella brevic./clarip.	11	30									
Cricotopus gr. bicinctus				1							
Cricotopus gr. sylvestris				2,3							
Cricotopus sp.	0,8	9		1							
Orthocladinae sp.	3,6			0,3							
Rheocricotopus fuscipes		2		0,5							
Thienemanniella cf clavicornis	0,4										
Odontomesa fulva	0,2										
Conchapelopia melanops	1,6			2,3			0,3			0,4	
Guttipielopia guttipennis	0,2										
Zavrelimyia										0,2	
Apsectrotanypus trifascipennis				0,3							
Macropelopia nebulosa				2,5			0,7				
Procladius sp.				1							
Potthastia longimanus				0,5							
Dicranota bimaculata		2					0,3			0,6	
Tipula sp.							0,3				
Nemacheilus barbatulus			15			15					
Cottus gobio						1					

Tabel 11. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt XI. ste = aantal dieren op 5 keien
bm = buiten het monster waargenomen

	mei	aug.	nov.	febr.	ste
Polycelis nigra		1	0,2		
Polycelis tenuis		1,2	0,6		
Polycelis sp.		0,6	0,2		
Dugesia polychroa			0,4		
Glossiphonia complanata			0,2		1
Theromyzon tessulatum		0,2			
Erpobdella octoculata		0,6	0,4	0,1	3
Erpobdella testacea		0,8			
Erpobdella nigricollis		0,6	0,2		1
Erpobdella sp./eicapsule		1,2/0,2	2/0		0/1
Tubifex tubifex				0,4	
Tubifex sp.	0,2			0,4	
Rhyacodrilus coccineus	0,2			0,4	
Limnodrilus sp.	0,4			1	
Stylaria lacustris	0,4	3			
Aulodrilus plurisetia				0,1	
Lumbriculus variegatus				0,4	
Ancylus fluviatilis					1
Acroloxus lacustris		0,2			
Valvata cristata		0,2			
Valvata piscinalis		0,4	0,2		
Bathynomphalus contortus		78	0,8	0,1	
Anisus vortex	0,2	94	0,6		
Planorbis planorbis		4,2			
Planorbis carinatus		0,4			
Physa fontinalis		0,2			
Radix ovata	0,6	1,4	0,2		
Lymnaea auricula		0,4			
Lymnaea sp.		1,2			
Potamopyrgus jenkinsi		1,8			
Pisidium sp.			0,2		
Gammarus pulex	1,2	0,2	0,6	1,4	
Asellus aquaticus	0,2	1,6	2,2	0,6	3
Asellus meridianus	0,2	9,6	9	2,8	2
Nemoura cinerea	0,4			10	2
Nemoura avicularis			0,2		
Baetis vernus	22		1	0,3	
Cloeon dipterum		42		0,1	
Leptophlebia marginata				0,1	
Sialis lutaria		0,4			
Caenis robusta				0,3	
Hydrometra stagnorum		0,8			
Notonecta glauca	0,2	0,4			
Sigara striata	0,2	18	0,2		
Sigara falleni		18			
Sigara lateralis		0,2			
Sigara scotti		0,2			
Callicorixa praeusta		0,4			
Haliphus lineatocollis	0,8	1,4			
Haliphus laminatus	0,2				
Haliphus flavicollis		0,2			
Haliphus fulvus		0,2			
Haliphus ruficollis gr.	0,6	2,8			
Haliphus sp. larve	0,2	0,8			
Platambus maculatus			0,2		
Hygrotus inaequalis		0,6			
Hygrotus sp. larve		0,2			
Laccophilus hyalinus				0,1	
Deronectus duodecimpustulatus	0,2	3,6			
Deronectus sp. larve		1,4			
Hyphydrus ovatus larve	1				
Hydroporus pictus	0,4	0,4			
Hydroporus palustris	0,2	2,2			
Ilybius fuliginosus		0,4			
Ilybius sp. larve		1			
Agabus sturmi		0,6			
Agabus paludosus	0,2				
Agabus sp. larve		0,2			
Anacaena globulus		0,6			
Laccobius minutus	0,2	0,6			
Laccobius sp. larve		0,4			
Dryops cf luridus		0,2			
Helodes minuta larve	0,2				
Helophorus sp. larve		0,2			
Anabolia nervosa	7,6		0,2	0,6	1
Halesus radiatus/interp.				0,1	
Halesus ? tessellatus				0,1	
Halesus sp.				0,6	

	mei	aug.	nov.	febr.	ste
Paratendipes gr. albimanus	0,2				
Chironomus sp.	0,2				
Paratanytarsus sp.		+			
<u>Tanytarsini indet.</u>	1		18		
Tanytarsus sp.			+		
<u>Micropsectra apposita</u>		3,8	+	17	
Prodiamesa olivacea			0,2	5,6	
Micropsectra "Sterkselse A"			+	+	
Brillia modesta			1	0,4	
Eukiefferiella gr. discoloripes	0,4		2,2	5,9	
Eukiefferiella brevic./clarip.	0,2			0,3	
Rheocricotopus fuscipes	1		0,2	0,3	
Cricotopus gr. sylvestris		4,4			
Cricotopus sp.		0,4			
Orthocladiinae indet.		1			
Corynoneura sp.				0,4	
Thienemanniella cf clavicornis				0,1	
Odontomesa fulva				0,3	
Ablabesmyia sp.				0,1	
Apsectrotanypus trifascipennis	0,6	0,2	0,6	1	
Conchapelopia melanops	0,6	0,2	0,6	0,8	
Macropelopia nebulosa		0,4	0,4		
Procladius sp.	0,4	4			
Psectrotanypus varius		0,4			
Clinotanypus nervosus		0,2			
Potthastia longimanus		0,2	0,2		
Zavrelimyia sp.	0,2		0,2		
Camptochironomus tentans			0,2		
Dicranota bimaculata				0,6	
Hemerodromia sp.			0,2		
Simulium sp.					1
Lebertia inaequalis	0,2				
Hygrobates trigonicus	3,4				
Hydracarina				3,1	

Tabel 12. Aantallen organismen per strekkende meter. Bemonsteringspunt XII. ste = aantal dieren op 5 keien

alleen midden in de beek stroming te meten (27 cm/s aan het oppervlak; 14 cm/s bij de bodem). In november zijn de hoogste stroomsnelheden gemeten, nl. 50 cm/s in het midden aan het oppervlak, 36 cm/s bij de bodem en 25 cm/s langs de oever. In februari werd 40 cm/s in het midden aan het oppervlak gemeten, 5 cm/s bij de bodem en 30 cm/s langs de oever. De watertemperaturen in november en februari waren 7,9 en 7,6°, in mei 10,6° en op twee data in augustus 15,8 en 19,5°.

Karakterisering van bemonsteringspunt XII

Diepgelegen slootbeek met zandbodem, vlak profiel en steile oevers. De stroomsnelheid is over het algemeen hoog voor dit type beek. Dit wordt veroorzaakt door de grote aanvoer van 20 km beek bovenstrooms, aangevuld met kwel, afkomstig van het diepe grondwater van de Veluwe over het laatste traject. De zuurstofvoorziening is steeds goed. Beek van de derde orde.

I.4. Kwartaalbemonstering van de macrofauna

In de tabellen 1 t/m 12 zijn de resultaten per bemonsteringspunt vermeld. Eerst wordt een korte beschrijving van de macrofauna en een daarop gebaseerde karakterisering per bemonsteringspunt gegeven; vervolgens wordt een totaal overzicht van de bemonsteringen samengesteld.

Macrofauna op bemonsteringspunt I

Van de + 70 waargenomen soorten zijn er 22 min of meer kenmerkend voor stromend water. In de zomer wordt het beeld gedomineerd door de muggelarven van de geslachten Micropsectra, Prodiamesa, Apsectrotanypus, Macropelopia en Zavrelimyia. In september worden platwormen, slakken (vooral Bathyomphalus), zeer veel Asellus, Sialis en kevers gevonden, terwijl de muggelarven bijna geheel verdwenen zijn. In december komen de platwormen en het slakje Bathyomphalus in iets grotere aantallen voor en Asellus in zeer grote aantallen. Daarnaast verschijnen Nemoura, Limnephilus lunatus en de muggelarven Conchapelopia en Zavrelimyia als dominerende soorten. In maart zijn het vooral een paar muggesoorten en L. lunatus, die het aspect bepalen. Asellus komt dan helemaal niet meer voor, Nemoura is sterk in aantal verminderd en Baetis vernus komt dan in redelijke aantallen voor.

De faunasamenstelling, die kwalitatief vooral beheerst wordt door soorten van stilstaand water, vertoont grote schommelingen door het jaar. Chironomidelarven zijn rijkelijk vertegenwoordigd, in soorten, zowel als in individuen. Asellus en Nemoura komen in zeer grote aantallen voor, Gammarus ontbreekt volledig.

Macrofauna op bemonsteringspunt II

Er zijn 63 soorten gevonden, waarvan ongeveer de helft rheofiel is. Gammarus, Asellus en Pisidium komen in zeer grote aantallen voor; Oligochaeta, Glossiphonia, Nemoura en Apsectrotanypus zijn soms met tientallen exemplaren vertegenwoordigd. De Chironomidae zijn in het algemeen minder sterk vertegenwoordigd dan op punt I. Sialis komt in grotere aantallen voor en Limnephilus lunatus wordt geregeld aangetroffen. De soorten van sneller stromend water zijn nog in zeer lage aantallen vertegenwoordigd. Het bemonsteringspunt vertoont een duidelijker beekarakter dan punt I, maar de soorten van stilstaand en langzaam stromend water domineren het beeld nog sterk.

Macrofauna op bemonsteringspunt III

De soortenlijst bevat 52 soorten waarvan er 32 karakteristiek voor stromend water zijn. Van de laatste hoort een deel tot de fauna van stenen en ander stevig substraat (Silo, Simulium, Hydropsyche, Cottus). In de zomer is Silo vrij talrijk op de stenen. Gammarus werd in zeer grote aantallen onder de oevers gevonden, vooral in september als er verder weinig soorten voorkomen op dit punt. Ook in maart kwamen weinig soorten voor. Chironomidelarven zijn vooral in juni gevonden.

De faunasamenstelling is karakteristiek voor een (snel) stromende bosbeek en wordt voor een belangrijk deel bepaald door de aanvoer van bladmateriaal en de groei van microfyten op de stenen. Op de stenen zittende filteraars (Hydropsyche, Simulium) zijn afhankelijk van aangevoerd, fijn organisch materiaal.

Macrofauna op bemonsteringspunt IV

Van de ongeveer 70 verzamelde soorten zijn er 25 rheofiel. Opvallend is het grote aantal platwormen, bloedzuigers en slakken. Dit houdt stellig verband met de aanwezigheid van stilstaand, voedselrijk water in de kasteelvijvers, van waaruit veel dieren op dit bemonsteringspunt in de beek terecht komen. Soorten als Asellus en Lumbriculus, die op de meeste plaatsen in de beek en in de zijbeken voorkomen, werden hier in hoge aantallen gevangen in de bladpakketten en onder de oevers. De fauna van vaste substraten omvat minder Silo larven dan op punt III, maar veel meer Hydropsyche en Simulium. Er is kennelijk een grote aanvoer van organische partikeltjes, waarvoor de vijvers eveneens verantwoordelijk zullen zijn. Silo en Tinodes soorten leven van diatomeeën op de stenen. Op dit bemonsteringspunt werden weer grote aantallen chironomidelarven gevonden. De fauna verschilt niet zo sterk in de bemonsterde seizoenen als op de vorige punten.

De faunasamenstelling wordt gekarakteriseerd door componenten van enerzijds een redelijk stromende bosbeek, anderzijds van stilstaand water. Het water is rijk aan organisch materiaal en af en toe vervuild. Er worden veel organismen gevonden en de soortensamenstelling door het jaar is betrekkelijk constant.

Macrofauna op bemonsteringspunt V

Van de 54 waargenomen soorten, zijn er 23 rheofiel. Verreweg de meeste soorten worden in juni en september gevonden, als er een uitbundige vegetatie groeit. De aantallen van Gammarus, Asellus en Baetis zijn in juni hoog, daarna wordt alleen Gammarus nog massaal gevonden. In de winter en het voorjaar worden op de kale zandbodem met bladpakketten bijzonder weinig soorten gevonden.

De fauna wordt gekarakteriseerd door een groot aantal soorten, die in en onder de vegetatie leven. De rheofiele soorten bevinden zich aan de buitenkant van de vegetatie in de snelle stroming. De aantallen van Gammarus zijn buitengewoon hoog.

Macrofauna op bemonsteringspunt VI

Er zijn 60 soorten gevonden, waarvan 32 rheofiel. Deze laatste bepalen vooral het karakter van de levensgemeenschap. Er werden opvallend veel wormpjes van het geslacht Aulodrilus gevonden. Gammarus, Asellus, Pisidium en Micropsectra komen in zeer hoge aantallen voor. De typische "steenfauna" is niet rijk vertegenwoordigd: Silo ontbreekt en Hydropsyche en Simulium komen alleen in lage aantallen voor. De voedselmogelijkheden worden vooral bepaald door het organisch materiaal onder de oevers en tussen de stenen.

Macrofauna op bemonsteringspunt VII

Van de $\pm$ 60 soorten zijn er ongeveer 25 rheofiel, die kwantitatief het karakter van dit punt bepalen. Het voedselaanbod, dat voornamelijk uit dode bladeren bestaat, is sterk seizoensafhankelijk. In november is zeer veel blad beschikbaar, dat in de loop van de winter en het voorjaar afgebroken en gedeeltelijk ondergepoeld wordt. In mei worden nog kleine hoeveelheden gevonden, die grotendeels afgebroken zijn en gedeeltelijk onder het zand liggen. In augustus wordt weinig meer aangetroffen. Dominerende taxa zijn tubificiden, chironomiden, Gammarus, Nemoura, Halesus en Ephemera. Er zijn erg weinig carnivoren. Platwormen en bloedzuigers missen stevig substraat, zoals bleek na een proef met in het water gebrachte bakstenen. Na een week werden daarop platwormen, bloedzuigers en Hydropsyche gevonden. De grootste aantallen tubificiden werden in november gevonden. Deze zullen door drift aangevoerd zijn, want in de zomer vindt geen voortplanting plaats en in augustus ontbraken wormen bijna geheel op dit punt. Er is evenwel weinig informatie over drift van tubificiden. Ladle (1971) vermeldt het 'uitspoelen' uit substraten in het voorjaar, als de waterafvoer toeneemt, maar in de zomer zal dit niet veel gebeuren. Er zijn vrij veel invertebraten, die actief aan drift deelnemen bij verlaging van de waterstand (Elliott 1967), maar hierbij worden geen oligochaeten vermeld. Zowel Ladle als Moller Pillot (1971) vinden door het jaar grote verschillen in aantallen, waarbij zeker niet alle soorten een dieptepunt in de zomer of een optimum in het najaar bereiken. Wellicht houdt de toename in november verband met de sterke afname van een predator als Gammarus.

Bij de chironomiden treden ook opvallende verschillen in aantallen op. De meeste talrijke soorten prefereren een substraat van blad of detritus, mits er een goede zuurstofvoorziening is.

Ondanks een ogenschijnlijk homogeen biotoop, blijkt de faunasamenstelling door het jaar onderhevig aan forse veranderingen binnen de deelnemende, dominante groepen. Dit geldt voor de soortensamenstelling, maar ook voor de aantallen. Hiervoor zijn waarschijnlijk twee factoren van belang. De hoeveelheid en graad van afbraak van dode bladeren is er een van. De andere is het optreden van drift en misschien vooral het verschijnsel catastrophische drift, waardoor zeer veel materiaal en organismen weggespoeld worden.

Macrofauna op bemonsteringspunt VIII

Er zijn 54 soorten waargenomen, waarvan een 25-tal rheofiel. Ook hier bepalen de rheofiele soorten door hun grotere aantallen in sterke mate karakter van de levensgemeenschap. Het voedselaanbod in de vorm van grof organisch materiaal is op dit bemonsteringspunt kleiner dan op de meeste andere punten. De meest specifieke organismen zijn gebonden aan de stenen, waarop veel algengroei optrad. Filteraars van de 'steenfauna', zoals Hydropsyche en Simulium kwamen opmerkelijk weinig in de monsters voor en ook een typische bewoner van keien als Limnius is maar één keer aangetroffen. Bij vroegere waarnemingen op dit monsterpunt werden altijd veel meer Elminthidae aangetroffen (Higler 1979). Het biotoop is door het jaar zeer homogeen. De levensgemeenschap is tamelijk soortenarm en er treden aanzienlijke veranderingen op tijdens de bemonsteringsperiode. Het is karakteristiek voor dit bemonsteringspunt, dat de meeste organismen echte beeksoorten zijn.

Macrofauna op bemonsteringspunt IX

Er zijn ruim 60 soorten waargenomen, waarvan er ongeveer 35 rheofiel zijn en overwegend het karakter van de levensgemeenschap in kwantitatief opzicht bepalen. Het biotoop vóór de waterval wordt gekenmerkt door grote aantallen Gammarus (mei), Nemoura (februari), Ephemera, Apsectrotanypus en Micropsectra (februari).

De ophoping van organisch materiaal op de plaats van bemonstering is hiervoor een goede verklaring. Vooral in februari is de levensgemeenschap rijk gestructureerd en dan worden er soorten in zeer grote aantallen gevonden, die in andere maanden niet of nauwelijks aanwezig zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor Micropectra, en verschillende soorten tubificiden, kokerjuffers en Diptera. Hoewel er op de bemonsteringsplaats meestal nauwelijks stroming optreedt, is het er vlak langs stromende water kennelijk toch verantwoordelijk voor een goede zuurstofvoorziening ter plekke, en blijkt het milieu daardoor geschikt te zijn voor de rheofiele organismen, die er waargenomen worden.

Na de waterval worden voornamelijk soorten aangetroffen, die naast een hoog zuurstofgehalte en stroming, het harde substraat van keien nodig hebben. Dit geldt bijvoorbeeld voor Silo, Hydropsyche, Eukifferiella en Rheocricotopus. De algenbegroeiing van de stenen speelt hierbij voor een aantal van deze soorten een grote rol. In februari worden vooral tubificiden, Glossiphonia en Nemoura waargenomen. Vermoedelijk is er dan voldoende (gedeeltelijk) afgebroken blad aanwezig om als voedselbron te dienen. Glossiphonia voedt zich dan niet zozeer met slakken, maar met wormen en insektenlarven. Hoewel het biotoop aan weinig veranderingen onderhevig is, fluctueert de fauna in de loop van het jaar sterk. In dit geval lijken verschillen in levenscycli hiervoor eerder verantwoordelijk dan verschillen in voedselaanvoer.

Macrofauna op bemonsteringspunt X

In totaal zijn hier een kleine 70 soorten gevangen, waarvan een 30-tal rheofiel. Er is duidelijk sprake van twee verschillende situaties, hetgeen door de fauna wordt weerspiegeld. In mei en augustus vinden we vooral soorten, die stilstaand water prefereren en anderen met een voorkeur voor lichte stroming boven veel detritus. In november en februari zijn de meeste hiervan niet aanwezig of worden in lage dichtheden aangetroffen. Rheofiele organismen komen dan in veel grotere hoeveelheden voor. Een aantal soorten in november hoort nog tot de groep, die lichte stroming over detritus prefereren. Dit verschijnsel is te verklaren door de plaats van bemonstering (linkeroever), waar de stroomsnelheid slechts 14 cm/s was. In voorjaar en zomer is het detritus van veel belang als voedselbron; in najaar en winter geldt dit vooral voor blad. Chironomidelarven nemen op dit punt een belangrijke plaats in, zowel in soortenaantal als in individuen aantal. Baetis vernus wordt in mei door het hele profiel aangetroffen, maar vooral op grind langs de rechter oever (lage stroomsnelheid). Halesus en Nemoura komen vooral in februari in hoge aantallen voor; het milieu is dan beter vergelijkbaar met bovenstrooms gelegen bemonsteringspunten. Punt X is het eerste bemonsteringspunt waar Asellus meridianus wordt gevonden.

Het monsterpunt wordt gekarakteriseerd door drote aantallen soorten uit stilstaand water en uit water met een lichte stroming en goede zuurstofvoorziening. In de winter worden langs de rechter oever vooral rheofiele soorten gevonden, terwijl de situatie langs de linkeroever wat meer overeenkomst met de zomersituatie vertoont.

Macrofauna op monsterpunt XI

Hoewel het aantal soorten, dat op dit bemonsteringspunt werd gevangen, hoog is, (76) werden er weinig exemplaren gevangen. In augustus worden veel soorten van stilstaand water gevangen zoals Hydra (veel), Stylaria, slakken, wantsen en kevers. Er werd gemonsterd onder de rechter oever, waar door de hoge stroomsnelheden weinig materiaal gedeponneerd werd. Dit zal mede een oorzaak van de lage aantallen verzamelde dieren zijn. Een andere factor, die wellicht meetelt is de aanwezigheid van veel biermpjes en (een maal waargenomen) een rivierdonderpadje. Dieren als Gammarus worden hierdoor sterk gepredeerd. De enige chironomidelarven, die in vrij grote aantallen gevonden zijn, zijn Tanytarsini in de zomer (lage stroming, detritus) en Eukiefferiella-soorten in voor- en najaar (op stenen in de stroming).

Baetis werd in mei in grote aantallen gevonden; Asellus meridianus en Erpobdella traden vooral in november op.

Bemonsteringspunt XI is niet eenvoudig te karakteriseren. Er traden grote wisselingen binnen de levensgemeenschap op, waarbij enkele soorten van stilstaand water soms kwantitatief een niet onbelangrijke rol spelen. Wellicht is dit een kenmerk voor de benedenloop van een snelstromende beek.

Macrofauna op bemonsteringspunt XII

Op dit bemonsteringspunt zijn bijna 100 soorten waargenomen, waarvan de meeste kenmerkend zijn voor stilstaand water. Deze laatste werden vooral in mei en augustus waargenomen. De rheofiele soorten werden in november meest in kleinere aantallen gevonden, in februari met hoogste aantallen en in mei werden een paar soorten nog in hogere aantallen gevonden (Baetis vernus, Anabolia). Veel soorten uit stilstaand water zijn vermoedelijk afkomstig uit de zijsloten en ze kunnen zich ondanks de hoge stroomsnelheden handhaven onder de oevers. Hier groeit Ranunculus en er is een geregelde aanvoer van blad en detritus. In combinatie met de goede zuurstofvoorziening is daarom een rijk geschakeerde levensgemeenschap mogelijk, waaronder veel carnivoren.

In mei wordt het beeld gedomineerd door Baetis en Anabolia, in augustus door Cloeon, slakken, wantsen en kleine aantallen kevers. In november en februari werden, behalve Micropsectra, nauwelijks soorten in hoge aantallen gevonden. Wantsen, kevers en slakken zijn dan bijna geheel afwezig. Er worden zeer weinig kokerjuffers op dit bemonsteringspunt gevangen; alleen Anabolia en Halesus komen in de eerste maanden van het jaar voor. Soorten, die karakteristiek voor het laatste traject van de beek zijn, worden hier nog maar sporadisch aangetroffen (Thienemanniella clavicornis) of ongeveer even talrijk als op punt XI (Asellus meridianus; overigens in grotere dichtheden dan A. aquaticus).

De levensgemeenschap op punt XII bestaat 's zomers uit een rijk ontwikkelde fauna van kwalitatief "goede sloten" met weinig rheofiele elementen en 's winters uit een combinatie van soorten van stilstaand en langzaam stromend water. De aanvoer van eerste en tweede orde zijsloten veroorzaakt een grote soortenrijkdom.

I.5. Verspreiding van de fauna in 1972-1974

Uit de gegevens van de twaalf bemonsteringspunten komt een aantal verspreidingspatronen naar voren, die in fig. 5 zijn weergegeven. Als extra waarnemingspunt is plaats tussen I en II opgenomen, waar water uit het kwelgebied in de beek terecht komt. Deze plaats blijkt namelijk belangrijk te zijn als "broedkamer" van soorten, die alleen in het eerste deel van de beek (maar meestal niet op I) zijn gevonden. De benedenbeek is als hoofdstroom genomen, zodat punt IV niet in de beschouwing voorkomt. De dikte van de verspreidingspatronen varieert met de kwantitatieve bijdrage per bemonsteringspunt, maar er worden geen absolute aantallen mee aangeduid. Het is een weergave van de preferentie voor trajecten, gebaseerd op de waarnemingen per bemonsteringspunt.

Als basis worden vijf verschillende verspreidingspatronen onderscheiden met enkele varianten en combinaties als afgeleiden hiervan. De bijbehorende soorten zijn in tabel 15 gerangschikt.

1. Soorten met maximale aantallen in het eerste beekgedeelte (1a), eventueel vanaf het kwelgebied (1b en 1c), afnemend na punt II (1a en 1c) of na punt III (1b) en in het verdere verloop van de beek hooguit sporadisch aangetroffen.
2. Soorten, die in de hele beek gevonden worden, maar met hogere aantallen in het eerste traject bij II en III. Een variant hierop is 2/4. Hieronder vallen

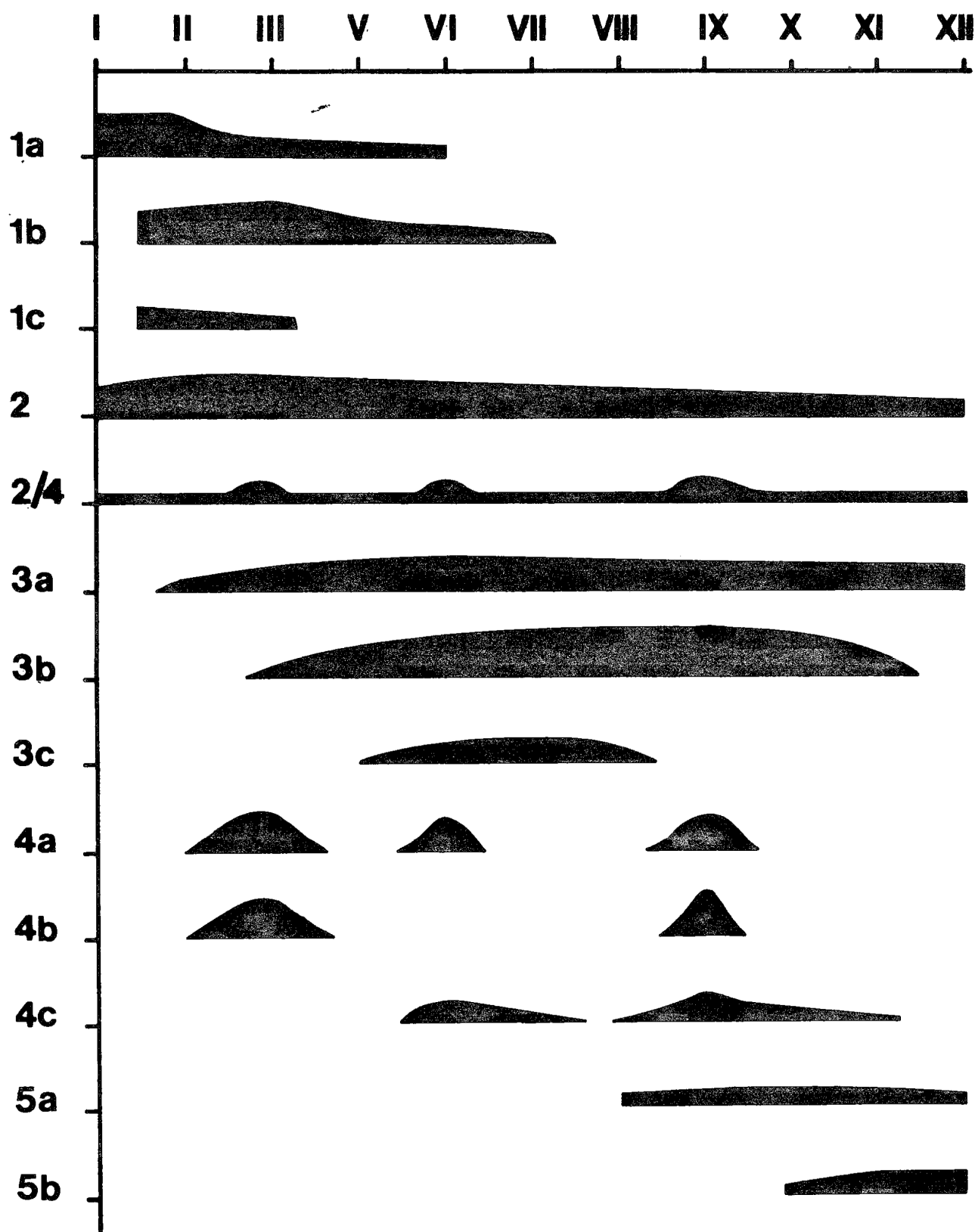


Fig. 5. Verspreidingspatronen van invertebraten en vissen (zie tabel 15).

1a Polycelis tenuis Lymnaea truncatula Sialis lutaria Oxyethira flavicornis Limnephilus lunatus Conchapelopia melanops	1b Plectrocnemia conspersa Simulium ornatum	1c Nemurella picteti Nemoura dubitans Lype reducta Bereodes minutus
2 Lumbriculus variegatus Erpobdella octoculata Pisidium sp. Asellus aquaticus Nemoura cinerea Leptophlebia marginata Platambus maculatus Micropsectra gr.praecox Prodiamesa olivacea Apsectrotanypus trifascipennis Macropelopia nebulosa	2/4 Glossiphonia complanata Anabolia nervosa Limnephilus rhombicus Brillia modesta	
3a Dendrocoeleum lacteum Aulodrilus pluriseta Gammarus pulex Nemoura avicularis Baetis vernus Velia caprai Helodes minuta Dicranota bimaculata	3b Polycentropus irroratus Lype phaeopa Halesus radiatus Micropterna sequax Heterotrissocladius marcidus Noemacheilus barbatulus	3c Stylodrilus heringianus Ephemera danica Epoicocladus flavens Simulium latipes
4a Hydropsyche angustipennis Potamophylax rotundipennis	4b Silo nigricornis	4c Ancylus fluviatilis Elmis aenea Hydropsyche pellucidula Eukiefferiella brevis- calcar agg. Eukiefferiella clari- pennis agg.
5a Rhyacodrilus coccineus Osmylus fulvicephalus Orectochilus villosus Limnius volckmari Stictotarsus duodecimpustulatus Corynoneura minuta Rheocricotopus fuscipes Eukiefferiella gr. discoloripes	5b Polycelis nigra Anisus vortex Asellus meridianus Procladius sp. Paracladopelma laminata Thiennemanniella cf clavicornis Potthastia longimanis Leuciscus idus Abramis brama Rutilus rutilus	

Tabel 15. Verspreiding van invertebraten en vissen over de groepen van fig. 15

soorten, die door de hele beek in lage aantallen worden gevonden, maar bij de watervalletjes en het versmalde deel bij III in hogere aantallen.

3. Soorten, die vooral in het middendeel van de beek voorkomen met meer of minder grote uitbreiding in stroomopwaartse of stroomafwaartse richting.
4. Soorten, die beperkt zijn tot plaatsen met hoge stroomsnelheden en stenen. Hierbij treden verschillende combinatiemogelijkheden van III, VI en IX op, waarbij 4c vermoedelijk tevens een indicatie van zonering te zien geeft.
5. Soorten, die beperkt zijn tot het laatste traject van de beek (5a) en soms in aantal toenemen in stroomafwaartse richting (5b).

In grote lijnen volgt hieruit een driedeling van de beek in bovenloop, middenloop en benedenloop met als extra invloeden het kwelgebied (1b en 1c) en de stroomsnelheidsversnellingen bij versmalling van de beek bij II, VI en IX (2/4, 4a, 4b en 4c). In het volgende tabelletje staan enkele karakteristieken van deze drie zones.

	Bovenloop	Middenloop	Benedenloop
Breedte nat profiel (cm)	150 - 300	300 - 400	400 - 500
Diepte (cm)	10 - 50	30 - 90	30 - 100
Stroomsnelheid (cm/s)	5 - 25	10 - 50	20 - 50
Bodem + sediment	zand + detritus	zand + grind + bladeren	zand + grind zand + detritus

De bovenloop vanaf punt I - of bij langdurige neerslag vanaf het Uddeler meer - reikt ongeveer tot Leuvenum. Dit hele traject is boven de kleilaag gelegen en bijna alle zijbeken komen op dit traject in de beek uit. De beekversmallingen in dit stuk hebben andere kenmerken. Karakteristieke soorten van de bovenloop worden in verspreidingspatroon 1 en gedeeltelijk in 2 gevonden.

De middenloop komt ongeveer overeen met het traject door het Leuvenumse bos en eindigt bij de overgang van de Veluwe naar het kustgebied (bemonsteringspunt X). Er zijn minder grote hoeveelheden fijn detritus onder de oevers te vinden, maar er is wel meer bladmateriaal op en onder het zand. Dit is een gevolg van de loop door het bos en de hogere stroomsnelheid. Tevens zal de invloed van beschaduwing op dit traject groot zijn. Deze factoren zijn wellicht belangrijker dan kenmerken als dimensies en gemiddelde stroomsnelheid voor tenminste een aantal soorten uit de middenloop.

De benedenloop begint bij de kwelzone langs de Veluwerand - misschien voor een paar soorten al bij IX. In droge jaren (1976) blijkt het laatste stuk van de middenloop droog te staan, zodat het diepe grondwater een nieuw begin van de benedenloop vormt, waarbij veel water uit de zijsloten gevoegd wordt.

De invloed van het kwelgebied tussen I en II is voor de soorten uit de bovenloop groot. Er komen daardoor soorten in de beek, die eigenlijk tot de bovenlopen van bronbeekjes horen (Nemurella picteti) en anderen, die hier een belangrijk verspreidingscentrum vinden (Plectrocnemia conspersa).

Zijbeken en zijsloten brengen organismen in de beek, die voornamelijk in kleinere zijbeekjes thuishoren (Micropterna sequax) of in stilstaand water.

De fauna op de bemonsteringspunten III, VI en IX bevat soorten, die karakteristiek zijn voor een hogere stroomsnelheid en een stenig substraat. Dit wordt door de plotselinge versmalling van de beek (bij VI en IX door watervalletjes, bij III door een duiker) mogelijk gemaakt, waardoor een hogere stroomsnelheid en een hoger zuurstofgehalte geregistreerd wordt. Sommige soorten zijn beperkt tot deze bemonsteringspunten, andere komen op meer plaatsen voor, maar bereiken hier grotere aantallen. Voor soorten als Silo nigricornis is de minimale stroomsnelheid vermoedelijk belangrijker dan de maximale. De fauna, die tot deze bemonsteringspunten is beperkt, is uiterst kwetsbaar en zal het moeilijkst rekoloniseren na een of andere catastrofe. Het ligt voor de hand om aan te nemen, dat zich hier de restanten bevinden van een vroeger veel meer verspreide levensgemeenschap, toen er geen grote verontreinigingen optraden en de waterafvoer constanter was. Bij verdergaande verslechtering van de beekwaliteit zullen ze het eerst verdwijnen. Behalve Silo horen hierbij Hydropsyche pellucidula, Limnophora riparia, Rheocricotopus fuscipes en Eukiefferiella discoloripes. Tot dezelfde categorie, zij het dat de verspreiding iets ruimer is, horen Hydropsyche angustipennis, Simulium-soorten, de andere Eukiefferiella-soorten en Cottus gobio. Deze soorten vertonen een grotere aanpassing dan de vorige groep en worden ook gevonden op verspreid in de beek voorkomende stenen of takken.

I.6. Verspreiding van de fauna in 1977/1978

In de winter van '77/78 werd een serie bemonsteringen uitgevoerd om de effecten van een lozing van bietenpulp te bestuderen. Hierbij zijn alle bemonsteringspunten van 1972/1974 weer bemonsterd, met uitzondering van punt I, dat droog stond. De beek begon bij punt 1 en van daaraf tot enkele kilometers verder was de beek ernstig verontreinigd. Hierom begint de tabel (13) bij punt 1. De waarnemingen zullen worden vergeleken met de wintermonsters van '72/74

De verspreidingspatronen 1a, b en c, die hun oorsprong en toelevering van organismen hebben in het eerste beektraject, werden nauwelijks aangetroffen. Limnephilus lunatus is teruggedrongen naar patroon 1c; Plectrocnemia conspersa is nog wel aanwezig, maar slechts in lage aantallen. Een aantal soorten uit '72/74 is helemaal niet aangetroffen, maar Sialis lutaria en Polycelis tenuis worden nu op meer plaatsen stroomafwaarts gevonden met een verspreidingspatroon 3a, resp. 2. Hieruit kan geconcludeerd worden, dat m.u.v. deze twee soorten, de verspreidingspatronen 1a, b en c inderdaad van de plaats in de beek afhankelijk zijn. Op bemonsteringspunt II werden veel indicatoren van verontreiniging en/of dikke lagen organisch materiaal aangetroffen, zoals Chironomus thummi en Tubifex sp. Op de volgende bemonsteringspunten tot en met VI komen deze en andere karakteristieke organismen voor vervuiling in geleidelijk afnemende aantallen voor. Dit is rechtstreeks gecorreleerd met de invloed van de bietenpulp.

De soorten van verspreidingspatroon 2, die hun belangrijkste uitbreiding in de bovenloop hadden, vertonen over het algemeen een verschuiving naar 3a, die soms (Micropsectra bijv.) samen gaat met een opvallende achteruitgang in aantallen. Prodiamesa en Macropelopia vertonen eenzelfde verspreidingspatroon als in 1972/74, de eerste vertoont zelfs een toename in de bovenloop. Ook Leptophlebia marginata is (als een van weinig soorten) talrijker geworden, maar kan met Nemoura cinerea nu beter onder het patroon 2/4 gerangschikt worden. Platambus maculatus is "teruggedrongen" naar 3c en wordt hiermee een sterk bedreigde soort in de beek. Van de soorten van 2/4 is Anabolia nervosa nauwelijks waargenomen (5b !); de andere soorten vertonen ongeveer hetzelfde verspreidingspatroon als in 72/74. Glossiphonia complanata kan wellicht beter onder 3a worden gerangschikt.

De meeste soorten uit de groepen 3 hebben kennelijk een gevoelige klap gekregen. Dendrocoelum lacteum en Stylodrilus heringianus werden niet aangetroffen; anderen hebben een beperkter verspreiding gekregen (Helodes minuta van 3a naar 3c; Heterotrissocladius van 3b naar 3c) of kwamen in veel lagere aantallen voor binnen een gelijk gebleven verspreidingspatroon (Aulodrilus, Polycentropus, Halesus). Gammarus pulex is praktisch verdwenen uit de bovenloop, maar komt op alle punten na VI in grotere aantallen voor dan in de wintermaanden van 72/74. Enkele soorten vertonen hetzelfde beeld als voorheen (Dicranota, Micropterna, Ephemera, Epoicocladius). Alleen Nemoura avicularis is toegenomen.

De meest gevoelige soorten worden gevonden bij de verspreidingspatronen 4. Beide Hydropsyche soorten werden op enkele korte trajecten in zeer lage aantallen gevonden (4c). Potamophylax en Eukiefferiella brevicar agg. komen eveneens op een verkort traject binnen hun voormalige verspreidingspatronen voor. Ancylus fluviatilis is alleen in 5a aangetroffen, Eukiefferiella claripennis agg. is verdwenen, evenals waarschijnlijk Cottus gobio en van Silo nigricornis werden op een paar larven na, alleen maar lege huisjes gevonden.

De soorten uit de groepen 5a en 5b, die een afwijkend patroon t.o.v. 72/74 te zien geven, zijn: Rhyacodrilus coccineus (niet aangetroffen), Orectochilus villosus en Limnius volckmari (verkorting van het traject van voorkomen), Rheocricotopus fuscipes (vertoont nu een verspreiding volgens 4c) en Asellus meridianus, die van 5b naar 5a verschuift. De overige soorten vertonen geen verandering, of ze komen in de winter nauwelijks voor.

Resumerend kan worden gezegd, dat de indeling in boven-, midden- en benedenloop op grond van de waarnemingen van 1972/74, nog goed herkenbaar is, evenals de indeling in vijf hoofdgroepen. Door de lozing van bietenpulp is een groot aantal soorten in aantallen achteruitgegaan en in hun verspreiding beperkt. Dit geldt vooral voor de gevoelige soorten uit de verspreidingspatronen 3 en 4, waarvan een aantal geheel of bijna geheel is verdwenen. De situatie in de bovenloop is zeer slecht, mede door de periode van droogte, waardoor het eerste traject droog heeft gestaan. Het valt te verwachten, dat bij hogere waterstanden herstel van 1a mogelijk is en dat vanuit het kwelgebied de groepen 1b en 1c weer opgebouwd kunnen worden. Er zijn soorten, die geen merkbare invloed van de verontreiniging hebben ondervonden (midden- en benedenloop) en enkele zijn in grotere aantallen gevonden dan voorheen. Dit geldt met name voor Nemoura avicularis en Leptophlebia marginata. In het algemeen valt een verplaatsing in stroomafwaartse richting te constateren, maar dit is waarschijnlijk een tijdelijke gebeurtenis.

1.7. Verspreiding van de fauna in mei 1979

Ten gevolge van een periode met veel neerslag bevatte de hele bovenloop van de beek vanaf het Uddeler meer in het voorjaar van 1979 water. In de voorgaande jaren was dit eerste traject meestal droog, zodat er geen uitgebreide beekfauna verwacht werd. Zoals in het volgende hoofdstuk wordt vermeld, zijn er veel monsters over het grootste deel van de beek genomen, waarvan in tabel 14 de resultaten (exclus. de zijbeken) staan vermeld. De bemonsteringspunten van de bovenbeek zijn in tabel 14 in de laatste drie kolommen geplaatst. In fig. 6 zijn de bemonsteringspunten ingetekend. De serie eindigt helaas bij punt IX (zonder de waterval), omdat door overvloedige regenval de overige bemonsteringspunten niet meer bereikbaar waren. Hierdoor kan niets worden gezegd over de categorieën 5a en b en is het verloop van 2 en 3 niet altijd zeker. Om de seizoensinvloed uit te schakelen, zijn de resultaten van het onderzoek vergeleken met de voorjaarsbemonsteringen van 1972/74.

De verspreidingspatronen 1a, b en c zijn in 1979 weer waarneembaar, zij het nog niet volledig. Sialis lutaria vertoont wel duidelijk patroon a en ook Polycelis tenuis is alleen in het eerste traject van de beek gevonden ("1c"). Misschien behoren deze soorten toch tot categorie 1. Limnephilus lunatus heeft zich ten dele hersteld (nu 1b) en Conchapelopia melanops werd zeer regelmatig gevonden (wellicht 2). Plectrocnemia conspersa is binnen het patroon 1b gebleven, maar Simulium ornatum is alleen op VIII en IX gevonden (5a?). Van groep 1c houdt Nemurella picteti zich aan het verspreidingspatroon; Bereodes minutus is alleen verder stroomafwaarts gevonden, maar deze hoort evenals Nemoura dubitans eigenlijk alleen in het kwelgebied thuis. Lype reducta is wel in het kwelgebied gevonden; de afwezigheid in de beek kan verklaard worden uit de vliegperiode (o.a. mei).

Van groep 2 is zeer weinig "overgebleven". Alleen Micropsectra praecox heeft nog dezelfde verspreiding, zij het met veel lagere aantallen. Erpobdella octoculata, Apsectrotanypus trifascipennis en Nemoura cinerea zijn verschoven naar 3a. Het lijkt evenwel niet onwaarschijnlijk, dat ze in de toekomst bij voldoende water in de bovenloop hun vroegere verspreidingspatroon weer zullen innemen. Lumbriculus variegatus, Pisidium sp. en Prodiamesa olivacea zijn bijna alleen tussen III en VI gevonden. Asellus aquaticus lijkt tot patroon 1b te behoren. Dit geldt ook voor Leptophlebia marginata, maar bij deze soort speelt het seizoen waarschijnlijk een grotere rol. Platambus is vermoedelijk helemaal verdwenen uit de beek en soorten van het geslacht Macropelopia werden alleen op het eerste traject gevonden (1a). Van het verspreidingspatroon 2/4 is Limnephilus rhombicus misschien de enige soort die hier nog in thuishoort. Glossiphonia complanata is alleen in het eerste deel van het Leuvenumse bos waargenomen en Brillia modesta is verschoven naar 4a. Anabolia nervosa is nu met grote aantallen gevonden en past het best bij 3a. Dit is een van de weinige soorten, die zich goed hersteld lijken te hebben.

Van groep 3a is Dendrocoelum lacteum helemaal verdwenen en Aulodrilus plurisetia is alleen op punt J met twee exemplaren gevonden. Van Helodes minuta werd slecht één larve gevonden. Het ontbreken van Nemoura avicularis is waarschijnlijk een seizoenskwestie. De soorten Baetis vernus, Velia caprai en Dicranota bimaculata zijn in grote aantallen gevonden; de laatste hoort waarschijnlijk in groep 2 thuis. Gammarus pulex lijkt zich ook goed hersteld te hebben.

In groep 3b valt alleen maar een verslechtering t.o.v. 72/74 te constateren. Polycentropus irroratus verschuift naar patroon 3c, Halesus en Noemacheilus naar 4c en de overige soorten zijn niet of in lage aantallen gevonden. Voor Lype en Micropterna kan de seizoensinvloed een rol spelen, voor Heterotrissocladius niet. Deze soort is alleen in het gebied van Staverden gevonden.

Groep 3c vertoont een gunstiger beeld. Ephemera en Epoicocladius blijven goed vertegenwoordigd en Stylodrilus heringianus en Simulium latipes komen op een groter traject voor (resp. 2 en 4a).

De beide kokerjuffers met het verspreidingspatroon 4a hebben zich nog niet kunnen herstellen. Hydropsyche angustipennis is slechts met weinig exemplaren aangetroffen in gebied 4c, Potamophylax rotundipennis is eveneens in zeer lage aantallen gevonden op een kort traject (3c). Silo nigricornis (4b) heeft zich tegen de verwachting in, toch nog kunnen handhaven, zij het met weinig exemplaren. Ancylus fluviatilis is niet teruggevonden, maar komt misschien nog op het laatste traject voor, zoals in 1977/78. Elmis aenea, die in 1972/74 af en toe werd gevonden, is in 1979 (evenals in 77/78) niet meeresignaleerd. Hydropsyche pellucidula kwam op VIII voor, maar kan ook nog bij het watervalletje IX gezeten hebben. De beide Eukiefferiella soorten zijn wel toegenomen. E. brevicar agg. werd op veel plaatsen in de beek aangetroffen (patroon 2/4) en E. claripennis agg. heeft zich in stroomopwaartse richting uitgebreid (4a).

Over de groepen 5 valt niets te zeggen, omdat de bemonstering bij punt IX is opgehouden. Alleen Rhyacodrilus coccineus dient vermeld te worden, omdat deze soort in het begin van het Leuvenumse bos een paar maal is gevonden op hetzelfde traject als enkele andere soorten, die verder nergens in de beek gevonden zijn.

Dit betreft het traject P-Q-VI-R. Bij de bespreking van de detailbemonsteringen wordt hierop teruggekomen.

Bij vergelijking van de resultaten van de bemonstering van 1979 met die van 77/78 valt op, dat een aantal soorten zich hersteld heeft (Gammarus pulex, Anabolia nervosa, Limnephilus lunatus), maar een aantal andere zeker niet (Hydropsyche angustipennis, Silo nigricornis, Helodes minuta e.a.). Er zijn ook soorten vrijwel zeker verdwenen (Dendrocoelum lacteum, Platambus maculatus, Cottus gobio). Het totaal beeld is wellicht iets beter dan direct na de bietenpulplozing, maar in vergelijking met 1972/74 is de levensgemeenschap aanzienlijk verarmd.

Het grote aantal monsters in mei 1979 geeft een duidelijker beeld van de verspreiding van de organismen. Voor de belangrijkste soorten in kwantitatief opzicht is evenwel geen andere interpretatie ontstaan dan met behulp van de klassieke bemonstering op 12 punten. Er blijkt wel uit, dat een groot aantal soorten slechts sporadisch voorkomt. Dit zijn vaak karakteristieke soorten voor dit beekstelsel. De verspreiding zoals in fig. 5 werd weergegeven, gaat in grote lijnen nog wel op, maar invulling met soorten uit tabel 15 wordt moeilijker. Dit is voornamelijk het gevolg van de inkrimping van het verspreidingsgebied van veel gevoelige organismen. Hierdoor zouden nog enkele korte trajecten extra ingevoegd kunnen worden, zoals III-M-N-V of P-Q-VI-R. Dit bevordert de overzichtelijkheid overigens niet en zou bovendien een tijdelijke, ongunstige situatie voorstellen. Beter kunnen de bemonsteringsresultaten in detail worden bekeken, om meer over de specifieke levensvoorwaarden van de afzonderlijke soorten te weten te komen. Met behulp van dergelijke gegevens kunnen dan de verspreidingsmogelijkheden over de hele beek geïnterpreteerd worden.

1.8. De invloed van de seizoenen op de trefkans van de organismen

Bij het onderzoek van 1972/74 werd een keuze gemaakt voor 12 bemonsteringspunten en vier bemonsteringen per jaar. Met behulp van de tabellen 1/12 zullen we proberen te achterhalen in welke seizoenen de meeste informatie werd verzameld en hoeveel bemonsteringen per jaar nodig zijn voor een goed inzicht in de kwalitatieve en kwantitatieve faunasamenstelling.

In tabel 16 zijn de aantallen soorten per bemonsteringspunt opgenomen (s) en het aantal soorten, dat slechts bij één van de vier bemonsteringen is gevangen (e). Dit getal e bedraagt in de meeste gevallen meer dan de helft van s. Het betreft vaak soorten, die slechts door een of enkele exemplaren vertegenwoordigd zijn en derhalve niet karakteristiek voor het betreffende bemonsteringspunt zijn. In sommige gevallen is zo'n soort wel belangrijk. Het kan bijv. een predator zijn, die altijd in lafe dichtheden voorkomt en/of moeilijk te vangen is met de gebruikte bemonsteringsmethodiek. Het kan ook om een soort gaan, die op een groot traject tussen de bemonsteringspunten voorkomt, maar door de afwijkende omstandigheden op het bemonsteringspunt ontbreekt. Sommige soorten komen één keer voor, maar dan wel in grote hoeveelheden, zoals Pisidium amnicum op VII of Baetis op V. De aantallen soorten per bemonstering vertonen ook vrij grote verschillen, zonder dat een vast patroon te herkennen valt. Op de meeste bemonsteringspunten is het aantal soorten in de zomer het grootst, maar bij IX gaat dit bijvoorbeeld niet op en ook bij I is er weinig verschil met december. De maand juni lijkt in dit opzicht het meest constant (meer dan mei of augustus). De verschillen tussen febr./maart en nov./dec. zijn evenmin regelmatig. Als gevolg hiervan komen in de laatste twee kolommen van tabel 16 allerlei combinaties voor, waaruit geen eensluidend advies voor de hele beek valt te destilleren. Deze combinaties zijn gevonden door de overeenkomstigheidsformule van Czekanowsky toe te passen op alle mogelijkheden van twee bemonsteringen per bemonsteringspunt. In de laatste kolom treedt een maximaal verschil in soortencombinaties op, waardoor een halfjaarlijkse bemonstering de meeste informatie verschaft. Het blijkt niet voldoende om alleen op basis van de aantallen soorten een beslissing te nemen. Beter is het een soort weging van de soorten op de mate van specificiteit voor het bemonsteringspunt

toe te passen. Als leidraad hiervoor worden de conclusies van I.4 gebruikt en we zullen ieder bemonsteringspunt apart bekijken.

Bemonsteringspunt I

In dit geval is de keuze niet moeilijk. Als de bemonsteringen in juni en december worden uitgevoerd, worden 55 van de 71 soorten gevangen (77 %). De soorten, die dan niet worden gevonden, zijn alle soorten van stilstaand water, die op de overige bemonsteringspunten niet of nauwelijks voorkomen. Voor de karakterisering van het bemonsteringspunt zijn ze niet strikt noodzakelijk, omdat er bij de andere soorten ook indicatoren voor dezelfde situatie overblijven. De aantallen van de soorten uit de maart en september monsters zijn voor een deel lager dan in juni en/of december van dezelfde soorten. Dit geldt niet voor Apsectrotanypus, Baetis, Sialis en I. fuliginosus. Het kwantitatieve aandeel van de meeste belangrijke soorten is bij bemonstering in juni en december verzekerd. Om een iets beter beeld van het verloop der soorten te krijgen is drie maal per jaar een minimum vereiste. De keuze moet dan vallen op januari, mei en september. Er zullen niet veel verschillen tussen december en januari zijn en de voorkeur voor mei wordt verklaard uit het verschijnsel, dat er dan zowel late voorjaarssoorten als vroege zomersoorten aanwezig zullen zijn. Na een koud voorjaar moet echter voor juni of misschien zelfs juli worden gekozen. September zou dan beter vervangen kunnen worden door oktober.

Bemonsteringspunt II

Op vergelijkbare wijze redenerend als hierboven, zou voor II de combinatie maart - juni het best zijn. Dan worden 53 van de 63 soorten gevonden (84 %) en de tien ontbrekende soorten komen praktisch alleen in september in lage aantallen voor en zijn (m.u.v. Bereodes minutus) stilstaand water soorten. Bij een maart/juni bemonstering zijn er evenwel tenminste vijf soorten, waarvan de kwantitatieve ontwikkeling vooral in het najaar en de winter gevolgd moet worden. De soorten Aulodrilus pluriseta, Erpobdella octoculata en Glossiphonia complanata zijn in september met grootste aantallen gevonden. Dit geldt ook voor Gammarus en Asellus, die in december nog met hogere aantallen voorkomen dan in maart en juni. Vooral deze twee kreeftachtigen vormen een wezenlijk deel van de levensgemeenschap. Er zal zeker ook een bemonstering in het najaar uitgevoerd moeten worden om een goed beeld van de fauna op punt II te krijgen. De combinatie maart - juni - september is een minimum bemonsteringsprogramma, om een voldoende inzicht te verkrijgen.

Bemonsteringspunt III

Hier wordt de beste combinatie gevonden door bemonsteringen in juni en december, waarbij 46 van de 52 soorten aangetroffen (88 %). Van de ontbrekende soorten (5 in september, 1 in maart) zijn Dendrocoelum, Helodes, Polycentropus, Cottus en in iets mindere mate Bereodes wel belangrijk voor de karakterisering van het bemonsteringspunt. Evenals bij II wordt de maximale ontwikkeling van de populaties van Gammarus en Asellus (en hier ook Eukiefferiella brevicar agg.) gemist als de najaarsbemonstering niet wordt uitgevoerd. Ook hier mag sept. niet ontbreken.

Bemonsteringspunt IV

Zowel de combinatie maart-juni (87 %) als juni-december (84 %) geven veel informatie, maar in beide gevallen worden belangrijke soorten gemist en ontbreekt van enkele soorten de maximale ontwikkeling. Maart-juni verdient de voorkeur, omdat de belangrijkste omissies daarbij alleen in september vallen. Ook hier dient september erbij betrokken te worden, omdat het ontbreken van Nemoura avicularis, Micropterna sequax en het wegvallen van het maximum van Baetis vernus het bemonsteringspunt anders onvoldoende zouden karakteriseren.

Bemonsteringspunt V

In juni en september worden verreweg de meeste soorten en individuen gevonden (87 %). Bij deze combinatie wordt in maart alleen Helodes minutus gemist.

De december-waarneming kan niet weggelaten worden vanwege de Nemoura-soorten, Halesus, Micropterna en Eukiefferiella gr. discoloripes. De combinatie juni - december geeft iets minder soorten (77 %), maar bij een zeer intensieve bemonstering is deze combinatie zeker voldoende om het bemonsteringspunt te karakteriseren. Bij de combinatie september - december (64 %) valt te veel informatie uit juni weg. Bij dit bemonsteringspunt zou kunnen worden volstaan met juni - december.

Bemonsteringspunt VI

Evenals bij het vorige punt wordt het grootste aantal soorten gevonden bij de combinatie juni - september (93 %). Aangevuld met december levert het de beste karakterisering van dit bemonsteringspunt. De enige soorten, die dan nog worden gemist, zijn Nemoura cinerea en Leptophlebia marginata in maart, maar deze soorten zijn juist hier weinig talrijk en minder specifiek.

Bemonsteringspunt VII

De combinaties mei - november en februari - mei geven de hoogste soortenaantallen (79 % en 67 %), waarbij november de voorkeur verdient vanwege de completere lijst van wormachtigen, die hier belangrijk zijn. De chironomidelarven en Halesus zijn in februari beter vertegenwoordigd, maar dit wordt door het mei-monster gedeeltelijk gecompenseerd. December zou wellicht beter zijn dan november of februari. Soorten als Elmis aenea, Micropterna sequax en Epoicocladius flavens in augustus mogen als karakteristieke soorten niet gemist worden, al worden in augustus de minste soorten gevangen. De beste combinatie is vermoedelijk mei - augustus - december.

Bemonsteringspunt VIII

Bij dit bemonsteringspunt is de keuze eenvoudig. De resultaten van februari en augustus omvatten praktisch alle belangrijke soorten (80 %). Het voorkomen van Potamophylax rotundipennis en het optreden van maxima in de aantallen van Gammarus Asellus, Eukiefferiella en Rheocricotopus in de maand mei maken toevoeging van deze maand noodzakelijk.

Bemonsteringspunt IX

De meeste informatie wordt verschaft door de maanden februari en november (84 %). De belangrijkste ontbrekende of ondervertegenwoordigde soorten zijn Gammarus, Baetis, Eukiefferiella en Rheocricotopus. Deze komen in mei of augustus in grotere aantallen voor. Een bemonstering in juni zou waarschijnlijk voldoende zijn, om het beeld van november en februari te completeren.

Bemonsteringspunt X

Hier is de situatie ingewikkelder dan op de meeste andere punten, omdat de stroomsnelheid en -richting gedurende het jaar sterk beïnvloed wordt door de stuwtjes. De soortencombinatie in mei en augustus verschilt sterk van die in november en februari. Om een representatief beeld van dit bemonsteringspunt te krijgen, is in ieder geval een voorjaars/zomer-monster en een najaars/winter-monster nodig. Bij de combinatie februari - augustus wordt 77 % van het totaal aantal soorten gevangen. Als de mei-bemonstering hierbij wordt gevoegd, zijn alle soorten op twee na geregistreerd en wordt bovendien de kwantitatieve ontwikkeling van Gammarus, Baetis en Rheocricotopus meegenomen.

Bemonsteringspunt XI

Bij de combinatie mei - augustus worden de meeste soorten gevonden (79 %). Als de februari-bemonstering eveneens wordt opgenomen, ontstaat een bijna volledig beeld van de fauna. De ontbrekende soorten uit november zijn voor de karakterisering van dit punt minder belangrijk en de optima van soorten als Asellus meridianus en Lumbriculus zijn slechts van relatief belang.

Bemonsteringspunt XII

De combinatie augustus - februari levert 82 % van het totaal aantal soorten op. Van de novembervangst worden dan Platambus maculatus en Nemoura avicularis als belangrijkste soorten gemist; van mei Baetis, Helodes, Agabus paludosus en Anabolia nervosa in grote aantallen. Augustus moet zeker opgenomen worden, omdat deze maand veel meer soorten levert dan de andere maanden. De keuze voor mei levert naast augustus en februari het beste resultaat, hoewel het ontbreken van enkele karakteristieke soorten uit de november-bemonstering het beeld incompleet maakt. Misschien dat mei/juni - oktober - januari een bevredigender beeld zou geven.

Resumerend kan het volgende gesteld worden. De zomerwaarneming (juni lijkt iets beter dan augustus) kan zeker niet gemist worden. Naast allerlei soorten van stilstaand water en langzaam stromend water worden ook echt rheofiele soorten als Baetis vernalis in grote aantallen gevonden. Beide categorieën zijn typisch voor de zomersituatie in laaglandbeken.

Veel beekorganismen zijn evenwel gebonden aan de wintersituatie, waarbij het eind van de herfst en het begin van het voorjaar behoren. Insekten uit deze groep bevinden zich vaak 's zomers als imago buiten het water of als ei-stadium of niet determineerbaar larvestadium ergens in het sediment of het water. De gevoeligheid voor bijv. plotselinge hoge stroomsnelheden, zal bij deze soorten groter zijn dan bij de zomersoorten.

Bij de voorgaande analyses is gebleken, dat één extra waarneming i.h.a. niet voldoende is. Naast de juni-waarneming bleek meestal een herfst- en een winter-bemonstering nodig, naast de augustus-waarneming een winter- en een voorjaars-bemonstering. Bij zorgvuldige bemonstering lijkt drie maal per jaar voldoende. De beste combinatie is dan een bemonstering in mei - juni, een in augustus - september en een in december - januari - februari. Vier maal per jaar geeft meer zekerheid, dat een redelijk betrouwbaar beeld van de fauna verkregen wordt. Vooral bij extreem koud of warm voorjaar of bij extra natte zomers kan een vierde bemonstering absoluut noodzakelijk zijn.

m	s	e	feb	mrt	mei	jun	aug	sep	nov	dec	p max	p min
I	71	33		17		36		28		36	jun - dec	jun - sep
II	63	37		29		40		27		12	sep - dec	jun - dec
III	52	33		13		33		17		32	mrt - jun	jun - dec
IV	73	23		35		45		34		30	jun - sep	jun - dec
V	54	35		7		35		24		18	jun - dec	mrt - sep
VI	60	29		17		48		23		22	mrt - dec	mrt - jun
VII	64	36	28		32		22		27		feb - mei	aug - nov
VIII	54	28	21		26		32		12		mei - aug	aug - nov
IX	64	27	43		26		24		30		feb - nov	mei - aug
X	66	35	22		25		41		18		feb - mei	mei - nov
XI	76	44	28		34		39		21		feb - nov	feb - aug
XII	98	54	35		33		54		32		feb - nov	feb - aug

Tabel 16. Verdeling en groepering van de aantallen soorten per bemonsteringspunt (m) bij de kwartaalbemonsteringen in 1972/74.

s = totaal aantal soorten per bemonsteringspunt

e = aantal soorten, dat slechts bij één van de vier bemonsteringen werd verzameld

p max = grootste mate van overeenkomst in soortensamenstelling tussen twee van de bemonsterde maanden

p min = op dezelfde wijze berekende minimale overeenkomst

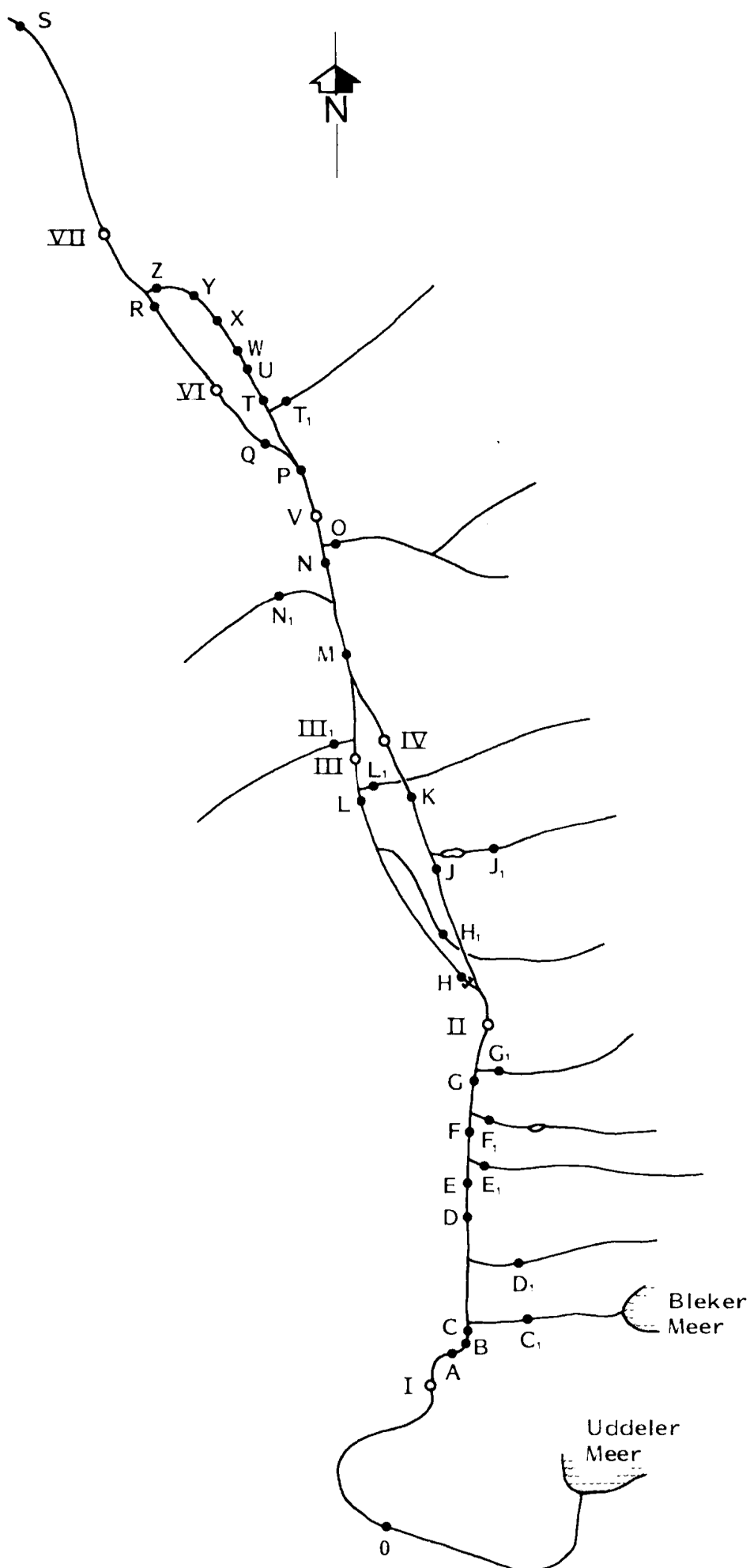


Fig. 6 De bemonsteringspunten in 1979-

II. DETAILBEMONSTERINGEN

II.1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een opsomming gegeven van macrofauna, die bij intensieve bemonstering van kleine trajecten of microhabitats werd verzameld. Hierbij worden gegevens vermeld over de fysische en morfometrische eigenschappen van de habitats, zodat meer informatie over de specifieke milieueisen van de organismen bekend wordt. Aan het eind van het hoofdstuk wordt een overzicht gemaakt van de verschillende milieutypen of habitats in de beek met de fauna, die er karakteristiek voor is. In de eerste vier paragrafen worden afzonderlijke onderzoeken behandeld, waarvan de resultaten zonder interpretatie worden vermeld.

II.2. De macrofauna na watervalletje H

Op 18 februari 1974 werd het eerste traject van de benedenbeek H' (fig. 6) drooggelegd, door de stuw te verstoppen. Na de stuw verdween het water vrij snel, maar het werd niet helemaal droog, omdat er veel water uit de oevers en de bodem inkwelde. Dit inkwellende water werd chemisch geanalyseerd (Higler 1980). Stroomafwaarts van de keien aan de voet van de waterval, die onder de stuw gevormd is, bevinden zich grindbanken in de zandbodem. Er ligt geen dood blad in de beek. In de rechteroever komen veenbanken, gemengd met klei, voor. In het min of meer droogvallende traject van enkele tientallen meters lengte werden waargenomen:

Cottus gobio	10 dieren, direct na de waterval
Noemacheilus barbatulus	10 ,, , meer stroomafwaarts
Esox lucius	2 (een van 25 cm)
Pungitius pungitius	10-tallen
Gammarus pulex	miljoenen (veel in precopula)
Asellus aquaticus	10-duizenden
Nemoura sp.	100-en
Limnephilus rhombicus	10-tallen
Psychomyiidae	kokertjes (vooral bij de waterval)
Silo nigricornis	,, ,, ,,
Potamophylax/Micropterna	,, ,, ,,
Velia caprai	10-tallen
Simulium sp.	larven en poppen
Gyrinus sp.	+
Polycelis tenuis	10-tallen

In de veen/klei-klonten langs de vochtige oevers zaten Gammarus, Asellus en Limnephilus rhombicus. Op dit traject werden géén Hydropsyche- en Polycentropodidae larven en ook geen Gasterosteus gevonden.

De aantallen organismen bleken veel groter te zijn, dan op grond van standaard bemonstering aangenomen werd!

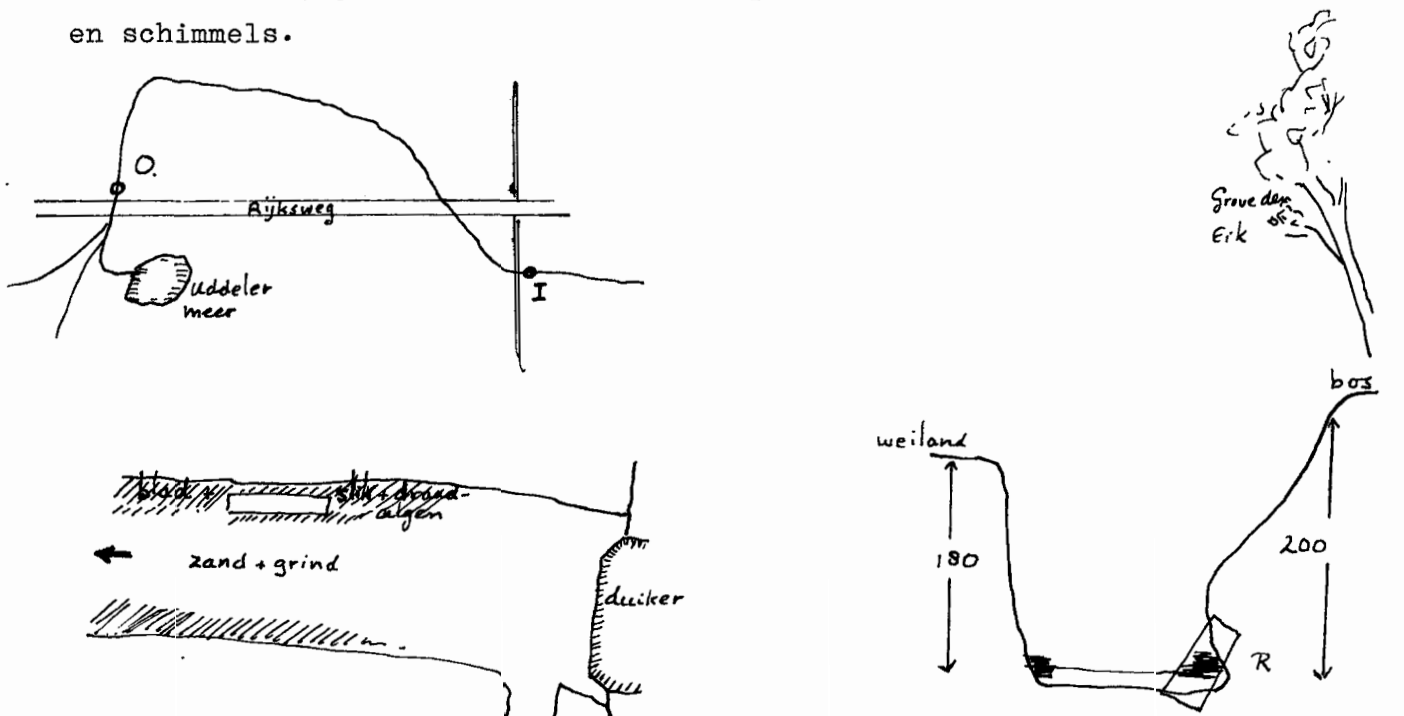
II.3. Detailbemonstering van de Hierdense beek en zijbeken

In mei 1979 werd door Repko een detailbemonstering uitgevoerd vanaf het Uddeler meer tot en met bemonsteringspunt IX. Door de aanhoudende zware regenval kon het laatste traject niet bemonsterd worden. In fig. 6 is het onderzochte beekgedeelte met zijbeken getekend; detailtekeningen zijn in de tekst tussengevoegd. Een belangrijke parallelbeek door het Leuvenumse bos wordt aan het eind van deze paragraaf behandeld. Het is niet makkelijk om een korte karakterisering van de beek te geven zonder veel details verloren te laten gaan, die voor andere beekonderzoekers waardevolle informatie kunnen geven. Omdat door de gedetailleerde beschrijving de herkenbaarheid van "micro-situaties", die ook in andere beken voorkomen, vergroot wordt, is een compleet overzicht opgenomen van alle waarnemingen en soortenlijstjes per bemonsteringspunt.

Bemonsteringspunt 0	Enchytraeidae	2
Datum: 8 mei 1979	Lumbriculus variegatus	4
Breedte; 100 cm	Gammarus pulex	1
Diepte: 10 cm	Micropsectra gr. praecox	3
Stroomsnelheid: ± 15 cm/s	Diplocladius cultriger	4
Monster: 1,5 m onder de rechter oever	Macropelopia nebulosa	1
	Conchapelopia melanops	1
	Tipulide larve	1
vnl blad + slik (klein net)		

Het bemonsteringspunt ligt na de samenvloeiing van twee verontreinigde zijtakjes. Na de duiker is de bodem modderig; ± 5 m na de duiker bevindt zich zand en grind op de bodem.

Ter hoogte van boerderij A, vlak na het Uddeler meer is de beek slootachtig en volgegroeid met draadalgen. Op stenen e.d. zitten bacteriën en schimmels.



Bemonsteringspunt I

Datum: 8 mei 1979

Stroomsnelheid: ± 10 cm/s

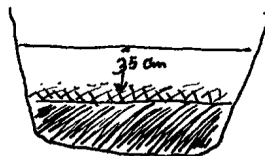
Diepte tot modderlaag: 35 cm

Dikte bladpakket: 15 cm

Draadalgen langs de oevers

Het monster is na de brug genomen.

Enchytraeidae	3
Stylodrilus heringianus	1
Chironomide pop	1
Macropelopia nebulosa	
(vliegt bijna)	2
Agabus sp. larve	1



Bemonsteringspunt A

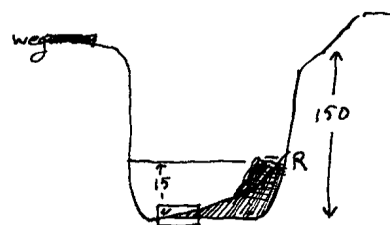
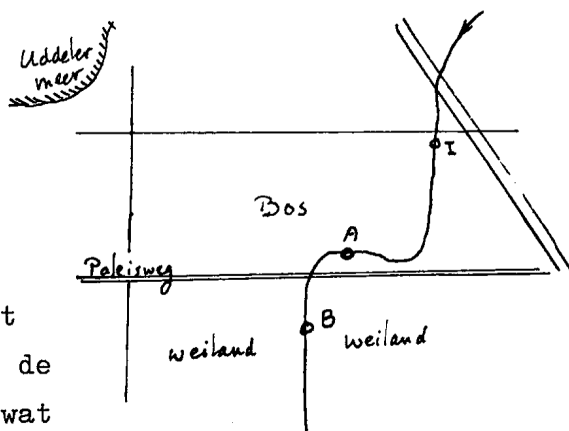
Datum: 10 mei 1979

Breedte: 150 cm

Diepte: 15 cm

Stroomsnelheid: 15 cm/s max.

Dit bemonsteringspunt heeft enige jaren droog gestaan. Langs de linkeroever bevindt zich zand + blubber + dunne laag blad. Aan de rechteroever liggen bladpakketten, waarop wat draadalgen groeien. Het water is bruinig en enigszins troebel. Het monster bevat zand, blubber en veel blad. De stroomdraad loopt langs de linkeroever. Géén aquatische organismen!



Bemonsteringspunt B

Datum: 10 mei 1979

Breedte: 120 cm

Diepte: 30 cm

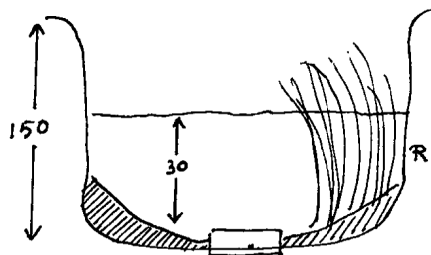
Stroomsnelheid: ± 5 cm/s

Harde zandbodem met langs de oevers blubber, blad met draadalg. Bruinig schuim op het water.

Het monster is genomen ± 25 m na de Paleisweg door zand + blubber. Op deze plaats begon in 1978 de beek te stromen

Langs de oevers veel Glyceria fluitans; op sommige plaatsen door het hele profiel.

Nemoura cinerea	4
Gerris lacustris	1
(buiten het monster meer)	



Bemonsteringspunt C1 (Takje uit het Bleker meer)

Datum: 10 mei 1979

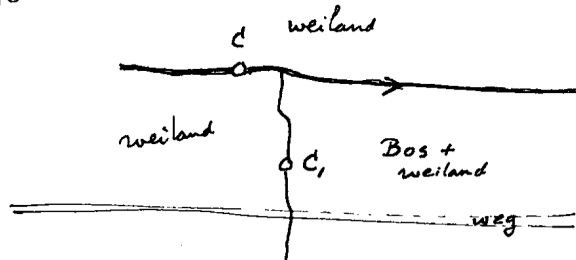
Breedte: 100 cm

Diepte: 5 cm

Zandbodem met grijs slib, waarover een stevig grijs korstje zit. Tussen het gras is schuim opgehoopt.

Monster: 1 meter langs rechter oever; blad, takjes en dunne sliblaagje

<i>Stylodrilus heringianus</i>	1
<i>Nemoura cinerea</i>	60
<i>Agabus</i> sp. larve	2
<i>Anacaena</i> sp. larve	1
<i>Laccobius</i> sp. larve	1
Tipulide pop	1
<i>Micropterna lateralis</i>	9 c, 1
<i>Limnephilus</i> sp. case	1



Bemonsteringspunt C

Datum: 10 mei 1979

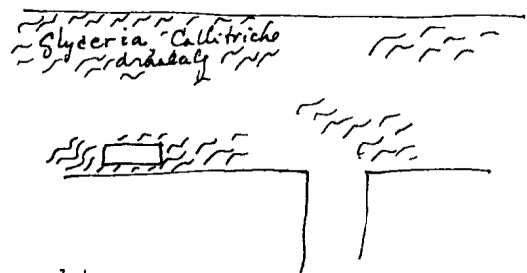
Breedte: 200 cm

Diepte: 35 cm

Stroomsnelheid: 7 cm/s

Zeer veel *Glyceria*, draadalg en wat *Callitriche*. Veel schuim op het water, dat erg vies is. Dit punt ligt vlak voor de uitmonding van takje C1. Er is kennelijk veel water bij gekomen, sinds het vorige punt (B).

<i>Nemurella picteti</i>	3
<i>Sialis lutaria</i>	1
<i>Macropelopia nebulosa</i>	5
<i>Conchapelopia melanops</i>	2
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	5



Monster: 1 m door zand en planten langs de rechter oever.

Bemonsteringspunt D1 (zijtakje)

Datum: 10 mei 1979

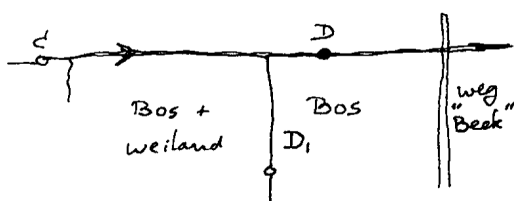
Breedte: 100 cm

Diepte: 5 cm

Stroomsnelheid: 20 cm/s

Zandbodem + fijn grind; langs de oevers slib + blad. Water is helder. Hier en daar wat draadalg. Het beekje stroomt door bos. Sterke beschaduwing.

<i>Lumbriculus variegatus</i>	7
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1
<i>Radix ovata</i> (veel eieren)	4
<i>Physa fontinalis</i>	1
<i>Pisidium</i> sp.	1
Ostracoda	+++
<i>Nemoura cinerea</i>	20
<i>Micropsectra praecox</i>	> 50
<i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i>	1
<i>Procladius</i> sp.	20
<i>Macropelopia nebulosa</i> *	6
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	35 *
* (beide soorten vliegen bijna)	
cf <i>Bezzia</i> sp.	10
<i>Geosargus</i> sp. (<i>Stratiomyidae</i>)	1
<i>Limnephilus lunatus</i>	± 60
,, <i>rhombicus</i> case	1



Bemonsteringspunt D

Datum: 10 mei 1979

Breedte: 175 cm

Diepte: 20 cm

Stroomsnelheid in het midden: 25 cm/s

Bodem: zand, blad, detritus, blubber.

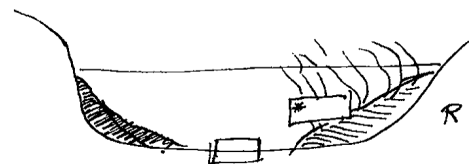
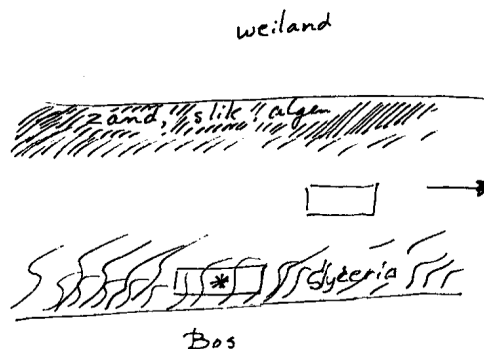
Tot hier zeer veel Glyceria

Plaats: 100 m nadat zijtakje D1 erbij is gekomen. Vlak voor de instroming ligt een dikke laag bruin schuim (10 m). Er na slappe, uitgesleten zandbodem, met aan de linkeroever veenkluiten, draadal, Glyceria. In het midden (zie tekening) zand met veenkluiten, waaronder zeer veel lege huisjes (Chironomus ?) en 1 Dicranota bimaculata

Monster van 1,5 m.

Eigenlijke oevermonster*: 1,5 m langs veenkluiten en door Glyceria. Weinig materiaal, vnl. vezelkluiten. Half beschaduwd.

Stylodrilus heringianus	1
Tubifex tubifex	5
Asellus aquaticus	4
Nemoura cinerea	4
Nemurella picteti	2
Nemoura + Nemurella indet.	>70
Agabus sp. larve	1
Diplocladius cultriger	1
Eukiefferiella gr. brevicale.	1
Macropelopia nebulosa	3
Conchapelopia melanops	14
Simulium sp.	1



Bemonsteringspunt E

Datum: 10 mei 1979

Monster 5 stenen.

Na de duiker onder het weggetje "Beek" liggen op de zand/grind-bodem veel keien, begroeid met grijze slierten alg/bacteriën.

Stroming is hier sterk. Er hangt een gierlucht. Op het water drijven schuimvlokken. Het bemonsteringspunt is nauwelijks beschaduwd.

Nemoura cinerea	4
Brillia modesta	1
Eukiefferiella	
gr. brevicalar	5
Conchapelopia melanops	2
Plectrocnemia conspersa	1

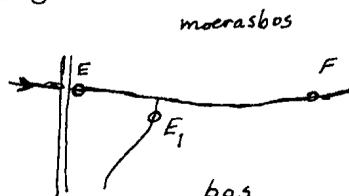
Bemonsteringspunt E1 (zijtakje langs de weg "Beek"

Datum: 10 mei 1979

Breedte: 50 cm

Diepte: 5 cm

Stroomsnelheid: 20 cm/s



Het laatste deel van het zijbeekje loopt door moerasbos.
Het is half beschaduwd. De bodem is modderig en bedekt met kleine takjes e.d. Alles is overdekt met een bruinige laag (Fe?) en bacteriën. Langs de randen ligt schuim. Het monster bestaat uit 1 m bodemmateriaal. Er zitten zeer veel muggelarfhuisjes in (leeg).

<i>Lumbriculus variegatus</i>	7
<i>Tubifex tubifex</i>	2
<i>Asellus aquaticus</i>	3
<i>Sialis lutaria</i>	1
<i>Agabus</i> sp. larve	1
<i>Prodiamesa olivacea</i>	1
<i>Chironomus plumosus</i>	2
<i>Macropelopia nebulosa</i>	5
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	1, p3
Tipulide pop	1
Diptera larve	1
<i>Micropterna lateralis</i> case	1
<i>Limnephilus lunatus</i>	1

Bemonsteringspunt F

Datum: 15 mei 1979

Breedte: 120 cm

Diepte: 15 cm

Stroomsnelheid: 30 cm/s

Bodem: zand en grind, weinig detr.

Vegetatie: Potamogeton polygonifolius
en Glyceria fluitans

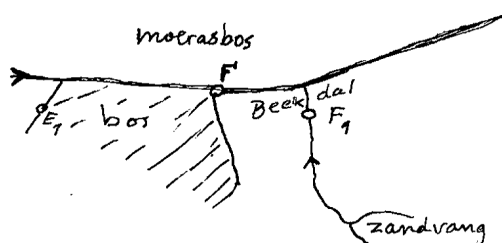
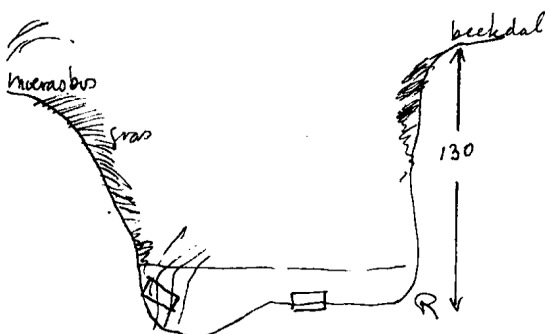
Monster: op de plaats, waar het bos in het beekdal overgaat. Langs de linkeroever staat wat Glyceria fluitans.

F': 1,5 m door grind in het midden van de beek. Het monster bevat uitsluitend grind + dieren.

F'': 1,5 m langs de linker grasoever; weinig organisch materiaal

F'	
<i>Stylodrilus heringianus</i>	1
<i>Tubifex tubifex</i>	3
<i>Nemoura cinerea</i> 2 ♂♂	1
<i>Eukieff. gr. brevicar</i>	2
<i>Silo nigricornis</i> case	1
<i>Athripsodes aterrimus</i> case	1
<i>Limnephilus lunatus</i>	1
<i>Micropterna sequax</i> pop	1

F''	
<i>Nemoura cinerea</i>	11
<i>Nemurella picteti</i>	5
<i>Nemoura</i> + <i>Nemurella</i>	30
<i>Sialis lutaria</i>	1
<i>Velia caprai</i> juveniel	10
<i>Anacaena globulus</i>	2
<i>Eukieff. gr. brevicar</i>	19
,, <i>claripennis</i> agg.	2
<i>Macropelopia nebulosa</i>	1
<i>Conchapelopia melanops</i>	11
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	14
<i>Anabolia nervosa</i>	1
<i>Limnephilus lunatus</i>	5



Bemonsteringspunt F1 (zijbeekje uit Uddelerveen)

Datum: 15 mei 1979

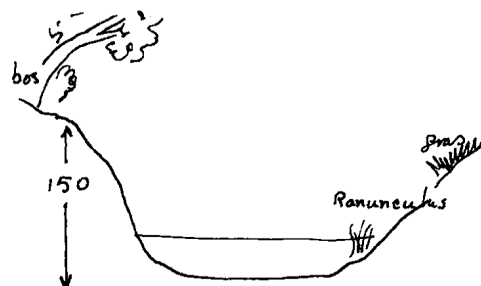
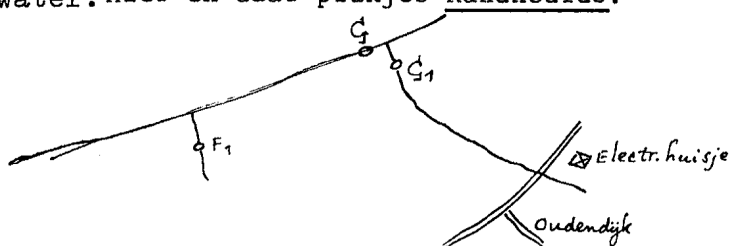
Breedte: 80 cm

Stroomsnelheid: 30 cm/s

Bodem: venig zand	Asellus aquaticus	1
Grasoevers, 50 cm hoger	Nemoura cinerea	25
Vele algslierten	Velia caprai juveniel	1
Monster: 5 m	Micropsectra praecox	1
	Tanytarsus sp.	2
	Eukiefferiella gr. brevicar	4
	Macropelopia nebulosa	15
	Conchapelopia melanops	6
	Procladius sp.	2
	Chironomidae sp.	15
	Dicranota bimaculata	1
	Plectrocnemia conspersa	1
	Limnephilus lunatus	35
	Sericostoma sp. case	1

Bemonsteringspunt G

Datum: 15 mei 1979	Stylodrilus heringianus	1
Breedte: 150 cm	Tubifex tubifex	2
Diepte: 15 cm	Aplexa hypnorum	1
Stroomsnelheid: 25 à 30 cm/s	Nemoura cinerea	8
Bodem: zandbodem (vanaf punt F)	Nemurella picteti	6
met langs de oevers wat	Nemoura + Nemurella	15
<u>Glyceria</u> en <u>Callitriche</u> .	Baetis vernus	2
Langs de oevers weinig detritus;	Agabus paludosus	1
onder het zand hier en daar blad.	,, sp. larve	2
Vrij veel draadalgen. Water helder.	Eukiefferiella gr. brevicar	19
Er vliegen veel insecten boven het	Chironomidae indet.	10
water. Hier en daar plukjes <u>Ranunculus</u> .	Macropelopia nebulosa	5
	Conchapelopia melanops	2
	Dicranota bimaculata	5
	Plectrocnemia conspersa	2
	Limnephilus lunatus	5



Bemonsteringspunt G1 (zijbeekje "Oudendijk")

Datum: 15 mei 1979	Gyraulus albus	1
Breedte: 30 cm	Pisidium sp.	2
Diepte: 5 cm	Asellus aquaticus	1
Zandbodem met bacteriën/schimmels	Nemoura cinerea	13
Grasoevers. Veel <u>Glyceria fluitans</u>	Velia caprai juveniel	2
Schuim op het water. Het beekje loopt	Eukieff. gr. brevicar	1
het laatste stuk door het beekdal.	Dicranota bimaculata	5
Monster: 1,5 m zand, blad, blubber.	Micropterna sequax case	1
	Limnephilus ? extricatus case	1

Bemonsteringspunt II

Datum: 15 mei 1979

Breedte: 350 cm

Diepte: 40 cm

Stroomsnelheid: 7 cm/s

Bodem bedekt met een dikke laag

blubber. Water grijs, troebel.

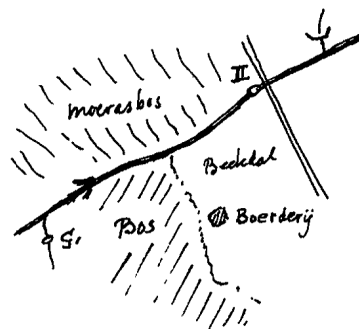
Monster: door de bovenste laag van de modder, waarin halfvergane plante vezels, blad e.d. (1,5 m). Buiten het monster Perca fluviatilis.

Lumbriculus variegatus	1
Polycelis sp.	1
Asellus aquaticus	4
Gammarus pulex	1
Nemoura cinerea	1
Nemurella picteti	2
Baetis vernus	1
Sialis lutaria	9
Gyrinus substriatus	2
Potamonectes depressus	1
Eukieff. gr. brevicar	1
Macropelopia nebulosa	22
Conchapelopia melanops	6
Apsectrotanypus trifascipennis	35,1p
Procladius sp.	9
Limnephilus lunatus	3

Onder de brug ontbreekt de dikke laag detritus. Op stenen zaten de volgende kokerjuffers ----->

Anabolia nervosa	11
Limnephilus lunatus	2
,, rhombicus prepup	1

Ter hoogte van de boerderij bevindt zich langs de linker oever moerasbos, langs de rechteroever gaat bos over beekdal. De beek verbreedt zich hier sterk (3,5 m) en er komt een decimeters dikke laag blubber op de bodem. Hier en daar staan pollen Glyceria en Potamogeton sp. en plukjes Myriophyllum sp. en Ceratophyllum.



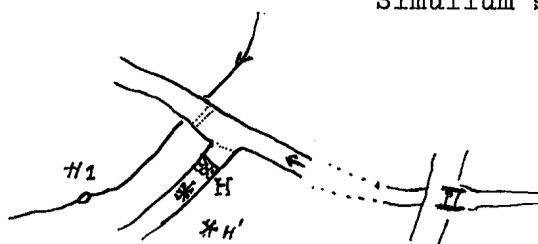
Bemonsteringspunt H (waterval in benedenbeek)

Datum: 15 mei 1979

Monster: mos van enkele stenen uit de waterval.

Buiten het monster werden enkele vliegende en ei-afzettende haften (Leptophlebia ?) gezien.

cf Lumbricus (of Eiseniella)	10
Nemoura cinerea	14
Nais ? alpina	+
Baetis vernus	5
Helodes minuta larve	1
Melanocheilia riparia pop	1
Brillia modesta	20
Eukieff. gr. brevicar	25
,, claripennis agg.	10
,, niet gedeterm.	honderden
Simulium sp. pophuis	2



Bemonsteringspunt H'

Datum: 15 mei 1979	? Erpobdella octoculata	1
Breedte: 120 cm	Asellus aquaticus	>80
Diepte: 10-15 cm	Polycelis sp.	3
Stroomsnelheid: 25-30 cm/s	Gammarus pulex	1
Oeverhoogte: 160 cm	Nemoura cinerea	4
Bodem: grind en stenen.	Nemurella picteti	4
Vlak na de waterval (H). Het gras	Nemoura + Nemurella	>100
van de oevers hangt tot in het water.	Leptophlebia marginata	4
Onder de oevers wat detritus en	Baetis vernus	4
grovere plantenvezels. Het bos langs	Sialis lutaria	1
de linkeroever is gekapt, zodat het	Velia caprai juveniel	10
bemonsteringspunt onbeschaduwd is.	Agabus didymus	1
Monster: 1,5 m langs de oever, over	Potamonectes depressus	1
de bodem.	Ochtebius minimus	1
Over een traject van 100 m na de	Gyrinus substriatus	1
waterval werden 2 snoeken (<u>Esox</u>	Eukieff. gr. brevicar	2
<u>lucius</u>) waargenomen van $\pm$ 30 cm;	Macropelopia nebulosa	3
géén <u>Cottus</u> en géén <u>Nemachilus</u> .	Conchapelopia melanops	15
Er werden 15 stenen onderzocht,	Apsectrotanypus trifascipennis	2
om te zien of er <u>Hydropsyche</u> zat.	Procladius sp.	1
De soort werd niet gevonden. Wel	? Zavreliomyia sp.	1
	Chironomidae non det.	20
	Limnephilus lunatus	18
	Anabolia nervosa	3
	Limnephilidae non det.	>100
	Simulium sp.	1
	Silo nigricornis	2
	Limnephilus rhombicus poppen en prep.	4

Bemonsteringspunt H1 (zijbeekje)

Datum: 15 mei 1979	Erpobdella octoculata	1
Breedte: 70 cm	Gammarus pulex	5
Diepte: 15 cm	Nemoura cinerea	25
Stroomsnelheid: 10-15 cm/s	Baetis vernus	20
Bodem: slappe zandbodem met slib	Leptophlebia marginata imago	1
en hier en daar wat grind en	Sialis lutaria	1
<u>Glyceria fluitans</u> .	Velia caprai juv.	1
Oeverhoogte: 150 cm. Gras van de	(veel aanwezig)	
oevers komt tot in de beek. Onbe-	Agabus didymus	1
schaduwd. Monster 1,5 m door zand,	Anacaena globulus	1
gras en Glyceria. Er zit organisch	Paracladopelma sp.	1
materiaal in het monster. Het beekje	Brillia modesta	2
loopt onder de bovenbeek door en	Eukieff. gr. brevicar	1
vervolgens door het beekdal. Het komt	Macropelopia nebulosa	1
ter hoogte van J in de benedenbeek uit, waar dan zeer veel Limnephilidae zitten	Simulium cf latipes (bijna pop)	20
alsmede veel vliegende insecten boven het water.	,, sp.	honderden
	Anabolia nervosa	13
	Limnephilus lunatus	11
	stekelbaarsjes	++

Bemonsteringspunt J

Datum: 16 mei 1979

Breedte: 250 cm

Diepte: 80 (oever)-100 cm

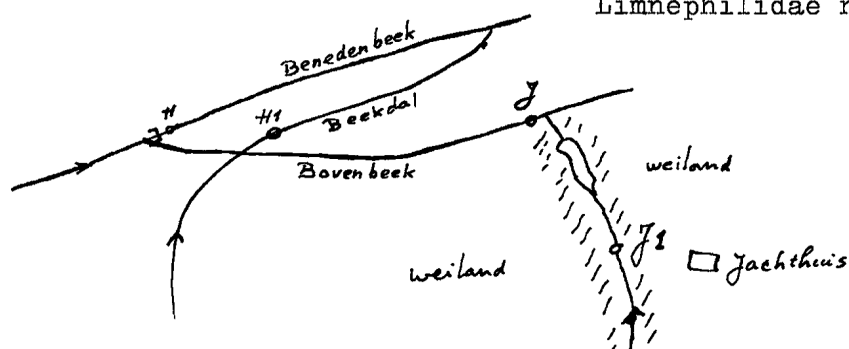
Stroomsnelheid: zeer laag

Oeverhoogte: 90 cm boven water

Bodem: zand/fijn grind, waarop een laag detritus/slib van enkele centimeters tot decimeters.

Glyceria fluitans en Myriophyllum.

Het gras hangt hier en daar in het water. Bij het bruggetje ophoping van bagger over 5 m. Monster 1,5 m langs de linker oever door slib en zand. Veel detritus in monster.



Polycelis sp.	1
Tubifex sp.	1
Aulodrilus pluriseta	2
Hydra sp.	1
Asellus aquaticus	3
Gammarus pulex	2
Nemoura cinerea	17
Nemurella picteti	1
Leptophlebia marginata (vliegt bijna uit)	7
Cloeon dipterum	17
Sialis lutaria (+ 1 imago)	25
Velia caprai juveniel	5
Tanytarsus sp.	1
Guttipelopia sp.	2
Macropelopia nebulosa (4e stad.)	12
Procladius sp. (,, ,)	6
Apsectrotanypus trifascipennis	12
Athripsodes aterrimus	2
Anabolia nervosa	12
Limnephilus lunatus	7
Limnephilidae non det.	25

Bemonsteringspunt J1 (zijbeekje van de bovenbeek bij J)

Datum: 16 mei 1979

Breedte: 80 cm

Diepte: 10-15 cm

Stroomsnelheid: 8 cm/s

Bodem: zand + slib en hier en daar wat blad en zuring.

Oeverhoogte: 60 cm boven water; grasoevers. Half beschaduwd. Bij obstakels bruin schuim.

Boven het water veel muggen.

Monster: 1,5 m door zand en blad.

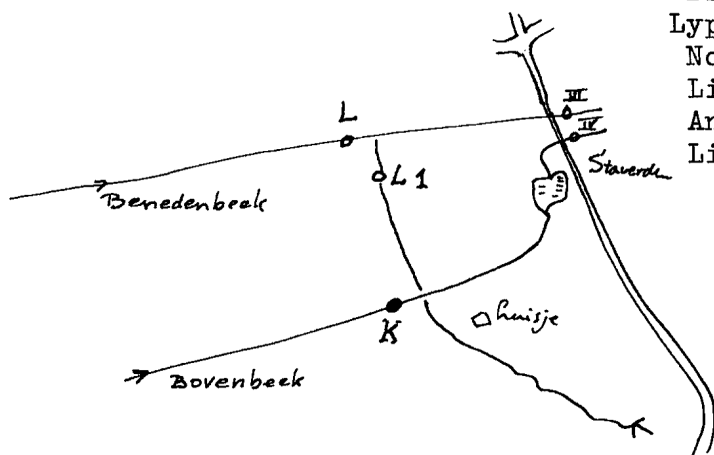
Voor het beekje in de bovenbeek uitkomt, loopt het door een 40x8m poel, die 1 m diep is en waarin een dikke modderlaag ligt. Typha, Ranunculus, Myriophyllum. Veel Gyrinus, Gerris, Velia. 1 snoekje.

Lumbricus sp. ?	1
Radix ovata	1
Gammarus pulex	1
Nemoura cinerea (+ 1 imago)	6
Nemurella picteti	1
Nemoura + Nemurella	>100
Heterotrissocladius marcides	3
Macropelopia nebulosa (laatste stadium)	7
?Micropterna sequax case	4
?Athripsodes aterrimus case	1

Bemonsteringspunt K (Bovenbeek)

Datum: 16 mei 1979
 Breedte: 250 cm
 Diepte: 15 cm
 Stroomsnelheid: 20-25 cm/s over het hele profiel
 Bodem: stevige zandbodem (al een paar honderd meter) met fijn grind. Onder de oevers detritus, takjes en blad. Hier en daar langs de kanten plukjes Ranunculus. De beek is sterk beschaduwd.
 Monster: 1,5 m langs de linker oever; zand, fijn detritus, blad.

<i>Lumbriculus variegatus</i>	2
<i>Tubifex tubifex</i>	1
<i>Stylodrilus heringianus</i>	3
<i>Asellus aquaticus</i>	25
<i>Gammarus pulex</i>	10
<i>Nemoura cinerea</i>	2
<i>Nemurella picteti</i>	1
<i>Nemoura + Nemurella</i>	10
<i>Baetis vernus</i>	17
<i>Cloeon dipterum</i>	1
<i>Leptophlebia marginata</i>	2
Elmintidae (larfhuid)	1
<i>Velia caprai</i> juv.	1
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	2
<i>Micropsectra</i> f.l. <i>trivialis</i>	1
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brevicalcar</i>	1
<i>Macropelopia nebulosa</i> (bijna pop)	5
<i>Conchapelopia melanops</i>	5
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	5
<i>Zavreliomyia</i> sp.	4
<i>Dicranota bimaculata</i>	1
<i>Lype reducta</i>	1
<i>Notidobia ciliaris</i> ♂ pop	1
<i>Limnephilus lunatus</i>	5
<i>Anabolia nervosa</i>	7
Limnephilidae non det.	10



Bemonsteringspunt L1 (zijbeekje --> Benedenbeek)

Datum: 16 mei 1979
 Breedte: 70-80 cm
 Diepte: 10-15 cm
 Stroomsnelheid: 20-30 cm/s buiten de stroomversnellingen
 Bodem: zand + blad.

<i>Gammarus pulex</i>	1
<i>Nemoura cinerea</i>	17
<i>Stictochironomus</i> sp.	3
<i>Limnophila</i> sp.	1
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	1
<i>Micropterna sequax</i> case	4

Water is helder. Hele traject sterk beschaduwd. Het zijtakje meandert sterk. Het gaat onder de bovenbeek door en mondt vlak vóór punt L in de benedenbeek uit. Het heeft een zandbodem met plaatselijk grind en blad. Een deel van het traject voert door moerasbos. De stroomsnelheid is hoog en er zijn stroomversnellingen onderweg aanwezig.

Bemonsteringspunt I (Benedenbeek)

Datum: 16 mei 1979

Breedte: 170 cm

Diepte: 15 cm, met diepere geulen
plaatselijk (sterke stroom)

Stroomsnelheid: 30 cm/s

Bodem: kaal zand, geen detritus.

Langs de oevers wat Ranunculus en

Glyceria fluitans. Ranunculus

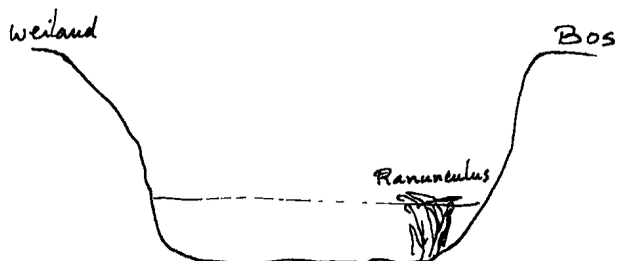
bloeit en heeft drijfbladeren.

Monster: 3 m door Ranunculus en

Glyceria. Weinig organisch materiaal

in het monster. Beek onbeschadwd.

<i>Asellus aquaticus</i>	4
<i>Gammarus pulex</i>	7
<i>Nemoura cinerea</i>	4
<i>Nemurella picteti</i>	5
<i>Nemoura</i> + <i>Nemurella</i>	30
<i>Baetis vernus</i>	40
<i>Agabus</i> sp. larve	2
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brevicalcar</i>	18
„ <i>claripennis</i> agg.	1
„ sp.	50
<i>Conchapelopia melanops</i>	2
<i>Dicranota bimaculata</i>	3
<i>Simulium nitidifrons</i> (+ 1 pop)	1
„ <i>latipes</i> (+ 2 poppen)	11
„ sp.	15
<i>Anabolia nervosa</i>	3
<i>Limnephilus lunatus</i>	5
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	1♂, 2♀
kikkervisjes	+



Bemonsteringspunt IV (Bovenbeek bij Staverden)

Datum: 16 mei 1979

Breedte: 200-300 cm

Diepte: 10 cm

Stroomsnelheid: 20 cm/s

Bodem: zand; weinig detritus langs
de kanten; hier en daar blad.

Half beschadwd. Drie bermpjes

(Noemacheilus barbatulus). De eerste!

Op 16 mei loopt het water via de

vijvers, op 14 mei echter om de

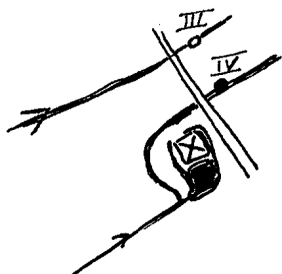
vijvers heen door de beek.

Monster: 3 m door zand en weinig

detritus. Monster met weinig

materiaal. Genomen na de brug.

<i>Polycelis</i> sp.	1
<i>Lumbriculus variegatus</i>	1
<i>Tubifex</i> sp.	3
<i>Stylodrilus heringianus</i>	1
<i>Erpobdella octoculata</i>	1
<i>Asellus aquaticus</i>	1
<i>Nemurella picteti</i>	2
<i>Baetis vernus</i> (voor het eerst ook grotere exemplaren)	honderden
<i>Leptophlebia marginata</i>	1
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	1
<i>Procladius olivacea</i>	3
<i>Micropsectra</i> gr. <i>praecox</i>	2
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brevicalcar</i>	10
<i>Phaenopsectra</i> sp.	1
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	1
<i>Conchapelopia melanops</i>	1
<i>Procladius</i> sp.	1
<i>Dicranota bimaculata</i>	1
<i>Simulium</i> cf <i>argyreatum</i>	1
„ cf <i>latipes</i>	2
<i>Anabolia nervosa</i>	4
<i>Limnephilus lunatus</i>	2
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	1



1 grote en een kleine steen op bemonsteringspunt IV.

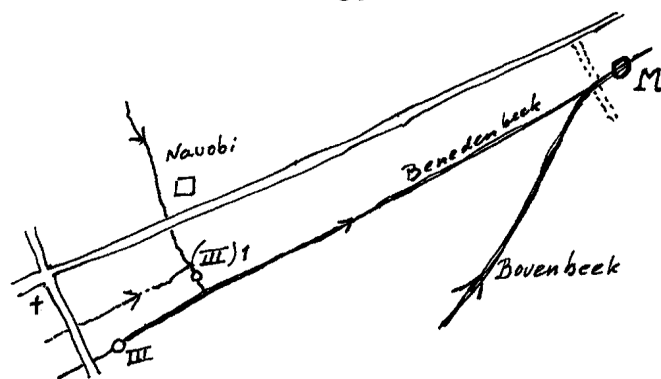
Ter controle op de aan- of afwezig-	Erpobdella octoculata	2
heid van <u>Hydropsyche</u> werden nog eens	Asellus aquaticus	1
15 stenen afgezocht. Geen resultaat.	Baetis vernus	18
Wel <u>Silo nigricornis</u> en ? <u>Lype</u> sp.	Brillia modesta	1
	Eukiefferiella gr. brevicar	22
	cf Chaetocladius sp.	1
	Eukiefferiella claripennis agg.	1
	Chironomidae non det.	20
	cf Bezzia sp.	1
	Conchapelopia melanops	3

Bemonsteringspunt III (Benedenbeek bij Staverden)

Datum: 16 mei 1979	Lumbriculus variegatus	7
Breedte: 250 cm	Erpobdella octoculata	2
Diepte: 15-30 cm	Asellus aquaticus	18
Stroomsnelheid: 25 cm/s	Gammarus pulex	60
Bodem: slappe zandbodem met vrij	Pisidium sp.	2
veel blad en takjes langs	Nemoura cinerea	1
de oevers. Weinig detritus. Onder	,, sp.	30
het zand zit hier en daar blad. De	Nemurella picteti	2
rechter oever is sterk uitgesleten.	Baetis vernus	2
De stroomdraad slingert.	Procladius olivacea	3
Monster: 3 m onder de oever door	Eukiefferiella gr. brevicar	4
zand en blad. Veel materiaal.	Micropsectra gr. praecox	1
III voert meer water dan IV, zo te	Polypedilum gr. convictum	1
zien. Buiten het monster werden	,, sp.	1
1 <u>Noemacheilus</u> en 1 <u>Perca fluviatilis</u>	Paracladopelma sp.	1
waargenomen. Het bermpje was jong,	Conchapelopia melanops	1
het baarsje 15 cm.	Zavrelimyia sp.	1
Op 7 stenen werden gevonden --->	Simulium latipes	1
	,, sp. poppen	++
	Plectrocnemia conspersa	1
	Anabolia nervosa	2
	Limnephilus lunatus	4
	Simulium sp. pop	1
	Plectrocnemia conspersa case	5
	?Potamophylax/Micropterna case	1
	Silo nigricornis	+

Bemonsteringspunt (III)1 (zijbeek uit Speulde)

Datum: 16 mei 1979	cf Stylodrilus sp.	1
Breedte: 100 cm	Agabus bipustulatus	1
Diepte: 10 cm	Helmis larve	1
Stroomsnelheid: 10 cm/s	Eukiefferiella gr. brevicar	>50
Bodem: grind, bedekt met algen; het	Micropsectra gr. praecox	2
eerste stuk na de weg: zand.	Conchapelopia melanops	1
Monster: door het grind, na de sa-	Limnophila sp.	1
menvloeiing met een klein, verontreinigd takje, dat soms droog staat.	Anabolia nervosa	3
	Limnephilus lunatus	1



Bemonsteringspunt M

Datum: 17 mei 1979

Breedte: 250 cm

Diepte: 20 cm

Stroomsnelheid: 30 cm/s in de str.-
draad; hierbuiten wervels.

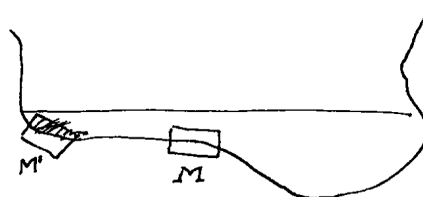
Bodem; weke zandbodem, langs de
oevers wat detritus, in kuil-
tjes takjes. Hier en daar wat

Ranunculus. De stroomdraad slingert.

De linker oever is uitgehold; op
verschillende plaatsen zitten wat
diepere kuilen in het zand.

Monster: 2 m door kaal zand; nauwe-
lijks detritus aanwezig. Plaats: na
het bruggetje na de samenvloeiing
van boven- en benedenbeek.

Stylodrilus heringianus	2
Asellus aquaticus	2
Nemurella picteti	2
Baetis vernus	2
Procladius olivacea	2
Stictochironomus sp.	2
Tabanus sp.	1
cf Bezzia sp.	1
Simulium sp. pophuisje	1
Anabolia nervosa	1
Limnephilus lunatus	1
Potamophylax rotundipennis case	1



Bemonsteringspunt M'

Op dezelfde plaats als M, doch langs
de oever, door Ranunculus en door een
kuil met takjes.

Monster: 2,5 m; weinig materiaal.

Gyrinus, Noemacheilus en stekeltjes
buiten het monster waargenomen.

Lumbriculus variegatus	1
Tubificidae	2
Pisidium sp.	1
Asellus aquaticus	20
Gammarus pulex	20
Nemoura cinerea	2
Nemurella picteti	1
Baetis vernus	80
Conchapelopia melanops	1
Simulium latipes	7
,, sp.	10
Anabolia nervosa	10
Halesus radiatus interpunctatus	2

Bemonsteringspunt N1 (Schoolsloot)

Datum: 17 mei 1979

Breedte: 60 cm

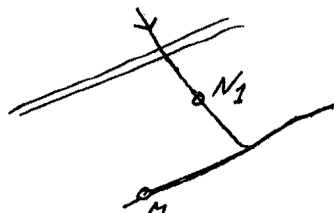
Diepte: 8-10 cm

Stroomsnelheid: 10 cm/s

Bodem: zand, bedekt met groengelige
algenslierten (vies!).

Monster: 2 m door zand en algen.

Tubifex tubifex	10
Tubificidae	50
Chironomus gr. thummi	17
Prodiamesa olivacea	1
Macropelopia goetghebueri	1
Velia caprai juveniel	5



Bemonsteringspunt N

Datum: 17 mei 1979

Breedte: 300-350 cm

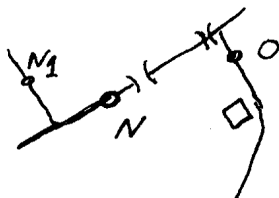
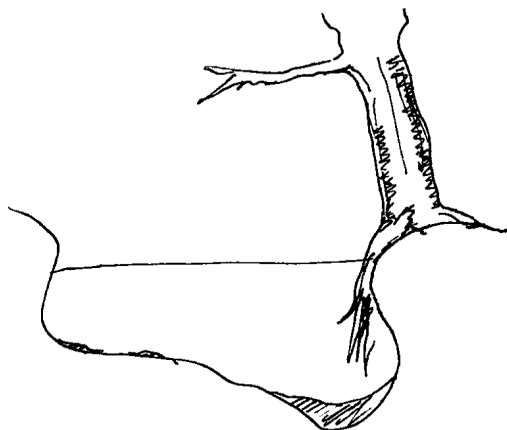
Diepte: 20 cm, maar met diepe kuilen
onderde uitgeholde oevers.

Stroomsnelheid: 20 cm/s

Bodem: zand, met in stroomrichels
wat detritus; onder de oever
fijn detritus. Rechter oever onder
de bomen kuilen van 60-70 cm diep.
Oevers: linker oever bos, rechter
oever met een smalle gordel van
bomen. Half beschadwd.

Monster: 3 m door het zand langs de
oevers, waar wat slib lag. Weinig
materiaal.

Lumbriculus variegatus	3
Tubifex tubifex	1
Pisidium sp.	12
Asellus aquaticus	2
Gammarus pulex	13
Nemoura cinerea	1
Nemurella picteti	6
Baetis vernus	>160
Leptophlebia marginata	1
Sialis lutaria	1
Sigara striata	1
Potamonectes depressus elegans	1
Paracladopelma sp.	7
Heterotrissocladius marcidus	4
Stictochironomus sp.	3
Prodiamesa olivacea	1
Odontomesa fulva	2
Micropsectra gr. praecox	2
Apsectrotanypus trifascipennis	10
Macropelopia nebulosa (+ 1 pop)	1
Conchapelopia melanops	11
Zavrelimyia sp.	1
Chironomidae non det.	20
cf Bezzia	2
Simulium latipes	6
,, sp. non det.	30
Plectrocnemia conspersa	3
Polycentropus irroratus	1
Hydropsyche angustipennis	1
Anabolia nervosa	5
Limnephilus lunatus	1
Potamophylax rotundipennis case	1
Halesus radiatus interpunctatus	1 pop
Limnephilidae non det.	15
Stekelbaarsjes	+



Bemonsteringspunt 0 (Koude beek)

Datum: 18 mei 1979	Lumbriculus variegatus	1
Breedte: 100 cm	Gammarus pulex	15
Diepte: 10 cm	Nemoura cinerea	5
Stroomsnelheid: 20 cm/s	Ephemera danica	7
Bodem: zand + grind met onder de oeveren wat detritus.	Limnius volckmari larve	1
Beschaduwd. Helder water.	Silo nigricornis (1 p, 10 case)	11
Monster: 1,5 m door zand/grind, met een beetje detritus. Moeilijk te bemonsteren! De plaats is vlak voor de instroming in de Hierdense beek, in de tuin van huize Leuvenum.	Anabolia nervosa	2
	Micropterna sequax case	5
	Halesus radiatus interpunctatus	1
	Noemacheilus barbatulus	+

Bemonsteringspunt V (Zwolse brug)

Datum: 17 mei 1979	Lumbriculus variegatus	1
Breedte: 300 cm	Tubifex tubifex	2
Diepte: 20 cm	Tubificidae	1
Stroomsnelheid: 20 cm/s	Erpobdella octoculata	2
Bodem: kale, vlakke zandbodem; hier en daar erg week. Verspreid staande pollen <u>Ranunculus</u> .	Radix ovata (+)	1
Monster: 3 m door Ranunculus en onder de grasoever. In het monster vezels, blad en org. mat., nauwelijks slib. Vóór de brug.	Pisidium sp.	12
	Asellus aquaticus	2
	Gammarus pulex	35
	Nemoura cinerea	2
	Baetis vernus	>200
	Leptophlebia marginata	3
	Ephemera danica	13
	Sialis lutaria	2
	Potamonectes depressus	2
	Stictotarsus duodecimpustulatus	2
	Deronectes latus	1
	Prodiamesa olivacea	4
	Micropsectra gr. praecox	1
	Heterotrissocladius marcidus	1
	Apsectrotanytus trifascipennis	2
	Macropelopia nebulosa	3
	Conchapelopia melanops	4
	Zavrelimyia nubila (bijna pop)	2
	Chironomidae non det.	30
	Simulium latipes	1
	Plectrocnemia conspersa	10
	Polycentropus irroratus	6
	Anabolia nervosa	6
	Limnephilus lunatus	4
	Limnephilidae non det.	25
	Noemacheilus barbatulus	+
Aanvullend monster door kaal zand in het midden van de beek (1,5 m).	Bathyomphalus contortus (+)	1
	Baetis vernus	1
	Stictochironomus sp.	4
	Macropelopia nebulosa	1
	Silo nigricornis (case)	1
	Limnephilus lunatus	1
	Athripsodes aterrimus case	2

Bemonsteringspunt P

Datum: 17 mei 1979

Breedte: 350 cm

Diepte: 20-25 cm

Stroomsnelheid: 20 cm/s door het
hele profiel.

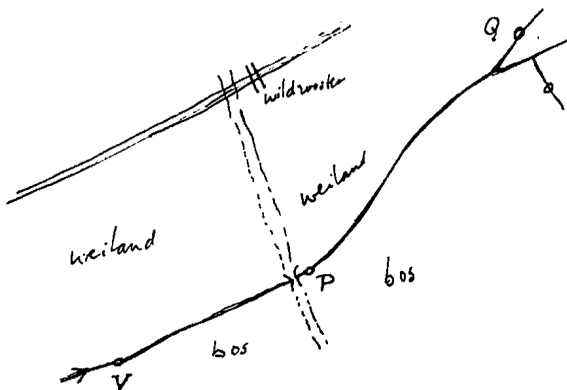
Bodem: tot hier was de bodem kaal
zand met wat Ranunculus; nu
begint de overgang naar het "bos-
type". Er komen stroomrichels, die
met takjes, blad en detritus zijn
gevuld.

Monster: 2 m door bladrichel.

Lumbriculus variegatus	6
Rhyacodrilus coccineus	3
Stylodrilus heringianus	4
Psammoryctes barbatus	1
Tubificidae	7
Erpobdella octoculata	6
Glossiphonia complanata	2
Pisidium sp.	4
Asellus aquaticus	3
Gammarus pulex	20
Nemoura cinerea	4
Baetis vernus	50
Ephemera danica	5
Limnius volckmari	1
Paracladopelma sp.	2
Stictochironomus sp.	4
Eukiefferiella gr. brevicar	2
Conchapelopia melanops	2
Dicranota bimaculata	2
Simulium latipes	1
Anabolia nervosa	10
Limnophila sp.	1
Limnophilus lunatus	2

Aanvullend monster, zo veel mogelijk
door kaal zand genomen. 2 m

Psammoryctes barbatus	3
Rhyacodrilus coccineus	1
Tubificidae	1
Erpobdella sp. (juveniel)	2
Asellus aquaticus	1
Gammarus pulex	3
Baetis vernus	3
Ephemera danica	3
Stictochironomus sp.	30
Polypedilum cf pedestre	1
Paracladopelma sp.	2
cf Bezzia	1
Anabolia nervosa (+ 2 case)	2



Ter hoogte van "het Rode Koper" vertakt de beek zich in de eigenlijke loop
(westelijke tak) en de zgn noodbeek. Beide takken komen na enige kilometers
weer samen in het Leuvenumse bos. Wij zullen eerst de westelijke tak ver-
volgen t/m punt IX en daarna de noodbeek met zijbeekjes behandelen.

Bemonsteringspunt Q

Datum: 17 mei 1979

Breedte: 250 cm

Diepte: 15 cm

Bodem: zand; stroomrichels met
blad (half onder zand) takjes e.d.

Linkeroever uitgehold. Volledig beschaduwd. Monster: 1,5 m door kaal zand.

Ephemera danica (groot)	1
Stictochironomus sp.	6
Silo nigricornis case	1
Anabolia nervosa	1
Potamophylax rotundipennis case	1
?Athripsodes aterrimus case	1

Bemonsteringspunt Q'

Monster: 1,5 m door detritus op	Limnodrilus hoffmeisteri	4
zand onder de linker oever	Psammoryctes barbatus	2
	Tubifex tubifex	1
	Tubificidae non det.	10
	Pisidium sp.	3
	Baetis vernus	1
	Ephemera danica	20
	Leptophlebia marginata	1
	Stictochironomus sp.	6
	Paracladopelma sp.	5
	Prodiamesa olivacea	1
	Apsectrotanypus trifascipennis	8
	cf Bezzia	5
	Simulium cf latipes pophuid	1
	Gammarus pulex	5

Bemonsteringspunt Q''

Monster: 1,5 m door blad e.d.	Lumbriculus variegatus	1
	Glossiphonia complanata	3
	Pisidium sp.	3
	Asellus aquaticus	7
	Gammarus pulex	50
	Nemurella picteti	1
	Baetis vernus	30
	Ephemera danica	5
	Eukiefferiella gr. brevicar	6
	Stictochironomus sp.	2
	Conchapelopia melanops	2
	Anabolia nervosa	5
	Limnephilus lunatus	2
	Potamophylax rotundipennis case	1
	Halesus radiatus interpunctatus	8
	Potamophylax/Micropterna case	2
	Sericostoma sp. case	1

Bemonsteringspunt VI

Datum: 18 mei 1979	Nais alpina	10-tallen
Monster: mos, afgeschraapt van de	Eukiefferiella gr. brevicar	65
keien van de waterval.	,, claripennis agg.	70
	,, sp.	honderden
	Brillia modesta	4
	Micropsectra gr. praecox	2
	Simulium argyreatum (larve, pop)	2
	,, sp.	3
	Hydropsyche angustipennis	3
Monster: 3 grote, ruwe keien in het	Naïdidae	>20
midden van de stroom na de	Glossiphonia complanata	2
waterval.	Erpobdella octoculata	2
	Asellus aquaticus	1
	Gammarus pulex	20
	Nemoura cinerea	1
	Baetis vernus	1
	Eukiefferiella gr. brevicar	8
	,, claripennis agg.	2

Vervolg monster 3 keien	Conchapelopia melanops	2
	Simulium latipes pop	1
	,, sp.	1
	Hydropsyche angustipennis larve	3
	pop	5
	prepop	4
	Halesus radiatus interpunctatus	5
	Potamophylax rotundipennis	5
	Limnephilus rhombicus larve	2
	prepop	2
	case	1
Bemonsteringspunt VI'		
Breedte: 220 cm	Lumbriculus variegatus	1
Diepte: 30 cm	Erpobdella octoculata	1
Stroomsnelheid: 20 cm/s	Galba truncatula	1
Bodem: kaal zand met bladrichels	Gammarus pulex	20
Monster: 1 m blad + takjes in de stroom.	Nemoura cinerea	2
	Baetis vernus? juv.	30
	Ephemera danica	1
	Polypedilum ?convictum	1
	Epoicocladius flavens	2
	Stictochironomus sp.	3
	Eukiefferiella gr. brevicar	2
	Conchapelopia melanops	1
	Simulium cf latipes	1
	Anabolia nervosa	2
	Limnephilus lunatus	3
	Halesus radiatus interpunctatus	2
	?Bereodes minutus case	1
Monster: 1,5 m door slib langs de oever. Er zit vrij veel fijn bladmateriaal in het monster.	Rhyacodrilus coccineus	2
	Naididae	1
	Gammarus pulex	30
	Baetis vernus	25
	Ephemera danica	10
	Stictochironomus sp.	2
	Paracladopelma laminata	6
	Microsectra gr. praecox	1
	Apsectrotanypus trifscipennis	12
	Dicranota bimaculata	4
	Tabanus sp.	1
	Chironomidae	20
	Simulium latipes	2
	Anabolia nervosa	3
	Halesus radiatus interpunctatus	5
	Limnephilidae non det.	10

Bemonsteringspunt R

Datum: 18 mei 1979	Rhyacodrilus coccineus	3
Breedte: 250 cm	Stylodrilus heringianus	1
Diepte: 20 cm	Tubificidae	10
Stroomsnelheid: 20 cm/s	Gammarus pulex	10
Bodem: vlak; bostype	Baetis vernus	3
Monster: 1 m door slib langs de oever met wat fijn blad.	Ephemera danica	18
	Paracladopelma sp.	4
	Stictochironomus sp.	5
	Apsectrotanypus trifascipennis	5
	cf Bezzia	2
Plaats: ± 150 m voor de samenvoeging met de noodbeek.	Halesus radiatus interpunctatus	1 case

Buiten het monster werden veel bermpjes (Noemacheilus barbatulus) gezien.
In een monster in het kale zand werd slechts 1 Ephemera danica verzameld.

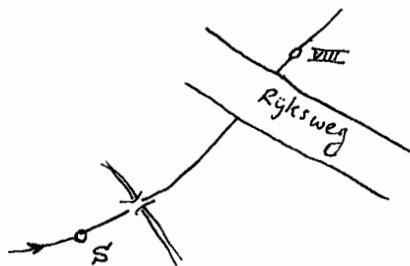
Bemonsteringspunt VII

Datum: 28 mei 1979	Asellus aquaticus	2
Breedte: 400-450 cm	Gammarus pulex	60
Diepte: 35 cm	Nemoura cinerea	3
Stroomsnelheid: 30 cm/s (veel regen)	Baetis vernus	>100
Bodem: zand + blad + takjes langs de oever. Beschaduwd.	Ephemera danica	3
Monster: 2,5 m vnl door richels met takjes en wat blad	Brillia modesta	1
	Epoicocladus flavens	2
	Stictochironomus sp.	1
	Hydropsyche angustipennis	1
	Anabolia nervosa case	1
	Halesus radiatus interpunctatus	1
	Micropterna ? case	1
Monster: 1 m door slib op zand.	Stylodrilus heringianus	2
Onder het zand zit veel fijn versnipperd bladmateriaal.	cf Tubifex tubifex	1
	cf Trocheta bykowskii	2
	Gammarus pulex	40
	Nemoura cinerea	1
	Baetis vernus	40
Buiten het monster <u>Velia caprai</u> en veel <u>Noemacheilus barbatulus</u> .	Stictochironomus sp.	1
	Apsectrotanypus trifascipennis	1
	cf Bezzia	1
	Anabolia nervosa (+ 2 case)	2

Bemonsteringspunt S

Datum: 28 mei 1979	Tubificidae	1
Breedte: 250 cm	Gammarus pulex	3
Diepte: 30 cm	Psammoryctes barbatus	2
Bodem: zand, met aan de randen grind.	Nemoura cinerea	1
Oeverhoogte: 120 cm boven water; uit- gehoud. Hier en daar takken langs de oever. Bijna geheel beschaduwd (dit punt ligt aan het eind van het bos)	Baetis vernus	17
	Ephemera danica	12
	Halesus radiatus interpunctatus	1
	case	1
	?Micropterna sequax case	3

Vanaf punt VII is de beek zwaar beschaduwd. De breedte varieert sterk, soms smal, waarbij een diepte van 60 cm behoort en een hoge stroomsnelheid. De bodem wordt steeds meer grindachtig.



Bemonsteringspunt S' (zelfde plaats)
 Monster: 1 m rechter oever tussen takken en door blad en slib.
 Buiten het monster veel berrmpjes
 (Noemacheilus barbatulus).



<i>Psammoryctes barbatus</i>	2
<i>Gammarus pulex</i>	5
<i>Nemoura cinerea</i>	1
<i>Baetis vernus</i>	5
<i>Ephemera danica</i>	23
<i>Potamonectes depressus</i>	1
<i>Epoicocladus flavens</i>	2
<i>Micropsectra</i> gr. <i>praecox</i>	4
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	5
<i>Conchapelopia melanops</i>	1
cf <i>Bezzia</i>	5
<i>Anabolia nervosa</i>	3
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	4
<i>Limnephilus lunatus</i>	2

Bemonsteringspunt VIII

Datum: 28 mei 1979
 Breedte: 200-300 cm
 Diepte: 30-40 cm
 Stroomsnelheid: 40-50 cm/s, op sommige plaatsen 70-80 cm/s
 Bodem: grindbodem met keien
 Half beschaduwd.
 Monster: 3 grote keien, waarop plakken alg + modder. Niet in de sterkste stroming.

<i>Stylodrilus heringianus</i>	3
<i>Nais</i> cf <i>alpina</i>	6
<i>Nais</i> sp.	2
<i>Gammarus pulex</i>	1
<i>Nemoura cinerea</i>	1
<i>Baetis vernus</i>	38
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brevicalcar</i>	3
„ „ <i>discoloripes</i>	4
„ „ <i>claripennis</i> agg.	3
„ „ sp.	45
„ „ (poppen)	15
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	9
<i>Brillia modesta</i> (vliegt bijna)	6
<i>Phaenopsectra</i> sp.	1
<i>Micropsectra</i> gr. <i>praecox</i>	2
<i>Orthocladinae</i> sp.	10
<i>Conchapelopia melanops</i>	1
Chironomidae (ook poppen)	100
<i>Simulium latipes</i> (11 poppen)	3
„ „ <i>argyr eatum</i> (1 pop)	3
„ „ <i>ornatum</i>	6
„ „ sp.	>100
<i>Anabolia nervosa</i>	3
<i>Bereodes minutus</i> pop	1
<i>Hydropsyche angustipennis</i> (1 pop)	2
„ „ <i>pellucidula</i> (5 pop)	5

Bemonsteringspunt VIII'

Monster: 1 m door zeer fijn grind
tussen de keien

<i>Eiseniella tetraedra</i>	1
<i>Psammoryctes barbatus</i>	2
<i>Trocheta bykowskii</i>	1
<i>Baetis vernus</i>	14
<i>Anabolia nervosa</i>	1
<i>Enoicyla pusilla</i>	1
<i>Silo nigricornis</i> case	1

Bemonsteringspunt IX

Datum: 28 mei 1979

Breedte: 250 cm

Diepte: 60-70 cm

Stroomsnelheid: 25 cm/s

Bodem: zand; met takken langs de
oeveren. Sterk draaiend water.

Totaal overschaduwd.

Monster: 1 m rechteroever tussen
takjes en slib. In monster
wat veenachtig materiaal.

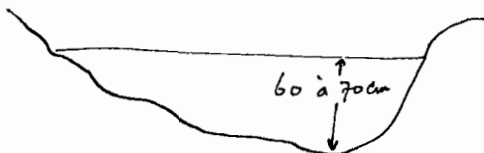
Plaats: bij kruising Vuurkuilweg,
vóór de brug.

<i>Stylodrilus heringianus</i>	3
<i>Erpobdella ?testacea</i>	1
<i>Gammarus pulex</i>	35
<i>Nemoura cinerea</i>	1
<i>Baetis vernus</i>	14
<i>Ephemera danica</i>	12
<i>Paracladopelma</i> sp.	1
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brevicalcar</i>	1
<i>Epoicocladus flavens</i> pop op <i>Ephemera</i>	2
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	3
<i>Conchapelopia melanops</i>	1
<i>Limnophila</i> sp.	1
<i>Dicranota bimaculata</i>	2
<i>Simulium ornatum</i>	1
<i>Polycentropus irroratus</i>	1
<i>Anabolia nervosa</i>	1
<i>Limnephilus lunatus</i>	2

Bemonsteringspunt IX'

Monster: 1,5 m door blad in richels
en detritus in de stroming. In
het monster zand + blad + takjes.

<i>Erpobdella octoculata</i>	1
<i>Gammarus pulex</i>	15
<i>Baetis vernus</i>	3
<i>Ephemera danica</i>	1
<i>Zavrelimyia</i> sp.	1
<i>Nemotelus (Geosargus)</i> sp.	1
<i>Anabolia nervosa</i>	7
<i>Limnephilus lunatus</i>	2
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	3
<i>Potamophylax rotundipennis</i> case	1
<i>Micropterna sequax</i> case	1



De noodbeek met zijbeken (Leuvenumse bos)

Ter hoogte van de uitspanning Rode Koper vertakt de Hierdense beek zich in twee takken. De oostelijke tak (de noodbeek) ontvangt kort na het begin een zijbeekje uit "Veenvak".

Bemonsteringspunt T1 (zijbeek vóór punt T)

Datum: 17 mei 1979	Polycelis sp.	1
Breedte: 70 - 100 cm	? Dina lineata	2
Diepte: 10 cm	Radix ovata	1
Stroomsnelheid: 5 cm/s	Gammarus pulex	10
Bodem: zand + veel blad + takjes	Nemoura cinerea	2
Oevers: hoog; beschaduwd	Nemurella picteti	2
Monster: door zand + blad	Nemoura + Nemurella	5
	Leptophlebia marginata	1
	Velia caprai	1
	Gerris sp.	1
	Agabus chalconotus	1
	Conchapelopia melanops	3
	Macropelopia goethgebueri	2
	,, nebulosa	1
	,, sp.	1
	Halesus radiatus interpunctatus	3
	1 case	
	Limnephilus lunatus	3
	,, sp.	1

Bemonsteringspunt T

Plaats: 300 m na begin noodbeek

Datum: 7 mei 1979

Breedte: 200 cm

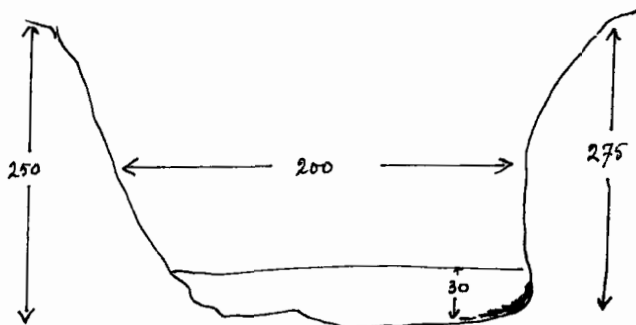
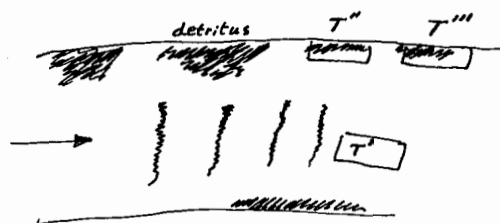
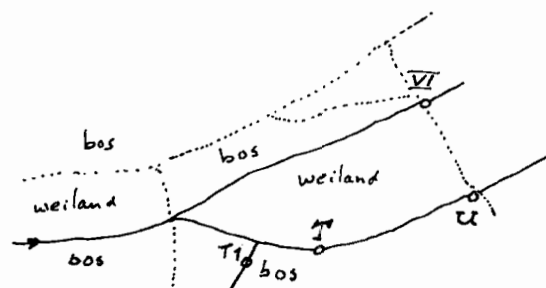
Diepte: 30 cm

Stroomsnelheid: 25-30 cm/s (hele profiel)

Kleur: grijs/troebel (maandag-wasdag?)

Waterpeil: onlangs 35 cm hoger geweest

Oevers omzoomd met grove den en beuk
sterk beschaduwd. Rechteroever enigszins
overhangend.



Bemonsteringspunt T'

Monster: door kaal zand in de
1 m stroom. Slechts een zeer
geringe hoeveelheid detritus in
het monster.

Een tweede monster, iets verder,
bevatte dezelfde aantallen van
dezelfde soorten!

Bemonsteringspunt T''

Monster: 1 m linkeroever, een meter
links van T'. Detritus/zand; 30 cm
breed. Detrituslaag dun.

Eiseniella tetraedra	1
Limnodrilus hoffmeisteri	1
Stictochironomus sp.	25
Polypedilum gr. convictum	1
Paracladopelma sp.	1
Micropterna sequax pop	1
Potamophylax rotundipennis case	2

Lumbriculus variegatus	1
Psammoryctes barbatus	3
Stylodrilus heringianus	6
Tubificidae	35
Enchytraeidae	3
Erpobdella octoculata	1
Gammarus pulex	3
Prodiamesa olivacea	3
Heterotrissocladius marcidus	2
Paracladopelma sp.	8
Apsectrotanypus trifascipennis	2
Procladius sp.	2
Dicranota bimaculata	1
Limnophila sp.	3
Chironomide pop	1
cf Bezzia	7

Bemonsteringspunt T'''

Monster: identiek met T'' ogenschijn-
lijk. Onder het zand zat
veel blad.

Stylodrilus heringianus	1
Tubificidae	30
Glossiphonia complanata	1
Pisidium sp.	1
Asellus aquaticus	1
Nemoura cinerea	1
Ephemera danica	12
Stictochironomus sp.	5
Prodiamesa olivacea	12
Paracladopelma sp.	10
Apsectrotanypus trifascipennis	1
cf Bezzia	7

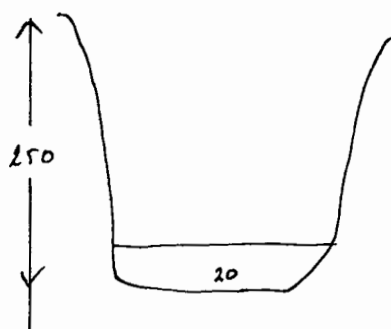
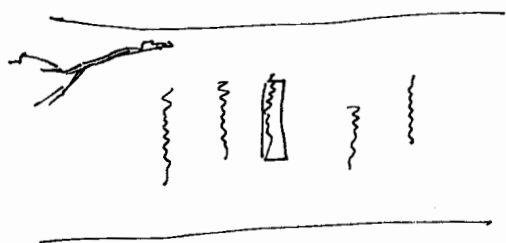
Bemonsteringspunt U

Datum: 7 mei 1979
Breedte: 300 cm
Diepte: 20 cm
Stroomsnelheid: 20-25 cm/s, over
het hele profiel.
Bodem: kaal zand met bladrickels,
waarmee $\pm$ 20-30% van de bodem
is bedekt. Hier en daar wat blad en
een tak langs de oevers. Omzcomd
door beuken.

Lumbriculus variegatus	6
Stylodrilus heringianus	4
Tubifex sp.	2
Tubificidae non det.	15
Erpobdella octoculata	1
Glossiphonia complanata	5
Pisidium sp.	8
Asellus aquaticus	4
Gammarus pulex	$\pm$ 50
Nemoura cinerea	5
Baetis vernus	6
Ephemera danica	9
Orectochilus villosus	1

Vervolg monster U
 Monster: 1,5 m door richel; grof
 en fijn blad in 't monster.

<i>Prodiamesa olivacea</i>	1
<i>Stictochironomus</i> sp.	4
<i>Paracladopelma</i> sp.	2
<i>Anabolia nervosa</i>	4
<i>Limnephilus lunatus</i>	1
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	2
+ 3 case	
cf <i>Bezzia</i>	2



Bemonsteringspunt W

Datum: 7 mei 1979

Breedte: 250 cm

Diepte: 30 cm

Stroomsnelheid: 25 cm/s, over het
 hele profiel.

Plaats: 300m na U

Oeverhoogte: 200 cm; oevers haast
 niet uitgehold. Beschaduwd. Weinig
 variatie in vorm en bodembedekking
 over honderden meters lengte. Zand
 met bladrichels; hier en daar takjes.

Door versmallingen stroomversnellingen,
 waar wat grind bloot komt.

Monster W': 1 m blad in zand uit
 richel midden in de stroom.

<i>Lumbriculus variegatus</i>	2
<i>Stylodrilus heringianus</i>	6
<i>Glossiphonia complanata</i>	6
<i>Asellus aquaticus</i>	1
<i>Gammarus pulex</i>	70
<i>Nemoura cinerea</i>	4
<i>Ephemera danica</i>	1
<i>Prodiamesa olivacea</i>	1
<i>Paracladopelma</i> sp.	1
<i>Stictochironomus</i> sp.	1
<i>Polypedilum gr. convictum</i>	1
<i>Anabolia nervosa</i>	3
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	5



Monster W'': 1 m kaal zand in het
 midden van de beek. Veel fijn grind
 (ø 5 mm); wat takjes en blad

<i>Psammoryctes barbatus</i>	1
<i>Glossiphonia complanata</i>	1
<i>Nemoura cinerea</i>	2♀
<i>Stictochironomus</i> sp.	13
<i>Paracladopelma</i> sp.	1
<i>Prodiamesa olivacea</i>	1
<i>Silo nigricornis case</i>	1
<i>Anabolia nervosa</i> ,,	5
<i>Halesus rad. interp. case</i>	1

Bemonsteringspunt X

Datum: 9 mei 1979

Breedte: 250 cm

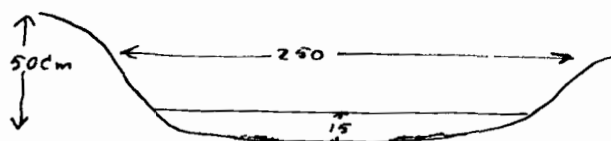
Diepte: 15 cm

Stroomsnelheid: 35 cm/s, over het hele profiel.

Plaats: 500 m na W, na een stroomversnelling; bij drinkplaats.

Bodem: kale grindbodem, zand a/d oevers. Grindtraject is $\pm$ 20 m, door stroomversnelling (ophoping van takken). Beekbodem verder zand met richels (blad/takjes). Weinig schaduw. Water beetje troebel met hier en daar schuim.

Monster X': 1,5 m door grind in het midden van de stroom. Moeilijk te bemonsteren door dichte pakking grind.

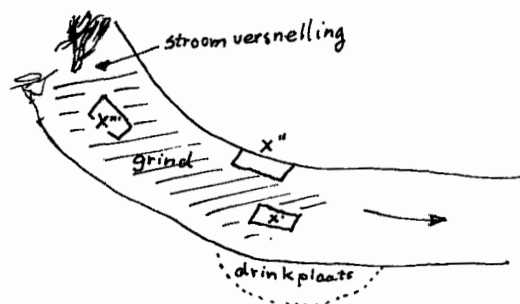


Monster X'': 1 m linker oever; zand + wat blad.

Monster X''': zandmonster 4 m na de stroomversnelling

Buiten het monster: Radix ovata en veel kokerjufferlarven tegen de door de zon beschenen oever

<i>Erpobdella octoculata</i>	1
<i>Gammarus pulex</i>	35
<i>Nemoura cinerea</i>	10
<i>Baetis vernus</i>	45
<i>Ephemera danica</i>	16
<i>Elmis</i> larve	1
<i>Epoicocladus flavens</i>	1
<i>Brillia modesta</i>	2
<i>Eukiefferiella claripennis</i> agg.	3
,, gr. <i>brevicalcar</i> (vliegt bijna)	15
<i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i>	2
<i>Micropsectra</i> gr. <i>praecox</i>	1
Chironomidae non det. (vnl. Euk.)	50
<i>Limnophila</i> sp.	1
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	11, 1 prep.
<i>Silo nigricornis</i>	11, 10 ,,
<i>Micropterna sequax</i> (+ 1 case)	1, 2 ,,



<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1
<i>Tubifex</i> sp.	1
<i>Glossiphonia complanata</i>	1
<i>Gammarus pulex</i>	>30
<i>Nemoura cinerea</i> (+ 1♀)	25
<i>Baetis vernus</i>	20
<i>Ephemera danica</i>	2
<i>Stictochironomus</i> sp.	1
<i>Paracladopelma</i> sp.	2
<i>Tipula</i> sp.	1
<i>Dicranota bimaculata</i>	1
<i>Simulium</i> cf <i>latipes</i>	4
<i>Anabolia nervosa</i>	2
<i>Limnephilus lunatus</i>	2
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	1
<i>Tubifex</i> sp.	1
<i>Gammarus pulex</i>	2
<i>Nemoura cinerea</i>	2
<i>Ephemera danica</i>	2
Chironomidae	5
<i>Dicranota bimaculata</i>	1
cf <i>Bezzia</i>	3

Bemonsteringspunt Y

Datum: 9 mei 1979

Breedte: 150 cm

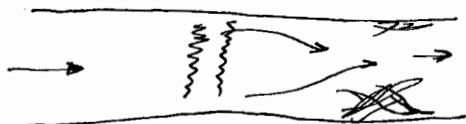
Diepte: 30cm

Stroomsnelheid: 70 cm/s in de
stroomversnelling

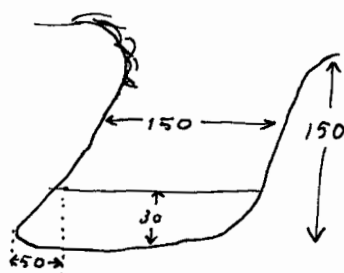
Bodem: grind en keitjes; vanaf X
bestaat de bodem voor minstens 50%
uit grind (300 m). Beschadwd.

Linkeroever is sterk overhangend.

Monster: grind, keitjes en blad
uit de stroomversnelling.



<i>Gammarus pulex</i>	±30
<i>Glossiphonia complanata</i>	1
<i>Nemoura cinerea</i> (+ 1♀)	10
<i>Polypedilum</i> sp.	1
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>discoloripes</i>	1
,, gr. <i>brevicalcar</i>	>30
,, <i>claripennis</i> agg.	>20
Diptera pop indet. (in huisje)	1
<i>Simulium</i> sp.	4
<i>Lype phaeopa</i>	1
<i>Hydropsyche angustipennis</i> 2pp, 2p,	4
,, <i>pellucidula</i> 2pp	6
<i>Micropterna sequax</i> case	4
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	1 case



Bemonsteringspunt Z

Datum: 9 mei 1979

Breedte: 175 cm

Diepte: 20 cm

Stroomsnelheid: 25 cm/s

Bodem: zand met bladrichels

Half beschadwd.

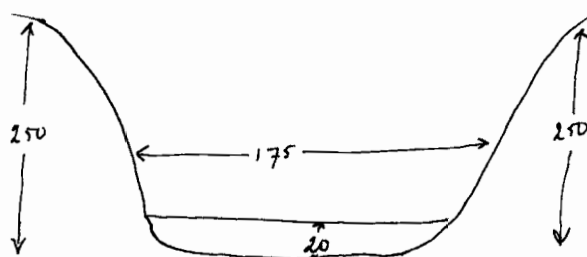
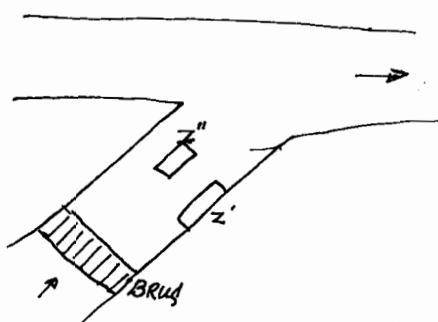
<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	1
<i>Gammarus pulex</i>	6
<i>Nemoura cinerea</i>	2
<i>Ephemera danica</i>	13
<i>Paracladopelma</i> sp.	4
<i>Stictochironomus</i> sp.	4
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	3
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	2

Monster Z': 1 m langs de rechteroever, waar nauwelijks stroming is. Er ligt een
dun laagje slib op het zand. In het monster zit wat grof en fijn blad-materiaal.

Monster Z'': zand monster uit het midden van de stroom. Er zaten geen dieren
in het monster, alleen lege huisjes van

<i>Silo nigrocornis</i>	2
<i>Anabolia nervosa</i>	2
<i>Limnephilus rhombicus</i>	1
<i>Potamophylax/micropterna</i>	1
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	1

Buiten de stroming *Velia caprai*



II.4. Detailbemonstering van het traject Leuvenum (punt V)

In fig. 7 is het beektraject stroomopwaarts van de Zwolse brug getekend. De geschetste situatie werd aangetroffen tussen 15 april en 25 april 1978. In de periode van half mei tot half juni 1978 werden nog een aantal beektrajectjes tussen de Zwolse brug en het Leuvenumse bos bemonsterd. De bemonsteringen werden uitgevoerd door Repko met een speciaal hiervoor ontworpen schepnet (opening 15x18 cm), waarbij zo veel mogelijk verschillende (sub-)habitats onderzocht werden.

De monsters zijn genummerd 1/30.

De groeivorm van

Ranunculus aquatilis verschilt in afhankelijkheid van de diepte en plaats in het profiel.

D: vnl. drijfbladeren in ondiep water (enkele centimeters). Er ligt veel fijn detritus en er is geen meetbare stroming. Deze toestand wordt alleen langs de oevers gevonden.

M: dichte vegetatie in 20-30 cm diep water. Aan het wateroppervlak drijfbladeren. Tussen de vegetatie ophoping van fijn detritus. Geen meetbare stroming.

Z: buitenkant van de vegetatie met in de stroming hangende bladeren bij een diepte van 40 cm. Hier is geen detritus aanwezig. De stroomsnelheid tussen de bladeren onder het wateroppervlak is ± 30 cm/sec, boven de bodem ± 20 cm/sec. Deze waarden zijn gemeten langs de linkeroever (7). Bij 3 (doorsnede) was de stroomsnelheid onder het wateroppervlak 20 cm/sec.

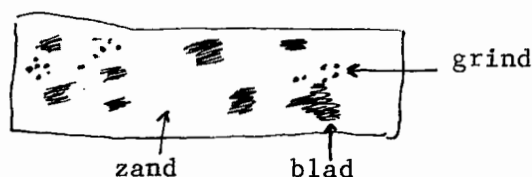
De breedte van de beek is ± 300 cm. De bodem bestaat uit zand. De rechteroever heeft een uitgehold profiel, de linkeroever is opgehoogd met zand (doorsnede fig. 8). Beide oevers zijn begroeid met gras. Er is vóór de brug geen beschaduwing.

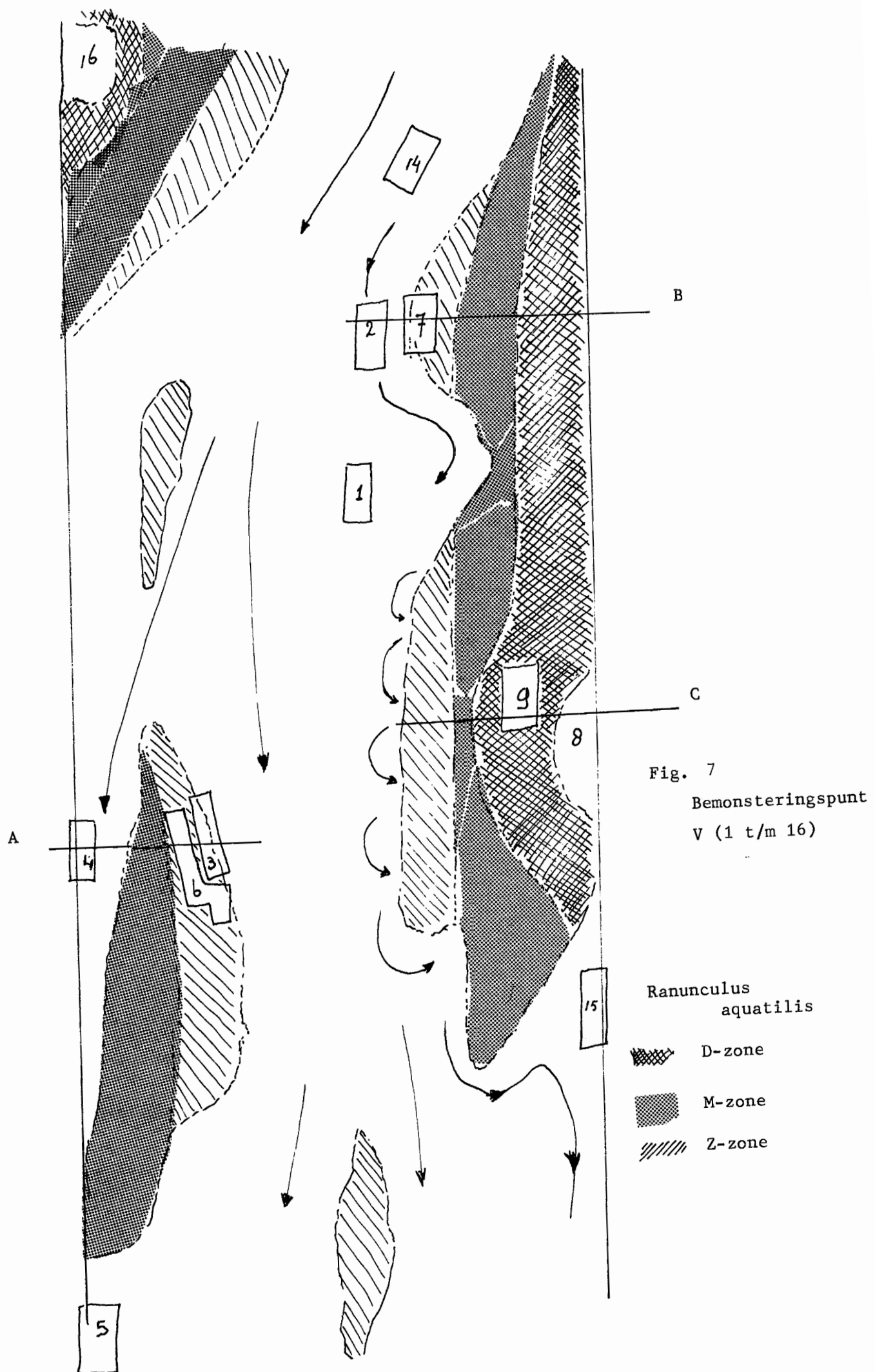
Bemonsteringspunt 1

Kaal zand op de glooiing naar de linker oever.	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	1
	<i>Lumbriculus variegatus</i>	1
	<i>Paracladopelma</i> sp.	2
Monster: 2 meter; zand + fijn grind + bladfragmentjes (weinig)		

Bemonsteringspunt 2

In het midden van de beek, 2 meter vóór punt 1.	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	5
	<i>Lumbriculus variegatus</i>	4
	Tubificidae indet.	8
Bodem: kaal zand met wat grind. Bladpakketjes onder het zand, die op sommige plaatsen zichtbaar zijn.	<i>Ephemera vulgata</i> (volgroeid)	3
Diepte: 35 cm		
Stroomsnelheid boven bodem: 35 cm/sec		
Monster: 1 meter		





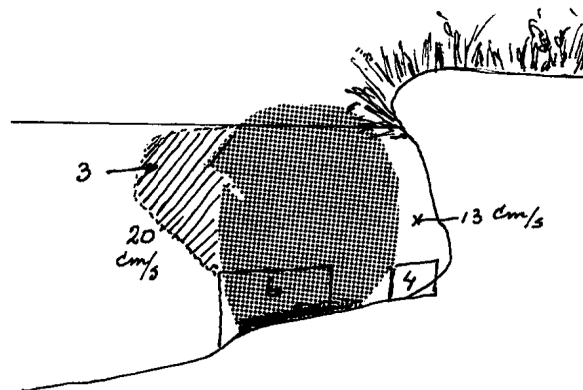


Fig. 8 a

Dwarsdoorsnede A

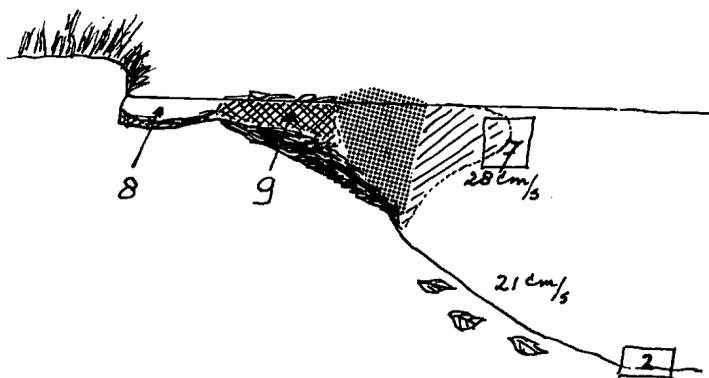


Fig. 8 b

Combinatie van de dwarsdoorsnede
B en C

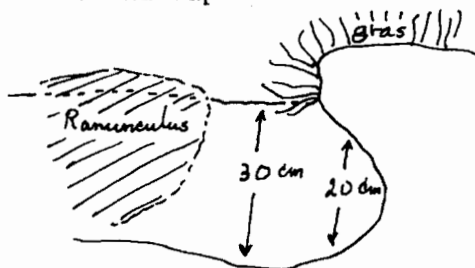
Bemonsteringspunt 3

Monster: 25 stengels <u>Ranunculus</u> van 50 cm uit de Z-zone, rechter oever.	Nemoura cinerea (juv.) Baetis vernus Anabolia nervosa (juv.)	tientallen ,, ,,
Stroomsnelheid: 20 cm/s; tussen de stengels iets lager.	Simulium latipes (la. + popp.)	20

De kokertjes van Anabolia bestaan vnl. uit Ranunculus-blaadjes

Bemonsteringspunt 4

Plaats: onder de rechter oever tussen de vegetatie en de oever.	Ephemera danica (volgr. + juv.) Velia caprai	15 10
Monster: 1 meter; zand + dun laagje fijn detritus		
Stroomsnelheid: 13 cm/s		



Bemonsteringspunt 5

Plaats: 2 meter stroomafwaarts van 4, onder de rechter oever, ná <u>Ranunculus</u> .	Gammarus pulex Nemoura sp. Baetis vernus	5 3 5
Monster: zandbodem, waarop fijn detritus en waaronder fijn en grof blad.	watermijten Apsectrotanypus trifascipennis Prodiamesa olivacea	veel 10 18

Bemonsteringspunt 6

Plaats: onder punt 3 op de bodem, tussen Ran.-wortels/stengels	Asellus aquaticus Nemoura cinerea Leptophlebia marginata	veel 40 veel
Stroomsnelheid: niet meetbaar, gering.	Ephemera danica watermijten	15 veel
Monster: 50 cm; gefragmenteerd blad, fijne detritus etc.	Potamonectes elegans Anabolia nervosa Limnephilus lunatus	2 veel ,,
Het monster is opmerkelijk rijk aan soorten en aantallen!	Halesus radiatus interpunctatus Simulium latipes Prodiamesa olivacea Conchapelopia melanops	,, 20 5 3

Bemonsteringspunt 7

Vergelijkbaar met 3	Nemoura cinerea	tientallen
Stroomsnelheid vlak onder de bladeren	Baetis vernus Anabolia nervosa	+ 20 + 20
20 cm/s	Simulium latipes (la. + popp.)	+ 20

Bemonsteringspunt 8

Onbegroeid poeltje in de vegetatie van 5 cm diepte. De bodem is bedekt met een laagje detritus. Hieronder ligt fijn en grof blad-materiaal, gras, takjes e.d.; geen stroming.

<i>Lumbriculus variegatus</i>	3
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	2
<i>Gammarus pulex</i> (juv.)	3
<i>Nemoura cinerea</i>	3
<i>Prodiamesa olivacea</i>	3
<i>Macropelopia nebulosa</i>	10
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	10-tallen
Chironomide-poppen (vnl. <i>Apsectr.</i>)	10

Bemonsteringspunt 9

Typisch monster uit de D-zone-

Monster: 1 meter, bestaande uit fijne detritus + *Ranunculus*-slierten

<i>Nemoura cinerea</i>	3
<i>Leptophlebia marginata</i>	2
<i>Prodiamesa olivacea</i>	10
<i>Macropelopia nebulosa</i>	10
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	20
<i>Cyclops</i>	veel

Bemonsteringspunt 10

Zijbeekje voor de brug

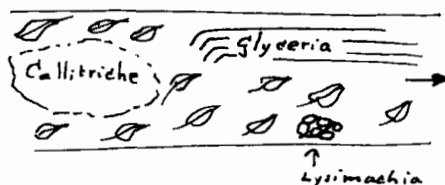
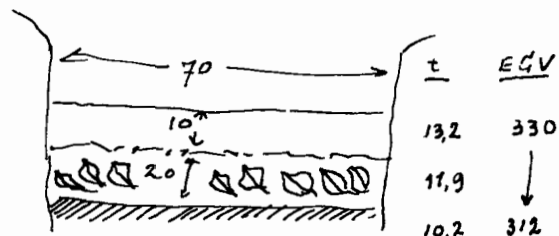
Stroomsnelheid: 3 cm/s

Bodem: los op elkaar liggend eiken- en beukenblad op blubber (20 cm dik bladpakket)

Monster: 1 meter door bovenste 5 cm

Water helder

<i>Polycelis tenuis</i>	10
<i>Asellus aquaticus</i>	5
<i>Nemoura cinerea</i>	3
<i>Leptophlebia marginata</i>	3
<i>Velia caprai</i>	10-tallen
<i>Gerris</i> sp.	3
<i>Gyrinus substriatus</i>	10-tallen
Dytiscidae-larven	10
<i>Zavrelimyia</i> sp.	3



Bemonsteringspunt 11

Kale zandbodem met stroomrichels, waar-achter wat bladmateriaal ligt. 5 meter voor de brug.

Monster: 1 meter stroomrichel

Stroomsnelheid: 25 cm/s boven de bodem

<i>Dicranota bimaculata</i>	10
-----------------------------	----

Duplomonster:

<i>Dicranota bimaculata</i>	10
-----------------------------	----

Bemonsteringspunt 12

Op dezelfde hoogte als 11

Monster: kaal zand + weinig bladresten

Potamotheix moldaviensis	5
Psammoryctes barbatus	1
Tubificidae sp.	15
Paracladopelma sp.	3

Bemonsteringspunt 13

Monster bestaat uit een bladpakketje (fijn en grof blad) van 30 x 10 cm vlak voor de brug

1 Bempje (Noemacheilus barbatula)

Lumbriculus variegatus	4
Tubificidae sp.	5
Nemoura cinerea	10-tallen
Baetis vernus	10-tallen
Gammarus pulex	4
Erpobdella octoculata	2
Watermijten	10
Anabolia nervosa	10
Simulium sp.	10
Dicranota bimaculata	3

Bemonsteringspunt 14

In de stroomgeul vóór punt 2

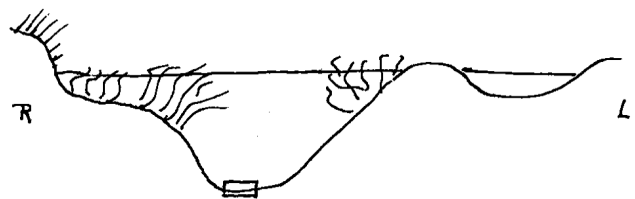
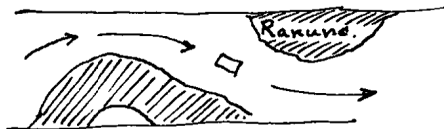
Bodem: fijn grind + fijn blad

Stroomsnelheid: 25 cm/s

Diepte: 40-50 cm

Monster: 1 meter fijn grind + fijn blad

Nemoura sp.	5
-------------	---



Bemonsteringspunt 15

Plaats: onder de grasrand aan de waterlijn

Monster: 60 cm: kleiig met plantenvezels

Tubifex tubifex	3
Nemoura cinerea	5
Baetis vernus	15
Stictotarsus duodecimpostulatus	4
Potamonectes elegans	3
Deronectus latus	1
Anacaena globulus	1
Plectrocnemia conspersa	7
Halesus radiatus interpunctatus	3
Conchapelopia melanops	5

Bemonsteringspunt 16

Poeltje achter zandwal, omgeven door

Ranunculus (cf 8), waarin veel blad, bedekt met fijne detritus. Doorsnede 35 cm

Diepte: 15 cm

Stroomsnelheid: 0

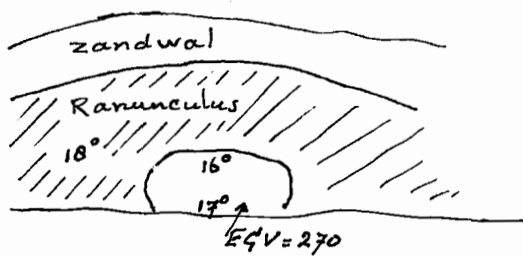
Aulodrilus plurisetia	3
Tubificidae	>30
Leptophlebia marginata	5
Gerris thoracicus	+
Gerris argentatus	+
Hydrometra stagnorum	+
Plectrocnemia conspersa	2

Vervolg bemonsteringspunt 16

EGV = 240

t = 9,9°

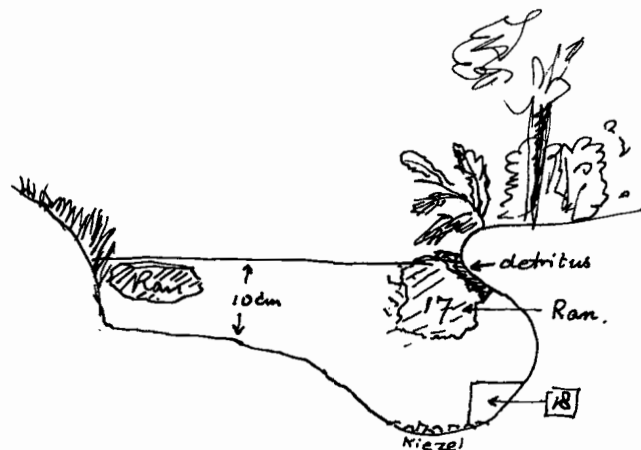
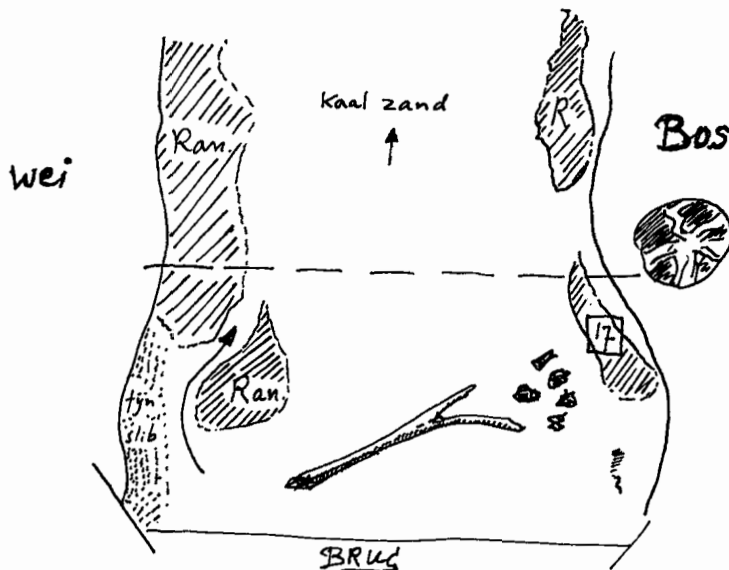
O₂ = 9,4 mg/l



<i>Limnophilus lunatus</i>	3
<i>Anabolia nervosa</i>	>20
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	20
<i>Prodiamesa olivacea</i>	5
<i>Macropelopia nebulosa</i>	5
<i>Zavrelimyia</i> sp.	4
<i>Bezzia</i> sp.	8



11 mei 1978. Bemonstering voorbij de brug



Bemonsteringspunt 17

Ranunculus half onder de oever, in de stroom hangend. Grotendeels beschaduwd. Tussen de planten zit veel detritus; zo ook tussen vegetatie en oever. Geen stroming! Stroomsnelheid: 22 cm/s aan buitenrand van de vegetatie

Monster: 50 slierten Ranunculus, geen bodemmateriaal

<i>Polycelis tenuis</i>	4
<i>Asellus aquaticus</i>	3
<i>Gammarus pulex</i>	3
<i>Velia caprai</i>	2
<i>Baetis vernus</i>	>100
<i>Anabolia nervosa</i>	10
cf. <i>Conchapelopia</i> sp.	2

Bemonsteringspunt 18

Plaats: onder 17 op de bodem, waar weinig
slib op zand ligt.
Stroomsnelheid: 11 cm/s
Monster: 1,5 meter over de bodem; weinig
slib + fijn blad in 't monster

<i>Pisidium</i> sp.	20
<i>Baetis vernus</i>	> 100
<i>Stictotarsus duodecimpostulatus</i>	2
<i>Polycentropus irroratus</i>	1
<i>Simulium</i> sp.	3

Bemonsteringspunt 19

Langs de rechter oever, 10 m na 18. De
zandbodem is bedekt met een dun laagje slib.
Stroomsterkte: nauwelijks waarneembaar
Monster: 1,5 meter zand met dun laagje slib;
gefragmenteerd blad + detritus

<i>Aulodrilus pluriseta</i>	5
<i>Psammoryctes barbatus</i>	5
<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	1
<i>Limnodrilus claparedianus</i>	1
<i>Tubificidae</i> indet.	35
Watermijten	veel
<i>Baetis vernus</i>	30
<i>Pisidium</i> sp.	25
<i>Potamonectus elegans</i>	1
<i>Anabolia nervosa</i>	3
<i>Prodiamesa olivacea</i>	2
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	25
Chironomide poppen	5
cf <i>Bezzia</i>	10

Bemonsteringspunt 20

Overeenkomstig monster van een meter, waar
minder detritus in voorkwam.

Overeenkomstige fauna, kwantitatief
minder.

Bemonsteringspunt 21

Linker oever, halverwege brug en eerste
bocht. De bodem is kleiig/venig met wat
zand en grind. Nauwelijks detritus.
Monster: 1 meter

<i>Tubificidae</i> sp.	4
<i>Gammarus pulex</i>	4
<i>Baetis vernus</i>	20
<i>Ephemera danica</i>	10
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	2
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	8
cf <i>Bezzia</i> sp	3

Bemonsteringspunt 22

Rechter oever ter hoogte van 21. Dikke laag
blubber met zwart, gereduceerd blad. Het
ziet er anaeroob uit. Er ligt wat schuim.
Stroomsterkte: nauwelijks waarneembaar
Monster: 1,5 meter; zeer veel materiaal
De hoeveelheid dieren is gering i.v.t. de grote hoeveelheid materiaal.

<i>Psammoryctes barbatus</i>	3
<i>Tubificidae</i> indet.	3
<i>Asellus aquaticus</i>	4
Watermijten	veel
<i>Sialis lutaria</i>	2
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	10

Bemonsteringspunt 23

Ongeveer 220 m str.afw. van de brug
aan de linkeroever. Hier en daar staat
nog een pluk Ranunculus. Verder een
kale zandbodem. Stroomrichels met fijn
tot grof blad, soms bedekt door zand.

Profiel: vlak

Monster: fijn en grof blad uit richel

Vooraf de linker kant van de beek is bezet door honderden Baetis-nymfen, die
tegen de stroom inliggen. Ze hebben een voorkeur voor plaatsen, waar fijn detritus
op zand ligt. Op kaal zand in het midden van de stroom zitten ze niet.

<i>Psammoryctes barbatus</i>	3
<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	3
Tubificidae indet.	+10
<i>Lumbriculus variegatus</i>	5
<i>Nemoura</i> sp.	>10
<i>Baetis vernus</i>	>30
<i>Anabolia nervosa</i>	> 5
cf <i>Bezzia</i>	2

Bemonsteringspunt 23''

Identiek monster, een paar meter
stroomafwaarts, met iets meer blad.

zie bij 23

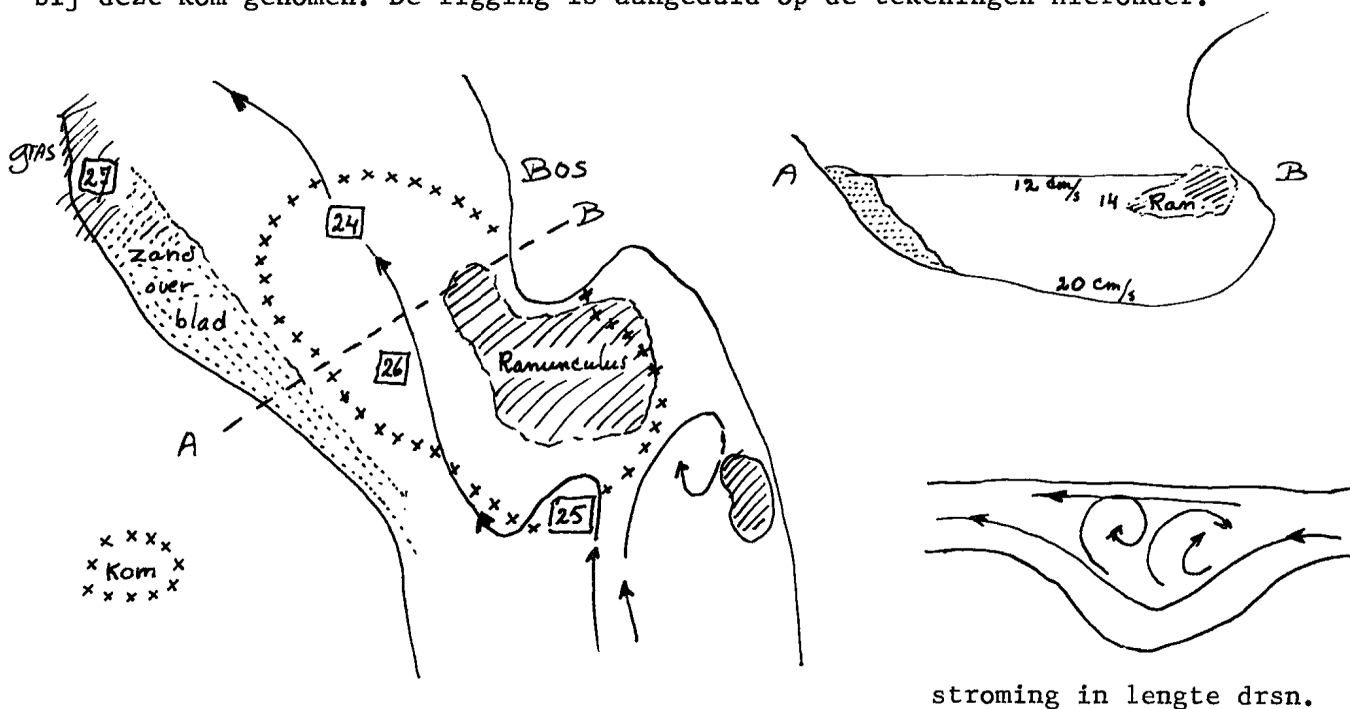
Identieke fauna, kwantitatief rijker +

<i>Asellus aquaticus</i>	3
<i>Ephemera danica</i>	1

Bemonsteringspunt 24

In een bocht van de beek is een diepe kom van ± 1 meter diepte uitgeschuurd.

In deze kom stond snoek (*Esox lucius*). De volgende monsterpunten werden in of
bij deze kom genomen. De ligging is aangeduid op de tekeningen hieronder.



De bodem van de kom is bezaaid met	<i>Erpobdella octoculata</i>	5
fijne takjes, beukenootjes, fijn blad.	<i>Asellus aquaticus</i>	10
	<i>Gammarus pulex</i>	20
Monster: 50 cm aan het eind van de kom.	<i>Pisidium</i> sp.	10-tallen
	<i>Potamonectus depressus</i>	1
zeer veel materiaal	<i>Anabolia nervosa</i>	15
	<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	10-tallen
	<i>Stictotarsus duodecimpostulatus</i>	1

Bemonsteringspunt 25

Plaats: aan het begin van de kom, op	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	2
het aflopende deel; dunne laag	<i>Psammoryctes barbatus</i>	15
detritus; onder het zand wat	<i>Tubificidae</i> indet.	15
grof blad en beukenootjes.	<i>Lumbriculus variegatus</i>	11
	<i>Erpobdella octoculata</i>	10
	<i>Pisidium</i> sp.	>100
Stroomsnelheid: 20 cm/s; vlak boven	<i>Ephemera danica</i>	2
de bodem lager.	<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	4
	<i>Limnophila</i> sp.	3
Monster: 1,5 meter; weinig materiaal	<i>Tabanus</i> sp.	2
	cf <i>Bezzia</i>	>10

Bemonsteringspunt 26

Zelfde type monster als 24. De laag	<i>Erpobdella octoculata</i>	5
takjes e.d. is nog dikker.	<i>Asellus aquaticus</i>	15
	<i>Nemoura</i> sp.	5
	<i>Pisidium</i> sp.	10-tallen
	<i>Potamonectus depressus</i>	1
	<i>Anabolia nervosa</i>	10
	<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	15

Bemonsteringspunt 27

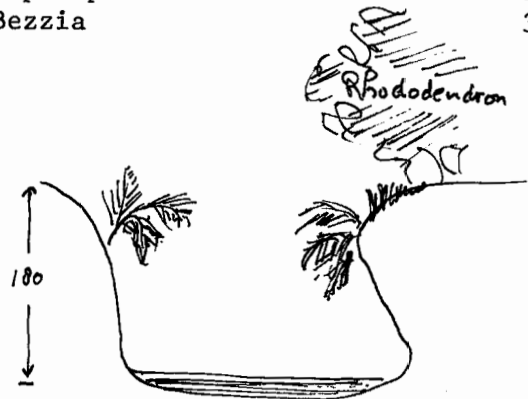
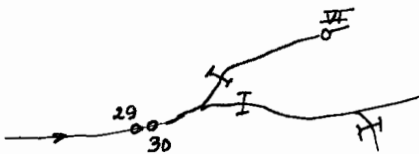
Plaats; linker oever met gras, dat	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	12
tot de bodem in het water hangt	<i>Psammoryctes barbatus</i>	2
	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1
Bodem: zand met dunne laag detritus;	<i>Tubificidae</i> spp.	zeer veel
onder het zand zwart blad	<i>Lumbriculus variegatus</i>	8
	<i>Cyclops</i> sp.	veel
Monster: 1 meter door gras en boven-	<i>Velia caprai</i> juv.	veel
laag bodem + zwart blad	<i>Agabus didymus</i>	1
	<i>Tabanus</i> sp.	2
	cf <i>Bezzia</i>	5

Bemonsteringspunt 28

Plaats: voorbij de kom langs de lin-	<i>Erpobdella octoculata</i>	2
ker oever. Dakpanachtige golf-	<i>Asellus aquaticus</i>	15
plaatjes (15x15 cm) van 1 cm	<i>Gammarus pulex</i>	6
dikte; glad oppervlak, geheel of	<i>Baetis vernus</i>	13
gedeeltelijk overdekt met detr.	<i>Ephemera danica</i>	4
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	7
	<i>Anabolia nervosa</i>	8
	<i>Limnophilus rhombicus</i>	4
Diepte: 15 cm (25 cm uit de oever)	<i>Potamophylax rotundipennis</i>	14
Stroomsnelheid: 16 cm/s	<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	6
Monster: 2 plaatjes		

Bemonsteringspunt 29

Ongeveer 50 m vóór het begin van het	<i>Psammoryctes barbatus</i>	1
Leuvenumse bos (bruggetje) bij het Rode	Tubificidae indet.	4
Koper. Geheel beschaduwd. Het vroegere	<i>Lumbriculus variegatus</i>	1
punt 8 (Higler 1979)	<i>Erpobdella octoculata</i>	10
	<i>Glossiphonia complanata</i>	2
	<i>Pisidium</i> sp.	15
Bodem: zand met fijn grind, stroomrichels		
met detritus. Onder de oevers	<i>Gammarus pulex</i>	10
	<i>Baetis vernus</i>	8
zand met een dun laagje detritus.	<i>Paracladopelma</i> sp.	3
Breedte: 2 meter	<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	3
Stroomsnelheid: 8 cm/s	<i>Macropelopia nebulosa</i>	3
Diepte: 5 cm	cf <i>Bezzia</i>	3
Monster: rechter oever; 75 cm; fijn slib,		
wat blad en muggelarfhuisjes.		



Bemonsteringspunt 29"

duplo-monster. Wat meer Gammarus en

<u>Baetis</u> , minder <u>Erpobdella</u> . Verder	<i>Simulium</i> sp.	15
---	---------------------	----

Bemonsteringspunt 30

Plaats: aan de linkeroever: in de stroom	<i>Polycelis tenuis</i>	3
hangende <u>Ranunculus</u> .	<i>Erpobdella octoculata</i>	6
	(veel eicocons)	
Stroomsnelheid: 22 cm/s vlak onder de R.	<i>Asellus aquaticus</i>	6
Monster: 1 meter door <u>Ranunculus</u>	<i>Gammarus pulex</i>	> 100
	<i>Baetis vernus</i>	16
	<i>Velia caprai</i>	2
	<i>Agabus bipustulatus</i>	1
	<i>Agabus paludosus</i>	1
	<i>Helophorus</i> sp.	2
	<i>Polycentropus irroratus</i>	4
	<i>Limnephilus lunatus</i>	3
	<i>Conchapelopia melanops</i>	2
	<i>Simulium</i> sp.	>60



Bemonsteringspunt 31

Linkeroever in een kuil van 30 cm diep	Erpobdella octoculata	4
en 150 x 50 cm oppervl., gevuld met	Glossiphonia complanata	6
blad, takjes, dennenaalden e.d.	Pisidium sp.	4
	Asellus aquaticus	50
Stroomsnelheid: 9 cm/s boven de bodem	Gammarus pulex	35
	Baetis vernus	4
	Limnephilus lunatus	6
	Halesus radiatus interpunctatus	5
	Simulium sp.	15

Ook op dit traject werden honderden Baetis-nymfen waargenomen op het zand. In een bocht met weinig stroming zaten honderden Velia caprai, vnl juv tegen de beschoeiing aan.

II.5. De macrofauna van het kwelgebied bij Staverden

Ter hoogte van bemonsteringspunt F bevindt zich aan weerszijden van de beek een moerassig gebied, waar op vele plaatsen water opkwelt. In de winter stroomt dit via een aantal kleine beekjes in de Hierdense beek; in de zomer stagneert het. Vooral aan de linkeroever bevinden zich meer of minder uitgestrekte Sphagnum-velden; aan de rechteroever staat hier en daar water, waarin veel dode bladeren liggen. Langs beide zijden heeft zich een moerasbos met veel elzen ontwikkeld. Er zijn bemonsteringen uitgevoerd in de Sphagnumpakketten en in de kleine loopjes en er zijn imago's van Sialis, kokerjuffers en Nemouridae verzameld. Op 19 mei 1980 is uittredend water opgevangen en voor chemische analyse meegenomen. De resultaten van de analyse zijn hieronder vermeld. Op 27 febr. 1980 werd in de Sphagnum O₂ bepaald (10,2 mg/l), de temperatuur (7°) en het EGV (495 bij 25°). De macrofauna staat in tabel 19.

EGV bij 20°	72
pH	4,5
KMnO ₄ -ongef.	110
,, gef.	20
Cl ⁻	105
NO ₂ ⁻	0,01
NO ₃ ⁻	167
SO ₄ ⁻⁻	59
HCO ₃ ⁻	1
CO ₃ ⁻⁻	0
PO ₄ ⁻⁻	0,02
NH ₄ ⁺	1
org. NH ₄	2,3
Fe	0,05
Ca ⁺⁺	50
Na ⁺	40
K ⁺	40
tot. hardheid	1,93

STAGNANT

STROMEND

Adicella reducta
Beraea pullata
Glyphotaelius pellucidus
Limnephilus sparsus
Limnephilus auricula
Pyrrhosoma nymphula
Hydroporus piceus
Hydroporus memnonius
Psychoda surcoufi
Corynoneura scutellata
Zavrelimyia barbatipes
Chaetocladius piger
Micropsectra notescens
Aedes sp.

Chaetocladius sp. Herkenbos
Limnophyes sp.

Erpobdella testacea
Nemoura dubitans
Armiger crista

Nemurella picteti
Bereodes minutus
Lype reducta
Plectrocnemia conspersa
Helodes minuta
Metriocnemus gr. hirticollis
Bathyomphalus contortus

Lumbriculus variegatus
Stylodrilus heringianus
Pisidium sp.
Asellus aquaticus
Gammarus pulex
Nemoura cinerea
Glossiphonia complanata
Sialis lutaria
Limnephilus lunatus
Limnophila sp.
Dicranota bimaculata
cf. Bezzia
Brillia modesta
Heterotrissocladius marcidus
Zavrelimyia sp.
Conchapelopia melanops
Micropsectra gr. praecox
Chironomus plumosus

Tabel 19. Soorten van het kwelgebied. De bovenste drie groepen zijn tot dit gebied beperkt, de middelste groep verspreidt zich hier vanuit in de beek, de onderste groep komt ook op veel trajecten van de beek tot ontwikkeling.

II.6. De verschillende habitats

Bij de detailbemonsteringen zijn zo homogeen mogelijke substraten bemonsterd. Er blijkt een grote verscheidenheid aan substraattypen te zijn, die bovendien gedurende het jaar aan veranderingen onderhevig is. De belangrijkste oorzaken hiervoor zijn veranderingen in de stroomsnelheid-waterhoeveelheid en de hoeveelheden organisch materiaal, waarbij bovendien de mate van afbraak van het voornamelijk allochtone materiaal sterk varieert. Het gevolg hiervan is, dat er weinig plaatsen in de beek zijn te vinden, waarvan de milieukeukenmerken het hele jaar door weinig of volgens een voorspelbare ritmiek veranderen. De organismen, die op een bepaald moment bij een bepaald substraat worden gevonden, zullen in veel gevallen zijn aangepast aan de omstandigheden van die situatie. Deze aanpassing kan dusdanig zijn, dat in verschillende levensfasen verschillende substraten worden geselecteerd (Tolkamp 1981). Organismen waarvoor dat geldt, hebben belang bij voorspelbare ritmiek, omdat er anders teveel exemplaren verloren gaan door afwezigheid van een geschikt substraat in een bepaalde levensfase. Plotselinge regenbuien in de zomerperiode veroorzaken stroomsnelheden en waterhoeveelheden, waaraan allerlei jonge stadia van insecten niet zijn aangepast, waardoor ze wegspoelen (catastrophic drift). Er treden daarbij tevens grote verschuivingen in de plaatselijke substraatsamenstelling op, zodat geschikte substraten verdwijnen of bedekt worden met zand of slib. Veranderingen in het hydrologisch regime van een beek of stroomgebied veroorzaken dergelijke a-ritmische substraatveranderingen, waarbij de effecten groter zijn, naarmate de beek meer gekanaliseerd is en er minder moerassige gebieden langs liggen.

De input van organisch materiaal in de vorm van dode bladeren (vnl. beuk) is een voorbeeld van ritmisch veranderende substraatsamenstelling. In de herfst komen grote hoeveelheden blad in de beek terecht, die voor een deel wegstromen naar het Veluwemeer, voor een deel gedeponneerd worden op plaatsen met geringe stroming en voor een deel onderspoeld worden door zand. De bladeren worden in de loop van enkele maanden afgebroken, zodat steeds kleinere fragmenten (steeds meer stroomafwaarts) beschikbaar komen voor verschillende diergroepen. Deze ritmiek wordt eveneens onderbroken door onverwachte wijzigingen in het waterregime, waardoor ongewenste ophopingen van slecht verteerbaar bladmateriaal of grote verplaatsingen van fijn verdeeld materiaal plaats vinden. In de loop der jaren is zo een aantal organismen verdwenen, waarvoor de hierboven geschetste veranderingen te ingrijpend zijn. De soorten waar het om gaat behoren tot de fauna van weinig 'gestoorde' beken. Ze zijn in Nederland steeds zeldzamer geworden of verdwenen. We kunnen deze soorten hanteren als representanten van een verdwijnend beektype, dat in het kader van de natuurbescherming extra

substraat	WATERVAL KEIEN GRIND ZAND PLANTEN				DETRITUS					
					GROF	FIJN	onder	dikke		
stroomsnelheid		25/50	20/30	15/30			Planten	modderlaag		
aantal habitats	2	5	5	8	5	14	20	8	5/15	4
Pisidium sp.			1/1			20/7	20/9	2/2	2/1	
Chironomus plumosus						2/1				
Dina lineata						2/1				
Macropelopia goethgebueri						2/1				
Orectochilus villosus						1/1				
Gaurodytes chalconotus						1/1				
Galba truncatula						1/1				
Nemotelus sp.						1/1				
Limnophila sp.			1/2			1/2	2/3			
cf Bezzia			5/2	2/4		3/3	4/11	5/1		
Zavreliomyia sp.	1/1					1/2	4/3		3/1	
Macropelopia nebulosa			4/2	3/3		3/2	6/8	3/6	6/3	
Rhyacodrilus coccineus			5/1	1/2		3/3	2/6	12/1		
Psammoryctes barbatus			2/1	2/2		2/5	3/8	2/1		
Sialis lutaria	1/1					1/1	7/3	1/4	9/1	
Paracladopelma sp.				1/5		1/4	4/10	1/2		
Aulodrilus plurisetia							4/5	+	+	
Cloeon dipterum							6/2		+	
Hydra sp.							1/1		+	
Guttipelopia sp.							2/1		+	
Micropterna lateralis						1/1	10/1			
Tanytarsus sp.				1/1			1/1			
Tabanus sp.				1/1			1/2	2/1		
Micropsectra bidentata							1/1			
Notidobia ciliaris							1/1			
Sigara striata							1/1			
Odontomesa fulva							1/1			
Paracladopelma laminata							1/1			
Erpobdella testacea ?							1/1			
Lype reducta							1/1			
Limnodrilus claparedianus			1/1				1/2			
Heterotrissocladius marcidus				1/1			2/5	1/1		
Prodiamesa olivacea				1/4		1/2	7/8	7/3	1/1	
Tipula sp.				1/1		1/1	1/1		1/1	
Leptophlebia marginata	3/1					1/2	5/4	10/3	3/1	
Gaurodytes didymus	1/1						1/2			
Potamonectes depressus			1/1			1/3	1/3	3/3	1/1	
Stictotarsus 12-pustulatus						2/1		2/2		
Gaurodytes paludosus				1/1	1/1			7/2		
Polycentropus irroratus							1/3	3/2		
Deronectes latus								1/2		
Zavreliomyia nubila								1/1		
Anacaena globulus								1/3		
Tubifex tubifex		2/1	1/3			2/2	1/5	2/3	30/1	
Enchytraeidae							2/1		2/2	
Diplocladius cultriger									3/1	
Gyraulus albus									1/1	

Tabel 18. Verdeling van de organismen over negen habitats, geselecteerd op substraat (1978 en 1979).

Het eerste cijfer geeft het gemiddelde aantal dieren per strekkende meter aan, het tweede het aantal malen, dat de soort in het betreffende habitat werd waargenomen. Het hoogste aantal van het frequentie-cijfer (tweede) is bovenaan bij aantal habitats vermeld.

substraat	WATERVAL KEIEN		GRIND	ZAND	PLANTEN	DETRITUS			
	GROF	FIJN	onder	dikke		PLANTEN	MODDERLAAG		
stroomsnelheid (cm/s)	20/25	8/20	0/10	5/15					
aantal habitats	14	20	8	4					
Helodes minuta	1/1								
Nais alpina	10-tall.	10							
Limnophora riparia	+	+							
Simulium argyreatum	+	+							
Eukiefferiella claripennis	100-den	2/3	14/2		10/1			2/1	
Eukiefferiella breviculcar	100-den	5/5	30/4	9/3	16/1	2/4	1/2	5/3	1/2
Rheocricotopus fuscipes		10/2							
Cottus gobio		+							
Hydropsyche angustipennis	3/1	7/2	10/2			1/1	1/1		
Hydropsyche pellucidula		8/2	8/1						
Eukiefferiella discoloripes		7/2	1/1						
Limnephilus rhombicus		2/3	1/2						
Silo nigricornis		6/2	7/5						
Brillia modesta	4/1	3/4	2/1			1/1		2/1	
Potamophylax rotundipennis		10/2		2/3					
Phaenopsectra		1/1	1/1						
Simulium ornatum		6/1			2/1		1/1		
Bereodes minutus		1/1							
Ochthebius minimus			1/1						
Elmis aenea			1/1						
Lype phaeopa			1/1						
Gaurodytes bipustulatus			1/1		1/1				
Micropectra apposita		2/2	40/3	1/2		2/2	1/2	1/1	2/1
'Procladius' sp.			10/2	1/2			3/2		6/1
Eiseniella tetraedra			1/1	1/2					
Limnius volokmari			1/1			1/1			
Micropterna sequax			3/3	1/2		2/2			
Dicranota bimaculata				4/8	1/1	2/2	2/4		3/1
Potamothebia moldaviensis				5/1					
Polypedilum pedestre				1/1					
Bathyomphalus contortus				1/1					
Aplexa hypnorum				1/1					
Geosargus sp.				1/1					
Sericostoma pedemontanum				1/1					
Physa fontinalis				1/1					
Stictochironomus sp.				11/8		2/6	3/8		
Gammarus pulex	10/4	25/3	12/4		50/2	22/14	10/15	7/4	1/2
Nemoura cinerea	20/5	10/5	12/4		30/3	11/12	13/11	20/8	5/4
Baetis vernus	12/4	30/2	100/6		40/5	21/12	30/14	50/3	1/1
Conchapelopia melanops	3/5	1/1	2/3		1/2	2/6	3/3	5/7	6/2
Asellus aquaticus	15/3		1/4		3/3	9/12	4/5	15/4	3/3
Plectrocnemia conspersa	3/2		1/2		+	1/1	3/2	7/4	
Nemurella picteti	50/1		3/3		15/1	1/3	4/4	8/4	2/1
Limnephilus lunatus	7/2	20/3	3/6		3/2	2/9	4/5	5/5	2/1
Anabolia nervosa	5/3	2/3	2/7		15/4	7/13	8/9	10/5	
Simulium latipes	8/2		3/2		18/3	1/2	4/3	33/5	
Ephemera danica		8/3	3/6			5/9	12/8	17/2	
Epoicocladus flavens		1/1				3/3	2/1		
Limnodrilus hoffmeisteri		1/1	1/3				3/1	1/1	
Radix ovata		4/1				1/1	1/1	1/1	
Stylodrilus heringianus	3/1	1/2	1/2			4/3	2/7	1/1	1/1
Noemacheilus barbatulus	+	+				+		+	
Athripsodes aterrimus		1/1	1/1				1/3		
Halesus radiatus/interpunctatus	5/1	2/1	1/5			9/11	1/3	15/3	
Erpobdella octoculata	1/3	1/1	1/1		6/1	3/9	4/4	1/2	
Glossiphonia complanata	1/2	1/1	1/2			4/5	1/3		
Lumbriculus variegatus		4/3	1/1			4/10	3/6	3/3	2/2
Polycelis tenuis	2/2				3/2	1/7	1/1		6/2
Apsectrotanypus trifascipennis	2/1	35/1	4/2			4/2	10/20	10/2	26/1

aandacht verdient. Voor het natuurbeheer is het van belang de milieu-eisen van die soorten te kennen, waarbij de substraatvoorkeur een van de belangrijke aspecten is.

Bij de detailbemonstering zijn omschrijvingen van de onderzochte substraten gegeven, die in tabel 18 zijn gerangschikt in negen categoriën. Hierbij is vooral gelet op de korrelgrootte van het bodemmateriaal en op de hoeveelheden grof en fijn detritus. Daarnaast is de categorie planten opgenomen voor de monsters, die in planten in de stroming zijn verzameld en bovendien detritus onder planten, omdat een aparte groep organismen hiermee geassocieerd is. De korrelgrootte van het bodemmateriaal staat in een zekere relatie tot de gemiddelde stroomsnelheid, hoewel theorie en praktijk hier nogal eens grote discrepanties vertonen (Macan & Worthington 1951: 64 en 65; Hynes 1970: 11). In Fig. 9 is het diagram van Hjulström overgenomen (Nortier & v.d. Velde 1968) om een idee te geven van de orde van grootte van stroomsnelheden, waarbij uitschuring, transport en afzetting van verschillende materialen optreden.

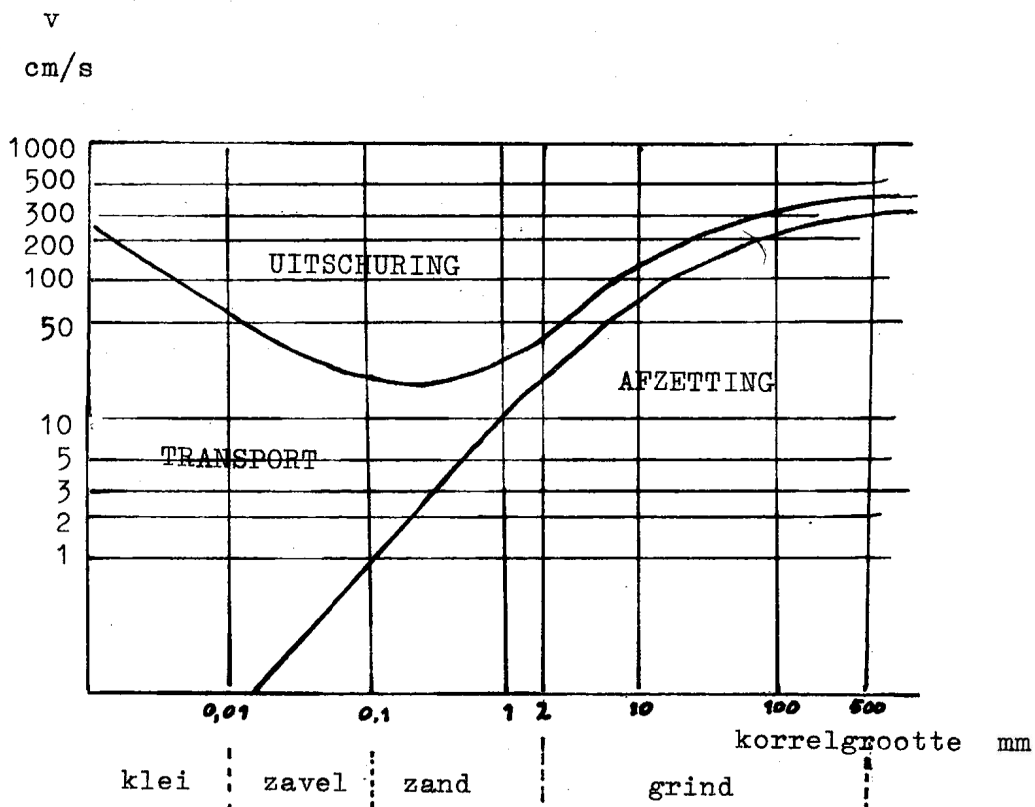


Fig. 9. Diagram van Hjulström (uit Nortier & v.d. Velde 1968).

De stroomsnelheden in de Hierdense beek liggen meestal tussen 0 en 30 cm/s, op plaatsen met stroomversnellingen tegen de 50 cm/s. Als we dit gebied in het diagram van Hjulström opzoeken, blijken we ons voornamelijk te bevinden in het overgangsgebied waar uitschuring, transport en afzetting van fijnkorrelig materiaal optreedt. De bodem bestaat overal in de beek uit zand, dat of weggespoeld kan worden, zodat grof zand en grind overblijven, of bedekt is met grover of fijner detritus. De wisselende stroomsnelheden kunnen op één plaats grote veranderingen in de bodembedekking of zelfs bodemsamenstelling veroorzaken. Dit wordt fraai gedemonstreerd bij punt V (III.4), waar in korte tijd het vlakke, onbegroeide zandprofiel verandert in een ruimtelijk sterk gedifferentieerd profiel met diep uitgeschuurde kuilen met grinderige bodem, dichte bossen vegetatie, waartussen ophoping van fijn detritus plaats vindt en hellende kale zandvlakken. Deze veranderingen zijn een gevolg van de opkomst van de vegetatie, waardoor het stromingspatroon verandert en er steeds grotere verschillen van de stroomsnelheid in een dwarsprofiel worden waargenomen (zie ook Higler 1980 en Kopecký 1965). De faunasamenstelling op dergelijke plaatsen verandert in korte tijd eveneens sterk, zoals in II.4 (tabel 5) gedemonstreerd wordt. Het instabiele karakter van de meeste habitats in de beek is karakteristiek voor veel van de Nederlandse laaglandbeken. Het vormt een belangrijke hindernis voor veel beekorganismen, die met betrekking tot de overige milieufactoren als zuurstofgehalte en stroomsnelheid e.d. wel voor zouden kunnen komen en dikwijls vroeger ook voorkwamen.

Wij zullen de verschillende habitats, die in tab. 18 zijn onderscheiden, bespreken, waarbij bedacht moet worden, dat alleen gebruik is gemaakt van de waarnemingen van 1978 en 1979. Dit betekent, dat slechts een deel van het jaar wordt beschouwd, dat geen rekening wordt gehouden met de zonering (II.5) en ook niet met de veranderingen in de fauna ten gevolge van verontreinigingen in de voorafgaande jaren. In de tekst gaan we hier wel op in.

Watervallen

De watervalletjes in de beek zijn kunstmatig. Ze bestaan uit keien, die vastgemetseld zijn en geven plaatsen van vroegere watermolens aan. Soms groeit er mos (*Fontinalis antipyretica*) op de keien. De fauna is karakteristiek en bestaat uit grote aantallen Eukiefferiella, die in kleinere aantallen ook elders voorkomen en enkele zeer specifieke soorten als Nais alpina, Limnophora riparia en Simulium argyreatum, die verder alleen nog op keien direct na de waterval zijn gevonden. De fauna is niet rijk aan soorten.

In de plukken mos worden altijd zeer veel kleine regenwormachtigen gevonden, die het meest lijken op Eiseniella tetraedra. In de winter en het voorjaar komen onder de stenen van de waterval jonge Velia's voor, die heir kennelijk overwinteren.

Waarnemingen in voorgaande jaren (Higler 1979; Repko & Higler 1979) leverden wat meer soorten op. Als de keien in de beek direct na de watervalletjes bij dit habitat worden betrokken ontstaat het beeld van een fauna, die eigenlijk thuishoort in bergbeken of sneller stromende heuvelland-beken, zij het als een soort verarmde variant hiervan. Bij het onderzoek in Springendal (Higler, Repko en Sinkeldam 1981) werd in een vergelijkbare situatie een veel rijkere fauna gevonden, waarbij bijna alle soorten, die in de Hierdense beek in de watervallen en op de keien erna voorkomen ook werden aangetroffen. Omdat het milieu in en direct na de watervallen nauwelijks aan ingrijpende wijzigingen onderhevig is, maar steeds een hoge stroomsnelheid en een optimale zuurstofvoorziening heeft, worden hier nog de meest karakteristieke beekorganismen gevonden, die elders door verontreiniging en wisselingen van het waterregime verdwenen zijn (categorie 4, fig. 5).

Keien

Keien worden gevonden na de watervallen en bij bruggen. In dit laatste geval betreft het meestal bakstenen, die in de beek zijn gegooid. Van nature komen er uiteraard geen keien voor. Op plaatsen, waar de stroomsnelheid altijd hoog is, blijven de keien boven het zand uitsteken en vormen zo een geschikt substraat voor organismen, die een stevige ondergrond, hoog zuurstofgehalte en/of relatief grote stroomsnelheid nodig hebben (Silo, Hydropsyche, Simulium e.d.). Bij afwezigheid van keien worden ze gevonden op takken en waterplanten of op grind. In veel gevallen zijn de keien min of meer bedekt met detritus of met algen begroeid en het deel, dat onder het zand ligt is vaak zwart (gereduceerd). De omstandigheden zijn dan niet geschikt voor de bovengenoemde categorie van organismen. In tabel 18 zijn voornamelijk keien bekeken in de stroming bij stroomsnelheden van 25 tot 50 cm/s. De omkaderde soorten zijn over het algemeen specifiek voor de onderzochte situatie (en vaak grind). In het tweede deel van de tabel komen soorten voor die op allerlei plaatsen in de beek in verschillende habitats worden gevonden. Een groot deel hiervan komt ook altijd op de keien voor; de bovenste tien vaak bij voorkeur.

In het derde deel van de tabel komen nog maar een paar soorten voor, die een enkele keer op keien zijn gevonden, maar er zeker niet typisch voor zijn.

De meeste soorten uit de eerste en tweede groep, die als kenmerkend voor de keien worden opgevoerd, komen in tabel 15 voor in de groepen 2/4 en 4. Het betreft organismen, die voornamelijk op plaatsen met snellere stroming (met de hoogste minimum stroomsnelheid) voorkomen en waar daarom de stevigste substraten voorhanden zijn. Voor sommigen betekent dit een goed aanhechtingsoppervlak en voor anderen de aanwezigheid van voedsel in de vorm van epifyton. Veel van deze soorten zitten op de

zijanten en de onderkant van keien, waar ten gevolge van de hoge stroomsnelheid voldoende zuurstof wordt aangevoerd, terwijl de mechanische effecten van de stroom sterk afgezwakt worden. Er zijn maar weinig dieren (zoals Simulium), die werkelijk in de volle stroom zitten. Omdat de groepering van de soorten in fig. 5 en tabel 15 in eerste instantie op de verspreiding in de beek is gebaseerd, komen er ook nog enkele voor in andere groepen, zoals 3c en 5a.

De omkaderde soorten op keien in het bovenste deel van tabel 18 kunnen als 'kensoorten' van stevige substraten in sneleer stromende (delen van) laaglandbeken worden beschouwd; de soorten van het tweede deel van de tabel als typische begeleiders. De lijst is niet geheel compleet, omdat een aantal soorten door verontreiniging sterk achteruitgegaan of verdwenen is. In enkele beken in de Achterhoek en Limburg is deze 'associatie' in gaver vorm te vinden.

Grind

Onder grind wordt het materiaal tussen 2 en 10 mm verstaan. Bij de gemeten stroomsnelheden van 20-30 cm/s zou dat volgens fig. 9 in het traject van transport en afzetting vallen. Dit komt niet overeen met onze waarnemingen, want de plaatsen met grind zijn meestal 'schoongespoelde' beektrajecten, waar het bovenliggende zand getransporteerd is en het grind als zwaarder materiaal is blootgekomen. Er is een duidelijk onderscheid tussen plaatsen, waar altijd een grindbodem aanwezig is en die met het habitat keien geassocieerd zijn, en plaatsen waar tijdelijk zand is weggespoeld. Deze laatste worden bij zwakkere stroming weer met zand bedekt. Bewoners van de eerste categorie worden aangetroffen in het bovenste deel van tabel 18, van de tweede categorie in het middelste en laatste deel van de tabel. Deze tweede, en grootste, groep van grindbewoners bestaat voor een groot deel uit detrituseters. Deze profiteren van zowel het stevige substraat en de goede zuurstofvoorziening als van de kleinere en grotere ophopingen van detritus tussen het grind. Typische gravende vormen als Ephemera en een aantal wormen en muggelarven komen dan ook in deze groep voor. Het is voor de hand liggend, dat het zand onder en tussen het grind vrij grof is en dat er goede zuurstofcondities heersen. De meer gevoelige bodembewoners zullen hier meer worden gevonden, dan op zandtrajecten, waar veel organisch materiaal op en tussen het zand zit, waardoor er door bacteriele werking weinig zuurstof in het bovenste bodemlaagje aanwezig is. Behalve door de omkaderde groep van de 'keiensoorten', wordt de grind-groep bevolkt door weinig-specifieke soorten, die ook in de andere bodemhabitats voorkomen, mits er niet te veel reducerend slib en organisch materiaal aanwezig is.

Zand

Kaal zand wordt op veel plaatsen in de beek aangetroffen. Bij stroomsnelheden

lager dan 15 à 20 cm/s is het meestal bedekt met detritus. Door de vele stroomsnelheidsveranderingen in de loop van het jaar wisselen de plaatsen, waar kaal zand voorkomt, sterk. In de beek treedt veel zandtransport op na forse regenbuien, zodat het in het algemeen een weinig stabiel milieu vormt. Zand in combinatie met hogere stroomsnelheden vormt voor slechts weinig soorten een voorkeurs-habitat. Typische voorbeelden zijn Potamothrix moldaviensis, Stictochironomus sp. en, in iets mindere mate Dicranota bimaculata. Van de soorten, die geregeld op kaal zand worden aangetroffen, maar ook op andere plaatsen veel voorkomen, kunnen worden genoemd: Baetis vernus, Anabolia nervosa en Limnephilus lunatus. Vooral Baetis komt soms met vele honderden voor op licht hellende zandvlakken. Dit zijn plaatsen met rechtstreekse zoninstraling. Anabolia is met vele tientallen waargenomen tegen hellende zandoevers, waar zeer veel Copepoden (voedsel) rondzwommen. De drie laatstgenoemde soorten worden dikwijls gezien op zandbodems met snellere stroming. Ze kruipen dan langzaam tegen de stroom in over het hier grofkorrelige zand. Ephemera danica wordt eveneens vrij veel in kaal-zand-bodems aangetroffen. De chironomidelarve Epoicocladus flavens, die óp Ephemera larven leeft, is echter niet in de zandmonsters aangetroffen. Andere Tubificidae dan P. moldaviensis worden weinig in de zandmonsters gevonden en bereiken in andere habitats grotere aantallen. Limnodrilus hoffmeisteri is van deze nog de talrijkste in zand. In andere beken worden soms enorme aantallen tubificiden in het zand gevonden. De afwezigheid van dit verschijnsel in de Hierdense beek houdt vermoedelijk verband met de onregelmatige aanvoer van organische lozingsprodukten en de grote beweeglijkheid van de zandbodem.

Planten

Er zijn een aantal monsters genomen in de Ranunculus-vegetaties in de stroming. De meeste dieren kunnen zich niet goed ophouden op en tussen de smalle stengels en bladslippen, die in de (sterke) stroom hangen. Baetis vernus werd hier wel altijd en in grote aantallen gevonden. Twee Simulium-soorten vertoonden een voorkeur voor dit habitat. Odagmia nitidifrons werd uitsluitend op planten gevonden en Simulium latipes kwam het meest op en onder planten voor. Van Gammarus en Nemoura werden soms tientallen exemplaren gevonden, maar ze ontbraken soms ook geheel. Dit hangt samen met de plaats in de vegetatie, waar het monster genomen werd. Anabolia nervosa kan ook als typische vertegenwoordiger van de plantenfauna in de stroming worden beschouwd. Van deze soort zijn het vooral de wat jongere stadia met kokerijtjes van plantenmateriaal, die hier veel gevonden worden. Zodra men wat dieper in de vegetatie bemonstert, komen er andere soorten bij. Kevers zijn bijv. karakteristieke bewoners van de dichtere vegetatie onder de oevers. Soms wordt een enkel exemplaar aan de buitenkant in de stroming gevonden (Gaurodytes-soorten).

Grof detritus

Dit is een enigszins vage omschrijving van bladeren, takjes, denne-appels en dergelijke, inclusief de eerste afbraakstadia door organismen. In de engelstalige literatuur worden deze dieren shredders genoemd, in het nederlands soms 'knippers'. Grof detritus wordt bij hoge stroomsnelheden vervoerd en blijft liggen op plaatsen waar de invloed van de stroming minder is. De fijnere afbraakprodukten worden bij lagere stroomsnelheden verder vervoerd. Daarom wordt dit habitat gevonden onder de oevers en op plaatsen met nog vrij hoge stroming (20-25 cm/s), waar soms een deel van de bladeren onder grof zand verdwijnt. De zuurstofomstandigheden en de aanwezigheid van voedsel en schuilmogelijkheden maken het tot aantrekkelijke plekken voor veel organismen.

Er worden geregeld soorten uit de bovenste groep van tabel 18 gevonden in kleine aantallen. Dit betreft dieren, die kenmerkend zijn voor de 'eroderende' substraten. De tweede groep is zeer goed vertegenwoordigd. Dit zijn organismen, die in veel verschillende habitats voorkomen, maar wel gunstige zuurstofgehalten en een redelijke stroming behoeven. Er komen altijd veel exemplaren van Gammarus, Asellus, Nemoura, Baetis en Anabolia voor. Daarnaast worden Stylodrilus en Ephemera ook regelmatig gevonden. Epoicocladius, de begeleider van Ephemera, wordt in dit habitat optimaal aangetroffen. De met een stippellijn omkaderde soorten vertonen een duidelijke voorkeur voor grof detritus.

In de derde groep van tabel 18 komt een aantal soorten voor, die in geringe aantallen en frequentie in dit habitat zijn gevonden, maar hieronder zijn enkele exclusief voor grof detritus. Bovendien zijn het grotendeels vrij zeldzame soorten, die een goede waterkwaliteit behoeven. Pisidium sp. is alleen in grof en fijn detritus talrijk

Fijn detritus

Dit komt op zeer veel plaatsen met geringe stroming voor. Het bestaat uit afgebroken oegansch materiaal, dat onder de oevers, in binnenbochten en bij verwijding van de beek bezinkt. Omdat het water hierboven meestal nog wel stroomt, is de zuurstoftoevoer gewaarborgd, zodat een bijzonder milieu ontstaat. Bepaalde soorten vertonen een duidelijke voorkeur voor deze situatie. Dit geldt bijvoorbeeld voor Apsectrotanypus trifascipennis, Pisidium sp., cf Bezzia, Paracladopelma sp., Paratendipes albimanus en bovendien voor de meeste soorten van het derde deel van tabel 18 onder het hoofdje fijn detritus. Ook enkele soorten uit het tweede deel van de tabel worden o.a. bij fijn detritus dikwijls aangetroffen. (Stylodrilus heringianus, Ephemera danica, Baetis vernus, Nemoura cinerea en Gammarus pulex). Bijna al deze soorten zijn collectors (verzamelaars) of filter feeders (filteraars). De typische shredders hierbij zijn als jonge stadia collectors.

Bij het onderzoek in 1972/74 werden in dit milieu grote hoeveelheden Micropsectra gr. praecox gevonden. Dit is een zeer karakteristieke soort voor het habitat, die nu in de eerste groep van tabel 18 voorkomt. Mogelijk is het grootste deel van de populatie door zware zomerregens weggespoeld. Dit zou ook een verklaring kunnen zijn voor de achteruitgang van een andere bewoner van fijn detritus, Aulodrilus pluriseta. Hoewel het fijnere materiaal makkelijk met de stroom meegevoerd kan worden, is dit habitat toch op de meeste plaatsen vrij stabiel. Verhoging van de stroomsterkte laat de plekjes onder de oevers meestal met rust en bij verplaatsing van fijn detritus is er in de onmiddellijke omgeving altijd een nieuwe vestigingsmogelijkheid. Er komen weinig predator-soorten in dit habitat voor. Sialis en enkele kokerjuffers zijn grotere predatoren, carnivore chironomidlarven kleinere. Van alle onderzochte habitats is fijn detritus het soortenrijkst (62 van 108 taxa in tabel 18).

Detritus onder planten

De onderzochte habitats bevinden zich direct onder de oevers, waar gras en oeverkruiden tot in het water groeien en onder Ranunculus. Het zijn plaatsen met weinig waterbeweging, veel schuilmogelijkheden en veel voedselaanbod van gevarieerde samenstelling. Dit milieu blijkt zeer rijk aan kevers te zijn en vormt voor Polycentropus irroratus en Leptophlebia marginata het voorkeurshabitat. Er worden veel carnivoren aangetroffen, en verder zowel shredders, collectors, scrapers als filter feeders. Door de afwezigheid van stroming is het zuurstofgehalte niet altijd goed, hetgeen voor kevers in het algemeen geen bezwaar is. Bij deze orde komen enkele minder algemene en zelfs zeldzame soorten in dit habitat voor. Van de Simulium-soorten is S. latipes de enige soort, die sterk aan dit habitat gerelateerd is. Voor het overige komt het habitat meer overeen met fijn detritus.

Dikke modderlaag

Er zijn enkele plaatsen met een decimeters dikke modderlaag onderzocht, meestal in zijbeekjes. Door de stroming is er in de bovenste laag enige zuurstof aanwezig, maar in het algemeen is de fauna arm. Er komen vooral muggelarven en oligochaeten voor en relatief veel carnivoren, zoals Sialis, enkele keversoorten en carnivore mugge- en vliegelarven. De soorten Diplocladius cultiger en Gyraulus albus werden in 1978 en 1979 alleen in dit habitat gevonden.

Kwelgebied

Het kwelgebied neemt een aparte plaats in (zie II.5). Binnen het kwelgebied zijn er verschillende habitats zoals stilstaande plasjes met Sphagnumbegroeiing of met dood blad (in beide gevallen met opkwellend water) en afstromende beekjes in de richting van de beek. De soorten, die hier zijn verzameld, staan in tabel 17 en 19.

De groep soorten van het onderste deel van tabel 19 komt op andere plaatsen in het beekstelsysteem eveneens tot ontwikkeling, die van het bovenste deel van de tabel is karakteristiek voor het kwelgebied. Deze combinatie van soorten werd ook in een kwelgebied van Springendal gevonden (Higler, Repko & Sinkeldam 1981).

De combinatie van de gevonden chironomidelarven is kenmerkend voor bron- en kwelmilieu's, maar zou onder optimale omstandigheden meer soorten kunnen bevatten (Moller Pillot & Krebs 1981).

Vergelijking van de habitats

Op basis van het diagram van Hjulström en vergelijkbare overwegingen (zie bijv. Macan & Worthington 1951 en Hynes 1970) kunnen de habitats grofweg worden verdeeld in 'eroderende' en 'sedimenterende'. De eerste omvatten (in tabel 18) de watervallen, keien, grind en zand-in-stroming. De fauna in het bovenste deel van de tabel is geassocieerd met eroderende substraten. Op een enkele uitzondering na zijn het organismen, die kenmerkend zijn voor sneller stromende laaglandbeken.

Sedimenterende habitats zijn samengevoegd onder het kopje detritus. In het derde deel van de tabel zijn de organismen vermeld, die voornamelijk of uitsluitend op dergelijke plaatsen gevonden zijn. Hierbij komen een aantal 'stilstaand-water' soorten voor, maar de meeste zijn toch karakteristiek voor langzaam stromende laaglandbeken. In het algemeen zijn het soorten, die in lage aantallen en/of frequenties zijn verzameld. Dit duidt enerzijds op de zeldzaamheid in de beek (Orectochilus, Micropterna lateralis, Notiaobia, Deronectes latus), anderzijds op een ongunstig tijdstip van verzamelen m.b.t. de levenscyclus. Het is in enkele gevallen toevallig, dat een of een paar exemplaren van een soort zijn gevangen en hun voorkomen in een van de sedimenterende habitats is niet steeds vanzelfsprekend (Lype reducta). Op grond van de soortensamenstelling van detritus onder planten zou deze groep tussen grof en fijn detritus geplaatst moeten worden, hoewel de stroomsnelheid meestal zo laag is, dat een plaats tussen fijn detritus en dikke modder eerder verwacht zou worden..

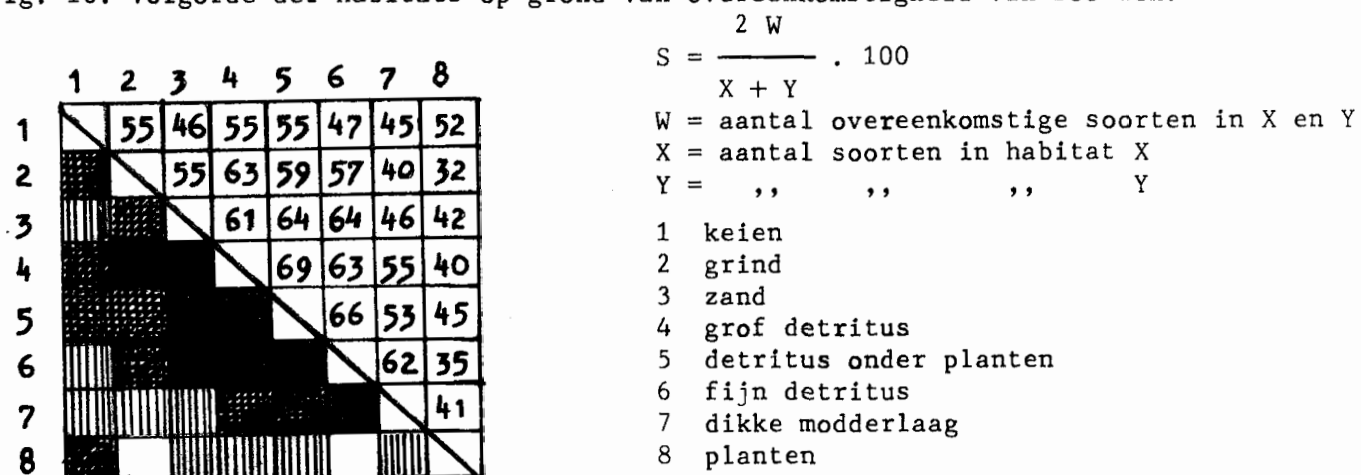
Waterplanten in de stroming vormen een aparte categorie.

In het middendeel van de tabel, tussen de horizontale stippellijnen, staan organismen, die in alle habitats (m.u.v. de watervallen) voor kunnen komen. De bovenste soorten uit deze groep vertonen een voorkeur voor eroderende, de onderste voor sedimenterende habitats. Dit soortenlijstje vormt de basis van de beekfauna met hoge aantallen en hoge frequenties. Er kan over getwist worden, of soorten als Eukiefferiella brevicar, Micropsectra gr. praecox en Dicranota bimaculata uit de bovenste groep, Macropelopia nebulosa, Rhyacodrilus coccineus, Psammoryctes barbatus en cf Bezzia uit de onderste groep hier ook bij horen. In ieder geval

kan de Hierdense beek als geheel goed door deze middengroep gekarakteriseerd worden. Soorten uit de eerste en laatste groep vormen extra informatie, die kenmerkend is voor min of meer afwijkende situaties in de beek. In het laatste hoofdstuk zal wat dieper worden ingegaan op de vraag of deze 'basissamenstelling' van de fauna veranderingen kan ondergaan onder invloed van bijv. verontreiniging en in hoeverre de gevoeligheid voor verontreiniging van de eerste groep in de loop der jaren af te lezen valt uit de bemonsteringsresultaten.

De volgorde der habitats in tabel 18 is gekozen op afnemende korrelgrootte en stroomsnelheid. Planten staan er middenin en detritus onder planten, dat zowel grove als fijne detritus kan bevatten is op grond van de lage stroomsnelheden ná fijne detritus geplaatst. In fig. 10 zijn de waarden van overeenkomstigheid volgens Sørensen weergegeven op basis van de soorten.

Fig. 10. Volgorde der habitats op grond van overeenkomstigheid van soorten.



Hoewel het slechts een kwalitatieve vergelijking betreft, is hieruit toch af te leiden, dat de plaatsing van detritus onder planten eerder tussen grof en fijn detritus thuishoort, en dat planten duidelijk buiten de overige substraten vallen. De detailbemonsteringen geven een goed inzicht in de levensvoorwaarden en preferentie van de afzonderlijke soorten. Bovendien is een goede indruk ontstaan van de numerieke verdeling van de organismen en biocoenosen over de lengte van de beek. Het is duidelijk, dat de soorten van de eerste groep van tabel 18 grotendeels beperkt zijn tot weinig plaatsen in de beek en o.a. daarom tot de meest kwetsbare soorten horen. Bij de kwartaalbemonsteringen (I.4) is weliswaar een compleet beeld van de beekfauna verkregen, maar dit geldt zeker niet in kwantitatieve zin. Bijna 100 % van het hele beektraject bestaat uit zand- en detritushabitats, waar zich het allergrootste deel van de beekfauna ophoudt. Bij de kwartaalbemonsteringen zijn de spectaculaire punten, die zich vaak bij kruisingen met wegen bevinden, in feite

sterk oververtegenwoordigd. Het beeld, dat dan bij de onderzoeker ontstaat is niet in proportie met de werkelijkheid, als het de bedoeling is een zo goed mogelijk beeld van de beekfauna en het funktioneren daarvan in het hele beekstelsel te verkrijgen. Als wordt aangenomen, dat bij deze meer extreme omstandigheden de meest gevoelige organismen voorkomen, kunnen dergelijke bemonsteringen wel een goed beeld van de waterkwaliteit geven. Hierop wordt in hoofdstuk IV teruggekomen.

LITERATUUR

- Elliott, J.M. 1967. Invertebrate drift in a Dartmoor stream. Arch. Hydrobiol. 63: 202-237.
- Higler, L.W.G. 1973. Een voorlopige analyse van makrofaunamonsters in de Hierdense beek juni 1972-maart 1973. Rapport RIN/Leersum, 39 p.
- Higler, L.W.G. 1979. Faunistische gegevens van de Hierdense beek 1907-1970. Rapport RIN/Leersum, 79/8, 26 p.
- Higler, L.W.G. 1980. Hydrologische, fysische en chemische gegevens van de Hierdense beek. RIN-rapport 80/3, 19 p.
- Higler, L.W.G. 1981. Caddis larvae in a Dutch lowland stream. Proc. 3rd Intern. Symp. Trichoptera, Perugia, July 28- August 2, 1980. Junk, Den Haag: 127-128.
- Higler, L.W.G. & F.F. Repko 1981. The effects of pollution in the drainage area of a Dutch lowland stream on fish and macro-invertebrates. Verh. Internat. Verein. Limnol. 21: 1077-1082.
- Higler, L.W.G., F.F. Repko & J'A. Sinkeldam 1981. Hydrobiologische waarnemingen in Springendal (Ootmarsum). RIN-rapport 81/16, 56 p.
- Hynes, H.B.N. 1970. The ecology of running waters. University of Toronto Press, 55 p.
- Kopecký, K. 1965. Einfluss der Ufer- und Wassermakrophyten-Vegetation auf die Morphologie des Flussbettes einiger tschechoslowakischer Flüsse. Arch. Hydrobiol. 61: 137-160.
- Ladle, M. 1971. The biology of Oligochaeta from Dorset chalk streams. Freshw. Biology 1: 83-98.
- Macan, T.T. & E.B. Worthington 1951. Life in lakes and rivers. London, Collins, 272 p.
- Moller Pillot, H.K.M. 1971. Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Pillot-Standaard boekhandel Tilburg, 286 p.
- Moller Pillot, H.K.M. & B. Krebs 1981. Concept van een overzicht van de oekologie van chironomidelarven in Nederland, 41 p.
- Nortier, I.W. & H. v.d. Velde 1968. Hydraulica voor waterbouwkundigen. Stam, Culemborg, 321 p.
- Repko, F.F. & L.W.G. Higler 1979. De effecten van een bietepulplozing in de Hierdense beek. RIN-rapport 79/2, 4 p.
- Tolkamp, H.H. 1981. Organism-substrate relationships in lowland streams. Thesis, Pudoc, Wageningen, 211 p.

De volgende RIN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op giro 516 06 48 van het RIN te Leersum onder vermelding van het rapportnummer. Uw giro-overschrijving geldt als bestelformulier. Toezending geschiedt franco.

- 85/21 A.W.M.Mol, De literatuur over Nederlandse aquatische macrofauna tot 1983. 176 p. f 22,-
- 85/22 W.J.Wolff, Het effect van natuur- en milieubescherpende maatregelen op de levensgemeenschappen van de Waddenzee. 18 p. f 3,40
- 86/7 M.Nooren, Inventarisatie van de houtwallen in het nationale park de Hoge Veluwe. 49 p. f 8,-
- 86/8 M.Nooren, Over het verleden van de Hoge Veluwe. 89 p. f 13,50
- 86/9 K.Stoker, De verspreiding van de rode bosmieren op de Hoge Veluwe. 110 p. f 15,60
- 86/16 G.Hanekamp & H.M.Beije, Natuurwetenschappelijke aspecten van het machinaal plaggen van heide. 366 p. f 6,-
- 86/17 G.Visser, Verstoringen en reacties van overtijende vogels op de Noordvaarder (Terschelling) in samenhang met de omgeving. 221 p. f 27,50
- 86/18 C.J.Smit, Oriënterend onderzoek naar veranderingen in gedrag en aantallen van wadvogels onder invloed van schietoefeningen. 44 p. f 7,-
- 86/19 B.van Noorden, Dynamiek en dichtheid van bosvogels en geïsoleerde loofbosfragmenten. 58 p. f 8,50
- 86/21 G.P.Gonggrijp, Gea-objecten van Limburg. 287 p. f 34,-
- 87/1 W.O.van der Knaap & H.F.van Dobben, Veranderingen in de epifytenflora van Rijnmond sinds 1972. 36 p. f 6,-
- 87/2 A.van Winden, G.Rijsdijk, A.Schotman & J.Philippona, Ruimtelijke relaties via vogels in het Strijper-Aangebied gedurende broedtijd en zomer. 97 p. f 14,50
- 87/3 F.J.J.Niewold, De korhoenders van onze heideterreinen: verleden, heden en toekomst. 32 p. f 5,-
- 87/4 H.Koop, Het RIN-bosecologisch informatiesysteem; achtergronden en methoden. 47 p. f 7,50
- 87/5 K.Kersting, Zuurstofhuishouding van twee poldersloten in de polder Demmerik. 63 p. f 11,-
- 87/6 G.F.Willemsen, Bijzondere plantesoorten in het nationale park de Hoge Veluwe; voorkomen en veranderingen. 92 p. f 13,50
- 87/7 M.J.Noorden, Het verleden van de houtwallen in het nationale park de Hoge Veluwe. 23 p. f 5,-
- 87/8 G.Groot Bruinderink, D.Kloeg & J.Wolkers, Het beheer van de wilde zwijnen in het Meinweggebied (Limburg). 96 p. f 14,50
- 87/9 K.S.Dijkema, Selection of salt-marsh sites for the European network of biogenetic reserves. 30 p. f 5,50
- 87/10 P.Doelman, M.Fredrix & H.Schmiermann, Microbiologische afbraakprocessen als saneringsmethode van met bestrijdingsmiddelen verontreinigde gronden. 224 p. f 27,50
- 87/11 G.J.Baaijens, Effecten van ontwateringswerken in de ruilverkaveling Ruinerwold-Koekange. 64 p. f 9,-
- 87/13 J.Weinreich & J.Oude Voshaar, Populatieontwikkeling van overwinterende vleermuizen in de mergelgroeven van Zuid-Limburg (1943-1987). 62 p. f 8,-
- 87/14 N.Dankers, K.S.Dijkema, G.Londo & P.A.Slim, De ecologische effecten van bodemdaling op Ameland. 90 p. f 13,50
- 87/15 F.Fahner & J.Wiertz, Handleiding bij het WAFLO-model. 99 p. f 14,50
- 87/16 J.Wiertz, Modelvorming bij de projecten van WAFLO en SWNBL. 34 p. f 6,-
- 87/17 W.H.Diemont & J.T.de Smidt (eds.), Heathland management in The Netherlands. 110 p. f 15,50

- 87/18 Effecten van de kokkelvisserij in de Waddenzee. 23 p. f 3,75
- 87/19 H.van Dam, Monitoring of chemistry, macrophytes, and diatoms in acidifying moorland pools. 113 p. f 16,-
- 87/20 R.Torenbeek, P.F.M.Verdonshot & L.W.G.Higler, Biologische gevolgen van vergroting van waterinlaat in de provincie Drenthe. 178 p. f 23,-
- 87/21 J.E.Winkelman & L.M.J.van den Bergh, Voorkomen van eenden, ganzen en zwanen nabij Urk (NOP) in januari-april 1987. 52 p. f 7,50
- 87/22 B.van Dessel, Te verwachten ecologische effecten van pekellozing in het Eems-Dollardgebied. 71 p. f 10,-
- 87/23 W.D.Denneman & R.Torenbeek, Nitraatmissie en Nederlandse ecosystemen: een globale risico-analyse. 164 p. f 21,-
- 87/24 M.Buil, Begrazing van heidevegetaties door edelhert en moeflon; een literatuurstudie. 31 p. f 5,60
- 87/25 M.Post, Toelichting op de vegetatiekaart (1981) van het nationale park de Hoge Veluwe. 49 p. f 7,50
- 87/26 H.A.T.M.van Wezel, Heidefauna in het nationale park de Hoge Veluwe. 54 p. f 8,-
- 87/28 G.M.Dirkse, De natuur van het Nederlandse bos. 217 p. f 27,50
- 87/29 H.Siepel et al., Beheer van graslanden in relatie tot de ongewervelde fauna: ontwikkeling van een monitorsysteem. 127 p. f 17,95
- 88/30 P.F.M.Verdonshot & R.Torenbeek, Lettercodering van de Nederlandse aquatische macrofauna voor mathematische verwerking. 75 p. f 10,-
- 88/31 P.F.M.Verdonshot, G.Schmidt, P.H.J.van Leeuwen & J.A.Schot, Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijkvenen. 109 p. f 15,50
- 88/32 W.J.Wolff (red.), De internationale betekenis van de Nederlandse natuur. 174 p. f 22,-
- 88/33 H.Eijsackers, C.F.van de Bund, P.Doelman & Wei-chun Ma, Fluctuerende aantallen en activiteiten van bodemorganismen. 85 p. f 13,-
- 88/34 Toke de Wit, De effecten van ozon op natuurlijke ecosystemen; een literatuuronderzoek. 27 p. f 5,20
- 88/35 A.J.de Bakker & H.F.van Dobben, Effecten van ammoniakmissie op epifytische korstmossen; een correlatief onderzoek in de Peel. 48 p. f 7,50
- 88/36 B.v.Dessel, Ecologische inventarisatie van het IJsselmeer. 82 p. f 12,75
- 88/37 A.Schotman, Tussen bos en houtwal; broedvogels in een Twents cultuurlandschap. 87 p. f 13,25
- 88/38 P.Opdam & H.van den Bijtel, Vogelgemeenschappen van het landgoed Noordhout. 66 p. f 10,-
- 88/39 P.Doelman, H.Loonen & A.Vos, Ecotoxicologisch onderzoek in met Endosulfan verontreinigde grond: toxiciteit en sanering. 34 p. f 6,-
- 88/41 J.L.Mulder (red.), De vos in het Noordhollands Duinreservaat. Deel 1: Organisatie en samenvatting. 32 p.
- 88/42 J.L.Mulder, idem. Deel 2: Het voedsel van de vos. 78 p.
- 88/43 J.L.Mulder, idem. Deel 3: De vossenpopulatie. 129 p.
- 88/44 J.L.Mulder, idem. Deel 4: De fazantenpopulatie. 59 p.
- 88/45 J.L.Mulder & A.H.Swaan, idem. Deel 5: De wulpenpopulatie. 76 p.
- De rapporten 41-45 worden niet los verkocht maar als serie van vijf voor f 25.
- 88/48 J.J.Smit, Het Eemland en de polder Arkemheen rond het begin van de twintigste eeuw. 64 p. f 9,-
- 88/49 G.W.Gerritsen, M.den Boer & F.J.J.Niewold, Voedseleecologie van de vos in Nederland. 96 p. f 14,25
- 88/50 G.P.Gonggrijp, Permanente geologische ontsluitingen in taluds van Rijksweg A 1 bij Oldenzaal. 18 p. f 3,50
- 88/53 L.W.G.Higler & F.F.Repko, Analyse van de macrofauna van de Hierdense Beek. 97 p. f 14,25