ONDERZOEK NAAR DE AARD VAN DE BODEMFAUNA LOOSDRECHTSE PLASSEN

van

15 april 1974 - 1 december 1974

door

H. van Leeuwen

Doctoraalonderwerp Natuurbehoud en Natuurbeheer van de Landbouwhogeschool te Wageningen

tjalk "Vrouwe Maria",
Straatweg 42,
Breukelen.

Verslag 243; LH/NB 74.19

alleen voor intern gebruik

INHOUDSOPGAVE

Inleiding		3
1	Korte beschrijving van het gebied van onderzoek; indeling in kleinere eenheden	6
2	Methodieken	7
2-1	De monstername	7
2-2	De behandeling van de monsters	10
3	Gegevens over de monsterpunten; indeling naar bodemtype	10
4	De resultaten	11
4-1	De resultaten gerelateerd aan het type bodem	12
4-1-1	De soortenrijkdom in relatie tot het bodemtype	12
4-1-2	De diversiteitsindex van Simpson in relatie tot het bodemtype	15
4-1-3	De vergelijkingsindex van Sørensen in relatie tot het type bodem	16
4-1-4	Faunistische verschillen tussen de monsterpunten met eenzelfde bodemtype	19
4-1-5	Conclusies	23
4-2	De resultaten gerelateerd aan de waterkwaliteit	24
4-2-1	De gemiddelde soortenrijkdom van de verschillende gebieden	24
4-2-2	De vergelijkingsindex van Sørensen	25
4-2-3	De verspreiding van een aantal diersoorten over het gebied	26
4-2-3-1	Zone die sterke verontreiniging mijden	26
4-2-3-2	De verspreiding van Tubificiden en Chironomus	30
4-2-4	Het relatieve aandeel van Limnodrilus hoffmeisteri	35
4-2-5	Vergelijking van de verschillende uitkomsten	36

vervolg inhoudsopgave:

4-2-6	conclusies aangaande de waterkwaliteit	39
5	samenvatting en conclusies	40
	bijlagen	42
	literatuurlijst	54

INLEIDING.

In de loop der tijd is er een verslechtering ingetreden van de waterkwaliteit in het Oostelijk Vechtplassengebied. Dit zal invloed hebben gehad op de samenstelling van de macrofauna van de bodem. De verslechtering van de waterkwaliteit, in hoofdzaak veroorzaakt door de invloed van het water van de Vecht, komt o.a. tot uiting in het verdwijnen van ondergedoken waterplanten door de troebeling van het water. Een uitzondering hierop vormen de Maarsseveense Plassen.
Omdat er plannen bestaan om de Loosdrechtse Plassen te suppleren met gedefosfateerd water uit het Amsterdam-Rijnkanaal, zullen er in de toekomst weer veranderingen - hopenlijk te goede - in het genoemde plassengebied plaatsvinden.
Om deze nieuwe ontwikkelingen te kunnen volgen aan de hand van de bodemfauna is het van belang vóór het inlaten van het Amsterdam-Rijnkanaalwater een inzicht te krijgen in de samenstelling en de verspreiding van de macrofauna van de bodem.
Hiertoe is voor de doctoraalstudie Natuurbehoud en Natuurbeheer een bodemfauna (macrofauna) onderzoek in het gebied van de Oostelijke Vechtplassen uitgevoerd.
Het onderzoek vond plaats van april 1974 - december 1974 aan het Rijks Instituut voor Natuurbeheer, afd. Hydrobiologie, te Austerlitz.
Het doel van het onderzoek was in de eerste plaats een inventarisatie van de bodemfauna in het betreffende gebied te maken.
De leiding van het onderzoek berustte bij drs. P. Leentvaar (R.I.N.) en drs. J. Gardeniers (afd. Natuurbehoud en Natuurbeheer van de Landbouwhogeschool). Bij het determineren werd hulp verkregen van drs. L.M.G. Higler en F. Repko.

Tijdens het monsteren was de assistentie van S. Hoekstra onmisbaar. Allen hartelijk dank voor de tijd die zij aan dit onderzoek besteedden. Voor de hulp bij het uitwerken van tabellen, het verwerken van gegevens en het typen, ben ik dank verschuldigd aan Gepke Biesiot, Anneke de Bruin, Bert Habert en Wanda Wismeijer.

OUD-LOOSDRECHT

25 II Bussum

UTRECHT

31 F Oud-Loosdrecht

52° 15'

473 472 471 470 469 468 467 466 465 52° 10' 464 463 462 461

Hoekerpolder

Polder

Meer

Gooiers

Polder Borgsewaard

Graveland

Vreeland

Kortenhoef

Wijde Blik

Holland

Loenen

Oud-Loosdrecht

Loosdrechtsche plas

Eerste Plas

Tweede Plas

Derde Plas

Loosdrechtsche

Nieuw-L

Münden

Muyeveld

Plassen

Breukeleveen

Breukelen

Gemeente

Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven

Tienhoven

Polder Maarsseveen

Gemeente Maarssen

Westbroek

Oud-Maarsseveen

Polder Bethune

Molenpolder

MAARSSEN

Polder Maarsseveen

Polder Buitenweg

Binnenweg

Oostwaard

Oud-Zuilen

31 E Vinkeveen

1. KORTE BESCHRIJVING VAN HET GEBIED VAN ONDERZOEK; INDELING IN KLEINERE EENHEDEN.

Het onderzoek betrof de volgende gebieden: Tussen haakjes zijn de monsterpunten vermeld (vgl. de overzichtskaart).

Zandput "De Stek" (1),
Maarsseveense Plassen (2, 3) inclusief het Petgatengebied (68, 69, 70),
Molenpolder (4, 5, 6, 6A, 7),
Vlenhovense Plassen Zuid (8, 9, 10, 11),
Vlenhovense Plassen Noord (12, 13, 14, 15),
Breukeleveense Plas (18 t/m 26),
Vecht (50, 55),
Tuntus Plas (58, 59), inclusief Petgatengebied (56, 57),
Onderveense Plas (60),
Terra Nova (61, 62, 63),
Petgatengebied Mijnden (35, 36, 41),
Klevitsbuurt (37, 39, 40),
Vecht (64 t/m 67),
Doorleidingskanaal (17, 49),
Loosdrechtse Plassen 1e plas (51 t/m 54),
2e plas (47, 48),
3e plas (42 t/m 46),
4e plas (32, 33, 34),
5e plas (28 t/m 31, 38),
Vlenhovens kanaal (16, 27).

In het boek "De Zuidelijke Vechtplassen", (Leentvaar e.a., 1969), wordt al gewaarschuwd tegen de toenemende verslechtering van de waterkwaliteit van dit gebied door de invloed van de Vecht.
Inmiddels is de troebeling zo sterk geworden, dat vrijwel nergens meer ondergedoken waterplanten kunnen voorkomen. De enige uitzondering hier-

op wordt gevormd door het Petgatengebied ten N.W. van de Maarsseveense Plas. Dit gebied inclusief de Plas staan vanwege de kwel niet onder invloed van het Vechtwater.

Door veenafgraving was het onderzoeksterrein oorspronkelijk geheel een Petgatengebied.

Inmiddels is dit op veel plaatsen veranderd: Zandput, "De Stek" en de Maarsseveense Plas zijn door zandwinning resp. ca. 20 en 30 m. diep.

De Loosdrechtse Plassen en de Breukeleveense Plas zijn grotendeels open plassen geworden daar de legakkers door de golfwerking weggeslagen zijn.

De Vuntus bestaat uit een open plas met een petgatengebied, dat goeddeels verland is.

De Loenderveense Plas, waarin een waterreservoir van de Amsterdamse Waterleiding is aangelegd, is uitgebaggerd tot ongeveer 3 meter.

De Kolenpolder, het gebied ten N.W. van de Maarsseveense Plas, de Tienhovense Plassen, Vuntus, Terra Nova, het gebied ten oosen van de polder "Mijnden" en de Kievitsbuurt zijn petgatengebieden. De bodem van de wateren in het gebied bestaat in hoofdzaak uit een dikke baggerlaag, soms werd een zandbodem aangetroffen.

2. METHODIEKEN.

2-1 DE MONSTERNAME.

In de projectbeschrijving werd gesteld dat de monsters van onbegroeide bodem genomen moesten worden.

Hiertoe stonden in principe drie methoden ter beschikking:

1. Het monsteren met een bodemhapper van 0,04 m^2 oppervlakte, ontworpen door v. Heusden, gemeentewaterleiding te Amsterdam (Moller Pillot, 1971)
2. Het monsteren door een net schoksgewijs over een bepaalde afstand door de bovenste laag van de bodem te bewegen.

3. Het monsteren met de Coarse sampler: een buis waarvan de binnenoppervlakte 16 cm^2 bedraagt, die rechtstandig in de bagger wordt gedrukt. Bij het optrekken sluit een klep de onderkant af.

Door de troebelheid van het water was vrijwel nergens de bodem te zien. Hierdoor was het niet mogelijk met het net de bovenste baggerlaag te bemonsteren. De Coarse sampler had een te geringe diameter om een representatief beeld op een bepaalde plaats te geven. Op plaatsen met een harde bodem zou het misschien wel aanbeveling verdienen deze methode te gebruiken. Er moet dan wel enkele malen per punt "geprikt" worden.

Er is besloten te monsteren met de bodemhapper, verzwaard met lood, zoals in de projectomschrijving aangegeven was. Omdat op plaatsen met een dikke baggerlaag de happer te diep wegzakt, is later - door het bevestigen van een slibniveaumeter aan de happer (fa. Conhag-Berkel Rodenrijs) - alleen de bovenlaag van de bagger bemonsterd.
Brinkhurst (1969) vermeldt nl. dat hij Oligochaeta slechts ving in de bovenste 20 cm van de bagger; de meeste soorten waren regelmatig over deze laag verspreid.
Enige van de tot nu toe genoemde methoden zijn enkele keren op dezelfde tijd en plaats naast elkaar toegepast ter vergelijking.
Een overzicht van de resultaten volgt hieronder:

Overzicht van de monsterresultaten bij gebruik van verschillende methoden (1 "prik" per punt). Onder de monstermethode is het aantal individuen per monster vermeld, met tussen haakjes erachter het aantal taxa.

monster-punt	bodem-samenstelling	bodemhapper zonder slibniveaumeter	coarse sampler
60	bagger	9 (3)	1 (1)
61	zand	75 (19)	12 (6)
62	bagger	21 (7)	5 (5)
63	bagger	6 (5)	2 (1)

Het kwam totaal drie keer voor dat in de coarse sampler een soort aangetroffen werd die niet voorkwam in de happer.

monster-punt	bodem-samenstelling	bodemhapper zonder slibniveaumeter	idem met slib-niveaumeter
7	bagger	1 (1)	5 (5)
70	bagger	11 (3)	12 (7)
68	bagger	19 (9)	60 (19)
4	bagger	1 (1)	20 (8)

Het kwam drie keer voor dat in de happer zonder gebruik van de slib-niveaumeter een soort voorkwam die niet met de andere methode gevangen werd.

Uit het schema volgt de indikatie dat de bodemhapper o.a. vanwege het groter oppervlak een volledieger beeld van de bodemfauna geeft dan de coarse sampler.

Als de bodemhapper voorzien wordt van een slibniveaumeter worden weer betere resultaten bereikt dan zonder gebruik van dit apparaat.

Het zou nuttig zijn de verschillende methoden vaker naast elkaar te vergelijken op verschillende bodemtypen. Dan is statistisch uit te maken met welke methode of combinatie van methoden gewerkt moet worden om een representatief monster te hebben van de bodemfauna.

In ons onderzoek, waar op de meeste plaatsen twee keer gemonsterd is, is tijdens de tweede ronde bijna steeds de slibniveaumeter gebruikt.

Tijdens het bespreken van de resultaten worden regelmatig indikaties verkregen dat de monstermethode invloed heeft op de vangsten.

2-2 DE BEHANDELING VAN DE MONSTERS.

De monsters, bestaande uit ongeveer 5 liter bagger (de inhoud van de happer), of minder bij harde bodem, werden in afgesloten emmers een nacht in de koelkast bewaard.
De volgende dag werd het monster met water over een zeef gespoeld met een maaswijdte van 0,5 x o,5 mm. De overgebleven detritus en eventueel ander materiaal werden in een witte bak uitgezocht op macrofauna. Hijten (hydrachnella) en schelpkreeftjes (Ostracoda) werden niet alle verzameld. De rest van de macrofauna werd geheel verzameld: de Oligochaeten werden in water in de koelkast bewaard en binnen een week gedetermineerd, de andere dieren werden geconserveerd in 70% alkohol. De muggelarven die niet zonder meer met de binoculair te determineren waren, werden op de volgende manier behandeld:
- 10 minuten "au bain marie" verwarmen in melkzuur.
- melkzuur afzuigen en de larven 24 uur in creosoot laten staan.
- na verwijdering van de creosoot kunnen de dieren in malinol onder de microscoop bestudeerd worden.

3. GEGEVENS OVER DE MONSTERPUNTEN; INDELING NAAR BODEMTYPE.

Uit de literatuur (Wesenberg-Lund, 1943; Moller Pillot, 1971) blijkt, dat de samenstelling van de bodemfauna o.a. gerelateerd is aan de bodemsamenstelling. Om deze relatie in het onderzoekgebied te bestuderen werd een indeling van de monsterpunten gemaakt naar de volgende bodemtypen:

1. Gereduceerde bagger. Deze bagger had een zwart-blauwe kleur en rook sterk naar H_2S.
2. Dy-bagger. Deze bagger rook "veenig" en was meer zwart-bruin van kleur. Bij het wegspoelen van de dunne bagger bleef meestal fijne, gele, bruine, en zwartgekleurde detritus over.
3. Bagger met enig zand. Met het verwijderen van de bagger bleek zand

mee te spoelen, wat later in de wasbak te herkennen was.
De hoeveelheid zand t.o.v. de bagger kan sterk variëren. Dit is echter verder niet onderscheiden.

De baggerlaag van de drie genoemde typen is meestal dikker dan twintig centimeter.

4. Hard veen. Soms kwam het voor dat er brokken hard veen in de happer opgehaald werden. De dikte van de baggerlaag was variable.
5. Zand: Op enkele plaatsen bestond de boden vrijwel geheel uit zand. Meestal was er in deze gevallen maar weinig materiaal in de happer aanwezig.
6. Diversen. In sommige monsters kwamen sintels, stukjes hout, steentjes schelpegruis e.d. als belangrijkste substanties voor.

Een overzicht van monsterpunten, monsteringsdata en bodemtypen, zowel voor de eerste als voor de tweede keer monsteren is opgenomen in Bijlage I.

De waterdiepte op de verschillende plaatsen varieërt op enkele uitzonderingen na weinig.

Zandput "De Stek" is ongeveer 19 meter diep (punt 1), de Maarsseveense Plas ongeveer 30 meter, (punt 2), de Loenderveense Plas (punt 60), en de 5e Plas te Loosdrecht (punt 28, 29, 30) zijn ongeveer 2,5 - 3 meter diep. De rest van de monsterpunten is ondieper, meestal 1 - 2 meter.

4. DE RESULTATEN.

De totale soortenlijst is als bijlage II achterin dit verslag toegevoegd. In deze lijst zijn de resultaten van de voor- en najaarsmonstering gescheiden opgenomen.

De voorjaarsmonstering vond plaats tussen 15 april en 1 juli 1974, de najaarsmonstering tussen 15 augustus en 1 november 1974.

In het gebied werden 91 taxa onderscheiden over 70 monsterpunten. Tubificiden en de Chironomus larven in het gebied op de meeste plaatsen

voor, wat wellicht het gevolg is van het voorkomen van bagger (Moller Pillot, 1971). De volgende diergroepen werden aangetroffen:

- Diptera (tweevleugeligen)
- Ephemeroptera (eendagsvliegen)
- Coleoptera (kevers)
- Megaloptera (slijkvliegen)
- Trichoptera (kokerjuffers)
- Heteroptera (wantsen)
- Mollusca (slakken, mossels)
- Hirudinae (bloedzuigers)
- Oligochaeta (borstelwormen)
- Hydrachnella (watermijten)
- Isopoda (pissebedden)
- Amphipoda (vlokreeften)
- Ostracoda (schelpkreeften)

4-1 DE RESULTATEN GERELATEERD AAN HET BODEMTYPE.

Tubificiden en Chironomus zijn positief gerelateerd aan het voorkomen van bagger, Sialis verkiest detritus, Hirudinae prefereren een vast substraat (Moller Pillot, 1971).
Deze en andere voorkeuren zullen invloed hebben op de samenstelling van de bodemfauna op een bepaalde plaats.
Vandaar dat de invloed van het type bodem op de bodemfauna wordt bestudeerd. Dit gebeurt aan de hand van de soortenrijkdom, de diversiteitsindex van Simpson en de vergelijkingsindex van Sørensen.
Ook worden de verschillende bodemtypen onderzocht op faunistische verschillen.

4-1-1 DE SOORTENRIJKDOM IN RELATIE TOT HET BODEMTYPE (vgl. paragraaf 3)

In het onderhavige milieu geeft een grotere soortenrijkdom een indikatie

van een gunstiger omgeving.

Door de gemiddelde soortenrijkdom te bepalen per bodemtype is na te gaan welk milieu het gunstigst lijkt. Onder soortenrijkdom wordt hier het aantal taxa verstaan dat per monster (= 1 hap met de bodemhapper) voorkomt. In de volgende tabel zijn de bodemtypen naar toenemende gemiddelde soortenrijkdom gerangschikt. Tussen haakjes zijn de mediaanwaarden voor de soortenrijkdom vermeld.

Bodemtype	soortenrijkdom	Simpsonindex
gereduceerde bagger	2.5 (2.5)	2.4
bagger	4.2 (4.0)	3.4
bagger met zand	5.8 (5.0)	3.8
harde veenbodem	5.8 (5.5)	4.4
zandbodem	14.2 (13.0)	5.4

De mediaan geeft een indruk over de verdeling van hoge en lage waarden. Als de mediaan gelijk is aan het gemiddelde is de verdeling ideaal. In een dergelijk geval is de gemiddelde waarde van een reeks getallen een betrouwbare parameter.

Uit de bovenstaande tabel zien we dat wat betreft de soortenrijkdom de mediaan en het gemiddelde dicht bij elkaar liggen. De volgorde van de bodemtypen met toenemende soortenrijkdom volgt uit de tabel: de gereduceerde bagger vormt het meest ongunstige, de zandbodem het meest gunstige milieu voor de macrofauna.

De waterkwaliteit en eventuele andere factoren zijn min of meer uitgeschakeld omdat de verschillende bodemtypen overal in het gebied voorkomen (behalve de gereduceerde bagger).

Uit de resultaten van de najaarsmonstering kwam de volgende volgorde van bodemtypen naar toenemende gemiddelde soortenrijkdom:
bagger, harde veenbodem, bagger met zand en zand.

Een en ander is in de volgende tabel weergegeven:

Bodemtype	soortenrijkdom	Simpsonindex
bagger	4.8 (4.0)	4.0
harde veenbodem	6.1 (4.5)	4.7
bagger met zand	8.6 (8.0)	4.9
zandbodem	12.8 (14.0)	3.5

Gereduceerde bagger werd in de herfst te weinig bemonsterd om in de vergelijking te kunnen worden betrokken.

Wat betreft de gemiddelde soortenrijkdom bleek de harde veenbodem een hogere waarde te hebben dan "bagger met zand".

Als conclusie kan gelden dat de gemiddelde soortenrijkdom toeneemt in deze volgorde van bodemtypen: gereduceerde bagger
bagger
hard veen, bagger met zand
zand.

Uit de twee tabellen wordt verder geconcludeerd dat de gemiddelde soortenrijkdom in het najaar groter is dan in het voorjaar.

Dit kan tweeërlei oorzaken hebben:

a. In het najaar treft men over het algemeen meer soorten aan dan in het voorjaar, omdat eieren uitgekomen, jongen geboren en larven gegroeid zijn e.d.

b. In het najaar is veelal met de happer gemonsterd vooraleer van de slibmeetmeter.

In paragraaf 2-1 is al aangetoond dat er met deze methode een meer representatief monster verkregen wordt dan met de happer zonder meer, tenminste op plaatsen met een dikke baggerlaag.

4-1-2 DE DIVERSITEITSINDEX VAN SIMPSON IN RELATIE TOT HET BODEMTYPE.

De Simpsonindex, weergegeven in de volgende formule; $\frac{N(N-1)}{\Sigma n_i(n_i-1)}$

houdt niet alleen rekening met de soortenrijkdom, maar ook met het optreden van dominante soorten. Komt een soort voor die sterke dominantie vertoont, dan zal de index hierdoor verlaagd worden.

N= totaal individuen in het monster

n_i= aantal individuen per soort

In de schema's van paragraaf 4-1-1 is deze index al weergegeven. We komen ongeveer tot dezelfde slotsom als met de soortenrijkdom verkregen werd, alleen de najaarsmonsters met zandbodem blijken een relatief lage waarde te hebben.

Dit kan alsvolgt verklaard worden:

Van monsters die een grote soortenrijkdom bezitten, waarvan een of meerdere soorten domineren is de diversiteitsindex van Simpson laag ten opzichte van de soortenrijkdom.

Is de soortenrijkdom gering en overheerst een soort, dan heeft dit relatief weinig invloed op de index en ligt de waarde dicht bij de soortenrijkdom.

Verder is de index relatief hoog als een laag individuental regelmatig verdeeld is over de soorten. Vooral soortarme monsters komen op hoge indexwaarden.

Enkele voorbeelden volgen ter verduidelijking: (de afkortingen vj. en nj. duiden erop of het monster in de voorjaars- of in de najaarsperiode getrokken werd).

punt 3 vj.: 22 soorten; 211 individuen; verdeling individuen over de soorten;

4-1-1-1-1-3-4-9-1-121-23-18-1-1-1-2-1-2-1-1-6-2.

$$d = \frac{N(N-1)}{\sum n_i(n_i-1)} = 2,5$$

punt 52 nj.: 6 soorten, 24 individuen; verdeling individuen over de soorten:
1-15-1-1-4-2.

d= 2,5

punt 10 nj.: 8 soorten; 21 individuen; verdeling individuen over de soorten:
1-4-1-2-5-3-2-3.

d= 8,8

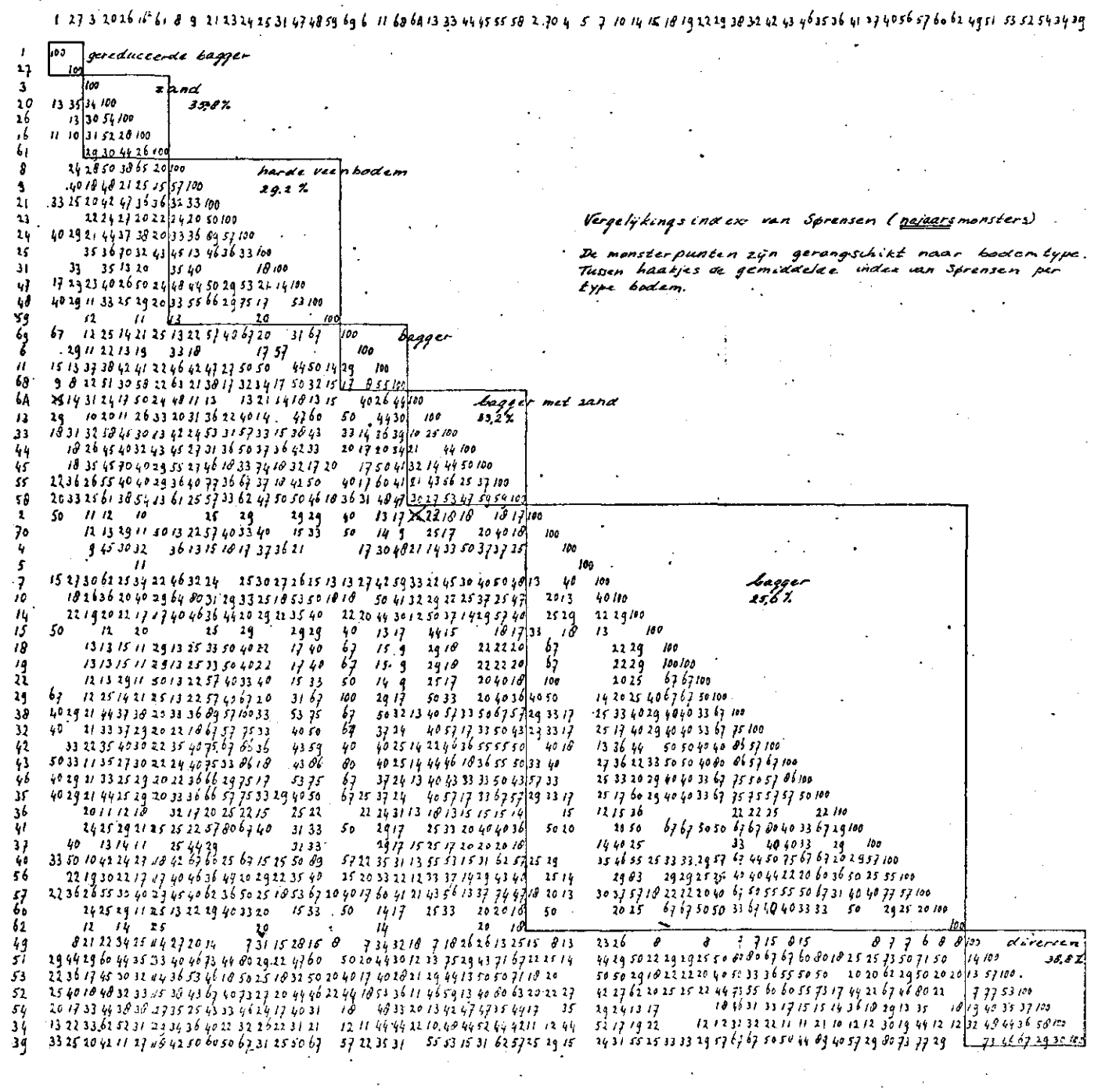
Als conclusie lijkt het gewettigd aan te nemen dat de index van Simpson niet geschikt is voor de verwerking van de monsters in dit gebied.

4-1-3 DE VERGELIJKINGS-INDEX VAN SØRENSEN IN RELATIE TOT HET TYPE BODEM.

De vergelijkingsindex van Sørensen wordt uitgedrukt met de volgende formule: $\frac{2C}{A+B} \times 100\%$

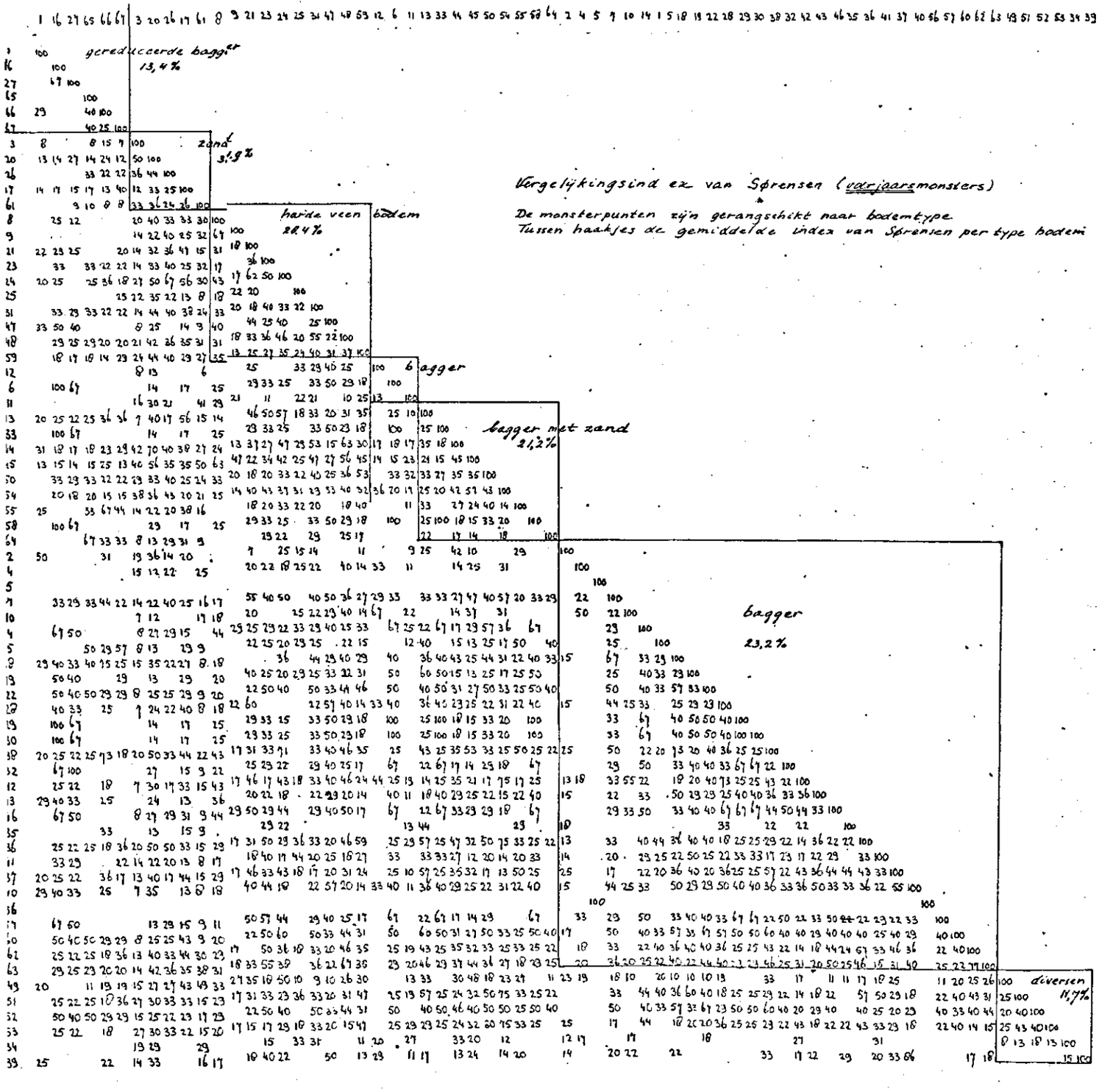
C= aantal overeenkomstige taxa van twee monsterpunten.
A+B= totaal aantal taxa van beide monsterpunten.

Het percentage dat berekend wordt is een maat voor de overeenkomst tussen beide punten.
In beide diagrammen (zie volgende bladzijden) waarin de indices van Sørensen staan (voor de voorjaars- en de najaarsmonstering) zijn de monsterpunten naar bodemtype gerangschikt.
Door de gemiddelde waarde te nemen van de percentages in de getekende vierkanten komt men tot een vergelijkingspercentage dat een maat is voor de overeenkomst van de monsterpunten met eenzelfde bodemtype.



Vergelijkingsindex van Sprensen (najaarsmonsters)

De monsterpunten zijn gerangschikt naar bodemtype. Tussen haakjes de gemiddelde index van Sprensen per type bodem.



Vergelijkingsindex van Sørensen (varrjaarsmonsters)

De monsterpunten zijn gerangschikt naar bodemtype.
Tussen haakjes de gemiddelde index van Sørensen per type bodem

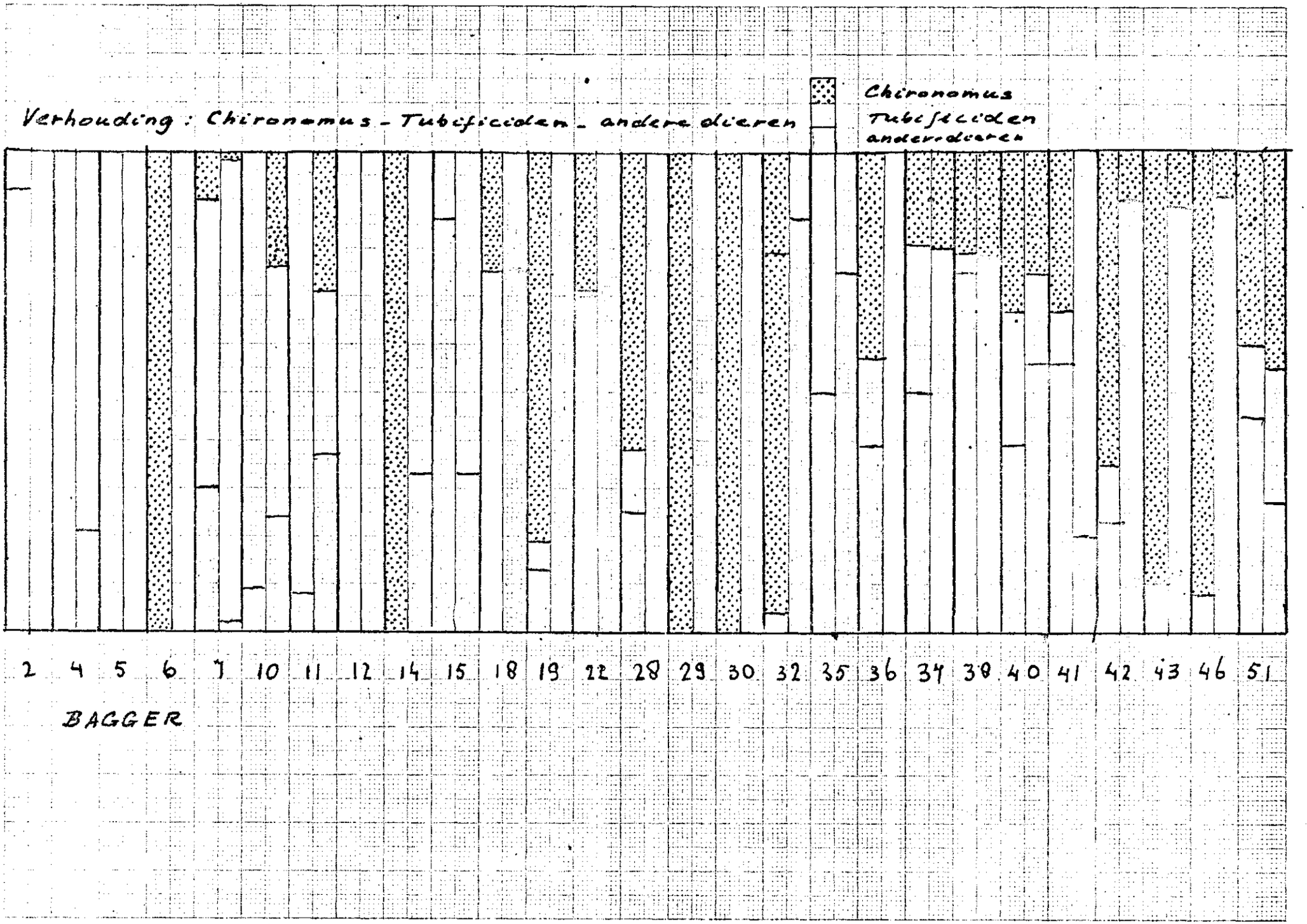
Het blijkt dat de overeenkomsten in alle gevallen gering zijn.
Dit kan betekenen dat of de punten door verschillen in milieufactoren zo sterk van elkaar afwijken dat er in werkelijkheid geen overeenkomst is, of de monsterresultaten zijn niet representatief voor de punten.
Beide factoren zullen een rol spelen.
Het blijkt namelijk dat op plaatsen met eenzelfde bodemtype geheel verschillende diersoorten kunnen voorkomen (vgl. paragraaf 4-1-4), wat aantoont dat naast het type bodem andere milieufactoren een rol spelen ten aanzien van het voorkomen van bepaalde diersoorten.
Ook komt het voor dat op punten dermate verschillende combinaties van diersoorten voorkomen dat hierdoor de index van Sørensen laag is.
In dit laatste geval zijn tussen vervan elkaar verwijderde plaatsen deze verschillen te verklaren uit het verschil in milieufactoren.
Punten uit eenzelfde gebied, met eenzelfde type bodem zouden echter wel meer overeenkomsten moeten vertonen. Doen ze dit niet dan zijn de monsters kennelijk niet representatief voor de betreffende plaatsen en heeft vergelijking geen nut.

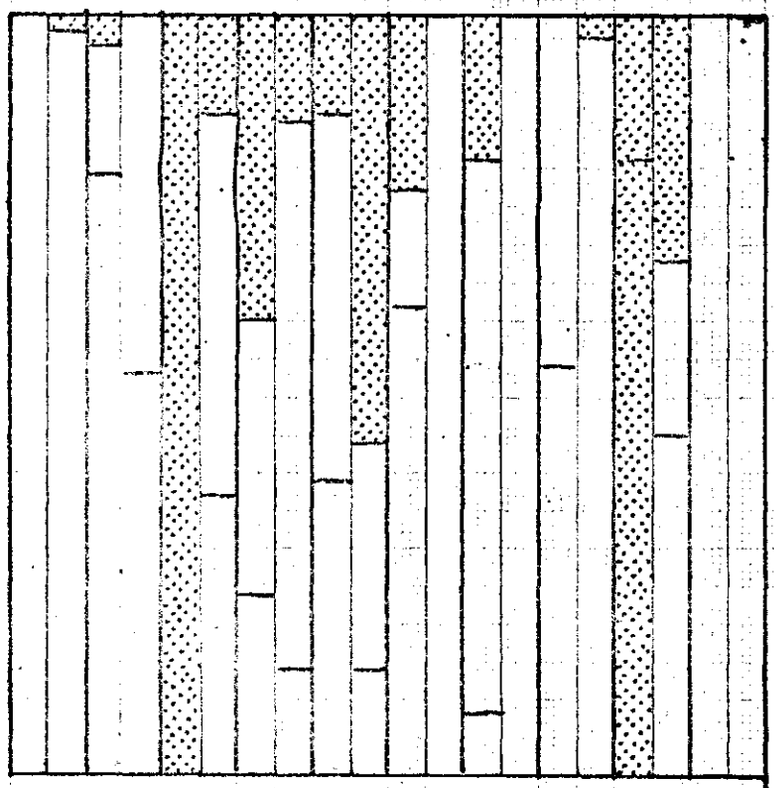
4-1-4 FAUNISTISCHE VERSCHILLEN TUSSEN DE MONSTERPUNTEN MET EENZELFDE BODEMTYPE.

Omdat er volgens "Sørensen" weinig overeenkomst is tussen de punten met eenzelfde bodemtype, is nagegaan welke faunistische verschillen er tussen de punten bestaan.
Hiertoe werden de gevonden taxa per bodemtype ingedeeld.
De resultaten volgen hieronder: per bodemtype zijn de soorten aangegeven die alléén in dat bepaalde bodemtype voorkomen:

	punt	
gereduceerde bagger	-	-
harde veenbodem	59	Nais pseudobtosa (Oligochaeta)
	47	Homocheta naidina (Oligochaeta)

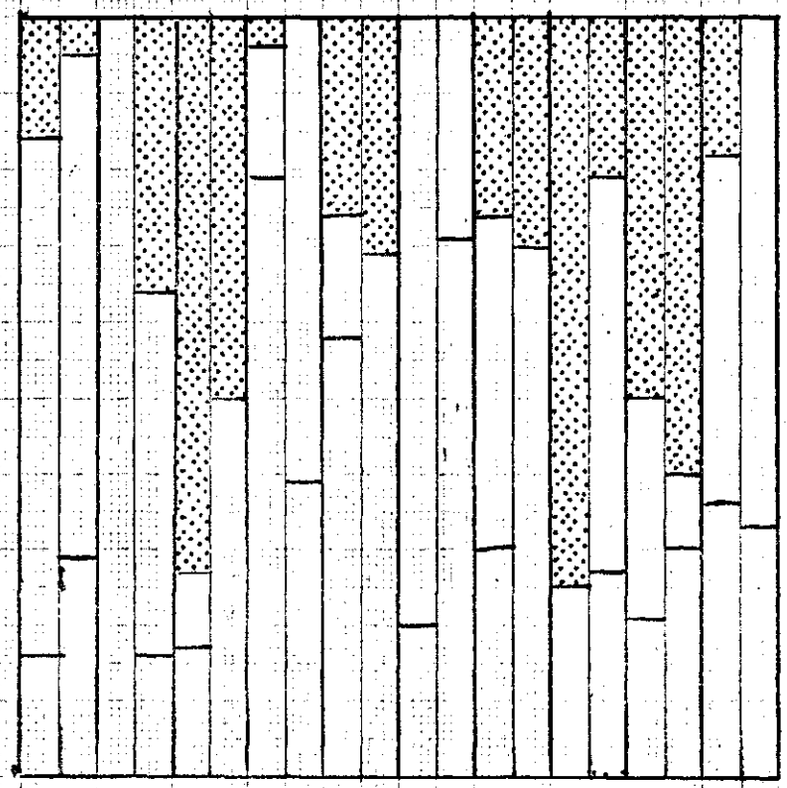
	punt	
bagger	11	Cricotopus (Diptera)
	11,36	cf. Macropelopia (Diptera)
	37	Paratendipes (Diptera)
	2	Pristina idrensis (Oligochaeta)
bagger met zand	-	-
zand	3	Gammarus pulex (Crustacea)
	3	Orthocladiinea indet (Diptera)
	3	Stictochironomus (Diptera)
	3	Cloeön dipterum (Ephemoptera)
	3	Agraylea multipunctata (Trichoptera)
	3	Tinodes waeneri (Trichoptera)
	3	Olichotricha clathrata (Trichoptera)
bagger met zand	3	Anabolia nervosa (Trichoptera)
	3	Mystacides longicornis (Trichoptera)
	3	cf. Hygrotus (Coleoptera)
	61	Microtendipes gr. chloris (Diptera)
	26	Potamothrix cf. moldaviensis (Oligochaeta)
	17	Uncinais uncinata (Oligochaeta)
	17	Stylaria lacustris (Oligochaeta)
	16	Nais elinguis (Oligochaeta)
diverse bodemtypen	49	Hemiclepsis marginata (Hirudinea)
	34, 49	Herpobdella octoculata (Hirudinea)
	49	Asellus aquaticus (Crustacea)
	49	Valvata macrostoma (Mollusca)
	49	Physa fontinalis (Mollusca)
	49	Planorbis spec (Mollusca)
	49	Segmentina complanata (Mollusca)
	49	Peloscolex benedeni (Oligochaeta)


Verhouding: Chironomus - Tubificiden - andere dieren
Chironomus
Tubificiden
andere dieren
2 4 5 6 7 10 11 12 14 15 18 19 22 28 29 30 32 35 36 37 38 40 41 42 43 46 51
BAGGER



6a 13 33 44 45 50 54 55 58 64

BAGGER en ZAND



8 9 21 23 24 26 31 44 48 59

HARDE VEENBODEM

Zoals uit dit overzicht blijkt, is het voorkomen van zekere diersoorten niet alleen aan een bepaald bodemtype gerelateerd, maar zijn andere milieufactoren ook van belang.
In het bijzonder vallen in dit verband de punten 3 en 49 op. Deze punten hebben een zo'n eigen karakter dat ze een zeer specifieke fauna herbergen.

O.a. in Moller Pillot 1971 wordt op de relatie gewezen tussen de aanwezigheid van bagger en het voorkomen van Tubificiden en Chironomus. Om dit verband te kunnen nagaan zijn blokdiagrammen getekend, waarin percentagegewijs Chironomus (gestippeld), Tubificiden (grijs) en andere diersoorten uitgetekend zijn. De monsterpunten zijn naar bodemtype gerangschikt.
Er valt op, dat Chironomus op zandbodem minder voorkomt dan op plaatsen waar bagger aanwezig is.
Voor Tubificiden was deze relatie minder aanwezig.

4-1-5 CONCLUSIES.

Het type bodem blijkt in belangrijke mate bij te dragen tot de soortenrijkdom. In ons onderzoek bleken harde bodems of bodems waarin grover materiaal aanwezig was een grotere soortenrijkdom (gemiddeld) te bezitten dan de bodems die uit zacht materiaal als bagger bestaan. Dit wil echter niet zeggen dat een baggerbodem niet rijk aan soorten kan zijn (vgl. punt 60). Er wordt dan ook gesproken over de gemiddelde soortenrijkdom.
Als parameters werden de soortenrijkdom en de diversiteitsindex van Simpson gebruikt. De Simpson-index betrekt niet alleen de soortenrijkdom, maar ook de dominantie van soorten in de berekening.
Het blijkt dat deze index voor monsters uit dit onderzoek niet goed te gebruiken is.
Met de vergelijkingsindex van Sørensen kon slechts geringe overeen-

komst aangetoond worden tussen de monsters met eenzelfde bodemtype. Verder blijken andere milieufactoren dan bodemtype medebepalend te zijn voor de samenstelling van de bodemfauna.
Het voorkomen van Chironomus is positief gerelateerd aan de aanwezigheid van bagger. Voor Tubificiden is deze relatie niet aangetoond: zowel op zand als op baggerplaatsen worden ze veelvuldig aangetroffen.

Tenslotte kan geconcludeerd worden, dat het monsteren met de happer met niveaumeter betere resultaten gaf dan met de happer zonder meer.

4-2 DE RESULTATEN GERELATEERD AAN DE WATERKWALITEIT.

Hiertoe is het onderzoekgebied ingedeeld in kleinere sectoren, waarvan de monsterplaatsen vermoedelijk onder invloed staan van dezelfde milieufactoren (afgezien van bodemtypen).
Op verschillende manieren zullen, zoals bij de invloed van het bodemtype op de bodemfauna gebeurd is, de monstergegevens verwerkt worden. Door de verschillende uitkomsten tenslotte met elkaar te vergelijken kan wellicht tot een grove indeling van het gebied gekomen worden m.b.t. de waterkwaliteit.

4-2-1 DE GEMIDDELDE SOORTENRIJKDOM VAN DE VERSCHILLENDE GEBIEDEN.

Per combinatie van monsterpunten, die samen zoveel mogelijk een bepaald gebied karakteriseren (vgl. paragraaf 1) is de gemiddelde soortenrijkdom berekend.
De gebieden naar toenemende soortenrijkdom zijn in het volgende schema vermeld.

voorjaarsmonstering	najaarsmonstering
Vuntus-putgaten	Zandput "de Stek"
Tienhovens kanaal	Loenderveen
Molenpolder	Loosdrecht 5e plas

voorjaarsmonstering	najaarsmonstering
Zandput "de Stek"	Mijnden, petgaten
Tienhoven-N.	Kievitsbuurt
Loosdrecht 5e Plas	Terra Nova
Loosdrecht 4e Plas	Tienhoven-Noord
Vecht	Vuntus Plas
Loenderveen	Maarsseveen, punt 2
Loosdrecht 2e Plas	Breukeleveen
Mijnden petgaten	Loosdrecht 3e Plas
Drecht	Vuntus petgaten
Kievitsbuurt	Molenpolder
Vuntusplas	Loosdrecht 2e Plas
Breukeleveen	Drecht
Loosdrecht 1e Plas	Maarsseveense petgaten
Loosdrecht 3e Plas	Loosdrecht 1e Plas
Maarsseveen, punt 2	Loosdrecht 4e Plas
Tienhoven-Zuid	Tienhoven -Zuid
Terra Nova	Tienhovens kanaal
Waterleidingskanaal	Maarsseveen, punt 3
Maarsseveen, punt 3	Waterleidingkanaal

In beide reeksen zijn grote verschillen in de volgorde waar te nemen. Omdat de diversiteitsindex van Simpson minder juist geacht wordt voor de verwerking van de monsterresultaten (vgl. paragraaf 4-1-2) is deze methode in dit verband niet gebruikt.

4-2-2 DE VERGELIJKINGSINDEX VAN SØRENSEN (ZIE OOK 4-1-3).

Per monsterpunt zijn de overeenkomsten nagegaan met andere plaatsen. Als grens is gekozen: meer of minder dan 50% overeenkomst volgens de index van Sørensen.

Punten met weinig overeenkomst hebben een dermate eigen karakter dat ze

afwijken van de rest van het gebied. Dergelijke gebieden zijn: Zandput "De Stek", Maarsseveense Plas, Tienhoven-Zuid, Waterleidingskanaal, Molenpolder, Terra Nova.

Aannemelijk is dat de petgaten onderling meer overeenkomst vertonen dan vergeleken met andere plassengebieden. Zo ook met de open plassen en andere plaatsen die op het oog veel gemeen hebben. Volgens Sørensen was hier niets van aan te tonen. Dit is vermoedelijk het gevolg van de minder representatieve monsternamen.

4-2-3 DE VERSPREIDING VAN EEN AANTAL DIERGROEPEN OVER HET GEBIED.

4-2-3-1-TAXA DIE STERKE ORGANISCHE VERONTREINIGING MIJDEN.

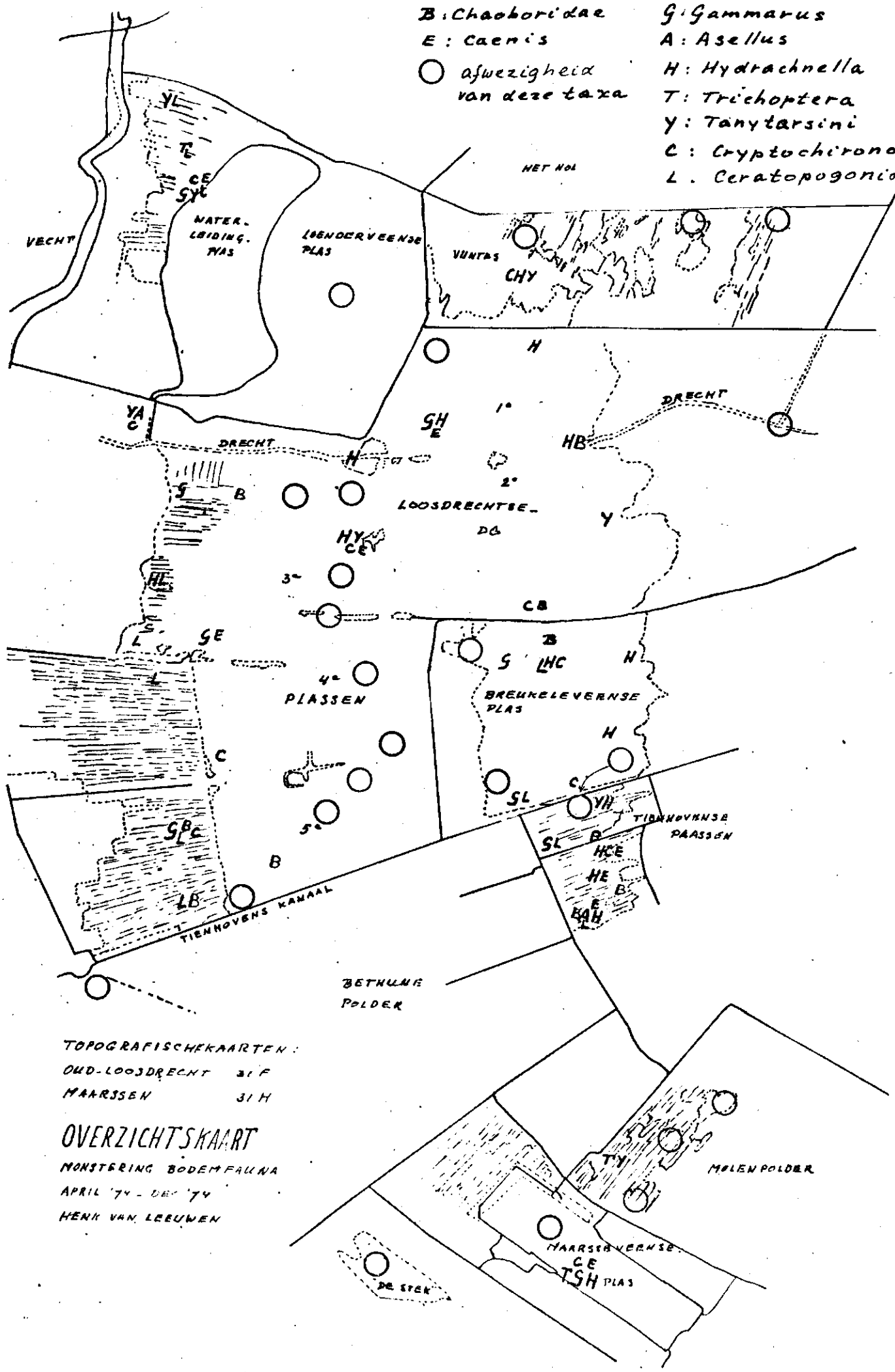
Hiertoe zijn zowel voor de voorjaars- als voor de najaarsmonstering kaartjes gemaakt waarop de vindplaatsen van een aantal taxa vermeld zijn. Aan Moller Pillot (1971) ontleenden we dat de betreffende diergroepen sterk verontreinigd water mijden. "Sterk verontreinigd" betekent dermate verontreinigd met organisch materiaal dat het zuurstof-gehalte zeer laag tot nihil is (polysaproob).
In het onderzoekgebied komt deze toestand misschien niet voor, omdat de afstand die het Vechtwater aflegt voor het gebied te bereiken dermate groot is, dat het meeste organische materiaal afgebroken zal zijn. Vermoedelijk is er dan ook hoofdzakelijk sprake van eutrofiëring en toename van het gehalte aan zware metalen.
Vanwege de eutrofiëring kan echter secundaire vervuiling optreden: eventueale algenbloei zorgt na afsterving voor grote hoeveelheden door organisch materiaal.
In de zomerperioden zullen toeristen het water belasten met organisch materiaal. Ook van bewoners rondom het gebied zal vervuiling uitgaan. Al met al kan de verspreiding van de bedoelde diergroepen wellicht enig inzicht verschaffen over de waterkwaliteit.

We verwachten op plaatsen die het verst van de Vecht afgelegen zijn de meeste taxa aan te treffen, terwijl ze zullen ontbreken op plaatsen waar de invloed groot is.

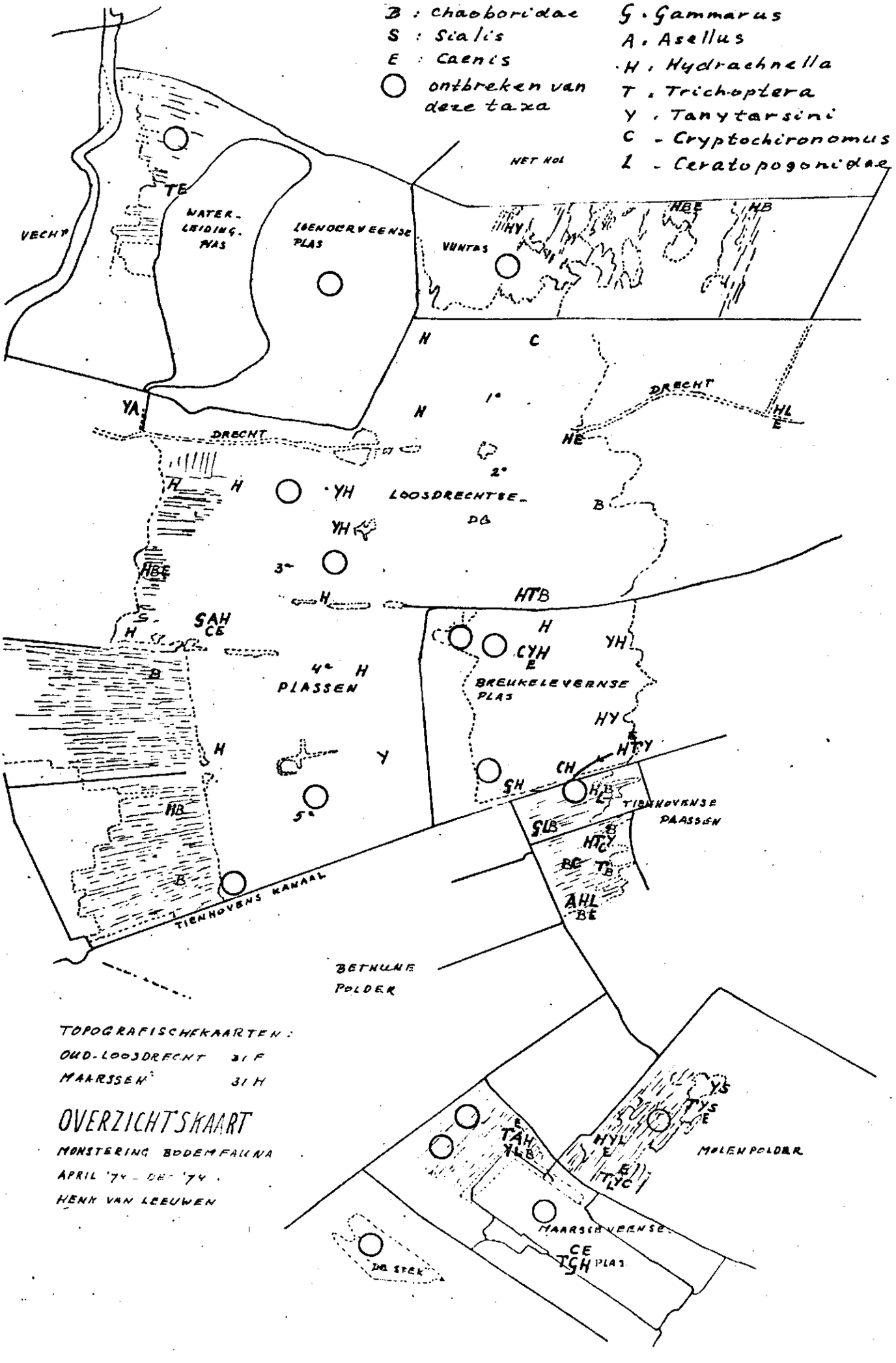
De diergroepen die in de beoordeling betrokken zijn, zijn op de kaartjes vermeld.

De gebieden naar toenemende Vechtinvloed volgen hieronder:

voorjaarsmonstering	najaarsmonstering
Maarsseveense Plas	Maarsseveense Plas
Tienhoven-Zuid	Drecht
Terra Nova	Tienhoven-Zuid
Kievistbuurt	Molenpolder
	Tienhoven-Noord
	Mijnden petgaten
	Loosdrecht 2e Plas
	Loosdrecht 4e Plas
	Vuntus petgaten
Mijnden petgaten	Maarsseveense petgaten
Tienhoven	Tienhovens kanaal
Breukeleveen	Breukeleveen
Vuntus Plas	Terra Nova
Loosdrecht 1e Plas	Loosdrecht 1e Plas
Loosdrecht 2e Plas	Loosdrecht 3e Plas
Loosdrecht 3e Plas	Kievitsbuurt
	Vuntus Plas
Zandput "De Stek"	Zandput "De Stek"
Molenpolder	Loosdrecht 5e Plas
Tienhovens kanaal	Loenderveen
Drecht	
Vuntus petgaten	
Loenderveen	
Loosdrecht 5e Plas	
Loenderveen	


Voorjaarsmonstering
B: Chaoboridae
E: Caenis
afwezigheid van deze taxa
G: Gammarus
A: Asellus
H: Hydrachnella
T: Trichoptera
Y: Tanytarsini
C: Cryptochironomus
L: Ceratopogonidae
HET HOL
VECHT
WATER-LEIDING-MAS
LOENDERVEENSE PLAS
VUNTAS
CHY
DRECHT
LOOSDRECHTSE-DA
PLASSEN
BREUKELEVENSE PLAS
TIENHOVENSE PAASSEN
TIENHOVENS KANAAL
BETHUNE POLDER
MOLENPOLDER
HAARSTEVENSE-
DE STEK
TOPOGRAFISCHE KAARTEN:
OUD-LOOSDRECHT 31 F
HAARSSEN 31 H
OVERZICHTSKAART
MONSTERING BODEMFAUNA
APRIL '74 - DEC '74
HENK VAN LEEUWEN

najaarsmonstering



De gemiddelde tendens is dat de waterkwaliteit in het najaar beter lijkt te zijn dan in het voorjaar. Omdat met de monstermethode in het najaar echter meer representatieve monsters getrokken werden - o.a. werden meer taxa verzameld - kan deze wellicht verfeerde conclusie getrokken worden.

Enkele gebieden vertonen een afwijkend gedrag:

Terra-Nova blijkt in het najaar slechter dan in het voorjaar. Dit is niet te verklaren. Wel zijn rondom het gebied werkzaamheden aan de gang die misschien invloed hebben (baggerwerkzaamheden in de plas en werkzaamheden om een pomp- en filter-station te bouwen).

De Kievitsbuurt vertoont eenzelfde tendens die niet te verklaren is.

De petgaten in Maarsseveen staan niet onder invloed van de Vecht. Toch is de beoordeling: "matige Vechtinvloed".

Deze lagere klassificatie wordt veroorzaakt door de punten 69 en 70, die slechts Tubificiden blijke te herbergen. Dit is niet te verklaren. Punt 69 ligt in een sloot, die langs een tuinderij loopt. Daar er vermoedelijk een gemiddelde waterverplaatsing via 69 naar 70 plaatsvindt zou lozing in de sloot ook merkbaar kunnen zijn op 70.

Overigens is op deze plaatsen slechts één keer gemonsterd wat de uitkomsten nog onzekerder maakt.

De conclusie is dat er enkele plassengebieden een dermate eigen karakter hebben dat ze volgens de maatstaven van deze paragraaf opvallen:

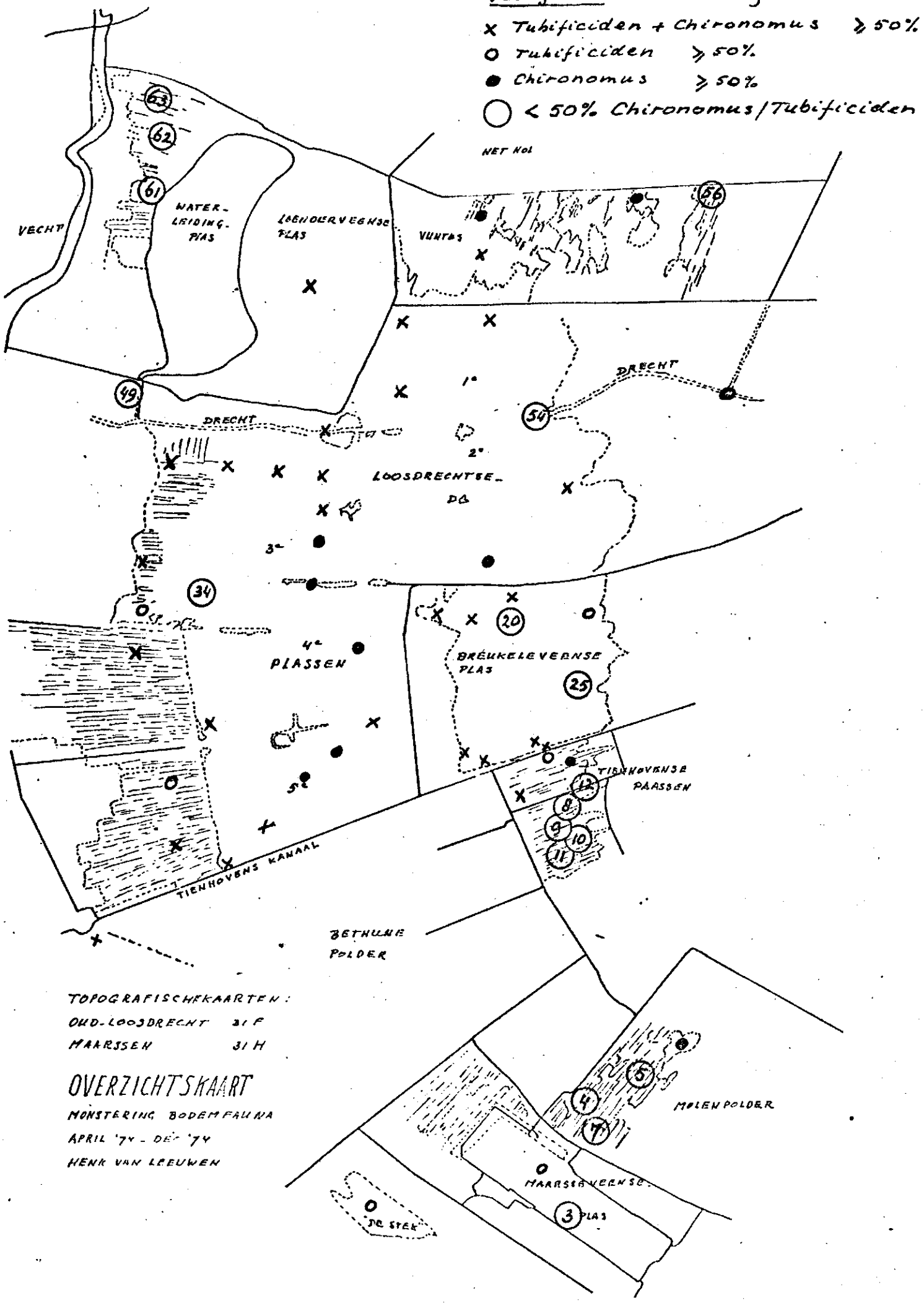
Maarsseveense Plas, Tienhoven-Zuid, Molenpolder.

4-2-3-2- VERSPREIDING VAN TUBIFICIDEN EN CHIRONOMUS.

Tubificiden en Chironomus komen algemeen voor waar bagger aanwezig is. Dit betekent dat nu over het gehele gebied goed vertegenwoordigd zijn. Verdonk (1975) geeft aan over dicht mulle criteria door verschillende auteurs gebruikt worden om de waterkwaliteit met behulp van Tubificiden te beoordelen. Het gaat meestal meer over de saprobiëntoestand,

zodat de criteria in ons onderzoekgebied misschien moeilijk hanteerbaar blijken. Enkele gevolgde methoden zijn: beoordeling naar de absolute aantallen per m^2, relatief aandeel van Tubificiden in het totaal aantal individuen, relatief aandeel Limnodrilus hoffmeisteri in het totaal van Tubificiden. In ons onderzoek-gebied lijkt het relatieve aandeel Tubificiden eenzelfde tendens wat betreft de Vechtinvloed aan te duiden als met de verspreiding van soorten uit 4-2-3-1 het geval is.
Over de andere werkwijzen wordt in de volgende paragraaf teruggekomen.
In 4-1-4- zijn blokdiagrammen opgenomen waar het relatieve aandeel van Chironomus en Tubificiden afgebeeld is.
In z'n algemeenheid blijken de Tubificiden in het najaar relatief meer voor te komen dan in het voorjaar. Met Chironomus ligt dit juist andersom. Soms treedt volledige omkering op: in het voorjaar 100% Chironomus en in het najaar 100% Tubificiden (vlg. punten 29-32-43).
Omdat ook Chironomus positief op vervuiling schijnt te reageren (Moller Pillot, 1971) zijn in de kaartjes de plaatsen weergegeven waar 50% van de individuen uit Chironomus en/of Tubificiden bestaat.
Hieronder volgen de gebieden met toenemende Vechtinvloed:

voorjaarsmonstering	najaarsmonstering
Maarsseveense Plas (punt 3)	Maarsseveense Plas (punt 3)
Molenpolder	Molenpolder
Tienhoven-Zuid	Tienhoven-Noord
Terra Nova	Loenderveen
Loosdrecht 4e Plas	Tienhoven-Zuid
Vuntus petgaten	Tienhovenskanaal
	Loosdrecht 2e Plas
	Loosdrecht 4e Plas
	Loosdrecht 5e Plas
	Mijnden petgaten
	Kievitsbuurt



TOPOGRAFISCHE KAARTEN:
OUD-LOOSDRECHT 31 F
MAARSSEN 31 H

OVERZICHTSKAART

MONSTERING BODEMFAUNA
APRIL '74 - DEC '74
HENK VAN LEEUWEN

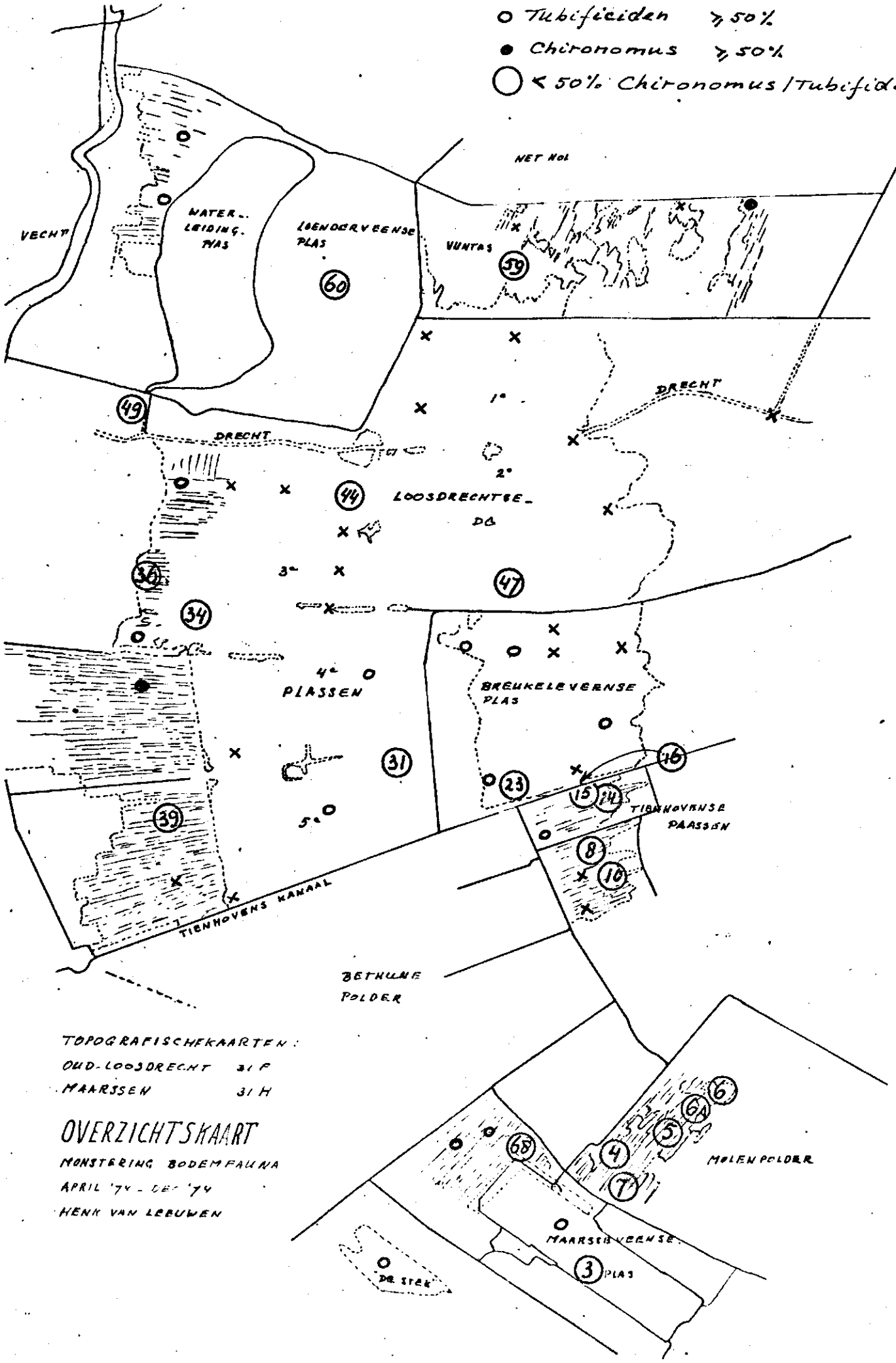
najaars monstering

× Tubificiden + Chironomus ≥ 50%

○ Tubificiden ≥ 50%

● Chironomus ≥ 50%

◯ < 50% Chironomus / Tubificiden



TOPOGRAFISCHE KAARTEN:

OUD-LOOSDRECHT 31 F

MAARSSEN 31 H

OVERZICHTSKAART

MONSTERING BODEMFAUNA

APRIL '74 - DEC '74

HENK VAN LEEUWEN

voorjaarsmonstering	najaarsmonstering
	Vuntus Plas
	Maarsseveen petgaten
Tienhoven-Noord	Breukeleveen
Breukeleveen	Zandput "De Stek"
Tienhovens kanaal	Loosdrecht 1e Plas
Zandput "De Stek"	Loosdrecht 3e Plas
Loosdrecht 1e Plas	Drecht
Loosdrecht 2e Plas	Vuntus petgaten
Loosdrecht 3e Plas	Terra Nova
Loosdrecht 5e Plas	
Kievitsbuurt	
Nijnden petgaten	
Drecht	
Vuntus Plas	
Loenderveen	

Ook bij deze lijst lijkt de Vechtinvloed in het najaar minder merkbaar. Voor verder commentaar hierop wordt verwezen naar 4-2-3-1.
Evenals in 4-2-3-1 al geconstateerd is, lijken de omstandigheden in Terra Nova ook nu in het najaar slechter geworden te zijn.
Op grond van het voorkomen van bepaalde diersoorten leek in de Kievitsbuurt de Vechtinvloed gering. In deze paragraaf lijkt de Vechtinvloed sterk. In het najaar zijn de conclusies die volgens de beide criteria gevormd zijn eensluidend: "matige Vechtinvloed".
Voor de petgaten van Maarsseveen wordt verwezen naar 4-2-3-1.

Zoals uit de laatste twee paragrafen blijkt, zijn conclusies die op verschillende grondslagen berusten soms tegenstrijdig, dan weer eensluidend. Of de criteria die gehanteerd worden zijn niet juist, of de twee verschillende monstermethoden die toegepast zijn maken een beoor-

deling speculatief

In de volgende paragraaf wordt nog een methode, genoemd door Aston (1973) gevolgd.

4-2-4 HET RELATIEVE AANDEEL VAN LIMNODRILUS HOFFMEISTERI.

L. hoffmeisteri schijnt, in tegenstelling tot enige andere soorten Tubificiden, een zeer flexibele levenscyclus te hebben: na zeer ongunstige omstandigheden herstelt deze worm zich weer snel. (Aston, 1973) Het relatieve aandeel L. hoffmeisteri in het totaal van Tubificiden kan misschien een hanteerbaar criterium zijn om de Vechtinvloed in het betreffende gebied na te gaan.

Het criterium wordt getoetst aan enkele extremen:

Punt 1. staat sterk o.i.v. de Vecht, bagger op een diepte van 19 m gereduceerd: zuurstof gehalte nihil; 100% Tubificiden; 0% L. hoffmeisteri.

Punt 2. schoon water o.i.v. kwel; zuurstofgehalte zeer laag (30 m diep); bagger niet gereduceerd; 100% Tubificiden; 0% L. hoffmeisteri.

Punt 3. water als bij 2. Bodem zand; zuurstofgehalte waarschijnlijk hoog; 4-8% Tubificiden; 67-65% L. hoffmeisteri.

Punt 68, 69 en 70. bagger, zuurstofgehalte waarschijnlijk hoog; resp 10%, 100% Tubificiden en 50%, 83% en 83% L. hoffmeisteri.

Punt 64, 65, 66 en 67. In deze volgorde neemt de vervuiling van de Vecht waarschijnlijk toe. Op alle punten bagger. Zuurstofgehalte zeer laag tot nihil. Op alle punten 100% Tubificiden. De percentages L. hoffmeisteri zijn respectievelijk 37, 100, 20 en 30%.

Ter vergelijking:

68, 69 en 70 (schoon water, vermoedelijk zuurstofrijk)

64 t/m 67 (Vechtwater, zuurstofgehalte laag tot nihil)

Relatieve aandeel L. hoffmeisteri op het totaal van Tubificiden resp. 50, 83, 83 % en 37, 100, 20 en 30%

Relatieve aandeel L. hoffmeisteri op het totaal van individuen in resp.

5, 83 en 83% en 37, 100, 20 en 30%

Uit bovenstaande gegevens wordt duidelijk dat met dit criterium niet te werken is.

4-2-5 VERGELIJKING VAN DE VERSCHILLENDE UITKOMSTEN.

De bodem van Vecht en Zandput "De Stek" bestaat uit gereduceerde bagger. Alleen enige soorten Tubificiden kunnen hier gedijen.
Deze beide gebieden worden als slechtste gekwalificeerd.

Maarsseveen punt 2. bevat alleen Oligochaeten. Naast verschillende soorten Tubificiden komen enige Naididen en Lumbriculus variegatus voor. De waterkwaliteit in deze plas is goed, al zal het zuurstofgehalte bij de bodem laag zijn.

Maarsseveen punt 3. lijkt het meest gunstige punt in dit gebied. Er komen veel soorten voor die elders ontbreken: kokerjuffers, Gammarus pulex e.d. (vgl. 4-1-4).

Maarsseveen petgaten. Op het oog is dit een prachtig gebied. Het water is volkomen helder. Op punt 68 is de soortenrijkdom groot. Het Tubificiden Chironomus aandeel is gering.
Onbegrijpelijk is dat op de punten 69 en 70 alleen maar twee soorten Tubificiden aangetroffen worden in de baggerbodem.
Punt 69 ligt in een slootje langs een tuinderij, punt 70 in de nabijheid hiervan. De stroming zal vermoedelijk van 69 naar 70 gaan. Kan hier remming opgetreden zijn door bepaalde lozingen?

Waterleidingkanaal. Hier moeten de punten 17 en 49 afzonderlijk bekeken worden. Dit is niet verwonderlijk; punt 17 ligt dichtbij de Terbrugge-polder waar dit water opgepompt wordt, punt 49 ligt ongeveer 5 km. verder stroomafwaarts bij de waterleidingsluis in Loenersloot.
Op punt 49 leven, evenals op punt 3, vele soorten voor die elders ont-

breken. (vgl. 4-1-4); in hoofdzaak zijn dit slakken en bloedzuigers. Omdat deze soorten toleranter zijn dan de typische schoonwaterfauna van punt 3 komt dit punt w.b. de waterkwaliteit op de 2e plaats. Overigens is het water in dit kanaal troebel en bruin; vanwege het hoge Fe-gehalte.
Omdat op punt 17 meer dan 50% Tubificiden en Chironomus voorkomt komt het waterleidingskanaal als geheel er hier en daar ongunstiger uit. Het verschil tussen 17 en 49 is vermoedelijk te verklaren uit het zelfreinigende vermogen in dit kanaal.
Punt 17 wordt verder niet geplaatst.

Tienhoven-Zuid springt er bijna overal uit. Alleen in het najaar zou dit gebied volgens het Tubificiden/Chironomus kaartje als "matig" geklassificeerd worden. Volgens Sørensen heeft dit gebied in het najaar relatief veel overeenkomsten. Deze overeenkomsten betreffen in hoofdzaak de punten onderling uit dit gebied; weinig met de punten buiten dit gebied.
Dit zou kunnen wijzen op het trekken van representatieve monsters in het najaar toen hier de slibniveaumeter gebruikt is en het eigene van dit gebied.
Punt 11 is in het najaar minder opvallend dan in het voorjaar. In het voorjaar was de bodem echter begroeid met Cladophora.

Kolenpolder. In het voorjaar is de soortenrijkdom zeer gering, in het najaar is de diversiteit groter. Dit is vermoedelijk veroorzaakt door het verschil in monstermethode. De slibniveaumeter werkt des te gunstiger na naate de baggerlaag dikker is. In de Kolenpolder is dit het geval. Ook komen er kokerjuffers in dit gebied voor. Al met al plaatsen we dit gebied onder Tienhoven-Zuid.

Terra Nova. Ook een gebied dat in het najaar sterk verschilt van het voorjaar. Hier lijkt de kwaliteit in het najaar achteruit gegaan te zijn. Er komen Gammarus en Trichoptera voor.
Met Sørensen vertonen de punten weinig overeenkomst buiten het gebied. We plaatsen dit gebied onder de Molenpolder.

Tienhoven-Noord. Dit gebied is moeilijk te klassificeren. Er komt Gammarus voor, maar het Tubificiden/Chironomus aandeel is groot. Volgens Sørensen vallen de punten in deze plas minder op door meer overeenkomst te vertonen met punten buiten dit gebied. De soortenrijkdom is gering.

Tienhovens Kanaal. De punten 16 en 27 worden apart bekeken. Op 16 kwamen tijdens de voorjaarsmonstering 100% Tubificiden en Chironomus voor. De bodem was gereduceerd.
Tijdens de najaarsmonstering kwamen naast Tubificiden en Chironomus (45%) 14 andere soorten voor, waaronder Cyrnus crenaticornis. Mogelijke oorzaken van deze verschillen: door de sterke regenval is er weinig Vechtinvloed in de afgelopen zomer geweest en een zandbodem heeft de neiging een grotere soortenrijkdom te vertonen (in het voorjaar werd er geen zand, maar gereduceerde bagger gemonsterd). Dit kanaal wordt verder niet gekwalificeerd, de waterkwaliteit zal zeer wisselend zijn. Punt 27 wordt zowel in het voorjaar als in het najaar als slecht gekwalificeerd. De toestand is vergelijkbaar met de 5^{e} Plas van Loosdrecht.

Kievitsbuurt, Nijnden petgaten, Vuntus petgaten en Drecht punt 55. Ook al vertonen deze gebieden volgens de index van Sørensen in het voorjaar weinig overeenkomst, vermoedelijk door de weinig representatieve manier van monstertrekking; in het najaar zijn er meer onderlinge overeenkomsten. Ook bij de bestudering van de soortenkaartjes blijken dezelfde taxa algemeen in dit gebied voor te komen: Hydrachnella, Chaoboridae-larven, Ceratopogonidae-larven, Caenis en in mindere mate Gammarus.

Evenals al voor de Nolenpolder gezegd is, is de monstering in het voorjaar vooral slecht geweest, vanwege het voorkomen van een zeer dikke baggerlaag. Vergelijken we de verschillende uitkomsten dan komen deze gebieden op veel plaatsen voor: van een goede tot een slechte kwalificatie.

Vuntus plas, Loosdrecht 1e en 2e Plas, Breukeleveen. Naarmate de waterkwaliteit slechter wordt zijn er meer overeenkomsten met andere punten in het onderzoekgebied. Van de zofuist genoemde gebieden komen maar weinig punten voor met een geringe overeenkomst. De soortenrijkdom is gering. Tubificiden en Chironomus hebben een grote invloed. Het onderscheid met de volgende gebieden is slechts gering.

Loosdrecht 3e, 4e en 5e Plas, Tienhovens Kanaal punt 27, Loenderveen, Drecht. De soortenrijkdom is hier zeer gering. Tubificiden en Chironomus zijn dominerend.

4-2-6 CONCLUSIES AANGAANDE DE WATERKWALITEIT.

We kunnen concluderen dat de Vechtinvloed nog niet zo sterk is dat al het water in het onderzoekgebied even slecht is. We willen de volgende gebieden noemen die wat betreft de waterkwaliteit verschillen. De gebieden zijn gerangschikt naar toenemende waterkwaliteit [x]):

1. Vecht, Zandput "De Stek",
2. Loosdrecht 3e, 4e en 5e Plas, Tienhovens Kanaal punt 27, Drecht punt 50, Loenderveen,
3. Loosdrecht 1e en 2e Plas, Vuntus plas, Breukeleveen,
4. Kievitsbuurt, Miinden petgaten, Vuntus petgaten, Drecht punt 55,
5. Tienhoven-Noord,
6. Terra Nova,
7. Nolenpolder,
8. Tienhoven-Zuid,
9. Loosdrechtse plas (ov. inc. petgaten).

Niet in deze reeks zijn opgenomen: Waterleidingkanaal en Tienhovens Kanaal punt 16.
In het Waterleidingkanaal bevindt zich troebel water dat bruin van kleur is (Fe^{++}). Op punt 49 is gezien het voorkomen van relatief veel soorten dit water echter van goede kwaliteit.
Het Tienhovens Kanaal punt 16 verdient te steeds in kwaliteit en organismen een plaats in de reeks te staan.
") Wat onder "waterkwaliteit" verstaan moet worden is niet duidelijk. Betreft het verschillen in gehaltes van zware metalen, in zuurstofgehaltes, in dood organisch materiaal, in troebelheid, in andere toxische stoffen dan zware metalen? Door het ontbreken van simultaan chemisch onderzoek kan hierover niets gezegd worden.

5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Door een bodemfauna onderzoek in de Zuidelijke Vechtplassen is een indruk verkregen van de diersoorten die hier in de bodem voorkomen. De monstermethode is ongeschikt geweest om een representatief monster per plaats te trekken. Waarschijnlijk zal de totale soortenlijst van het betreffende gebied volledig zijn, maar de resultaten aangaande de verspreiding zijn onbetrouwbaar.
Dit geldt vooral voor plaatsen waar de bodem uit een dikke laag bagger bestaat. Door aan de happer een slibniveaumeter te bevestigen worden betere resultaten bereikt omdat dan de kans groot is slechts de bovenlaag van de bagger te bemonsteren.
Nader onderzoek over monstermethoden is zeer gewenst.
Naast de verkregen soortenlijst is getracht de bodemfauna te relateren aan het bodemtype en de waterkwaliteit. De conclusies aangaande de invloed van het bodemtype op de bodemfauna worden gegeven in 4-1-5. De conclusies aangaande de waterkwaliteit in het gebied treft men in 4-2-5 aan.

De beoordeling van de waterkwaliteit op grond van de bodemfauna is op verschillende criteria getoetst: vergelijking van de soortenrijkdom, vergelijkingsindex van Sørensen, verspreiding van groepen van dieren die sterk-organisch-verontreinigd water mijden, verspreiding van Chironomus en Tubificiden, het relatieve aandeel van L. hoffmeisteri. Met de verschillende criteria komt men soms op geheel tegenstrijdige beoordelingen.

Een dergelijk onderzoek zou veel zinvoller zijn als tevens tegelijkertijd chemisch- en planktononderzoek gedaan zou worden. In dit verband zou een zware-metalenonderzoek van de bodem zeer belangrijk geweest zijn.

Om chemische gegevens van enige jaren geleden in het onderzoek te betrekken heeft niet veel zin. In de Kortenhoefse plas West (het Wijde Gat) verdubbelde bv. het Cl^- gehalte in vier jaar tijd (v. Leeuwen, 1973). Dat ook in het onderzoekgebied de laatste jaren grote veranderingen plaatsvonden blijkt uit gesprekken met mensen die het gebied goed kennen. Enkele jaren geleden zou het water in verschillende plassen nog veel helder geweest zijn.

Bijlage 1

In het nu volgende schema zijn de monsterpunten vermeld met enige gegevens die van belang kunnen zijn.
Gebruikte afkortingen:

br - gereduceerde bagger
b - bagger
bz - bagger met zand
v - harde veenbodem
z - zandbodem
d - diverse samenstelling bodem
hn - happer met nivéaumeter of de bodem is duidelijk te zien
h - happer zonder meer

monster-punten	monsterdatum 1e ronde	methode v. monsteren	bodem-type	monsterdatum 2e ronde	methode v. monsteren	bodem-type
1	17/4	h	br	21/8	h	br
2	"	h	b	"	h	b
3	"	h	z	"	hn	z
4	"	h	b	28/8	hn	b
5	"	h	b	21/8	h	b
6	"	h	b	28/8	hn	b
6A				"	hn	bz
7	17/4	h	b	10/9	hn	b
8	5/6	h	v	24/9	hn	v
9	"	h	v	"	hn	v
10	"	h	b	"	hn	b
11	"	h	b	"	hn	b
12	28/5	h	b			
13	22/6	h	bz	15/9	h	bz
14	5/6	h	b	"	h	b
15	"	h	b	"	h	b
16	"	h	br	"	h	z
17	"	h	z			
18	28/5	h	b	26/8	hn	b
19	"	h	b	"	hn	b
20	"	h	z	"	"	z
21	"	"	v	"	"	v
22	"	"	b	"	"	b
23	"	"	v	"	"	v
24	"	"	v	"	"	v
25	"	"	v	"	"	v
26	"	"	z	"	"	z
27	21/5	"	br	14/10	"	br
28	"	"	b			
29	"	"	b	14/10	hn	b
30	"	"	b			
31	"	"	v	14/10	hn	v
32	"	"	b	"	"	b
33	"	"	bz	"	"	bz
34	"	"	d	"	"	d
35	"	"	b	"	"	b
36	"	"	b	"	"	b
37	"	"	b	21/5	"	b
38	"	"	b	"	"	b
39	"	"	d	"	"	d
40	"	"	b	"	"	b
41	8/5	"	b	20/8	h	b
42	"	"	b	"	h	b
43	"	"	b	"	h	b

monster-punten	monsterdatum 1e ronde	methode v. monsteren	bodem-type	monsterdatum 2e ronde	methode v. monsteren	bodem-type
44	8/5	h	bz	20/8	h	bz
45	"	"	bz	"	h	bz
46	"	"	b	"	h	b
47	"	"	v	"	h	v
48	"	"	v	"	h	v
49	18/6	"	d	30/9	h	d
50	"	"	bz			
51	"	"	b	17/10	hn	b
52	"	"	b	"	hn	b
53	"	h	b	"	hn	d
54	"	bz	bz	"	hn	d
55	"	"	bz	7/10	hn	bz
56	"	"	b	"	hn	b
57	"	"	b	"	hn	b
58	"	"	bz	"	hn	bz
59	"	"	v	"	hn	v
60	26/6	"	b	30/9	hn	b
61	"	"	z	"	hn	z
62	"	"	b	"	hn	b
63	"	"	b			
64	26/5	"	bz			
65	"	"	br			
66	"	"	br			
67	"	"	br			
68				10/9	hn	b
69				"	hn	b
70				"	hn	b

De diverse bodemtypen houden het volgende in:

34	- grof materiaal als steentjes, houtjes e.d.
39(1e ronde)	- stukjes hout, verder bagger
39(2e ronde)	- veel schelpengruis, zand, bagger
49	- fijne veenbonkjes, stukjes hout, zand
53, 54	- koolasachtige substantie, zand

Bijlage II: SOORTENLIJST

Achter de taxa kunnen twee getallen boven elkaar vermeld zijn. Het bovenste getal betreft de monsters, genomen tijdens de eerste ronde (voorjaar), het onderste getal de monsters van de tweede ronde (najaar).
Een streepje boven een getal betekent: in het voorjaar is deze soort niet gevonden.
Een streepje onder een getal betekent: in het najaar is deze soort niet gevonden.
Als er een getal tussen haakjes vermeld is, geeft dit het aantal aan waarvan de determinatie onzeker was. Het getal voor de haakjes is inclusief het aantal tussen de haakjes. Bijvoorbeeld Limnodrilus hoffmeisteri 15(8) wil zeggen: er waren 15 exemplaren L. hoffmeisteri, maar van 8 was de determinatie onzeker: L. cf. hoffmeisteri.
Een kruisje betekent dat de betreffende taxa gevonden zijn, maar niet kwantitatief verzameld werden.

	"DE STEK"	MAARSSEVEEN PLAS		MAARSSEVEEN PETGATEN			MOLENPOLDER					TIENHOVEN ZUID				TIENHOVEN NOORD				BREUKELEVEEN									TIENH. KANAAL	
	1	2	3	68	69	70	4	5	6	6A	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	23	24	25	26	16	27
HIRUDINEA																														
Helobdella stagnalis				1								3																	1	
Piscicola geometra								1							1														1	
Herpobdella octoculata		+		–			–					+	+		+		+	+				+	–		–	–	+	+	–	
HYDRACHNELLA. spec		+		+			+					+	–		+		–	+				+	+		+	+	+	+	+	
CRUSTACEA																														
Gammarus tigrinus																	1								1					
" pulex		4																			1									
" spec		1															2								–					
Asellus aquaticus																									1					
meridianus				3											1															
Ostracoda spec				X			X			X		X			X							X				X	X		
DIPTERA																														
Ceratopogonidae - larve				2						2				3	1	1	2	2				3	1	2						
Chaoboridae - larve				3			1			3		2	4	1	2	–	4	8												
Cricotopus															1															
Orthocladiinea indet		1																												
Tanytarsini				13			5		3	34	3	1		1								1					3	3	2	
Glyptotendipes		1		1			1					6	6	5	1	2						24					3		29	
Cryptochironomus		9									3	1	1	1								2			1					
Parakiefferiella																						1								
Microtendipes gr chloris																														
Parachironomus				1						3		1	1																	
Polypedilum		1		2			2			4	3	4											1		1	1	1		1	
Stictochironomus		1										13		2	1								–		–	–	–		5	
Endochironomus		3							2	10																				
Chironomus				1					3	1	1	4	9	5	4		1	2		2	13	1	22	6	1	4		2	1	3
Limnochironomus				2			4			4			15						1			1	4	–	4					
Tanypus				3											4														2	
Pentaneurini															–															
Clinotanypus																	1		1										2	
Procladius		4							3		8	1	2					1				2	1		1		1			1
cf. Macropelopia				1								2	1		1				1			2	–		–		–			

BIJLAGE II - 2

	„DE STEK"	MAARSSEVEEN PLAS	MAARSSEVEEN PETGATEN	MOLENPOLDER				TIENHOVEN ZUID				TIENHOVEN NOORD				BREUKELEVEEN									TIENH. KANAAL	
	1	2	3	68	69	70	4	5	6	6A	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	23	24	25	26	16	27
MOLLUSCA																														
Valvata macrostoma																														
" piscinalis	11	9																									1	1		
Bithynia tentaculata		2																				1								
Potamopyrgus jenkensi		8			1																									
		121																												
f. aculeata		163																										1		
Physa fontinalis																														
Planorbis spec.																														
Segmentina complanata																														
Acroloxus lacustris																														
Anodonta anatina														1																
Unio pictorum																						1		1						
Pisidiidae spec		23																				1						1		
Dreissena polymorpha	1	5									1											1						1		
		18																				3					1			
HETEROPTERA spec										1								1												
EPHEMEROPTERA																														
Caenis horaria		1													4							1								
		2		5				1		7	12	1	2		3													2		
" robusta				2							5				8															
Cloeon dipterum				1																										
MEGALOPTERA																														
Sialis lutaria									3	1																				
TRICHOPTERA																														
Agraylea multipunctatie		1																												
Cyrnus crenaticornis				11			2			2	2	14		3														3		
Tinodes waeneri		1																												
Molanna angustata		2																												
Anabolia nervosa		1																												
Mystacides longicornis		2																												
COLEOPTERA																														
c.f. Haliplus		1								1																				
c.f. Hygrotus		1																												

BIJLAGE II - 3

	DE STEK	MAARSSEVEEN PLAS	MAARSSEVEEN PETGATEN	MOLENPOLDER	TIENHOVEN ZUID	TIENHOVEN NOORD	BREUKELEVEEN	TIENH. KANAAL
	1	2 3	68 69 70	4 5 6 6A 7	8 9 10 11	12 13 14 15	18 19 20 21 22 23 24 25 26	16 27
OLIGOCHAETA								
TUBIFICIDAE								
Branchiura sowerbyi								
Peloscolex ferox	3	4 4	3					2
" speciosus				1			1	
" benedeni								
Psammoryctides barbatus		1 1						
Tubifex tubifex	6	9		4	1(1)	4	1 6 1(1) 2(2) 2(2) 3(3)	
Potamothrix bavaricus					1 14(12) 2(2) 1 2(2) 2 5(4)			
" cf. moldaviensis								
" hammoniensis	48(30)	2 7(7) 49	1 1(1)	1(1)	1(1)	2(1) 3(2) 1	2(1) 1 1 1 7	1(1)
Aulodrilus pleuriseta								
Limnodrilus hoffmeisteri		6 15(13)	4(1) 5(3) 10(6)	2	11(9) 2 3(2) 2(2)	9(6) 6(4) 6(2) 5(3)	4(2) — 12(11) — 14(12) 19(13) 11(9) — 9(6) 22(8) 6(3) 26(13) 2 5(2) 17(9) 8(7) 6(6) 15(4)	7(2) 7(6) 31(23) 5(2)
" claparedeianus								
" udekemianus		5(4)						4(2)
" spec			2			4 1	2 4 1 1 1 4 1	1 1
Tubificidae spec	2	5 2 4 3						
NAIDIDAE								
Uncinais uncinata								
Pristina idrensis		3						
Stylaria lacustris			2					
Nais pseudobtusa								
" elinguis								
Homachaeta naidina								1
Slavina appendiculata			20					
Ophidonais serpentina			1					1
LUMBRICULIDAE								
Lumbriculus variegatus		2						

BYLAGE II - 4

	KANAAL WATERL.		LOOSDRECHT 5e					4e			3e				2e		1e				PETGATEN „MIJNDEN"			KIEVIETS-BUURT		
	17	49	28	29	30	31	38	32	33	34	42	43	44	45	46	47	48	51	52	53	54	35	36	41	37	39	40
HIRUDINEA																											
Hemiclepsis marginata		1																									
Helobdella stagnalis										3																	
Piscicola geometra										1																	
Herpobdella octoculata		2								1																	
HYDRACHNELLA spec							+	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+			+
CRUSTACEA																											
Gammarus tigrinus										1														2			1
pulex										1								1									
spec																											
Asellus aquaticus		1																									
meridianus		3								1																	
Ostracoda spec		8						X		X			X	X													
DIPTERA																											
Ceratopogonidae - larve																			1			1	4		2	1	3
Chaoboridae - larve			1								1					2					1					1	2
Cricotopus		6														1	1					1			1	4	2
Orthocladiinea indet		1																									
Tanytarsini						9				3	1		2	2		8	1			3							
Glyptotendipes		3				1				4			6	1			1			3							
Cryptochironomus		3								1			3			1											
Paratendipes																				1							1
Microtendipes gr chloris																									3	1	
Parachironomus	1	1				1								1													
Polypedilum		8												3						1	1						
Stictochironomus		12																									
Endochironomus																							1				
Chironomus	4	2	10	10	12	6	5	23	4	1	20	36	17	3	12	9	7	8	6	3	5		10	3	3		6
			1	1	1	1	2	1	2	5	3	2	2	24	1	7	6	5	15	1	13		1	1	1		4
Limnochironomus										5																	
Tanypus		1														1											
Pentaneurini																				1							
Clinotanypus																1											
Procladius	3	3	1			1	1		4	2	1		1	3	1		2	2	1	1		3			3	2	1
cf. Macropelopia		1																					1				

BYLAGE II – 5

	KANAAL WATERL.		5e				4e			3e					2e		1e				PETGATEN „MIJNDEN"			KIEVIETS BUURT		
	1M	49	28	29	30	31	38	32	33	34	42	43	44	45	46	47	48	51	52	53	54	35	36	41	37	39	40
MOLLUSCA																											
Valvata macrostoma	1																										
" piscinalis	4								1			3	2					1	1	4							
Bithynia tentaculata	2								1				2							1							
Potamopyrgus jenkensi	1							1													2						
f. aculeata								2				1								1	1						
Physa fontinalis									3				1							3	3						
Planorbis spec	2																										
Segmentina complanata	3																										
Acroloxus lacustris	1																										
Anodonta anatina	1																										
Unio pictorum									1		1																
Pisidiidae spec	3							1																			
Dreissena polymorpha	18							1	1	1								1		2				2			
HETEROPTERA spec										3								1						1			
EPHEMEROPTERA													1														
Caenis horaria										3						1											
" robusta	1													1						8							
Cloëon dipterum.																							1				
MEGALOPTERA																											
Sialis lutari																1											
TRICHOPTERA																											
Agraylea multipunctatie																											
Cyrnus crenaticornis																1											
Finodes waeneri																											
Oligotricha clathrata																											
Anabolia nervosa																											
Mystacides longicornis																					4						
COLEOPTERA																											
cf Haliplus																											
cf Hygrotus																											

BYLAGE II - 6

	KANAAL WATERL.	5e					4e			3e					2e		1e				PETGATEN "MIJNDEN"		KIEVIETS BUURT		
	14	49	28	29	30	31	38	32	33	34	42	43	44	45	46	47	48	51	52	53	54	35	36	41	37	39	40
OLIGOCHAETA																											
TUBIFICIDAE																											
Branchiura sowerbyi											1	2				1						1					
Peloscolex ferox	1	6																									
" speciosus							3												1(1)								
" benedeni		1																									
Psammoryctides barbatus						6(1)						3(3)							6(3)			1					
Tubifex tubifex	3(3)	4(4) 3(3)							2(1)			1(1)															
Potamothrix bavaricus		2(2)									7	2															
" cf moldaviensis																											
" hammoniensis	4(3)	1	4(3)	9(5)		2(1)	1	2(1)	1(1)	4(3)	2	11(3)			1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	4(3)	3(3)	2(1)	1(1) 6(3)			3	2(2)	3(3)
Aulodrilus pleuriseta	7(3)	15(10)			1	8(4)							2(2)	2			2(1)	6(4)	3(1)	2(2)	0(6)						
Limnodrilus hoffmeisteri				3		6(2)		4	3(2)		26(13)	5(4)		6	8(1)	4(3)	2(2)	2	2	2(1)		6(3)	4(3) 5(3)			2	6(2)
" claparedeianus	1																										
" udekemianus																											
" spec	5	6																3				3	1		2		
Tubificidae spec.		7 1				5			4		1 2	2	7		1		4								3	16	7
NAIDIDAE																											
Uncinais uncinata	3																										
Pristina idrensis																											
Stylaria lacustris	3																										
Nais pseudobtusa																											
" elinguis																											
Homochaeta naidina		1														4											
Slavina appendiculata																											
Ophidonais serpentina																											
LUMBRICULIDAE																											
Lumbriculus variegatus																											

BYLAGE II - 7

	DRECHT	VLUNTUS PETGATEN	VLUNTUS PLAS	MENDER VEEN	„TERRA NOVA"	VECHT				
	50 55	56 57	58 59	60.	61 62 63	64 65 66 67 67A
HIRUDINEA						
Hemiclepsis marginata					1	
Helobdella stagnalis					1	
Piscicola geometra						
Herpobdella octoculata						
HYDRACHNELLA spec	+ +	+ +	+ +			
CRUSTACEA						
Gammarus tigrinus					3	
" pulex						
" spec						
Asellus aquaticus						
" meridianus						
Ostracoda spec					x x x	
DIPTERA						
Ceratopogonidae - larve	1				14 3 1	
Chaoboridae - larve		4 1				
Cricotopus						
Orthocladiinea indet						
Tanytarsini			2		9 1	
Cryptotendipes			1			
Cryptochironomus			1		4	
Parktendipes						
Microtendipes gr. chloris					1	
Parachironomus					3	
Polypedilum		1	2 2		2 1	
Stictochironomus						
Endochironomus						
Chironomus	3 1	2 9	4 2	9	4 2	
Limnochironomus					1	
Tanypus	1				1	
Pentaneurini	1 1		1		3	
Clinotanypus						
Procladius	6	1 1	1		4 1 1	
cf. Macropelopia						

BYLAGE II-8

	DRECHT	VUNTUS PETGATEN	VUNTUS PLAS	LOENDER VEEN	TERRA NOVA*	VECHT
	50 55	56 57	58 59	60	61 62 63	64 65 66 67 67A
MOLLUSCA						
Valvata macrostoma					1 -	
" piscinalis					2 1	
Bithynia tentaculata						
Potamopyrgus jenkinsi f. aculeata						
Physa " fontinalis						
Planorbis spec						
Segmentina complanata.						
Acroloxus lacustris		1				
Anodonta anatina			1			
Unio pictorum						
Pisidiidae spec.				3	1 3	
Dreissena polymorpha						
HETEROPTERA		2				
EPHEMEROPTERA						
Caenis horaria	1	4			2	
" robusta					2	
Cloëon dipterum					1	
MEGALOPTERA						
Sialis lutaria						
TRICHOPTERA						
Agraylea multipunctata						
Cyrnus crenaticornus					1 1	
Limnodes waeneri						
Oligotricha clathrata						
Anabolia nervosa						
Mystacides longicornis						
COLEOPTERA						
c.f. Haliplus						
c.f. Hygrotus						

BYLAGE II-9

	DRECHT	VLINTUS PETGATEN	VLINTUS plas	LOENDER VEEN	TERRA NOVA	VECHT				
	50 55	56 57	58 59	60	61 62 63	64 65 66 67 69A				
OLIGOCHAETA										
TUBIFICIDAE										
Branchiura sowerbyi										
Peloscolex ferox										
" speciosus		2	1			4(2)				
" benedeni										
Psammoryctides barbatus			1							
Tubifex tubifex										
Potamothrix bavaricus										
" cf moldaviensis										
" hammoniensis	2 3	3(2)	7(4)	1		3(1)				
Clodrilus pleuriseta			1(1)							
Limnodrilus hoffmeisteri	8(5) 13(13) 24(7)	2 2	2(1) 1	1 1	19(3) 2(2) 9(4) 1 53(16)	3(1) 9(4) 2 5(2)				
" claparedeianus										
" udekemianus										
" spec	3 2		2		3 2					
Tubificidae spec	1					1				
NAIDIDAE										
Uncinais uncinata										
Pristina idrensis										
Stylaria lacustris										
Nais pseudobtusa			1							
" elinguis										
Homochaeta naidina										
Slavina appendiculata										
Ophidonais serpentina										
LUMBRICULIDAE										
Lumbriculus variegatus										

LITERATUURLIJST.

Determinatiewerken:

Berthold, H. — Encyclopédie entomologique. Les insectes aquatiques d'europe. Paris 20°, Imprimerie F. Paillart, 6 Rue du Guignier, 1972. (larven, nymphen, imagos) Volume I 1954 ,, ,, ,, ,, II 1954

Brauer, A. — Die Süsswasserfauna Deutschlands. Heft 15-19 ,, Heft 1 - 4 Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 1961

Brinkhurst, R.O. — A guide for the identification of aquatic British oligochaeta. F.B.A.Sc. Publ. 22

Brinkhurst, Jamieson. — Aquatic oligochaeta of the world. Edinburgh, Oliver and Boyd, 1971.

Chu, H.F. — The immature insects. Dubuque, Iowa, W.H.C. Brown Company, 1949.

Dahl, F. — Die Tierwelt Deutschlands (Teil 15, Würmer und Vermes). Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1929.

Desikachary. — Cyaniphyta. New Delhi, Indian council of agricultural research, 1959.

Gijsels, R. — Ephemeroptera van België en Nederland. Haftenlarventabel. Belgische jeugdbond voor natuurstudie, 1966.

Higler, L.W.G. — Praktische Gids voor zoetwaterdieren, 1970.

Hynes, H.B.N. e.a. — Crustacea: Malacostraca 1960. Sc. Publ. No. 19, 1960.

Jansson, A.W. en E.F. de Vogel. — Zoetwatermollusken van Nederland, 1965.

Roller Pillot, H. — Tabel voor het determineren van Chironomiden larven.

Velthuis, H. Libellenlarvenatlas. Nederlandse Jeugdbond voor natuurstudie, 1960.

Literatuur:

Aston, R.J. Tubificids and water quality: A review. Environ. Pollut. (5) 1973, pp. 1-10.

Brinkhurst, R.O. Changes in the benthos of lakes Erie and Ontario. Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences, Vol. 25, no. 1, 1969.

Hadderingh, R.H. Vegetatiekundig en Hydrobiologisch onderzoek in de Molenpolder. Verslag doctoraalonderwerp vegetatiekunde, 1970.

Rapport macrofaunaonderzoek in het Bergumermeer. Januari-oktober 1972.

Hosper, S.H. Bijdrage tot de studie van het Nederlandse slootmilieu. Landbouwhogeschool ALH. 73.4. Verslag 159.

Hupkes, A. en M.I. de Rijke Onderzoek naar de invertebratenfauna in het water van het natuurreservaat het Zwarte Meer. Zomer 1970. R.I.N.

Leentvaar, P. e.a. De zuidelijke Vechtplassen 1969. Uitg. St. voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassengebied.

Leeuwen, H. van Een limnologisch onderzoek in het Kortenhoefse plassengebied m.n. Nijde Gat en Oostindische wateren. Doctoraalonderzoek van Limnologisch instituut te Nieuwersluis, 1973.

Moller Pillot, H. Kwantitatieve beoordeling van de verontreiniging in [illegible]. Bilthoven, Pillot [illegible], 1971.

Wesenberg-Lund, C. Biologie der Süsswasserinsekten 1943, Springer-Verlag.

Biologie der Süsswassertiere (Wirbellose Tiere).