

**Beiträge zur Ökologie der niederländischen Pisidien**

von

**J. G. J. KUIPER.**

Über die niederländischen Pisidien wurde bis jetzt wenig publiziert. In spärlichen Abhandlungen geben einige Autoren Fundortberichte bekannt, ohne jedoch eingehender die ökologische Seite der Verbreitung zu berühren.

Die Absicht dieses Aufsatzes ist, zu versuchen, jede Pisidienpopulation in ihrer Gesamtheit in ein Schema einzuordnen, um

daraus ein ökologisches Bild der einzelnen Artenformen zu können; zweitens ist es eine Aufzählung vieler bis heute noch nicht publizierten niederländischen Fundorte.

Die Tiere wurden, so weit ich selber der Kollektor war, und mit Ausnahme von dem unter 9, 10, 11, 12 und 15 genannten Material, ohne persönliche oder mechanische Auswahl gesammelt. Das spärliche Material der Seen wurde mit einem dreieckigem Schleppnetz gedredht, während in den andern Fällen ein Drahtsieb mit einer Maschenweite von 1 mm. verwendet wurde, mit dem ich Bodenproben nahm. Durch kräftiges Schütteln im Wasser wurden die Pflanzen und Tiere von der Schlickmasse befreit. Zu Hause wurde dann alles Material ohne Auswahl ausgelesen. In dieser Weise bekommt man eine Übersicht der relativen Häufigkeit der Arten in einem bestimmten Biotop. Vergleichswert bekommen die Fangergebnisse der verschiedenen Biotope, wenn man sie in Zeit oder Raum ausmisst, indem man entweder die Fangzeiten oder die abgedredhten Bodenoberfläche notiert. Wo möglich habe ich die Zeiten angegeben, ausgedrückt in Minuten. In den andern Fällen dauerten die Sammelzeiten jedenfalls nicht länger als eine Stunde. Weil ich die Ausflüge nur in meiner freien Zeit, während meiner amtlichen Reisen, zu machen im Stande war, konnte ich mich nicht immer an ein systematisches Arbeitsschema halten.

Die folgenden Ergebnisse gründen sich auf das von mir während meiner Ausflüge in den Provinzen Gelderland, Utrecht, Zuid-Holland und Noord-Brabant gesammelte Material, geprüft ebenfalls an den in der niederländischen Literatur und einigen Privatsammlungen fixierten Fundortangaben. Die leeren Schalen sind in Bruchzahlen angedeutet; in einigen Fällen muss man hier das etwaige allochthone Vorkommen berücksichtigen. Wo schwierige Bestimmungen Anleitung zu Zweifel geben könnten, habe ich sicherheitshalber ein „?“ oder nur „spec.“ notiert. Sind keine Sammlernamen erwähnt, dann war ich selber der Kollektor.

Sämtliche Süßwasserbiotope in den Niederlanden kann man,

was betrifft Zusammensetzung der Pisidienfauna in grossen Zügen in drei Hauptgruppen verteilen, ökologisch-geographische Einheiten, von denen die Bodenverhältnisse und weitere damit zusammenhängenden Faktoren sich wesentlich unterscheiden:

- I. Die Biotope der Polder- und Kleigebiete;
- II. Die Biotope der Sandgebiete in den östlichen und mittleren Niederlanden;
- III. Die Biotope des Dünengebietes.

### I. Die Biotope der Polder- und Kleigebiete.

Kennzeichnend für die Gebiete, die ganz urbar gemacht worden sind, ist der grosse Einfluss des Menschen auf die Entwicklung, Instandhaltung und Ausrottung der Pisidienfaunen. Denn die zahlreichen Gräben und Kanäle aller Art, Biotope also, wo *Pisidium subtruncatum*, *nitidum*, *milium*, u.s.w. sich offenbar vollkommen heimisch fühlen, sind menschliche Schöpfungen. Durch den Unterhalt, das periodische Ausbaggern besonders der Poldergräben, wie es die Behörde verordnet, werden tote Pflanzenteile regelmässig entfernt, wodurch starke Humusformung verhindert wird. In gut unterhaltenen Gräben gedeiht die Pisidienbevölkerung oft üppig. Man kann diesen Faktor gewissermassen äquivalent betrachten an die Strömung der natürlichen Wassergänge der östlichen und südlichen Provinzen, weil auch diese einem Säuern des Milieu's vorbeugt. Greift der Mensch nicht ein in künstlich entstandene Wasserwege wie Poldergräben, in denen es selten eine Strömung gibt, dann stört dort in wenigen Jahren ein zu üppiger Pflanzenwuchs das ebenfalls künstlich entstandene ökologische Gleichgewicht und werden die Bodenmollusken in Arten und Anzahl allmählich zurückgedrängt. Diese Tatsache kann man oft beobachten. So konnte ich z.B. in einem Graben bei Fijnaart (N.B.), wo der Boden gedeckt war mit einem dicken Paket verfaulender Lemna, keine einzige Bodenmolluske finden.

In den Polder- und Kleigebieten kann man als allgemeinste

ökologische Einheiten bzw. Biotope unterscheiden: *a.* Poldergräben; *b.* Kleine Flüsse; *c.* Hauptflüsse.

*a. Poldergräben.* Oft nicht mehr als 1 M. tief und 3 M. breit. Keine Strömung. Schwarzer oder blauschwarzer Schlamm Boden. Vegetation: Phragmites, Equisetum, viel Elodea canadensis, Lemna, usw. Im günstigen Fall ist die Bevölkerung zusammengesetzt aus 5 Arten, nämlich *Pisidium subtruncatum* Malm, *P. nitidum* J en y n s, *P. milium* H e l d, *P. hibernicum* W e s t e r l u n d und *P. pulchellum* J e n y n s. Vollzählig sammelte ich diese Fauna an den folgenden Lokalitäten:

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	mi.	hib.	pulch
1.	De Bilt, Oostbroek (Prov. Utr.)	18. IV. '41	—	62 <sup>6</sup> / <sub>2</sub>	53 <sup>5</sup> / <sub>2</sub>	49 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	1	12
2.	De Bilt, Hoofddijk (Prov. Utr.)	21. V. '41	30 Min.	240	1432	772	238 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	93 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>
3.	De Bilt, Hoofddijk (Prov. Utr.)	31. XII. '41	15 Min.	301 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	315	310	153 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	104
4.	Maartensdijk (Prov. Utr.)	9. V. '41	—	4	4	12	19	2
5.	Ossendrecht, Zuid- polder (Prov. N.B.)	23. IX. '41	—	126 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	349 <sup>6</sup> / <sub>2</sub>	43 <sup>5</sup> / <sub>2</sub>	139 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	42 <sup>5</sup> / <sub>2</sub>
6.	Veen, Veenshepolder (Prov. N.B.)	29. X. '41	—	220 <sup>33</sup> / <sub>2</sub>	68 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	32 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	56 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>
7.	Aalburg (Prov. N.B.)	28. X. '41	—	126 <sup>37</sup> / <sub>2</sub>	68 <sup>7</sup> / <sub>2</sub>	50 <sup>7</sup> / <sub>2</sub>	16 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	17 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>
8.	Standdaarbuiten, Polder Oudland (Prov. N.B.)	6. XI. '41	15 Min.	93 <sup>60</sup> / <sub>2</sub>	17 <sup>7</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>7</sup> / <sub>2</sub>

Nicht immer jedoch wird man dieses Quintett vollzählig antreffen. In erster Stelle kann das Fehlen selbstverständlich seine Ursache haben in der Sammelmethode. Zwingt man sich nicht zu mechanischen Massenfängen, wobei jede persönliche Auswahl vollkommen ausgeschaltet wird, dann besteht die Möglichkeit, dass bestimmte Arten übersehen werden wie z.B. *hibernicum* und *pulchellum*, welche meistens einen geringen Prozentsatz der Populationen formen; zweifelsohne eine der Ursachen, dass diese Arten in den Niederlanden bisher als „vereinzelt“ galten. Dazu kommt noch, dass *P. hibernicum* oft eine gewisse „Mimicry“ zeigt in der Form einer schwarzen

oder braunen Inkrustierung, wodurch sie zwischen Bodenbestandteilen gar nicht auffällt; in Biotopen, wo *Lemna arrhiza* vorkommt, sind nichtinkrustierte Pisidien oft sehr schwierig von den kugeligen Unterseiten dieser Pflänzchen zu unterscheiden. Unvollständige Fangergebnisse in Biotopen, wo möglicherweise noch mehrere Pisidienarten leben, bietet folgendes Material.

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	mil.	hib.	pulch.
9.	Soesterveen (Prov. Utr.)	17. V. '36	—	1	1	4	2	—
10.	Westbroek (Prov. Utr.)	7. VI '36	—	—	—	1	—	—
11.	Beek (Prov. Geld.)	12. IX '37	—	—	—	2	—	—
12.	Lopikerkapel (Prov. Utr.)	31. V. '41	—	40	1	12	—	4
13.	Harderwijk (Prov. Gld.) leg. F. E. Loosjes	10. VIII. '41	—	2	—	12	—	—
14.	Utrecht (Prov. Utr.) leg. L. A. W. C. Venmans	12. X. '41	—	—	10	9	—	3
15.	Zevenbergen (Prov. N.B.)	11. XI. '41	—	28 $\frac{1}{2}$	11	9	—	7 $\frac{1}{2}$
16.	Ruurlo (Prov. Gld.) leg. J. B. Henrard	6. VII. '37	—	1	—	1	—	—
17.	Vennemeer (Prov. Z. H.) leg. J. B. Henrard	IX. '34	—	—	2	2	—	—

Wenn jedoch trotz mechanischer Sammelmethode, wobei relativ grosse Populationen erbeutet werden, eine oder mehrere Arten nicht vertreten sind, dann liegen die Ursachen anderswo. Erstens muss man in Gebieten solcher künstlichen Wassergänge das Alter des einschlägigen Biotops berücksichtigen; ist dieser noch „jung“, dann kann die Zeit zur Ansiedlung aller in Betracht kommenden Arten zu kurz gewesen sein. Eine solche Tatsache konnte ich in der Gemeinde De Bilt feststellen, wo im Herbst 1939 eine Antitankgracht von etwa 8 M. Breite angelegt wurde. August 1941 machte ich hier einen Stundenfang mit dem Drahtsiebe. Die Gracht war also beinahe zwei Jahre alt und enthielt inzwischen eine üppige Vegetation. Das Fangergebnis war folgendes:

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	mil.	hib.	pulich.
18	De Bilt, Arenberg (Prov. Utr.)	9. VIII. '41	60 Min.	16	209 $\frac{1}{2}$	76 $\frac{2}{3}$	—	16

*Pisidium hibernicum* Westl. fehlt hier, obwohl die Existenzmöglichkeiten sehr wahrscheinlich vorhanden sind. Die Besetzung dieses Biotops ist also eine „unvollwertige“ (Dahl, 1921). Auffallend in dieser Population war das deutliche Auftreten zweier Generationen von *P. nitidum* und *milium*, von denen die ältere, welche zugleich am geringsten in Individuenzahl war, sich kennzeichnete durch grosse, aufgeblasene Formen, während die jüngere kleiner und weniger bauchig war: So scharf war die Grenze, dass ich anfänglich geneigt war, der älteren Generation Artwert zuzuschreiben, bevor ich das Schloss untersucht hatte.

Andere Fälle von unvollzähligen Populationen, welche inzwischen nicht immer auf eine „unvollwertige“ Besetzung hinzudeuten brauchen, boten die folgende Fangergebnisse. Die Ursache der Abwesenheit einer oder mehrerer Arten bleibt dann oft unerklärt. Eigentlich müsste man zum guten Verständnis der Lebensbedingungen der einzelnen Pisidien eine eingehende Untersuchung aller Tier- und Pflanzengruppen in den betreffenden Biotopen aufnehmen, wobei dann mehrere Spezialisten zusammenarbeiten.

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	mil.	hib.	pulich.
19.	Zeist (Prov. Utr.)	9. V. '41	—	80 $\frac{13}{2}$	113 $\frac{6}{3}$	35 $\frac{4}{2}$	—	—
20.	Harderwijk (Prov. Gld.) leg. F. E. Loosjes	12. VIII. '41	—	72 $\frac{16}{2}$	146 $\frac{14}{2}$	27 $\frac{8}{2}$	—	5 $\frac{3}{2}$
21.	Ossendrecht, Zuidpolder (Prov. N.B.)	17 IX. '41	—	85 $\frac{1}{2}$	41	13	—	1
22.	Fijnaart (Prov. N.B.)	12. XI. '41	—	7 $\frac{21}{2}$	16 $\frac{10}{2}$	4 $\frac{3}{2}$	—	—
23.	Oudenbosch (Prov. N.B.)	14. XI. '41	15 Min.	511	—	248	16	11
24.	Zevenbergen (Prov. N.B.)	17 XI. '41	10 Min.	34 $\frac{7}{2}$	18 $\frac{8}{2}$	16 $\frac{5}{2}$	—	9
25.	Texel, Pompevlak (Prov. N. Holl.) leg. Meeuse	13. VIII '37	—	100 $\frac{21}{2}$	59 $\frac{12}{2}$	24 $\frac{1}{2}$	—	—

Schliesslich kann man Biotope antreffen, wo trotz sorgfältigen und reichlichen Dredschens nur wenige oder keine Pisidien erbeutet werden. Oft kann man diese Arten- und Individuenarmut dem Umstand zuschreiben, dass der Graben vom Wasserbaugesichtspunkte vernachlässigt worden ist, wodurch die Vegetation innerhalb einiger Jahren eine für die ilyophilen Mollusken zu üppige wurde, weil Humussäuren reichlich auftreten und Wasserumlauf gar nicht stattfindet (26, 27, 28, 29, 30).

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	mil.	hib.	puich.
26.	Vleuten (Prov. Utr.)	9. VIII. '41	—	1	2 $\frac{1}{2}$	1	—	—
27.	Culemborg (Prov. Gld.)	25. X. '41	—	2 $\frac{2}{3}$	—	—	—	—
28.	Ossendrecht (Prov. N.B.)	17. IX. '41	—	5 $\frac{2}{3}$	—	1 $\frac{1}{3}$	—	—
29.	Fijnaart (Prov. N.B.)	20. XI. '41	—	2 $\frac{2}{3}$	1 $\frac{2}{3}$	1 $\frac{1}{3}$	—	—
30.	Willemstad (Prov. N B.)	18. XI. '41	—	1 $\frac{1}{3}$	—	—	—	—

In einem Falle war der Boden steinhart; ich fand hier nur eine *Pisidium*-Klappe, welche unzweifelhaft allochthoner Herkunft ist:

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	mil.	hib.	puich.
31.	Fort De Klop (Prov. Utr.)	26. VII. '41	—	—	1	—	—	—

b. Kleine Flüsse. Hierunter fasse ich zusammen die stark normalisierten Nebenflüsse des Rheins usw im Polder- und Kleigebiete. Langsame Strömung, geringe Tiefe (bis 2 M.), reiche Schlammformung und nicht sehr üppige Vegetation, von der *Zannichellia* und *Elodea* wichtige Bestandteile sind. Ökologisch kann man die Flüsse oft wieder in Zonen einteilen, wodurch vielleicht lokal das Fehlen einiger Arten erklärt werden kann. Den Fluss jedoch als ökologische Einheit höherer Ordnung, und seine Pisidien als homogene Flussfauna auffassend, finden wir hier die mehrgenannten fünf Arten wieder zurück, obgleich in stark wechselnden Zahlverhältnissen und begleitet von dem besonders fluviatilen *Pisidium supinum*

Schmidt und den weniger stenoeken *Pisidium amnicum* (Müller) und *P. henslowanum* (Shepp.). Folgende Fänge sind mit dem Drahtsieb in der Uferzone gemacht worden.

Nr.	Lokalität	Datum	subtr.	nit.	mil.	hib.	pulch.	hensl.	amn.	sup.	pond.
32.	Bunnik (Prov. Utr.)	21. IV '41	28	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—	52 <sup>7</sup> / <sub>2</sub>	15 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	19 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	—
33.	Bunnik, Vischgat (Prov. Utr.)	15. V. '41	76 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	28 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	1	98 <sup>25</sup> / <sub>2</sub>	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	62 <sup>10</sup> / <sub>2</sub>	2
34.	Cothen (Prov. Utr.)	7. VI. '41	20 <sup>20</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	—	14 <sup>25</sup> / <sub>2</sub>	48 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	—

In den mit diesen Nebenflüssen vielfach in Verbindung stehenden und in ökologischer Hinsicht sehr ähnlichen künstlichen Wasserläufen wie Kanälen, findet man alle diese Pisidienarten zurück mit Ausnahme von *P. supinum* (es fehlt die Strömung!).

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	mil.	hib.	pulch.	hensl.	amn.
35.	Achtienhoven (Prov. Utr.)	18. IV '41	—	12	26 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	18 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	10
36.	Maartensdijk (Prov. Utr.)	21. IV. '41	—	47	65	10	11	4	55	—
37.	Fort De Bilt (Prov. Utr.)	3. V. '41	—	89 <sup>22</sup> / <sub>2</sub>	37 <sup>22</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	19 <sup>12</sup> / <sub>2</sub>	4	3 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>
38.	De Bilt (Prov. Utr.)	16. V. '41	—	85 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	39	7	5	17	—	14 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>
39.	Maartensdijk, Groene Dijk	28. V. '41	—	53 <sup>22</sup> / <sub>2</sub>	49 <sup>22</sup> / <sub>2</sub>	13 <sup>10</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	16 <sup>22</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10 <sup>11</sup> / <sub>2</sub>
40.	Oudenrijn (Prov. Utr.)	14. VI. '41	—	53 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	4	—	2	—
41.	Bunnik (Prov. Utr.)	21. VI '41	—	91 <sup>7</sup> / <sub>2</sub>	23	6	1	3	6	15 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>
42.	Vleuten (Prov. Utr.)	9. VIII. '41	—	67 <sup>17</sup> / <sub>2</sub>	103 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	8 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	256 <sup>21</sup> / <sub>2</sub>	63 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>
43.	Heesbeen (Prov. N.B.)	9. I. '42	—	10 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	—	—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

Das vereinzelt Auftreten von *Pisidium cinereum* Alder. [Vecht, leg. J. Prins] und *Pisidium ponderosum* Stelfox [Kromme Rijn, 33] ist mir ökologisch noch ein Rätsel. Was die Herkunft dieses Faunabestandteiles betrifft, muss man vielleicht die grossen Hauptflüsse malakologisch besser kennen.

Die grössere Anpassungsfähigkeit der Flusspisidien *P. amnicum* und *henslowanum* im Vergleich mit *P. supinum*, ergibt sich auch aus der Beobachtung, dass die Tiere sich nicht streng auf die genannten Biotope beschränken, sondern eben-



falls existieren können in den auf die Flüsse und Kanäle ausmündenden oder darangrenzenden Gräben mit stehendem Wasser:

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	ml.	hib.	pulch.	hensl.	amn.
44.	De Bilt, Rhijnsweerd (Prov. Utr.)	22. IV. '41	—	70 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	6	8 <sup>8</sup> / <sub>2</sub>	5	2 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>
45.	Waspik (Prov. N.B.)	11. XII. '41	10 Min.	117 <sup>10</sup> / <sub>2</sub>	38 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	89 <sup>6</sup> / <sub>2</sub>	14	38	1	3
46.	Oud en Nieuw Gastel (Prov. N.B.)	4. XI. '41	15 Min.	91 <sup>52</sup> / <sub>2</sub>	51 <sup>28</sup> / <sub>2</sub>	18 <sup>12</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>8</sup> / <sub>2</sub>	12 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>8</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>
47.	Doeveren (Prov. N.B.)	9. I. '42	10 Min.	61 <sup>5</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	7 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>

c. Hauptflüsse. Gekennzeichnet durch das grosse Wasservolumen. Ziemlich kräftige Strömung und lokal reiche Schlammformung. Beispiele: Rhein - Lek, Waal, Maas, IJssel. Die Psidienfauna ist hier wenigstens aus zehn Arten zusammengesetzt. Geyer meldet u.a. *Pisidium moitessierianum* Paladilhe und *P. tenuilineatum* Stelfox. Ob Arten wie *P. cinereum* und *ponderosum* hier vorkommen, ist mir nicht bekannt. Dredschausflüge würden noch überraschende malakologischen Tatsachen zu Tage fördern können.

In den an diese Flüsse grenzenden Biotopen wie z.B. den Vorlandgräben kann man Elemente dieser Fauna zurückfinden, möglicherweise jedoch teilweise allochthoner Herkunft:

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	ml.	hib.	pulch.	hensl.	amn.	sup.	moit.
48.	Ammerstol (Prov. Z.H.) [det. Dr. N. H. Odhner]	9. IV. '41	—	1 <sup>5</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>2</sub>	—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	7 <sup>17</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
49.	Op-Andel (Prov. N.B.)	28. X '41	20 Min.	68 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19 <sup>2</sup> / <sub>2</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	4	—	—

## II. Die Biotope der Sandgebiete der östlichen und mittleren Niederlanden.

Die bisher behandelten Biotope liessen sich ohne viele Schwierigkeiten in einem Schema unterbringen, was grossenteils dem einigermaßen künstlichen Charakter vieler Wassergängen im Polder- und Kleigebiete zuzuschreiben ist. Anders

ist es jedoch bestellt um das Sandgebiet, das zwar relativ eine geringe Wasseroberfläche hat, wo aber viele Biotope einen mehr natürlichen Ursprung haben und nicht leicht in Kategorien unterzubringen sind. Charakteristisch für diese Gebiete sind die Bäche. Es sind keine Verzweigungen wie die kleinen Flüsse des Kleigebietes, sondern selbständige mäandrische Ströme, die ihren Ursprung auf den geologischen Horsten haben und ausmünden in die Hauptflüsse, während sie in ihrer Länge von einigen Zehnern Kilometern alle Phasen von Ober-, Mittel- und Unterlauf durchmachen.

**Oberlauf.** Hierunter fasse ich zusammen die Quellenläufe, welche im Oberlaufgebiete in geräumiger Anzahl vorkommen und oft mehrere Kilometer lang sind. Durch Aecker und Ödländer wählen sie ihren Lauf; sie sind meistens nicht breiter als 1 M. bei einer Tiefe von durchschnittlich 1 Dezimeter, und enthalten klares, ziemlich kräftig strömendes Wasser. Im allgemeinen sind sie vegetationsarm; Elodea und manchmal Algen findet man am meisten. Der Boden besteht aus Quarzsand, fein bis grobkörnig, je nachdem die Strömung lokal schwächer oder stärker ist. Charaktermolluske für diesen Biotop ist *Pisidium cinereum* Alder, die hier offenbar ihr Optimum findet und oft in reichlicher Anzahl und gutgezeichneten Individuen zu erbeuten ist. Lokal ist sie vielfach die einzige Molluske. In diesen Gebieten traf ich die Art an den folgenden Lokalitäten:

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	♂
50.	Luyksgestel, Bosch Weyerloop (Prov. N.B.)	8. X. '41	15 Min.	351
51.	Bergeyk 't Loo, (Prov. N.B.)	9. X. '41	10 Min.	68
52.	Luyksgestel, Zon Reyerloop (Prov. N.B.)	10. X. '41	—	98
53.	Weebosch (Prov. N.B.)	13. X. '41	—	116
54.	Bladel (Prov. N.B.)	24. XI. '41	10 Min.	4
55.	Hapert (Prov. N.B.)	5. XII. '41	10 Min.	9

In ruhigen Teilen, wie z.B. in der Nähe von Dückern, wo einige Schlammformung möglich ist, und die Vegetation ein wenig artenreicher wird, findet man ebenfalls die in höchstem

Grade euryoeke *Pisidium subtruncatum*, und von den anderen Mollusken: *Lymnaea ovata*, *glabra*, *Planorbis vortex*. (56).

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	caa.	subtr.
56.	Bladel (Prov. N.B.)	3. XII. '41	10 Min.	404 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	15

Mittellauf. Diese Quellenläufe vereinigen sich zu kleinen Bächen, dem Mittellauf. Der Bach hat hier schon eine Breite von einigen Metern; untief noch, besitzt er oft schon eine tiefererodierte Stromrinne. Der Boden ist Quarzsandig. Durch die Strömung ist reichliche Schlammformung noch nicht möglich, es sei denn in stillen untiefen Buchten, wo hinten Büscheln Elodea kleine Bänke entstehen, welche als einzelne Biotope von den Sandbiotopen zu unterscheiden sind. Wohl sind diese Bäche Molluskenarm, doch findet man hier anbelangt Pisidien, eine ziemlich grosse Mannigfaltigkeit wenn auch in geringer Individuenzahl. Dass ich bisher nicht über mehr Bachmaterial verfüge, hat seine Ursache in dem negativen Ergebnis verschiedener Sammelausflüge.

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	ml.	hb.	puich.	henal.	ann.	sup.	cia.	pers.	IIIj.
57.	Tilburg „Voorste Stroom“ (Prov. N.B.)	9. IX. '41	—	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ?	—	—	—	—	1	8	66 <sup>10</sup> / <sub>8</sub>	37?	—	—
58.	Valkenswaard „Dommel“ (Prov. N.B.)	26. IX. '41	60 Min.	6	1	—	6?	3	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ?	26 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	8	—	1	2
59.	Westerhoven „Keersop“ (Prov. N.B.)	30. IX. '41	—	10	5	—	—	—	—	12 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	1
60.	Bergeyk „Beekloop“ (Prov. N.B.)	3. X. '41	60 Min.	6	—	1	1	—	—	—	—	6	—	3
61.	Kotten „Kottensche Beek“ (Prov. Gld.) leg. J. B. Henrard	8. VII. '37	—	6	10	—	—	—	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	1	1	—

Die Tatsache, dass fast alle diese Arten keine typischen Formen und eine gewisse individuelle Variabilität haben, deutet auf wechselnde ökologische Umstände. Die relativ geringe

Individuenzahl dürfte ausserdem darauf hinweisen, dass keine dieser Arten in den Bachbiotopen ihr Optimum findet. *Pisidium amnicum* erreicht nur geringe Abmessungen [max. 8 mm, meistens bis 6 mm]; *P. cinereum* tritt nicht in solchen kräftigen Formen auf wie in den Quellenläufen, die Schale ist kleiner, das Schloss etwas dicker; auch *P. henslowanum* ist klein; bei *P. supinum*, welche keine grossen Dimensionen erreicht, ist das Appendikulum oft reduziert oder fehlt völlig, was ich an Bachmaterial aus den Provinzen Gelderland, Noord-Brabant und Zuid-Limburg feststellen konnte. Das Stück von *Pisidium milium* Held [Bergeyk, 60] hat eine ziemlich regelmässige, obwohl nicht so kräftige, *pulchellum*-ähnliche Rippung, ohne jedoch den typischen Seidenglanz dieser Art zu besitzen; die Umbo ist glatt (*pulchelloides* nov. var.) Durch die dünne Schalenwand hin kann man deutlich die für *P. milium* typische, niedrige Lage der Adduktoren beobachten<sup>1)</sup>.

Die in diesen Bächen mündenden oder mittelbar damit in Verbindung stehenden Gräben enthalten oft eine Pisidienfauna, welche reich ist an Individuen, und in dieser Hinsicht die Armut der Bäche akzentuiert.

Der Unterlauf der Bäche mit seiner schwächeren Strömung und dickem Schlammpaket ist den holländischen sekundären Flüssen sehr ähnlich. Die wenigen Male, dass ich hier am Ufer Bodenproben nahm (Esch, in der Aa) brachten ein negatives Ergebnis.

Gräben u.s.w. In den Stromgebieten der Bäche, wo der Untergrund von Quarzsand mit einem mehr oder weniger fruchtbaren kleiigen Sediment bedeckt ist, liegen viele künstlichen Gräben, deren Boden aus einer feinen Schlickmasse besteht, und den gewöhnlichen Poldergräben oft stark ähneln. Die Poldergrabenpisidien findet man hier wieder, wenn auch selten vollzählig, und oft begleitet von den für die niederländischen Sandgebiete charakteristischen Arten wie *P. cinereum* Alder, *P. personatum* Malm und *P. obtusale* Pf. [62-69].

<sup>1)</sup> Der Holotypus (Dim.: L 2.65, H 2.10, D 1.38 mm.) dieser Varietät befindet sich im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Die ungleichen Kombinationen finden möglicherweise ihre Ursachen in den wechselnden Umweltverhältnissen, welche sich mit der Unbeständigkeit vieler derartiger Gräben im Sandgebiete zusammengenben.

Nr.	Lokalität	Datum	Fangzeit	subtr.	nit.	mil.	hib.	pulch.	cas.	obt.	pers.
62.	Hulshorst (Prov. Gld.) leg. F. E. Loosjes	14.VIII.'41	—	2	42	1	84	—	4	—	—
63.	Bergeyk 't Loo (Prov. N.B.)	29. IX. '41	—	806	373 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	—	1118 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	—	—	—	—
64.	Luyksgestel (Prov. N.B.)	14. X. '41	10 Min.	181 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	178 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—
65.	Luyksgestel (Prov. N.B.)	14. X. '41	—	199 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	45	6	—	—	80 <sup>3</sup> / <sub>2</sub> ?	—	—
66.	Luyksgestel (Prov. N.B.)	16. X. '41	10. Min	1	—	—	1	—	—	4	99
67.	Esch (Prov. N.B.)	20. X. '41	—	49	—	2	1	17	—	—	—
68.	Bladel (Prov. N.B.)	24. XI. '41	—	182 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	13	160 <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	10	—	6	—	—
69.	Bladel, Molen (Prov. N.B.)	29. XI. '41	—	748 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	152	68	2	—	38	—	—

„Vennen“ Von der Fauna dieser kleinen Seen, welche für die nordbrabantische Landschaft charakteristisch sind, ist mir noch nichts bekannt. Persönlich besuchte ich den „Zwaluwmoer“, eine in Nadelwäldern liegende Lache in der Nähe von Ossendrecht (Prov. N.B.). An den moorartigen Ufern entlang fand ich keine einzige Molluske.

### III. Das Dünengebiet.

Vom Dünengebiet sind schon viele Fundortangaben bekannt, meistens jedoch ohne Erwähnung ökologischer Daten. Selber habe ich hier noch nicht gesammelt. Aus Privatsammlungen und Literatur ergibt sich das Auftreten folgender Pisidien: *P. amnicum*, *P. cinereum*, *P. henslowanum*, *P. milium*, *P. moitessierianum*, *P. nitidum*, *P. obtusale*, *P. personatum*, *P. ponderosum*, *P. subtruncatum* und *P. supinum*. Auffallend an verschiedenen Lokalitäten (Warmond, de Zijl, leg. Henrard) sind Pisidien mit kräftigen Schalenwänden und

breitem Schloss, welcher Umstand möglicherweise dem Kalkgehalt des Dünenbodens zuzuschreiben ist.

Eine Eigentümlichkeit von *Pisidium supinum*, die ich im I. und II. Gebiete als eine fluviatile Art habe kennen lernen, ist es, dass sie im Dünengebiet u.a. auftritt in einem Teiche in der Nähe von Overveen (Prov. N.H.), dem „Brouwerskolkje“, wie es der verstorbene Malakolog J. Prins feststellte. Auch in den friesländischen Seen ist diese Art angetroffen worden (De Leyen 1<sup>2</sup>/<sub>2</sub>, Aug. '33, leg. K. Nauta; und Benthem Jutting l.c.). Dies lehrt uns, dass das Auftreten einer Molluske nicht immer von einem Faktor i.c. Strömung des Wassers, oder von einzeln wirkenden Faktoren abhängig zu sein braucht, sondern von einer Kombination dieser. Andere Faktoren in anderen Biotopen können eine gleichwertige ökologische Resultante haben und der Art doch die geeigneten Existenzmöglichkeiten bieten. Dasselbe gilt für die stenoeke *Pisidium moitessierianum* P a l. [welche ebenfalls im Brouwerskolkje auftritt], auch wenn man hier die Möglichkeit eines relikitären Vorkommens berücksichtigt.

### Schlussbemerkungen.

Euryoeke Pisidien sind also in erster Stelle die fünf Poldergrabenarten, welche bisher in allerlei Biotopen der drei Gebiete wiedergefunden sind, mit Ausnahme von *P. pulchellum* und *P. hibernicum*, die mir vom Dünengebiet noch nicht bekannt sind. *P. subtruncatum* ist fast immer am zahlreichsten und gilt denn auch als die allgemeinste *Pisidium*art der Niederlanden.

*P. moitessierianum*, welche Molluske in unserem Lande nur von wenigen Lokalitäten bekannt ist, und die sich zusammen mit *P. tenuilineatum* (Geyer l.c.) in den tiefen Schlamm der Hauptflüsse möglicherweise als eine allgemeine Molluske erweisen wird, gilt als Beispiel einer „stenoecken“ und zugleich „stenotopen“ niederländischen *Pisidium*art.

Zu der Mittelgruppe der „mesoecken“ Pisidien kann man auf

Grund des niederländischen Vorkommens rechnen *P. amnicum* und *P. henslowanum*, und in geringerem Grade auch *P. supinum*.

Eigentümlich ist weiter die Ökologie von *Pisidium cinereum* und *P. obtusale*. Ehrmann qualifiziert in seinem „Weichtiere Mitteleuropas“ die erstere Art als die häufigste der Gattung. Diese Auffassung gilt nur stellenweise für den Niederlanden. Sie beschränkt sich im Süden von Brabant auf die Quellläufe, tritt nicht, oder nur in relativ geringer Anzahl und kleinen ökologischen Formen, auf in Gräben desselben Gebietes [62, 64, 65, 68, 69], wo euryoeke Arten wie *P. subtruncatum*, *milium*, *hibernicum* und *nitidum* üppig gedeihen, fehlt völlig in den typischen Polder- und Kleibiotopen, und zeigt sich dann wieder zerstreut im Dünengebiet. In den an die Sandgebiete grenzenden Kleistreifen bildet sie manchmal ein fremdes Element in der Polderfauna. In einem Anwachspolder bei Ossendrecht, der sich gegen einen diluvialen Sandrücken anlehnt, sammelte ich in einem zum Polderkanal normalisierten Bach folgende Population:

Nr.	Lokalität	Datum	subr.	nit.	mil.	hib.	pulch.	hensl.	cin.	spec.
70.	Ossendrecht (Prov. N.B.)	16. IX. '41	16 <sup>3</sup> / <sub>3</sub>	31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	—	10	2 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	1

Und etwas nördlicher, in einem Graben bei Woensdrecht:

Nr.	Lokalität	Datum	subr.	nit.	mil.	hib.	pulch.	hensl.	cin.	spec.
71.	Woensdrecht (Prov. N.B.)	19. IX. '41	63 <sup>8</sup> / <sub>3</sub>	3	11	—	5	—	7	—

In den Ausstichseen der Moorgebiete, wo sich der sandige Untergrund fortsetzt, ist *P. cinereum* ebenfalls gesammelt worden. Ein besonderes Licht auf die Ökologie von *cinereum* wirft schliesslich die Vergleichen folgender Fangergebnisse. In der Nähe von Oudenbosch (Prov. N.B.) sammelte ich, auf der Grenze von höherem Sandgrund und dem Wiesenstreifen

des Flüsschen Dintel in einem Abwässerungsgraben mit schwachströmendem Wasser, die unter 23. genannte Population. Auf der anderen Seite des an diesem Graben entlang gehenden Landweges war eine 30 bis 40 Zentimeter breite Wasserfurche mit einer Tiefe von kaum 0.10 M., und klarem, stehendem Wasser, mit einer üppigen Vegetation von Gramineen, Ranunculus repens und Lemna. Ausser zahlreichen *Lymnaea ovata*, *L. palustris*, *Planorbis planorbis* und *P. leucostoma*, sammelte ich hier in etwa derselben Zeit von 15 Min. folgende Pisidien:

72. Oudenbosch (Prov. N.B.) 14. XI '41 cin. 22 obt. 13 subtr. 1

Der Umstand, dass *cinereum* in den Niederlanden gerade nicht oder nur in geringer Anzahl in Biotopen vorkommt, wo andere Pisidien ihr Optimum finden, und dass sie üppige Populationen bildet oder wenigstens Daseinsmöglichkeiten findet in Biotopen, wo andere Pisidien nicht existieren können, findet sich zum Teile auch bei *Pisidium obtusale*, was die folgenden Fangergebnisse illustrieren:

73. Soesterveen (Prov. Utr.), 6. V '41. Graben im Moorgebiete. Lebend in schwimmenden Algenbüscheln: obt. 482<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, spec. 8

74. Vreeland (Prov. Utr.), 6. IX '38; Alambrechtskade, ein wenige Kilometer langer, schmaler, morastiger Landstreifen zwischen zwei Ausstichseen: in feuchtem Moose, wo auch *Vertigo antivertigo* (Drap.) und *V. pygmaea* (Drap.) leben: obt 3 (det. N. H. Odhner).

75. Achttienhoven (Prov. Utr.), Polder de Gagel, 8. V '41; sumpfige Wiese mit dickem Pakete Sphagnum, hierin: obt. 309.

In einigen Metern Entfernung von dieser Lokalität ist ein kleiner Ausstichsee mit klarem, stehendem Wasser, wenig Vegetation und sandigem Boden. Nach langer Zeit dredschen sammelte ich hier im Uferregion die folgende Population:

76. 8. V '41 subtr. 10 nit. 59 hib. 22 hensl. 4  
ohne *obtusale* also

77. Bilthoven (Prov. Utr.) 15. V '41. Wasserarmes Sandgebiet an der Grenze der Wiesen, zwischen faulenden Erlen- und Birkenblättern auf dem Boden eines schmalen, unbeständigen Grabens, mit sehr artenarmer Molluskenfauna: *P. obtusale* 6.



78. Esch (Prov. N.B.) 17. X '41. Dicht mit Gramineen bewachsener Graben im Sedimentstreifen des Flüsschens Aa, in Gesellschaft folgender Mollusken: *Lymnaea ovata*, *palustris*, *glabra*, *Aplexa hypnorum*, *Planorbis contortus*, *cornuus*, *leucostoma*, *planorbis*, *Valvata cristata*: obt. 4.

In Gesellschaft anderer Pisidien traf ich *obtusale* an bei:

79. Zeist (Prov. Utr.), 1. VIII '41, wenig bewachsener Graben mit sandigem Boden: subtr. 7 nit. 4 mil. 98 $\frac{1}{2}$  hib. 5 obt. 35 $\frac{5}{2}$
- (66) Luyksgestel (Prov. N.B.) 16 X '41, üppig bewachsener Graben mit dickem Paket verfaulender Pflanzenteile auf dem sandigen Boden: subtr. 1 hib. 1 (tot) obt. 4 pers. 99
80. Orthen (Prov. N.B.) nördlich von 's Hertogenbosch, 24. X '41. Wiesenlache mit dichter Ufervegetation. In der Uferzone gesammelt: subtr. 21 nit. 35 $\frac{1}{2}$  mil. 25 hib. 4 obt.  $\frac{1}{2}$  spec. 8

Im Dünengebiet ist sie von vielen Fundorten her und zwar von der Insel Terschelling bis Voorne (leg. J. Henrard, VI. 1934). In den dafür geeigneten Biotopen tritt sie möglicherweise auch wohl im I. Gebiete auf.

In strömendem Wasser fand ich *obtusale* niemals. Interessant in diesem Lichte ist die „Misch“-fauna folgendes Biotopes in der Uferzone eines toten Armes des „Kromme Rijn“.

81. Utrecht, Kromhout, 12. V '41:  
subtr. 56 nit. 45 mil. 15 hib. 5 pulch. 5 hensl. 10 amn. 1 obt. 2

Diese Tatsachen zeigen genügend, dass *P. obtusale* — ebenso wie *P. cinereum* —, obwohl sie verhältnismässig selten zusammen mit den euryoeken niederländischen Pisidien angetroffen wurde, nicht in wenigen, sondern in anderen Biotopen als jene, ihre Existenzbedingungen findet und also eher zu den euryoeken als zu den stenoeken unter den Pisidien gerechnet werden kann. Der Eigenart ihrer besonderen Biotope entsprechend ist ihre Verbreitung in den Niederlanden lückenhaft.

Von *P. lilljeborgi*, *personatum* und *ponderosum* sind mir noch zu wenig ökologische Angaben aus den Niederlanden bekannt um Parallelen ziehen zu können.

Den Herren Dr. J. Th. Henrard, H. v. d. Maaden, L. A. W. C. Venmans und F. E. Loosjes danke ich verbindlichst

für das Material, das sie mir zur Einsicht sandten b.z.w. zur Verfügung stellten, während ich Frl. W. S. S. van Benthem Jutting sehr verpflichtet bin für ihre Hilfe, jedesmal wenn ich um Literatur oder um Belegstücke bat. Gerne sage ich schliesslich Dr. Nils Hj. Odhner zu Stockholm Dank für die Mühe, die er sich gegeben hat, die Grundlage meiner Pisidien-sammlung zu schaffen indem er Material verschiedener Fundorte für mich bestimmte.

### Zitierte Literatuur:

- Benthem Jutting, W. S. S. van „Lijst van Gemeenten als vind-plaatsen van Nederlandsche Mollusken”, 1927  
 Dahl, Fr. „Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie”, Jena, 1921  
 Ehrmann, P. „Weichtiere im Tierwelt Mitteleuropas”, 1933  
 Geyer, D. „Von den einheimischen Pisidien”, Arch. f. M. 1923  
 Geyer, D. „Unsere Land- und Süßwassermollusken”, 1927

### Samenvatting.

In het bovenstaande beoogde schr. zich een ökologisch beeld te vormen van de binnenlandsche Pisidiumsoorten. Op grond van het door hem in de provincies Gelderland, Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Brabant verzamelde materiaal — waarbij hij den nadruk legde op het bijeenbrengen van zoo groot mogelijke, ongeselecteerde populaties — en aan de hand van gegevens uit particuliere collecties, komt hij tot de conclusie, dat *Pisidium subtruncatum* Malm, *P. nitidum* Jenyns, *P. milium* Held, *P. hibernicum* Westl. en *P. pulchellum* Jenyns in Nederland tot de euryoeke Pisidia gerekend kunnen worden, terwijl daarentegen *Pisidium moitessierianum* Paladilhe en *P. tenuilineatum* Stelfox, welke tot dusverre slechts van enkele localiteiten bekend zijn, voorbeelden van stenoeke mollusca zijn. Tusschen deze ökologische uitersten in staan *Pisidium amnicum* (Müller), *P. benslowianum* (Sheppard) en *P. supinum* Schmidt. *Pisidium cinereum* Alder en *P. obtusale* C. Pfeiffer schijnen meer aan bepaalde biotopen van de zandgebieden gebonden te zijn. Vaak vinden zij hun optimum in biotopen, waar voor andere Pisidium-soorten geen levensmogelijkheden zijn. Op grond van de verschillende geaardheid der door hen bewoonde biotopen rekt schr. hen eveneens tot de euryoeke Pisidia. Van de andere binnenlandsche soorten: *Pisidium lilljeborgi* Clessin *P. personatum* Malm en *P. ponderosum* Stelfox zijn nog te weinig ökologische gegevens bekend om algemeenheden te kunnen herkennen.

Voorts meldt schr. *Pisidium milium* Held var. *pulchelloides* nov. var., verzameld in de Beekloop bij Bergcyk (Prov. N.B.)