35
BIBLIOTHEEK RO NATUURBEHEER
LANDBOUWHOGESCHOOL
WAGENINGEN

Molenaar, J.G. de.
Bijlage I

383

WERKRAPPORT MERGELLAND
BIJLAGE I

EEN ORIENTEREND HYDROBIOLOGISCH ONDERZOEK NAAR DE BRONNEN EN BRONBEKEN IN MERGELLAND

H.P.J.J. Cuppen & H.K.M. Moller Pillot

P. Verdonschot
Groenendael 103
8271 EE IJsselmuiden

RIN-rapport

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum

september 1978

BIBLIOTHEEK
LANDBOUWHOGESCHOOL
WAGENINGEN

159820-bijl 1

EEN ORIENTEREND HYDROBIOLOGISCH ONDERZOEK NAAR DE BRONNEN EN BRONBEKEN IN MERGELLAND

I Inleiding, doelstelling

In het kader van een algemene beschrijving en beoordeling van de natuurlijke elementen in Mergelland werd getracht een overzicht te krijgen van de aard en de toestand van de bronnen en bronbeken. Daar er nog geen beeld bestond van de in Nederland voorkomende typen, hun frequentie van voorkomen en hun eigenschappen, moest de meeste aandacht besteed worden aan de morfologische, hydrologische, botanische en hydrobiologische beschrijving van de bronnen.

De bedoeling was, dat in enige weken tijd alle bronnen van Mergelland zouden worden bezocht. In grote lijnen is dit doel bereikt, maar de verzamelde gegevens zijn door tijdgebrek verre van volledig. Putten werden in het geheel niet bekeken.

De hydrobiologische beoordeling werd beperkt tot de macrofauna. Bijzondere aandacht kregen hierbij de Tricladida (platwormen), Amphipoda (Vlokreeften) en larven van Nematocera (muggen), aangezien bekend is, dat deze groepen voor de karakterisering van bronnen belangrijk zijn. Ook andere groepen, bijvoorbeeld de Coleoptera (kevers), bleken echter waardevolle informatie te kunnen verschaffen.

Naast de in de onderzoekperiode genomen monsters werden ook enkele door de tweede auteur genomen monsters uit 1976 en 1977 benut.

2 Literatuur

Nog nooit heeft iemand geprobeerd een min of meer volledig overzicht te geven van alle Nederlandse bronnen. Wèl bestaan er botanische studies over bronbossen, maar bij dergelijke studies kwamen andere dan botanische aspekten meestal nauwelijks aan de orde en bronbossen vormen slechts een klein percentage van de Nederlandse bronmilieus.

Redeke (1948) geeft een overzicht van 8 pagina's, waarin de fysische en hydrobiologische aspekten centraal staan. Kenmerkend is hierbij, dat Redeke voor het biologisch karakteriseren van de bronnen uitsluitend spreekt over macrofauna, terwijl hij bij andere watertypen juist veel aandacht besteedt aan de microorganismen. Ook in andere binnen- en buitenlandse literatuur

blijkt vooral de macrofauna als bruikbare groep voor het bestuderen van bronnen beschouwd te worden. Behalve bij Redeke kunnen verspreide gegevens over de bewoners van Zuidlimburgse bronnen gevonden worden bij Smissaert (1959), Mur-Atzema (1962) en de C.J.N. (1976). Door deze publikaties krijgt men enig beeld van het voorkomen van enkele karakteristieke soorten, zoals de platwormen Crenobia alpina en Polycelis felina, de kokerjuffers Crunoecia irrorata en Drusus annulatus, enz.
De grondwateramphipoden van het geslacht Niphargus zijn bestudeerd door Stock (1961). Een volledig overzicht van de verspreiding in Zuid-Limburg krijgt men echter zelfs bij deze soorten niet en ook vindt men nergens een enigszins compleet beeld van de fauna van één bron, o.a. doordat belangrijke groepen als muggelarven nooit werden gedetermineerd.
In het buitenland is aanzienlijk meer aandacht aan bronnen besteed. Tot de belangrijkste publikaties behoort die van Lindegaard e.a. (1975) betreffende een grote helokrene in Denemarken, Ravnkilde genaamd. De auteurs onderscheiden er 131 taxa der macrofauna, waarvan de meeste een duidelijke voorkeur vertoonden voor bepaalde plekken of een bepaald substraat. De soortenrijkdom was met name te danken aan het feit, dat dit substraat ten dele uit een goed doorstroomd mostapijt bestond.
Dergelijke situaties komen in Zuid-Limburg niet meer voor, maar men kan zich de vraag stellen, waar in Zuid-Limburg een levensgemeenschap als die van Ravnkilde nog fragmentair aanwezig is.

Over de fauna van de loopjes, die de overgang van de bronnen naar de beken vormen, is aanzienlijk meer te vinden in de Nederlandse literatuur. Het betreft hier immers voor een groot deel soorten, die ook in de beken zelf voorkomen. Hun verspreiding en oecologische voorkeur is in het algemeen goed bekend en ook over het voorkomen in Zuid-Limburg zijn wij goed ingelicht, voornamelijk dank zij Smissaert (1959) en Mur-Atzema (1962).

3 De werkwijze

Gedurende ongeveer 17 werkdagen in de periode 18 juli tot 29 september 1977 werden zo mogelijk alle bronnen in Mergelland bezocht. Het betrof ongeveer 200 "bronnen" van zeer verschillende aard en kwaliteit.

(Het is nauwelijks mogelijk een grens te trekken tussen wat men wel en wat men geen bron zou willen noemen). Als leidraad voor het opsporen van de bronnen fungeerde Meerman (1975); daarnaast werd de stafkaart bestudeerd.

Een aantal bijzonderheden werd genoteerd op een standaardformulier (zie bijlagen 1 en 2). Op de eerste plaats werden hierop een aantal fysische gegevens genoteerd zoals substraattype, watervoering, bemesting, temperatuur van het water en dergelijke. Voor bijzondere opmerkingen werd de achterzijde van het formulier benut. Daarnaast werden enkele biologische gegevens genoteerd, betrekking hebbende op de ter plaatse aanwezige flora (soortensamenstelling, waarbij vooral gelet werd op de aspektbepalende soorten) en de macrofauna. Van de macrofauna werd per taxon opgeschreven, hoeveel exemplaren niet werden meegenomen. De macrofauna werd verzameld met een net en/of een appelmoeszeef, afhankelijk van de omstandigheden. Indien aanwezig werden ook enkele grote stenen bekeken.
Waar op één plaats vrij veel water uit de grond komt ("puntbron"), is het niet moeilijk snel een vrij goed beeld te krijgen van de fauna.Waar het water meer verspreid uittreedt (helokrene), kost het echter enige uren om enkele verschillende plekken met het net te bemonsteren en het materiaal in een witte bak uit te zoeken. In het algemeen kon dan ook niet of slechts globaal gemonsterd worden. De monsters werden voornamelijk genomen in bronnen die redelijk water leverden en niet te veel vervuild waren. In de helokrenen werd het monster beperkt tot een of twee stukjes netmonster en wat aanvullend werk met de zeef.
De meest geschikte plekken om vrij snel een indruk te krijgen bleken te zijn de randen van de kleine kwelstroompjes in een helokrene of de plaatsen, waar water over het oppervlak liep. De bovenlopen van de beken zelf werden in het algemeen slechts zeer globaal bemonsterd.
De gevolgde werkwijze houdt de nodige beperkingen in. Op de eerste plaats is het seizoen juli - september niet voor alle soorten geschikt en er kunnen aanzienlijke verschillen zijn tussen monsters in juli en september in dezelfde bron. (De voorjaarsmonsters, die van enkele bronnen beschikbaar waren, wijken uiteraard nog meer af).

Op de tweede plaats leeft een deel der soorten vooral dieper in het substraat en werd dus maar incidenteel verzameld (vergelijk Lindegaard e.a. 1975). Op de derde plaats kan van een deel van de helokrenen niet de optimale plek gekozen zijn, zodat zo'n bron er dan "te slecht" afkomt. Bij de interpretatie der gegevens werd i.h.a. met al deze beperkingen rekening gehouden.

4 De resultaten

4.1 Morfologie en hydrologie.

Hoewel Redeke (1948) een indeling van brontypen geeft, krijgt men uit zijn overzicht geen beeld van de frequentie en de verschijningsvorm van deze typen in Zuid-Limburg. In het onderstaande zal hiervan een concretere beschrijving gegeven worden.
Tevens zal worden aangegeven, welke bronnen bijzonder waterrijk zijn. Jammer genoeg kon de watervoering niet in liters per seconde gemeten worden. Op vele plaatsen schijnt de grondwaterstand namelijk aanzienlijk lager te zijn dan voorheen. Zo verwonderde Meerman (mondel. meded.) zich over het droogvallen van de "oorsprong" van de Hermensbeek. Boeren in de omgeving van Vijlen zeiden, dat het grondwater rond de bovenloop van de Mechelderbeek twee meter lager stond dan tien jaar geleden en ook ten zuiden van Epen vertelde een boer, dat de grond reeds vele jaren lang (wellicht al 20 jaar) alsmaar droger werd.
Ook de overkluisde bron te Noorbeek levert reeds enige jaren geen water meer. Dergelijke verschijnselen zijn misschien klimatologisch te verklaren, daar de laatste tien jaren vrijwel alle relatief droog waren. Ook de openbare watervoorziening doet zeker een aanslag op de watervoerende lagen en bij het slaan van een particuliere put of pomp kan het water met kracht uit de grond spuiten (mondel. meded. boer), zodat de ondergrondse waterstroom gewijzigd wordt. Het probleem vereist in ieder geval een nauwkeurig onderzoek.
In het hiernavolgende zullen de verschillende brontypen achtereenvolgens aan de orde gesteld worden.

a. Rheokrenen/hygropetrische milieus.
Bij rheokrenen treedt het water uit aan een verticaal vlak en stort langs dit vlak naar beneden. Fraaie rheokrenen werden in het geheel niet aangetroffen.

Bij de Fröschebron, die wel als voorbeeld genoemd wordt, valt het water grotendeels uit een buis op een bodem met veel stenen; van een afvloeien of vallen langs een verticaal vlak is echter geen sprake meer. De Hermansbeek ontspringt ten dele in enkele rheokrenen, waarvan het verticale vlak door het storten van bodemmateriaal zéér laag is geworden (hoogstens 20 cm); ook hier is de belangrijkste bron voorzien van een buis. Op enkele andere plaatsen werden nog rheokrenen ontdekt met een hoogte van niet meer dan een decimeter en weinig water voerend. Vermoedelijk zijn de meeste rheokrenen in de loop van deze eeuw dichtgestort met bodemmateriaal.
Hygropetrische milieus werden nog op enige tientallen plaatsen aangetroffen, hoewel meestal in zeer marginale vorm: wat grote stenen in de spatzone van een buisopening of van een bovenloopje met veel verval. De Fröschebron behoort tot de beste voorbeelden.

b. Limnokrenen.
Bij limnokrenen borrelt het water omhoog op de bodem van een kom en stroomt weg over de rand van de ontstane "bronvijver". In totaal telt Mergelland nog slechts ongeveer vijf duidelijke limnokrenen. Het fraaiste voorbeeld ligt aan de linkerzijde van de Noor, is ruim een meter in doorsnede en ongeveer 30 cm diep. In de bodem van deze bronvijver ligt een aantal uittredingspunten, die tesamen vrij veel water leveren. Kleinere limnokrenen liggen aan de rechterzijde van de Noor, aan een zijloopje van de Vliekerwaterlossing en aan een zijloopje van de Terzieterbeek. Ook sommige andere bronnen zijn meer of minder limnokrene-achtig; de meeste hiervan kunnen echter beter als "puntbron" (zie c) beschouwd worden, aangezien geen sprake is van een overlopend bronvijvertje.

c. Puntbronnen.
Met puntbronnen worden alle bronnen bedoeld, die niet onder a of b vallen en waarbij een hoeveelheid water op één punt uittreedt.
Het aantal puntvormige uittredingsplaatsen van water bedraagt in Mergelland zeker vele honderden. Een deel hiervan ligt echter verborgen in helokrenen, andere leveren vrijwel geen

water, weer andere liggen in groepjes bijeen en kunnen dus beter als een bronnetjescomplex beschouwd worden. Ook de uitstroomopeningen van draineerbuizen kan men als puntbronnen beschouwen. Echte puntbronnen zijn ook vaak van een buis voorzien, die in een dergelijk geval meestal niet langer is dan een meter.

Zeer krachtige puntbronnen worden vaak gebruikt voor de openbare watervoorziening. Er treedt dan òf geen water meer vrij naar buiten, zoals bij de Roodbron, òf er stroomt "overtollig" water via een vijver (Landeus) of vanuit bronnen (Nutbron) naar de beek.
De krachtigste puntbronnen werden aangetroffen langs de Geul aan de voet van de Keutenberg (de bronnen te Valkenburg werden niet bezocht). Het water komt hier vanuit holten in het kalkgesteente naar buiten. Ditzelfde is het geval bij de St. Jansbron aan de oostrand van Valkenburg en de Schoonbron (gemeente Wijlre). Andere zeer krachtige puntbronnen liggen aan de noordoever van de Mechelderbeek en ten zuiden van Epen (Fröschebron). Nog op enige tientallen andere plaatsen bleken één of enkele puntbronnen het aanzien te geven aan een klein beekje. Een deel van deze bronnen is limnokrene-achtig, dat wil zeggen dat het water in een vrij vlakke bodem omhoog borrelt, evenwel zonder een bronpoel te vormen, daar het water onmiddellijk af kan vloeien. De puntbronnen kunnen gelegen zijn op een helling, aan de voet van een helling, aan de oever van een beek of in de beekbodem. Dit laatste ziet men bijvoorbeeld in de bovenloop van de Onderzietlossing en de Noor.

d. Helokrenen.
Helokrenen zijn bronnen, waarbij het water over een groot oppervlak uittreedt, waardoor een moerassig gebied ontstaat. Het aantal helokrenen in Mergelland bleek te liggen tussen de 50 en de 100, afhankelijk van de vraag, of men helokrenen die zeer weinig water voeren nog mee wil tellen. Bij nader onderzoek bevatten vele helokrenen een aantal puntbronnen; het is echter ook mogelijk, dat het water echt over een groot oppervlak uittreedt. Als de helokrene groot en waterrijk genoeg is, verzamelt het water zich in kleine stroompjes.

Soms treedt het water uit aan weerszijden van een laagte en geeft zo aanleiding tot het geleidelijk ontstaan van een beekje (bijvoorbeeld de Stassenbeek en de uiterste bovenloop van de Klitserbeek).
Grote en waterrijke helokrenen zijn schaars. Het beste voorbeeld is het bronnetjesbos van Terziet. In open grasland behoren die aan de rechteroever van de Cottesserbeek tot de waterrijkste helokrenen.

e. Putten, drinkbakken en andere anthropogene milieus.
Enkele beekjes ontvangen hun water uit overlopende putten. Een voorbeeld vormen de twee bijeengelegen bronputten van de Vaalsbroekermolenbeek langs de Rarenderweg. Dergelijke putten werden niet onderzocht, hoewel zij faunistisch van bijzondere betekenis kunnen zijn. In totaal werden slechts 5 à 10 van deze putten opgemerkt. Enkele hiervan zijn overkluisd, zoals de Paulusbron te Epen. In andere werd een pomp aangetroffen.
In ruim 10 gevallen was in het brongebied een drinkbak ingegraven en stroomde het water rechtstreeks of via een buis in deze bak. Ook zijn hier en daar andersoortige putjes, vijvers en dergelijke aangelegd in of juist benedenstrooms van een bron.

f. De beken.
Zowel de bronbeekjes als ook de grotere waterlopen verschillen onderling sterk wat betreft verval en bodemgesteldheid, zodat ook stroomsnelheid en erosie zeer verschillende beelden vertonen. De afvoerbeekjes, die dwars op de richting van het dal van de hoofdbeek lopen, hebben vaak een verval van meer dan 10%. Soms stort het water hier plaatselijk enige decimeters recht naar beneden. Dergelijke situaties doen zich in de hoofdbeken ook nu en dan voor, afhankelijk van de bodemgesteldheid (bijvoorbeeld Cottesserbeek, Mössel). Enkele beken verlopen geheel in het dal van de Geul of de Gulp en zijn meer als laaglandbeken of zelfs kwelsloten te beschouwen (bijvoorbeeld Theunisbron, Uit de Gewande van Schaloen).

De typische bergbeekjes zijn in de regel niet vergraven. Weidebronnen zijn echter nogal eens gedraineerd en daarbij zijn vaak ook de afvoerbeekjes in buizen gelegd. Ook in het dal van de Geul, waar het verval van de zijbeken minder wordt, zijn vele waterlopen vergraven of onder de grond gewerkt (vergelijk Meerman 1975).

4.2 Vegetatie

Het valt buiten het bestek van dit rapport om diep in te gaan op de vegetatie van de bronnen.
Puntbronnen, rheokrenen en beschaduwde limnokrenen hebben geen vegetatie van hogere planten. De helokrenen vallen botanisch gezien uiteen in twee typen: bronbossen en open-grasland-helokrenen.

Bronbossen zijn in het stroomgebied van de Geul bovenstrooms van Valkenburg schaars (hoogstens 10). Zij wijken ook enigszins af van de bronbossen ten noorden en noordwesten van Valkenburg. Ten dele zal dit veroorzaakt worden door de ondergrond: in het zuidoosten Krijtafzettingen, in het noordwesten voornamelijk Oligoceen. In het zuidoostelijk gebied liggen de bosjes vaak ook op minder steile hellingen en zijn het maar kleine uitsparingen temidden van cultuurland. Men vindt er meer Urtica dioica, ruigtkruiden en Equisetum telmateia, maar minder Chrysosplenium. Vanaf Valkenburg liggen relatief veel bronnen in bosgebieden; het absolute aantal bronbossen is hier echter niet groter dan in het overige deel van het stroomgebied van de Geul.

De helokrenen in grasland moeten oorspronkelijk een vrij schrale vegetatie gehad hebben, waarin diverse zeggen domineerden, met daarnaast veel mossen en wat Calthion- en Filipendulion-soorten. Bij inwaaien en inspoelen van meststoffen krijgen laatstgenoemde meer de overhand. Een weinig verruigde toestand is onder andere nog aanwezig in een grote helokrene aan de linkeroever van de Klitserbeek en in twee helokrenen aan de rechterzijde van de Cottesserbeek. De meeste weidebronnen zijn echter niet meer in deze toestand. Bij toenemende bemesting gaan de ruigtkruiden en ook Carex acutiformis dichter en hoger opgroeien. Equisetum telmateia, Cardamine amara, Polygonum bistorta en vrijwel alle mossen verdwijnen. Soorten als Eupatorium cannabinum en Urtica dioica treden op en de plantengroei vormt een dikke laag organische resten, waar het water niet meer overheen, maar onderdoor sijpelt.

Het ziet er naar uit, dat verdroging van het terrein ook de oorzaak van de verruiging kan zijn.
Een andere vorm van degeneratie der weidebronnen is transformatie tot grasland. Hiervoor is in de regel kunstmatige ontwatering nodig. Wanneer de ontwatering niet volledig is, blijft nog een moerassig grasland over met Glyceria fluitans en Veronica beccabunga.
Van enkele minder algemene soorten werd nagegaan, hoe vaak zij op de formulieren waren genoteerd. Dit was voor:

Apium nodiflorum	9 x
Cardamine amara	8 x
Chrysosplenium	11 x
Cirsium oleraceum	2 x
Colchicum autumnale	1 x
Equisetum telmateia	10 x
Polygonum bistorta	4 x

Omdat meestal niet alle aanwezige soorten werden genoteerd, zullen sommige soorten naar verhouding veel vaker voorkomen.

4.3 Macrofauna

De aangetroffen macrofauna zal worden besproken per diergroep, waarna een voorlopige typologie van de bronnen in Mergelland op grond van de macrofauna gegeven zal worden. Een compleet overzicht van de verzamelde dieren is te vinden in de tabellen (bijlage).
Bij de bespreking per diergroep komt het volgende aan de orde:
onder A: de aangetroffen soorten
onder B: verantwoording der determinaties
onder C: de onderzoekresultaten.
De liggingen van de monsterpunten zijn te vinden op kaartbijlagen.

Tricladida (platwormen)

A) 1. Crenobia alpina (Dana)
2. Dugesia gonocephala (Dugès)
3. Polycelis felina (Dalyell)
4. Dendrocoelum lacteum (Müller)
5. Polycelis tenuis/nigra
6. Dugesia lugubris (Schmidt).

B) De eerste vijf taxa werden in het veld gedetermineerd met een loupe (20 x).
Hierbij werd gebruik gemaakt van Den Hartog (1962). D. lugubris werd gedetermineerd met Den Hartog en Van der Velde (1973) door er een squash-preparaat van te maken, dat met de microscoop werd bekeken.

C) De eerste drie soorten zijn koudstenotherm (Den Hartog, 1962). C. alpina bleek een duidelijke voorkeur te hebben voor puntbronnen en bovenloopjes van bergbeken met een groot verval. D. gonocephala werd voornamelijk aangetroffen in puntbronnen, uitlopen van helokrenen en bergbeekjes. P. felina werd incidenteel in dezelfde milieutypen aangetroffen en daarnaast in helokrenen in weilanden en moerassige plekken in bronbossen De soort was beperkt tot bronnen en bronbeekjes, die hun water ontvangen uit het Akens zand en het Vaalsergroenzand (Boven-Krijt) en uit zanden afgezet in het Oligoceen (Cuppen, publicatie in voorbereiding).
De drie andere soorten zijn bewoners van langzaam stromend of stilstaand water, hoewel D. lacteum ook sporadisch in snel stromend water wordt aangetroffen.

Hirudinea (bloedzuigers)

A) 1. Glossiphonia complanata (L.)
2. Erpobdella octoculata (L.)
3. Haemopis sanguisuga L.
4. Dina lineata (O.F.M.)

B) De bloedzuigers werden levend gedetermineerd met behulp van Drescher en Engel (1960). De gevonden exemplaren van D. lineata waren grauwgroen met twee donkere lengtestrepen aan de bovenzijde. De afstand tussen de geslachtsopeningen bedroeg drie ringen.

C) Bloedzuigers werden slechts enkele keren gevonden. D. lineata is een zeer zeldzame soort, die voor het eerst voor Nederland wordt opgegeven door Moller Pillot (1971). In de bloedzuigertabel van Van der Eijk (1977) wordt de soort nog steeds als mogelijk inlands opgegeven. Deze bloedzuiger werd tweemaal gevangen in stagnerend water achter drainagebuizen in zwaar bemest weiland en éénmaal in een licht vervuilde helokrene.

Crustacea (kreeftachtigen)

Isopoda (pissebedden)

A) 1. Proasellus meridianus Racovitza

B) De soort werd in navolging van Moller Pillot (1971) gedetermineerd aan de hand van de koptekening.

C) Deze soort, die zeer algemeen voorkomt in stilstaand en stromend water werd slechts tweemaal aangetroffen.

Amphipoda (vlokreeftjes)

A) 1. Gammarus pulex pulex (L.)
   2. Gammarus fossarum Koch
   3. Niphargus schellenbergi Karaman
   4. Niphargus aquilex Schioedte
   5. Niphargus virei Chevreux

B) De Gammarus-soorten werden gedetermineerd met Holthuis (1956). Volgens Holthuis bevinden zich op de buitenrand van de exopodiet van de laatste uropoden van G. fossarum geen gevederde haren. Enkele malen werden echter exemplaren van deze soort gevonden met gevederde haren op de buitenrand van de exopodiet.
Op deze mogelijkheid wordt door Meijering (1972) gewezen, zodat dit kenmerk geen absoluut verschil geeft ten opzichte van G. pulex pulex. Er werd dan ook vooral afgegaan op de ratio tussen exopodiet en endopodiet.
De Niphargus-soorten werden gedetermineerd met Stock (1961), aangevuld met Schellenberg (1942) en Chevreux en Fage (1970).

C) De beide Gammarus-soorten werden zowel aangetroffen in bergbeekjes als puntbronnen, helokrenen en openingen achter buizen. G. pulex pulex kan zich alleen handhaven als er voldoende plekken zijn waar het water stagneert of langzaam stroomt.
N. schellenbergi kwam voornamelijk voor in puntbronnen en achter openingen van buizen. In deze milieutypen bleek de soort zeer algemeen te zijn.
N. aquilex werd sporadisch binnen dezelfde milieutypen aangetroffen. In vier van de vijf gevallen bleek de soort samen met N. schellenbergi voor te komen, een fenomeen, dat tot nu toe nog niet was aangetoond in Nederland.
N. virei werd éénmaal aangetroffen in een puntbron.

Lamellibranchia (tweekleppigen)

A) 1. Pisidium personatum Malm
   2. Pisidium casertanum (Poli)
   3. Pisidium subtruncatum Malm
   4. Pisidium spec.

B) De determinatie vond plaats met behulp van Janssen en De Vogel (1965). Deze determinaties werden gecontroleerd met materiaal, dat gedetermineerd was door Mr. J.G.J. Kuiper te Parijs.

C) De tot nu toe gedetermineerde Pisidiidae uit bronnen bleken alle tot de soorten P. personatum en P. casertanum terug te zijn te brengen. In bergbeekjes werden nauwelijks Pisidiidae verzameld. In een monster uit de Hermansbeek bleken enkele exemplaren van P. subtruncatum te zitten.

Gastropoda (slakken)

A) 1. Ancylus fluviatilis (Müll.)
   2. Radix peregra (Müll.)
   3. Galba truncatula (Müll.)
   4. Anisus vortex (L.)

B) De Gastropoda werden alle gedetermineerd met Janssen en De Vogel (1965).

C) A. fluviatilis werd alleen in bergbeekjes op stenen aangetroffen. De andere soorten werden incidenteel aangetroffen. G. truncatula bleek een duidelijke voorkeur te hebben voor helokrenen, drinkpoelen en drinkbakken.

Plecoptera (steenvliegen)

A) 1. Protonemura spec.
   2. Nemoura cambrica (Stephens)
   3. Nemoura cf. cambrica
   4. Nemoura cinerea (Retzius)
   5. Nemurella picteti Klapálek.

B) De determinatie van de Plecoptera werd verricht met behulp van Hynes (1977). Vooral de determinatie van de nymfen leverde grote moeilijkheden op. De Protonemura-nymfen kunnen betrekking hebben op de soorten P. meyeri (Pictet) en P. praecox (Morton). N. cf. cambrica-nymfen kunnen behoren tot de soorten N. erratica Claassen en N. cambrica. Met welke soorten we hier te maken hebben dient door vangsten van volwassen dieren bevestigd te worden.

C) Protonemura-nymfen werden alleen gevangen in bosbergbeekjes. N. cf. cambrica-nymfen werden vooral in bergbeekjes, puntbronnen en de uitloop van helokrenen aangetroffen. In april 1977 werden enkele volwassen mannetjes van N. cambrica gevangen in het bronbosje van de Mässel. Dit is een bewijs, dat een deel van de gevangen nymfen tot deze soort kan behoren. De nymfen van Nemurella picteti bleken een duidelijke voorkeur te hebben voor langzaam stromend of stagnerend bronwater. Ze werden dan ook vooral in uitlopen van helokrenen en poeltjes achter drainagebuizen aangetroffen.

Ephemeroptera (haften)

A) 1. Heptagenia lateralis (Curt.)
2. Ephemerella ignita (Poda)
3. Baetis vernus (Curt.)
4. Baetis rhodani (Pict.)

B) De determinatie van de eerste twee soorten werd verricht met Macan (1970) en Schoenemund (1930). De Baetis-nymfen werden gedetermineerd met Müller-Liebenau (1969).

C) H. lateralis schijnt sinds de vorige eeuw niet meèr in ons land te zijn aangetroffen. Nymfen van deze uiterst zeldzame haft werden tweemaal in bosbergbeekjes aangetroffen. E. ignita wordt door Smissaert (1959) kenmerkend genoemd voor beken van het Geul-type. Uit de vangst in de Mechelderbeek blijkt dat de soort ook kan voorkomen in grotere bergbeekjes. Ook de C.J.N. (1976) vond E. ignita in enkele grotere bergbeken (Terzieterbeek en Zieversbeek). Nymfen van de beide Baetis-soorten werden in allerlei milieutypen gevonden. Ze vereisten stromend en niet te ernstig verontreinigd water.

Coleoptera (kevers)

Dytiscidae (waterroofkevers)

A) 1. Agabus paludosus (F.)
2. Agabus guttatus (Payk.)
3. Agabus biguttatus (Ol.)
4. Agabus bipustulatus (L.)
5. Rhantus pulverosus (Steph.)

6. Hydroporus discretus Fairm.
7. Hydroporus memnonius Nicol.
8. Hydroporus planus (F.)
9. Coelambus confluens (F.)

B) De determinatie werd verricht met Freude, Harde en Lohse (1971). H. discretus was van de nauwverwante H. nigrita (F.) en H. pubescens (Gyll.) te onderscheiden door de niet gechagrineerde dekschilden en de dwarsstriolatie van het anaalsterniet.

C) A. paludosus is een subrheofiele soort, die optimaal voorkomt in weidebeekjes (Freude et all., 1971; Cuppen, 1977). In Mergelland werd het dier aangetroffen in helokrenen, drainagesloten en openingen tussen drainagebuizen, waar een lichte stagnatie van het water plaats vond. A. guttatus en A. biguttatus zijn rheofiele soorten, die in bronnen en heldere beekjes voorkomen (Freude et all., 1971; Galewski, 1971). De koudstenotherme H. discretus is in dezelfde milieus te vinden (Freude et all., 1971). De zeer zeldzame A. biguttatus komt alleen in Zuid-Limburg voor. Deze waterkever werd éénmaal in een metalen bak gevonden, die in een bron was ingegraven. Een bepaalde anthropogene verstoring, waardoor bronwater even opgestuwd wordt bijvoorbeeld in de vorm van drinkbakken, poeltjes of open stukken achter buizen, schijnt niet ongunstig te zijn voor A. guttatus en H. discretus gezien het vrij grote aantal vangsten in dergelijke habitats, hoewel ze ook in natuurlijke habitats voorkomen (zie tabel).
De andere soorten zijn bewoners van stilstaand of langzaam stromend water. Ze werden incidenteel aangetroffen.

Haliplidae (watertreders)

A) 1. Haliplus lineatocollis Mrsh.

B) De determinatie vond plaats met Freude et all., 1971.

C) Deze ubiquist werd verscheidene keren in diverse milieutypen aangetroffen.

Helodidae

A) 1. Helodes spec. (larven)
2. Cyphon spec. (larven)

B) Helodidae-larven werden gedetermineerd met Bertrand (1954).

C) Helodes-larven bleken karakteristieke bewoners te zijn van bergbeekjes, bronbossen en helokrenen.

Cyphon-larven werden éénmaal in een helokrene gevangen. Het zijn bewoners van moerassige plaatsen.

Elminthidae

A) 1. Elmis spec.
2. Esolus spec.

B) Elminthidae werden gedetermineerd met Holland (1972). In dit determinatiewerk staan niet alle inlandse soorten vermeld. Omdat wegens tijdgebrek geen andere werken konden worden geraadpleegd, was determinatie tot op de soort niet mogelijk.

C) Imagines en larven van Elmis werden gevangen in bergbeekjes, puntbronnen en uitlopen van helokrenen. Uit deze milieu-keuze blijkt een duidelijke voorkeur voor stroming. Imagines en larven van Esolus werden aangetroffen in een puntbron. Esolus komt ook voor in bergbeekjes (Smissaert, 1959; C.J.N., 1976).

Hydrophilidae

A) 1. Laccobius bipunctatus F.
2. Anacaena globulus (Payk.)
3. Hydrobius fuscipes (L.)

B) De determinatie werd verricht met behulp van Freude et all. (1971). De determinaties van L. bipunctatus vonden plaats aan de hand van de penis van mannelijke exemplaren.

C) De gevonden Hydrophilidae zijn bewoners van langzaam stromend en stilstaand water. L. bipunctatus kwam opvallend veel in helokrenen voor. Het was opmerkelijk, dat Anacaena limbata (F.) en Laccobius minutus (L.), twee soorten die zeer algemeen zijn in Nederland, ondanks onze oplettendheid geen enkele keer werden aangetroffen. Bij de opgaven van de C.J.N. (1976) van L. minutus plaatsen wij dan ook vraagtekens.

Hydraenidae

A) 1. Hydraena riparia Kugelan
2. Helophorus grandis Ill.
3. Helophorus aquaticus (L.)
4. Helophorus brevipalpis Bedel
5. Helophorus flavipes-complex

B) De determinatie werd verricht met Freude et all. (1971). De identiteit van H.riparia kon met zekerheid worden vastgesteld met een penispreparaat.

C) H. riparia werd éénmaal in een bergbeekje gevangen. De soort kan zowel in stromend als stilstaand water voorkomen. De gevonden Helophorus-soorten zijn bewoners van moerassige plaatsen en van de oeverzone van stromende wateren.

Steninae

A) 1. Stenus picipennis Er.
2. Stenus nitidiusculus Steph.
3. Stenus binotatus Ljungh
4. Stenus bifoveolatus Gyll.
5. Stenus tarsalis Ljungh
6. Stenus clavicornis (Scop.)
7. Stenus nitens Steph.

B) De determinatie werd verricht door de heer C. van der Sande te Nijmegen met Freude, Harde en Lohse (1964).

C) S. picipennis en S. nitidiusculus zijn karakteristiek voor plaatsen waar kwelwater uittreedt (Freude et all., 1964). Eerstgenoemde soort is zeldzaam in Nederland en in zijn voorkomen beperkt tot Brabant en Limburg (Brakman, 1966). De resterende soorten zijn bewoners van moerassige plaatsen, die in geheel Nederland voorkomen. S. picipennis werd verscheidene keren in helokrenen aangetroffen.

Heteroptera (wantsen)

A) 1. Velia caprai Tam.
2. Gerris lacustris L.
3. Nepa rubra L.
4. Sigara nigrolineata (Fieb.)

B) De Heteroptera werden gedetermineerd met Nieser (1968), aangevuld met Macan (1976). Bij het determineren van Velia werd gelet op het eventuele voorkomen van Velia saulii Tam., een soort, die zeer recent in ons land werd aangetroffen (Van Nieukerken, 1976).

C) V. caprai is een bewoner van kleine beekjes, laaglandbeken, die soms ook op sloten wordt aangetroffen (Van Nieukerken, 1976). In Mergelland werd deze oppervlaktewants gevonden op bergbeekjes in weilanden, in uitlopen van helokrenen en op plaatsen, waar enige stagnatie van het water plaats vond achter drainagebuizen. In een puntbron bij Ulestraten werd een macropteer exemplaar gevangen. Dit betreft de tweede vangst van een macropteer exemplaar in Nederland (zie Nieser, 1968).

De resterende soorten zijn bewoners van langzaam stromend of stilstaand water. Ze werden incidenteel aangetroffen (zie tabel).

Trichoptera (kokerjuffers)

A) 1. Rhyacophila septentrionis Mc. Lach
2. Agapetus fuscipes Curtis
3. Silo pallipes Fbr.
4. Lithax obscurus Hagen
5. Goera pilosa Fbr.
6. Notidobia ciliaris (L.)
7. Sericostoma spec.
8. Crunoecia irrorata (Curtis)
9. Hydropsyche spec.
10. Chaetopteryx spec.
11. Halesus spec.
12. Potamophylax/Stenophylax spec.
13. Limnephilidae spec.
14. Drusus annulatus (Stephens)
15. Plectrocnemia conspersa (Curtis)

B) De determinatie werd verricht met Ulmer (1909), aangevuld met Lepneva (1964;1966) en Hickin (1967). Vooral de determinatie van de Limnephilidae leverde grote moeilijkheden op. Wegens tijdgebrek konden de Trichoptera niet worden gecontroleerd of verder gedetermineerd door een specialist.

C) R. septentrionis werd alleen aangetroffen in bergbeekjes, waarvoor de soort karakteristiek is (Smissaert, 1959). Agapetus was beperkt tot bergbeekjes (optimaal) en puntbronnen. Ook de Goeridae (Silo, Goera en Lithax) waren nagenoeg uitsluitend beperkt tot bergbeekjes. Goera en Lithax werden slechts éénmaal gevonden. Van de Sericostomatidae (Notidobia en Sericostoma) werden de grootste aantallen gevonden in bronbosjes. Ze komen ook voor in bergbeekjes (Smissaert, 1959; Mur-Atzema, 1962). Sericostoma werd ook enkele malen gevonden in weinig tot niet verruigde helokrenen. C. irrotata is een zeldzame brontrichopteer (Fischer, 1943, 1950), waarvan de larven in Zuid-Limburg tot nu toe slechts weinig waren aangetroffen (zie Smissaert, 1959; Mur-Atzema, 1962).

Uit ons onderzoek bleek, dat de larven uitsluitend voorkomen in bronbosjes en overschaduwde bovenloopjes van bergbeekjes. De huisjes variëren sterk. Normaal bestaan ze geheel uit hout (vierkante vorm) of een combinatie van hout en zandkorrels. In het Ravensbosch werden echter afwijkende vormen ontdekt, die geheel uit zandkorrels en kleine steentjes waren opgebouwd.
De meeste Limnephilidae konden niet tot op de soort gedetermineerd worden, waardoor het onmogelijk is om uitspraken te geven over de habitatkeuze van de diverse soorten. Alleen D. annulatus was goed te determineren. Deze kokerjuffer werd voor het eerst in ons land aangetroffen door Smissaert (1959) in enkele bergbeekjes. Wij troffen D. annulatus enkele keren talrijk aan in zeer krachtige puntbronnen, die de Mechelderbeek voeden. Daarnaast werd de soort éénmaal in de bovenloop van een bergbeekje gevangen.
P. conspersa werd incidenteel in verschillende habitats gevangen (zie tabel).
De soort schijnt een voorkeur te hebben voor zuivere beken en hun bovenloopjes (Nielsen, 1942; Smissaert, 1959; Moller Pillot, 1971). De aanwezigheid van een permanente stroming is voor deze soort van groot belang, omdat ze netjes maakt tussen stenen, planten e.d. waarin het voedsel wordt gevangen (Nielsen, 1942).

Megaloptera

A) 1. Sialis fuliginosa Pict.
B) De determinatie werd verricht met Elliott (1977).
C) De larve van S. fuliginosa werd alleen aangetroffen in de Hermansbeek. In tegenstelling tot de nauwverwante Sialis lutaria, die zijn optimum vooral heeft in langzaam stromend en stilstaand water zoals laaglandbeken en sloten en kanalen (zie Cuppen, 1977), komt S. fuliginosa vooral in snelstromend water voor (Elliott, 1977). In Zuid-Limburg is de soort dan ook op meer plaatsen in bergbeekjes te verwachten.

Neuroptera (netvleugeligen)

A) 1. Osmylus fulvicephalus (Scop.)
B) De determinatie werd verricht met Elliott (1977).
C) Op een met mossen begroeide steen in de bovenloop van een bergbeekje werden larven van het 2e en 3e stadium gevonden.

Odonata (libellen)

A) 1. Aeshna spec.

B) De determinatie werd verricht met Velthuis (1960).

C) Jonge Aeshna-nymfen werden éénmaal in een drinkbak aangetroffen.

Pisces (vissen)

A) 1. Gasterosteus aculeatus (L.)

B) De determinatie werd verricht met Muus en Dahlstrom (1968).

C) G. aculeatus werd alleen in de Breulegrep aangetroffen.

Diptera (tweevleugeligen)

Nematocera (muggen)

Thaumaleidae

B) Determinatie met Tolkamp (1975).

C) De larven van Thaumaleidae leven op vochtige stenen (soms ook op vochtig hout) (hygropetrisch milieu). Ze werden gevonden in puntbronnen en overschaduwde bergbeekjes.

Dixidae

A) 1. Dixa dilatata Strobl.
2. Dixa maculata-complex
3. Dixella martinii Peus

B) De determinatie werd verricht met Disney (1975).

C) D. dilatata werd sporadisch gevonden in bronbosjes en helokrenen. D. martinii was beperkt tot helokrenen (enkele vondsten). Dicidae behorende tot het D. maculata-complex werden veelvuldig aangetroffen in bergbeekjes, puntbronnen, uitlopen van helokrenen en helokrenen.
Of het hier om verschillende soorten gaat met een verschillende milieukeuze dient nog uitgezocht te worden.

Ceratopogonidae (knutten)

B) De determinatie werd verricht met Tolkamp (1975).

C) Larven en poppen van Ceratopogonidae werden vaak talrijk aangetroffen in bronbosjes en helokrenen. Om welke soorten het gaat is onbekend.

Culicidae (steekmuggen)

A) 1. Culex spec.
   2. Anopheles spec.
   3. Theobaldia spec.

B) De determinatie werd verricht met behulp van Tolkamp (1975).

C) Culicidae-larven werden aangetroffen in limnokrene-achtige puntbronnen, helokrenen en door mensen geschapen milieus, zoals poeltjes achter drainagebuizen, drinkbakken e.d. Culex-larven kwamen veel voor in door koeien bemeste helokrenen.

Chironomidae (vedermuggen)

A) 1. Macropelopia nebulosa
   2. Macropelopia notata
   3. Procladius s.a.
   4. Psectrotanypus varius
   5. Conchapelopia melanops
   6. Krenopelopia
   7. Natarsia
   8. Zavrelimyia melanura
   9. Zavrelimyia nubila
   10. Diamesa spec. Wolfhaag
   11. Brillia modesta
   12. Cricotopus gr. fuscus
   13. Cricotopus ? tibialis
   14. Cricotopus gr. sylvestris
   15. Eukiefferiella gr. discoloripes
   16. Eukiefferiella cf. brevicalcar
   17. Orthocladius spec. Vaals
   18. cf. Orthocladius spec. Holset
   19. Prodiamesa olivacea
   20. Rheocricotopus gr. fuscipes
   21. Rheocricotopus spec. Terziet
   22. Chaetocladius gr. acuticornis
   23. Chaetocladius gr. laminatus
   24. Chaetocladius gr. piger
   25. Chaetocladius gr. vitellinus
   26. Corynoneura
   27. Heleniella

28. Limnophyes spec. Wittem
29. Metriocnemus
30. Parametriocnemus stylatus
31. Paraphaenocladius
32. Trissocladius gr. "griseipennis"
33. Camptochironomus
34. Chironomus gr. annularius
35. Chironomus gr. thummi
36. Endochironomus gr. signaticornis
37. Glyptotendipes
38. Microtendipes gr. chloris
39. Paratendipes transcaucasicus
40. Polypedilum breviantennatum
41. Polypedilum gr. laetum
42. Polypedilum gr. nubeculosum
43. Micropsectra gr. praecox
44. Paratanytarsus
45. Stempellina spec. Bommerig
46. Stempellinella gr. brevis.

B) Determinatie geschiedde volgens de volgende auteurs:

nrs. 1-9 : Fittkau (1962)
10-11 en 15-32 : Pankratova (1970)
12-14 : Hirvenoja (1973)
33-37 : Lenz (1954-1962)
38-44 : Tshernovskij (1949)
45-46 : Brundin (1948)

C) In totaal werden 46 taxa onderscheiden, waarvan er 14 tot dusverre in ons land niet buiten Zuid-Limburg gevonden zijn en 6 andere ook elders alleen in bronnen en bronbeekjes. Deze getallen reeds maken duidelijk, welke betekenis de bronnen in Mergelland voor de Nederlandse fauna bezitten. Exclusieve bewoners van bronnen en bronbeken werden aangetroffen op meer dan 30 plaatsen, maar geen van de soorten was algemeen verbreid. Het meest frequent werden verzameld Metriocnemus-larven van het type hygropetricus (12 maal); een determinatie-poging van dit genus werd niet ondernomen. De larven kwamen in hygropetrische milieus regelmatig voor, maar ontbraken ook niet in sommige helokrenen.

Van de overige typische bronbewoners leven volgens Lindegaard c.s. (1975) Krenopelopia (binotata) en Parametriocnemus stylatus in de meest waterrijke milieus. Eerstgenoemde soort is in de nazomer vrijwel niet te verwachten wegens zijn levenscyclus en werd dan ook alleen in twee voorjaarsmonsters gevonden. Parametriocnemus stylatus werd slechts vijfmaal aangetroffen, waarvan viermaal in een bronbosje. Vergelijkbare milieus worden o.a. bewoond door Chaetocladius laminatus en Paraphaenocladius impensus. Chaetocladius gr. laminatus werd zevenmaal gevonden, soms in grote aantallen en vrijwel uitsluitend in bronbosjes. Van Paraphaenocladius werd slechts driemaal één exemplaar verzameld; wellicht leven deze larven dieper in het substraat en komen zij alleen bij een andere bemonsteringsmethode aan het licht.

De eerste Nederlandse vondst van het genus Diamesa werd gedaan op een steen in een puntbron van de Wolfhagerbeek; het betrof twee larven en een pop. Alle soorten van dit geslacht leven in bronnen en snelstromende beken (Pankratova 1970). Een helokrene langs de Klitserbeek leverde twee unica op voor de Nederlandse fauna: een Paratendipes- en een Stempellina-soort. Van beide is de oecologie onbekend. De tot dusverre enige vindplaats van Chaetocladius gr. vitellinus is merkwaardigerwijze een opening tussen twee buizen in de Schaeberggrub. De soorten van deze groep (sensu Pankratovae) leven voor zover bekend in bronnen en snelstromende beken. De vangst bewijst eens te meer, dat ook de anthropogene milieus in dit gebied uitzonderlijk kunnen zijn.
Behalve krenofiele (bronminnende) kwamen in de monsters ook vele rheofiele (stromingminnende) soorten voor, die elders in het land ook in beken zijn aan te treffen. Het meest algemeen waren Prodiamesa olivacea en soorten van de geslachten Micropsectra en Eukiefferiella. Verder kunnen in dit verband Macropelopia nebulosa en Rheocricotopus gr. fuscipes worden vermeld. Een deel van de als pop verzamelde Zavrelimyia's behoorde tot de soort Z. nubila. Volgens Fittkau (1962) is deze soort enigszins thermofiel en behoren bronnen niet tot zijn "normale" biotoop.
Typische stilstaand-water-soorten werden voornamelijk aangetroffen in een vijver bij Karsveld, waarvan de bijbehorende bron

geen water meer leverde. Verder bleken Chironomus-larven niet alleen op vervuilde plaatsen en in drinkbakken voor te komen, maar ook in niet-verontreinigde helokrenen. Kennelijk kunnen deze larven ook bij lage temperaturen leven, als er organisch materiaal beschikbaar is. Niet-vervuilde helokrenen worden blijkbaar niet gekenmerkt door afwezigheid van Chironomus, maar door aanwezigheid van vele andere soorten.

Ptychopteridae

B) De determinatie werd verricht met Tolkamp (1975).

C) Ptychopteridae werden hoofdzakelijk aangetroffen in bronbossen en helokrenen. Ze kwamen zowel in matig bemeste als zwaar bemeste helokrenen even talrijk voor.

Simuliidae

B) De determinatie werd verricht met Davies (1968). Er werden verschillende soorten gevonden, die wegens tijdgebrek niet uit alle monsters konden worden gehaald. Bovendien is het tot nu toe gedetermineerde materiaal niet gecontroleerd door een specialist.

C) Simuliidae-larven werden aangetroffen in bergbeekjes en uitlopen van helokrenen. Het gaat hier zeer waarschijnlijk om verschillende soorten.

Limnobiidae

A) 1. Dicranota bimaculata
2. Limnophila spec.
3. Gnophomyia subg. Leiponeura
4. cf. Elephantomyia
5. Pilaria spec.
6. Pedicia rivosa
7. Ormosia/Trimicra
8. Helius spec.

B) De determinatie werd verricht door Ir. H. Tolkamp te Wageningen met Tolkamp (1975). Een deel van het materiaal is nog niet gedetermineerd vanwege tijdgebrek.

C) D. bimaculata is een bewoner van heldere beekjes (Cuppen, 1977) en beken, die weinig vervuild zijn (Moller Pillot, 1971).

Tijdens het onderzoek werd deze soort in bergbeekjes en allerlei kleine heldere loopjes aangetroffen, zoals uitlopen van puntbronnen, loopjes in bronbossen en uitlopen van helokrenen. De resterende Limnobiidae werden hoofdzakelijk in bronbossen en helokrenen gevonden (zie tabel).

Tipulidae

A) 1. Tipula luteipennis groep
   2. cf. Acutipula
   3. cf. Yamatotipula
B) Een gedeelte van het materiaal is gedetermineerd door Ir. H. Tolkamp te Wageningen met Tolkamp (1975).
C) Larven behorende tot de subgenera Acutipula en Yamatotipula leven in moerassige gebieden en in vochtige beekoevers (Theowald, 1967). Tipulidae-larven werden aangetroffen in puntbronnen, bronbossen en helokrenen (zie tabel).

Psychodidae (motmugjes)

A) 1. Pericoma diverse species
B) Een gedeelte van de verzamelde Psychodidae werd gedetermineerd door Ir. H. Tolkamp te Wageningen met Tolkamp (1975).
C) Pericoma-larven werden gevangen in bergbeekjes en diverse bronmilieus. Ze leven van detritus (Wesenberg-Lund, 1943).

Cylindrotomidae

B) De determinatie werd verricht met Tolkamp (1975).
C) Cylindrotomidae-larven werden in een puntbron tussen mossen aangetroffen.

Brachycera (vliegen)

Stratiomyidae (wapenvliegen)

A) 1. Hermione spec.
   2. Stratomyia spec.
   3. Beris spec.
B) Een gedeelte van de Stratiomydae werd gedetermineerd door Ir. H. Tolkamp te Wageningen met Tolkamp (1975).
C) Stratomyidae-larven werden incidenteel aangetroffen. Het zijn bewoners van stilstaand water, die zich o.a. met diatomeeën voeden (Wesenberg-Lund, 1943).

Tabanidae (dazen)

B) De determinatie werd verricht met Tolkamp (1975).

C) Larven van Tabanidae werden enkele keren in helokrenen gevonden.

Syrphidae (zweefvliegen)

A) 1. cf. Eristalis
   2. cf. Criorhina berberina
   3. Chrysogaster spec.

B) De determinatie werd verricht door Ir. H. Tolkamp te Wageningen met Tolkamp (1975).

C) In helokrenen werden Eristalis-larven vooral in putjes in de bodem, waarin koemest was ingespoeld, gevonden. Chrysogaster-larven werden alleen in twee nauwelijks verruigde helokrenen aangetroffen.

5. Hydrobiologische typologie

Hydrobiologisch gezien zijn verschillende indelingen te maken, afhankelijk van de typen organismen, die men bestudeert. Zo zijn de algen vooral van licht, substraat en de chemische toestand van het water afhankelijk, terwijl bij de macrofauna de ruimtelijke structuur, de waterbeweging en de aanwezigheid van organische stof de hoofdrol spelen. Het hiernavolgende is uitsluitend gebaseerd op globaal macrofauna onderzoek. Vooruitlopend op uitvoeriger onderzoek van de Nederlandse bronnen kunnen enkele groepen van diersoorten worden onderscheiden, die een overeenkomstig milieu schijnen te bewonen:

A Thaumaleidae, Orhtocladius spec. Vaals en (minder specifiek) Dixa cf. maculata en Metriocnemus type hygropetricus.
Deze groep leeft hygropetrisch en is te vinden in rheokrenen en in spatzones op grote stenen.

B Niphargus schellenbergi, Niphargus aquilex, Drusus annulatus en (minder specifiek) Crenobia alpina.
In en op onbegroeide bodems in puntbronnen, rond de uitstroomopeningen van buizen, in buizen enz. Vaak nauwelijks andere macrofauna.

C Stenus picipennis, Pericoma, Rheocricotopus spec. Terziet, Polycelis felina (niet specifiek) en vele andere soorten vormen een groep, die vooral wordt aangetroffen in helokrenen. Hierin zijn drie subtypen te onderscheiden:

C1 met Crunoecia irrorata, Sericostoma, Parametriocnemus stylatus, Chaetocladius gr. laminatus en (de ook in groep D voorkomende) Notidobia ciliaris en Brillia modesta; in bronbosjes of althans onder bomen; weinig bemeste helokrenen in weiland vertonen hiermee soms verwantschap;

C2 zonder de onder C1 genoemde soorten, eventueel met Galba truncatula, Laccobius bipunctatus, Helophorus div. spec., Nepa rubra; in helokrenen in weiland; de vier laatstgenoemde soorten zijn ook buiten de levensgemeenschap van groep C aan te treffen: in drinkbakken en in stilstaand water;

C3 een zeer verarmde vorm van C2 met voornamelijk Culex, Eristalis, Chironomus gr. thummi en Psectrotanypus varius; daarnaast meestal maar enkele andere helokrene-bewonende soorten, bijvoorbeeld Ptychoptera of Gammarus; in door koeien vertrapte en bevuilde helokrenen. (Deze helokrenen werden in het algemeen niet bemonsterd).

D Agapetus, Silo, Rhyacophila, Baëtis, Dugesia gonocephala, Eukiefferiella div. spec., Polypedilum gr. laetum, Conchapelopia melanops enz.
In bergbeekjes en in de uitloop van alle typen bronnen. Binnen de groep schijnen Protonemura cf. meyeri en Heptagenia lateralis (beide in ons land zeer zeldzaam) karakteristiek te zijn voor bosbergbeekjes.

Behalve deze groepen zijn er nog soorten die andere specifieke milieus bewonen, zoals de kevers Agabus guttatus en biguttatus en Hydroporus discretus, die alle drie koudstenotherm zijn, maar enige zwemruimte en tegelijk beschutting tegen stroming vereisen.

Bronnentypologie

Op grond van hydrologische en morfologische criteria zijn er een aantal brontypen te onderscheiden (zie 4.1). In het hiernavolgende is getracht om een indeling te maken van de macrofauna-organismen, die een speciale voorkeur hebben voor één of meerdere brontypen.

Deze indeling moet als zeer voorlopig beschouwd worden, omdat ze berust op een klein aantal gegevens, die in één jaargetijde verzameld zijn. Bovendien zijn de monsterpunten, waarop deze indeling berust onderling vaak moeilijk vergelijkbaar vanwege de verschillende monstermethoden, die moesten worden toegepast. Ongetwijfeld zal deze typologie in de toekomst aangevuld en op verschillende punten herzien moeten worden.

Puntbronnen

Puntbronnen worden gekenmerkt door het vrij frequent optreden van Crenobia alpina, Dugesia gonocephala, Niphargus schellenbergi, Nemoura cf. cambrica, Agapetus spec., Drusus annulatus (alleen in krachtige puntbronnen), Elminthidae, Thaumaleidae en Dicranota spec.

Helokrenen in weiland

Helokrenen in weiland worden gekenmerkt door het frequent optreden van: Polycelis felina, Gammarus pulex pulex (?), Galba truncatula, Glossiphonia complanata (?), Nemurella picteti, Pisidium casertanum, Pisidium personatum, Laccobius bipunctatus, Stenus picipennis (?), Helodes spec., Nepa rubra, Polypedilum breviantennatum, Zavrelimyia spec., Micropsectra gr. praecox, Rheocricotopus spec., Ptychoptera, Psychodidae en Culicidae.

Daarnaast is er nog een groep organismen, die binnen helokrenen een duidelijke voorkeur vertoont voor de uitloop er van. De meeste van deze soorten zijn rheophiel. Genoemd kunnen worden: Dugesia gonnocephala, Nemoura cf. cambrica, Elmis spec., Simuliidae (bepaalde specifieke soorten), Dixa maculata-complex, Dicranotha spec. en Eukiefferiella diverse species.

Helokrenen in bossen (bronbossen)

Voor dit type helokrenen zijn de volgende taxa min of meer karakteristiek te noemen: Polycelis felina, Pisidium casertanum, Pisidium personatum, Helodes spec., Crunoecia irrorata (zeer specifiek), Sericostoma spec., Notidobia ciliaris, Parametriocnemus stylatus, Chaetocladius gr. Laminatus, Heleniella (?), Brillia modesta, Ptychoptera en bepaalde Limnobiidae.

Rheokrenen

Rheokrenen worden gekenmerkt door het optreden van hygropetrische soorten. Genoemd kunnen worden: Thaumaleidae, Orhtocladius (bepaalde soorten), Metriocnemus gr. hygropetricus en Dixa maculata-complex.

Limnokrenen

Over limnokrenen kan niets specifieks gezegd worden, omdat slechts enkele limnokrenen bemonsterd konden worden (zeldzaam brontype). Deze bemonstering leverde bovendien geen bijzondere taxa op.

Door menselijke beïnvloeding verstoorde bronnen

In drinkbakken, die in bronnen waren ingegraven, werden enkele soorten gevonden, die een bepaalde voorkeur voor dit milieu leken te hebben. Genoemd kunnen worden: Galba truncatula, Hydroporus discretus en Helophorus-soorten.
Achter openingen van in bronnen ingegraven drainagebuizen werd zeer vaak Niphargus schellenbergi aangetroffen. In ditzelfde milieu werden incidenteel ook Niphargus aquilex en Agabus guttatus gevonden. Een opening tussen twee buizen in de Schaeberggrub is tot nu toe de enige vindplaats van Chaetocladius gr. vitellinus in Nederland.

Bergbeken

Bovenlopen van bergbeekjes (bronbeekjes), gesitueerd in bos of ten dele overschaduwd herbergden in een aantal gevallen karakteristieke soorten, zoals Crenobia alpina, Heptagenia lateralis, Protonemura spec., Crunoecia irrorata en Thaumaleidae (op grote stenen),
Bergbeekjes in het algemeen worden gekenmerkt door het optreden van een groot aantal in de meeste gevallen rheophiele soorten. Genoemd kunnen worden: Dugesia gonocephala, Polycelis felina, Erpobdella octoculata, Glossiphonia complanata, Gammarus fossarum (Smissaert, 1959), Ancylus fluviatilis, Rhitrogena semicolorata (Mur.Atzema, 1962), Nemoyra cf.cambrica, Rhyacophila septentrionis, Agapetus spec., Silo spec., Notidobia ciliaris, Sericostoma spec. (Mur.Atzema, 1962), Velia caprai, Elminthidae, Helodes spec., Simuliidae, Prodiamesa olivacea, Eukiefferiella diverse species,

Dicranota spec. en Sialis fuliginosa.
In grotere bergbeken kunnen hier nog een groot aantal soorten bij komen. Genoemd kunnen worden (naar volledigheid wordt niet gestreefd): Erpobdella testacea (Mur.Atzema, 1962; C.J.N. 1976), Ephemerella ignita, Rhyacophila dorsalis (Smissaert, 1959), Oreodytes sanmarki, Deronectus latus, Brychius elevatus, Velia saulii (Van Nieukerken, 1976) en Salmo trutta.

Samenvatting

In de periode juli - september 1977 werden vrijwel alle bronnen en bronbeekjes van Mergelland bezocht en merendeels ook globaal hydrobiologisch bemonsterd. De aangetroffen brontypen werden in het kort morfologisch, hydrologisch, botanisch en hydrobiologisch beschreven. Rheokrenen en limnokrenen bleken uiterst schaars te zijn. Van de helokrenen liet het extern beheer (vooral inwaaien en inspoelen van meststoffen) bij vele bronbosjes en vrijwel alle weidebronnen zeer te wensen over.
Reeds sedert jaren schijnen steeds meer bronnen droog te vallen; hierbij kunnen zowel het klimaat als anthropogene invloeden (versnelde waterafvoer, waterwinning) een rol spelen.
De vegetatie heeft van dit alles zeer geleden. Met name zijn vele helokrenen verruigd, waarbij soorten als Urtica dioica steeds meer op de voorgrond treden.
Desalniettemin herbergen de bronnen en bronbeekjes nog een zeer rijke fauna. In totaal werden 180 taxa onderscheiden, waarvan er ± 20 niet buiten Zuid-Limburg voorkomen en 25 daarbuiten zeer schaars zijn. De zeldzame en karakteristieke soorten zijn niet beperkt tot enkele "zeer goede" bronnen, maar komen juist zeer verspreid voor, hetgeen er op wijst, dat tussen de vele bronsituaties nog diverse belangrijke oecologische verschillen bestaan.
De beekjes hebben ten dele nog weinig van hun oorspronkelijke waarde ingeboet, doordat een gedeelte nog hydrologisch en morfologisch onveranderd is. De meeste beken stromen snel en liggen diep ingezonken en/of overschaduwd, zodat door inspoelen van kunstmest geen overmatige algen ontwikkeling optreedt. Een aanzienlijk deel van de beken is echter wel door een der genoemde faktoren of door vervuiling verstoord. (Meerman. 1975, 1977)

LITERATUUR

Bertrand, H. (1954): Les Insectes Aquatiques d'Europe I. Encycl. Entom. XXX. Paris. 556 pp.

Brundin, L. (1948): Über die Metamorphose der Sectio Tanytarsariae connectentes (Dipt. Chironomidae). Arkiv för zoologi 41 A (2): 1-22 +Tafel VII.

Chevreux, E & Fage, L. (1970): Amphipodes. Fauna de France 9. 488 pp.

C.J.N. (1976): Oostelijk Mergelland. Inventarisatie van het oostelijk Mergelland met het oog op het toekomstige landschapspark. Uitg. C.K.J.N., N.J.N. 124 pp.

Cuppen, H.P.J.J. (1977): Een hydrobiologisch onderzoek naar de macrofauna en de hogere waterplanten van een aantal wateren in Noord-Limburg. Doct.versl. Lab. Aq. Oecol. K.U. Nijmegen.

Cuppen, H.P.J.J. (in voorb.): De verspreiding en oecologie van Polycelis felina (Dalyell) (Turbellaria, Tricladia) in zuidelijk Zuid-Limburg.

Davies, L. (1968): A key to the British Species of Simuliidae (Diptera) in the Larval, Pupal and Adult Stages. Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 24. 125 pp.

Disney, R.H.L. (1975): A key to British Dixidae. Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 31. 78 pp.

Dresscher, Th.G.N. & Engel, H. (1960): De Nederlandse bloedzuigers (Hirudinae). Wet. Med. KNNV 39. 60 pp.

Eijk, R. van der (1977): Bloedzuigertabel. Jeugd. uitg. 20 pp.

Elliott, J.M. (1977): A key to British freshwater Megaloptera and Neuroptera. Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 35. 52 pp.

Fischer, F.C.J. (1934): Verzeichnis der in den Niederlanden und dem Nachbargebiete vorkommende Trichoptera. Tijdschr. Ent. 77: 177-201.

Fischer, F.C.J. (1950): Bron-Trichoptera uit het Ravensbosch te Valkenburg L. Ent. Ber. 13: 1-2.

Fittkau, E.J. (1962): Die Tanypodinae (Dipt.: Chir.). Berlin. 453 pp.

Freude, H., Harde, K.H. & Lohse, G.A. (1971, 1964): Die Käfer Mitteleuropas. III, IV. Krefeld.

Galewski, K. (1971): A study on morphobiotic adaptations of European Species of the Dytiscidae (Coleoptera). Polskie Pismo Entomologiczne XLI (3): 487-702.

Hartog, C. den (1962): De Nederlandse platwormen (Tricladida). Wet. Med. KNNV 42. 40 pp.

Hartog, C. den & Velde, G. van der (1973): Systematische notities over de Nederlandse Platwormen (Tricladida). De Lev. Natuur 76: 41-45.

Hickin, K.E. (1967): Caddis larvae. Hutchinson. London.

Hirvenoja, M. (1973): Revision der Gattung Cricotopus van der Wulp und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae). Ann. Zool. Fennici 10: 1-363.

Holland, D.G. (1972): A key to the Larvae, Pupae and Adults of the British Species of Elminthidae. Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 26. 58 pp.

Holthuis, L.B. (1956): Notities betreffende Limburgse Crustacea III. De Amphipoda (vlokreeftjes) van Limburg. Natuurh. Maandbl. 45: 83-95.

Hynes, H.B.N. (1977): A key to the Adults and Nymphs of the British Stoneflies (Plecoptera). Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ.

Janssen, A.W. & Vogel, E.F. de (1965): Zoetwatermollusken van Nederland. Uitg. NJN. 160 pp.

Lenz, F. (1954-1962): Die Metamorphose der Tendipedinae. In: Lindner: Die Fliegen der Palaearktischen Region: 13 c: 139-260.

Lepneva, S.G. (1964, 1966): Rutshejniki. Fauna SSSR II, I en 2. 2 x 560 pp.

Lindegaard, C. Thorup, J. & Bahn, M. (1975): The invertebrate fauna of the moss carpet in the Danish spring Ravnkilde and its seasonal, vertical, and horizontal distribution. Arch. Hydrobiol. 75 (1): 109-139.

Macan, T.T. (1965): A key to British Water Bugs (Hemiptera-Heteroptera). Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 16. 77 pp.

Macan, T.T. (1970): A key to the Nymphs of British Species of Ephemeroptera. 2nd revised ed. Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 20.

Meerman, M. (1975): De Geul, zijrivier van de Maas. Kerkrade, eigen uitg. 192 pp. + kaartenboekje.

Meerman, M. (1977): Waterverontreiniging in het stroomgebied van de Geul. Verkenning. Uitg. Aktie Geuldal. 27 pp.

Meijering, M.P.D. (1972): Physiologische Beiträge zur Frage der Systematischen Stellung von Gammarus pulex und Gammarus fossarum Koch. Crustaceana, Suppl. 3 : 313-325.

Moller Pillot, H.K.M. (1971): Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Tilburg, 286 pp.

Müller-Liebenau, I. (1969): Revision der Europäischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta, Ephemeroptera). Gewässer und Abwässer. Heft 48/49.

Mur-Atzema, E. (1962): Onderzoek naar de algehele toestand van de Zuid-Limburgse beken. RIVON jan. 1961 - okt. 1962.

Nielsen, A. (1942): Über die Entwicklung und Biologie der Trichopteren mit besonderen Berücksichtigung der Quelltrichopteren Himmerlands. Arch. Hydrobiol. 17: 255-631.

Nieser, N. (1968): De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen. Wet. Med. KNNV 77. 56 pp.

Nieukerken, E.J. van (1976): Velia saulii Tamanini, 1947 een nieuwe beekloper voor Nederland (heteroptera: Veliidae). Ent. Ber. 36: 132-135.

Pankratova, V. Ya. (1970): Larven en poppen van de muggen der onderfamilie Orthocladiinae van de fauna der U.S.S.R. 344 pp. Russisch.

Redeke, H.C. (1948): Hydrobiologie van Nederland. Amsterdam. 580 pp.

Schellenberg, A (1942): Flohkrebse oder Amphipoda. Tierwelt Deutschl. 40. 252 pp.

Schoenemund, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. Tierwelt Deutschl. 19. 106 pp.

Smissaert, H.R. (1959): Limburgse beken. Maandbl. 48: 7-18, 35-46, 70-78.

Stock, J.H. (1961): Ondergrondse waterdieren in Zuid-Limburg. Natuurh. Maandbl. 50: 77-86.

Theowald, Br. (1967): Familie Tipulidae (Diptera, Nematocera). Larven und Puppen. Akademie-Verlag. Berlin. 100 pp.

Tolkamp, H.H. (1976): Determinatietabel voor het bepalen van familie, geslacht en soms zelfs soort der Europese, in het water levende Diptera-larven. Wageningen, interne publ.

Tshernovskij, A.A. (1949): Determineertabel van de muggelarven van de familie Tendipedidae. 185 pp. Russisch.

Ulmer, G. (1909): Trichoptera. Die Süsswasserfauna Deutschlands 5 u. 6. 326 pp.

Velthuis, H. (1960): Libellenlarventabel. Uitg. N.J.N. Amsterdam.

Wesenberg-Lund, C. (1943): Biologie der Süsswasserinsekten. Kopenhagen. 682 pp.