

# DE PLATWORMEN (TRICLADIDA) VAN DE NEDERLANDSE PROVINCIE LIMBURG

## DEEL I

### OP HET LAND, IN GRONDWATER EN IN BEKEN AANGETROFFEN SOORTEN.<sup>1)</sup>

door

H.P.J.J. CUPPEN en G. VAN DER VELDE<sup>2)</sup>

#### Inleiding

De provincie Limburg is van de Nederlandse provincies het rijkst aan soorten land- en zoetwaterplanariën. Vrijwel alle soorten, die thans van ons land bekend zijn, zijn in deze provincie aangetroffen. De enige uitzondering is de landplatworm *Rhynchodemus sylvaticus* (Leidy, 1851) (syn. *R.*

*bilineatus* Metschnikoff, 1866), die nog niet in Limburg is aangetroffen, maar hier mogelijk in milieu's, vergelijkbaar met die van *Microplana terrestris* kan voorkomen (Fig. 1). Zie voor een beschrijving van *R. sylvaticus* DEN HARTOG en VAN DER VELDE (1973). De veelheid van soorten is ongetwijfeld te danken aan het zeer afwisselende landschap van Limburg, waardoor een groot aantal voor triclade platwormen belangrijke biotopen naast elkaar voorkomt. Naar hun biotoop zijn de Limburgse Tricladida grofweg in twee, tevens systematische, groepen te verdelen: a. *Terricola*: soorten levend in vochtige aarde op het land, b. *Paludicola*: soorten levend in zoetwater. De laatste groep omvat soorten die karakteristiek zijn voor grondwaterbiotopen (trogllobionte soorten), voor stromend water (rheofiele soorten) en voor stilstaand water (limnadofiele soorten).

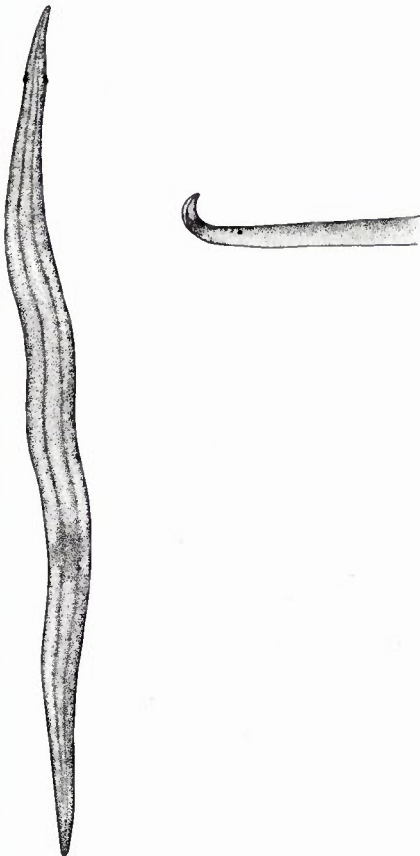
De soorten platwormen die in Limburg zijn aangetroffen, zijn samengevat in Tabel 1.

Dit eerste artikel zal de verspreiding van de terricole, troglobionte en rheofiele tricladen in Limburg behandelen in relatie met hun oecologie.

Tabel 1. Overzicht van de Limburgse Tricladida.

(t = troglobiont, r = rheofiel, l = limnadofiel).

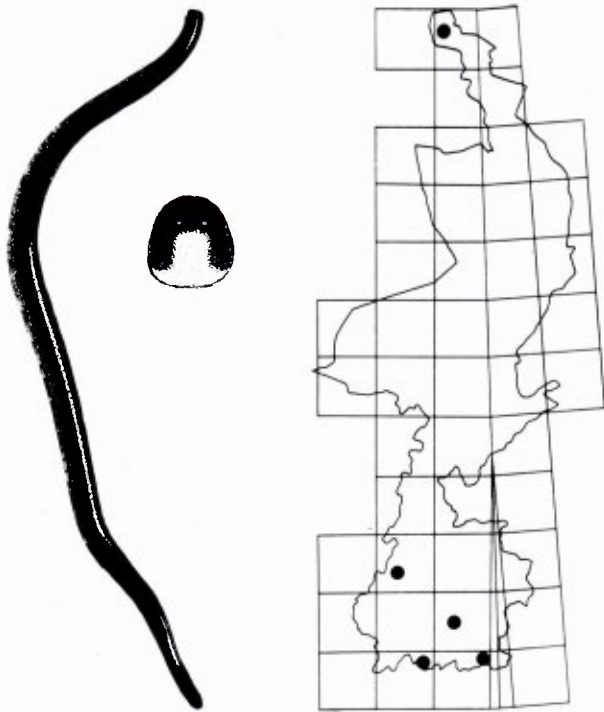
| Terricola                                        |   |   |   |
|--------------------------------------------------|---|---|---|
| <i>Microplana terrestris</i> (O.F. Müller, 1773) |   |   |   |
| Paludicola                                       |   |   |   |
|                                                  | t | r | l |
| <i>Bdellocephala punctata</i> (Pallas, 1774)     |   |   | x |
| <i>Dendrocoelum lacteum</i> (O.F. Müller, 1773)  |   |   | x |
| <i>Dendrocoelum spec.</i>                        | x |   |   |
| <i>Crenobia alpina</i> (Dana, 1766)              |   | x |   |
| <i>Phagocata vitta</i> (Dugès, 1830)             | x |   |   |
| <i>Dugesia gonocephala</i> (Dugès, 1830)         |   | x |   |
| <i>Dugesia tigrina</i> (Girard, 1850)            |   |   | x |
| <i>Dugesia polychora</i> (O. Schmidt, 1862)      |   |   | x |
| <i>Dugesia lugubris</i> (O. Schmidt, 1860)       |   |   | x |
| <i>Planaria torva</i> (O.F. Müller, 1773)        |   |   | x |
| <i>Polycelis felina</i> (Dalyell, 1814)          |   | x |   |
| <i>Polycelis nigra</i> (O.F. Müller, 1773)       |   |   | x |
| <i>Polycelis tenuis</i> IJima, 1884              |   |   | x |



Figuur 1. *Rhynchodemus sylvaticus*. Tekening Maria Tran.

<sup>1)</sup> Mededeling EIS. Nederland nr. 15

<sup>2)</sup> H.P.J.J. Cuppen, Samenwerkingsorgaan Oost-Veluwe, Postbus 748, 7300 AS Apeldoorn; G. van der Velde, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Toernooiveld, 6525 ED Nijmegen.



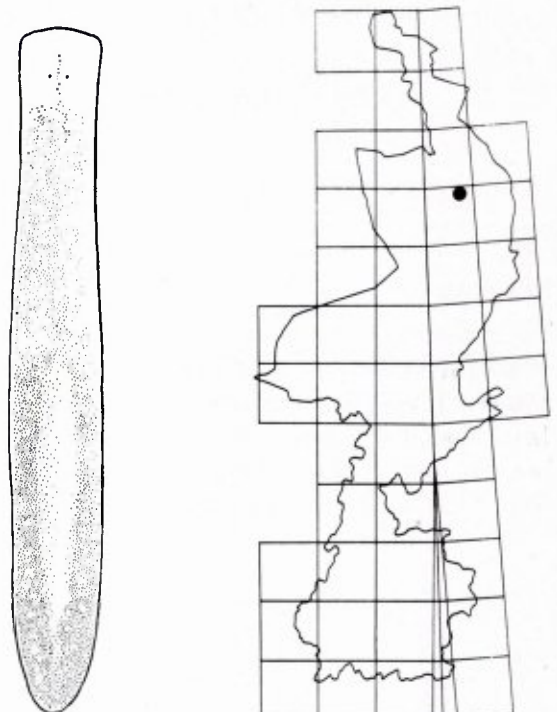
Figuur 2. Links: *Microplana terrestris*. Rechts: vindplaatsen in Limburg.

In een tweede artikel zullen de limnadofiele platwormen aan bod komen. Voor de naamgeving van de bronnen en zijbeken van het stroomgebied van de Geul is gebruik gemaakt van MEERMAN (1975). Voor het intekenen van de vindplaatsen is gebruik gemaakt van de U.T.M. grid (10 x 10 km) volgens het European Invertebrate Survey (E.I.S.). Voor de determinatie van de triclade platwormen verwijzen wij naar DEN HARTOG (1962) aangevuld met DEN HARTOG en VAN DER VELDE (1973) en TAX en NEVE (1975) of naar REYNOLDSON (1978). Het meest recente determinatiewerk van BALL en REYNOLDSON verschijnt in 1981.

### Opmerkingen bij de soorten

#### Terricola

*Microplana terrestris* (O.F. Müller, 1773) (fig. 2). Mook, St. Jansberg bij Rijksweg tegenover Plasmolen, onder boomstammen met *Clausilia* en *Discus rotundatus* (Müller), 26.II.1978, 2 ex.; Bunde, Bunderbos, onder boomstam met *Enoicyla pusilla* (Burmeister) en *Discus rotundatus* in een bronbos, 8 IV. 1978, 4 ex.; Beertsenhoven, bronbos van de Onderzietlossing, onder dakpan met veel slakken waaronder *Discus rotundatus*, en *Clausilia*, 13.IV.1978, 1 ex.; Noorbeek, dal Noor, overgang bronbos naar weiland onder een stam, 13.IV.1978, 1 ex.; Epen, Vijlenerbos, op een dode bosmuis in een eikenbos achter restaurant Buitenlust langs de Eperbaan, 20.VII.1975, 1 ex. (VAN FRANKENHUIJZEN en DE NEELING, 1976).



Figuur 3. Links: *Phagocata vitta* (uit BALL en REYNOLDSON, 1981). Rechts: vindplaatsen in Limburg.

*Microplana terrestris* is in Nederland gemeld onder de genusnamen *Geodesmus*, *Rhynchodemus* en *Orthodemus* (DEN HARTOG en VAN DER VELDE, 1973). Volgens MINELLI (1977) die de landplanariën van Europa heeft gereviseerd, is de correcte genusnaam *Microplana*. De door DEN HARTOG en VAN DER VELDE (1973) van ons land gemelde *Microplana albicollis* (Von Graff, 1899) betreft vermoedelijk een kleurvariëteit van *M. terrestris* (zie MINELLI (1977)).

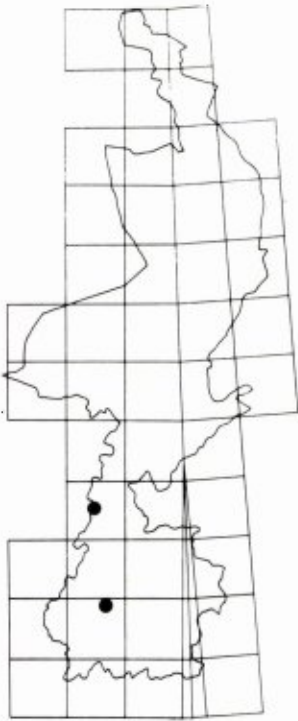
Alle Limburgse vondsten van *M. terrestris* zijn gedaan in bossen of langs bosranden. In Zuid-Limburg werd *M. terrestris* in drie van de vier gevallen in bronbossen aangetroffen. Driemaal werden slakken als begeleidende fauna vastgesteld. *M. terrestris* is in Nederland wijd verbreid en kan overal gevonden worden in vochtige, veelal humeuze of kleiige aarde.

#### Paludicola

*Phagocata vitta* Dugès, 1830 (fig. 3).

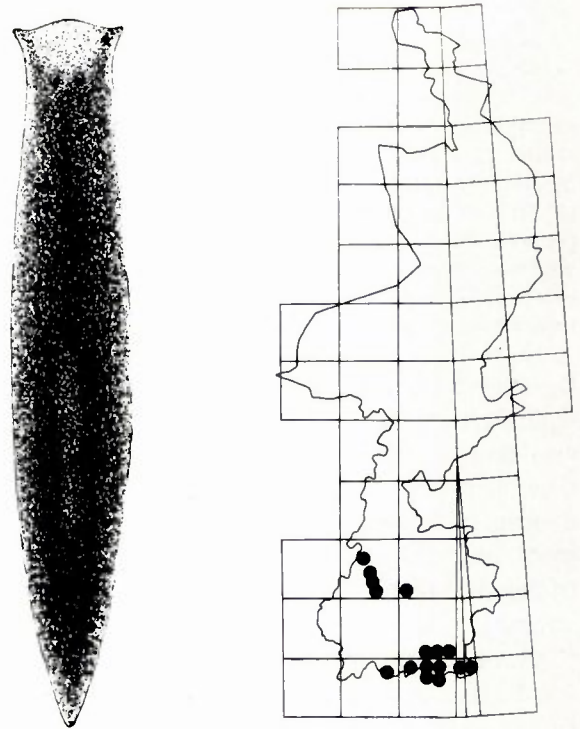
Tienray, put, 1975 (13,18).

De door TAX en NEVE (1975) gepubliceerde vindplaatsen hebben betrekking op geheel of nagenoeg geheel afgesloten grondwaterputten, die vroeger voor de drinkwatervoorziening gebruikt



Figuur 4. Vindplaatsen van *Dendrocoelum* spec. in Limburg.

werden. In Gelderland werd *Phagocata vitta* in andere milieu's gevonden, hetgeen doet vermoeden dat deze soort ook in Limburg algemener moet zijn. Bij Winterswijk werd de soort in de maanden april en mei gevonden in enkele jaarlijks droogvallende beekjes (CUPPEN en DIRKSE, 1978). De soort was duidelijk talrijker in diep in het zandlichaam van de beekbedding uitgeholde gaten achter watervalletjes en duikers. Na het oppervlakkig droogvallen van de beekjes trad op deze plaatsen gedurende een korte periode nog kwelwater afkomstig uit het zandlichaam van de bedding uit. Bij het verder dalen van de grondwaterstand in juni verdween *Phagocata*. Waarschijnlijk trekt de soort zich dan in het grondwater terug. Als begeleidende Tricladida traden *Dugesia lugubris* (2 plaatsen), *Polycelis tenuis* (1 plaats) en *Dendrocoelum lacteum* (1 plaats) op. Voorts werden vondsten gedaan bij Teuge en Twello in jaarlijkse droogvallende greppels in de maand maart (CUPPEN, 1979 a). Een mogelijke verklaring voor het tijdelijk bovengronds optreden van *Phagocata* is kwel uit aangrenzende gronden. De greppel bij Teuge lag op de overgang van veldpodzol- en mengelgronden. *Dugesia lugubris* trad hier als begeleidende soort op. Het verdient aanbeveling op vergelijkbare plaatsen in de provincie Limburg naar *Phagocata* te zoeken



Figuur 5. Links: *Crenobia alpina*. Rechts: vindplaatsen in Limburg.

in het bijzonder in het voorjaar. Alle exemplaren van *Phagocata* waren niet geslachtsrijp.

#### *Dendrocoelum* spec. (fig. 4).

Obbicht, bron Kingbeek, 1962 (12); Geulhem, pomp kloostergroeve, 1962 (17).

Beide vondsten hebben betrekking op niet geslachtsrijpe exemplaren, zodat een juiste identificatie onmogelijk was. STOCK (1962) vermeldt exemplaren onder de naam *Dendrocoelum boettgeri* An der Lan, 1955 (det. An der Lan). Volgens GOURBAULT (1972) is ook de diagnose van *D. boettgeri*, zoals die gegeven is door AN DER LAN (1955) onvoldoende. In Europa zijn een groot aantal ondergronds levende, blinde *Dendrocoelum* soorten bekend, waarvan meerdere in aanmerking kunnen komen (GOURBAULT, 1972; DAHM en GOURBAULT, 1978). Hernieuwd onderzoek aan de hand van geslachtsrijpe exemplaren van *Dendrocoelum* spec. afkomstig van Limburg zal moeten uitwijzen tot welke soort deze behoren.

#### *Crenobia alpina* (Dana, 1766) (fig. 5 en 6).

Elsloo, bron Spoorbeek (12); Ulestraten, brongebied Vliekerwaterlossing (3); Waterval, bovenloop Watervalderbeek (12); Raar, brongebied Stassenbeek (12,3); Emmaberg, bron Heekerbeek (12); Hilleslagen, Mechelderbeek (3); Hilleslagen en Melleschet, Mechelderbeek, heiklorenen<sup>1)</sup> en puntbronnen<sup>2)</sup>



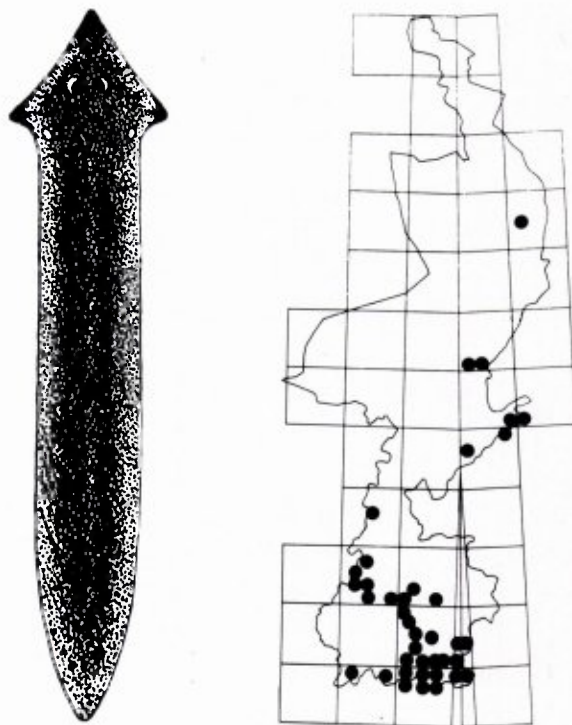
langs oever (16,12,14,11,6,3) en bronnen van tweede en derde zijtak op linker oever (3); Noorbeek, Noor, bron van vierde zijtak op linker oever (3); Slenaken, Gulp, bron Hondsbahn (3); Terziet, bronbos Terzieterbeek (16,10,14,3); Diependal, brongebied Fröschebron (3); Schweiberg, brongebied Nutbron (3); Cottessen, brongebied Cottesserbeek (3); Cottessen, bovenloop Beversbeek (6,3); Camerig, brongebied Mässel (12,3); Bommerig, brongebied Bommerigbeek (3); Helle, brongebied Klitserbeek (9,3); Einrade, bron Hermansbeek (16,3); Wolfhaag, helokrene in bovenloop Molenbroekerbeek (3); Wolfhaag, bron Wolfhagerbeek (12,3); Vaals, Zieversbeek, bronnen van eerste en tweede zijtak op rechter oever (3).

Op één vondst na stammen alle vondsten van *C. alpina* uit bronnen en bovenloopjes van bergbekken. Binnen de bronnen als watertype komt *C. alpina* het meest voor in puntbronnen (14 vondsten), daarna in onbeschaduwde helokrenen (3 vondsten), beschaduwde helokrenen, rheokrenen<sup>3</sup>) en bronputten (elk 2 vondsten) en limnokrenen<sup>4</sup>) (1 vondst). In de bovenloopjes van bergbekken komt *C. alpina* vaker in beschaduwde gedeelten voor (4 vondsten) dan in onbeschaduwde (2 vondsten). Buiten de provincie Limburg komt *C. alpina* voor in de Dunobeek bij Oosterbeek, in het Kastanjedal bij Beek bij Nijmegen (OOMEN en GEELLEN, 1966) en de bron en de bovenloop van de Springendalsbeek bij Ootmarsum (WESTHOFF, 1949, 1965).

Volgens OOMEN en GEELLEN (1966) komt *C. alpina* alleen daar voor waar water van grotere diepte komt. Zulke plaatsen zijn er in de moraineheuvels die door de rivieren zijn afgesneden en in lokale gebieden in Zuid-Limburg, waar de hydrologische situatie vergelijkbaar is. *C. alpina* komt hoogstwaarschijnlijk niet in andere bekken voor, omdat de geschikte condities daar tijdelijk zijn en de middelen van verspreiding van de soort beperkt.



Figuur 6. Vindplaatsen van *Crenobia alpina* in zuidelijk Zuid-Limburg.



Figuur 7. Links: *Dugesia gonocephala*. Rechts: vindplaatsen in Limburg.

Aangezien de verspreiding van *C. alpina* in midden en oost Nederland samenhangt met het voorkomen van grondmoraine die afgezet is in de IJstijd werd *C. alpina* tot de zogenaamde IJstijdrelikten gerekend. Volgens VOÛTE (1929) is er echter geen sprake van een relikverspreiding, omdat de verspreiding van *C. alpina* ook tijdens de IJstijd hetzelfde geweest moet zijn als thans. Wel is de IJstijd ten dele verantwoordelijk voor het vormen van het juiste milieu voor deze soort, die door geheel Europa op plaatsen waar heuvels of bergen zijn en waar grondwater uittreedt voorkomt.

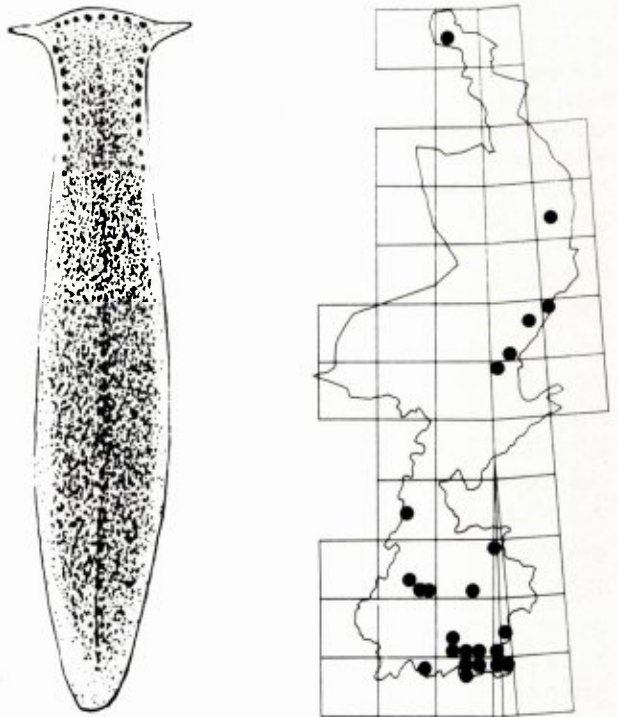
#### *Dugesia gonocephala* (Dugès, 1830). (fig. 7 en 8).

Lottum, Siebersbeek, 1978 (5); Swalmen, bronnen langs benedenloop Swalm, 1978 (J. Gardenier ongepubl.); Vlodrop, Rode Beek (16,4); Montfort, Vlootbeek (16); Obbicht, Kingbeek (12); Elsloo, Spoorbeek (12); Moorsveld, Walsbeek (16,12); Bunde, bronnencomplex Bunderbos (16,12); Vliethuizen, Hulsbergbeek (16); Voerendaal, Hoensbeek (16); Ulestraten, Vliekerwaterlossing (15,16,12,3); Waterval, Watervallerbeek (12,3); Raar, Mindersbeek (12,3); Raar, Stassenbeek (12); Haasdal, Ravensbosch, Strabekervloedgraaf (16,12); Kleingenhout, bronbeekje in bovenloop Kattebeek (3); Emmaberg, Goudsberg, bronnencomplex van Hekerbeek (3); Valkenburg, St. Jansbronnen bij kasteel Oost (3); Strucht, Kleingracht (3); Oud-Valkenburg, Geerendalsvloedgraaf (3); Schoonbron, Schoonbron (3); Etenaken, bronnencomplex aan voet Keutenberg (3); Beertsenhoven, bronnen van Breulegrep en Onder-

zietlossing (3); Simpelveld, bronnen bij klooster Damianeum (3); Prickart, bron Steenputterbeek (3); Eys, Eyserbeek bij spoorbrug en Roodbron (16); Slenaken, Hondsböhn (3), Slenaken, Heesböhön (bronput achter kerk) (3); Slenaken, Gulp bij Helenahoeve (16,7); Beutenaken, Gingböhön (3); Waterop, Gulp bij boerderij Karsveld (12,7); Billinghamuizen, bron op rechter oever Gulp (3); Euverum, Gulp bij forellenkwekerij (16,12,7); Gulpen, bronnencomplex bij kasteel Neubourg (8,12); Noorbeek, Noor (16,12,3) en bronnen van eerste en vierde zijtak linker oever (3); Withuis, Voer (16); Vijlen, bovenloop Mechelderbeek (16,12,3); Melleschet en Hilleslagen, Mechelderbeek (16,12,6,3) en bronnen en zijtakken op linker en rechter oever (16,12,14,6,3); Mechelen, Mechelderbeek (12,6,3) en Elzetergrub (3); Dal, Landeüs (16,12,3); Helle, Schaeberggrub (12); Schweiberg, Nutbron (12,6,3); Bommerig, Klitserbeek (9,12,3) en Bommerigbeek (12,3); Camerig, Mässel (12,3); Terziet, bovenloop Terzieterbeek (16,12,14,6,3); Klein Kullen, Beusdalbeek (12,6); Diependal, Fröschebron (12,6,3); Plaat, Terzieterbeek (16,12,6) en Platergrub (3); Camerig, zijtakje Geul (3); Cottessen, Belletbeek (16,12,6,3), Beversbeek (12,6,3), Cottesserbeek (12,6,3) en Geul (12,6); Harles, Harleserbeek (12) en Hermansbeek (16,12,14,6,3); Vaals, Zieversbeek (12,6,3), Weijerhofbeek (12,3), Wolfhagerbeek (12,3), Molenbroekbeek (12,3), Vaalsbroeker Molenbeek (16,12,6) en Winnebroekerbeek (12,3).

*D. gonocephala* is in Zuid-Limburg algemeen in bronnen, bergbeekjes, en grote bergbeken, zoals de Mechelderbeek en Terzieterbeek en beken van het Geultype, mits deze niet te sterk verontreinigd zijn. In bronmilieu's heeft de soort een duidelijke voorkeur voor plaatsen met een vrij krachtige stroming, zoals de uitloop van helokrenen en puntbronnen.

Volgens DEN HARTOG (1962) zou de soort zich in Nederland beperken tot de provincie Limburg en is de meest noordelijke vindplaats gelegen bij Vloderop. Er zijn nu echter ook in de provincie Limburg en daarbuiten enige vindplaatsen ten noorden van Vloderop bekend. Het is opvallend dat de twee



Figuur 9. Links: *Polycelis felina*. Rechts: vindplaatsen in Limburg.

noordelijke vindplaatsen in de provincie Limburg bij Lottum en Swalmen gelegen zijn op plaatsen waar een beek een diep dal in een aantal Maasterrassen heeft uitgeslepen. Op dergelijke plaatsen treedt waarschijnlijk grondwater uit, dat afkomstig is uit diepere lagen.

Buiten Limburg is *D. gonocephala* zeer zeldzaam. Van overig Nederland zijn slechts drie vindplaatsen bekend, namelijk de Mosbeek (Springendal) bij Ootmarsum (OOMEN en GEELLEN, 1966), de Rossumerbeek bij Duisterevoortsebrug (WESTHOFF, 1949, 1965) en een beek dichtbij het landgoed Middachten bij de Steeg (mondelinge mededeling E. CLAESSENS).

Volgens REDEKE (1948) zou WEBER (1908) deze soort in de Eerbeekse beek in Gelderland gevonden hebben, hetgeen echter een vergissing is. WEBER (1908) trof hier *Polycelis felina* aan en meldt slechts dat hij naar *D. gonocephala* gezocht had, maar deze niet had kunnen vinden.

Voor een uitvoerige beschrijving van de karyologie en de inwendige morphologie van *D. gonocephala* van Limburg wordt verwezen naar DE VRIES en BALL (1980).

*Polycelis felina* (Dayell, 1814) (fig. 9).

Mook, de Hel en Groenwater, beekje op stuwwal, 1963 (14); Lottum, benedenloop Molenbeek van Lottum, 1976 (1); Belfeld,



Figuur 8. Vindplaatsen van *Dugesia gonocephala* in zuidelijk Zuid-Limburg.



bronbeekje in Holtmühle, 1976 (1); Belfeld, Schellekensbeek en Gansbeek, 1954 (16); Swalmen, bronnen langs benedenloop Swalm, 1978 (J. Gardeniers, ongepubl.); Obbicht, Kingbeek, 1962 (12); Brunssum, Rode Beek, 1954 (16); Klimmen, Hoensbeek en zijtakje Molenbeek, 1954 (16); Noorbeek, eerste grote zijtak op linker oever van Noor, 1978.

Voor een gedetailleerd overzicht van de overige vindplaatsen verwijzen wij naar CUPPEN (1978).

In Zuid-Limburg komt *Polycelis felina* hoofdzakelijk voor in bergbeekjes en bronnen. De soort werd in tegenstelling tot *Crenobia alpina* en *Dugesia gonocephala* regelmatig in helokrenen dan in puntbronnen aangetroffen. De vondsten buiten Zuid-Limburg stammen uit bronbeekjes (Mook en Holtmühle) en bronnen (Swalmen) en beken langs de steilrand van het Maasdal, die gevoed worden door water afkomstig uit diepere lagen (Schellekensbeek, Gansbeek, en Molenbeek van Lottum).

Buiten Limburg komt *Polycelis felina* vooral voor in de beken langs de oostelijke en zuidelijke Veluwezoom en verder in het morainegebied bij Nijmegen (OOMEN en GEELLEN, 1966). Daarnaast melden LEENTVAAR en SCHIMMEL (1955) de soort van Drente en DEN HARTOG (1962) van de Gelderse Achterhoek bij Winterswijk. De laatste twee vindplaatsen behoeven nadere bevestiging. Het Zeegse loopje in Drente is door de heer A.S. Tulp meerdere malen onderzocht (TULP, in lit.) en hij kon alleen *P. tenuis* vinden, evenals MUR-ATZEMA (1965), zodat bij de opgave van LEENTVAAR en SCHIMMEL (1955) mogelijk verwarring met *P. tenuis* heeft plaatsgevonden, hetgeen zeer wel mogelijk is aangezien pas Den Hartog in 1962 *P. tenuis* voor het eerst van ons land vermeldde. Wat betreft de vindplaats in de Achterhoek bij Winterswijk kon de bron van deze informatie niet meer achterhaald worden (DEN HARTOG, persoonlijke mededeling).

### Het al of niet samen voorkomen van rheofiele platwormen

In tabel 2 is het voorkomen van de rheofiele tricliden met elkaar en met limnadofiele platwormen op Limburgse vindplaatsen weergegeven.

Uit deze tabel blijkt dat *Crenobia alpina* even vaak alleen als samen met *Dugesia gonocephala* werd aangetroffen, echter zeer weinig samen met *Polycelis felina* en vrijwel niet met limnadofiele soorten, waarvan *Dendrocoelum lacteum* nog het best aan stromend water is aangepast. *Dugesia gonocephala* werd op verreweg de meeste vindplaatsen als enige soort aangetroffen en weinig met *C. al-*

Tabel 2. Het voorkomen van *Crenobia alpina*, *Polycelis felina* en *Dugesia gonocephala* met elkaar en met limnadofiele soorten.

|                            | aantal<br>vind-<br>plaatsen | <i>Crenobia alpina</i><br>% | <i>Polycelis felina</i><br>% | <i>Dugesia gonocephala</i><br>% | <i>Dendrocoelum lacteum</i><br>% | <i>Polycelis nigra</i><br>% | <i>Polycelis tenuis</i><br>% |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Crenobia alpina</i>     | 55                          | 49,1                        | 5,4                          | 47,3                            | 1,8                              | —                           | —                            |
| <i>Polycelis felina</i>    | 36                          | 8,3                         | 41,7                         | 50,0                            | 13,9                             | 8,3                         | 11,1                         |
| <i>Dugesia gonocephala</i> | 234                         | 11,1                        | 7,7                          | 76,9                            | 4,7                              | 3,4                         | 3,0                          |

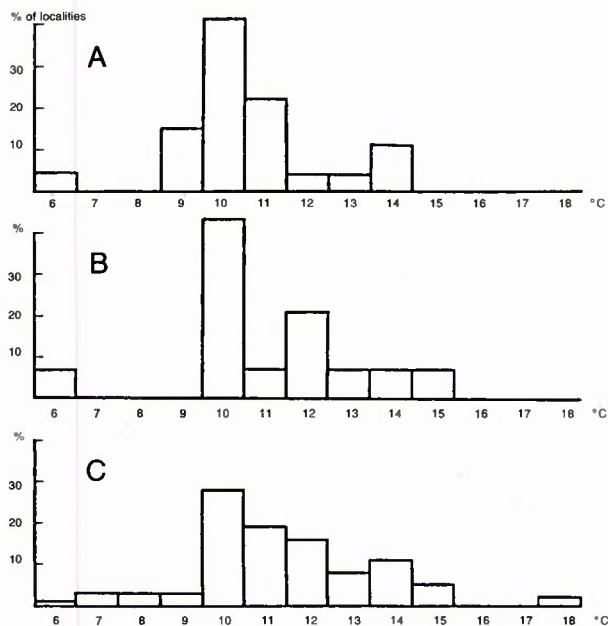
*pina* en *P. felina* en soms met *Dendrocoelum lacteum*, *Polycelis nigra* en *Polycelis tenuis*. *P. felina* werd daarentegen het vaakst samen met *D. gonocephala* gevonden, wat minder vaak als enige soort en relatief vaak met limnadofiele soorten. Het minst vaak werd *P. felina* samen met *C. alpina* aangetroffen.

Het al of niet samen voorkomen van de verschillende soorten kan vele oorzaken hebben (waarbij verschillende factoren elkaar beïnvloeden). De oorzaak waardoor bepaalde soorten vaker samen voorkomen dan andere is ongetwijfeld van complexe aard.

Tussen de verschillende soorten kan concurrentie verondersteld worden (LOCK en REYNOLDSON, 1976), waarbij onder bepaalde omstandigheden de ene dan wel onder andere condities een andere soort zegeviert of domineert. Volgens deze auteurs is concurrentie tussen *P. felina* en *C. alpina* waarschijnlijk op grond van overeenkomstig voedsel (Oligochaeta, Gammarus, Plecoptera en Trichoptera), waarbij bij gezamenlijk voorkomen geen voedselrefugia optreden en op grond van het feit dat bij wegvangen van *P. felina* in een situatie waarin *P. felina* domineerde over *C. alpina*, *C. alpina* talrijker werd.

Naast concurrentie spelen echter ook andere factoren bij de verspreiding een rol zoals de temperatuurgevoeligheid gecombineerd met een grote zuurstofbehoefte van de rheofiele soorten (DEN HARTOG, 1962; RUSSIER-DELOLME, 1974).

De adulten kunnen een groot temperatuurtraject overleven. De limieten van duidelijke (oneindige) overleving van adulten werden bepaald door PATTEE (1966). Hij vond voor *C. alpina* een limiet van



Figuur 10. Temperaturen gemeten op vindplaatsen in Limburg van A. *Crenobia alpina* (n = 27), B. *Polycelis felina* (n = 16), C. *Dugesia gonocephala* (n = 93).

12-14 °C, voor *P. felina* 16-17 °C en voor *D. gonocephala* 20-21 °C (voor de limnadofiele *P. nigra* 23-24 °C). Verdere laboratoriumproeven uitgevoerd door PATTEE (1966, 1968, 1969) wijzen erop, dat alle soorten in staat zijn veel hogere temperaturen te verdragen gedurende een kort aantal dagen en dat de reproductiecapaciteit afhankelijk is van de temperatuur.

Populaties van deze soorten werden gekweekt bij verschillende temperatuurniveaus en de reproductiecapaciteit, waarop de uitkomst van de interspecifieke concurrentie hoofdzakelijk berust, werd gemeten. Uit de resultaten bleek het volgende: beneden de 5 °C was de reproductiecapaciteit van *C. alpina* hoger dan van de beide andere rheofiele soorten. Van 5-15 °C heeft *P. felina* de grootste reproductiecapaciteit, terwijl boven de 15 °C *D. gonocephala* een grotere reproductiecapaciteit heeft dan *P. felina* en boven de 10 °C een grotere

dan *C. alpina*. *C. alpina* bereikt zijn maximale reproductiecapaciteit bij een temperatuur hoger dan 5 °C en leeft dus bij aanwezigheid van *P. felina* suboptimaal. *C. alpina* zou dus in een warmere zone van een beek vervangen worden door *P. felina* en bij een nog hogere temperatuur weer door *D. gonocephala*. De temperatuurgevoeligheid van de rheofiele soorten verklaart waardoor deze soorten uitsluitend in bronnen en beekjes e.d. kunnen voorkomen. In stilstaande wateren lopen de temperaturen te hoog op en zouden zij moeten concurreren met limnadofiele soorten die hieraan aangepast zijn. Bovendien blijken limnadofiele soorten ongunstige zuurstofcondities beter te kunnen verdragen (RUSSIER-DELOLME, 1974).

De watertemperaturen die op de Limburgse vindplaatsen van de drie rheofiele platwormen gemeten zijn, blijken statistisch gezien, niet significant te verschillen (fig. 10). De maximale watertemperaturen waarbij de soorten werden aangetroffen, verschillen wel nl. *Crenobia alpina* bij 14 °C, *Polycelis felina* bij 15 °C en *Dugesia gonocephala* bij 18 °C. Deze temperaturen liggen alle beneden de limieten zoals bepaald voor de verschillende soorten door PATTEE (1966, 1968, 1969).

In Limburg komt de situatie van *C. alpina* in de bronnen en bovenloop, *P. felina* in de middenloop en *D. gonocephala* verderop in de beek nauwelijks of niet voor. Dit geeft reeds aan dat naast concurrentie en temperatuurgevoeligheid nog andere factoren de verspreiding van deze drie soorten bepalen. Zo is bekend dat *P. felina* in de kalkrijke bronnen van Zuid-Limburg vrijwel niet voorkomt (REDEKE, 1948; CUPPEN, 1978); de vindplaatsen in zuidelijk Zuid-Limburg liggen voornamelijk op Akens zand of Vaalser groenzand. VAN OYE (1941) trof *P. felina* bij de widest pH-range aan nl. van 4,8-8,2 (*C. alpina* van 7,0-8,3, *D. gonocephala* van 6,3-8,4). Dit stemt overeen met de waarnemingen op Limburgse vindplaatsen (Tabel 3). De chemische watergesteldheid is bij de verspreiding van platwormen echter meestal een faktor van indirect be-

Tabel 3. De zuurgraad (pH) gemeten op Limburgse vindplaatsen van *Crenobia alpina*, *Polycelis felina* en *Dugesia gonocephala*.

|                     | pH | 5,4 | 6,6 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 | 8,8 | aantal<br>waarnemingen |
|---------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|
| Crenobia alpina     |    | —   | 1   | —   | 2   | —   | —   | —   | 3   | 1   | 1   | 1   | —   | —   | 1   | —   | —   | —   | 10                     |
| Polycelis felina    |    | 1   | 2   | —   | —   | 2   | 3   | —   | 1   | 1   | 1   | 1   | —   | —   | —   | —   | —   | 1   | 13                     |
| Dugesia gonocephala |    | —   | 5   | 1   | 6   | 7   | 5   | 3   | 12  | 3   | 4   | 5   | 3   | —   | 1   | —   | 1   | —   | 56                     |



lang. In ieder geval kan gekonkludeerd worden dat bij een pH lager dan 6,6 *Polycelis felina* kan voorkomen, maar *Crenobia alpina* en *Dugesia gonocephala* ontbreken. De hydrologische situatie is echter mogelijk belangrijker (OOMEN en GEELEN, 1966).

Naast temperatuur en voedselconcurrentie speelt aanpassing aan de stroomsnelheid en het substraat een rol. *C. alpina* kan zich beter handhaven op hellingen en krachtig snelstromend water met grof substraat dan *P. felina* (LOCK, 1975; WRIGHT, 1974). Ook *D. gonocephala* komt vooral voor bij krachtig stromend water en een situatie met *C. alpina* in de bron en bovenloop gecombineerd met *D. gonocephala* komt relatief veel in Limburg voor.

- 1) Helokrene: een bron, waarbij het water over een bepaald oppervlak geleidelijk uittreedt, waardoor een moerassig gebied ontstaat.
- 2) Puntbron: een bron, waarbij het water in of aan de voet van een min of meer verticaal staand vlak op één punt vrij krachtig tot krachtig uittreedt om daarna zijn weg te vervolgen als een bronbeekje.
- 3) Rheokrene: een bron, waarbij het water op een min of meer verticaal staand vlak uittreedt en daarlangs naar beneden stort om daarna zijn weg te vervolgen als een bronbeekje.
- 4) Limnokrene: een bron, waarbij het water op de bodem van een komvormige laagte omhoog borrelt, waardoor een poel wordt gevormd.

#### Dankwoord

Wij danken Prof. dr. C. den Hartog, Prof. dr. I.R. Ball en Drs. E.J. de Vries voor het kritisch doornemen van dit artikel, het Beijerinck-Poppingsfonds voor financiële steun, en Prof. dr. I.R. Ball en Maria Tran voor hun permissie de figuren 1 en 3 te mogen gebruiken. De overige figuren zijn ontleend aan Wetenschappelijke Mededelingen no. 42 van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, waarvoor Drs. H. van Bohemen en Prof. dr. C. den Hartog toestemming hebben gegeven.

#### Literatuur

- AN DER LAN, H., 1955. *Dendrocoelum boettgeri* nov. spec., eine neue Triklade (Turbellaria) aus dem Grundwasser Westdeutschlands. Zool. Anz., 154 (9/10), p. 249-253.
- BALL, I.R. & T.B. REYNOLDSON, 1981. British Planarians. Linnean Society of London. Synopsis of the British Fauna, 19, I-VIII + p. 1-140. Cambridge University Press.
- CUPPEN, H.P.J.J., 1977. Een hydrobiologisch onderzoek naar de macrofauna en de hogere waterplanten van een aantal wateren in Noord-Limburg. Verslag no. 53, Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, p. 1-90 + 11 tabellen. (1)
- CUPPEN, H.P.J.J., 1978. De verspreiding en oecologie van *Polycelis felina* (Dalyell) (Turbellaria, Tricladida) in zuidelijk Zuid-Limburg. Natuurhist. Maandbl., 67(5), p. 76-80. (2)
- CUPPEN, H.P.J.J. & G.M. DIRKSE, 1978. Biologisch onderzoek van de watergangen in het Woold (Gem. Winterswijk). R.I.N.-rapport, Arnhem en Leersum, p. 1-68 + 9 tabellen + 1 kaart.
- CUPPEN, H.P.J.J. & H.K.M. MOLLER PILLOT, 1978. Werkrapport Mergelland. Bijlage I. Een oriënterend hydrobiologisch onderzoek naar de bronnen en bronbeken in Mergelland. 32 pp. + 2 bijlagen + 9 kaarten. Bijlage II. Voorlopige inventarisatie van de bronnen en bronbeken in het toekomstige N.L.P. Mergelland. 91 pp. R.I.N.-rapport, Arnhem, Leersum en Texel. (3)
- CUPPEN, H.P.J.J., 1979a. Een onderzoek naar de macrofauna in een aantal permanente en semipermanente stilstaande wateren in de gemeente Voorst. Rapport Regionale Milieuraad Oost-Veluwe, p. 1-15 + 9 tabellen + 1 kaart.
- CUPPEN, H.P.J.J., 1979b. Een oriënterend hydrobiologisch onderzoek naar de macrofauna in het Roerdal en omgeving. Verslag van onderzoek R.I.N., Leersum, p. 1-33 + 12 tabellen + 1 kaart. (4)
- CUPPEN, J.G.M., 1978. Twee nieuwe vindplaatsen van de vlokreeft *Niphargus aquilex*. De Levende Natuur, 81, p. 111-112. (5)
- DAHM, A.G. & N. GOURBAULT, 1978. Tricladida et Temnocephalida (Turbellaria) p. 16-20. In: J. Illies (Ed.), 1978. Limnofauna Europaea. 2e druk. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York/Swets & Zeitlinger B.V. Amsterdam. 532 pp.
- FRANKENHUYZEN, K. VAN & H. DE NEELING, 1976. Hydrobiologie van de beken in Oostelijk Mergelland, Hoofdstuk 3, p. 24-43. In: Oostelijk Mergelland. Rapport van de C.J.N. en K.J.N., p. 1-124. (6)
- GOURBAULT, N., 1972. Recherches sur les triclades paludicoles hypogés. Memoirs du Museum National à Histoire Naturelle, Sér. A, 75, p. 1-249.
- HARTOG, C. den, 1962. De Nederlandse platwormen (Tricladida). Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V., 42, p. 1-40.
- HARTOG, C. DEN & G. VAN DER VELDE, 1973. Systematische notities over de Nederlandse platwormen (Tricladida). De Levende Natuur, 76, p. 41-45.
- HIGLER, L.W.G., 1968. De bodemfauna van de Gulp. Natuurhist. Maandbl., 57 (7/8/9), p. 123-126. (7)
- KRUUK, H., 1955. Zuid-Limburgse beekbewoners. Amoeba, 31, p. 164-168. (8)
- LEENTVAAR, P. & H.J.W. SCHIMMEL, 1955. De Drentse beekdalen (slot). De Levende Natuur, 58, p. 129-136.
- LEENTVAAR, P. & TER HORST, Z.J. (1959). Bronnen Elzetterbos Klitserbeek. RIVON-excursierapport, p. 1-2. (9)
- LOCK, M.A., 1975. An experimental study of the role of gradient and substratum in the distribution of two stream-dwelling triclads, *Crenobia alpina* (Dana) and *Polycelis felina* (Dalyell) in North-Wales. Freshwat. Biol., 5, p. 211-226.
- LOCK, M.A. & T.B. REYNOLDSON, 1976. The role of interspecific competition in the distribution of two stream-dwelling triclads, *Crenobia alpina* (Dana) and *Polycelis felina* (Dalyell) in North-Wales. J. Anim. Ecol., 45, p. 581-592.
- MARQUET, P.L., 1962. Watervervuiling in de Terzieterbeek. De Levende Natuur, 65, p. 157-160. (10)
- MARQUET, P.L. & P. LEENTVAAR, 1967. De Mechelderbeek; vervuiling en gevolgen. De Levende Natuur, 70, p. 209-214. (11)
- MEERMAN, M., 1975. De Geul zij-rivier van de Maas. Kerkrade, p. 1-192.



- MINELLI, A., 1977. A taxonomic review of the terrestrial planarians of Europe. *Boll. Zool.*, 44, p. 399-419.
- MUR-ATZEMA, E., 1962. Onderzoek naar de algehele toestand van de Zuid-Limburgse beken. RIVON-rapport, p. 1-94. (12)
- MUR-ATZEMA, E., 1965. Onderzoek naar de fauna van de beken van het stroomgebied van de Drentse Aa. RIVON-rapport, p. 1-45 + 2 kaarten.
- MUR-ATZEMA, E. & L.R. MUR, 1967. Een beschouwing over de fauna van verschillende beken in Nederland. *Meded. Hydrobiol. Ver.*, 1(2), p. 12-24.
- NEVE, TH. & M. TAX - VAN KEMPEN, 1975. Een oriënterend onderzoek naar de grondwaterfauna. Verslag no. 22 Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, p. 1-32 + 4 tabellen. (13)
- OOMEN, H.C.J. & J.F.M. GEELLEN, 1966. On the distribution of *Crenobia alpina* (Dana) in the Netherlands. *Arch. Néerl. de Zool.*, 16(4), p. 440-452. (14)
- OYE, E. VAN, 1941. Verbreitung und Ökologie der paludicolen Tricladen in Belgien. *Arch. Hydrobiol.*, 38, p. 110-147.
- PATTEE, E., 1966. Coefficients thermiques et écologie de quelques Planaires d'eau douce 1. Tolérance des adultes. *Annls. de Limnologie*, 2(3), p. 369-475.
- PATTEE, E., 1968. Coefficients thermiques et écologie de quelques Planaires d'eau douce 2. Tolérance de *Dugesia gonocephala*. *Annls. de Limnologie*, 4(1), p. 99-104.
- PATTEE, E., 1969. Coefficients thermiques et écologie de quelques Planaires d'eau douce 3. La reproduction des espèces montagnardes. *Annls. de Limnologie*, 5(1), p. 9-24.
- REDEKE, H.C., 1948. Hydrobiologie van Nederland. De zoete wateren. De Boer jr., Amsterdam. 580 pp.
- REYNOLDS, T.B., 1978. A key to British species of freshwater Triclad. *Freshwater Biological Association Scientific Publication*, 23: 1-31.
- ROMIJN, G., 1920. Verslag vergadering 25 januari 1919. *Tijdschr. Ned. Dierk. Ver.* (2)18, p. IV-V. (15)
- RUSSIER-DELOLME, R., 1974. Étude comparative de la tolérance aux basses tensions d'oxygène chez deux planaires d'eau douce, *Dugesia tigrina* et *Polycelis felina*. *Annls. Limnol.*, 10(3), p. 311-322.
- SMISSAERT, H.R., 1959. Limburgse beken. *Natuurhist. Maandbl.*, 48, p. 7-18, p. 35-46, p. 70-78. (16)
- STOCK, J.H., 1962. Animals from pumpwater in Geulhem (South-Limburg). *Natuurhist. Maandbl.*, 51(3), p. 38-39. (17)
- TAX, M. & TH. NEVE, 1975. Twee vindplaatsen van de platworm *Phagocata vitta* in Nederland. *De Levende Natuur*, 78, p. 181-184. (18)
- VELDE, G. VAN DER, 1973. Verzoek: verspreiding van triclade platwormen in Nederland. *Hydrobiol. Bull. Amsterdam*, 7(1), p. 44-46.
- VOÛTE, A.D., 1929. De Nederlandsche beektricliden en de oorzaken van haar verspreiding. Diss. Leiden. 's Gravenhage. Zuid-Hollandsche Boek en Handelsdrukkerij. 116 pp.
- VRIES, E.J. DE & I.R. BALL, 1980. On *Dugesia gonocephala* from Western Europe. *Bijdr. Dierk.*, 50(2), p. 342-350.
- WEBER, M., 1908. Verslag vergadering 29 september 1906. *Tijdschr. Ned. Dierk. Ver.*, (2)10, p. XX.
- WESTHOFF, V., 1949. Beken en Beekdalen in Twente. p. 36-64. In: "In het voetspoor van Thijssse". Wageningen.
- WESTHOFF, V., 1965. Beken en Beekdalen. p. 2-14. In: Twente Natuurhistorisch V. enige Twentse landschappen en hun flora. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V., 56, p. 1-44.
- WRIGHT, J.F., 1974. Some factors affecting the distribution of *Crenobia alpina* (Dana), *Polycelis felina* (Dalyell) and *Phagocata vitta* (Dugès) (Platyhelminthes) in Caernarvonshire, North-Wales. *Freshwat. Biol.* 4, p. 31-59.

### Summary

THE TRICLAD FLATWORMS OF THE PROVINCE OF LIMBURG (THE NETHERLANDS) PART 1: TERRESTRIAL, GROUND WATER AND RHEOPHILOUS SPECIES.

With the exception of *Rhynchodemus sylvaticus* (Leidy) all Dutch terrestrial and freshwater triclad species are now known from the province of Limburg. This first paper on the Limburgian triclad contains information on the distribution and ecology of the terrestrial, ground water and rheophilous species, viz. *Microplana terrestris* (O.F. Müller), *Phagocata vitta* (Dugès), *Dendrocoelum spec.*, *Crenobia alpina* (Dana), *Dugesia gonocephala* (Dugès) and *Polycelis felina* (Dalyell). Localities and maps are given and the habitats of each species are described. Data are given on the water temperatures and pH measured on the localities of the rheophilous species and on the co-existence of these species with each other and with limnadophilous species.

*C. alpina* was often found alone or with *D. gonocephala*, occasionally with *P. felina*, and very rarely with limnadophilous species (in one locality with *Dendrocoelum lacteum* (O.F. Müller)). *D. gonocephala* mostly occurred alone, at a few localities it was accompanied by *C. alpina* and *P. felina*, and sometimes by *D. lacteum*, *Polycelis nigra* (O.F. Müller) and *Polycelis tenuis* Ijima. *P. felina* was found mostly together with *D. gonocephala*, some what less often alone, and relatively often with limnadophilous species. Surprisingly, *P. felina* and *C. alpina* occurred together the least number of times than any other association. The reasons for this distribution are discussed. Water temperature, competition and the hydrological situation seem together to determine the distribution; the water chemistry seems to be of minor importance in the area studied.