EEN INVENTARISATIE VAN DE MAKROFAUNA, ZUURSTOFMETINGEN EN CHEMISCHE GEGEVENS VAN DE SCHONE GROTE MAARSSEVEENSE PLAS EN DE VERVUILDE KLEINE MAARSSEVEENSE PLAS

half januari - half juli 1977

Corryn van Bemmel
Addy Kooman

Landbouwhogeschool
Vakgroep Natuurbeheer
Rapport no. LH.NB 76/77 : 12,13
Zesmaands doctoraalonderzoek
in het kader Biologiestudie
Rijksuniversiteit te Utrecht

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum
afd. Hydrobiologie
Projektleider Dr. L.W.G. Higler

1977

Overneming van gegevens is alleen
toegestaan na overleg met de projektleider

INHOUD.

VOORWOORD. Blz. 1

I. INLEIDING 2

II. HET GEBIED VAN ONDERZOEK 3

1. Het ontstaan van het Vechtlandschap 3

2. De twee diepe Maarsseveense plassen 4

III. INVENTARISATIE VAN DE MAKROFAUNA 6

1. Monstermethode 6

1.1. De bodemhapper

1.2. De kunstplanten

1.3. De dakpannen

1.4. Monsterplaats van de kunstplanten en de dakpannen

2. De makrofauna 8

3. Resultaten 9

IV. ZUURSTOF-METING 17

1. De zuurstofmeter 17

2. De meting 17

3. Resultaten 17

4. Diskussie en konklusies 18

V. CHEMISCHE GEGEVENS 20

1. Resultaten 20

2. Diskussie en konklusies 20

VI. DISKUSSIE EN KONKLUSIES 22

VII. SAMENVATTING 27

LITERATUURLIJST 28

BIJLAGEN: Tabellen 1 t/m 9

Histogrammen I t/m III

Tabellen 10 en 11

Zuurstof- en temperatuurprofielen: fig. 1 t/m 6

Chemische gegevens: tabel 12

VOORWOORD

Van half januari tot en met half juli 1977 is door ons onderzoek gedaan aan de makrofauna van de grote Maarsseveense plas en de kleine Maarsseveense plas. Dit onderzoek vond plaats in het kader van het RIN-projekt no. H 11 van dr. L.W.G. Higler:

> De struktuur van makrofauna-coenosen in relatie tot de zuurstofhuishouding in een schone en een vervuilde plas.

Wij hebben ons bezig gehouden met het oriënterende deel en we hopen dat anderen met onze resultaten verder zullen kunnen werken aan het hierboven genoemde projekt.

Het onderzoek stond onder supervisie van prof. dr. M.F. Mörzer Bruyns en drs. J.J.P. Gardeniers en onderleiding van dr. L.W.G. Higler.

Wat betreft de praktische uitvoering van het onderzoek willen wij bedanken: Bert Higler en Jean Gardeniers voor de begeleiding; Bert bovendien voor het determineren van de Trichoptera; Friso Repko voor zijn assistentie bij het gehele onderzoek en het determineren van de vele Chironomidae; Kees Kersting en Corstjan van Dijk voor het beschikbaar stellen van de zuurstofgegevens en de hulp bij de zuurstofmetingen. Daarnaast zijn wij dank verschuldigd aan Elly Best van het Limnologisch Instituut te Nieuwersluis, de heer O. Jager, direkteur van het rekreatiecentrum Maarsseveense Plassen, en iedereen van de afdeling Hydrobiologie van het RIN te Leersum en ook daarbuiten die ons met raad en daad heeft bijgestaan.

I. INLEIDING

1. Het onderzoek aan de twee Maarsseveense plassen

Gedurende enkele jaren wordt er onderzoek gedaan in de grote Maarsseveense plas om een inzicht te krijgen in de struktuur van het oecosysteem van deze diepe plas.
Door een werkgroep onder leiding van dr. J. Ringelberg van het Limnologisch Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam wordt onderzoek gedaan aan het fyto- en zoöplankton, door drs. P.H.Best van het Limnologisch Instituut te Nieuwersluis worden de makrofyten bestudeerd en dr. K.Kersting van het RIN te Leersum onderzoekt de zuurstofhuishouding. Eveneens wordt door hem de zuurstofhuishouding in de kleine plas bestudeerd. Met de bestudering van de makrofauna in beide plassen hebben wij een begin gemaakt.
De plassen zijn wat betreft een groot aantal faktoren vergelijkbaar. Een belangrijk verschil is echter de waterkwaliteit. Een aspekt dat nauw samenhangt met de waterkwaliteit is de zuurstofhuishouding (Hutchinson,1957). De makrofauna is voor de levensprocessen sterk afhankelijk van de hoeveelheid aanwezige zuurstof.

2. Probleemstelling

In het kader van RIN-projekt H 11 zijn wij voor ons onderzoek tot de volgende vraagstelling gekomen:

1 Hoe verschillen de makrofauna-coenosen van de twee plassen van elkaar?
2 Is dit verschil in verband te brengen met het verschil in waterkwaliteit?

Om dit na te gaan hebben wij:

a Een inventarisatie gemaakt van de makrofauna in de schone grote Maarsseveense plas en in de vervuilde kleine Maarsseveense plas,
b Zuurstofmetingen gedaan in beide plassen,
c Chemische gegevens verzameld van het water van beide plassen.

II. HET GEBIED VAN ONDERZOEK

1. Het ontstaan van het Vechtlandschap

(uit: Werkgroep Vechtlandschap, 1976)

De stuwwal van de Utrechtse heuvelrug is in de Riss-ijstijd ontstaan en in de Würm-ijstijd is hiervan veel zand verplaatst en afgezet als dekzand. De ondergrond van het Vechtgebied bestaat uit deze dekzanden, die zwak golven en van oost naar west op steeds grotere diepte voorkomen. Op deze pleistocene ondergrond heeft in holocene tijd veengroei plaats gevonden; door stijging van het grondwater (smelten van het ijs) ontstonden moerassen en zoetwater meren. Meanderende riviertjes zorgden voor water afvoer van uit het veen; bij hoge rivierwaterstanden diende het veen als wateropvang, waarbij rivierklei over en in het veen werd gebracht. Langs de rivier komt slechts een smalle strook klei voor, omdat het veen in het achterland hoger lag dan het veen langs de rivier.

Ontginning

Oevers van de rivieren werden reeds in de pre-Romeinse tijd bewoond. In de middeleeuwen is men met ontginning begonnen, door ontwatering en verwijdering van de moerasbegroeiing. Verkaveling vond plaats vanuit een ontginningsbasis in lange smalle stroken dwars daarop. Na enkele kilometers werd een nieuw dorp gesticht evenwijdig aan de oorspronkelijke basis en werd de kavel opnieuw doorgetrokken. Zo ontstond het typische slagenlandschap.

De kavels werden eerst voor akkerbouw, later voor grasland gebruikt. Door inklinking van het veen (er werd bemalen) trad een omkering van het reliëf op; de rivierkleigronden (b.v. langs de Vecht) kwamen hoger te liggen dan de veengronden ernaast.

Turfwinning

De turfwinning is begonnen bij de ontginning, bij het graven van de sloten voor de ontwatering; later zijn ook cultuurgronden verveend, waarbij het patroon ontstond van petgaten en legakkers. Door verdergaande vervening en het wegslaan van de legakkers door wind en golven ontstonden in de achtiende en negentiende eeuw de Loosdrechtse en Vinkeveense Plassen. Enkele plassen zijn weer drooggemaakt: de Bethunepolder en de polder Groot Mijdrecht.

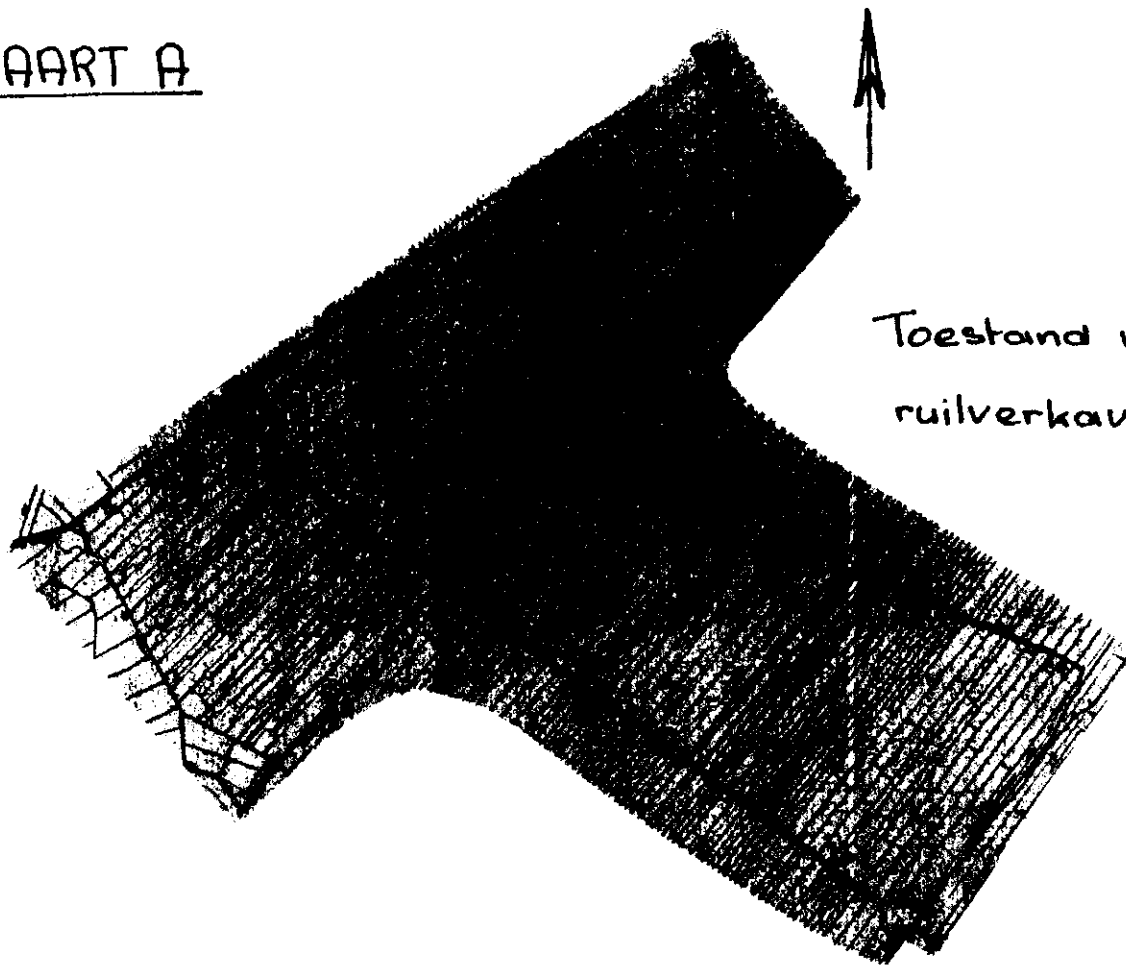
2. De twee diepe Maarsseveense plassen

In het petgatengebied (kaartje A) ten noordwesten van de stad Utrecht begon men omstreeks 1900 rondom Maarsseveen met het verbouwen van groente op de legakkers. In de jaren vijftig bleek deze tuinbouw niet meer rendabel te zijn. Er werd toen voor dit gebied een plan ontwikkeld, waarbij twee plassen gegraven moesten worden, een grote en een kleine plas. Naast een ruilverkaveling, die een verbetering zou geven voor de tuinbouw, kon het zand, dat gewonnen werd bij het graven van deze plassen - dit bevond zich al op drie meter diepte -, gebruikt worden voor de stadsuitbreiding van Utrecht (Overvecht) en de aanleg van het industrieterrein van Maarssen. De plassen die zo ontstonden, zouden voor dagrekreatie gebruikt gaan worden voor het gebied Midden-Nederland. De uitvoering van het plan startte in 1960 en was gereed in1967.

De grote plas

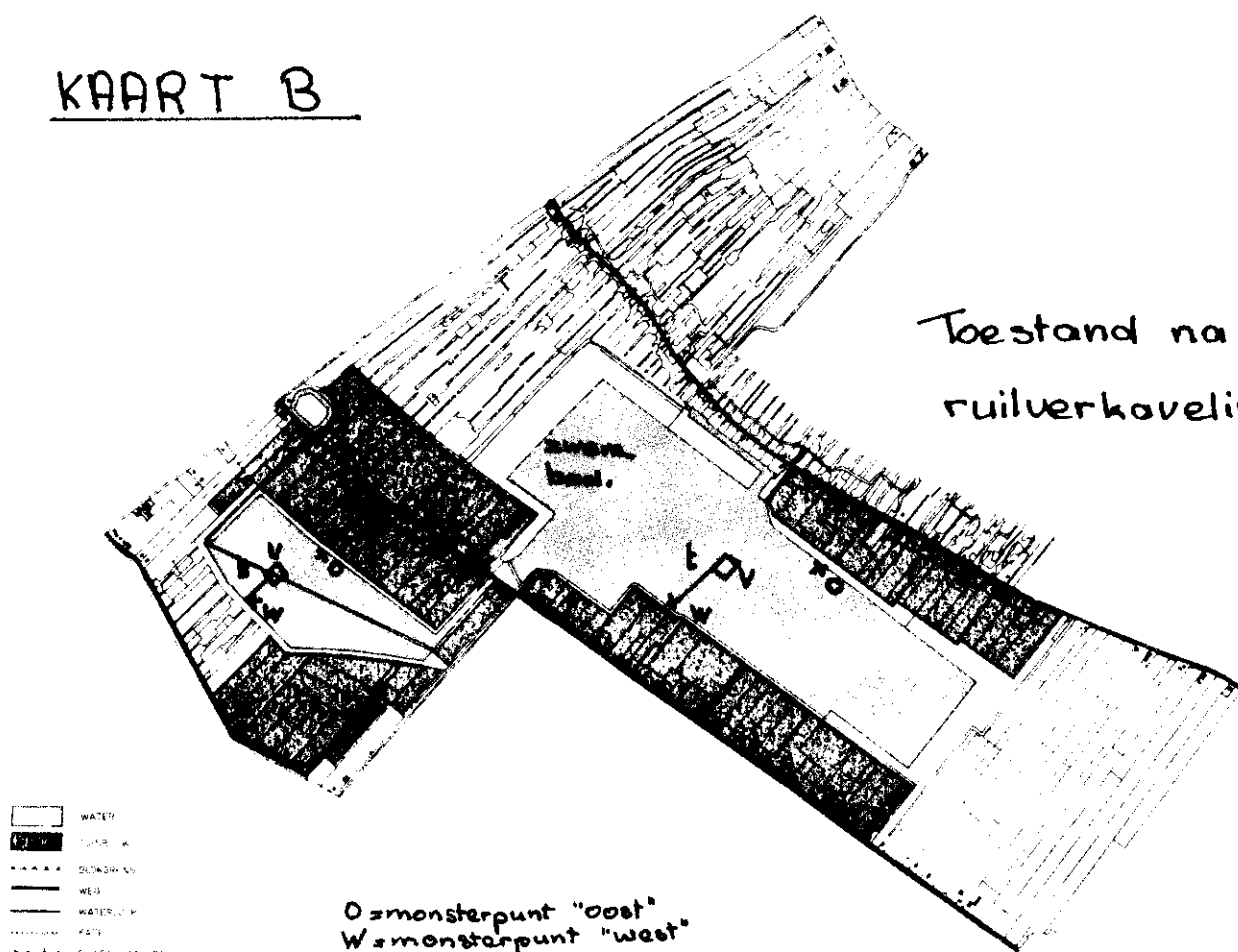
De grote plas (kaartje B) is ongeveer rechthoekig, ca. 70 ha. groot en in het midden ca. 30 meter diep. De plas wordt volledig van water voorzien door regen- en kwelwater dat waarschijnlijk afkomstig is van de Utrechtse heuvelrug. De oorspronkelijk geplande aanvulling met Vechtwater bleek overbodig (mond. med. O. Jager, direkteur van het rekreatiecentrum Maarsseveense Plassen). Het water is dan ook erg helder; er groeit Potamogeton perfoliatus, Potamogeton lucens en Potamogeton pectinatus, Elodea nuttallii, Zannichellia palustris en Chara cf. vulgaris (mond. med. E. Best) tot op zes meter diepte. Een groot deel van de oever is begroeid met riet; tussen het riet komt aan de oostkant mattenbies voor. Buiten de rietkraag bevindt zich een elzenstruweel met strand en grasvelden bij het zwembad. Aan de noordwestkant van de plas is het zwembad aangelegd en er zijn voorzieningen gekreeërd om te vissen, te zeilen en te surfen. Dit rekreatiecentrum biedt plaats aan 30.000 dagrekreanten.
Enkele soorten vis, die in deze plas voorkomen zijn: Baars, Brasem, Snoek, Voorn en Rivierdonderpadje.

KAART A



Toestand voor de ruilverkaveling.

KAART B



Toestand na de ruilverkaveling.

Uit: "De Maarsseveense plassen"
Grontmij.

CVB&AK'77

De kleine plas

De kleine plas (kaartje B) is ca. 20 ha. groot en in het midden ca. 25 meter diep. Door deze plas stroomt polderwater afkomstig uit de Vecht; de plas dient als bezinkingsbekken. De inlaat bevindt zich aan de zuidoostkant, de uitlaat aan de noordwestkant. Hier vandaan stroomt het water via een sloot naar het zoddengebied dat grenst aan de noordwestkant van de grote plas. Oorspronkelijk was het de bedoeling dat dit water na een zelfreinigingsproces in de grote plas zou komen, maar de kwel in de grote plas is zo groot dat dit niet gebeurt. Waarschijnlijk is ook in de kleine plas kwel aanwezig (mond. med. O. Jager).
Het water is in vergelijking tot de grote plas troebel (zichtdiepte variërend van 0 tot ca. 3 meter) met in de zomer af en toe algenbloei. De plas wordt, afgezien van een klein stukje aan de oostkant, volledig omgeven door een rietkraag en een elzen-wilgenrand. De plas wordt gebruikt voor sportvisserij; enkele soorten vis die er voorkomen zijn: Snoek, Brasem, Blankvoorn, en Snoekbaars. Er komen veel futen voor.
De lengteassen van beide plassen liggen in dezelfde richting (Z.O.-N.W.).

III. INVENTARISATIE VAN DE MAKROFAUNA

1. Monstermethode

Voor het bemonsteren van de makrofauna bestaan vele methodes. Iedere methode heeft zijn voor- en nadelen en is min of meer selektief. Om een volledig beeld te krijgen van de makrofauna in een bepaald biotoop, moeten er een aantal verschillende methodes naast elkaar worden toegepast. In verband met tijdgebrek was dit voor ons niet mogelijk en hebben wij een keuze moeten maken. We hebben methodes gekozen, die een eenvoudige kwalitatieve en semi- kwantitatieve vergelijking van de makrofauna tussen de twee plassen mogelijk maken.
De monsters werden genomen met behulp van een bodemhapper, kunstplanten en dakpannen. De organismen, die hierbij gevangen werden behoren vooral tot het benthos.

1.1. De bodemhapper

Voor het bemonsteren van de bodemfauna is gebruik gemaakt van een bodemhapper van het type Petersen, volgens het RIN gewijzigd. Het te bemonsteren oppervlak is 21 X 29 cm. Het bodemmateriaal, dat opgehaald werd, werd ter plaatse uitgezeefd (maaswijdte zeef 0,50 mm.). Het uitgezeefde materiaal werd overgebracht in een emmer met water, om later in het laboratorium te worden uitgezocht.
Bij het gebruik van de bodemhapper deed het probleem zich voor dat de bodemhapper de ene keer diep, de andere keer minder diep in de bodem doordrong. Het hangt o.a. van de samenstelling van de bodem af hoe diep de happer in de bodem doordringt; in harde zandbodems was dit vermoedelijk enkele centimeters, in zachte slibbodems misschien enkele decimeters.
De bodemmonsters werden eens per maand in beide plassen genomen, langs een transekt, getrokken van de kant naar het midden van de plas, waar een vlot gelegen is.
De richting van de transekten was in de twee plassen dezelfde (kaartje B).
In de maanden februari, maart, april en mei werd iedere keer langs het transekt vijf keer gehapt en wel op de volgende dieptes: 1, 5, 10, 15 en 20 meter diepte. Op deze punten werden ook zuurstofmetingen gedaan.

1.2. De kunstplanten

Er is gebruik gemaakt van kunstplanten, om een indruk te krijgen van een aantal groepen organismen, die in het littoraal voorkomen. Hiervoor zijn plastic Bromelia's genomen met een bladoppervlak van 1 m^2. De planten werden op ongeveer 20 cm. onder het wateroppervlak opgehangen met een steen als anker en een kurk als baken. Bij het bemonsteren werd de plant in zijn geheel opgehaald en in een grote bak gelegd. De bladeren werden losgemaakt en één voor één met de hand afgeveegd. Al het materiaal dat loskwam werd in een emmer met water meegenomen naar het laboratorium om verder uitgezocht te worden.
Met behulp van de kunstplanten kon elk monster genomen worden van gelijk oppervlak met o.a. een gelijke struktuur en vorm, waardoor een kwalitatieve en semi-kwantitatieve vergelijking tussen de verschillende monsters mogelijk werd zonder met al te veel variabelen rekening te hoeven houden. Bij levende planten zou zo'n vergelijking veel moeilijker zijn.

1.3. De dakpannen

Om de bodemfauna op hard substraat op de bodem van het littoraal gemakkelijk te kunnen bemonsteren hebben we dakpannen gebruikt. Ze bieden dezelfde voordelen als de kunstplanten. De afmetingen van de pannen bedragen 21,5 X 28 cm., ze zijn van het type kruispan met een geribbelde onderkant. Om de pannen terug te kunnen vinden waren ze, evenals de kunstplanten voorzien van een kurk.
Bij het bemonsteren werd de pan opgehaald, in een grote bak gelegd en met de hand afgeveegd. Al het materiaal werd in een emmer verzameld. Het was een probleem dat er soms plantedelen en zand op de pannen terecht kwamen.

1.4. Monsterplaats van de kunstplanten en de dakpannen

Om de twee plassen zo goed mogelijk te kunnen vergelijken hebben we overeenkomstige monsterplaatsen gekozen en daarbij gelet op de windrichting, op de vegetatie in het water en aan de oever en op de aard van de oever.
Per plas zijn twee punten genomen: "oost" en "west" (kaartje B). De punten "oost" liggen in de brandingszo-

ne, de punten "west" in de luwte.
Makrofyten aan de oevers bij de monsterpunten:
Kleine plas west: Kalmoes, lisdodde, watergentiaan, waterlelie of gele plomp en riet.
oost: vooral riet
Grote plas west: vooral riet
oost: riet met mattenbies.
In het begin van februari zijn op ieder monsterpunt twee kunstplanten neergehangen en twee dakpannen neergelegd, op ca. 1 meter diepte, aan de buitenkant van de oude rietvegetatie. Na een maand werden de twee dakpannen en slechts één kunstplant bemonsterd, hetgeen daarna maandelijks werd herhaald. Het was de bedoeling om de andere kunstplant in de maand juni te bemonsteren om na te gaan of het maandelijks bemonsteren invloed had op de samenstelling van de makrofauna op de kunstplant. Maar, omdat in beide plassen in juni kunstplanten verdwenen waren, was dit niet mogelijk.

III.2. De makrofauna

De monsters werden in het laboratorium in witte bakken uitgezocht. Zonodig werd het materiaal nog eens gezeefd met een zeef met een maaswijdte van 0,50 mm.
De volgende groepen werden gedetermineerd, zoveel mogelijk tot op de soort. Zij zijn gerangschikt naar het totaal aantal gevonden soorten.

		aantal gevonden soorten
Chironomidae	(muggelarven)	48
Oligochaeta	(wormen met weinig borstels)	32
Mollusca	(weekdieren)	23
Trichoptera	(kokerjuffers)	22
Hirudinea	(bloedzuigers)	8
Ephemeroptera	(haftelarven)	8
Tricladida	(platwormen)	7
Odonata	(libellelarven)	5
Crustacea	(kreeftachtigen)	3

De platwormen werden levend gedetermineerd; om een onderscheid te kunnen maken tussen Dugesia lugubris en Dugesia polychroa werd een microscopisch preparaat gemaakt. Van de overige groepen werd alls gekonserveerd om later te worden gedetermineerd.
Chironomidae in alcohol 96%
Hirudinea in alcohol 30%
De overige groepen in alcohol 70%
De Oligochaeta werden vóór de determinatie overgebracht in Ammans Lactophenol.

III.3. Resultaten van de inventarisatie van de makrofauna
Tabellen 1 tot en met 9

In de tabellen zijn de resultaten van de per maand verzamelde monsters weergegeven. De maanden zijn aangeduid met hun beginletter, bij de bodemhapper beginnende met de maand februari (F), bij de kunstplanten en dakpannen met de maand maart (M). In de grote plas ontbreekt in mei het monster van de kunstplant aan de westkant. In juni zijn er geen monsters met de bodemhapper meer genomen, wel met de kunstplanten en dakpannen. De J* bij de kunstplanten aan de westkant geeft aan dat het hier de kunstplanten betreft, die alleen in de maand juni bemonsterd zijn (blz. 8). De kunstplanten die gedurende de monsterperiode maandelijks bemonsterd werden, waren aan de westkant toen verdwenen. Aan de oostkant van beide plassen waren in juni juist de kunstplanten, die de gehele tijd niet bemonsterd waren geweest, verdwenen; in de tabellen zijn hier dan bij de maand juni (J) de aantallen van de maandelijks bemonsterde planten aangegeven. Hierdoor kon er niet worden nagegaan of het maandelijks bemonsteren invloed had op de samenstelling van de makrofauna-coenose op de kunstplanten.
Van de in juni verzamelde dakpanmonsters zijn alleen de Chironomidae, de Trichoptera en de Tricladida gedetermineerd. De dakpannen aan de oostkant van de grote plas waren toen verdwenen. Omdat de monsters van de maand juni zo onvolledig zijn en daardoor vergelijking moeilijk is, zijn zij bij het hiernavolgende buiten beschouwing gelaten. De soorten van de Chironomidae en Trichoptera

zijn zo gerangschikt, dat het verschil in soortensamenstelling tussen de twee plassen tot uiting komt. Bij de overige groepen is het verschil in soortensamenstelling niet zo uitgesproken als bij de twee hierboven genoemde groepen. Zij zijn gerangschikt naar het totaal aantal gevonden individuen in de twee plassen samen.

Vergelijking van de aantallen organismen en aantallen soorten per groep tussen de twee plassen voor alle monsters samen.

	Kleine plas			Grote plas		
	Totaal aantal exemplaren	Aantal soorten	Soorten alleen in de kl. plas	Totaal aantal exemplaren	Aantal soorten	Soorten alleen in de gr. plas
Chironomidae	4141	30	8	1209	37	14
Oligochaeta	701	25	10	747	20	4
Mollusca	ca.188	21	5	100-en	19	3
Trichoptera	148 l. 56 h.	12	6	93 l. 246 h.	13	7
Hirudinea	87	7	0	27	8	1
Ephemeroptera	171	2	0	82	6	4
Tricladida	42	5	1	77	5	1
Odonata	66	3	2	12	1	0
Crustacea	7	2	1	1	1	0

l. = larven
h. = huisjes

Histogrammen

In de histogrammen Ia, IIa en IIIa zijn de totale aantallen gevonden organismen per groep per monsterplek uitgezet en in de histogrammen Ib, IIb en IIIb het totale aantal soorten per groep per monsterplek.

Bodem

Histogram Ia

In de grote plas zijn de grootste aantallen bodemdieren gevonden op 1 en 5 meter diepte (samen ca. 85 % van het totale aantal in de bodem gevonden dieren).
Op 10, 15 en 20 m. diepte komen veel minder organismen

voor, en de aantallen op deze diepten zijn ongeveer gelijk.
De grote aantallen op 1 en 5 m. worden vooral bepaald door enkele soorten Mollusca en wel op 1 m. door Potamopyrgus jenkinsii en op 5 m. door Dreissena polymorfa en Pisidium spec. (tabel 3). In de diepe zone zijn het vooral Oligochaeta, die gevonden zijn met als belangrijkste soorten Potamothrix hammoniensis, Potamothrix moldaviensis, Limnodrilus hoffmeisteri, Tubificidae spec. met haarborstels en Tubificidae zonder haarborstels (tabel 2).

In de kleine plas komen de grootste aantallen organismen voor op 1 m. diepte (ca. 70 % van het totaal aantal gevonden bodemorganismen). Na 1 m. neemt het aantal met toenemende diepte sterk af en op 20 m. zijn slechts enkele exemplaren gevonden.
Op 1 m. zijn de Chironomidae de belangrijkste groep, waarvan de soorten Glyptotendipes gr. pallens en Polypedilum gr. convictum dominant zijn (tabel 1).
Na 5 m. spelen de Oligochaeta een belangrijke rol, met de meeste exemplaren op 15 m., op 20 m. slechts enkele. Vooral de soorten Potamothrix hammoniensis en Tubificidae spec. met haarborstels zijn hier gevonden (tabel 2).

Histogram Ib
In de grote plas is het aantal soorten dat gevonden is op 1 en 5 m. ongeveer gelijk, met samen ca. 65 % van het totaal aantal soorten in de bodem. In de diepe zone is het aantal soorten geringer, maar dit aantal neemt niet af met toenemende diepte. Het zijn alleen Chironomidae, Oligochaeta, Mollusca en lege Trichoptera huisjes, die hier gevonden zijn.

In de kleine plas neemt het aantal soorten af met toenemende diepte. Op 10 en 15 m. zijn alleen soorten gevonden, die behoren tot de Mollusca, Chironomidae en Oligochaeta, op 20 m. alleen Mollusca en Oligochaeta.

Op grond van het aantal soorten en het aantal organismen, die in beide plassen gevonden zijn, kunnen we in de grote plas een "rijke" littorale zone onderscheiden tot en met 5 meter diepte en een "armer" profundaal. Wat betreft de kleine plas kunnen we spreken van een smaller littoraal, een sublittoraal bij 5 meter en een profundaal.

Kunstpl. Histogram IIa

In de grote plas zijn op de kunstplanten, zowel aan de oost- als de westkant minder organismen gevonden dan in de kleine plas. In beide plassen zijn het vooral Chironomidae die op de kunstplanten voorkomen (ca. 90 % van het totaal aantal).
In de grote plas domineert Diamesa gaedii op zowel de oost- als de westkant; aan de oostkant komen ook Psectrocladius gr. psilopterus en Orthocladius versidentatus talrijk voor.
In de kleine plas komen zowel aan de oostkant als aan de westkant Glyptotendipes gr. pallens en Parachironomus gr. arcuatus in grote aantallen voor en aan de westkant bovendien Cricotopus cf. intersectus (tabel 1).

Histogram IIb

De aantallen soorten, die gevonden zijn op de kunstplanten, zijn in beide plassen ongeveer gelijk. De Chironomidae vormen hiervan ca. 50 %, terwijl wat aantallen organismen betreft (histogram IIa) ze ca. 90 % uitmaken.

Dakp. Histogram IIIa

In de grote plas zijn de Mollusca als de talrijkste groep gevonden met vooral veel exemplaren aan de westkant. Dit in tegenstelling tot de kleine plas waar de aantallen Mollusca veel geringer zijn, en de Chironomidae de belangrijkste rol spelen. Ook de overige groepen (met uitzondering van de Trichoptera) waren in de kleine plas talrijker dan in de grote plas.
De Mollusca die in grote aantallen aan de westkant in de grote plas zijn aangetroffen, behoren voornamelijk tot de soort Potamopyrgus jenkinsii, waarvan vooral juveniele exemplaren (ca. 85 %) gevonden zijn (tabel 3). Van de

Chironomidae zijn de belangrijkste soorten: Diamesa gaedii en Psectrocladius gr. psilopterus.
De belangrijkste soorten van de kleine plas zijn: Glyptotendipes gr. pallens en Polypedilum gr. convictum (tabel 1).

Histogram IIIb

Op de dakpannen is net als op de kunstplanten geen groot verschil gevonden in aantal soorten tussen de twee plassen. Het aantal soorten is echter ongeveer tweemaal zo hoog als bij de kunstplanten. De Chironomidae komen met ongeveer evenveel soorten voor op de dakpannen als op de kunstplanten, de overige groepen met meer soorten.

De Associatie-index van Whittaker en de Similariteitsindex van Sörenson .

Voor een vergelijking van de kunstplanten en dakpannen tussen de twee plassen en binnen de plassen is gebruik gemaakt van de Whittaker- en de Sörenson-index.
Met deze indices kunnen twee monsters met elkaar vergeleken worden.(De Whittaker-index uit Tolkamp, 1975; de Sörenson-index uit Odum, 1971).
De formule van de Associatie-index van Whittaker is :

$I_a = \sum \min. (a,b)$, waarin

I_a = de associatie-index (0 - 100 %),

$\sum \min. (a,b)$ = de som van de minima van de soorten (in %) die in beide monsters A en B voorkomen. Deze index geeft in feite de mate van overeenkomst tussen de monsters weer in procenten.

De formule van de Sörenson-index is:

$S = \frac{2C}{A + B}$, waarbij

C = het aantal overeenkomstige soorten,

A = het aantal soorten op monsterplaats A,

B = het aantal soorten op monsterplaats B.

Met het getal S wordt de overeenkomst in soortensamenstelling in percentages uitgedrukt.

De vergelijking tussen de twee plassen.

	Whittaker-index	Sörenson-index
De kunstplanten oost	5 %	33%
De kunstplanten west	5 %	44%
De dakpannen oost	10,7%	41%
De dakpannen west	9,8%	46%

Hieruit blijkt dat het verschil in aantallen per soort tussen de twee plassen, zowel van de kunstplanten als de dakpannen, erg groot is en het verschil in in soortensamenstelling minder groot.
De Whittakerindices vallen zo extreem laag uit omdat enkele soorten met grote aantallen in één van de twee plassen voorkomen.

De vergelijking binnen de twee plassen.

	Whittaker-index	Sörenson-index
Kleine plas:		
Kunstplanten oost en west	66 %	66%
Dakpannen oost en west	69,5%	67%
Grote plas:		
Kunstplanten oost en west	74 %	47%
Dakpannen oost en west	54,5%	51%

Uit de indices blijkt dat er in de kleine plas een behoorlijke overeenkomst tussen de oost- en de westkant bij zowel de dakpannen als de kunstplanten bestaat wat betreft de aantallen per soort en de soortensamenstelling. In de grote plas wijzen de lagere Sörenson-indices zowel voor de kunstplanten als de dakpannen op een geringere overeenkomst in soortensamenstelling tussen de oost- en de westkant dan het geval is in de kleine plas.

Tabel 10

In deze tabel staan de belangrijkste soorten organismen vermeld die in de bodem voorkomen. Hiervoor zijn die soorten genomen die dieper dan 1 m., op minstens één diepte met in het totaal minimaal tien exemplaren, gevonden zijn. In de grote plas komen op alle diepten, gedurende de gehele monsterperiode, aanzienlijke aantallen individuen en soorten van bodemorganismen voor, behorend tot de Oli-

gochaeta, de Chironomidae en de Mollusca.
In de kleine plas is dit voor 1 en 5 m. eveneens het geval, met uitzondering van de maand mei, waarin op 5 m. geen Chironomidae en Mollusca meer gevonden zijn.
Op 10 m. zijn in februari en maart Tubificidae en enkele Chironomidae aangetroffen, in april en mei alleen Tubificidae. Op 15 en 20 m. zijn in de maanden februari, maart en april voornamelijk Tubificidae gevonden, in mei is niets meer gevonden.

Tabel 11

Deze tabel bevat de belangrijkste soorten die op de kunstplanten en dakpannen gevonden zijn, waarbij die soorten vermeldt staan die op minstens één monsterplek, met in het totaal minimaal vijftien exemplaren, voorkomen. Voor de volledigheid zijn de gegevens van juni ook vermeld. Er blijkt dat veel soorten die talrijk zijn in de kleine plas , op zowel kunstplanten als dakpannen, in de grote plas slechts met enkele exemplaren voorkomen. In de grote plas zijn slechts enkele soorten talrijk, deze zijn in de kleine plas niet of nauwelijks gevonden.

Soorten die in de ene plas talrijk voorkwamen en waarvan geen of slechts enkele exemplaren in de andere plas gevonden zijn.

Talrijke soorten in de kleine plas

	Klein	Groot
Glyptotendipes gr. pallens	1853	
Pentapedilum spec.	162	
Cyrnus flavidus	71 l.	
Cyrnus trimaculatus	28 l.	
Oecetis furva	21 l.; 9h.	
Polypedilum gr. convictum	560	9
Parachironomus gr. arcuatus	534	1
Cricotopus cf. intersectus	440	4
Cricotopus gr. sylvestris	238	1
Stylaria lacustris	245	36
Nais simplex	35	1
Valvata cristata	24; 25†	3
Acroloxus lacustris	25; 6†	2

Cyrnus crenaticornis	30 l.	1 l.

Talrijke soorten in de grote plas

	Klein	Groot
Diamesa gaedii		395
Dreissena polymorfa		ca.250; 111†
Polypedilum gr. scalaenum		93
Endochironomus gr. intextus		69
Orthocladius versidentatus		66
Tinodes waeneri		15 l.
Molanna angustata		6 l.; 4h.
Orthotrichia costalis		5 l.
Potamopyrgus jenkinsii	30; 24†	ca.1200; ca.150†
Pisidium spec.	3; 18†	100-en; 53†
Psectrocladius gr. psilopterus	4	208
Microtendipes gr. chloris	6	107
Potamothrix moldaviensis	5	57
Chironomus gr. thummi	1	37
Peloscolex ferox	1	14
Oxyethira ?flavicornis	2h.	1 l.; 88h.;2p
Mystacides longicornis	2h.	40h.

IV. ZUURSTOF-METING

1. De zuurstofmeter

Voor het meten van de zuurstof is gebruik gemaakt van een YSI-zuurstofmeter model 54, waarmee in water opgeloste zuurstof gemeten kan worden. Het gevoelige element (de sensor) is van het Clark-type en wordt door een membraan bedekt. Het instrument meet in in feite zuurstofdruk en is zo gemaakt dat de concentratie direkt in ppm afgelezen kan worden.

2. De meting

Aan het begin van de dag van meting werd het apparaat geijkt. Om te voorkomen dat de zuurstofconcentratie aan de buitenkant van het membraan zou dalen, werd tijdens de meting een roerder ingeschakeld, die aan de sensor bevestigd was.
De temperatuur werd tegelijk gemeten, met een temperatuursonde op de sensor.
Van februari tot en met juni zijn er eens per maand metingen verricht. Op dezelfde plaatsen als waar bodemmonsters genomen werden,zijn zuurstofprofielen gemeten. In principe werden er metingen gedaan op ongeveer 10 cm. onder het wateroppervlak en ca. 20 cm. boven de bodem. Als er verschil was tussen deze twee metingen dan werden op die plaats tussenliggende metingen gedaan.

3. Resultaten

In de figuren 1, 2, 3 en 4, waarbij van beide plassen de zuurstof- en temperatuurprofielen per meting zijn uitgezet, valt het volgende op:

-- Het zuurstofgehalte van de kleine plas, is steeds lager dan dat van de grote plas op vergelijkbare plaatsen en tijden.
   Wat de temperatuur betreft treden er tot mei nauwelijks verschillen op.
-- In de kleine plas treedt veel eerder -reeds op één maart- een spronglaag op, dan in de grote plas, en wel op ca. zes meter diepte.
-- In de loop van de tijd wordt de stratificatie in de kleine plas steeds duidelijker en op zesentwintig

mei wordt voor de eerste keer zuurstofloosheid gekonstateerd, op een diepte van ca. zestien meter. In de grote plas begint dan de zuurstofconcentratie naar beneden toe iets af te nemen; een maand later is deze nog sterker afgenomen, maar er treedt geen zuurstofloosheid op. De spronglaag ligt daar op ca. zes meter; in de kleine plas is deze gestegen tot op vier meter onder de waterspiegel.

-- Iedere plas is aan het oppervlak steeds vrij homogeen wat betreft de zuurstofconcentratie en de temperatuur, langs het gehele transekt.

4. Diskussie en konklusies

De zuurstofmetingen, die door Kersting in de zomer van 1976 in de grote en de kleine plas (fig. 5, fig. 6) gedaan zijn, geven voor de twee plassen verschillende zuurstofprofielen.

Het type profiel, dat in de grote plas gemeten is, wordt door Hutchinson (1957) een negatieve heterograde zuurstofkurve genoemd. Het type profiel in de kleine plas noemt hij een clinograde zuurstofkurve.

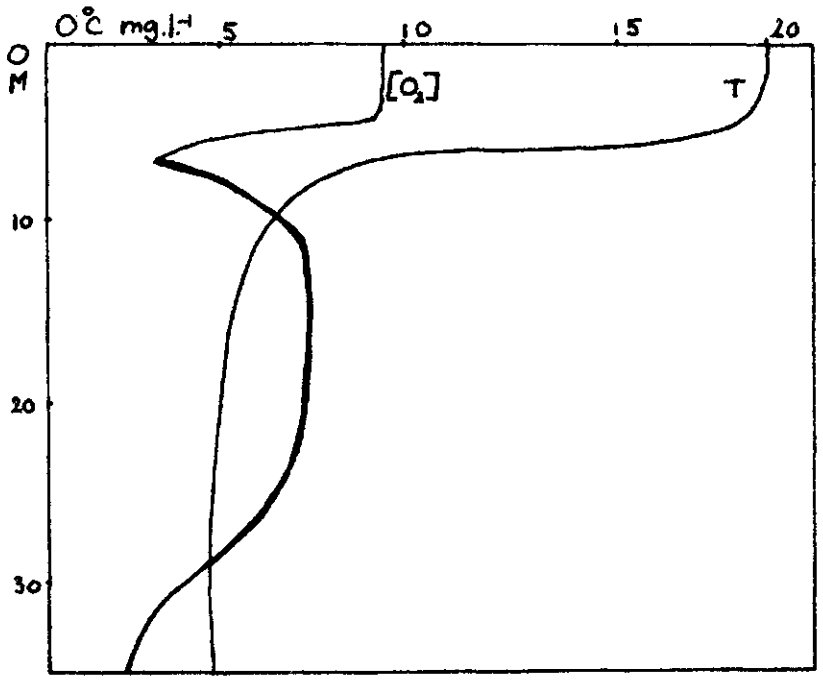
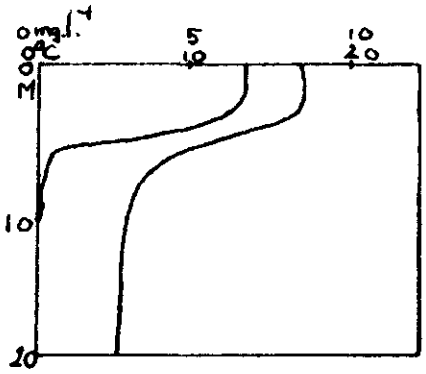


fig. 174 Sakrower See
negatieve heterograde O_2-kurve
uit: Hutchinson (1957)



Lake Adelaide
fig. 165 Hutchinson
clinograde O_2-kurve

Het belangrijkste verschil tussen deze twee types is het verloop van de zuurstofconcentratie in het hypolimnion. Dit verschil is te verklaren uit een groter zuurstofverbruik in het hypolimnion in de kleine plas door meer bacteriële respiratie bij de afbraak van sedimentair organisch materiaal en meer chemische oxydatie van opgeloste organische stof als gevolg van een grotere hoeveelheid organische stof in het hypolimnion dan in de grote plas. Dit hangt samen met een grotere produktie in het epilimnion en een aanvoer van organische stof uit de Vecht.

De verschillen , die er gevonden zijn in de zuurstofprofielen van de twee plassen, mogen niet alleen worden toegeschreven aan verschil in rijkdom aan organische stof. Er moet ook rekening gehouden worden met andere faktoren, die invloed hebben op de zuurstofhuishouding met name verschillen in afscherming, grootte van de oppervlakten, de vorm en de hydrologie van de plassen (Ringelberg, 1976; Leentvaar, 1976).

V. CHEMISCHE GEGEVENS

Van 1968 af zijn chemische gegevens van beide plassen verzameld. Hiertoe werden eens per maand monsters genomen, die op het Waterleiding Laboratorium Midden-Nederland (W.M.N.) te Utrecht geanalyseerd werden.

1. Resultaten

In tabel 12 staan de waarden over de periode januari 1976 tot en met juni 1977 vermeld. Er zijn opvallende verschillen tussen beide plassen te zien. De concentraties van de ionen in de kleine plas zijn doorgaans veel hoger dan die in de grote plas. De fluktuaties van de ionen-concentraties over genoemde periode in de grote plas, zijn toe te schrijven aan processen , die zich binnen de plas afspelen (o.a. het optreden van stratifikatie, chemische en biologische processen) en mogelijk aan invloeden van de rekreatie (o.a. K^+ door faecale verontreiniging).
Een voorbeeld van enkele processen, die nauw met elkaar samenhangen: In de zomer loopt de pH in de grote plas iets op. Dit kan optreden als gevolg van de assimilatie van groene planten, waarbij HCO_3^- onttrokken wordt. Hierdoor stijgt de pH en er wordt meer CO_3^{2-} gevormd. We zien dan ook tegelijk met de lichte pH stijging een daling optreden van de HCO_3^- concentratie en een stijging van de CO_3^{2-} concentratie.
Bij de kleine plas zijn in het algemeen zowel hogere waarden als sterkere fluktuaties gevonden. Dit is waarschijnlijk in de eerste plaats toe te schrijven aan de inlaat van het verontreinigde Vechtwater.

2. Diskussie en conclusies

Bij vergelijking van de chemische gegevens van 1976 met die van 1968 (Leentvaar, 1971) is te zien dat er een aanzienlijke verslechtering is opgetreden in de kleine plas. Er is een sterke stijging van de concentratie van fosfaat, nitraat, ammonia en organisch ammonia, sulfaat en nitraat opgetreden; de pH is gedaald.
In de grote plas is een lichte daling van HCO_3^-, ammonia en organisch ammonia waargenomen.

Op grond van de chemische gegevens kunnen de plassen aan de hand van literatuur (de Lange en de Ruiter, 1977; Scholte Ubing uit:Noot, Mol en de Jonge, 1974) als volgt geklassificeerd worden:
De kleine plas is sterk eutroof en verontreinigd,
De grote plas is matig eutroof en niet verontreinigd.

VI. Diskussie en konklusies

Chironomidae

Op de kunstplanten in de kleine plas zijn andere soorten Chironomidae dominerend dan in de grote plas en ze zijn in veel grotere aantallen gevonden (tabel 1).
De organismen, die voorkomen op ondergedoken waterplanten en ook op kunstplanten voeden zich vooral met het perifyton(Moszka, 1975).
In juni is de hoeveelheid organische stof, van de kunstplanten aan de oostkant, die iedere maand bemonsterd waren geweest en van die kunstplanten aan de westkant, die gedurende vijf maanden onbemonsterd in het water hadden gehangen, bepaald. (We konden dit niet van alle planten doen omdat er een aantal verdwenen waren).
Hierbij is het volgende gevonden:
Kleine plas kunstplant oost: 1,7 gram organische stof
Grote plas kunstplant oost: 1,5 gram organische stof
Kleine plas kunstplant west: 4,7 gram organische stof
Grote plas kunstplant west: 2,1 gram organische stof
Het verschil in hoeveelheid perifyton op de kunstplanten tussen beide plassen zou verband kunnen houden met het verschil in aantallen individuen en in soorten-samenstelling.
De samenstelling van het perifyton vertoonde ook duidelijke verschillen tussen de twee plassen, zoals bleek uit een analyse door de heren H. van Dam en J. Binkeldam.
In de grote plas zijn op 15 en 20 meter diepte , gedurende de gehele monsterperiode, aanzienlijke aantallen individuen en soorten van bodemorganismen gevonden behorende tot de Oligochaeta en Chironomidae (tabel 10).
In de kleine plas zijn op 10 en 15 meter diepte van de Chironomidae alleen in februari en maart nog enkele Chironominae aangetroffen. Het feit dat in april en mei geen Chironominae in de diepe zone gevonden zijn,zou kunnen samenhangen met de afname van de zuurstofconcentratie bij de boden (fig. 2).
Soorten behorende tot de Chironominae kunnen in het algemeen periodes met zuurstofgebrek doorstaan, maar zuurstofloosheid kunnen zij niet lang verdragen (Bryce, 1972).

In tabel 1 is te zien dat soorten, die in de kleine plas talrijk voorkomen, in het algemeen ook in de grote plas aanwezig zijn, zij het met veel geringere aantallen. Soorten die in de grote plas talrijk zijn, zijn meestal niet in de kleine plas gevonden (tabel 1).
In de grote plas zijn soorten gevonden die wijzen op een vrij schoon milieu: Diamesa gaedii (nieuw voor Nederland), Cryptochironomus vulneratus, C. fuscimanus en Endochironomus gr. intextus(Chernovskii, 1949; Lenz, 1954-1962). In de kleine plas zijn volgens H. Moller Pillot geen typische vuil water soorten gevonden, wel soorten, die erg eurytoop zijn.

Oligochaeta

Van de Oligochaeta zijn op de kunstplanten in beide plassen alleen Naididae gevonden, met name Stylaria lacustris en Nais simplex.Deze soorten komen in de kleine plas veel talrijker voor dan in de grote plas. Het voedsel van deze Naididae bestaat uit perifyton (Yoshizawa , 1928).
Het verschil in aantal Naididae zou verband kunnen houden met het verschil in de hoeveelheid perifyton op de kunstplanten tussen de twee plassen (blz. 22).
In het profundaal van beide plassen vormen de Tubificidae de belangrijkste groep (Kajak en Dusogne, 1975). Zij zijn aangepast aan een gravend leven in modderige bodems, ze kunnen periodes met zuurstoftekort doorstaan en hun voedsel bestaat uit bakteriën(Brinkhurst en Cook, 1974). De aantallen individuen, de aantallen soorten en de soortensamenstelling in het profundaal van beide plassen verschilt aanzienlijk. Dit zou kunnen samenhangen met een verschil in bodemsamenstelling, en / of een verschil in bakterieflora, en / of het verschil in de zuurstofhuishouding. Gebleken is dat steeds een andere soort bakterie de vertering overleeft in elke wormensoort (Brinkhurst en Wavre, 1971), wat suggereert dat er verschillen zijn in kapaciteit van de wormen om de voedselbronnen van de modder te gebruiken (Brinkhurst, 1971). De samenstelling van de bakterieflora kan zo de Tubificidae-samenstelling beinvloeden. Er is gevonden dat pesticiden, zware metalen en alles wat de bakteriële aktiviteit ver-

mindert, de wormenpopulatie doet afnemen (Brinkhurst en Cook, 1974). Omdat er in april op 15 en 20 meter diepte nog Tubificidae in de kleine plas voorkomen (tabel 2) kunnen zij blijkbaar beter een lage zuurstofconcentratie verdragen dan de Chironomidae, die er dan niet meer voorkomen. In mei zijn zij niet meer gevonden op 15 en 20 meter diepte, wat verklaard zou kunnen worden door het feit dat er toen zuurstofloosheid was opgetreden (fig. 2).
Opvallend is dat in de kleine plas op plaatsen dieper dan 5 meter alleen Tubificidae met haarborstels zijn gevonden. Over de funkties van de haarborstels is weinig bekend, misschien zorgen ze ervoor dat de wormen minder wegzakken in de modder door de oppervlaktevergroting.

Mollusca

Op de dakpannen in de grote plas zijn veel exemplaren van Potamopyrgus jenkinsii gevonden aan de westkant. Het feit dat aan de oostkant geen grote aantallen gevonden zijn, zou verband kunnen houden met de turbulentie van het water; er is namelijk enkele keren zand aangetroffen op de dakpannen.
Dreissena polymorfa is alleen in de grote plas gevonden; de meeste exemplaren waren ca. 2-3 mm. lang en het grootste exemplaar was 8,4 mm.. Volgens Leentvaar (1975) hebben we hier te maken met een populatie, die niet ouder is dan één jaar.
De grootste aantallen zijn aangetroffen op 5 meter diepte. Dit zou kunnen samenhangen met de mogelijkheid voor de planktonische larven om zich te vestigen. Faktoren, die hierbij een rol spelen, zijn o.a. korrelgrootte van de bodem, zuurstofhuishouding (Sießegger, 1972), lichtintensiteit en waterstroming (Leentvaar, 1971).
Sießegger (1972) heeft in het Bodenmeer ook op 5 meter diepte de grootste aantallen gevonden.
Het feit dat ze niet aangetroffen zijn in de kleine plas, zou veroorzaakt kunnen zijn door de verontreiniging, waar de larven van Dreissena polymorfa gevoelig voor zijn (Leentvaar, 1971).
Het grote verschil in aantallen van Pisidium spec. en Potamopyrgus jenkinsii tussen de twee plassen kan wat

betreft Pisidium spec. samenhangen met hun gevoeligheid voor verontreiniging door chemische afvalstoffen (Janssen en de Vogel, 1965); wat betreft Potamopyrgus jenkinsii konden we geen verklaring vinden.

Trichoptera

De soortensamenstelling van de Trichoptera van de twee plassen verschilt duidelijk. In de grote plas zijn soorten gevonden, die typisch zijn voor langzaam stromend water en zuurstofrijke brandingszones in meren (Lepneva, 1970, 1971; Hickin, 1967).Die soorten zijn: Anabolia nervosa, Tinodes waeneri, Tinodes assimilis, Molanna angustata en Lype phaeopa.
Het feit dat Cyrnus-soorten en Oecetis furva hoofdzakelijk in de kleine plas voorkomen, zou kunnen samenhangen met het voedselaanbod in de kleine plas.
Ze eten o.a. Cladocera, Stylaria lacustris en Chironomidae.(Higler, 1977)

Hirudinea

In de kleine plas zijn meer Hirudinea gevonden dan in de grote plas, maar de soortensamenstelling verschilt nauwelijks.
Bij onderzoek in de Illinois-rivier, bleek dat, als bij organische verrijking de prooidieren (b.v. Tubificidae) toenamen, er ook een toename optrad van het aantal bloedzuigers (Sawyer, 1974). Dit zou in de kleine plas ook het geval kunnen zijn, waar in het algemeen meer organismen op de dakpannen gevonden zijn dan in de grote plas.

Tricladida

Hiervan zijn in de grote plas meer exemplaren aangetroffen dan in de kleine plas.
De organische vervuiling van de kleine plas zou hier verband mee kunnen houden. Deze vormt voor de meeste soorten een beperkende faktor, hoofdzakelijk ten gevolge van de afname van de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water en het voorkomen van toxische stoffen, die vrij-komen bij rotting (Kenk, 1974).

Planaria torva, een soort die voornamelijk in de grote plas gevonden is, is volgens den Hartog (1962) een soort van niet verontreinigde wateren.

Typologieën

Op grond van de chemische waterkwaliteit (blz. 21) hebben we de kleine plas gekwalificeerd als sterk eutroof en verontreinigd en de grote plas als matig eutroof en niet verontreinigd.
Aan-gezien er nog geen typologie gemaakt is voor stilstaande wateren in Nederland aan de hand van de makrofauna, konden de plassen niet gekwalificeerd worden met behulp van de makrofauna.
Voor Nederland is er wel een typologie gemaakt aan de hand van de makrofauna voor laaglandbeken door Moller Pillot (1971). Dit systeem kon bij ons onderzoek niet worden toegepast, omdat er een te groot verschil bestond in makrofauna-samenstelling.
De twee plassen zijn wel met behulp van plankton geklassificeerd. Volgens Smeur (1975) duidde de Rotatorensamenstelling in de kleine plas op een niet al te zeer vervuild, maar wel saproob te noemen milieu en die in de grote plas op een licht saproob milieu.
Hallegraef (1975) heeft bij zijn onderzoek aan het fytoplankton in de grote plas deze gekwalificeerd als β-mesosaproob neigend naar oligosaproob.

Er zijn duidelijke verschillen gevonden in soorten samenstelling van de makrofauna tussen de twee plassen en in verdeling van de aantallen organismen over het littoraal en het profundaal.
Eveneens zijn duidelijke verschillen gekonstateerd in zuurstofhuishouding en chemische waterkwaliteit van de twee plassen. Hoe de verschillen in waterkwaliteit en zuurstofhuishouding precies samenhangen met de verschillen in makrofauna is moeilijk te zeggen.

VII Samenvatting

Dit onderzoek vormt de eerste aanzet van een projekt, betreffende de struktuur van makrofauna-coenosen in relatie tot de zuurstofhuishouding in een schone en een vervuilde diepe plas. Naast een inventarisatie van de makrofauna zijn ook zuurstofmetingen gedaan en chemische gegevens verzameld van de twee plassen.
De plassen zijn wat betreft een groot aantal faktoren vergelijkbaar; een belangrijk verschil is echter de watervoorziening: de grote plas ontvangt zijn water van kwel en van regenwater; de kleine plas, krijgt bovendien vervuild Vechtwater aangevoerd.
De makrofauna monsters zijn genomen met behulp van een bodemhapper, kunstplanten en dakpannen.
Duidelijke verschillen zijn gevonden in de soortensamenstelling van de makrofauna en in de verdeling van de aantallen over het littoraal en het profundaal. In de grote plas komen soorten voor die wijzen op een schoon milieu; in de kleine plas zijn soorten gevonden, die duiden op een minder schoon milieu, maar géén soorten, die wijzen op een sterke verontreiniging.
Wat de zuurstofhuishouding betreft trad in de kleine plas al in het voorjaar zuurstofloosheid op in het hypolimnion, in de grote plas is geen zuurstofloosheid gemeten.
De zuurstof-concentraties in de kleine plas lagen op vergelijkbare plaatsen en tijden steeds lager dan in de grote plas.
De chemische samenstelling van het water van de twee plassen is ook duidelijk verschillend. De concentraties lagen in de kleine plas steeds hoger en fluktueerden veel sterker dan in de grote plas.

Literatuur

*= Determineerwerk

Brinkhurst, R.O. and Cook, D.G., 1974. Aquatic Earthworms (Annelida: Oligochaeta), in Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates - C.W. Hart, Jr. and S.L.H. Fuller, Academic press, New York and London: 143-157.

*Brinkhurst, R.O. and Jamieson, B.G.N., 1971. Aquatic Oligochaeta of the world - Oliver and Boyd, Edinburgh: 860 p.

Brinkhurst, R.O. and Wavre, M., 1971. Interactions between some tubificid oligochaetes and bacteria found in the sediments of Toronto Harbour, Ontario. J. Fish. Res. Bd. Canada 28: 335-341.

Bryce, D. and Howart, A., 1972. The biology and identification of the larvae of the Chironomidae (Diptera) - Ent. Gazette 23: 175-217.

*Chernovskii, A.A., 1949. Identification of the midge family Tendipedinae - Freshwater Biological Association, 1961, Boston Spa: 186 p.

*Dresscher, Th. G. N. en Engel, H., 1960. De Nederlandse bloedzuigers (Hirudinea) - Wet. med. K.N.N.V. 39: 60 p.

*Gijsels, R., 1966. Haftenlarventabel - Belgische Jeugdbond Natuurstudie: 31 p.

Hallegraeff, G., 1975. In: Inleiding tot de aquatische oecologie in het bijzonder van het zoete water. J. Ringelberg, 1976 - Bohn, Scheltema en Holkema: blz. 185.

*Hartog, C. den, 1962. De Nederlandse platwormen (Tricladida. Wet. med. K.N.N.V. 42: 40 p.

*Hartog, C. den en Velde, G. van der, 1973. Systematische notities over de Nederlandse platwormen (Tricladida) - De Levende Natuur 76: 41-45.

Hickin, N.E., 1967. Caddis larvae, London.

*Higler, L.W.G. 1974. Inleiding tot de kennis van de ongewervelde zoetwaterdieren en hun milieu. Wet. med. K.N.N.V. 103: 40 p. Mededelingen RIN 113.

Higler, L.W.G., 1977. Macrofauna-coenoses on Stratiotes plants in Dutch broads - van Beek, Hooglanderveen: 86 p.

*Hirvenoja, M., 1973. Revision der Gattung Cricotopus van der Wulp und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae) Ann. Zool. Fennici 10: 363 p.

Hutchinson, G.E., 1957. A treatise on Limnology, Volume I - J. Wiley and Sons, Inc., New York, Chapman and Hall, Ltd., London: 9.

Janssen, A.W. en Vogel, E.F. de, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, Amsterdam: 160 p.

Kajak, Z. en Dusogne, K., 1975. Macrobenthos of Mikolajskie Lake - Ekologia polska, Vol. XXIII no. 3, 417-437 p.

Kenk, R., 1974. Flatworms (Platyhelminthes: Tricladida), in Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates - C.W. Hart, Jr. and S.L.H. Fuller, Academic press, New York and London: 67-82 p.

Lange, L. de en Ruiter, M.A. de, 1977. Biologische Waterbeoordeling - Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO: 166-251 p.

Leentvaar, P. 1971. Hydrobiologische waarnemingen in Maarsseveense plassen - Nota Werkgroep Waterkwaliteit Loosdrechtse plassen.

Leentvaar, P. 1971. Das Vorkommen von Dreissena polymorfa in den Niederlanden - RIN-Bericht no. 37.

Leentvaar, P., 1975. Geographical distribution and biology of Dreissena polymorfa Pallas.- RIN-communication 77.

*Lenz, F. (1954-1962). Die metamorphose der Tendipedinae, in Die Fliegen der Palaeaerktischen Region 13 c : 139-260.

*Lepneva, S.G., 1971. Trichoptera. Fauna of the USSR. 2 vols. 638 + 700 pp. Haifa.

*Macan, T.T., 1961. A key to the Nymphs of the British species of Ephemeroptera. Sci. Pub. Freshwat. biol. Ass. 20: 64 p.

Moller Pillot, H.K.M., 1971. Faunistische Beoordeling van de Verontreiniging in Laaglandbeken - Pillot-Standaardboekhandel, Tilburg:286 p.

*Moller Pillot, H.K.M., 1975. Tabel voor het determineren van Chironomidae-larven voor gebruik in sloten.

Odum, P.E., 1971. Fundamentals of Ecology - W.B. Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto: 140-162 p.

Sawyer, R.T., 1974. Leeches (Annelida: Hirudinea), in Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates - C.W. Hart, Jr. and S.L.H. Fuller, Academic press, New York and London:82-143 p.

Scholte-Ubing,D.W., 1972. Kwaliteit van het oppervlaktewater in Nederland - Werkrapport A 68,TNO. (niet rechtstreeks geraadpleegd)

Sießegger, 1972. Untersuchungen von Dreissena polymorfa Pallas im Bodensee - Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg: 100 p.

Smeur, 1975. Een onderzoek naar de Rotatorensamenstelling in de grachten van Fort Rhijnauwen, de Maarsseveense plassen en de Molenpolder. Doktoraalverslag: 64 p.

Soszka, G.J., 1975. Ecological relations between invertebrates and submerged macrophytes in the lake littoral - Ekologia polska, Vol. XXIII no. 3: 393- 416 p.

*Sowa, R., 1975. The nomenclatur and morphological analysis of a group of the European Species of Cloeon Leach (Ephemerida: Baetidae) - Ent. Scand. 6: 215-223 p.

Tolkamp, H.H., 1975. De hydrobiologische kwaliteitsbeoordeling van de beken in de Zuidelijke Achterhoek op basis van Makrofaunaonderzoek - LH/NB verslag no. 269. Rapport ten behoeve van de Commissie bestudering waterhuishouding Gelderland: 18-38 p.

*Tolkamp, H.H., 1976. Determinatietabel voor het bepalen van Fam., Geslacht en soms zelfs soort, der Europese in het water levende Diptera-larven - Intern-rapport, LH/NB Wageningen: 64 p.

Werkgroep Vechtlandschap, 1976. Het Vechtlandschap-Staatsbosbeheer: 160 p.

Yoshisawa, 1928. In: Aquatic Oligochaeta of the world. R.O. Brinkhurst and B.G.N. Jamieson - Oliver and Boyd, Edinburgh: blz. 143.

CHIRONOMIDAE

Values per sampling station are given in the order printed across the month columns (Kunstplant and Dakpannen: M A M J; Bodemhapper: F M A M).

Chironominae	Kleine Plas West Kunstplant	Kleine Plas West Dakpannen	Kleine Plas Bodemhapper 1 meter	Kleine Plas Bodemhapper 5 meter	Kleine Plas Bodemhapper 10 meter	Kleine Plas Bodemhapper 15 meter	Kleine Plas Bodemhapper 20 meter	Kleine Plas Oost Dakpannen	Kleine Plas Oost Kunstplant	Grote Plas West Kunstplant	Grote Plas West Dakpannen	Grote Plas Bodemhapper 1 meter	Grote Plas Bodemhapper 5 meter	Grote Plas Bodemhapper 10 meter	Grote Plas Bodemhapper 15 meter	Grote Plas Bodemhapper 20 meter	Grote Plas Oost Dakpannen	Grote Plas Oost Kunstplant
Glyptotendipes gr. caulicinellus / pallens	[illegible]	33 14 6 65	[illegible]					22 25 38 75	1 [illegible]	2								
Polypedilum gr. convictum	4 2 8 3	4 2 5 13	[illegible] 24 12 17	22 14 23 4	1 3	1		13 [illegible]	2 2 10	4		4		1				
Parachironomus gr. arcuatus	10 19 24 21	1 21 9	1					6 20 [illegible]	2 [illegible] 17	1								2
Pentapedilum spec.	9 30 67 [illegible]	2 2 4	3					1 1 1 9	4 15 2 [illegible]									1
Endochironomus gr. nymphoides	32	5 1						6	11 15	10	1 2	1					10	1 14
Endochironomus gr. abranchius	39	1	1						4	4	1 1		1 2					3
Limnochironomus gr. nervosus II	8	2 5						8 2	10 2		2							1 1
Chironomus gr. plumosus		1	7	1 1 2	6 1			2						2				
Limnochironomus gr. nervosus	1	1 1	1					2 3 2	2 6	1	1							1
Lauterborniella agrayloides			1															
Lenzia spec.	2											1						1
Glyptotendipes spec. B			1								2							1
Chironomus spec.			1								3	1						
Microtendipes gr. chloris		1	4					1	1	1	9 15 2 6	[illegible] 4					2	
Polypedilum scalaenum											1	7 1	25 [illegible]		1			
Endochironomus gr. intextus											2	[illegible] 7	2					
Chironomus gr. thummi				1							1	5	3	6 5 2	1 1 1	6 3 3		
Tanytarsus spec.		1	6	1				2			3 10	1	1 12	1	2 1			1
Cryptochironomus defectus			1 3	6 6		1					1	15 4 1	4 5					
Cladotanytarsus spec.								1 2				11 1	1 2				2	
Cryptochironomus vulneratus												1 1 1	1 2				1	
Paratanytarsus spec.									1 1			2	1		1	1		1
Cryptochironomus fuscimanus													1 2					
Glyptotendipes spec.											1	1						1 j
Endochironomus spec.										2								
Limnochironomus gr. pulsus																	1	
Cryptochironomus cf. conjugens													1					
Poppen	X																	
Orthocladiinae																		
Cricotopus cf. intersectus	[illegible]	3 34	4					10 [illegible]	33 [illegible]	1	2	1						3 43
Cricotopus gr. sylvestris	12 9 [illegible]	3	1					1 1 [illegible]	6 [illegible] 4 [illegible]	1	1							1
Cricotopus cf. gr. tricinctus	[illegible]																	
Corynoneura scutellata	3 2	1 1						2	1	1								10
Cricotopus cf. gr. fuscus								1										
Cricotopus cf. reversus									2									
Diamesa gaedii										24 15	1 [illegible] 2	3	3				19 6 2	7 [illegible] 3 40
Psectrocladius gr. psilopterus	3								1	7 13	9 8 12 4 11	1	1				6 11 29	[illegible] 46 8 41
Orthocladius versidentatus										7 8	2 2			1			3 2	6 18 19 34
Cricotopus sylvestris										1	1							1
Psectrocladius gr. dilatatus																	1	1
Cricotopus cilindraceus											3 1							15
Acricotopus lucens																		6
Cricotopus variensis										2								2
Psectrocladius simulans																		1
Poppen	X X	X								X	X X							X
Tanypodinae																		
Ablabesmyia longistyla	3 [illegible] 1	2 12						1 2	1 10 1	6	3 4 4							
Ablabesmyia monilis										1	1							
Xenopelopia spec.		1																
Procladius spec.			2		1			1			8 6 10 11	3 2	2 1	23	3 1 2	1 1	2	1
Poppen	X	X X						X X X	X X	X X	X			X			X X	X X

X = aanwezig

j = juveniel

CvB & AK

OLIGOCHAETA

KLEINE PLAS

	West Kunstplant M	West Kunstplant A	West Kunstplant M	West Kunstplant J	West Dakpannen M	West Dakpannen A	West Dakpannen M	West Dakpannen J	Bodemhapper 1 meter F	1 meter M	1 meter A	1 meter M	5 meter F	5 meter M	5 meter A	5 meter M	10 meter F	10 meter M	10 meter A	10 meter M	15 meter F	15 meter M	15 meter A	15 meter M	20 meter F	20 meter M	20 meter A	20 meter M	Oost Dakpannen M	Oost Dakpannen A	Oost Dakpannen M	Oost Dakpannen J	Oost Kunstplant M	Oost Kunstplant A	Oost Kunstplant M	Oost Kunstplant J
Tubificidae																																				
Potamothrix hammoniensis									1		9	3	2	6	2	1	7	15	12	1	1	20	20													
Limnodrilus hoffmeisteri									4	1	14	13	9	1	1														1		1				1	
Potamothrix moldaviensis									1			2																			2					
Tubifex tubifex											1	2				2							1													
Peloscolex ferox																											1									
Limnodrilus claparedeianus											2		2	1																						
Psammoryctides barbatus									1	1	2																				1					
Potamothrix hammoniensis x bavaricus											4			1																						
Potamothrix bavaricus											3												2													
Rhyacodrilus coccineus																						3														
Limnodrilus cf. profundicola																																				
Tubifex tubifex forma Blanchii																																				
Bothrioneurum cf. vejdovskyanum									1																											
Limnodrilus udekemianus											1																									
Tubifex cf. newaensis												1																								
Tubificidae spec. met haarchaetae							1		1	1	14	6	1	4	7	15	2	7	6	1	2	31	11		2	3	3									
Tubificidae spec. zonder haarchaetae									24	1	7	22	6	1																						
Naididae																																				
Stylaria lacustris	5		49	78		6	64																							16	83		3	7	12	57
Nais simplex x alpina	3		4	56			5																								17				1	17
Homochaeta naidina					2						2																		1							
Dero spec.			1							1				5																3						
Pristina spec.										1				1	1			1											2				2			
Dero digitata						1	1																													
Unciahais uncinata																																				
Nais cf. variabilis														1	2																					
Nais communis					2																															
Pristina menoni		1																																		
Pristina idrensis																															1					
Pristina cf. foreli																																				
cf. Naididae spec.									1																											1
Lumbriculidae																																				
Lumbriculus variegatus									1	1	7	1																								

GROTE PLAS

	West Kunstplant M	West Kunstplant A	West Kunstplant M	West Kunstplant J	West Dakpannen M	West Dakpannen A	West Dakpannen M	West Dakpannen J	Bodemhapper 1 meter F	1 meter M	1 meter A	1 meter M	5 meter F	5 meter M	5 meter A	5 meter M	10 meter F	10 meter M	10 meter A	10 meter M	15 meter F	15 meter M	15 meter A	15 meter M	20 meter F	20 meter M	20 meter A	20 meter M	Oost Dakpannen M	Oost Dakpannen A	Oost Dakpannen M	Oost Dakpannen J	Oost Kunstplant M	Oost Kunstplant A	Oost Kunstplant M	Oost Kunstplant J
Tubificidae																																				
Potamothrix hammoniensis												8			2	1	1	1	1	10	2		1	1	3	2										
Limnodrilus hoffmeisteri						2	1		2	14	4	4	2	14	27	4		3		2	2		1													
Potamothrix moldaviensis											8	13	2				1		1	2	22	1	25													
Tubifex tubifex														4											9			3								
Peloscolex ferox																										10	2	2								
Limnodrilus claparedeianus										1		1		2																						
Psammoryctides barbatus												1																			1					
Potamothrix hammoniensis x bavaricus												1																								
Potamothrix bavaricus																																				
Rhyacodrilus coccineus																																				
Limnodrilus cf. profundicola					1									2				1																		
Tubifex tubifex forma Blanchii																									1											
Bothrioneurum cf. vejdovskyanum																																				
Limnodrilus udekemianus																																				
Tubifex cf. newaensis																1				1																
Tubificidae spec. met haarchaetae					1		1		3			2	2	15	1	5	10	1	19	27	4	6	8	7	19	7	13	13								
Tubificidae spec. zonder haarchaetae							7		11	27	3	6	9	22	24	8	3	9	1	8	68	15	37	9	11	6		3								
Naididae																																				
Stylaria lacustris		1		12		2	12								1															2				3	15	13
Nais simplex x alpina																																			1	1
Homochaeta naidina					2							1			6											1					1					
Dero spec.																1																				
Pristina spec.																1																				
Dero digitata																																				
Unciahais uncinata					3																										1					
Nais cf. variabilis																																				
Nais communis																																				
Pristina menoni																																				
Pristina idrensis																																				
Pristina cf. foreli																	1																			
cf. Naididae spec.																																				
Lumbriculidae																																				
Lumbriculus variegatus									4			2		1											9											

MOLLUSCA

[illegible] PLAS

	WEST KUNST-PLANT				WEST DAK-PANNEN				BODEMHAPPER 1 METER				5 METER				10 METER				15 METER				20 METER				OOST DAK-PANNEN				OOST KUNST-PLANT			
	M	A	M	J	M	A	M	J	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	M	A	M	J	M	A	M	J
Prosobranchia																																				
Potamopyrgus jenkinsii					3	8	2 (1†)		3			15†	2		5 (13†)																7 (1†)					
Bithynia tentaculata										1†	7†		1	1†	2†															3						
Valvata piscinalis									1			17†	[illegible]	3	3†	1†	2 (1†)		1†					1†						1						
Valvata cristata						1	1		5		1†	[illegible]			1														1		15					
Acroloxus lacustris		2	1			3	5		5	4	1†	4†							1†										2	1	1		1			
Gyraulus albus		1			1		1				1	2†		1†																1	1†					
Potamopyrgus jenkinsii forma aculeata									3	3†		10†	7	1†	1 (1†)												1				1 (1†)					
Bithynia leachi									1									1											4		6					
Armiger crista forma cristata	1		2		3						2	1																								
Armiger crista forma spinulosa			1		1	6	2†					1																								
Hippeutus complanata																															7					
Bathyomphalus contortus												1†																								
Armiger crista forma nautilius																																				
Anisus vortex					1†						1	2†																								
Radix peregra										1†			3												1†											
Limnea peregra												2†																								
Planorbis carinatus												1†																								
Planorbis planorbis																																				
Limnea auricularia		1																															1			
Marstoniopsis scholtzi																														1†						
Bivalvia																																				
Pisidium spec.									2					1	[illegible]†			1†	1†																	
Dreissena polymorfa																																				
Unio spec.														(2)																						
Unio pectorum									1																											

GROTE PLAS

	WEST KUNST-PLANT				WEST DAK-PANNEN				BODEMHAPPER 1 METER				5 METER				10 METER				15 METER				20 METER				OOST DAK-PANNEN				OOST KUNST-PLANT			
	M	A	M	J	M	A	M	J	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	M	A	M	J	M	A	M	J
Prosobranchia																																				
Potamopyrgus jenkinsii					24	7	3	7	20	A	13	3	75	A	65	65	5	1		8†	2					1†		1†	1	([illegible])	(5) 10					(1†)
Bithynia tentaculata				2	2 (1†)	6			7			1			1†					1†									1	13	27					2
Valvata piscinalis									2				7	1 (8†)	6	4†		1		2											(1)					
Valvata cristata																3																				
Acroloxus lacustris				1									1																							
Gyraulus albus					1	1	1		2						1	2														4	(1)					1
Potamopyrgus jenkinsii forma aculeata				(22) 16							(1)		3		5 (2†)											1†										
Bithynia leachi								3	4																				1		1					
Armiger crista forma cristata		1												1																						
Armiger crista forma spinulosa																																				
Hippeutus complanata									2			(1)																								1
Bathyomphalus contortus									2																				1							
Armiger crista forma nautilius																5																				
Anisus vortex							1					(1)																								
Radix peregra																							1													
Limnea peregra				(1)												1 ([illegible]†)																				
Planorbis carinatus									1																											
Planorbis planorbis										1																										
Limnea auricularia																																				
Marstoniopsis scholtzi																																				
Bivalvia																																				
Pisidium spec.					2		3		2 (5†)	9		2	5†	A		15 ([illegible]†)		1	11 (13†)									2 ([illegible])			1					
Dreissena polymorfa						4	3	1	4 ([illegible]†)		1	9†	51 (1†)	A	[illegible]	1	3	4		7	2 (1†)	3 (1†)	6				1	1 ([illegible])		4	4					
Unio spec.																																				
Unio pectorum																																				

† = dode exemplaren
o = juveniel
A = honderden

CvBkAK·77

TABEL 4

TRICHOPTERA

KLEINE PLAS

	West Kunstplant M	A	M	J*	West Dakpannen M	A	M	J	Bodemhapper 1 meter F	M	A	M	5 meter F	M	A	M	10 meter F	M	A	M	15 meter F	M	A	M	20 meter F	M	A	M	Oost Dakpannen M	A	M	J	Oost Kunstplant M	A	M	J
Cyrnus flavidus	2l	3l			6l	13l	3l		3l		1l																		6l	9l	12l		2l		1l	3l 1p
Cyrnus crenaticornis				1l	1l		2l																						3l	7l	6l	1l			1l	12l
Cyrnus trimaculatus		1l			1l	4l	12l	2l	1l																				1l	4l	4l				1l	1p
Oecetis furva						2l	6l	2l			8h	1h 1l																	1l	1l	1l	1pp 2h				1h
Oecetis lacustris							1l 1pp																													
Limnephilus flavicornis		1l																																		
Limnephilus spec.												1h																								
Mystacides spec.												23h		4h		1h																				
Mystacides longicornis/nigra		1h 5l									2h				5h																					
Mystacides longicornes				1h 1p				3h	1h																											
Oxyethira ? flavicornis	1h															1h																				
Tinodes waeneri																																				
Molanna angustata																																				
Orthotrichia costalis																																				1l
Anabolia nervosa																																				
Tinodes assimilis																																				
Lype phaeopa																																				
Agraylea spec.																																				
Psychomyiidae																																				
Ecnomus tenellus																																				
Hydroptila ?pulchricornis																																				

GROTE PLAS

	West Kunstplant M	A	M	J*	West Dakpannen M	A	M	J	Bodemhapper 1 meter F	M	A	M	5 meter F	M	A	M	10 meter F	M	A	M	15 meter F	M	A	M	20 meter F	M	A	M	Oost Dakpannen M	A	M	J	Oost Kunstplant M	A	M	J
Cyrnus flavidus																																				
Cyrnus crenaticornis																															1l					
Cyrnus trimaculatus																																				
Oecetis furva																																				
Oecetis lacustris																																				
Limnephilus flavicornis																																				
Limnephilus spec.																																				
Mystacides spec.	2l				[illegible]h 7l		3h 7l			6h 3l		6h 7l						2h											2h 3l		10h 1pp 15l				1l	
Mystacides longicornis/nigra		3l									[illegible] 3l		[illegible]	[illegible] 1l	[illegible]								1h							8l				2l		
Mystacides longicornes				6p 1pp				X								[illegible]																				5h 1pp 2pp
Oxyethira ? flavicornis	1h									1h		5h	5h	5h	2h	11h 2p		2h		5h	2h	1h	1h				11h						1l			
Tinodes waeneri				1l				3l		1l		5l																	1l		6l				2l	
Molanna angustata					1h			1h 1l		1h 3l		3l	[illegible] 1h			1h																				
Orthotrichia costalis				1p 5l			4l																												1l	7l
Anabolia nervosa								1l																							1l					
Tinodes assimilis																																		1l		
Lype phaeopa												1l																								
Agraylea spec.														1h																						
Psychomyiidae																														1h						
Ecnomus tenellus								1l																												1l
Hydroptila ?pulchricornis								1l																												

X = 2h. 7l. 1p?. 1p

TABEL 5

HIRUDINEA

KLEINE PLAS

	West Kunstplant M	A	M	J*	West Dakpannen M	A	M	J	Bodemhapper 1 meter F	M	A	M	5 meter F	M	A	M	10 meter F	M	A	M	15 meter F	M	A	M	20 meter F	M	A	M	Oost Dakpannen M	A	M	J	Oost Kunstplant M	A	M	J
Glossiphonia complanata						22	6																							1	1					
Erpobdella octoculata				2	1	3	6			2	3																				2					
Helobdella stagnalis			1			6	1		2																						2					
Piscicola geometra	1				1																								1	2	1		5	2		
Hemiclepsis marginata					1	1	1		3																					1						
Glossiphonia heteroclita var. papillosa					2		3																													
Glossiphonia heteroclita var. striata						2										1																				
Glossiphonia heteroclita var. hyalina																																				

GROTE PLAS

	West Kunstplant M	A	M	J*	West Dakpannen M	A	M	J	Bodemhapper 1 meter F	M	A	M	5 meter F	M	A	M	10 meter F	M	A	M	15 meter F	M	A	M	20 meter F	M	A	M	Oost Dakpannen M	A	M	J	Oost Kunstplant M	A	M	J
Glossiphonia complanata					2	11	1																													
Erpobdella octoculata						1				1																										
Helobdella stagnalis						1		1		1																					1					
Piscicola geometra	1																																			1
Hemiclepsis marginata									1																											
Glossiphonia heteroclita var. papillosa																															2					
Glossiphonia heteroclita var. striata								1																							3					
Glossiphonia heteroclita var. hyalina				1																											1					

l. = larve
h. = huisje
p. = pop pp. = praepop

CvB & AK 77

TABEL 6	WEST						BODEMHAPPER															OOST						WEST						BODEMHAPPER															OOST					
	KUNST-PLANT			DAK-PANNEN			1 METER			5 METER			10 METER			15 METER			20 METER			DAK-PANNEN			KUNST-PLANT			KUNST-PLANT			DAK-PANNEN			1 METER			5 METER			10 METER			15 METER			20 METER			DAK-PANNEN			KUNST-PLANT		
EPHEMEROPTERA	M	A	M	J	M	A	M	J	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	J	M	A	M	J	M	A	M	J	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	F	M	A	M	J	M	A	M	J
Caenis spec.				1		3j	2j		4j		25	13												38			1j	13			4		3j 1	2j		2j					2j 1										1	5	2j			3
Caenis horaria		1				7	4				6	13											19	18		5		6			4			1	2	23					6											10				1
Caenis robusta				8			1		5		2		2										1	1				11					5																								
Caenis moesta				4																											4																									9
Cloeon dipterum																															10																									
Cloeon simile																																																								
Cloeon spec.																														1																										
Centroptilum luteolum																																																								
TABEL 7																																																								
TRICLADIDA																																																								
Dendrocoelum lacteum				6	1	4		2														2	1	1	3	1		3	2		3	4	3	7	1																	6		1		1	1
Dugesia polychroa of lugubris						16		1																								7		1																	2		2			
Dugesia polychloa																							1	6									6	12																	1				1	
Planaria torva						2																											2	12	1		1		1																	
Dugesia tigrina						3		1																										4	4																	1				
Dugesia lugubris						4																																																			
TABEL 8																																																								
ODONATA																																																								
Ischnura elegans	1	11	6	5	7	9	8				1	1										2	1			1	1	2	2			10	1	4		1	1																				
Erythromma naias			1		1																																																			
Zygoptera spec.	1		1j	1j	4j	2	1j				1																																													
Libellula depressa										1																																														
TABEL 9																																																								
CRUSTACEA																																																								
a Isopoda																																																								
Asellus meridianus							1																	5				1																												1	
Asellus aquaticus												1																																												
b Amphipoda																																																								
Gammarus pulex																															4																										

j = juveniel

Mollusca. (t = lege huisjes).

Crustacea.

Odonata.

Tricladida.

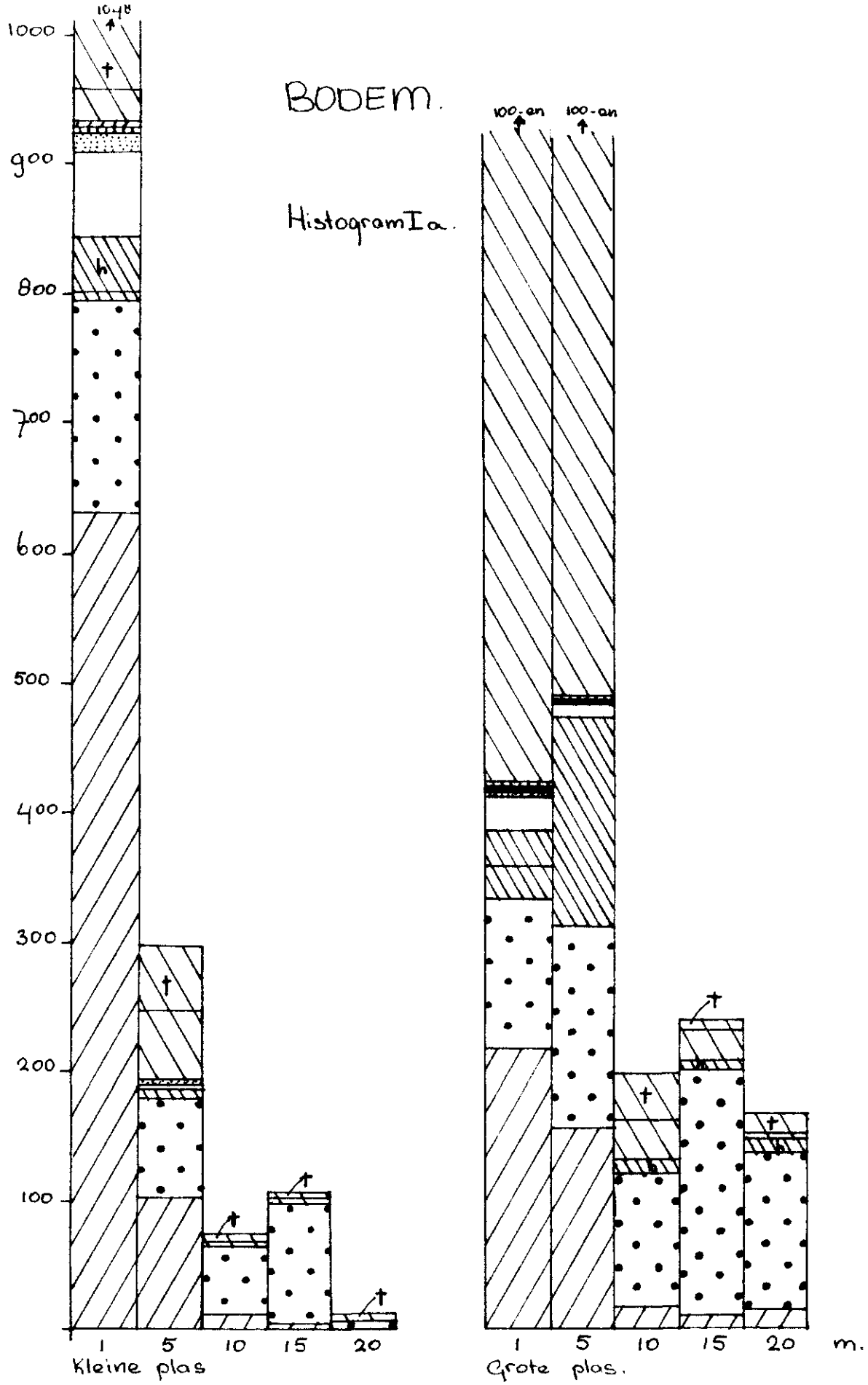
Hirudinea

Ephemeroptera.

Trichoptera (h = lege huisjes)

Oligochaeta.

Chironomidae.

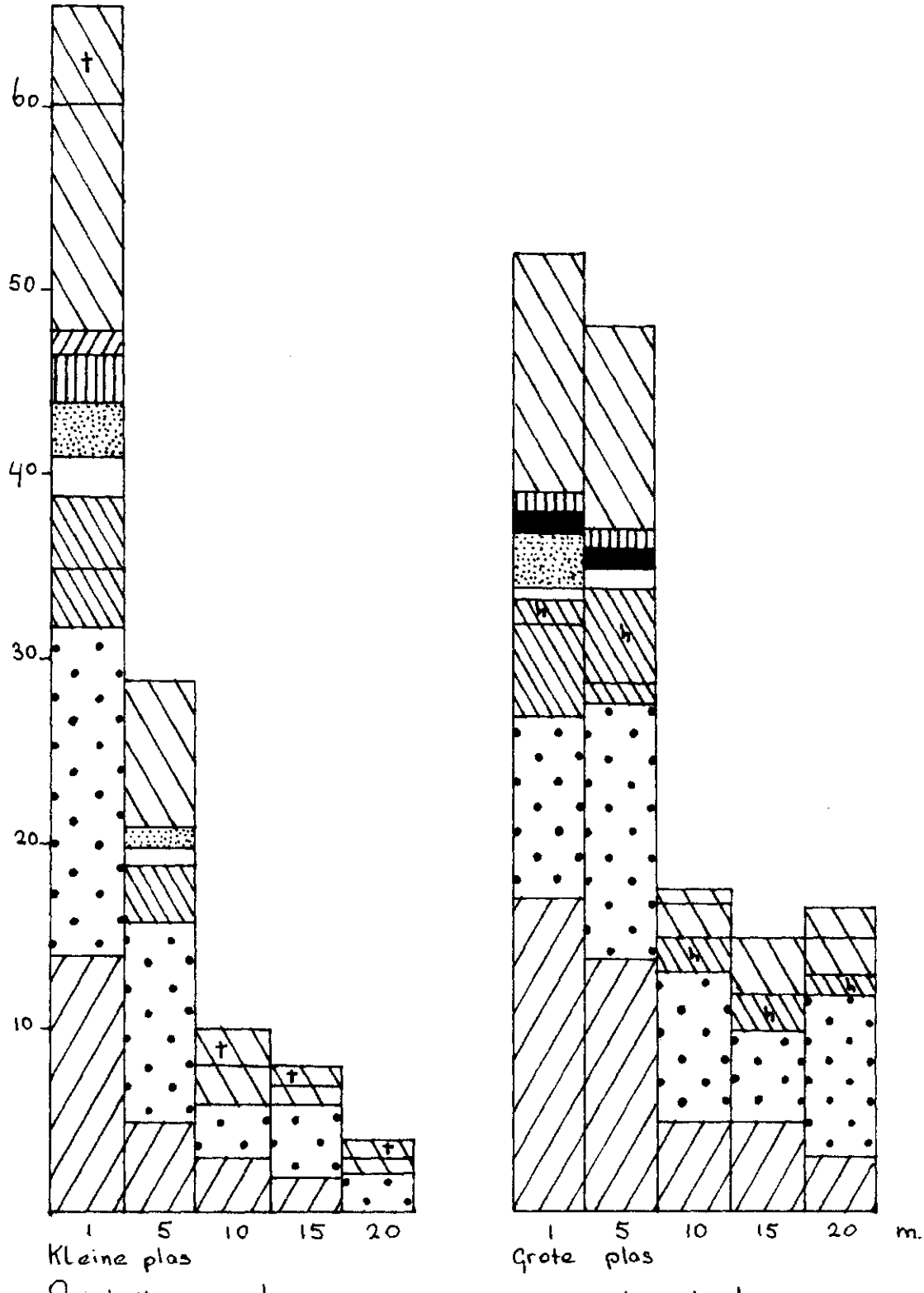


Totale aantallen organismen per groep per monsterdiepte.

CUB & AK '77

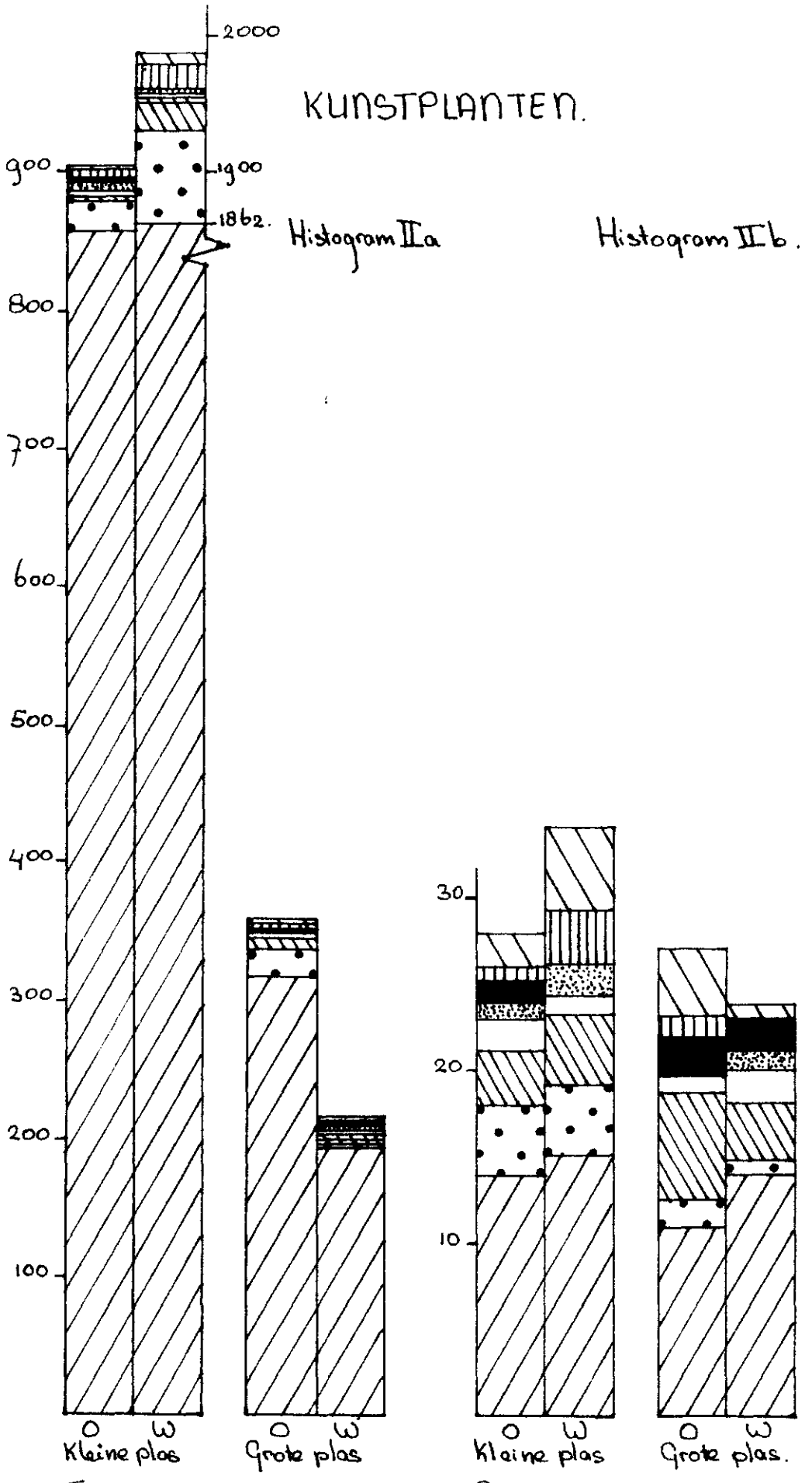
BODEM.

Histogram Ib.



Aantallen soorten per groep per monsterdiepte.

CvB & AK '77



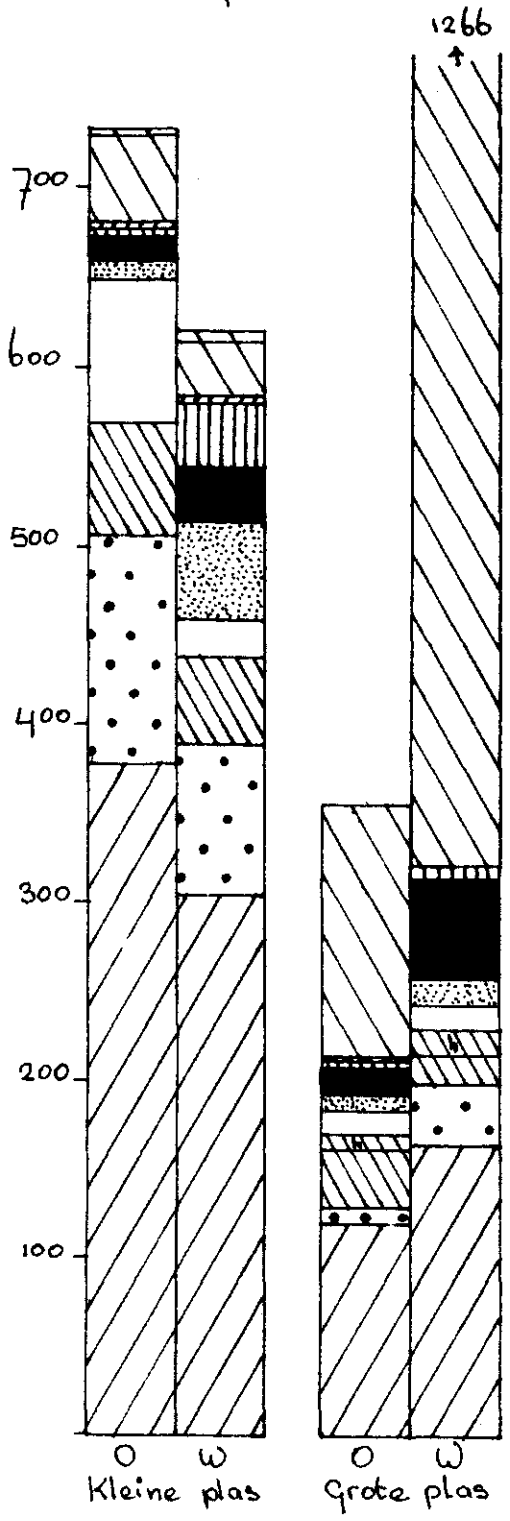
Totale aantallen organismen per groep per monsterplek.

Aantallen soorten per groep per monsterplek.

C.v.B&AK '77

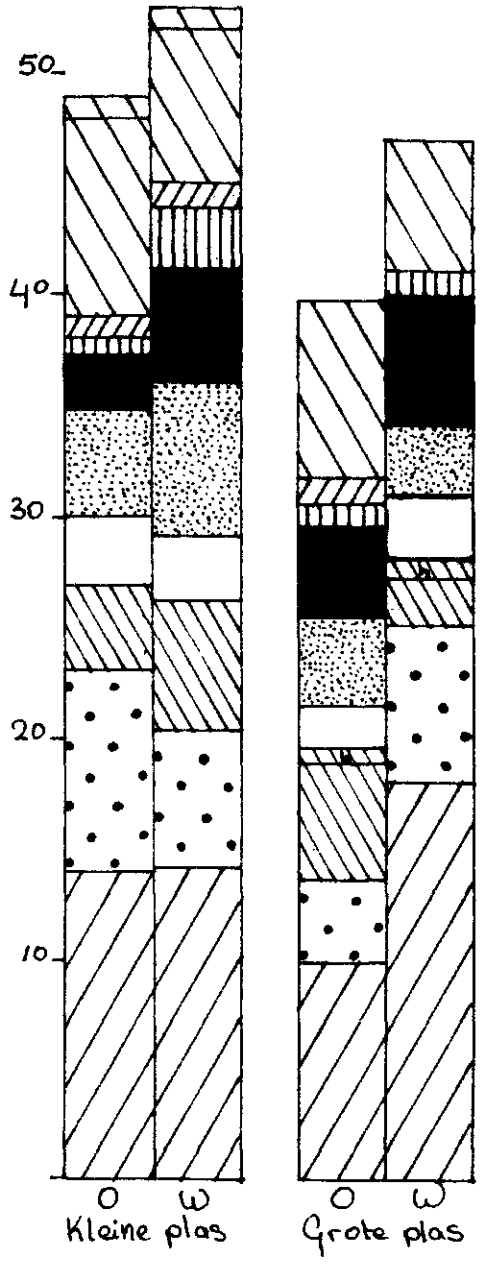
DAKPANNEN

Histogram IIIa.



Totale aantallen organismen per groep per monsterplek.

Histogram IIIb.



Aantallen soorten per groep per monsterplek.

C.v.B. & A.K. 1977.

TABEL 10

	KLEINE PLAS																			
	FEB.					MRT.					APR.					MEI				
	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20
Peloscolex ferox															1					
Tubificidae spec. met haarborstels	1	1	2	2	2	1	4	7	31	3	14	7	6	11	3	6	15	1		
Potamothrix hammoniensis	1	2	7	1			6	15	20		9	2	12	cf.7 20		3	1	1		
Polypedilum gr. convictum	224	64	1			12	23	3	1		17	4				22				
Valvata piscinalis	1	21 10	1† 2				3					9†	1†			17†	1†		1†	
Tubifex tubifex						cf.4	cf.1				1			1		2	2			
Limnodrilus hoffmeisteri	4	9				1	1				14	1				13				
Potamopyrgus jenkinsii	3	2										9† 5				13†				
Tubificidae spec. zonder haarborstels	24	6				1	1				7					22				
Piscidium spec.	2						1	1†				16†	1†							
Chironomus gr. thummi												1								
Tanytarsus spec.							1													
Potamothrix moldaviensis	1															2				
Procladius spec.			1			2														
Dreissena polymorfa																				
Polypedilum scalaenum																				

	GROTE PLAS																			
	FEB.					MRT.					APR.					MEI				
	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20
Peloscolex ferox										10					2					2
Tubificidae spec. met haarborstels	3	2	10	4	19		15	1	6	7		1	19	8	13	2	5	27	7	13
Potamothrix hammoniensis			1	2	3			1		2		2	1	1		8	1	10	1	
Polypedilum gr. convictum																				
Valvata piscinalis	2	7					5† 1	1				6					14†	2		
Tubifex tubifex					9		4			cf.3										3
Limnodrilus hoffmeisteri	2	2		2		14	14	3			4	27	1			4	4	2		
Potamopyrgus jenkinsii	100† 120	75	5	2		A	A	1		1†	13	28† 65				21† 5†	88† 5 9	8†		1†
Tubificidae spec. zonder haarborstels	11	9	3	68	11	27	22	9	13	6	3	24	1	37		6	8	8	9	3
Piscidium spec.	5† 2	5†	2†			9	A	1					13† 11			2	20† 15			8† 2
Chironomus gr. thummi	58					7											2			
Tanytarsus spec.		1		2				1								1	13		1	
Potamothrix moldaviensis		2	1	22							8		1	1		13		2	25	
Procladius spec.		2		3	1	3	1		1		2			2			23			1
Dreissena polymorfa	31† 4	11† 51	3† 3	1† 2		A		4	1† 3	1	1	23† ca.100		6		9†	23† 1	7†		2† 1
Polypedilum scalaenum		25				7	14		1		1	44								

CvB & AK 77

De belangrijkste soorten organismen, die in de bodem voorkomen (blz. 14).

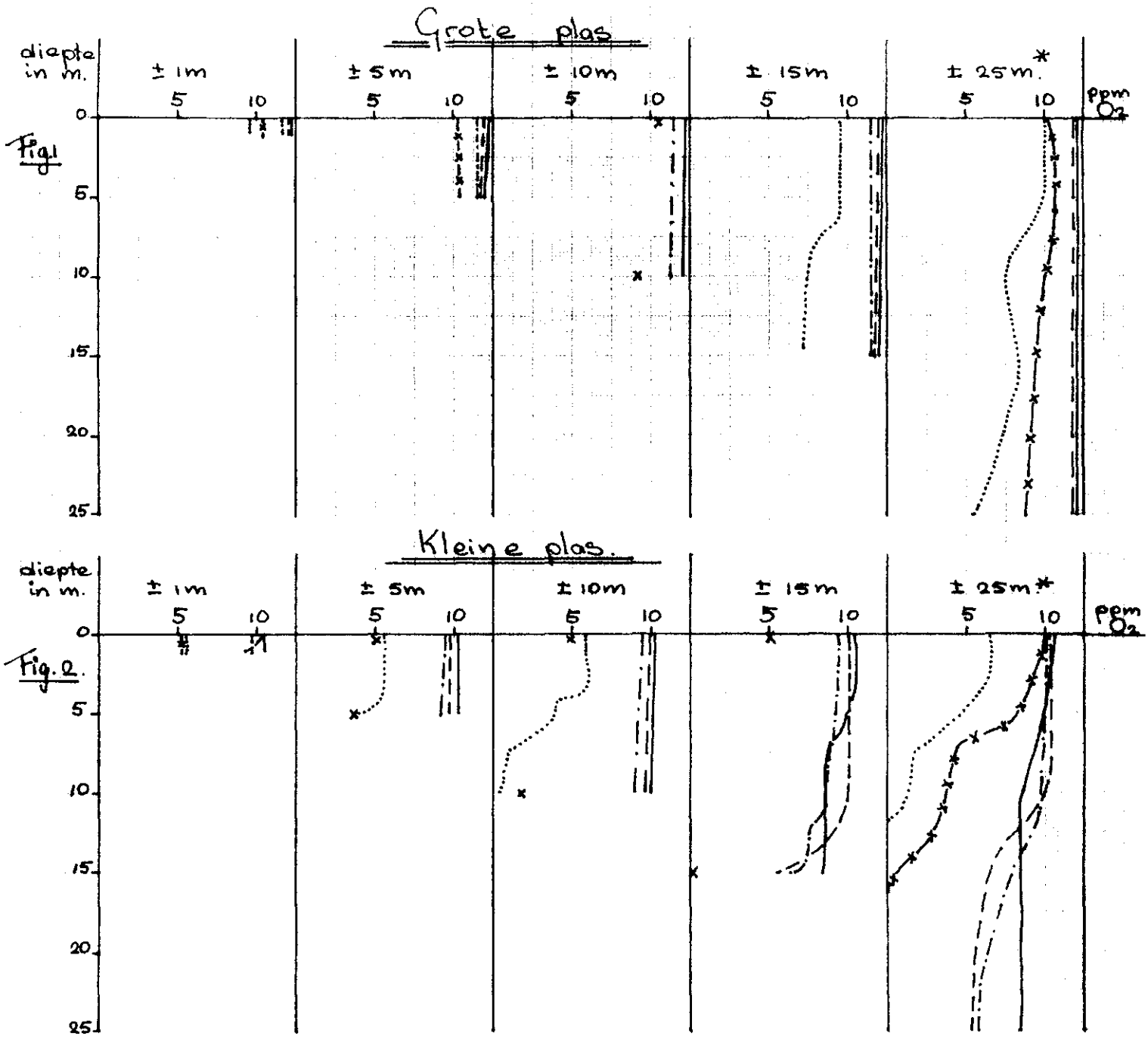
TABEL II

	KLEINE PLAS															
	KUNSTPLANTEN								DAKPANNEN							
	OOST				WEST				OOST				WEST			
	M	A	M	J	M	A	M	J*	M	A	M	J	M	A	M	J
Glyptotendipes gr. pallens	4	155	165	150	12	640	162	475	22	82	98	79	33	74	81	65
Polypedilum gr. convictum	2	2	10		4	2	8	3	13	48	40	38	12	5	43	302
Parachironomus gr. arcuatus	2	65	265	17	10	19	124	21		6	20	19	1		2	19
Pentapedilum spec.	4	15	27	40	9	30	67	130	1	1	1	9	2	2		4
Cricotopus cf. intersectus		33		198		364	26	901		10		234			3	36
Cricotopus gr. sylvestris	6	44	4	206		172	9	89	1	1		64				3
Ablabesmyia longistyla		1	10	1		3	40	1		1		2		2	12	
Ischnura elegans	1	1	2	2	1	11	6	5	2	1			7	9	8	
Nais simplex * alpine		cf1*	1	17	3	cf1*	4	56			17				5	
Stylaria lacustris	3	7	12	57	5		48	78		16	83			cf1 6	64	
Cyrnus flavidus	21.		11.	31.	21.	31.			61.	91.	121.		61.	131.	31.	
Cyrnus crenaticornis			11.	21.				11.	31.	71.	161.	11.	11.		21.	
Endochironomus gr. nymphodes			1	15			92					6			5	1
Glossiphonia complanata										1	1			22	6	
Caenis horaria		5		6		1				19	18			7	4	
Caenis spec.			1j	13				1			38			3j	2j	
Endochironomus gr. abranchius		4				34								1		
Microtendipes gr. chloris									1			1		1		
Procladius spec.												1				
Dugesia polychroa										1	6					
Dugesia spec.														16		1
Potamopyrgus jenkinsii											17 7		3	8	17 2	
Bithynia tentaculata										3						
Psectrocladius gr. psilopterus	1				3											
Orthocladius versidentatus																
Diamesa gaedii																
Mystacides spec.																

	GROTE PLAS															
	KUNSTPLANTEN								DAKPANNEN							
	OOST				WEST				OOST				WEST			
	M	A	M	J	M	A	M	J*	M	A	M	J	M	A	M	J
Glyptotendipes gr. pallens								2								
Polypedilum gr. convictum						4										
Parachironomus gr. arcuatus				2		1										
Pentapedilum spec.				1												
Cricotopus cf. intersectus			3	13		1		2								1
Cricotopus gr. sylvestris				1		1		1								
Ablabesmyia longistyla								6						3	4	4
Ischnura elegans	1	1		1				10	1j		1		1	4		
Nais simplex * alpine			1	1												
Stylaria lacustris		3	15	13		1		129		2				2	12	
Cyrnus flavidus																
Cyrnus crenaticornis											11.					
Endochironomus gr. nymphodes			1	14				10				10			1	2
Glossiphonia complanata													2	11	1	
Caenis horaria				1				4			10				1	
Caenis spec.				3				4		1	2j 5			4j 1	2j	
Endochironomus gr. abranchius		3				4							1	1		
Microtendipes gr. chloris					1						2		9	13	2	6
Procladius spec.				1							2		8	6	10	11
Dugesia polychroa			1							1				6	12	
Dugesia spec.										2		2	7			1
Potamopyrgus jenkinsii				11					1	9		10	[illegible]	[illegible]	3	77
Bithynia tentaculata				2				2	1	13	27		17 2	6		
Psectrocladius gr. psilopterus	46	46	8	41	7	13		9	16	17	29		8	12	4	11
Orthocladius versidentatus	6	18	19	34	7	8		2		3	2			2		
Diamesa gaedii	76	80	3	168	24	115		1	19	16	2		26	26	2	
Mystacides spec.			1l		2l				2h. 3l		5h. [illegible]		nah. 7l.		3h. 7l.	

CVB & AK '77.

De belangrijkste soorten organismen, die op de kunstplanten en dakpannen gevonden zijn (bla. 15).

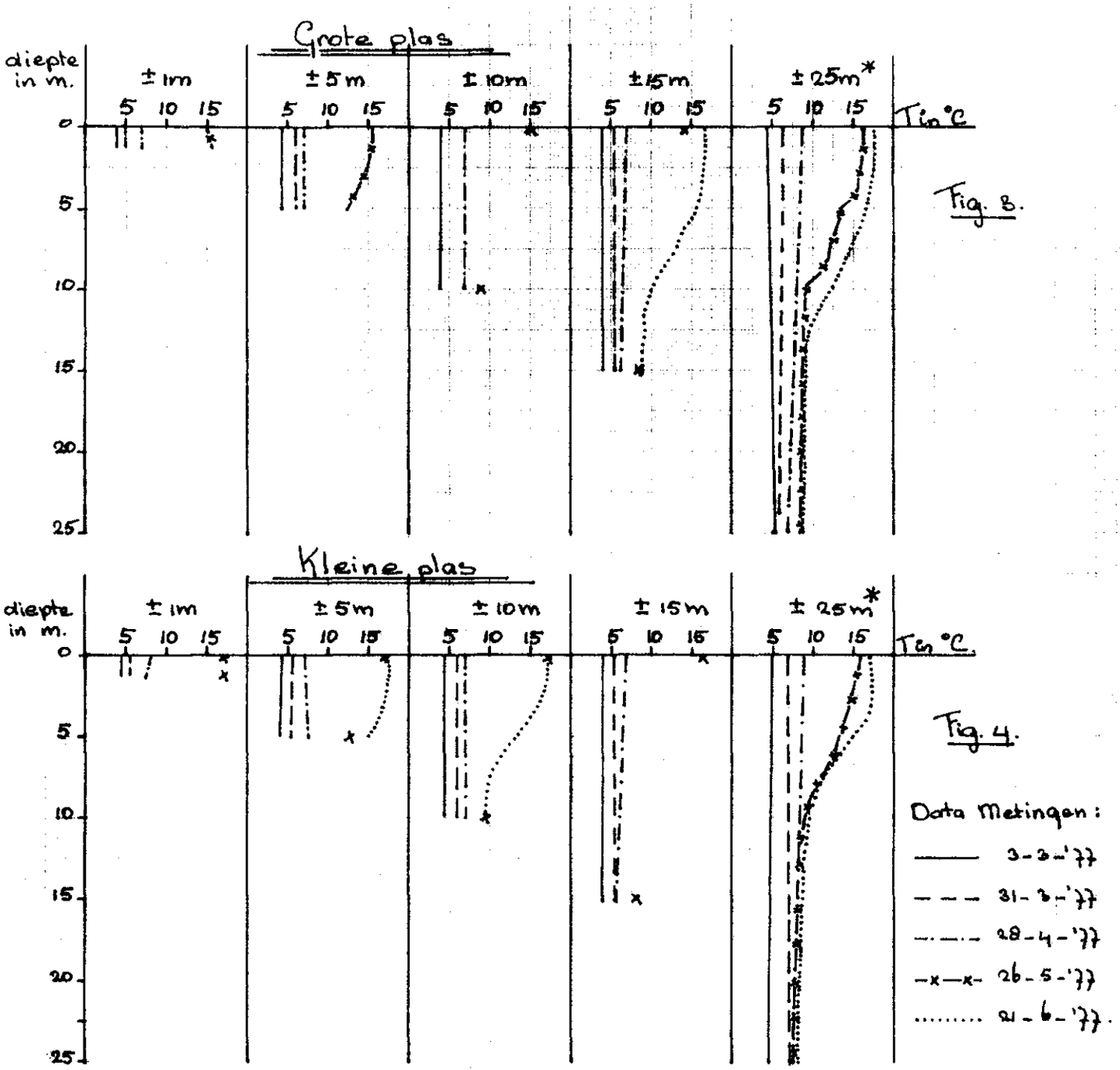


Zuurstofprofielen, gemeten langs het transekt in de twee diepe Maarsseveense plassen.

* Kontinu metingen van K. Kersting.

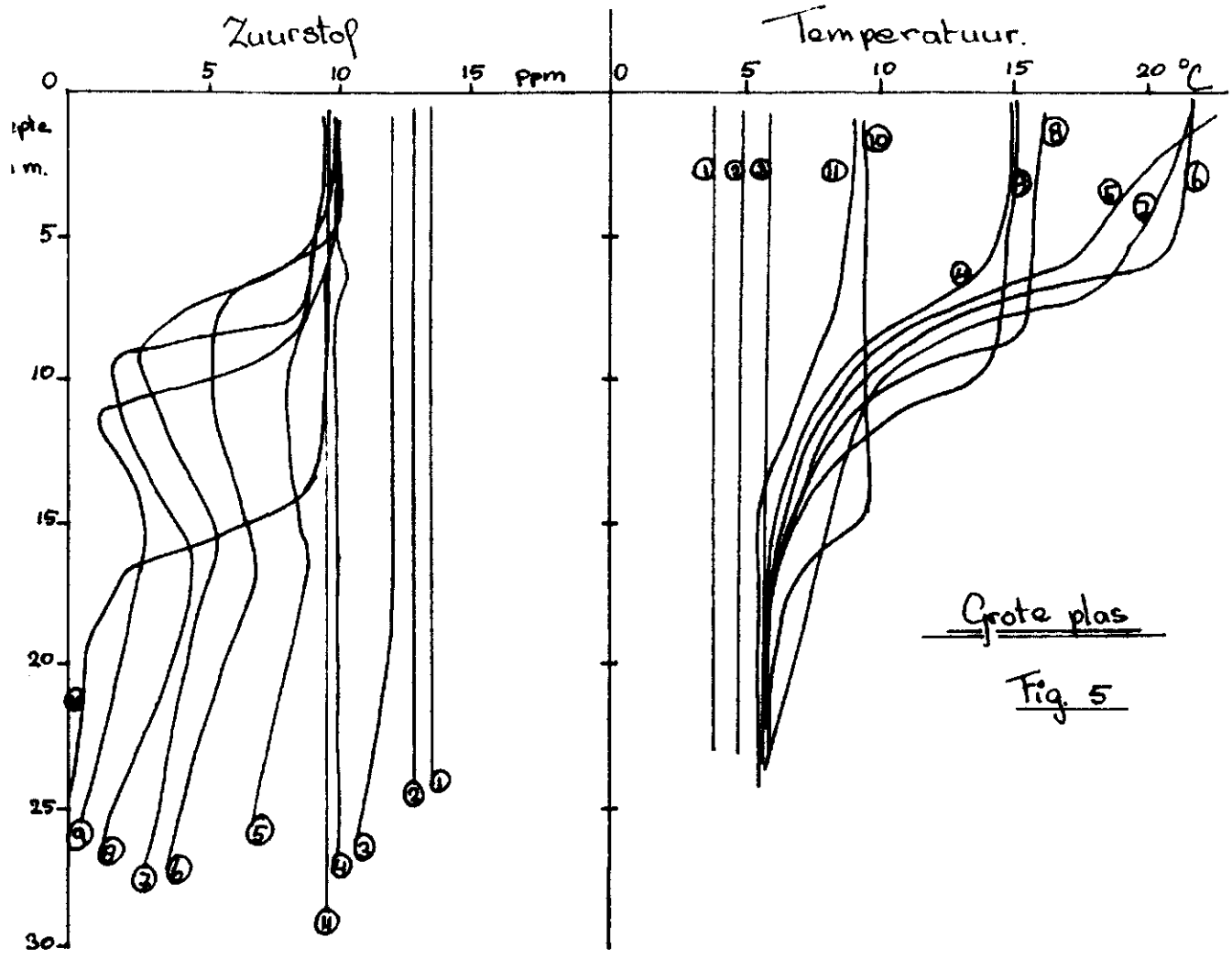
CvB & AK '77.

(legenda: zie fig. 4).



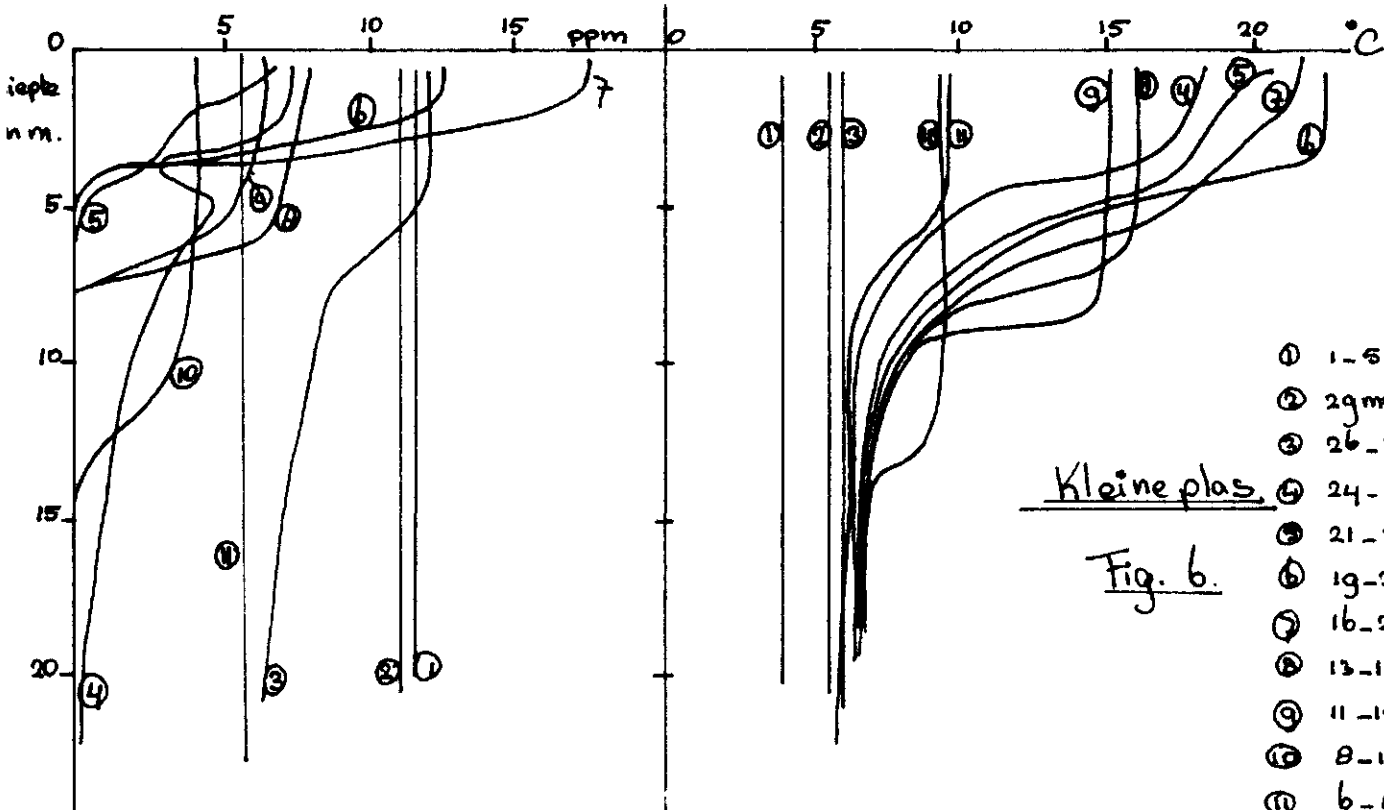
Temperatuurprofielen, gemeten langs het transekt in de twee diepe Maarsseveense plassen.

CvB & AK '77.



Grote plas

Fig. 5



① 1-5 mrt '76
② 29 mrt-2 apr.
③ 26-30 apr.
④ 24-28 mei
⑤ 21-25 juni
⑥ 19-23 juli
⑦ 16-20 aug.
⑧ 13-17 sept.
⑨ 11-15 okt.
⑩ 8-12 nov.
⑪ 6-10 dec.

Kleine plas.

Fig. 6.

Metingen van K. Kersting in 1976.

CvB & AK '77.

DE KLEINE MAARSSEVEENSE PLAS

	1976								1977					
	5-3	26-5	24-6	18-8	14-9	12-10	9-11	7-12	2-2	2-3	29-3	27-4	25-5	22-6
Geleidingsvermogen in $\mu S\,cm^{-1}$ bij 20 °C	530	790	850	840	790	810	790	750		610	630	560	560	650
pH	7,6	7,8	7,9	9,3	8,2	7,7	7,5	7,5		7,6	7,6	7,7	7,9	7,2
$KMnO_4$ ongef. mg/l	55	35	45	40	35	30	13	20		50	50	35	45	30
$KMnO_4$ gef.	40	23	35	30	19	25	7	9		25	26	25	35	14
Cl^-	60	135	150	180	160	155	135	125		88	89	87	76	105
NO_2^-	0,05	0,47	0,60	0,01	0,90	0,40	0,60	0,18		0,17	0,07	0,35	0,27	0,01
NO_3^-	6,9	8,3	9,0	14	1,2	16	5,4	16		12	9,5	1,0	9,1	14
SO_4^{2-}	49	66	61	84	77	75	67	66		66	59	57	53	63
HCO_3^-	165	205	200	98	165	160	180	185		175	175	175	175	175
CO_3^{2-}	0	0	0	30	0	0	0	0		0	0	0	0	0
PO_4^{3-}	0,45	1,7	7,0	2,2	4,4	4,3	5,2	4,8		1,8	1,8	1,4	1,2	2,5
NH_4^+	0,45	6,2	6,5	0,14	0,90	0,55	2,5	3,0		0,38	0,75	0,70	0,70	1,5
Org. NH_4^+	0,50	0,90	0,85	0,90	0,70	0,65	0,55	0,50		0,65	0,60	0,45	0,60	0,40
Fe	0,18	0,15	0,14	0,03	0,01	0,02	0,26	0,21		0,32	0,12	0,10	0.09	0,27
Ca^{2+}	65	85	84	81	85	82	75	83		77	80	80	75	78
Na^+	36	70	80	105	86	85	78	70		48	47	45	41	56
K^+	6,8	9,5	11,0	10,0	9,0	10,0	11,0	9,5		8,7	8,0	8,0	7,3	11,0

DE GROTE MAARSSEVEENSE PLAS

	1976								1977					
	5-3	26-5	24-6	18-8	14-9	12-10	9-11	7-12	2-2	2-3	29-3	27-4	25-5	22-6
Geleidingsvermogen in μScm^{-1} bij 20 °C	390	380	360	350	360	370	370	380	360	370	380	350	360	360
pH	8,1	7,7	8,2	8,4	8,2	8,1	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,0	8,1	8,3
$KMnO_4$ ongef. mg/l	38	17	25	30	25	35	10	15	20	20	23	18	22	19
$KMnO_4$ gef.	25	12	23	24	17	21	6	6	15	13	16	16	19	11
Cl^-	35	40	70	38	37	37	37	36	35	35	36	37	34	37
NO_2^-	0,01	0.01	0.02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
NO_3^-	1,5	1,7	1,0	1,1	0,1	0,9	1,0	1,9	1,5	1,6	1,5	2,2	2,7	1,2
SO_4^{2-}	15	16	15	16	12	5	8	20	10	16	15	18	25	16
HCO_3^-	175	175	185	155	165	170	170	175	185	180	185	180	175	185
CO_3^{2-}	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PO_4^{3-}	0,02	0,04	0,04	0,02	0,05	0,03	0,02	0,02	0,12	0,03	0,02	0,01	0,01	0,46
NH_4^+	0,35	0,35	0,25	0,27	0,33	0,31	0,35	0,10	0,20	1,3	0,25	0,34	0,23	0,10
Org. NH_4	0,30	0,40	0,21	0,31	0,35	0,43	0,40	0,48	0,22	0,30	0,30	0,23	0,40	0,55
Fe	0,11	0,05	0,01	0,01	0,02	0,05	0,10	0,14	0,10	0,14	0,20	0,06	0,05	0,07
Ca^{2+}	59	62	61	54	55	58	55	61	63	62	60	63	60	61
Na^+	18,5	15,5	15,5	19,5	15,5	17,0	17,0	17,0	15,5	17,5	16,5	17,0	17,0	17,5
K^+	2,0	2,1	2,0	2,0	3,0	2,1	2,2	1,9	2,4	2,3	2,1	2,1	2,3	2,3