

Palaeolimnologie en Verzuring: een Milieu-Effekt Rapportage achteraf

**Een voordacht gehouden op 19 december 1985
Studiedag Waterverzuring K.U. Nijmegen**

Sleutelwoorden: Verzuring (p. 1,3-6), Palaeolimnologie (p. 1,3-6), Vennen (p. 1,3-6; bijlagen 1-4), Chironomidae (p. 1-6; bijlagen 1-4), Desmidiaceae (p. 1,3,4).

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen
Rapporten en Mededelingen 20 (20 november 1985)**

PALAEOLIMNOLOGIE EN VERZURING: EEN MILIEU-EFFEKT RAPPORTAGE ACHTERAF

A.G. Klink

Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv, Boterstraat 28, 6701 CW Wageningen.

SAMENVATTING

In het onderzoek wordt de bodem van een viertal vennen geanalyseerd op resten van chironomide-larven (dansmuggen). De hieruit ontstane biologische geschiedenis van de vennen wordt middels een pH klasse indeling vertaald naar het tijdstip waarop deze vennen zijn verzuurd. Tevens wordt een relatie gelegd tussen verzuring en de maatregelen die in het verleden ten behoeve van landbouw en natuurbeheer zijn uitgevoerd.

INLEIDING

Effekten van verzuring op aquatische oecosystemen zijn een recent onderkend probleem in de zwakgebufferde vennen van Nederland. In deze voordracht wordt een onderzoeksgedeelte belicht dat zich niet richt op de huidige kwaliteit van deze systemen, maar waarin het verleden van de vennen wordt afgelezen uit het sediment. De technische mogelijkheden hiertoe worden ons aangeleverd door organismen die in het verleden de vennen hebben bewoond en herkenbare resten achter gelaten heben in het sediment. Door nu laagsgewijze het sediment te analyseren op deze organismen ontstaat een tijdreeks, die de biologische ontwikkeling aangeeft van deze vennen. Door middel van deze gegevens is het mogelijk een uitspraak te doen over het tijdstip van verzuring. In deze fase van het onderzoek zal eveneens een poging worden ondernomen om beheersmaatregelen, uitgevoerd in het verleden, te combineren met het tijdstip van verzuring.

MATERIAAL

Het sediment van vier vennen is geanalyseerd op de resten van dansmuglarven (*Chironomidae*). Het betreft het Achterste Goorven, Gerritsfles, Groot Huisven en Beuven. Het eerste drietal is verzuurd (Coesel et al., 1978; van Dam, 1983; Buskens, 1983; Leuven et al, in press), terwijl het Beuven is geëutrofiëerd (Buskens, 1983). Hiernaast zijn van het Achterste Goorven en het Groot Huisven eveneens de sierwieren (*Desmidiaceae*) geanalyseerd (niet in deze voordracht).

METHODEN

Bemonsteren van het sediment

Het sediment van het Groot Huisven is bemonsterd met een perspex buis met een interne diameter van 4,25 cm. De overige vennen zijn bemonsterd met een Ali-corer (Ali, 1984) waarvan de inwendige diameter is vergroot van 3,5 naar 7 cm. Op alle lokaties is in de ijsbedekking een gat geslagen, waarna de corer met een rubber moker in het sediment is gedreven. Vervolgens is de bovenkant van de buis afgesloten en met de inhoud naar het laboratorium vervoerd.

Datering van het sediment

Het sediment is laagsgewijze onderverdeeld en gedateerd met behulp van het isotoop ^{210}Pb . Deze dateringen zijn uitgevoerd op het Lab. voor Isotopenfysica van de Rijksuniversiteit Groningen.

Biologische analyse van het sediment

De chironomide-kopkapsels van de sedimentfractie $\geq 150 \mu\text{m}$ zijn met behulp van een stereomikroskoop uitgezocht. Gekozen is voor een monsteromvang van ca. 500 halve kopkapsels. Deze resten zijn op naam gebracht met de meest recente determinatieliteratuur, waarbij Wiederholm (1983) en Moller Pillot (1984a en 1984b) de voornaamste overzichtswerken zijn.

RESULTATEN

Indeling van de chironomiden naar pH klasse

In aansluiting op Leuven et al. (in press) is een voorlopige indeling gemaakt van de chironomiden naar pH voorkeur. Deze indeling is gebaseerd op literatuurgegevens enerzijds (Brundin, 1949; Saether, 1979; Moller Pillot & Krebs, 1981; Raddum & Saether, 1981; Reiss, 1982; Walker, 1982; Walker et al., 1984; Walker et al., 1985; Buskens, 1983; v.d. Hurk et al., 1985; Leuven et al. in press) en ongepubliceerde verspreidingsgegevens anderzijds.

In tabel 1 zijn de in dit onderzoek aangetroffen chironomiden ingedeeld in 4 pH klassen.

Tabel 1. Indeling van de chironomiden naar pH klasse.

Acidobiont: $\text{pH} < 5$

Acamptocladius submontanus

Labrundinia longipalpus

Psectrocladius platypus

Acidofiel: $4.0 < \text{pH} < 7$

Cladopelma gr. lateralis

Dicrotendipes tritomus

Endochironomus tendens

Heterotanytarsus apicalis

Omisis? caledonicus

Paratendipes nudisquama

Psectrocladius psilopterus

Pseudochironomus prasinatus

Zalutschia spec.

Circumneutraal: $4.5 < \text{pH} < 9.5$

Acricotopus lucens

Cladopelma gr. laccophila

Cladotanytarsus gr. mancus

Demeijerea rufipes

Einfeldia spp.

Endochironomus albipennis

Heterotrissocladius marcidus

Lauterborniella agrayloides

Microtendipes gr. chloris

Nanocladius spp.

Pagastiella orophila

Polypedilum gr. sordens

Polypedilum nubeculosum

Stempellinella/Zavrelia

Stenochironomus spp.

Stictochironomus spp.

Tribelos intextus

Indifferent

Chironomus spp.

Corynoneura spp.

Cricotopus spp.

Cryptochironomus spp.

Demicryptochironomusvulneratus

Dicrotendipes spp.

Glyptotendipes gr. pallens

Limnophyes spp.

Parachironomus gr. arcuatus

Pentaneurini indet.

Polypedilum cf. uncinatum

Procladius spp.

Psectrocladius gr. sordidellus

Pseudorthocladius spec.

Tanytarsus spp.

De reden dat de groep indifferente chironomiden zo omvangrijk is, wordt niet veroorzaakt doordat deze chironomiden ongevoelig zouden zijn voor pH veranderingen. Het determinatieniveau is voor de meeste van deze organismen niet hoog genoeg om op soortsniveau onderscheid te maken. Hierdoor vallen meerdere soorten onder één taxon en gaat de differentiatie tussen de soorten verloren. Als voorbeeld kan het genus *Chironomus* dienen, waarbij de soort *Chironomus tenuistylus* een kensoort is van polyhumeuze dystrofe meren en *Chironomus plumosus* uitsluitend eutrofe wateren bewoont (Wiederholm, 1981). In het onderhavige onderzoek kan geen onderscheid worden gemaakt tussen de verschillende soorten en is het genus *Chironomus* als pH-indifferent gekarakteriseerd.

Bij de behandeling van de diverse vennen zullen deze indifferente chironomiden buiten beschouwing worden gelaten.

Achterste Goorven

Het Achterste Goorven heeft in de vorige eeuw in verbinding gestaan met het Voorste Goorven. Het Voorste Goorven ontving in deze periode water afkomstig van het ontginningsgebied de Moergestelse Broek. In het begin van deze eeuw wees de *Desmidiaceae*-flora (Heimans, 1925) op een mesotrofe situatie in het Voorste Goorven. Het Achterste Goorven bezat toen reeds een oligotroof karakter. De dam die het Voorste Goorven van het Achterste Goorven scheidt is minstens 100 jaar oud (v. Dam pers. comm.), zodat het ven minstens 100 jaar geïsoleerd is. Deze gegevens zijn relevant bij de interpretatie van figuur 1, waarin de dateringen zijn ontleend aan ^{210}Pb bepalingen in combinatie met *Desmidiaceae*-analyses in het sediment en historische gegevens over deze groep (Heimans, 1925; Heimans, 1960; Coesel et al., 1978).

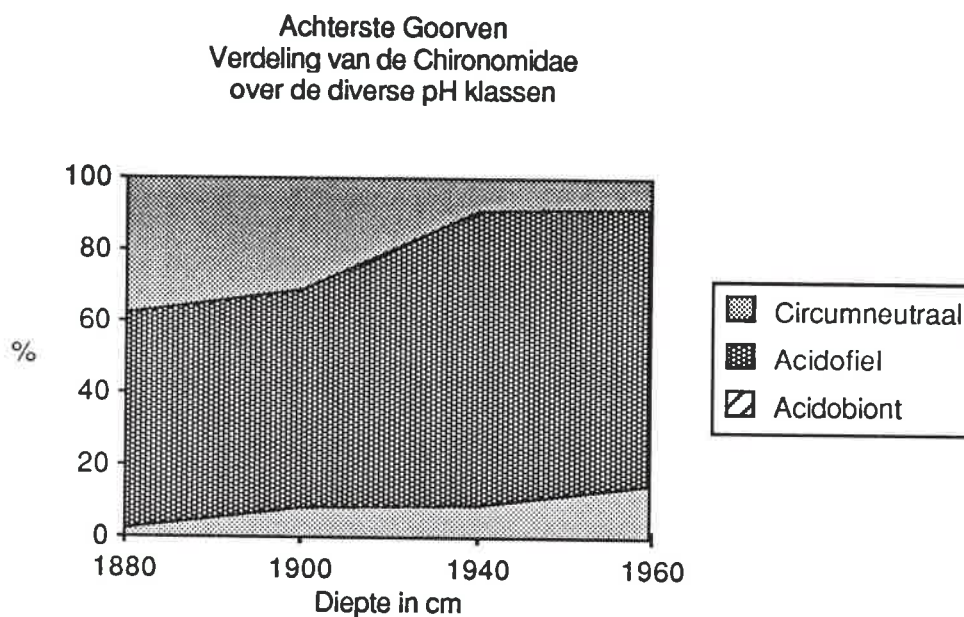


Fig.1. Veranderingen in de samenstelling van de differentiërende chironomiden in het sediment van het Achterste Goorven. Zie Bijlage 1.

De invloed van verzuring op de fauna van het Achterste Goorven lijkt geïnitieerd te zijn in het eind van de vorige eeuw en is duidelijk aanwijsbaar in de periode tussen 1900-1940.

Gerritsfles

Dresscher et al. (1952) geven een historisch overzicht van de waterchemie en vegetatie-ontwikkeling vanaf 1916 tot 1950. Op grond van de chemische bepalingen uitgevoerd in deze periode wordt geconcludeerd dat het ven aanvankelijk geëutrofeerd is onder invloed van het aangrenzende bouwland en vervolgens verzuurd. De diatomeeën uit de dertiger jaren wijzen op een lichte eutrofiëring. In 1950 treft men diatomeeën aan van zuur oligotroof milieu. De desmidiaceeën zijn slechts verzameld in 1918 en 1950. De meeste soorten die in 1918 zijn aangetroffen zijn in 1950 niet meer aanwezig. In 1950 wordt de desmidiaceeën-flora kenmerkend genoemd voor extreem zuur, arm oppervlaktewater. De verzuringsindicator bij uitstek is *Staurastrum punctulatum* (Coesel et al., 1978; Klink unpubl.). Deze soort, dominant in 1950, is in 1916 niet aangetroffen.

De literatuurgegevens wijzen op een periode tussen 1930 en 1950, waarin verzuring een rol begon te spelen. In figuur 2 wordt het effect weergegeven van de verzuring op de chironomiden-fauna rond 1940.

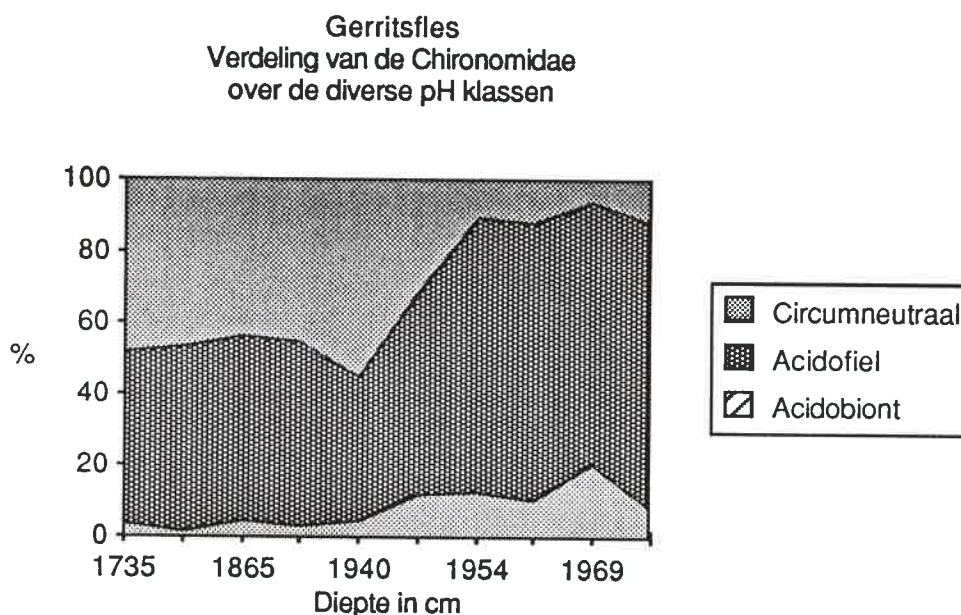


Fig.2. Veranderingen in de samenstelling van de differentiërende chironomiden in het sediment van de Gerritsfles. Zie Bijlage 2.

Groot Huisven

Tot 1950 heeft het Groot Huisven gediend als doorvoerbekken voor het water afkomstig uit het hiervan ten zuiden gelegen gebied. Dit leidde in de winter tot een verhoogde afvoer van het venwater met als gevolg dat het ven in de zomer regelmatig droogviel. De Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten sprak hierover haar bezorgdheid uit. In 1950 is hieraan een einde gekomen door het plaatsen van een schot in de afvoersloot en tevens werd de verbinding tussen de Huisvennen verbroken (Westhoff & van Dijk, 1953; Glas, 1957; Beije, 1976; van Dam, 1978). Het water steeg hierdoor met een kleine meter (Glas, 1957). Beije (1976) merkt op dat naast de vergroting van de invloed van regenwater ook de vermindering van opkwellend grondwater verantwoordelijk is voor de verzuring, die sedert 1950 in het ven is opgetreden.

Groot Huisven
Verdeling van de Chironomidae
over de diverse pH klassen

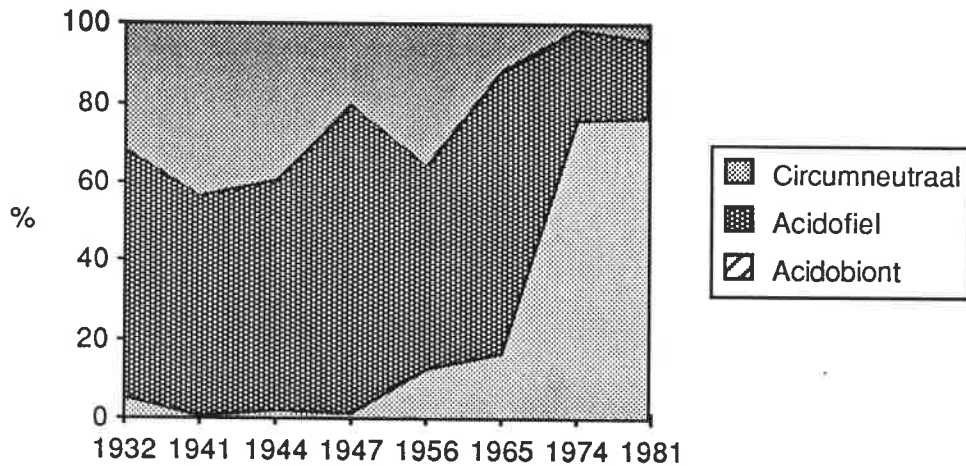


Fig.3. Veranderingen in de samenstelling van de differentiërende chironomiden in het sediment van het Groot Huisven. Zie Bijlage 3.

De veranderingen in de chironomiden-fauna van het Groot Huisven hebben zich in zeer korte tijd voltrokken. Het jaartal 1947 kan gezien worden als de laatste periode waarin de chironomiden-fauna nog wijst op een niet verzuurde situatie. In de hieropvolgende periode neemt, in analogie met de reeds besproken vennen, het aantal circumneutrale chironomiden sterk af. Afwijkend is echter dat zelfs de acidofiele Chironomiden een afname vertonen, veroorzaakt door een zeer dramatische toename van de acidobionte chironomiden.

Beuven

In de vorige eeuw stroomde twee beekjes in het Beuven: de Peelrijt en de Witte Loop. Naderhand heeft men de stroomrichting van de Witte Loop omgedraaid om via het Beuven het ontginningswater van de Peelrijt beter te kunnen afvoeren. In 1941 is een kanaal door het Beuven gegraven, die de Peelrijt verbond met de Witte Loop om daarmee de afvoer nog meer te bespoedigen. De continue beïnvloeding van het ven door ontginningswater heeft geleid tot eutrofiëring (pers. comm. G. Arts).

Door het grillige verloop van de ^{210}Pb analyses in het sediment van het Beuven is het niet mogelijk om een tijdprofiel voor dit ven af te leiden. Uit de soortensamenstelling van de chironomiden kan echter wel worden afgeleid dat de diepere lagen ouder zijn dan de oppervlakkige lagen.

In tegenstelling tot de verzuurde vennen treden nauwelijks veranderingen op in de verschillende pH klassen (zie figuur 4).

Beuven
Verdeling van de Chironomidae
over de diverse pH klassen

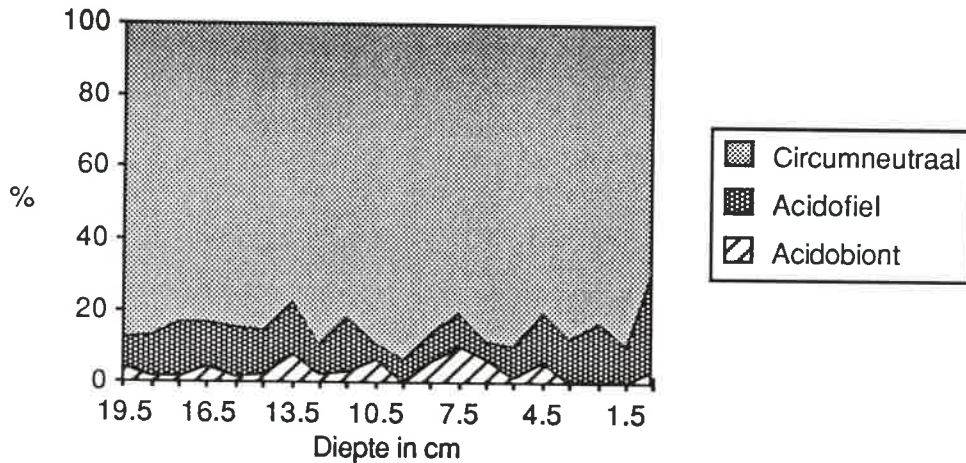


Fig.4. Veranderingen in de samenstelling van de differentiërende chironomiden in het sediment van het Beuven. Zie Bijlage 4.

KONKLUSIES EN DISKUSSIE

Tabel 2. Veronderstelde relatie tussen beheer en tijdstip van verzuring.

<u>Ven</u>	<u>Geïsoleerd</u>	<u>Geëutrofeerd</u>	<u>Tijdstip van verzuring</u>
Achterste Goorven	ca. 1880	nee	ca. 1920
Gerritsfles	ja	1930-1940	ca. 1940
Groot Huisven	1950	nee	ca. 1950
Beuven	nee	1940-1985	-

Op grond van de indeling van de chironomiden naar pH klasse leidt dit onderzoek tot de bovenstaande konklusies. Een aantal factoren dient echter ter discussie te worden gesteld.

Allereerst is het succes van het dateren in bodems van ondiepe wateren op grond van ^{210}Pb isotopen sterk afhankelijk van de verstorning in het sediment. In het Beuven zijn niet te achterhalen verstoringen opgetreden, waardoor geen datering mogelijk is. De datering van het Achterste Goorven wijkt enige decennia af van de ondubbelzinnig vastgelegde historische gegevens.

Vervolgens dient de indeling van de chironomiden in pH klasse geijkt te worden aan de hand van de inventarisatiegegevens die verzameld zijn door de medewerkers van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Ten slotte is een indeling naar abundantie een subjectief criterium. Statistische bewerkingen zullen moeten aantonen of andere criteria, zoals een indeling naar presentie, betrouwbare resultaten bewerkstelligen.

DANKWOORD

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal voor de Milieuhygiëne, afdeling Lucht (Projekt 621.044-01).

LITERATUUR

- Ali, A., 1984. A simple and efficient sediment corer for shallow lakes. *J. environ. Qual.* 13 (1): 63-66.
- Beije, N.M., 1976. Vennen op de Kampina en hun beheer. L.H. Wagenigen, Natuurbeheer, Rapport 316, 119 pp.
- Brundin, L., 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischer Urgebirgsseen. *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm* 30, 914 pp.
- Buskens, R., 1983. De makrofauna, in het bijzonder de chironomiden, en de vegetatie van een vijftigtal geëutrofiëerde, zure of laag alkaliene stilstaande wateren op de Nederlandse zandgronden. *Lab. Aquatische Oecologie K.U. Nijmegen*, Rapport 159, 75 pp.
- Coesel, P.F.M., Kwakkestein, R. & Verschoor, A., 1978. Oligotrophication and eutrophication tendencies in some Dutch moorland pools, as reflected in their desmid flora. *Hydrobiologia* 61: 21-31.
- Dam, H. van, 1983. Vennen in Midden-Brabant. R.I.N. Rapport 83/23, 125pp.
- Dresscher, Th. G.N. et al., 1952. De Gerritsflesch bij Kootwijk. *Hydrobiologische Ver.* 4: 1-22.
- Glas, P., 1957. Rapport vennen Campina en Oisterwijk. Rapport S.O.L., 53pp.
- Heimans, J., 1925. De Desmidiaceeënflora van de Oisterwijkse vennen. *Ned. Kruidk. Arch.* 31: 245-262.
- Heimans, J., 1960. Desmidiaceeën in de vennen van het natuurreservaat Oisterwijk. *Hydrobiologie van de Oisterwijkse vennen. Hydrobiologische Ver.* 5: 25-42.
- Hurk, J.M. van de, Mooren, C.G.F., Pouwels, R.H.W., Schils, E.G.P. & Velden, J.A. van der, 1985. Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek van drie verzuurde vennen en een zwak gebufferd ven in Noord-Brabant. *Lab. Aquatische Oecologie K.U. Nijmegen*, Rapport 187, 206 pp.
- Leuven, R.S.E.W., Velden, J.A. van der, Vanhemelrijk, J.A.M. & Velde, G. van der, in press. Impact of acidification on chironomid communities in poorly buffered waters in the Netherlands. *Proc. of the IXth Int. Symp. on Chironomidae. Bergen Norway.*
- Moller Pillot, H.K.M., 1984a. De larven van de Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Inleiding, Tanypodinae, Chironomini). *Ned. faun. Med.* 1A: 277 pp.
- Moller Pillot, H.K.M., 1984b. De larven van de Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthocladinae sensu lato). *Ned. faun. Med.* 1B: 175 pp.
- Moller Pillot, H.K.M. & Krebs, B., 1981. Concept van een overzicht van de oecologie van chironomide-larven in Nederland. 41 pp.
- Raddum, G.G. & Saether, O.A., 1981. Chironomid communities in Norwegian lakes with different degrees of acidification. *Verh. int. Ver. Limnol.* 21: 399-405.
- Reiss, F., 1982. Die Chironomidenfauna des Murnauer Moores in Oberbayern (Insecta, Diptera). *Entomofauna Suppl.* 1: 263-288.
- Seather, O.A., 1979. Chironomid communities as water indicators. *Holarctic Ecol.* 2: 65-74.
- Walker, I.R., 1982. The Chironomidae (Diptera) of shallow, humic lakes and bog pools, and their value as palaeoenvironmental indicators. Thesis University Waterloo, 73 pp.
- Walker, I.R., Fernando, C.H. & Paterson, C.G., 1984. The Chironomid fauna of four shallow, humic lakes and their representation by subfossil assemblages in the surficial sediments. *Hydrobiologia* 112: 61-67.
- Walker, I.R., Fernando, C.H. & Paterson, C.G., 1985. Associations of Chironomidae (Diptera) of shallow, acid, humic lakes and bog pools in Atlantic Canada, and a comparison with an earlier paleoecological investigation. *Hydrobiologia* 120: 11-22.
- Westhoff, V. & Dijk, J. van, 1953. Overzicht van het wetenschappelijk beheer van een negental bezittingen der vereniging. *Jaarboek Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten 1950-1953*, pp. 114-123.
- Wiederholm, T., 1981. Associations of lake-living Chironomidae. A cluster analysis of Brundin's and recent data from Swedish lakes. *Schweiz. Z. Hydrol.* 43: 140-150.
- Wiederholm, T., 1983. Chironomidae of the holarctic region. Keys and diagnoses part 1. Larvae. *Ent. scand. Suppl.* 19: 457 pp.