

VERGELIJKING VAN DE MAKROFAUNA VAN  
TWEË SLOOTVEGETATIES: FLAB (DRAAD-  
WIER) EN Nymphaea alba (WATERLELIE)

maart - augustus 1981

Dwight A. de Vries

Rijksuniversiteit Utrecht  
afdeling Landschapsecologie  
en Natuurbeheer  
begeleider: ir. B. Beltman  
doctoraalverslag nr. 60

Rijksinstituut voor Natuurbeheer  
Leersum  
afdeling Hydrobiologie  
projectleider  
dr. L.W.G. Higler

1982

Overneming van gegevens is alleen  
toegestaan na overleg met de projectleider

## INHOUD

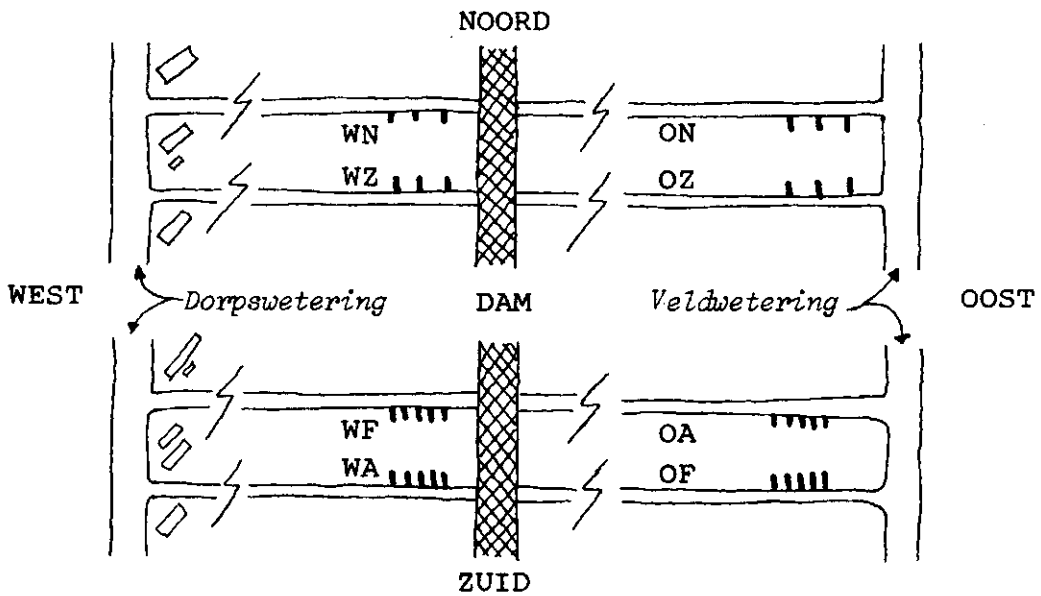
	<i>blz.</i>
1. Inleiding	1
2. Monsterpunten	3
3. Materiaal en methode	4
3.1. Monstername en -verwerking	4
3.2. Bewerking van de gegevens	5
4. Resultaten	6
4.1. Soortenlijst	6
4.2. Statistische bewerking	8
5. Diskussie	10
5.1. 1 <sup>e</sup> Serie	10
5.2. 2 <sup>e</sup> Serie	10
5.3. Soorten	11
5.4. Enige opmerkingen	13
5.5. Konklusie	14
5.6. Suggesties voor onderzoek	15
6. Samenvatting	16
7. Dankwoord	16
8. Literatuur	17
8.1. Literatuur waarnaar in de tekst verwezen is	17
8.2. Determinatie werken	17
9. Bijlagen	19

## 1. INLEIDING

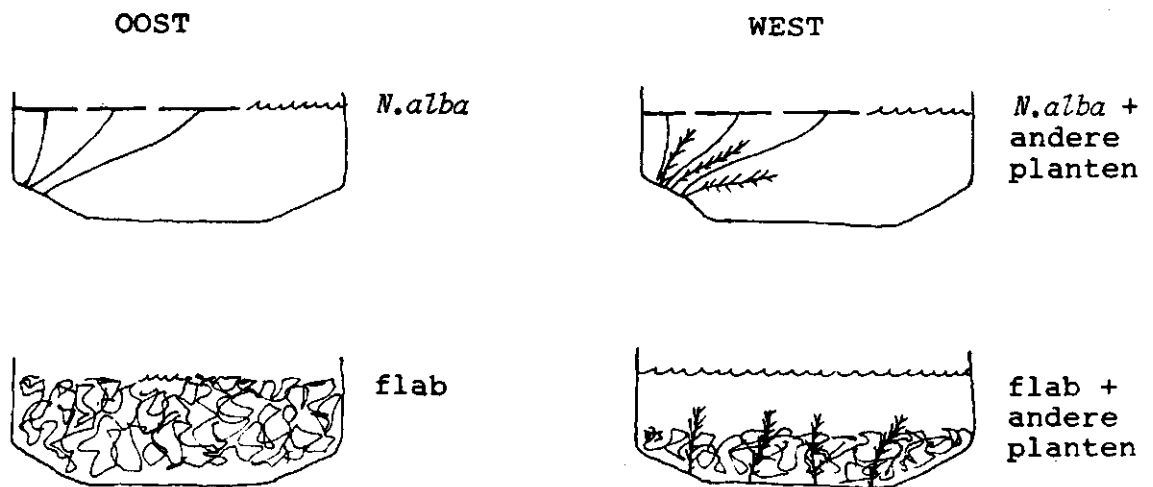
Dit doktoraal verslag past in het kader van projekt 178 van de afdeling Hydrobiologie van het Rijks Instituut voor Natuurbeheer (RIN). Het projekt heeft als titel "Vergelijking van de macrofauna in sloten met een verschillende vegetatie-structuur" en heeft als doel een beschrijving te geven van sloot-types aan de hand van de makrofauna, abiotische factoren en structurele kenmerken van de vegetatie. De verkregen informatie is van belang voor de keuze en te verwachten effecten van beheersmaatregelen (bijvoorbeeld ten behoeve van natuurbehoud respectievelijk polderpeilverlaging). Dit projekt vormt samen met andere projekten van de afdeling (zuurstofhuishouding, mineralisatie in slootbodems, methodologisch onderzoek aan epifytische diatomeën, verspreiding van makrofauna en monstermethodiek voor kwantitatieve makrofauna inventarisatie) het "Slotenprojekt": een multidisciplinair onderzoek in veensloten, onder leiding van dr.L.W.G. Higler (afd. Hydrobiologie, RIN). Er wordt samen- gewerkt met andere instanties, die ook onderzoek doen aan bepaalde sloot-aspekten.

Voorlopig wordt het onderzoek voor de projekten verricht in sloten van de Demmerikse polder, die ten zuiden van Vinkeveen en ten oosten van Demmerik ligt. Dwars door deze polder is van noord naar zuid een dam aangelegd, ten oosten waarvan in 1982 het polderpeil verlaagd zal worden. Het effect van deze verla- ging op de makrofauna is ook een onderwerp waar de afdeling Hydrobiologie zich mee bezighoudt.

In mijn onderzoek is de makrofauna van twee sterk in structuur verschillende vegetatie-types kwantitatief vergeleken: één ve- getatie bestaande uit *Nymphaea alba* (waterlelie) en één bestaande uit flab (draadwier). De monsterpunten zijn zo gekozen dat ver- gelijking van de makrofauna aan weerszijden van de dam mogelijk is. Hiermee wordt de situatie vóór de polderpeilverlaging vast- gelegd, zodat in een later stadium veranderingen in de makro- fauna ten gevolge van de verlaging geregistreerd kunnen worden.



Figuur 1. Schematisch overzicht van de ligging van de monsterpunten. (! = monsterpunt; voor verklaring van de codering van de sloten zie par.2.1.)



Figuur 2. Schematische weergave van de vegetatie van de vier sloot-types van de 2<sup>e</sup> serie.

## 2. MONSTERPUNTEN

De Demmerikse polder is een typisch veengebied; een slagenland-schap, waarvan de lange smalle, door sloten gescheiden, percelen (grasland) allemaal dezelfde oost-west richting hebben (zie bijlage 1). Een uitgebreide beschrijving van het gebied is te vinden in het doktoraalverslag van Josefine Weesie en in het stageverslag van Gerard ten Have. Beiden hebben in het kader van het Sloten-project onderzoek gedaan bij de afdeling Hydrobiologie van het RIN, respectievelijk eind 1980-begin 1981 en voorjaar en zomer 1981.

Er zijn twee series monsters genomen: een (1<sup>e</sup>) serie in het voorjaar toen er nog geen vegetatie was en een (2<sup>e</sup>) serie toen de twee vegetatie types, *Nymphaea alba* en flab, zich duidelijk ontwikkeld hadden. Bij de 1<sup>e</sup> serie waren vier sloten betrokken, twee aan weerszijden van de dam. Op de drie monsterdata (24-3, 6-4 en 13-4 1981) is per sloot één monster genomen, zodat in een tijdsbestek van 3 weken elke sloot 3x bemonsterd is. Bij de 2<sup>e</sup> serie waren eveneens vier sloten betrokken: een sloot met *N.alba* en een sloot met flab aan de oostkant en idem aan de westkant van de dam. Hier is op vijf data (15-6, 22-6, 29-6, 6-7 en 13-7 1981) per sloot één monster genomen, zodat in 4 weken elke sloot 5x bemonsterd is.

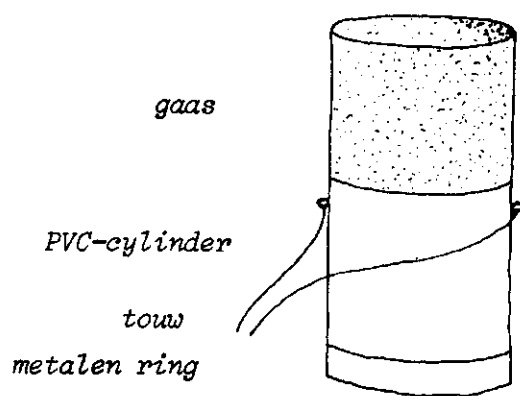
Aangezien de sloten telkens ten noorden of ten zuiden van een perceel lagen waarvanaf gemonsterd werd, zijn bij de 1<sup>e</sup> serie de sloten als volgt gekodeerd: ON (oostkant van de dam, noordelijke sloot), OZ (oostkant; zuidelijke sloot), WN (westkant; noordelijke sloot) en WZ (westkant; zuidelijke sloot). De 2<sup>e</sup> serie heeft als codering: OA (oostkant; *N.alba*), OF (oostkant; flab), WA (westkant; *N.alba*) en WF (westkant; flab). Figuur 1 geeft de schematische opzet van de series weer en bijlage 1 bevat een topografische kaart met de ligging van de monsterpunten. De breedte van de onderzochte sloten varieerde tussen de 6 en 10m. De oostelijke sloten van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> serie zijn identiek, wat niet zo is bij de westelijke sloten. Hier moesten vanwege de moeilijke bereikbaarheid in de 2<sup>e</sup> serie twee andere sloten gekozen worden. De oost en west- sloten van de 1<sup>e</sup> serie liggen in elkaars verlengde, gescheiden door een dam en + 1 km afstand.

Het bleek bij de 2<sup>e</sup> serie niet mogelijk aan weerszijden van de dam exact dezelfde vegetatie-types te vinden. Er zijn in feite vier vegetatie-types onderscheiden: de OF-sloot met alleen flab vanaf de bodem tot zelfs boven het wateroppervlak; de WF-sloot met flab in de onderste helft van de sloot en daarnaast enkele *Elodea canadensis* en *Ceratophyllum demersum* planten; de OA-sloot met alleen *N.alba*; de WA-sloot met naast *N.alba* ook *Ranunculus circinatus*, *Elodea canadensis* en *Ceratophyllum demersum* (overigens niet in grote aantallen) (zie figuur 2).

### 3. MATERIAAL EN METHODE

#### 3.1. Monstername en -verwerking

Alle monsters zijn genomen met een PVC-cylinder (Ø 40cm, hoogte 40cm) met aan de bovenkant een ring van gaas (maaswijdte 0.5 mm) met dezelfde afmetingen als de cylinder (figuur 3). Om bij de 2<sup>e</sup> serie door de vegetatie heen te komen is aan de onderkant een scherpe metalen rand aangebracht. De cylinder werd 50 à 80 cm uit de kant in de sloot geplaatst en daarna leeggevist met een schepnet (maaswijdte 0.5 mm). De in de cylinder aanwezige vegetatie en een deel van de bodem werden daarbij meegeschept.



Figuur 3. PVC-cylinder, voorzien van gaas en metalen ring.

Het verzamelde materiaal van een monsterdatum (4 monsters) werd binnen vijf dagen uitgezocht en gefixeerd (alkohol 70%). Determinatie vond plaats na afloop van elke serie. Van de makrofauna van de 2<sup>e</sup> serie werd het asvrijdrooggewicht bepaald: drooggewicht (110°C, gedurende twee dagen) - asgewicht (450°C, 24h) = asvrijdrooggewicht (Winberg, 1971).

De makrofauna is zoveel mogelijk tot op de soort gedetermineerd en betreft: Tricladida (platwormen), Oligochaeta (wormen), Hirudinea (bloedzuigers), Gastropoda (slakken), Lamellibranchiata (mosselen), Crustacea (kreeftachtigen), Odonata (libellen), Ephemeroptera (haften), Heteroptera (wantsen), Trichoptera (kokerjuffers), Coleoptera (kevers), Diptera (muggen en vliegen) en Megaloptera (slijkvliegen).

### 3.2. Bewerking van de gegevens

Aan de hand van de soortenlijst <sup>1)</sup> is voor elke serie berekend: het aantal soorten (van de monsterpunten) per sloot en het totaal aantal soorten van de serie; de geometrische gemiddelden van het aantal soorten en individuen per sloot en per serie. Van de 2<sup>e</sup> serie is bovendien het asvrijdrooggewicht van de makrofauna per sloot bepaald.

Om vast te stellen of de factoren oost-west, noord-zuid en flab-*N.alba* effect hebben op het aantal soorten en individuen en op het asvrijdrooggewicht is per serie de variantie-analyse met twee factoren toegepast (Sokal en Rohlf, 1969). Deze analyse vereist dat de gegevens uit een normaal verdeling komen; daarom zijn de oorspronkelijke getallen getransformeerd ( $\log x$ ), zodat wel aan de eis werd voldaan.

In de soortenlijst (bijlage 3 en 4) zijn de monsters per sloot gegroepeerd. Om te verifiëren of de monsters van een bepaalde sloot inderdaad specifiek zijn voor die sloot en om te bepalen welke sloten meer of minder met elkaar overeenkomen is per serie elk monster vergeleken met elk ander monster door een similariteitsindex.

<sup>1)</sup> afhankelijk van de mate van determinatie wordt onder "soort" verstaan: species, genus, familie enz.

(s) te bepalen:

$$s = 2 \sum_{i=1}^n (x_i; y_i) \min / (X+Y) \quad ^1) \quad (\text{gemodificeerd naar Sørensen; Geerlings, van der Lee en Schouten, 1979})$$

Doordat monsters van één sloot en monsters van twee sloten met elkaar vergeleken worden ontstaan twee soorten groepen similariteits indices: respektievelijk groepen van interne indices (4 groepen, er zijn 4 sloten) en groepen van externe indices (6 groepen, 4 sloten leveren 6 vergelijkingen). Per groep is het gemiddelde en de variantie van de getransformeerde (log x) indices berekend. De vergelijking van de interne met de externe indices geeft informatie over de specificiteit van de monsters van een bepaalde sloot en de vergelijking van de externe indices onderling geeft informatie over de mate van overeenkomst van de sloten.

#### 4. RESULTATEN

##### 4.1. Soortenlijst

Bijlage 2 geeft de soorten die gevonden zijn in de beide series. In bijlage 3 en 4 zijn de soorten gerangschikt volgens hun voorkomen in de sloten. Hierbij ontstaan blokken van soorten, zoals een blok waarbij de soorten evenredig in alle vier sloten voorkomen en een blok met soorten die bijvoorbeeld in de OA-sloot vrijwel ontbreken in vergelijking met hun voorkomen in de drie andere sloten. Door op deze wijze de soorten te rangschikken is te zien welke groepen van dieren al dan niet karakteristiek zijn voor één of meerdere sloten.

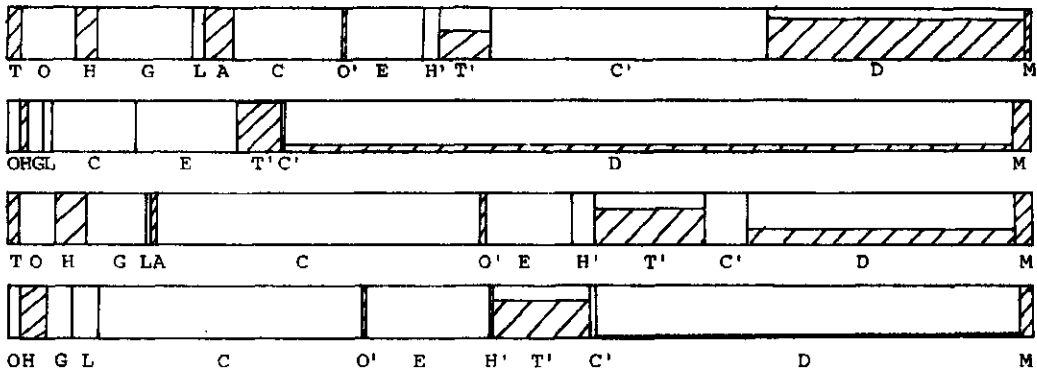
Tabel 1 geeft van elke grote taxonomische eenheid (Tricladida, Oligochaeta enz.) de aantallen soorten en individuen per serie en per sloot weer. Van de 2<sup>e</sup> serie is de relatieve bijdrage (percentage individuen) van deze eenheden per sloot in een figuur (figuur 4) weergegeven. In de discussie (blz. 10 e.v.) wordt van de bijdrage van de soorten en groepen van soorten een analyse gegeven.

<sup>1)</sup> s is tweemaal de som van de kleinste aantallen individuen x (van monster A) of y (van monster B) per gemeenschappelijke soorten, gedeeld door het totaal aantal individuen X (monster A) en Y (monster B).



Tabel 1. Aantallen soorten (kursief) en individuen van elke grote taxonomische eenheid per sloot van beide series.

	<i>1<sup>e</sup> serie</i>				<i>2<sup>e</sup> serie</i>			
	OZ	ON	WZ	WN	OF	OA	WF	WA
Tricladida					13	1	32	4
					3	1	4	2
Oligochaeta					52	11	113	16
					3	2	3	2
Hirudinea	1	2	9	4	20	5	98	48
	1	1	5	3	4	3	9	7
Gastropoda	3	6	25	4	93	15	208	54
	1	4	8	2	17	7	13	13
Lamellibranchiata	1	6	1	8	12	9	18	52
	1	1	1	2	3	1	5	3
Araneida	1				27		3	
	1				1		1	
Crustacea	14	15	39	4	105	77	1032	512
	2	3	3	1	4	4	4	4
Odonata		1	1		2		14	4
		1	1		2		1	1
Ephemeroptera	199	71	163	29	78	91	281	245
	3	4	3	4	2	3	4	3
Heteroptera			6	26	14		74	5
			2	3	3		4	1
Trichoptera	47	51	80	57	50	47	364	193
	8	11	9	6	8	7	16	12
Coleoptera	2	1	6		284	1	126	15
	2	1	1		15	1	7	1
Diptera	143	221	553	193	254	671	864	832
	16	18	21	25	12	21	26	23
Megaloptera	8	7	3	3	7	19	61	29
	1	1	1	1	1	1	1	1



Figuur 4. Procentuele bijdrage van de grote taxonomische eenheden per sloot van de 2<sup>e</sup> serie. T = Tricladida; O = Oligochaeta; H = Hirudinea ; G = Gastropoda; L = Lamellibranchiata; A = Araneida; C = Crustacea; O' = Odonata; E = Ephemeroptera; H' = Heteroptera; T' = Trichoptera; C' = Coleoptera; D = Diptera; M = Megaloptera. Het aandeel van de carnivoren is gearceerd.

#### 4.2. Statistische bewerking

De resultaten van de variantie-analyse (tabel 3) laten zien dat bij de 1<sup>e</sup> serie de factoren oost-west ( $f_{OW}$ ) en noord-zuid ( $f_{NZ}$ ) geen significant effect hebben op het aantal soorten ( $s$ ) en individuen ( $i$ ). De geometrische gemiddelden van de soorten ( $\bar{n}_s$ ) en individuen ( $\bar{n}_i$ ) (tabel 2) zijn statistisch gelijk. Bij de 2<sup>e</sup> serie daarentegen hebben beide factoren, oost-west en flab-*N.alba* ( $f_{FA}$ ) effect op zowel het aantal soorten als het aantal individuen als het asvrijdrooggewicht ( $a$ ). Aan de hand van tabel 1 is te zien dat het aantal soorten en individuen en het asvrijdrooggewicht hoger zijn in west dan in oost en hoger bij flab dan bij *N.alba*. Het verschil tussen oost en west voor  $s$ ,  $i$  en  $a$  (met tussen haakjes het 95% betrouwbaarheids interval) is respectievelijk 31 soorten (21-46), 649 individuen (247-1700) en 196mg (78-492). Voor flab en *N.alba* zijn de verschillen respectievelijk 31 soorten (21-46), 321 individuen (237-436) en 188mg (77-457).

Tabel 2. Aantallen soorten per sloot ( $n_s$ ) en het geometrisch gemiddelde van het aantal soorten ( $\bar{n}_s$ ) en individuen ( $\bar{n}_i$ ) per sloot van beide series en van het asvrijdrooggewicht ( $\bar{a}$ ) van de 2<sup>e</sup> serie. Totaal aantal soorten en het geometrisch gemiddelde van het aantal soorten en individuen per serie.

1 <sup>e</sup> serie	$n_s$	$\bar{n}_s$	$\bar{n}_i$	2 <sup>e</sup> serie	$n_s$	$\bar{n}_s$	$\bar{n}_i$	$\bar{a}$ (mg)
OZ	38	21	111	OF	76	40	202	114
ON	45	26	113	OA	53	25	181	39
WZ	55	33	287	WF	100	56	645	231
WN	47	28	100	WA	77	40	387	118
totaal	80	27	138	totaal	131	39	309	

Tabel 3. Variantie-analyse. ( $f_{OW}$  = faktor oost-west;  $f_{NZ}$  = faktor noord-zuid;  $f_{FA}$  = faktor flab-*N.alba*; I = interactie;  $s$  = soorten;  $i$  = individuen;  $a$  = asvrijdrooggewicht; MS = mean of squares; F = F-ratio)

1 <sup>e</sup> serie	$s$		$i$		$a$	
	MS	F	MS	F	MS	F
$f_{OW}$	0.0389	5.05	0.0965	1.34		
$f_{NZ}$	0.0007	0.09	0.1516	2.10		
I	0.0263	3.42	0.1637	2.27		
error	0.0077		0.0721			
2 <sup>e</sup> serie						
$f_{OW}$	0.1541	34.24	0.8793	63.26	0.7983	18.45
$f_{FA}$	0.1519	33.76	0.0870	6.26	0.7465	17.25
I	0.0046	1.02	0.0402	2.89	0.0431	1.00
error	0.0045		0.0139		0.0433	

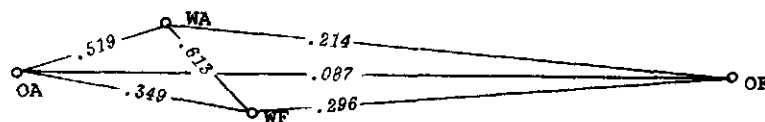
$F(.05; 1^e \text{ serie}) = 5.32$   
 $F(.05; 2^e \text{ serie}) = 4.49$

Tabel 4. Gemiddelde met daaronder de variantie van de interne (kursief) en de externe similariteits indices van beide series (na transformatie met log (10x)).

1 <sup>e</sup> serie	OZ	ON	WZ	WN	2 <sup>e</sup> serie	OF	OA	WF	WA
OZ	<i>0.473</i> <i>0.051</i>	<i>0.535</i> <i>0.019</i>	<i>0.421</i> <i>0.031</i>	<i>0.403</i> <i>0.012</i>	OF	<i>0.639</i> <i>0.011</i>	<i>0.087</i> <i>0.035</i>	<i>0.296</i> <i>0.009</i>	<i>0.214</i> <i>0.013</i>
ON		<i>0.634</i> <i>0.005</i>	<i>0.559</i> <i>0.021</i>	<i>0.542</i> <i>0.012</i>	OA		<i>0.641</i> <i>0.021</i>	<i>0.349</i> <i>0.012</i>	<i>0.519</i> <i>0.013</i>
WZ			<i>0.672</i> <i>0.013</i>	<i>0.437</i> <i>0.027</i>	WF			<i>0.804</i> <i>0.002</i>	<i>0.613</i> <i>0.010</i>
WN				<i>0.575</i> <i>0.012</i>	WA				<i>0.681</i> <i>0.009</i>

In tabel 4 zijn het gemiddelde en de variantie van de groepen similariteits indices gegeven. De 1<sup>e</sup> serie laat nauwelijks verschillen zien tussen de interne (monsters van één sloot) en externe (monsters van twee sloten) indices. Bij de 2<sup>e</sup> serie nemen deze verschillen gemiddeld met ruim een faktor 3 toe, waarbij de interne indices wat groter worden en de externe wat kleiner. De extern-extern vergelijking geeft bij de 1<sup>e</sup> serie weinig verschillen te zien (range: 0.403-0.559); bij de 2<sup>e</sup> serie zijn de verschillen daarentegen duidelijker (range: 0.087-0.613). Aan de hand van de externe indices is in figuur 5 de overeenkomst van de sloten ruimtelijk weergegeven.

De oorspronkelijk indices zijn gegeven in bijlage 5.



Figuur 5. Relatieve overeenkomst van de makrofauna van de sloten van de 2<sup>e</sup> serie, berekend aan de hand van de externe similariteits indices.

## 5. DISKUSSIE

### 5.1. 1<sup>e</sup> Serie

Hoewel de variantie-analyse (tabel 3) geen rekening houdt met de abundantie van de soorten ontstaat met de resultaten van de vergelijking van de similariteits indices (tabel 4), waarbij wel aantallen individuen in de berekening betrokken worden, toch een volledig beeld. Bij de 1<sup>e</sup> serie zijn de aantallen soorten en individuen per sloot statistisch hetzelfde en de similariteit van de monsters binnen een sloot is hetzelfde als die van de monsters van twee sloten. Dit betekent dat de monsters van de sloten onderling verwisselbaar zijn: ze zijn niet specifiek.

### 5.2. 2<sup>e</sup> Serie

Bij deze serie is het beeld totaal anders. Het aantal soorten en individuen en het asvrijdrooggewicht nemen toe in de westelijke sloten ten opzichte van de oost-sloten en in de flab-sloten ten opzichte van de *N.alba*-sloten. Per oppervlakte is sloot OA het armst en sloot WF het rijkst. Daarbij geeft het asvrijdrooggewicht slechts een voorzichtige indicatie. *Anodonta cygnea* (zwane-mossel) is bijvoorbeeld niet meegewogen, omdat deze bij de monsternamen na notatie direkt in de sloot is teruggegooid. Ook vissen zijn direkt teruggegooid. Bovendien was het materiaal vóór de bepaling al gefixeerd.

Het verschil tussen de interne (binnen een sloot) en de externe similariteits indices (tussen twee sloten) is hoger (3x) dan bij de 1<sup>e</sup> serie en er blijkt een verschil te zijn in overeenkomst tussen de sloten (figuur 5): de OF-sloot (alleen flab) staat wat apart van de drie andere sloten en het meest van zijn tegenhanger de OA-sloot (alleen *N.alba*).

Bij de 1<sup>e</sup> serie is geen verschil tussen oost en west; bij de 2<sup>e</sup> serie daarentegen wel, maar in west is de vegetatie ook anders dan in oost. Onderzocht moet worden of de slootvegetaties van oost en west in het algemeen van elkaar verschillen om te kunnen stellen dat oost anders is dan west. In ieder geval lijkt met een beperkte monsternamen van drie monsters per sloot de situatie in het voorjaar geen verschillen te geven.

### 5.3. Soorten

De sloten aan de westkant van de dam hebben bij de 2<sup>e</sup> serie meer soorten en individuen (zie variantie-analyse) dan de oostsloten. Dat is vooral goed te zien bij de Hirudinea, Crustacea, Ephemeroptera en Trichoptera (tabel 1). Verschillen tussen de flab en *N.alba*-sloten manifesteren zich met name bij de Araneida, Coleoptera en Heteroptera, die in hogere aantallen soorten en individuen voorkomen in de flab-sloten (tabel 1). De 1<sup>e</sup> serie laat minder duidelijke verschillen zien tussen de sloten en gezien de resultaten van de statistische bewerking wordt in het komende de aandacht voornamelijk gericht op de 2<sup>e</sup> serie.

Om een globale indruk te krijgen van de opbouw van de levensgemeenschap van de sloten is in figuur 4 de percentuele bijdrage van de grote taxonomische eenheden van de 2<sup>e</sup> serie per sloot aangegeven. Daarbij is het aandeel van de carnivoren gearceerd. De percentages betreffen de aantallen individuen en niet de biomassa, zodat het belang van de diverse diergroepen voor de levensgemeenschap moeilijker beoordeeld kan worden. het gaat dan ook om een globale indruk. <sup>1)</sup>

De bijdrage van de Diptera blijkt in de OF-sloot kleiner te zijn dan in de OA-sloot, bovendien is het percentage carnivoren groter.

	OF	OA	WF	WA
<i>Procladius</i> sp.	1	53	30	11
<i>Bezzia</i> sp.	9	0	72	2
<i>Monopelopia tenuicalcar</i>	98	2	4	0
<i>Ablabesmyia phatta</i>	87	0	132	2
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	4	8	8	16
<i>Parachironomus</i> sp.	0	8	5	1
<i>Chaoborus</i> sp.	0	8	2	0
<i>Psectrotanypus</i> sp.	0	1	0	0
<i>Tanypus kraatzi</i>	2	13	1	5
%	79	14	29	4

Uit de bovenstaande lijst, waarin de aantallen carnivore Diptera per sloot zijn gegeven, blijkt dat *Procladius* in de OA-sloot de belangrijkste carnivoor is. In de OF-sloot zijn *Monopelopia* en *Ablabesmyia phatta* het belangrijkste. De laatste komt nauwelijks

<sup>1)</sup> Gegevens over de oecologie van de meest voorkomende soorten zijn ontleend aan Higler (1977) en Repko en Sinkeldam (1981).

of niet voor in de *N.alba* -sloten, daarentegen is deze soort de belangrijkste carnivoor van de WF-sloot. *Monopelopia tenuicalcar* ontbreekt vrijwel in de OA, WF en WA-sloot. *Bezzia* komt het meest voor in de WF-sloot.

Het grote percentage carnivoren in de OF-sloot wordt ook veroorzaakt door de lage aantallen detrivoren en herbivoren. Terwijl de vier voornaamste vertegenwoordigers hiervan in de OA, WF en WA-sloot respectievelijk voorkomen met 518, 514 en 742 individuen, zijn er 10 individuen te vinden in de OF-sloot: *Chironomus gr. thummi* (9), *Polypedilum nubeculosum* (1), en zeer opvallend *Microtendipes gr. chloris* (0) en *Chironomus plumosus* (0).

Het ontbreken van *Microtendipes gr. chloris* zou volgens Repko (mond. med.) het gevolg zijn van slechte zuurstof condities op de bodem van de sloot, waar deze soort pleegt te leven. Dit zou veroorzaakt worden door de grote hoeveelheden flab. *Chironomus plumosus* komt in de 1<sup>e</sup> serie ook niet voor in deze sloot (OZ) en Weesie (1982) vindt in het najaar en in de winter eveneens geen *Chironomus plumosus* in haar Zuidsloot (=OZ-sloot).

Het beeld van de oost-sloten is in mindere mate terug te vinden bij de west-sloten, namelijk een kleinere bijdrage van de Diptera met een hoger percentage carnivoren in de flab-sloot.

Figuur 4 laat duidelijk het verschil zien tussen flab en *N.alba* wat betreft de Coleoptera. Met name de OF-sloot is rijk aan deze groep van organismen. *Haliphus* en *Enochrus* zijn draadwiereters (Wesenberg-Lund, 1943) en komen dan ook het meest voor in de flab-sloten. Het eerst genoemde genus is meer aanwezig in de WF-sloot (106 individuen) de tweede meer in de OF-sloot (77 individuen).

Van de Trichoptera bestaat bij de OA-sloot + 95% uit carnivoren (*Cyrmus*, *Holocentropus* en *Molanna*), vooral *Cyrmus flavidus* speelt hier een grote rol. In de west-sloten blijkt *Holocentropus picicornis* de belangrijkste carnivoor te zijn met *Cyrmus flavidus* op de tweede plaats. Overigens leveren de Trichoptera in de west-sloten een grotere bijdrage aan de levensgemeenschap. *Agraylea multipunctata* is een typische draadwierbewoner en komt uitsluitend in de

beide flab-sloten voor. *Oxyethira*, eveneens een draadwierbewoner, is alleen gevonden in de WF-sloot.

De percentages Ephemeroptera verschillen niet zoveel, hetgeen niet gezegd kan worden van de Crustacea. Deze hebben in de west-sloten een veel grotere bijdrage. Vooral *Aseellus aquaticus* komt daar in grote aantallen voor.

Zowel de Odonata als de Heteroptera, twee belangrijke groepen van predatoren, ontbreken geheel in de OA-sloot. Een andere predator, *Argyroneta aquatica*, komt niet voor in de beide *N.alba*-sloten. Deze soort heeft de grootste bijdrage in de OF-sloot. De Gastropoda hebben in de flab-sloten de grootste bijdrage, hetgeen ook geldt voor de Oligochaeta en Tricladida. Lamelli-branchiata komen relatief gezien het meeste voor in de WA-sloot. De Hirudinea zijn in de west-sloten beter vertegenwoordigd, vooral de WF-sloot heeft hoge aantallen soorten en individuen (zie tabel 1). Als laatste blijkt dat de Megaloptera in de OF-sloot slechts een kleine bijdrage leveren in vergelijking met de andere sloten.

#### 5.4. Enige opmerkingen

Het nu verkregen beeld van de levensgemeenschappen van de 2<sup>e</sup> serie moet tegen een achtergrond van factoren geplaatst worden. Factoren, die het voorkomen van de soorten en aantallen individuen bepalen en daarmee de opbouw van de levensgemeenschap.

Behalve het eerder genoemde nadeel van het vergelijken van de sloten aan de hand van aantallen individuen en niet door middel van de biomassa, geldt het verkregen beeld voor het beperkte tijdsbestek (4 weken) waarin met een bepaalde monstermethode (cylinder) een beperkt aantal monsters genomen zijn (5 per sloot). Bovendien ontbreken een aantal diergroepen, zoals vissen, vogels, amfibieën, watermijten, ostracoden, planktonische crustaceën, rotatoren en mikro-organismen. Het beeld van de levensgemeenschap is daarom zeker niet compleet.

In de onderzochte sloten is slechts een deel van het potentieel aan makrofauna gevonden. Enerzijds is dit het gevolg van het gebrek aan noodzakelijke levensvoorwaarden voor de ontbrekende soort. Bijvoorbeeld *Agraylea multipunctata*, die niet voor kan komen

in de *N.alba*-sloten omdat daar geen draadwier groeit. Anderzijds spelen toeval en monsternamen (tijd en methodiek) een rol. De faktor tijd is van belang in verband met populatie-dynamische fluctuaties, die bovendien in de vier sloten niet synchroon hoeven te lopen.

De aantallen van een wel aanwezige soort worden bepaald door de mate waarin de "realized niche" van de "fundamental niche" afstaat <sup>1)</sup>. Dit is afhankelijk van predatie en competitie. Bijvoorbeeld, het zou kunnen zijn dat juist in de OA-sloot optimale kondities heersen voor *Argyroneta aquatica* (waterspin). Deze komt daar niet voor vanwege predatie door vis. Flab kan hiertegen bescherming bieden, maar daar staat tegenover dat de kondities sub-optimaal zijn, zodat de soort zich niet maximaal zou kunnen ontwikkelen. Met andere woorden, als een soort ergens meer voorkomt dan wil dat nog niet zeggen dat het milieu daar zo gunstig is, het kan zijn dat de aantallen in de andere (misschien wel gunstiger) milieus laag zijn door sterke predatie en/of competitie.

#### 5.5. Konklusie

Met het voorgaande in gedachten kan van de makrofauna het volgende voorgesteld worden:

Gedurende het voorjaar, wanneer er nog geen vegetatie aanwezig is (1<sup>e</sup> serie), zijn de sloten qua makrofauna identiek. Zodra de vegetatie opkomt (2<sup>e</sup> serie) treedt een duidelijke differentiatie van de makrofauna op, die waarschijnlijk het gevolg is van verschillende vegetatie-types.

De vegetatie kan invloed op de makrofauna uitoefenen via een aantal factoren, zoals de mate waarin het schuilplaatsen biedt tegen predatie, het voedsel aanbod van de vegetatie zelf, het zuurstof-regiem en het creëren van gunstige omstandigheden (substraat voor aanhechting, excretie van organische stoffen, inhibitie van fytoplankton) voor epifytische organismen, die een voedselbron vormen voor makrofauna (Moss, 1980).

Het is duidelijk dat *N.alba* andere mogelijkheden biedt dan flab. Als een sloot dichtgegroeid is met flab dan zullen vis-

<sup>1)</sup> fundamental niche = totaal van omgevingsfactoren, waarbij een soort zich maximaal ontwikkelt, zonder predatie en competitie van andere soorten (precompetitive niche)  
realized niche = totaal van omgevingsfactoren, waarbij een soort zich maximaal ontwikkelt, met predatie en competitie van andere soorten (postcompetitive niche)  
(Pianka, 1974)



sen veel minder toegang hebben tot de makrofauna dan bij *N.alba*. De kokerjuffer *Agraylea multipunctata* gebruikt draadjes flab om te eten en als bouw materiaal voor haar huisje; *Haplipus*-soorten zijn typische draadwiereters. De samenstelling van de makrofauna wordt in belangrijke mate bepaald door de aanwezige vegetatie (Moss, 1980). Niet alleen bij grote verschillen in vegetatie (*N.alba* - flab), maar ook kleine (alleen *N.alba* - *N.alba* + andere planten en alleen flab - flab en andere planten; figuur 2) is de makrofauna anders. Bij de westelijke flab-sloot zijn niet alleen andere planten aanwezig, de sloot is ook slechts tot de helft gevuld met flab. De verschillen tussen de vegetatietypes komen tot uiting in het specifiek voorkomen van bepaalde soorten, in verschillen in aantallen individuen en soorten en biomassa en in verschuivingen in de bijdrage van de diverse diergroepen aan de structuur van de levensgemeenschappen (carnivoor-detritivoor-herbivoor en combinaties).

Met het afsterven van de vegetatie in het najaar en slootschooning, verdwijnt tevens een belangrijke differentiërende faktor uit de sloten. Er treedt een egalisatie op, die zou leiden tot een situatie als in de 1<sup>e</sup> serie.

Er worden in de 2<sup>e</sup> serie verschillen gevonden tussen oost en west, dat wil zeggen, de monsters van de twee westelijke sloten zijn rijker aan makrofauna wat betreft soorten, individuen en biomassa. Het is echter niet mogelijk de resultaten te extrapoleren en te stellen dat in het algemeen de sloten aan de westkant van de dam rijker zijn aan makrofauna, temeer dit in de voorjaars situatie niet gevonden is. De gegevens zijn hierdoor onvoldoende om de makrofauna vóór de polderpeilverlaging in oost en west te karakteriseren.

#### 5.6. Suggesties voor onderzoek

Grote, maar ook kleine verschillen in vegetatie lijken van invloed te zijn op de makrofauna-samenstelling. In verband hiermee geven de resultaten van dit onderzoek aanleiding tot onderzoek naar factoren die verantwoordelijk zijn voor een bepaalde vegetatie, naar de oecologie van de gevonden soorten flora en fauna en naar te onderscheiden aggregaties van vegetaties en makrofauna.

## 6. SAMENVATTING

In dit onderzoek zijn in twee series monsterdata telkens vier sloten qua makrofauna met elkaar vergeleken. Enerzijds werd de makrofauna ten westen en ten oosten van de recentelijk dwars door de Demmerikse polder aangelegde dam vergeleken, anderzijds de makrofauna van twee vegetatie types: flab en *Nymphea alba*. Deze dam is aangelegd om in de toekomst het polderpeil van het oostelijke gedeelte van de polder te kunnen verlagen.

Bij de 1<sup>e</sup> serie (nog geen vegetatie aanwezig) werden geen verschillen gevonden wat betreft het aantal soorten en individuen en ook niet aan de hand van berekeningen met een similariteits index.

Bij de 2<sup>e</sup> serie bleek de flab vegetatie rijker te zijn aan soorten, individuen en asvrijdrooggewicht dan de *N.alba* vegetatie. De makrofauna van de westelijke sloten (een sloot half gevuld met flab en een sloot met *N.alba* en wat andere planten) was rijker dan die van de oostelijke sloten (respektievelijk geheel gevuld met flab en uitsluitend *N.alba*). De similariteits indices van de 2<sup>e</sup> serie laten zien dat de makrofauna samenstelling van een bepaalde sloot specifiek is in vergelijking met die van de 1<sup>e</sup> serie. De vegetaties verschillen eveneens in hun verdeling van de trofische niveau's over de diverse diergroepen. Opvallend was het ontbreken van *Microtendipes gr. chloris* in de oostelijke flab-sloot.

In het voorjaar hebben de sloten een vergelijkbare makrofauna samenstelling. Met het opkomen van de vegetatie treden grote verschillen op in de makrofauna samenstelling, die in sterke mate afhankelijk zijn van die vegetatie. Het verschil tussen oost en west moet verder onderzocht worden.

## 7. DANKWOORD

Ik wil de volgende personen bedanken voor hun begeleiding en hulp: Bert Higler, Boudewijn Beltman, Friso Repko, Cajo ten Braak en Jeannette Span.

## 8. LITERATUUR

### 8.1. Literatuur waarnaar in de tekst verwezen is

- Geerlings, R., A. van der Lee en T. Schouten. 1979 Een onderzoek naar de kwantitatieve en kwalitatieve ontwikkeling van macrofauna coenosen in drie verschillende vegetatie types in de grote Maarsseveense plas. RIN/VU rapport.
- Have, G. ten. 1981 Verslag van de stage bij het Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Higler, L.W.G. 1977 Macrofauna-cenoses on Stratiotes plants in Dutch broads. Verhandeling 11, RIN, Leersum.
- Moss, B. 1980 Ecology of freshwaters. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 332 pp.
- Pianka, E.R. 1974 Evolutionary Ecology. Harper and Row, New York. 397 pp.
- Repko, F.F. en J.A. Sinkeldam. 1981 Hydrobiologisch onderzoek in twee tichelgaten van het CRM-reservaat De Mijntjes (Ter Wolde). RIN-rapport 81/15.
- Sokal, R.R. en F.J. Rohlf. 1969 Biometry. Freeman and Company, San Francisco. 776 pp.
- Weesie, J. 1982 in voorbereiding.
- Wesenberg-Lund, C. 1943 Biologie der Süßwasserinsekten. Springer Verlag, Berlin, 682 pp.
- Winberg, G.G. 1971 Methods for estimation of production of aquatic animals. Academic Press, London. 175 pp.

### 8.2. Determinatie werken

- Brinkhurst, R.O. 1971 A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. Freshwater Biological Association, Scientific Publication, 22.
- Dresscher, G.N., H. Engel en A. Middelhoek. 1960 De nederlandse bloedzuigers (Hirudinea). Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V., 39.
- Drost, B. en M. Schreijer. 1978 Waterkevertabel. Jeugdbondsuitgeverij.
- Dutmer, G. en F. Duijn. 1974 Libellentabel Jeugdbondsuitgeverij.
- Eijk, R. van der. 1977 Bloedzuigertabel. Jeugdbondsuitgeverij, Biologisch Station Wijster, 186.
- Elliot, J.M. 1977 A key to British freshwater Megaloptera and Neuroptera. Freshwater Biological Association, Scientific Publication, 35.
- Hartog, C. den. 1962 De nederlandse platwormen. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V., 42.

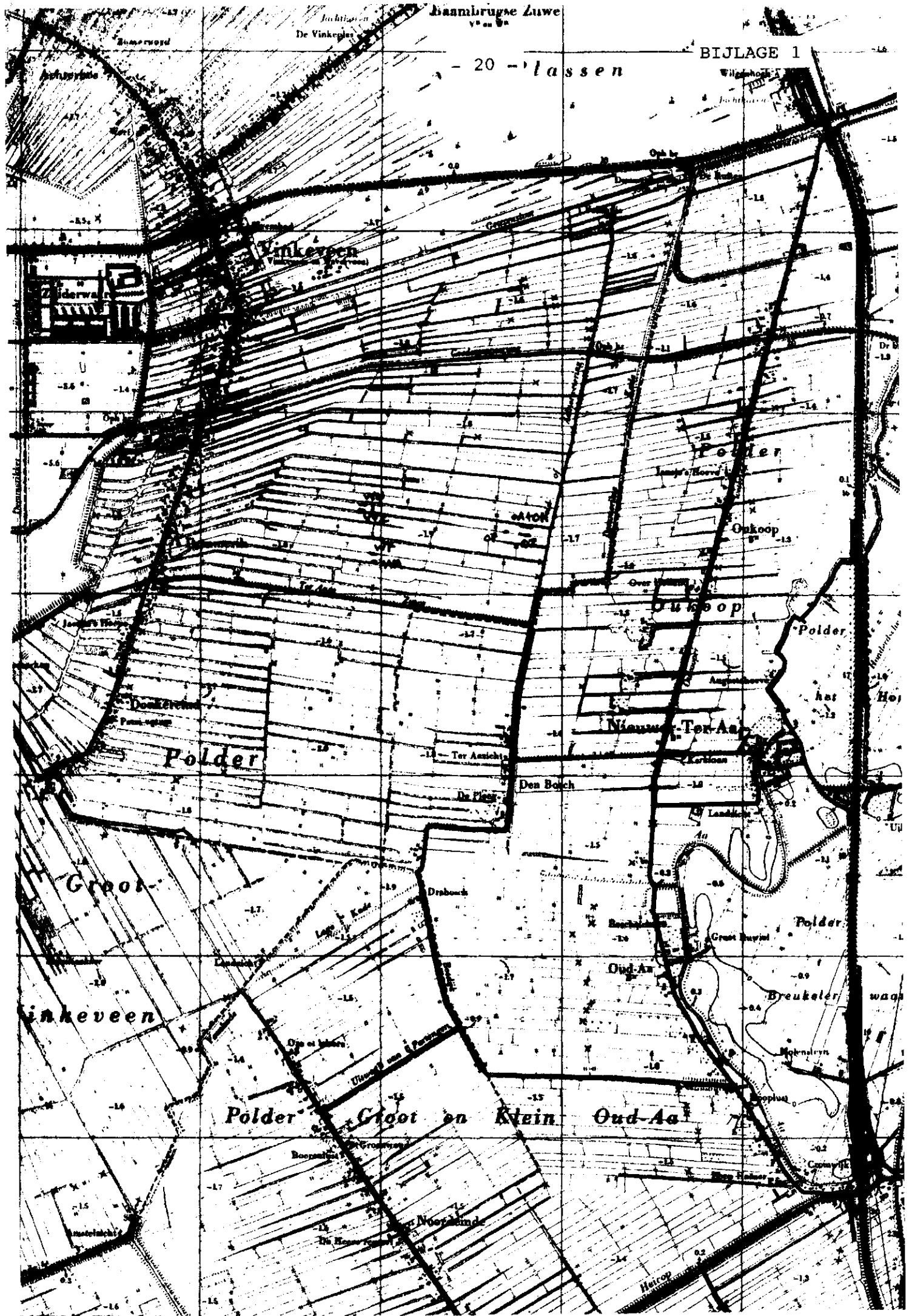
- Higler, L.W.G. 1977 Inleiding tot de kennis van de ongewervelde zoetwaterdieren en hun milieu. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V., 133.
- Higler, L.W.G. Kokerjuffertabel in voorbereiding.
- Hiley, P.D. 1976 The identification of British limnephilid larvae (Trichoptera). Systematic Entomology, 1, 147-167.
- Hynes, H.B.N., T.T. Macan en W.D. Williams. 1960 A key to the British species of Crustacea: Malacostraca occurring in freshwater. Freshwater Biological Association, Scientific Publication, 19.
- Janssen, A.W. en E.F. de Vogel. 1965 Zoetwatermollusken van nederland. Drukkerij Nieuw Leven, Den Haag, 160 pp.
- Macan, T.T. 1979 A key to the nymphs of British Ephemeroptera. Freshwater Biological Association, Scientific Publication, 20.
- Moller Pillot, H.K.M. 1978-1979 De larven der nederlandse Chironomidae (Diptera). Centraal Bureau Nederland van de European Invertebrate Survey, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.
- Moller Pillot, H.K.M. 1980 Proeftabel voor de genera der Orthoclaadiinae.
- Nieser, N. 1968 De nederlandse water- en oppervlaktewantsen. Wetenschappelijke Mededeling K.N.N.V., 77.
- Zoölogisch Museum der Universiteit van Amsterdam. 1968 Gammarustabel.

## 9. BIJLAGEN

Bijlage 1: Topografische kaart van het onderzoeksgebied	20
Bijlage 2: Soorten, die gevonden zijn in de beide series	21
Bijlage 3: Soortenlijst van de 1 <sup>e</sup> serie	22
Bijlage 4: Soortenlijst van de 2 <sup>e</sup> serie	23
Bijlage 5: Similariteits indices van beide series	25

### Gebruikte afkortingen:

OZ = oostkant van de dam, zuidelijke sloot	
ON = " " " " , noordelijke sloot	(1 <sup>e</sup> serie)
WZ = westkant van de dam, zuidelijke sloot	
WN = " " " " , noordelijke sloot	
OF = oostkant van de dam, sloot met flab	
OA = " " " " , sloot met <i>N.alba</i>	(2 <sup>e</sup> serie)
WF = westkant van de dam, sloot met flab	
WA = " " " " , sloot met <i>N.alba</i>	



## Soorten, die gevonden zijn in de beide series

- Tricladida (platwormen)**  
*Dendrocoelum laetum* - 2  
*Dugesia* sp. - 2  
*Polycelis tenuis* - 2  
*Polycelis* sp. - 2
- Oligochaeta (wormen)**  
*Oligochaeta* - 2  
*Lumbriculus variegatus* - 2  
*Stylaria lacustris* - 2
- Hirudinea (bloedzuigers)**  
*Erpobdella octoculata* 1 2  
*Erpobdella testacea*  
*f. nigricollis* - 2  
*Erpobdella testacea* - 2  
*Glossiphonia complanata* - 2  
*Glossiphonia heteroclita*  
*f. hyalina* 1 2  
*f. papillosa* - 2  
*f. striata* 1 2  
*Helobdella stagnalis* 1 2  
*Hemiclepsis marginata* 1 -  
*Piscicola geometra* 1 2  
*Theromyzon tessulatum* 1 2
- Gastropoda (slakken)**  
*Acroloxus lacustris* - 2  
*Anisus vortex* - 2  
*Anisus vorticulus* - 2  
*Armiger crista*  
*f. cristata* 1 2  
*f. spinulosa* - 2  
*Bithynia leachi* 1 2  
*Bithynia tentaculata* 1 2  
*Gyraulus albus* 1 2  
*Hippeutis complanatus* - 2  
*Lymnea palustris* 1 -  
*Lymnea stagnalis* - 2  
*Physa fontinalis* - 2  
*Planorbis planorbis* - 2  
*Radix ovata* - 2  
*Radix peregra* 1 -  
*Valvata cristata* 1 2  
*Valvata piscinalis* 1 2  
*Viviparus contectus* 1 -
- Lamellibranchiata (mosselen)**  
*Anodonta cygnea* 1 2  
*Pisidium* sp. 1 2  
*Sphaerium corneum* - 2  
*Sphaerium lacustre* - 2  
*Sphaerium* sp. - 2  
*Unio tumidus* - 2
- Araneida (waterspinnen)**  
*Argyroneta aquatica* 1 2
- Crustacea (kreeftachtigen)**  
*Asellus aquaticus* 1 2  
*Asellus meridianus* 1 2  
*Gammarus pulex* 1 2  
*Gammarus tigrinus* - 2
- Heteroptera (wantsen)**  
*Cymatia bondsdorffii* - 2  
*Cymatia coleoptrata* 1 2  
*Ilyocoris cimicoides* - 2  
*Sigara falleni* 1 -  
*Sigara striata* 1 2
- Trichoptera (kokerjuffers)**  
*Agraylea multipunctata* 1 2  
*Agrypnia pagetana* - 2  
*Anabolia nervosa* 1 -  
*Athripsodes aterrimus* 1 2  
*Ceraolea fulva* - 2  
*Cyrnus crenaticornis* 1 2  
*Cyrnus flavidus* 1 2  
*Cyrnus* sp. - 2  
*Holocentropus dubius* - 2  
*Holocentropus picicornis* 1 2  
*Leptoceridae* - 2  
*Limmophilus lanatus* 1 -  
*Limmophilus marmoratus* 1 -  
*Limmophilus rhombicus* 1 -  
*Limmophilus* sp. 1 -  
*Molanna angustata* - 2  
*Mystacides longicornis* - 2  
*Mystacides* sp. 1 2  
*Oecetis furva* - 2  
*Oecetis ochracea* 1 -  
*Orthotrichia* sp. 1 -  
*Oxyethira flavicornis* 1 2  
*Phryganea bipunctata* - 2  
*Phryganea* sp. - 2  
*Trisemodes bicolor* 1 2  
*Tricholeiochiton fagesii* - 2
- Coleoptera (kevers)**  
*Cercyon* sp. - 2  
*Coelostoma orbiculare* - 2  
*Cyphonidae* - 2  
*Dryops luridus* - 2  
*Dryops / Helichus* 1 -  
*Enochrus melacephalus* - 2  
*Enochrus testaceus* - 2  
*Enochrus* sp. - 2  
*Gyrinus* sp. - 2  
*Haliplus immaculatus* - 2  
*Haliplus* sp. 1 2  
*Helodes minuta* - 2  
*Helophorus aquaticus* - 2  
*Helophorus* sp. - 2  
*Hygrotus versicolor* - 2  
*Hygrotus* sp. - 2  
*Hyphydrus ovatus* - 2  
*Noterus crassicornis* - 2
- Lepidoptera (vlinders)**  
*Pyrilidae* 1 -  
*Cataclista lemnae* - 2
- Megaloptera (slijkvliegen)**  
*Stalis lutaria* 1 2
- Diptera (muggen en vliegen)**  
*Ablabesmyia longistyla* 1 2  
*Ablabesmyia monilis* 1 -  
*Ablabesmyia phatta* 1 2  
*Aericoptopus luogus* - 2  
*Anatopynia plumbeus* - 2  
*cf. Bessia* sp. 1 2  
*Camptochironomus tentans* 1 2  
*Chaoborus* sp. 1 2  
*Chironomus* gr. *plumosus* 1 2  
*Chironomus* gr. *thummi* 1 2  
*Chironomus* sp. - 2  
*Cladotanytarsus* sp. 1 -  
*Clinotanytarsus nervosus* 1 -  
*Corynoneura* sp. - 2  
*Cricotopus* gr. *sylvestris* - 2  
*Cryptocladopelma lateralis* - 2  
*Cryptochironomus* sp. 1 2  
*Dicrotendipes* gr. *lobiger* 1 2  
*Endochironomus albipennis* 1 2  
*Endochironomus dispar* 1 2  
*Endochironomus tendens* 1 2  
*Endochironomus* sp. - 2  
*Ephydra* sp. - 2  
*Eulalia* sp. - 2  
*Glyptotendipes* gr. *pallens* 1 -  
*Glyptotendipes* sp. - 2  
*cf. Macropelopia* sp. - 2  
*Microtendipes* gr. *chloris* 1 2  
*Monopelopia tenuicalcar* 1 2  
*Nanocladius* sp. - 2  
*Palpomyia* sp. 1 -  
*Parachironomus* gr. *arcuatus* 1 2  
*Paratanytarsus* sp. - 2  
*Phaenopsectra* sp. 1 2  
*Polypedilum biorenatum* 1 2  
*Polypedilum nubeculosum* 1 2  
*Procladius* sp. 1 2  
*Psectrocladius barbimanus* 1 -  
*Psectrocladius* gr. *sordidellus*/  
*limbatellus* 1 2  
*Psectrotanytarsus varius* - 2  
*Tanytarsus kraatsi* 1 2  
*Tanytarsus* sp. 1 2  
*Tribalos intectus* 1 2
- Odonata (libellen)**  
*Coenagrionidae* - 2  
*Erythronma najas* 1 -  
*Ishnura elegans* - 2  
*Zygoptera* sp. 1 -
- Ephemeroptera (haften)**  
*Caenis horaria* 1 2  
*Caenis robusta* 1 2  
*Cloëon dipterum* 1 2  
*Cloëon simile* 1 2

1 = wordt gevonden bij de 1<sup>e</sup> serie  
 2 = wordt gevonden bij de 2<sup>e</sup> serie





Soortenlijst van de 2<sup>e</sup> serie

BIJLAGE 4

monsterdata per sloot (v.l.n.r.): 15-6, 22-6, 29-6, 6-7 en 13-7 1981

soorten	OOST - flab					OOST - N. alba					WEST - flab					WEST - N. alba					
	14	5	8	7		N	O	F	R	S											
++++ <i>Caenis robusta</i>	10	15	6	35	1	13	23	2	14	1	28	18	21	72	19	51	14	8	5	7	
<i>Cyrmus flavidus</i>	1	9	1	3	1	3	3	23	3	1	23	8	4	20	6	8	22	5	11	6	
<i>Sialis lutaria</i>	1	1	3		2	6	2	5	1	5	5	25	5	15	11	4	9	5	8	3	
<i>Oligochaeta</i>	30	2	1	5		2	3	2		3	3	5	1	2		1	7		1	1	
<i>Gammarus pulex</i>	1	8	7	10	7	28	24	1		1	3		7			90	5	54	1	3	
<i>Ablabeomyia longistyla</i>		3	1			1	4	2	1		2	1	1	2	2	1	7	3	1	4	
<i>Anisus vortex</i>	5	8	7	13	5		4		1		21	26		11	3	8	3		5	2	
<i>Pividium sp.</i>			2		8		2		7		1	4	1	1	2	21	10		2	4	
<i>Cyrmus orenaticornis</i>	1	1	1	1	1		4				3	1		2	5		2	1	1	1	
<i>Helobdella stigmalis</i>	8		4	1			2	1			2	5		5	17	13	8	2			
<i>Tanytarsus sp.</i>		1				1		1	1		1	2	2	1	4	1	3			1	
<i>Eryobdella octoculata</i>	1			1	1				1		1			2	2	1	1	2		2	
<i>Radix ovata</i>	2	4	6	5	2			1			9	1		4						3	
<i>Tanytus kraatzi</i>			1		1		5	2	4	2				1		3			1	1	
<i>Mystacides sp.</i>				2				1	1		1		1	1	1	1		3	13	2	
<i>Gammarus tigrinus</i>	1	3	3			13	2				1					8		2		2	
<i>Valvata piscinalis</i>	1							1			1	1		3		2		2		1	
<i>Phryganea bipunctata</i>				1				1						1		1	3	1	1		
+++ <i>Asellus aquaticus</i>	2	6	23	12	15	1			1	1	213	196	200	172	169	19	33	15	143	40	
<i>Trienodes bicolor</i>	6	1	2	2							3	8	10	12	13	2	2	1	17	1	
<i>Armiger crista f. spinulosa</i>	1	1	1	1								3	1	3					1		
<i>Cyphonidae sp.</i>	3	7		4										5		1	1		6	1	
<i>Polycelis sp.</i>	3		1	1							1			1		2			1		
<i>Physa fontinalis</i>	1										1	3		1	2	3	1				
<i>Cymatia coleoptrata</i>				3							1	1		6	7					1	
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	1		1	3							2					1					
<i>Pisicola geometra</i>			1									1	1						2		
<i>Bithynia leachi</i>			1											3	3				4		
<i>Polycelis tenuis</i>	2										1									1	
+++ <i>Procladius sp.</i>			1			3	9	19	9	13		5	13	9	3	3		1	3	4	
<i>Microtendipes gr. chloris</i>						28	20	60	42	163	33	107	43	165	120	138	250	72	51	136	
<i>Cloëon dipterum</i>	1								1		2	3	1	1					9	1	
<i>Glyptotendipes sp.</i>	1	2				1	2			1	8			2		1	8	7			
<i>Cyrmus sp.</i>	1								1				1	3	1		1		1	2	
<i>Endochironomus dispar</i>	1							1		1	2	3	6			3	4				
<i>Endochironomus tendens</i>	2					1		1							1		2		3	1	
<i>Parachironomus gr. arcuatus</i>	1					1		2	5					2	3					1	
+++ <i>Camptochironomus tentans</i>	19	1		4		13	2				1										
+++ <i>Planorbis planorbis</i>	3	7	3	6	2				1		8	3		16		1	1	2	2		
<i>Dugesia sp.</i>		3		2	1					1	8	1	3	4	5						
<i>Ablabeomyia phatta</i>	5	42	16	20	4						14	33	18	40	27			1	1		
<i>Haliphus sp.</i>	9	2	4	4	1						19	5	40	5	7					6	
<i>Haliphus immaculatus</i>	3	3	1	4	5						6	5	1	17	1						
<i>Agraylea multipunctata</i>		1	1	2	2						2	24	11	1							
<i>Argyroneta aquatica</i>	2	4	2	3	16						2		1								
<i>Lumbriculus variegatus</i>	1		2	1	1									1	1						
<i>Anisus vorticulus</i>				1	2						1	1		15	5						
<i>Helophorus aquaticus</i>	1	3	3								1										
<i>Sphaerium corneum</i>				1							1	3	2								
<i>Acricotopus lucens</i>		4		13										2	25						
<i>Holocentropus dubius</i>	1										1	2									
<i>Anodonta cygnea</i>				1											1						
<i>Valvata cristata</i>	1													1							
<i>Hygrotus versicolor</i>				1										1							
<i>Paratanytarsus sp.</i>	1										1										
<i>Mystacides longicornis</i>				3							1										
+++ <i>Chaoborus sp.</i>									3	5	1				1						
<i>Corynoneura sp.</i>									3		1										
+++ <i>Polypedium rubeculosum</i>	1			1		4	7	8	5	15				6	1	1	58	13	8	1	9
<i>Theromyzon tessulatum</i>	2						1			1						3	2		2		
<i>Cryptochironomus sp.</i>	6					3	2	1								3		1			
<i>Lymnea stagnalis</i>	2							1		1									1		
<i>Sphaerium sp.</i>	1							1										1		1	
<i>Anatopynia plumipes</i>	1								1							1					
<i>Molanna angustata</i>	1							1											2		
+++ <i>Caenis horaria</i>	3	2	2	4		7	17	4	9		28	34	10	27	20	71	34	22	10	13	
<i>Asellus meridianus</i>	1	3	2	1		2		2	1		28	12	12	6	13	30	15	6	10	36	
<i>Holocentropus picicornis</i>			1	3	2				1	4	1	18	13	86	59	8	18	18	7	24	
<i>Tribelos intextus</i>													9	2	5	1			4		
<i>Endochironomus albipennis</i>											1						2			1	
<i>Dicrotendipes lobiger</i>													1	3	1				1		
<i>Athripsodes aterrimus</i>											5	2					1				
<i>Acroloxus lacustris</i>														1						1	
<i>Hippeutis complanata</i>															1					1	
cf. <i>Macropelopia sp.</i>											1					1					
<i>Leptoceridae</i>											1						2				

