

EEN ONDERZOEK NAAR DE FLORA EN FAUNA VAN EEN AANTAL VENNEN
EN LEEMKUILEN BIJ HOOG SOEREN (GEM. APELDOORN)

Regionale Milieuraad
Oost-Veluwe

H.P.J.J. Cuppen
maart 1983

INHOUD

	pagina
1. Inleiding	2
2. De onderzoeksresultaten	3
2.1 Abiotische gegevens	3
2.2 Biotische gegevens	3
2.2.1 Flora	3
2.2.2 Macrofauna	4
2.2.3 Gewervelde dieren	7
3. Aanbevelingen	9
4. Summary	10
5. Literatuur	12

Bijlagen

Tabel 1	Physische gegevens
Tabel 2	Floragegegevens
Tabel 3 t/m 9	Macrofauna

1. Inleiding

In de maanden juli en augustus 1979 is bij het plaatsje Hoog Soeren in de gemeente Apeldoorn een onderzoek verricht naar de met het blote oog zichtbare ongewervelde waterdieren (macrofauna) in een aantal verschillende wateren. Onderzocht zijn enkele vennen en leemkuilen. Het onderzoek had een tweeledig doel:

- A: het verwerven van meer inzicht in de overeenkomsten en verschillen in de opbouw van de levensgemeenschappen in de onderzochte watertypen
- B: het vastleggen van de situatie in 1979 (referentiesituatie!), zodat na verloop van tijd de invloed van de zure regen op de samenstelling van de levensgemeenschappen kan worden nagegaan.

Het onder A genoemde doel wint aan gewicht, als we beseffen, dat we van de macrofauna in de Veluwe vennen en leemkuilen in tegenstelling tot het microscopische plankton nog zeer weinig weten (zie Nootenboom-Ram, 1976). Het onder B genoemde doel is hoogst noodzakelijk in het licht van het feit, dat in vennen in Brabant en Drente een sterke achteruitgang van bepaalde plante- en diersoorten is geconstateerd, die voor een groot deel samenhangt met de toegenomen verzuring van de neerslag (zie o.a. Van Dam, 1980). Ongetwijfeld speelt het probleem van de verzuring van de vennen ook op de Veluwe. Het aantoonbaar maken hiervan is alleen mogelijk, als we beschikken over voldoende referentiesituaties. Dit onderzoek vormt hiertoe een bijdrage. Dat pas in maart 1983 is begonnen met de rapportage van de onderzoeksresultaten hangt samen met de omstandigheid, dat tal van andere problemen met betrekking tot het natuurlijk milieu, zoals ruilverkavelingsplannen, bestemmings- en structuurplannen, grote recreatieplannen en archiefwerkzaamheden, alle aandacht opslokten. Dit betekent zeker niet, dat milieuproblemen van meer sluipende indirecte aard, zoals de genoemde verzuring, minder belangrijk zouden zijn, dan milieuaantastingen van meer directe aard. Met enig schuldgevoel worden daarom alsnog de onderzoeksresultaten gepresenteerd.



KAART 1. Ligging van de monsterpunten
 CHART 1. Situation of the sampling stations

2. De onderzoeksresultaten

2.1. Abiotische gegevens

De ligging van de monsterpunten is weergegeven op kaart 1. Een aantal fysische gegevens betreffende de monsterpunten zijn verwerkt in tabel 1. Monsterpunt 1 t/m 4 is genomen in vennen (milieutype A) en monsterpunt 5 t/m 9 in leemkuilen. Deze laatste zijn op grond van hydrologische verschillen (zie beneden) verdeeld in twee typen (B en C). De onderzochte wateren liggen alle in een gebied, waar het eigenlijke grondwater zich vele tientallen meters onder het maaiveld bevindt. In hydrologisch opzicht behoren ze dan ook tot de categorie van de schijngrondwaterspiegels. Deze kunnen ontstaan op plaatsen waar de neerslag tengevolge van het voorkomen van een slecht water doorlatende laag niet of zeer vertraagd naar de ondergrond kan infiltreren. Het grote verschil tussen de vennen en leemkuilen is, dat de slecht doorlatende laag bij de vennen uit een oerbank bestaat en bij de leemkuilen uit glaciale leem. Hierdoor zijn de leemkuilen in chemisch opzicht van nature wat voedselrijker van karakter dan de vennen. Bij sterk beschaduwde leemkuilen worden bovendien nogal wat nutrienten aan het water toegevoegd door bladval. Door afbraak hiervan ontstaat een dikke modderlaag op de bodem, waardoor de variatie aan micromilieus afneemt. Drie van de onderzochte leemkuilen (monsterpunt 7,8 en 9) zijn in hydrologisch opzicht zeer bijzonder, omdat ze behalve door neerslag ten dele ook worden gevoed door ondiep grondwater, dat op een ondergrondse leemlens van een vermoedelijk aanzienlijke oppervlakte stagneert. Het overschot aan water stroomt op het laagste punt van de kuilen over en vormt daar een klein beekje, dat na enige tientallen meters verdwijnt in het zand. Dit fenomeen - stromend water boven op de stuwwal - is wel heel bijzonder!

2.2. Biotische gegevens

2.2.1. Flora

De op de monsterpunten voorkomende hogere plantesoorten en meest dominante mossoorten zijn weergegeven in tabel 2. De vennen worden gekenmerkt door het vaak massaal voorkomen van het veenmos *Sphagnum cuspidatum*. Deze soort kan ook drijvend in het water nog goed gedijen. Volgens Beyerinck (1934) preferereert *Sphagnum cuspidatum* voedselarm (oligotroof) water met een zuurgraad van pH 6,0 of lager.

Ook het voorkomen van het pijpestrootje (*Molinia*) en veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) duiden eveneens op een voedselarm, zuur milieu. De pitrus (*Juncus effusus*) is veel minder karakteristiek. In feite is het een storingsindicator, die houdt van wisselende milieuomstandigheden. Vooral in door meeuwen verrijkte (geeutrofiëerde) vennen kan de pitrus de oorspronkelijke vegetatie sterk verdringen. Op de Asselsche Heide groeit de pitrus vooral op plaatsen, waar zodanige wisselingen in de waterstand optreden, dat ze nu eens droog (zomer) dan weer nat (winter) zijn. Kenmerkend is daar de sterkere mineralisatie van de venige bodem, waarvan de pitrus profiteert. Ook het woelen door varkens kan een zelfde effect hebben. Zolang dit op kleine schaal gebeurt werkt dit milieuverrijkend, zodat zelfs zeldzame soorten als de vleesetende open bodems preferende zonnedauw een kans krijgen. Gebeurt het echter massaal dan blijven alleen modderige oevers met verspreide pitruspollen over. Een dergelijke situatie is in oecologisch opzicht minder wenselijk.

Het ontbreken van veenmossen en het voorkomen van soorten als drijvend fonteinkruid (*potamogeton natans*) en sterrekroos (*Callitriche spec.*) in de leemkuilen duidt op een voedselrijker karakter van het water dan in de vennen. Het sterrekroos duidt bovendien op kwel. Bij de meeste onderzochte leemkuilen wordt waterplantengroei sterk belemmerd door beschaduwing, waardoor de variatie in micromilieus beperkt is. Monsterpunt 6 was zelfs totaal beschaduwd, waardoor waterplantengroei ontbrak. De bodem van dit punt was ook bedekt met een dikke laag blad en modder als gevolg van de bladinflux. Als gevolg van dit uniforme milieu was ook het gevonden aantal diersoorten relatief laag, ten opzichte van de overige leemkuilen. Illustratief in dit opzicht is bijvoorbeeld de kleine watersalamander. Deze legt zijn eieren namelijk één voor één op bladeren van waterplanten, die om de praedatie te verminderen worden gevouwen.

2.2.2. Macrofauna

----- Algemeen -----

Het is moeilijk om de ecologische voorkeur van ongewervelde waterdieren voor een bepaalde plaats precies te omschrijven. Bovendien ontbreken vaak ondersteunende chemische gegevens of referenties over vroegere situaties. Verder is het voorkomen van een bepaalde soort vaak gekoppeld aan een complex van factoren, die voor een deel nog nauwelijks onderkend zijn. Om dit probleem te ondervangen heeft Hebauer (1974) een aantal termen bedacht, waarmee complexe milieuoomschrijvingen tot een eenvoudige benadering zijn teruggebracht. Voorbeelden van door Hebauer bedachte termen, die regelmatig in de tekst terug zullen keren zijn:

- tyrphobiont: zeer sterk aan veenmos gebonden soort; bewoner van hoogvenen en veenputten
- tyrphofiel: veenminnend, vrij sterk aan veenmos gebonden soort; bij voorkeur, doch niet uitsluitend bewoner van veengebieden
- acidofiel: zuurminnend, voorkeur voor zwak zuur water met een zuurgraad van 5,5, tot 6,5; bewoner van drasse hooilanden, broekbossen, sloten met zeggevegetaties en bospoelen en bosgreppels met meer eutrafente veenmossoorten als hakig veenmos (*Sphagnum squarrosum*)
- iliofiel: modderminnend, voorkeur voor voedselrijke poelen en sloten met modderige bodem en vaak weelderige waterplantengroei
- limnofiel: uitsluitend bewoner van grotere stilstaande wateren als plassen en meren
- koudstenotherm: koudwaterminnend, bewoner van bronbeken en met grondwater gevoede sloten en beken (kwelbeken)

In tabel 3 t/m 9 wordt een overzicht gegeven van de gevonden macrofauna en gewervelde waterdieren (amfibieën). Voor zover het op grond van literatuurgegevens (Hebauer, 1974 en Nilsson, 1979) of eigen ervaringen op enigszins verantwoordelijke manier mogelijk was om de in het voorafgaande omschreven ecologische termen te gebruiken is dit gedaan. In de tabellen is deze terminologie afgekort weergegeven.

Bij het analyseren van de verdeling van de in een categorie ingedeelde soorten over de vennen en leemkuilen komt een duidelijke tendens tot uiting. De soorten, die zijn ingedeeld in de categorieën tyrphobiont en tyrphofiel hebben hun zwaartepunt duidelijk in de vennen. De acidofiele en iliofiële soorten daarentegen hebben hun zwaartepunt juist in de leemkuilen liggen. Het vormt een bevestiging van de verschillen die reeds in floristisch opzicht waren geconstateerd. Illustratief voor de gevonden verschillen is het in de vennen en leemkuilen respectievelijk ontbreken en voorkomen van diergroepen als bloedzuigers, waterpissebedden, mosselen (tweekleppigen) en waterslakken.

Opmerkingen betreffende de minder algemene diersoorten

Dytiscidae (waterroofkevers)

Van deze familie zijn drie tyrphobionte soorten gevonden namelijk *Hydropus obscurus*, *Ilybius aenescens* en *Rhantus suturellus*.

Ze zijn vanwege de zeldzaamheid van hun biotoop - wateren in hoogveengebieden en vennen - zeldzaam in Nederland. Ook de tyrphofiele *Ilybius subaeneus* is zeldzaam. Tot de minder algemene soorten behoren *Hydroporus piceus*, *Graphoderus cinereus*, *Hydroporus umbrosus*, *Hydroporus pubescens*, *Ilybius fenestratus*, *Hydroporus dorsalis*, *Hydroporus memnonius* en *Hydroporus nigrita*.

Ilybius fenestratus is limnofiel. De vangst op monsterpunt 4 in een diep ven, dat verreweg het grootste oppervlak heeft van de onderzochte wateren is hiermee in overeenstemming. De vondst van de koudstenoterm *Hydroporus nigrita* op de punten 7 en 9 duidt mogelijk op de voeding van de betreffende leemkuilen met grondwater.

Hydrophilidae (waterkevers)

Laccobius striatulus is zeldzaam in Nederland. Waarom is onduidelijk. Tot de weinig algemene soorten behoren *Enochrus ochropterus* en *Enochrus affinis*. Deze schaarste hangt waarschijnlijk samen met hun preferentie voor relatief voedselarme wateren. Beide soorten zijn namelijk tyrphofiel.

Helodidae

Volgens Freude et al. (1979) komt *Cyphon hilaris* uitsluitend voor in zure veenwateren en hoogvenen. In Nederland is de soort daarom mogelijk zeldzaam.

Heteroptera (wantsen)

Van de gevonden soorten zijn er een aantal, die vanwege hun vrij sterke binding aan relatief zure wateren (zie Nieser, 1982) niet algemeen zijn in Nederland namelijk *Hebrus ruficeps*, *Hesperocorixa castanea*, *Sigara scotti*, *Cymatia bondorffi* en *Notonecta obliqua*. Over de biotooppreferentie van de vrij zeldzame *Notonecta maculata*, die alleen in een leemkuil werd gevangen, vermeldt Nieser (1982) niets.

Odonata (libellen)

Minder algemene soorten zijn de sterk aan laagveen en vennen gebonden libellen *Leucorhinia* cf. *rubicunda* en *Sympetrum danae* (Dutmer en Duijm, 1974).

Tipulidae (langpootmuggen)

Tipula melanoceros is volgens Theowald (1957) tamelijk zeldzaam in Nederland. Een larve van deze soort werd tussen het veenmos langs de oever van een ven gevonden. Nog veel zeldzamer is *Tipula subfavra*. Imago's van deze langpootmug zijn alleen bekend van de Hooge Veluwe en Amersfoort. In de rest van Europa zijn nog + 15 vindplaatsen bekend (Theowald, mondel. meded.). Larven, die uitermate waarschijnlijk tot deze soort behoren werden gevonden op punt 7, aan het begin van een klein beekje, dat verdwijnt in een zandpad. Deze voor de wetenschap tot nu toe onbekende larven zijn gedeponeed in de collectie van het Zoölogisch Museum te Amsterdam.

Chironomidae (vedermuggen)

Van de gevonden Chironomidae is *Monopelopia tenuicalcar* volgens Moller Pillot (1978-1979) weinig algemeen. Als habitats noemt hij vennen, krabbescheervelden en schone sloten. Ook *Ablabesmyia phatta* is weinig algemeen. Moller Pillot (1978-1979) vermeldt vier vindplaatsen, waarvan drie in oligotrofe plassen. Op de Asselsche Hei is *Ablasmyia phatta* vrij talrijk in de vennen (zie tabel 8).

Het voorkomen van *Zavrelimyia* en *Macropelopia* in habitat C duidt op kwel. *Macropelopia* komt gewoonlijk in stromend water voor.

Een dominantie van soorten als *Chironomus* en *Psectrotanypus varius* duidt op de aanwezigheid van grote hoeveelheden organisch materiaal op de bodem. Op plaatsen, waar alleen deze twee soorten domineren, zoals op punt 6 zijn de oecologische omstandigheden slecht.

Chaoboridae (pluimmuggen)

Chaoborus pallidus is weinig algemeen in Nederland. Larven van deze soort zijn in gering aantal gevonden op monsterpunt 8 en 9 (leemkuilen).

2.2.3. Gewervelde dieren

Langs de oevers van de onderzochte wateren werd incidenteel een volwassen amfibie waargenomen (zie tabel 9). Gevonden zijn: de heikikker (*Rana arvalis*), de bruine kikker (*Rana temporaria*) en de rugstreeppad (*Bufo calamita*). Van de kleine watersalamander (*Triturus vulgaris*) is in een drietal leemkuilen een groot aantal larven gevonden. Sterk beschaduwde leemkuilen met veel blad op de bodem, zoals punt 6 en 8 zijn weinig geschikt voor de voortplanting van salamanders vanwege het ontbreken of zeer schaars zijn van waterplanten. Deze zijn noodzakelijk voor de ei-afzetting. Het was opvallend, dat in de onbeschaduwde vennen geen salamanderlarven zijn gevonden. Mogelijk is het water van de vennen te zuur voor een succesvolle voortplanting.

De relatie tussen het voorkomen van amfibieën en de verzuring van de neerslag

Strijbosch (1979) kwam bij een onderzoek in de Hatertse Vennen bij Nijmegen tot de bevinding, dat het voortplantingssucces van kikkers en padden in vennen met een zuurgraad lager dan 5 zeer sterk afneemt. De eieren worden in zulke vennen snel aangetast door de waterschimmel *Saprolegnia*. De eieren van de rugstreeppad leken nog het meest bestendig tegen deze schimmelaantasting.

Voor een cultuurvlieder als de heikikker, die voor zijn voortplanting sterk op vennen is aangewezen vormt de verzuring van het water een zeer ernstige bedreiging. Er is de auteur al een ven op de Oost-Veluwe bekend, waar een bloeiende kikkerpopulatie inclusief hun praedator de ringslang is verdwenen als gevolg van verzuring van het water. Vaak wordt verondersteld dat dit probleem alleen op nationaal c.q. internationaal niveau kan worden aangepakt. Ook in regionaal verband kan echter handelend worden opgetreden. Het volgende voorbeeld zal dit illustreren. Een vluchtige stof als ammoniak, die in mest vaak in aanzienlijke hoeveelheden voorkomt heeft zoals uit recent onderzoek is gebleken maar een zeer korte verblijftijd in de atmosfeer. vlak bij de plaats, waar gemest is slaat de stof al neer. In combinatie met zwavel- en stikstofoxyden uit de neerslag kan het daar in de bodem aanleiding geven tot de vorming van zwavelzuur en salpeterzuur. Dit is duidelijk een lokaal probleem, dat samenhangt met intensieve veehouderij. Overbemesting op een bepaalde plaats werkt in aangrenzende natuurgebieden versterkend op het effect van de zure neerslag. Het ven, waarbij de verdwijning van kikkers het eerst is gesignaleerd wordt toevallig?! op niet al te grote afstand aan alle kanten omgeven door landbouwgronden, waaronder een niet onaanzienlijk deel in gebruik is als maisakker. In hoeverre hier sprake is van overbemesting is door de auteur niet nagegaan en met de beschikbare middelen ook niet na te gaan.

3. Aanbevelingen

Op grond van de onderzoeksresultaten kunnen een aantal aanbevelingen worden gegeven, die de oecologische waarde van bepaalde wateren kunnen vergroten. Wat de leemkuilen betreft is gebleken, dat sterke beschaduwning en de hiermee gepaard gaande grote bladinflux sterk nivellerend werkt op de variatie in potentiële micromilieus. Het is dan ook aanbevelenswaardig om op plaatsen waar dit probleem speelt een aantal bomen te kappen. Uit landschappelijke overwegingen is het wel raadzaam niet te rigoreus te werk te gaan. In alle onderzochte beschaduwde leemkuilen is geconstateerd, dat er een dikke laag modder en blad op de bodem aanwezig is. Op de lange duur kan deze bladval zelfs tot verlanding leiden. Het is dan ook aanbevelenswaardig om afhankelijk van de hoeveelheid bladval eens in de tien of twintig jaar de modderlaag te verwijderen. In verband met het voorkomen van larven van amfibieën kan zo'n grote onderhoudsbeurt het beste in het najaar geschieden. Om in de modder overwinterende kikkers overwinteringsplaatsen te laten houden is het raadzaam niet te "clean" te werken. Een bepaalde hoek kan bijvoorbeeld ongemoeid blijven. Ook jonge larven van bodembewonende libelsoorten met een meerjarige levenscyclus kunnen in dergelijke gespaarde hoeken een refugium vinden.

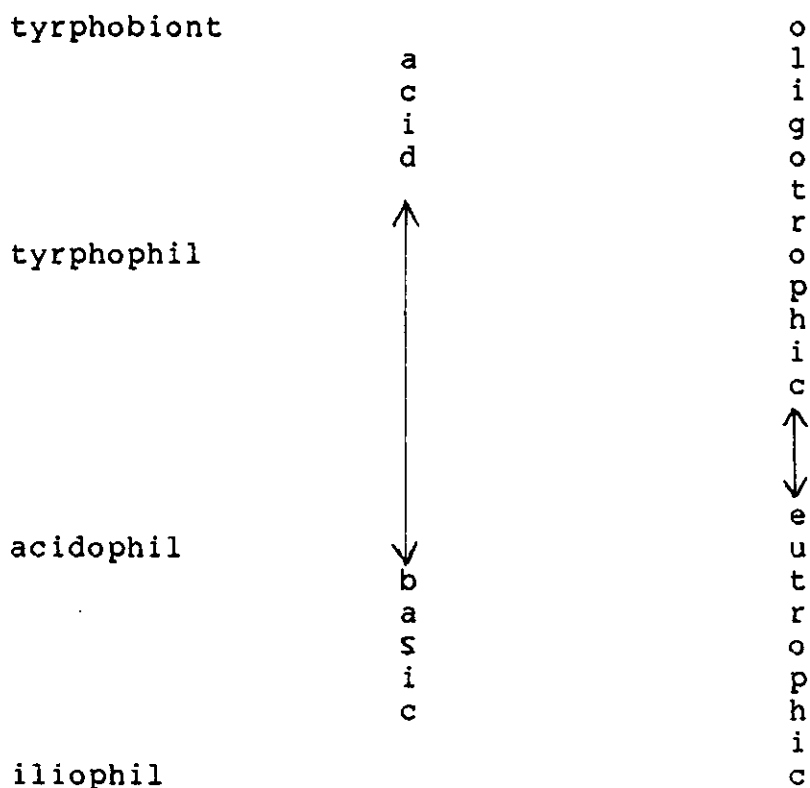
Wat de vennen betreft is het aanbevelenswaardig eens de mogelijkheid van kalkinjecties, die een neutraliserende werking hebben op de zure neerslag, te overwegen. Het is zeker niet raadzaam dit in alle vennen toe te passen, doch in een incidenteel geval kan een dergelijke maatregel een populatie heikikkers voor een voorspelbare ondergang behoeden. Alvoorts een dergelijke maatregel uit te voeren is het raadzaam om nadere informatie in te winnen bij deskundige instanties zoals het Rijksinstituut voor Natuurbeheer of de Afdeling Aquatische Oecologie van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

4. Summary

In 1979 a hydrobiological investigation was carried out in a number of moor-fens and loam-pits. The subject of investigation were the macro-invertebrates. The investigated waters are situated west of the town Apeldoorn in a hilly area, that is formed during the last glacial period but one (see chart 1). The height is 50-60 metres.

Most waters are very small and shallow (see table 1). The moor-fens (sampling station 1-4) are unshaded and have a sandy bottom, that is covered with a small layer consisting of peat. The loam-pits (sampling stations 5-9) are in most cases shaded and the bottom is in connection with this covered with a thick pack of leaves. The vegetation of the moor-fens is dominated by plants that indicate acid conditions. Examples (see table 2) are *Sphagnum cuspidatum*, *Eriophorum angustifolium* and *Molinia caerulea*. In the loam-pits peatmosses are lacking. The vegetation there is dominated by *Potamogeton natans* and *Callitriche spec.* indicating less acid and relative more eutrophic conditions.

An attempt at an ecological classification of a number of the found macro-invertebrates according to their biotop-preference in The Netherlands is presented in the tables 3-9. The used terms are adopted from Hebauer (1974). The most important ecological conditions which are connected with the used terms are given in the scheme below.



It is not surprising that the tyrphobiont and tyrphophil species are dominating in the fens, while the species belonging to the categories acidophil and iliophil are dominating in the loam-pits. As most characteristic species for the fens were found: the waterbeetles *Hydroporus obscurus*, *Ilybius aenescens*, *Rhantus suturellus* and *Cyphon hilaris*, the bugs *Hesperocorixa castanea* and *Cymatia bonndorffi* and the midges *Phalacroceria replicata* and *Tipula melanoceros*. Slightly less characteristic are the tyrphophil species. Some examples are the waterbeetles *Hydroporus erythrocephalus*, *Ilybius subaeneus* and *Enochrus affinis*, the bugs *Hebrus ruficeps*, *Sigara scotti* and *Notonecta obliqua* and the dragonflies *Leucorhinia cf. rubicunda* and *Sympetrum danae* (see table 3-9).

The loam-pits are characterized by the occurrence of leeches, shells, snails and waterbeetles as *Hydroporus palustris*, *Hydroporus memnonius* and *Hydroporus nigrita*. The shaded loam-pits are relative poor in species because of the layer of mud and leaves on the bottom. Species that are well adapted to these conditions are the bug *Hesperocorixa sahlbergi* and the midges *Psectrotanypus varius* and *Chironomus*. The most remarkable found species is *Tipula subfavra*. This midge is according to Theowald (personal communication) very rare in Europe. Approximately fifteen localities are known. The larva, that is new for science, was found along the border of a brooklet, jumping away from one of the investigated loam-pits. This material is deposited in the collection of the Zoologisch Museum in Amsterdam.

5. Literatuur

- Dam, H. van, 1980. Veranderingen in de vennen bij Oisterwijk tussen 1840 en 1976. *Natura*, 77(3):98-111.
- Beyerinck, W., 1934. Sphagnum en Sphagnetum. Bijdrage tot de kennis der Nederlandsche veenmossen naar hun bouw, levenswijze, verwantschap en verspreiding. W. Versluys' Uitgevers-Mij, Amsterdam. 116 pp.
- Dutmer, G. en F. Duijm, 1974. Libellen. Tabellen voor de Nederlandse imago's en larven. N.J.N. tabel. 56 pp.
- Freude, H., K.W. Harde und G.A. Lohse, 1979. Die Käfer Mitteleuropas. Band 6. Goecke und Evers, Krefeld. 367 pp.
- Hebauer, F., 1974. Über die ökologische Nomenklatur wasserbewohnender Käferarten (Coleoptera). *Nachr. Bl. Bayer. Ent.*, 23(5):87-92.
- Moller Pillot, H.K.M., 1978-1979. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). *Nederl. Faun. Meded.*, 1:1-276.
- Nieser, N., 1982. De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen (Heteroptera: Nepomorpha en Gerromorpha). *Wet. Meded. K.N.N.V.*, 155:1-89 + 1 bijl.
- Nilsson, A.N., 1979. The dytiscid (Coleoptera: Dytiscidae) fauna of the province of Västerbotten, northern Sweden. *Fauna Norrlandica*, 10:1-32 + 28 fig.
- Notenboom-Ram, E., 1976. Hydrobiologisch onderzoek in een aantal stilstaande wateren op de Veluwe. Intern rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 41 pp.
- Strijbosch, H., 1979. Habitat selection of amphibians during their aquatic phase. *Oikos*, 33:363-372.
- Theowald, B., 1957. Tweevleugelige insecten (Diptera). IV. De Nederlandse langpootmuggen (Tipulidae). *Wet. Meded. K.N.N.V.*, 24:1-28.

Tabel (Table) I

Fysische gegevens (physic. al data)

	A				B			C		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Monsterpunt (sampling station)	0-15	0-25	0-30	> 50	0-20	0-80	0-50	> 50	> 50	
Diepte (dept) (cm)	450	375	50	11.000	40	600	120	300	250	
Oppervlakte (area) (m ²)						+	+	+	+	
Beschaduwd (shaded)										
onbeschaduwd (unshaded)	+	+	+	+	+					
Bodem (soil)										
Zand (sand)	+	+	+	+				+	+	
Leem (loam)					+	+	+	+		
Bladeren (laeves) (cm)										
Veen (peat) (cm)	5	8	20	0-> 20		0-50	5-20	5-40	0-20	

A : MOOR-FENS

B + C : LOAM-PITS

Tabel (Table) 2

Flora	A			B			C		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Watertype									
Monsterpunt (sampling station)									
Kruiden (weeds)									
<i>Juncus bulbosus</i> L.	+				+				
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honckeny	+	+	+						
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench.	+	+	+	+					
<i>Juncus effusus</i> L.	+	+	+	+	+				
<i>Carex rostrata</i> Stokes		+							
<i>Peplis portula</i> L.					+				
<i>Potamogeton natans</i> L.					+		+		+
<i>Callitriche</i> spec.					+		+	+	+
<i>Nymphaea alba</i> L.							+		
<i>Lemna minor/gibba</i>									+
Mossen (mosses)									
<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh.									
<i>Drepanocladus fluitans</i> (Hedw.) Warnst.	+	+	+	+					
<i>Leptodictyum cf. riparium</i> (Hedw.) Warnst.							+		+

Watertype	A									B			C					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Monsterpunt (sampling station)																		
<u>Tricladida</u> (platwormen)																		
<u>Polycelis</u> spec.			2	4														
<u>Oligochaeta</u> (wormen)																		
cf. <u>Nais</u>					4													
<u>Lumbriculus variegatus</u> Müll...										2								1
<u>Oligochaeta</u> spec.																		
<u>Hirudinea</u> (bloedzuigers)																		
ii <u>Helobdella stagnalis</u> (L.)								1										
ii <u>Erpobdella octoculata</u> (L.)																1		2
<u>Isopoda</u> (pissebedden)																		
ii <u>Asellus aquaticus</u> L.																	1	
<u>Lamellibranchia</u>																		
ii <u>Sphaerium lacustre</u> (Müller)									5									
<u>Gastropoda</u> (slakken)																		
ii <u>Lymnaea peregra</u> (Müller)																		5
ii <u>Planorbis contortus</u> (L.)																		5
<u>Ephemeroptera</u> (haften)																		
<u>Cloeon dipterum</u> (n.) (L.)																		
<u>Coleoptera</u> (kevers)																		
<u>Halipididae</u> (waterreders)																		
ii <u>Peltodytes caesus</u> (Duftschmidt)																		
<u>Halipius fluviatilis</u> Aubé																		
<u>Halipius ruficollis</u> -groep (females)																		
<u>Halipius heydeni</u> Wehnke																		1

tb = tyrphobiont
 tf = tyrphofiel
 ac = acidofiel
 il = iliofiel

aantal dieren
 (number of organisms)

code	1	2	3	4	5
(n.)=nymph	1-4	4-11	11-21	21-50	> 50

Watertype	Monsterpunt (sampling station)											
	A	B	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Coleoptera</i> (kevers)												
<i>Dytiscidae</i> (waterroofkevers)												
tb <i>Hydroporus obscurus</i> Sturm	1											
Rhantus (l.)	1	2										
tf <i>Hydroporus piceus</i> Steph.	1											
<i>Graphoderus cinereus</i> (L.)	1											
<i>Hygrotes inaequalis</i> (Fabr.)	1											
tb <i>Ilybius aeneus</i> Thoms.	1	1	1									
<i>Ilybius</i> (l.)	1	1	1									
<i>Graphoderus</i> (l.)	2											
tb Rhantus suturellus (Harr.)	2											
tf <i>Hydroporus erythrocephalus</i> (L.)	5	4	1									1
tf <i>Hydroporus umbrinus</i> (Gyll.)	2	1	1									1
ac <i>Hydroporus angustatus</i> Sturm	1	2	1									1
tf <i>Hydroporus pubescens</i> Gyll.	1	5										1
tf <i>Hydroporus tristis</i> (Payk.)	1	5										5
<i>Hydroporus planus</i> (Fabr.)	1	3	1	1								5
<i>Hydroporus</i> (l.)	1	5	2									4
<i>Agabus bipustulatus</i> (L.)	1	3										4
<i>Coelambus impressopunctatus</i> (Schall.)	1	1										1
Guignotus pusillus (Fabr.)	1	1										1
tf <i>Ilybius subaeneus</i> Er.	2											
<i>Ilybius fenestratus</i> (Fabr.)	1											
<i>Dytiscus</i> (l.)	1											
<i>Noterus crassicornis</i> (Müll.)	1											
ii <i>Laccophilus minutus</i> (L.)	1											
ii Rhantus exoletus (Forst.)	1											
Rhantus pulverosus (Steph.)	1											
<i>Agabus</i> (l.)	1											
<i>Agabus sturmi</i> (Gyll.)	1											
<i>Dytiscus marginalis</i> L.	1											
<i>Acilius sulcatus</i> (L.)	1											
ii <i>Hydroporus palustris</i> (L.)	1											
<i>Hydroporus dorsalis</i> (Fabr.)	1											
ac <i>Hydroporus memnonius</i> Niccol.	1											
ii <i>Hydroporus nigrita</i> (Fabr.)	1											
ii <i>Hydroporus striola</i> (Gyll.)	1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			

Tabel (Table) 6

Watertype		Monsterpunt (sampling station)								
<u>Heteroptera semiaquatica (oppervlaktewantsen)</u>		A	B	C						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
tf	<i>Hebrus ruficeps</i> Thoms.	4	2	1						
	<i>Microvelia reticulata</i> (Burm.)	4	2	2	5					
	<i>Gerris odontogaster</i> (Zett.)	1	1	1	1					
	<i>Mesovelia furcata</i> Mls. et Rey			1						
	<i>Gerris thoracicus</i> Schumm.					3				
	<i>Gerris lacustris</i> (L.)					3	5			
	<i>Gerris</i> (n.)	1	2	1	1	3	5	5		
	<i>Gerris gibbifer</i> Schumm.							3		
	<i>Hydrometra stagnorum</i> (L.)								1	
	<u>Heteroptera aquatica (waterwantsen)</u>									
	<i>Callicorixa praeusta</i> (Fieb.)	1	2							
	<i>Sigara striata</i> (Fieb.)	1	1							
tb	<i>Hesperocorixa castanea</i> (Thoms.)			1						
	<i>Sigara semistriata</i> (Fieb.)			1						
	<i>Cymatia coleoprata</i> (Fabr.)	1	2							
	<i>Ilyocoris</i> (n.)	1	2							
	<i>Cymatia</i> (n.)	1	5							
tf	<i>Sigara scotti</i> (Dgl. et Sc.)			1						
tb	<i>Cymatia bondorffi</i> (Sahlb.)			2						
	<i>Sigara lateralis</i> (Leach)			1						
	<i>Nepa rubra</i> L. (n.)			1	1	2				
	<i>Corixa</i> (n.)	1	5	1			1			
	<i>Corixa punctata</i> (Illig.)			2	1	4				
tf	<i>Notonecta obliqua</i> Gall.			1	3	5				
	<i>Notonecta</i> (n.)	1	4	4		3	5	1	1	
	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (Fieb.)	1				1				
	<i>Hesperocorixa linnei</i> (Fieb.)			1						1
	<i>Notonecta glauca</i> L.					4				
	<i>Notonecta maculata</i> Fabr.					1				
	<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieb.)					5				
il	<i>Sigara falleni</i> (Fieb.)					1				
	<i>Hesperocorixa</i> (n.)							5	5	

Tabel (Table) 8

Watertype	A			B			C		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Monsterpunt (sampling station)									
<u>Diptera</u> (twee vieugeligen)									
<u>Chironomidae</u> (pluimmuggen)									
<u>Tanypodinae</u>									
Monopelopia tenuicalcar (K.) (pop)	1								
Ablabesmyia longistyla Fitt. (l.)	1								
Ablabesmyia phatta (Eggert) (l.)	1	2	3	3					
Procladius (l.)		1	1	2					
Psectrotanypus varius (Fabr.) (l.)					4	2	3		
Zavrelimyia (l.)							1	3	
Macropelopia (l.)									1
Xenopelopia (l.)									5
<u>Chironominae</u>									
Glyptotendipes (l.)	1			1					
Endochironomus tendens (Fabr.) (l.)		1	2						
Polypedilum gr. nubeculosum s.l. (l.)		1							
Chironomus (l.)	3	1	2	2	1	5	5	5	1
Tanytarsini (l.)		1	2				5	1	
Dicrotendipes gr. lobiger (l.)									1
<u>Corynoneurinae</u>									
Corynoneura (l.)	5	3	5				1	1	1
<u>Orthocladiinae</u> (l.)									1
Psectrocladius gr. dilatatus (l.)							2	4	
Cricotopus gr. sylvestris (l.)	5	4	5	5					
Paralimnophyes hydrophilus Gtgh. (l.)					5				1

tf



Tabel (Table) 9

Watertype	A			B			C		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Monsterpunt (sampling station)									
<u>Diptera</u> (twee vleugeligen)									
<u>Ceratopogonidae</u> (1.)	1			1					
<u>Ptychopteridae</u> (1.)									1
<u>Dixidae</u>									
<u>Dixella cf. aestivalis</u> (Meig.) (1.)					1				
<u>Dixella amphibia</u> (de G.) (1.)								1	
<u>Culicidae</u> (steekmuggen)									
<u>Culex cf. pipiens</u> L. (1.)		3					2		
<u>Anopheles maculipennis</u> -groep (1.)					1				
<u>Chaoboridae</u>									
<u>Chaoborus flavicans</u> (Meig.) (1.)					1				
<u>Chaoborus crystallinus</u> (de G.) (1.)				5	1		3		
<u>Chaoborus pallidus</u> (F.) (1.)						1	3		
<u>Psychodidae</u> (1.)								1	1
<u>Tabanidae</u> (1.)		1							
<u>Sciomyzidae</u> (pop) = <u>Elgiva rufa</u> Panzer									1
<u>Araneida</u> (spinnen)									
<u>Argyroneta aquatica</u> (Clerk)	5	1		4					
<u>Amphibia</u> (amfibieën)									
<u>Rana arvalis</u> Nils.									
<u>Triturus vulgaris</u> L. (1.)					5		3		3
<u>Bufo calamita</u> Laur.					1				
<u>Rana temporaria</u> L.						1			1

