

**VERSLAGEN EN TECHNISCHE GEGEVENS**

**Instituut voor Taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum)**

**Universiteit van Amsterdam**

**No. 17**

**De makrofauna van enkele extreme sloot-  
typen in Noord-Holland en Utrecht**

**A. Mol**

De makrofauna van enkele extreme sloot-  
typen in Noord-Holland en Utrecht

A. Mol

## SUMMARY

1. Samples of benthic invertebrate fauna were collected in
  - a ditch, situated in a protected area in the peaty area near the Maarsseveense plassen (prov. Utrecht),
  - four ditches in the neighbourhood of Castricum (N-Holland), not far from the dune district,
  - two ditches with water of a high chloride-content on Texel (N-Holland).
  
2. The faunistic results, with the additional information of some physical and chemical data on the different sampling points, made it possible to draw some conclusions concerning
  - the importance of the factor salinity for a faunistically oriented typology of ditches,
  - the importance of the group Hydracarina for a classification of ditch-biocenoses,
  - the influence of artificial current, caused by the inlet of water, on the invertebrate fauna of ditches and on the faunistical evaluation of the pollution-level in ditches.

## INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	METHODEN	1
3.	WESTBROEKER POLDER	3
3.1.	Beschrijving van gebied en monsterpunten	3
3.2.	De aangetroffen fauna	5
4.	GROOT-LIMMER POLDER	6
4.1.	Beschrijving van gebied en monsterpunten	6
4.2.	De aangetroffen fauna	10
5.	TEXEL	11
6.	DISCUSSIE	12
	REFERENTIES en Determinatiewerken	14

Tabel I. Overzicht chemische bepalingen

Tabel II. Makrofauna gevangen in de Westbroeker polder

Tabel III. Makrofauna Groot-Limmer polder

## 1 INLEIDING

Dit verslag beoogt een bijdrage te leveren aan de kennis van de makrofauna, die in Nederlandse sloten kan worden aangetroffen.

De laatste jaren zijn vanuit het Instituut voor Taxonomische Zoölogisch een aantal sloottypen geïnventariseerd op hun makrofaunabestand, nl.:

- 1) 12 monsterpunten, verspreid liggend in N-Holland, Z-Holland en Utrecht. De waterkwaliteit van deze sloten vertoonde grote verschillen en het  $\text{Cl}^-$ -gehalte varieerde van 50 tot 1000 mg/l. (Jonge, S.de, et al., 1974).
- 2) 7 monsterpunten in N-Holland en Z-Holland. Waterkwaliteit zeer uiteenlopend,  $\text{Cl}^-$ -gehalte relatief laag (175-325 mg/l.) (Hammen, H.v.d., 1975).
- 3) 9 monsterpunten in de Zaanstreek. Water zwak brak ( $\text{Cl}^-$ -gehalte 500-1200 mg/l.) en nogal verontreinigd (Coosen, J. en L.Erwteman, 1976).
- 4) 4 monsterpunten in een zeer lange, gedeeltelijk in een natuurgebied gelegen, sloot in de Westbroeker polder (prov. Utrecht). De waterkwaliteit van deze sloot was goed en het chloride-gehalte laag (20-105 mg/l.) (Janssen, P., 1975).

Elk van bovengenoemde monsterpunten werd minimaal drie- en maximaal achtmaal bemonsterd, zodat in totaal bijna tweehonderd makrofaunamonsters verzameld werden. Ter aanvulling van dit inventarisatie programma werden twee minder modale sloottypen uitgekozen voor bemonstering nl.:

- een aantal sloten in de Groot-Limmer polder. Gezien de ligging van deze polder -vlak tegen de duinrand- werd aangenomen, dat de fauna een afwijkend karakter zou kunnen vertonen.
- twee sloten met een zeer hoog chloride-gehalte (6150 en 12900 mg/l.).

Daarnaast werd de onder 4) genoemde sloot in de Westbroeker polder (zie boven) in het najaar bemonsterd teneinde een eventueel verschil met de fauna in de zomer (Janssen, P., 1975) te kunnen vaststellen.

## 2 METHODEN

De makrofaunabemonstering werd uitgevoerd met een net (maaswijdte 0,5 mm, opening 19,6 bij 25 cm, diepte 60 cm). Hiermee werden monsters genomen over een totale afstand van 3 meter, en wel

- a) 1 m langs de oever, aan de oppervlakte,
- b) 1 m op 70-80 cm van de kant, aan de oppervlakte,
- c) 1 m op 70-80 cm van de kant, diep (+ bodemmateriaal).

Wanneer zich ter plaatse van monster b) alleen open water bevond, zonder enige vegetatie, dan werd in plaats daarvan nog 1 m langs de oever bemonsterd.

Het totale monster werd in het veld gefixeerd met formaline en in het laboratorium kwantitatief uitgezocht.

Bij de meeste fauna-monsters werden een aantal chemisch-fysische bepalingen gedaan, nl.

het  $O_2$ -gehalte aan de oppervlakte en op de bodem werd gemeten met een zuurstof-elektrode (LG type LDM/2),

de pH werd eveneens in het veld bepaald d.m.v. een elektrode (LG-international, type LPM-1),

ortho-fosfaat, totaal fosfaat, nitraat-, ammonium- en nitriet-gehaltenes werden bepaald met behulp van het Hachapparaat, model DR-EL.

het  $Cl^-$ -gehalte werd bepaald met een EEL elektrische titrator.

## 3 WESTBROEKER POLDER

3.1. Beschrijving van gebied en monsterpunten

De polder Westbroek is gelegen in het laagveengebied ten oosten van de Maarsseveense plassen, prov. Utrecht. Dit is niet ver van de hoger gelegen pleistocene zandgronden van de Utrechtse heuvelrug. Het is dan ook niet uitgesloten, dat opziggend zoet grondwater een belangrijke rol speelt in het onderzoeksgebied.

Drie monsterpunten in de gekozen sloot werden op 16/9 en 19/11/1975 bemonsterd. Deze punten vielen samen met de punten 2., 3. en 4. van het monsterprogramma dat eerder datzelfde jaar werd uitgevoerd; zij zullen met dezelfde nummers worden aangeduid. De stafkaartcoördinatie zijn:

- 2. 31 F 132,34 - 136,26
- 3. 31 F 132,41 - 136,17
- 4. 31 F 132,08 - 136,04

Punt 2 wordt aan één kant begrensd door elzenbroekbos en aan de andere kant door een smalle strook grasland, waar van tijd tot tijd wat koeien grazen. Iets verder van de sloot verwijderd is weer elzenbroekbos aanwezig. De breedte van de sloot is hier ongeveer 2 meter en de diepte 25-50 cm. Er is een dikke sapropeliumlaag aanwezig met veel rottende bladresten van elzen.

Punt 3 bevindt zich in weiland. Aan de zuidzijde van de sloot wordt dit weiland begraasd, terwijl aan de noordzijde hooiland te vinden is. De breedte van de sloot is hier 3 m, de diepte 40 cm. Een sapropelium-laag is aanwezig, maar veel dunner dan op punt 2.

Ter hoogte van punt 4 is de sloot eveneens aan beide zijden omgeven door weilanden. De breedte is hier 2 m, de diepte 75 cm. De bodem is vrij stevig, er is weinig sapropelium aanwezig.

Het verschil in sapropeliumlaagdikte tussen de drie monsterpunten wordt duidelijk weerspiegeld in de gemeten  $O_2$ -gehalten (zie tabel I). Op punt 2 werden zowel aan de oppervlakte als op de bodem de laagste zuurstofgehalten gemeten. Punt 4 is op beide monsterdata -voor een sloot- vrij zuurstofrijk zelfs op de bodem. Punt 3 neemt in dit opzicht een tussenpositie in.

De chloride-gehalten werden niet bepaald, maar zullen niet veel verschillen van de op 27/8 gemeten waarden (P. Janssen, 1975), i.e. omstreeks 100 mg/l.

Het fosfaat- en nitraatgehalte van het water is zo hoog, dat het duidelijk als eutroof gekarakteriseerd kan worden.

Dit wordt door de aangetroffen watervegetatie bevestigd

We-2 (19-11-1975) Elodea sp.

Lemna minor

Lemna trisulca

Hydrocharis morsus-ranae

Ranunculus aquatilis

Myriophyllum spicatum

draadalg

We-2 (19-11-1975) Elodea sp.

Lemna trisulca

Fontinalis antipyretica

Stratiotes aloides

Potamogeton natans

cf. Galium palustre

Sium erectum

Phragmites australis

We-2 (19-11-1975) Elodea sp.

Lemna trisulca

Nasturtium microphyllum

Veronica beccabunga

Sium erectum

draadalg



### 3.2. De aangetroffen fauna

Over de gehele lengte van de sloot werd een zeer soortenrijke fauna aangetroffen (zie tabel II). De zes monsters, die op 16/9/1975 en 19/11/1975 genomen werden, leveren bijna evenveel soorten op als de twintig monsters, die gedurende de zomermaanden werden genomen (Janssen, P., 1975).

Ook de grondstructuur van de fauna in deze sloot was niet veranderd, zoals moge blijken uit het resultaat van een abundantie-frekwentie-analyse van de zes najaarsmonsters (methode: Mason, C.F. en Bryant, R.J., 1974):

<u>A6</u> Physa fontinalis L.	<u>B6</u> Bithynia leachi Sheppard
Asellus aquaticus L.	Bithynia tentaculata L.
Cloeon dipterum L.	Planorbis vortex (L.)
	Gammarus pulex pulex L.
<u>A5</u> Holocentropus picicornis Steph.	<u>B5</u> Tubificidae
	Planorbis carinatus Müller
	Asellus meridianus Rac.
	Coenagrionidae
<u>A4</u> -	<u>B4</u> Herpobdella octoculata (L.)
	Pisidium div.sp.

De betekenis der groepen is de volgende:

A6 soorten in alle 6 monsters aanwezig met in totaal (over alle monsters) meer dan 5% van het aantal individuen.

A5 soorten aanwezig in 5 van de 6 monsters met meer dan 5% van het totaal aantal individuen.

A4 soorten aanwezig in 4 van de 6 monsters met meer dan 5% van het totaal aantal individuen.

B6 soorten aanwezig in alle 6 monsters met 1 - 5% van het totaal aantal individuen over alle monsters.

B5 soorten aanwezig in 5 van de 6 monsters met een abundantie van 1 - 5%.

B4 soorten aanwezig in 4 van de 6 monsters met een abundantie van 1 - 5%.

De verdeling van de soorten over de groepen is vrijwel dezelfde als bij de zomermonsters.

#### 4. GROOT-LIMMER POLDER

##### 4.1. Beschrijving van gebied en monsterpunten

In het meest westelijke gedeelte van de Groot-Limmer polder, tussen Bakkum en de spoorlijn Heiloo-Uitgeest, werden veertien monsters genomen in vier verschillende sloten. Het gebied werd gekozen omdat het in verschillende opzichten nogal afwijkt van de meeste Hollandse polders: de ligging aan de rand van de duinen heeft zijn gevolgen voor de grondsoort en het bodemgebruik (bollenteelt, weinig beweiding).

De monsterpunten zullen worden aangeduid met Ca-1, Ca-2, Ca-3, Ca-4. Deze punten werden bemonsterd op 22/4/1976, 20/5/1976 en 11/6/1976. De monsterpunten Ca-1 en Ca-3 bovendien op 23/1/1976 (zie voor ligging der monsterpunten kaart blz.7).

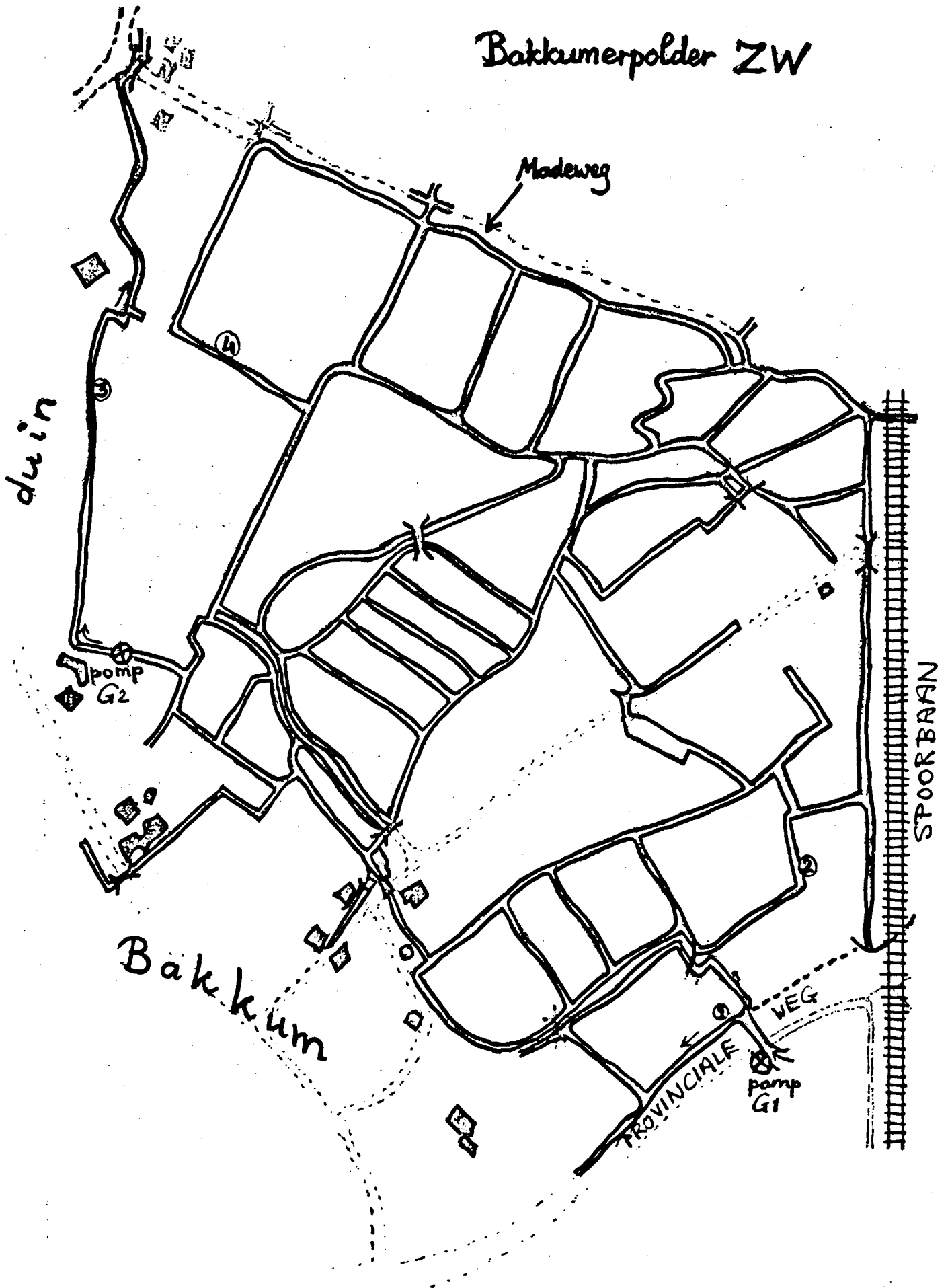
Bodemstructuur en waterhuishouding van het gebied zijn vrij gekompliceerd, zoals moge blijken uit een citaat uit Stibokarapport nr. 1225 (Stoffelsen, G.H. en van den Hurk, J.A., 1976)

(het gebied)... "...maakt deel uit van het zogenaamde Oude Duinlandschap van Noord-Holland, waarin behalve langgerekte, vlakke en evenwijdig aan elkaar lopende strandwallen (oude duinen) tevens lager gelegen strandvlakten voorkomen. De strandwallen bevinden zich tussen Uitgeest en Boekel, Limmen en Heiloo en de meest westelijke (gedeeltelijk door jonge duinen overstoven) tussen Bakkum en Egmond-binnen. Ze bestaan merendeels uit diep ontkalkte, open, meer of minder afgegraven duinzandgronden, waarin binnen 1,20 m - maaiveld geen andere (afwijkende) lagen voorkomen. Dit is wel het geval in de gronden op de overgang van de strandwallen naar de strandvlakten, Hier worden plaatselijk moerige lagen, in samenstelling variërend van venig zand tot veen, aangetroffen en op enkele plaatsen een dunne kalkloze kleilaag. Door een onregelmatige zetting van het maaiveld als gevolg van o.a. klink en vervening, is het maaiveld bij deze gronden zeer ongelijk. In deze omgeving wordt echter wel geëgaliseerd om rationeel te bewerken percelen te verkrijgen.

...de variatie in bodembouw en hoogteligging binnen een groot aantal polders is echter zodanig, dat in het groeiseizoen zowel te hoge als te lage grondwaterstanden voorkomen. Het geringe vochthoudend vermogen, de grote doorlatendheid en de geringe capillaire stijghoogte van en in de duinzandgronden en de kleigronden met een duinzandtussenlaag of -ondergrond, vereisen in het groeiseizoen een hoge grondwaterstand, d.w.z. 60 à 80 cm - mv, om verdroging van het gewas in langdurige droge periodes te voorkomen" (Stoffelsen, G.H. en van den Hurk, J.A., 1976).

De bemaling van het onderzoeksgebied gebeurt door twee gemalen. Het hoofd-

# Bakkumerpolder ZW



gemaal bevindt zich ten zuiden van punt 1), aan de andere zijde van de autoweg Castricum-Limmen (gemaal aangeduid als G1 op kaartje blz. 7). Het water wordt door een grote duiker onder de weg door gestuwd en komt uit in de brede sloot, waarin punt 1) gekozen werd.

Het tweede gemaal (G2), een vijzel waardoor het water enige meters omhoog getransporteerd wordt, bevindt zich vlak bij de duinrand.'s Zomers pompt deze zo veel water door, dat de sloot waarin zich monsterpunt 3 bevindt, meer op een beek lijkt en vaak een stroomsnelheid van 25 cm/sec. of meer heeft.

De sloot, waarin zich monsterpunt 4 bevindt, is nauwelijks op het circulatiesysteem aangesloten. Dit was dan ook het enige punt, waar een dikke zwarte modderlaag werd aangetroffen. Het water had op 22/4 een laag zuurstofgehalte, vooral op de bodem (zie tabel I).

Het chloride-gehalte liep gedurende de zomermaanden iets op, maar bleef op alle monsterpunten beneden de 300 mg/l, (zie tabel I).

Op en in de naaste omgeving van de monsterpunten werd de volgende watervegetatie aangetroffen:

Ca-1	(20/5)
	Ceratophyllum demersum
	Elodea sp.
	Fontinalis antipyretica
	Glyceria maxima
	Lemna minor (gibba plat?)
	Ranunculus circinatus
Ca-2 (22/4)	(20/5)
?Agrostis stolonifera	Ceratophyllum demersum
Ceratophyllum demersum	Equisetum fluviatile
Elodea sp.	Glyceria maxima
Equisetum fluviatile	Lemna minor (gibba plat?)
Fontinalis antipyretica	Potamogeton pusillus
Lemna minor (gibba plat?)	Ranunculus circinatus
Spirodela polyrhiza	
Ca-3 (23/1)	(20/5)
Elodea sp.	Elodea sp.
Enteromorpha intestinalis	Enteromorpha intestinalis
Fontinalis antipyretica	Fontinalis antipyretica
Lemna minor (gibba plat?)	Spirodela polyrhiza
draadalg	draadalg

(22/4)

Callitriche sp.

Elodea sp.

Enteromorpha intestinalis

Fontinalis antipyretica

Rorippa nasturtium-aquaticum

draadalg

Ca-4

(20/5)

Equisetum fluviatile

Lemna minor (gibba plat?)

Phragmites australis

Potamogeton pusillus

De punten Ca-1 en Ca-3 werden bemonsterd op 23/1, 22/4, 20/5 en 11/6- 1975

De punten Ca-2 en Ca-4 werden op 22/4, 20/5 en 11/6 bemonsterd.

#### 4.2. De aangetroffen fauna

De fauna van de Groot-Limmer polder valt in de eerste plaats op door het vrij grote aantal watermijtensoorten (zie tabel III). In het veld was reeds gekonstateerd, dat zij ook kwantitatief een belangrijke rol spelen in de sloten van deze polder. Een kenmerkend verschil tussen de Groot-Limmer en de Westbroeker polder is ook het voorkomen van de Crustaceeën Argulus foliaceus (L.) en Neomysis integer (Leach).

Ook op de veertien monsters in de Groot-Limmer polder werd een abundantie/frekwentie-analyse uitgevoerd:

A6 Tubificidae	B6 Bithynia leachi Sheppard Bithynia tentaculata L.
A5 -	B5 Lymnea peregra Müller
A4 Stylaria lacustris (L.)	B4 Valvata macrostoma Mörch Valvata piscinalis (Müller) Pisidium div.sp. Sphaerium div.sp. Cricotopus gr. sylvestris

De betekenis der groepen is:

A6 soorten aanwezig in 13 of 14 monsters met een abundantie van meer dan 5% van het aantal individuen in alle 14 monsters.

A5 soorten met freq. = 11 of 12, abund. > 5%.

A4 soorten met freq. = 9 of 10, abund. > 5%.

B6 soorten met freq. = 13 of 14, abundantie tussen 1% en 5%.

B5 soorten met freq. = 11 of 12, abundantie tussen 1% en 5%.

B4 soorten met freq. = 9 of 10, abundantie tussen 1% en 5%.

Uit bovenstaand resultaat blijkt, dat de Oligochaeta en Mollusca aspectbepalend zijn in de faunamonsters van de Groot-Limmer polder. Dit is een belangrijk verschil met de Westbroeker polder (zie blz. 5).

5. TEXEL

Hier werden als inleiding op een uitgebreidere inventarisatie twee monsters genomen in sloten met een hoog chloride-gehalte, nl.:

1. monsternr. 0107-1; in een sloot vlak achter de zeedijk ten oosten van de Prins Hendrik-polder (topkaart 9D, coördinaten 558,6-115,4). Deze sloot is hier ongeveer 2,5 m breed en verstoken van enigerlei makrovegetatie. Het Cl<sup>-</sup>-gehalte van het water was 12900 mg/l.
2. monsternr. 0207-3; brede sloot (6 m) iets ten noorden van Den Burg (topkaart 9B, coördinaten 564,1-115,1). Hierin bevond zich een dichte vegetatie van Enteromorpha intestinalis en draadwieren, met langs de oevers Phragmites australis. Het Cl<sup>-</sup>-gehalte van het water was 6150 mg/l.

Aangetroffen makrofauna:

	0107-1	0207-3
<i>Nereis diversicolor</i> (O.F.Müller)	16	
Tubificidae	3	3
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i> Smith	35	3
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i> f. acul.		4
<i>Planorbis contortus</i> (L.)		1
<i>Gammarus duebeni</i> Lillj.		10
<i>Gammarus zaddachi</i> Sexton	1	15
<i>Palaemonetes varians</i> (Leach)		6
<i>Sigara selecta/stagnalis</i>	1	
<i>Sigara selecta</i> (Fieb.)		2
<i>Sigara stagnalis</i> (Leach)	2	26
Corixidae-l.		26
Gerridae-l.		1
<i>Berosus signaticollis</i> Sharp	8	4
<i>Haliphus lineatocollis</i> Marsh		2
<i>Haliphus</i> cf. <i>ruficollis</i>		1
<i>Helophorus granularis</i> L.		1
<i>Helophorus obscurus</i> Muls.	3	2
<i>Helophorus rugosus</i> Oliv.		1
<i>Ochthebius marinus</i> Payk.		1
<i>Rhantus notatus</i> (Fabr.)		1
Hydrophilidae-l.	4	4
<i>Chironomus halophilus</i> K.		29
<i>Chironomus</i> gr. <i>salinarius</i>	47	
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>		9
<i>Glyptotendipes</i> gr. <i>gripekoveni</i>		8
<i>Halocladus varians</i> (Staeg.)	7	
Chironominae-poppen		2
Ephydra-pop	1	
<i>Stratiomys furcata</i> Fabr.		1
DIPTERA indet.A		1
DIPTERA indet.B.		1

Texel, 1 en 2 juli 1976.

## 6. DISCUSSIE

Uit de gepresenteerde gegevens kunnen een aantal conclusies getrokken worden, die van belang kunnen zijn voor het opstellen van een sloottypologie op basis van natuurlijke makrofaunagemeenschappen, dan wel voor het opstellen van een "Saprobiënsysteem" voor sloten:

a) bij hogere  $\text{Cl}^-$ -gehaltenes is de levensgemeenschap van een sloot sterk afwijkend van die van echte zoetwater-sloten (waaronder hier wordt verstaan sloten met een  $\text{Cl}^-$ -gehalte van minder dan 300 mg/l.). Bij gehaltenes van 6000 mg/l. en meer is dit zonder meer duidelijk, zoals uit de Texelse monsters moge blijken (hoofdstuk 5).

De invloed wordt echter al merkbaar boven de 500 mg/l, nl. door een meer op de voorgrond treden van de soorten Gammarus tigrinus en Neomysis integer (de Jonge, S. et al., 1974; Coosen, J en L. Erwteman, 1976).

Een voor alle Nederlandse sloten geldend waterkwaliteitsbeoordelingsstelsel op grond van makrofauna is bij een dergelijke natuurlijke variatie in levensgemeenschappen moeilijk voor te stellen. Het zal noodzakelijk zijn eerst een aantal sloottypen te onderscheiden met een min of meer homogene optimum fauna.

Voor een dergelijke typologie zal het  $\text{Cl}^-$ -gehalte één van de belangrijkste determinanten zijn, zo niet de belangrijkste.

b) in de sloten in de Groot-Limmer polder werden in totaal 15 soorten Hydrachnellae gevonden, in de Westbroeker polder slechts 4. Uit de gepresenteerde gegevens kunnen geen duidelijke oorzaken voor dit verschil gedistilleerd worden.

Wel is echter duidelijk, dat de watermijten, die vaak niet tot op soort gedetermineerd worden, belangrijk kunnen zijn bij het onderscheiden van slootlevensgemeenschappen.

c) monsterpunt 3 in de Groot-Limmer polder vertoonde op alle monsterdata een stroomsnelheid van 25 cm/sec. of meer. Volgens de eigenaar van het terrein was deze stroming ook vrijwel continue aanwezig (door de werking van een vijzel, zie blz. 8). Fysisch gezien is deze sloot dus eigenlijk meer een beek. Toch verschilt de fauna nauwelijks van die van de andere monsterpunten, en bevat zeker geen rheofiele elementen.

De oorsprong van het water (de sloot vóór de vijzel) en de faktor accessibiliteit (echte beken zijn in de wijde omtrek niet aanwezig) blijken hier van veel meer belang dan de fysische mikro-omstandigheden.

d) monsterpunt 4 in de Groot-Limmer polder vertoont duidelijke tekenen van saprobiëring:

- laag  $\text{O}_2$ -gehalte op de bodem (zie tabel I),
- er groeien slechts enige zeer tolerante makrofytensoorten (zie blz. 9),



- op de bodem lag altijd een enige tientallen centimeters dikke modderlaag
- vertegenwoordigers van Ephemeroptera, Odonata en Trichoptera werden er niet gevonden (éénmaal Trienodes bicolor, zie tabel III).

De omgeving van deze sloot is niet anders dan van punten 1 en 2, nl. weiland. Een veel belangrijker verschil is, dat de sloot, waarin punt 4 ligt, niet op het circulatie-systeem is aangesloten (zie kaart blz. 7), zodat saprobiërende invloeden vanuit de omgeving zich sneller zullen manifesteren dan in de andere sloten.

Bij een beoordeling van verontreinigingstoestand aan de hand van makrofauna zal men dus niet zonder meer alle sloten als stilstaand water kunnen beschouwen. Het is noodzakelijk iets te weten over het circulatiesysteem in de polder en het optreden van stroming op de plaats van monsterring, zodat deze factoren bij de beoordeling betrokken kunnen worden.

## REFERENTIES

D = determinatiewerk

- BESSELING, A.J., 1964. De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae, Latreille, 1802). Monogr. Ned. Ent. Ver., 1: 1-99.  
D
- BRINKHURST, R.O., 1963. A guide for the identification of British Aquatic Oligochaeta. Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass. 22.  
D
- CONCI, C. & C. NIELSEN, 1956. Calderini, Bologna. Odonata, serie Fauna d'Italia, 298 pp.  
D
- COOSEN, J. & L. ERWTEMAN, 1976. Hydrobiologie van de polder Westzaan. Verslagen en Technische Gegevens, no. 12, I.T.Z., Amsterdam.
- DISNEY, R.H.L., 1975. A Key to the Larvae, Pupae and Adults of the British Dixidae (Diptera). Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass. 31.  
D
- DRESSCHER, Th.G.N., H. ENGEL & A. MIDDELHOEK, 1960. De Nederlandse Bloedzuigers (Hirudinea). Wetensch. Meded. K.N.N.V., 39.  
D
- DROST, B. & M. SCHREIJER, 1976. Waterkevertabel, uitg. HLWG/NJN.  
D
- GAMMARUS-tabel. 1969. Uitgave Zoöl.Mus., Univ.v.Amsterdam.
- HAMMEN, H. v.d., 1975. Vergelijkend onderzoek van de makrofauna van enkele Westnederlandse poldersloten. Bijvakverslag, I.T.Z., Amsterdam.
- HARTOG, C. den, 1962. De Nederlandse platwormen (Tricladida). Wetensch. Meded. K.N.N.V. 42, 40 pp.  
D
- HARTOG, C. den & G. v.d. VELDE, 1973. Systematische notities over de Nederlandse Platwormen (Tricladida). D.L.N. 76: 41-45.  
D
- HICKIN, N.E., 1967. Caddis larvae- Larvae of the British Trichoptera. Hutchinson. London.  
D
- HYNES, H.B.N., T.T.MACAN & W.D. WILLIAMS, 1960. A key to the British species of Crustacea. Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass. 19,  
D
- JANSSEN, A.W. & VOGEL, E.F., de 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. Uitgave N.J.N., Amsterdam.  
D
- JANSSEN, P., 1975. De makrofauna van een sloot in de polder Westbroek. Bijvakverslag, I.T.Z., Amsterdam.
- JONGE, S.de et al., 1974. Een vooronderzoek naar de invloed van waterverontreiniging op de makrofauna van enige Noord- en Zuidhollandse sloten. Hoofdvakverslag, I.T.Z., Amsterdam.

- LEPNEVA, S.G., 1970-1971. Trichoptera. Fauna of the U.S.S.R., 2 vols., 638 +  
D 700 pp. Isr. progr. Sci. transl., Jerusalem.
- MACAN, T.T., 1961. A key to the nymphs of British species of Ephemeroptera.  
D Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass. 20,
- MASON, C.F. & R.J. Bryant, 1974. The structure and diversity of the animal  
communities in broadland reedswamp. J. Zool. London, 172: 289-302.
- MOLLER PILLOT, H.K.M., 1975. Tabel voor het determineren van Chironomidae-  
D larven voor gebruik in sloten. Stencil juli.
- NIESER, N., 1968. De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen. Wetensch.  
D Meded. K.N.N.V. 77.
- ROZKOŠNÝ, R., 1973. The Stratiomyoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark.  
D Fauna Entom. Scand. 1: 1-140.
- STOFFELSEN, G.H. & J.A. v.d. HURK, 1976. Ruilverkavelingsgebied Limmen-Heiloo  
STIBOKA-rapport nr. 1225. Wageningen.
- TOLKAMP, H.H., 1975. Determinatietabel voor het bepalen van familie, geslacht  
en soms zelfs soort der Europese, in het water levende Diptera-larven.  
D Uitg. Landbouwhogeschool Wageningen, afd. Natuurbeheer.



Tabel II. Makrofauna gevangen in de Westbroeker polder.

Monsters aangeduid met datum en nummer van monsterpunt, bv.  
1911-3 = 19-11-'75, monsterpunt 3.

	1609	1609	1609	1911	1911	1911
	-2	-3	-4	-2	-3	-4
<i>Dendrocoelum lacteum</i> (O.F.M.)					2	
<i>Dugesia lugubris/polychroa</i>					2	5
<i>Polycelis nigra/tenuis</i>				3	3	5
? <i>Bdellocephala punctata</i> (Pallas)					1	3
Tubificidae	5	1		14	11	8
<i>Stylaria lacustris</i> (L.)				4	1	58
<i>Glossiphonia complanata</i> (L.)		1				
<i>Glossiphonia heteroclita papill.</i>		1				
<i>Glossiphonia heteroclita hyalina</i>		2				2
<i>Glossiphonia heteroclita striata</i>				1		
<i>Helobdella stagnalis</i> (L.)				1		
<i>Herpobdella octoculata</i> (L.)		5	3		3	16
<i>Herpobdella testacea</i> (Sav.)		3	2	3	1	4
<i>Herpobdella testacea nigricollis</i>					2	
<i>Piscicola geometra</i> (L.)		2	2			
<i>Theromyzon tessulatum</i> (O. Müller)					1	
<i>Acroloxus lacustris</i> (L.)		2		1	11	
<i>Bithynia leachi</i> (Shepp.)	24	15	7	14	20	10
<i>Bithynia tentaculata</i> L.	29	26	11	18	15	20
<i>Lymnaea stagnalis</i> L.	3	9	1		1	1
<i>Lymnaea auricularia</i> L.		1				
<i>Lymnaea glabra</i> (Müller)		2				
<i>Lymnaea palustris</i> (Müller)	3	3			2	
<i>Lymnaea peregra</i> (Müller)						2
<i>Marstoniopsis scholtzii</i> Schmidt		1				
<i>Myxas glutinosa</i> Müller		1			3	
<i>Physa fontinalis</i> L.	17	5	8	36	22	42
<i>Planorbis cornutus</i> (L.)	5	3	2	1		
<i>Planorbis albus</i> Müller		1	15			
<i>Planorbis carinatus</i> Müller	5	21	5		10	5
<i>Planorbis contortus</i> (L.)	1			1		10
<i>Planorbis laevis</i> Alder	1					
<i>Planorbis leucostoma</i> Millet		20	18			
<i>Planorbis planorbis</i> (L.)		4				11
<i>Planorbis vortex</i> (L.)	6	2	35	5	13	44
<i>Planorbis vorticulus</i> Troschel		10		1	5	2
<i>Segmentina complanata</i> (L.)						1
<i>Viviparus contectus</i> (Millet)		4				1
<i>Pisidium div.sp.</i>	1			7	7	14
<i>Sphaerium div.sp.</i>			1		7	15
<i>Asellus aquaticus</i> L.	38	36	19	26	39	78
<i>Asellus meridianus</i> Rac.	2	2		10	11	35
<i>Gammarus pulex pulex</i> L.	75	14	2	6	8	12
<i>Argyroneta aquatica</i> (Clerk)	7	3		1	1	5
<i>Hydrodroma despiciens</i> (Müll.)			1			
<i>Limnesia maculata</i> (Müll.)			2	1		
<i>Limnesia undulata</i> (Müll.)	1		1			
<i>Limnesia cf. polonica</i> (Schecht.)	1					
<i>Cloeon dipterum</i> (L.)	12	81	62	76	183	186
<i>Caenis horaria</i> (L.)	3		2	1		2
<i>Caenis robusta</i> Etn.	3	1	3			
<i>Aeschna isosceles</i> (Müll.)					1	
<i>Aeschna mixta</i> Latr.		1				
Coenagrionidae	23	30	4	2	2	6
<i>Sialis lutaria</i> L.					1	
<i>Cataclysta lemnata</i> L.	3	2	1	1	6	10
<i>Parapyonyx stratiotata</i> L.		2			2	1
<i>Corixa punctata</i> (Ill.)		5				
<i>Cymatia coleoptrata</i> (F.)	3	4		1	1	5
<i>Gerris</i> sp.			1			
<i>Hesperocorixa linnei</i> (Fieb.)	4	2		1	1	4
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (Fieb.)	1			1		
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (L.)		3	3		4	2
<i>Microvelia reticulata</i> (Burm.)			1			
<i>Notonecta glauca</i> L.		3	3		4	2
<i>Plea leachi</i> McGreg.	1	20	4			
<i>Sigara falleni</i> (Fieb.)						1

vervolg volgende blz.

Vervolg tabel II. Makrofauna Westbroeker polder.

	1609	1609	1609 <sup>9</sup>	1911	1911	1911
	-2	-3	-4	-2	-3	-4
<i>Agrayleia multipunctata</i> Curt.			5			
<i>Athripsodes aterrimus</i> (Steph.)		1				
<i>Holocentropus stagnalis</i> (Alb.)				1		
<i>Holocentropus picicornis</i> (Steph.)		6	2	5	58	52
<i>Limnophilus flavicornis</i> (Fab.)		5				
<i>Phryganea grandis</i> L.		2				2
<i>Phryganea obsoleta</i> McLach.			1		1	
<i>Triaenodes bicolor</i> (Curt.)	2	3	7	2		4
<i>Tricholeiochiton fagesii</i> (Guin.)	1					
<i>Anacaena globulus</i> Payk.		1				
<i>Berosus signaticollis</i> Charp.		1				
<i>Dryops ernesti</i> Goz.		2				
<i>Eubrychius velatus</i>				1		
<i>Haliphus cf. ruficollis</i>	1	2	3			1
<i>Hydaticus transversalis</i> Pontopp.	3				1	
<i>Hydrochus elongatus</i> Schall.	1					
<i>Hydroporus palustris</i> L.			1			
<i>Hydroporus pictus</i> F.						1
<i>Hygrotus confluens</i> F.						
<i>Hyphydrus ovatus</i> L.		2			1	
<i>Laccobius bipunctatus</i> F.			1			
<i>Laccophilus obscurus</i> Panz.	1	1				
<i>Laccophilus variegatus</i> Germ.	2					
<i>Noterus crassicornis</i> Mull.	1					
<i>Peltodytes impressus</i> Panz.		1	1			1
<i>Anopheles</i> sp.			1			
CERATOPOGONIDAE sp. a			1			
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meig.)				1		
<i>Chaoborus crystallinus</i> (de G.)			1			
<i>Dixa</i> sp.	1					
<i>Odontomyia ornata</i> (Meig.)		1				
<i>Haematopota</i> sp.			8			
LIMNOBIIDAE sp. b		1	1			
TABANIDAE indet.						1
<i>Tipula</i> sp. a			1			
<i>Acricotopus lucens</i> (Zett.)				1		
<i>Chironomus</i> sp.		1	1	2		6
<i>Clinotanypus</i> sp.						4
<i>Corynoneura</i> sp.	1					
<i>Einfeldia</i> sp.			2			
<i>Endochironomus</i> gr. <i>signaticornis</i>						1
<i>Glyptotendipes</i> subg. <i>Phytochironomus</i>				1	5	37
<i>Limnochironomus</i> sp.				1		
<i>Macropelopia</i> sp.					1	
<i>Microtendipes</i> gr. <i>chloris</i>						2
<i>Monopelopia tenuicalcar</i> (K.)		1				
<i>Endochironomus</i> sp.		2				
Orthoclaadiinae indet.			31			
<i>Parachironomus</i> sp.				1		
<i>Paramerina cingulata</i> (Walk.)			1			
<i>Paratanytarsus</i> sp.			1			
<i>Procladius</i> sp.			2	1	4	
Pentaneurini indet.					1	
Tanypodinae indet.						1
<i>Tanytarsus</i> sp.	1					
<i>Xenopelopia</i> sp.	1	1	1	4		

Tabel III. Makrofauna Groot-Limmer polder.  
(2301-1 = monsterplaats Ca-1, datum 23/1/'76).

	2301 -1	2301 -3	2204 -1	2204 -2	2204 -3	2204 -4	2005 -1	2005 -2	2005 -3	2005 -4	1106 -1	1106 -2	1106 -3	1106 -4
<i>Dugesia lugubris/polychroa</i>		2	2			1	1	1	3		2	6		
<i>Polycelis nigra/tenuis</i>									2			1		
<i>Tubifex</i> sp.			5	34	5	180	80							
Tubificidae/Lumbriculidae	400	103	186	41	35	126	5	10	24	80	49	11	48	3
<i>Stylaria lacustris</i>			42		6		97	29	130	200	18	20	255	72
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Sav.)			13		6		3				1		6	
<i>Glossiphonia complanata</i>													1	
<i>Glossiphonia heteroclita</i> hyal.			2	2							1			
<i>Glossiphonia heteroclita</i> str.	3													
<i>Haementeria costata</i> (Muller)	1													
<i>Helobdella stagnalis</i>	10		14		1	1	5			1			5	
<i>Hemiclepsis marginata</i> (O. Müll)	1													
<i>Herpobdella octocolata</i>	12	1		1	1	4	2				1			
<i>Herpobdella testacea</i>	2													
<i>Piscicola geometra</i>	4													
<i>Bithynia leachi</i>	14	14	22	14	1	3	1	5	1	8	1	10		1
<i>Bithynia tentaculata</i>	9	37	18	14	4	10	2		15	4	2	1	3	2
<i>Lymnea auricularia</i>											1			
<i>Lymnea glabra</i>			3				1							
<i>Lymnea peregra</i>	7	20	3	19	1	1			7	5	2	19	60	1
<i>Lymnea palustris</i>			2	2		1	1	6		2		2	2	1
<i>Myxas glutinosa</i>			1											
<i>Physa fontinalis</i>		3	7	3						1	4	3	6	
<i>Physa acuta</i> Draparnaud	1									1	1			
<i>Planorbis corneus</i>													1	
<i>Planorbis contortus</i>				1						7				
<i>Planorbis leucostoma</i>	5				1						1			
<i>Planorbis planorbis</i>		1	3	34						7				3
<i>Planorbis vorticulus</i>			1											
<i>Planorbis vortex</i>			1	12							2			
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i> (Smith)		127			2				7				2	
<i>Valvata cristata</i> Muller										4				1
<i>Valvata macrostoma</i> Mörch	1	12	1	11	1				5	1	1	2	4	
<i>Valvata piscinalis</i> (Muller)	1	8		5				2	10	2		2	4	3
<i>Viviparus contectus</i>	2													
<i>Anodonta anatina</i> (L.)	1													
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas)	1		1											
<i>Pisidium</i> div.sp.	59	34	9		9		2		37		3	1	22	
<i>Sphaerium</i> div.sp.	12	6	8		4	1	1	2	20		1		11	
<i>Argulus foliaceus</i>	1			2										
<i>Asellus aquaticus</i>	1	2				1				8			4	4
<i>Asellus meridianus</i>	9	8	4						2				9	
<i>Gammarus pulex pulex</i>		3							2	1				
<i>Gammarus tigrinus</i> Sexton	34		4				7				17			
<i>Neomysis integer</i>	1						1	1			1			
<i>Argyroneta aquatica</i>			1									1		
<i>Arrhenurus albator</i> (Müll.)					1									
<i>Eylais extendens</i> (Müll.)							2	1						
<i>Eylais hamata</i> Koen.			1											
<i>Hydrachna leeegei</i> Koen.				5				4		1		1		
<i>Limnesia fulgida</i>				8	1	1								
<i>Limnesia maculata</i>	1		2			1	10				2	1		
<i>Limnesia urdulata</i>							1					1		
<i>Piona carnea</i> (Koch)								5						
<i>Piona coccinea</i> cocc. (Koch)							25	6	6	1	1	2	2	4
<i>Piona longipalpis</i> (Krend.)			2											
<i>Piona nodata</i> nodata (Müll.)								19						
<i>Piona nodata</i> annulata (Thor)								20						
<i>Piona variabilis</i> variab. (Koch)								6				2		
<i>Tiphys ensifer</i> (Koen.)										1	4			2
<i>Unionicola crassipes</i> (Müll.)	1		1											
<i>Gloeon dipterum</i>	9		22		2		37	2	21		10		2	
<i>Caenis horaria</i>	2	1	3	1			15					1		
<i>Caenis robusta</i>	240		8				46	11			9	19	5	
<i>Agrion</i> sp.				1										
<i>Ischnura elegans</i> (v.d. L.)							2	1			1			
<i>Sialis lutaria</i> (L.)											1			

TURBELLARIA, OLIGOCHAETA, HIRUDINEA, GASTROPODA, BIVALVIA, ARACHNIDA en INSECTA (gedeeltelijk),  
vervolg tabel volgende bladzijde.

Tabel III. vervolg Makrofauna Groot-Limmer polder.

	2301 -1	2301 -3	2204 -1	2204 -2	2204 -3	2204 -4	2005 -1	2005 -2	2005 -3	2005 -4	1106 -1	1106 -2	1106 -3	1106 -4
<i>Cymatia coleoptrata</i> (F.)				1			1							
<i>Ilyocoris cimicoides</i>							2	2						
<i>Sigara distincta</i> (Fieb.)	11		1											
<i>Sigara falleni</i>	10		2									1		
<i>Sigara longipalis</i> (Shlb.)	3		4				1							
<i>Sigara striata</i> (L.)	18		1								5	1	1	
<i>Cataclysta lemnata</i> L.				1						1				
<i>Agraylea multipunctata</i>		2												
<i>Athripsodes aterrimus</i>								1						
<i>Limnephilus flavicornis</i>		1			2									
<i>Limnephilus bipunctatus</i> Curt.													1	
<i>Limnephilus rhombicus</i> (L.)									5					
<i>Oecetis furva</i> (Ramb.)			2				3	1						
<i>Oecetis lacustris</i> (Pict.)							12							
<i>Trienodes bicolor</i>										1				
<i>Berosus signaticollis</i>			1											
<i>Haliphus lineatocollis</i> Mrsh.		2			1					2				
<i>Haliphus cf. ruficollis</i>			1	1	2				1					
<i>Helophorus granularis</i> L.														1
<i>Hygrotus confluens</i>	2					1	1						5	
<i>Hygrotus versicolor</i> (Shall.)								1						
<i>Hyphydrus ovatus</i> L.	2							1						
<i>Laccobius minutus</i> L.									1					
<i>Laccophilus hyalinus</i> Degeer							3				2			
<i>Laccophilus variegatus</i>														1
<i>Noterus clavicornis</i> (Deg.)			1							2				
<i>Peltodytes impressus</i>								1						
<i>Spercheus emarginatus</i> Schall.									2					
CERATOPOGONIDAE sp.a							1		3					
CERATOPOGONIDAE sp.b			2		1		1							
DOLICHOPODIDAE sp.a					1	1								
DOLICHOPODIDAE indet.					1									
<i>Ephydra</i> sp. (pup.)														1
<i>Oxycera trilineata</i> L.												1		
LIANOBALIDAE sp.a			1											
<i>Limnophila</i> sp.					9									
cf. <i>Syntormon</i>					1									
<i>Tabanus</i> sp.		1	2				2		3				1	
<i>Tipula</i> sp.b								1						
<i>Telmatoscopus</i> sp.		1												
<i>Yamatotipula</i> sp.		3												
<i>Ablabesmyia</i> sp.							1							
<i>Acricotopus lucens</i>		1								1				
<i>Chironomus</i> sp.								1	7	3	6		1	4
<i>Clinotanytus</i> sp.	36								3					
<i>Cricotopus</i> subg. <i>Isocl.</i>				1										
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>			2				5	2	11	1	12	4	5	9
<i>Cryptochironomus</i> sp.	5										4			
<i>Endochironomus</i> sp.											14	2		
<i>Endochironomus</i> gr. <i>signat.</i>			1											
<i>Glyptotendipes</i> subg. <i>Phytotend.</i>	9		5											
<i>Glyptotendipes</i> subg. <i>Phytochir.</i>														
<i>Lauterborniella agrayloides</i>				1										
<i>Limnophyes</i> sp.		16												
<i>Macropelopia</i> sp.								1						
<i>Micropsectra</i> sp.										1				
<i>Microtendipes</i> gr. <i>chloris</i>	3	3							1		2		2	
<i>Monopelopia tenuicalcar</i>									15					
<i>Orthocladius</i> sp.		1				10								
<i>Parachironomus bidentatus</i>											1	1		
<i>Parachironomus</i> sp.			2				3				6	2	3	1
<i>Paratanytarsus</i> sp.													2	
<i>Poly-/Pentapedilum</i> sp.	1								1		2			1
<i>Procladius</i> sp.	40	16	12	1						1	6		7	
<i>Stictochironomus</i> sp.							1							
<i>Tanytus</i> sp.			5				15				4			
<i>Tanytarsus</i> sp.							1							1
<i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i>														1

rest INSECTA: Heteroptera, Lepidoptera, Trichoptera, Coleoptera en Diptera.



