

DE AQUATISCHE MACROFAUNA VAN DE OTHEENSE KREEK

door

Peter Maas

Verslag over werkzaamheden verricht in het kader van de opleiding voor zoologisch oecologisch analist gedurende het tijdvak

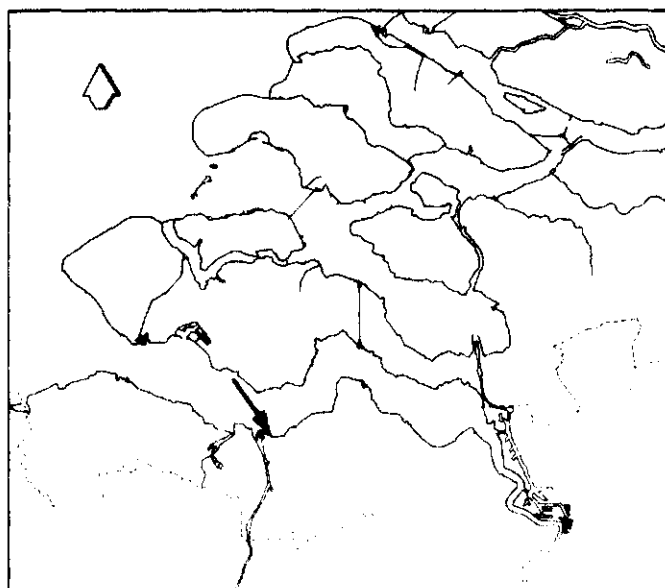
augustus 1978 - februari 1979

voor het Dr.Ir. W.L. Ghijssen Instituut te Utrecht onder supervisie van R.H. Bogaards en B.P.M. Krebs



Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek
Vierstraat 28, 4401 EA Yerseke

Studentenverslagen nr. D4 - 1979.



Rechten voorbehouden: Van de "Studentenverslagen" is herdruk of aanhaling slechts toegestaan met uitdrukkelijke toestemming van de directeur van het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke.

Inhoud	pag.
I. Inleiding	1
II. Historie en situatiebeschrijving	2
III. Materiaal en methoden	4
III.1. Chemische bemonstering	4
III.2. Biologische bemonstering	4
III.2.1. Bodembemonstering	4
III.2.2. Littoraalbemonstering	5
IV. Resultaten	6
IV.1. Chemische bemonstering	6
IV.2. Biologische bemonstering	6
IV.2.1. Bodembemonstering	6
IV.2.2. Littoraalbemonstering	7
V. Discussie	8
V.1. Chemische bemonstering	8
V.2. Biologische bemonstering	9
V.2.1. Bodembemonstering	9
V.2.2. Littoraalbemonstering	9
V.3. Statistische bewerking	16
VI. Samenvatting	18
VII. Dankbetuiging	19
VIII. Literatuur	19
VIII.1. Lijst van gebruikte determinatiewerken	19
VIII.2. Literatuur algemeen	20
Figuren en tabellen	23

I. Inleiding

Het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek heeft tot taak een beschrijving en analyse te maken van de veranderingen in flora en fauna die door uitvoering van het Deltaplan in de wateren van zuid-west Nederland zullen optreden (Vaas, 1961).

Momenteel zijn er drie thema's waaraan in werkgroepsverband wordt gewerkt. Zo is er de 'Grevelingenwerkgroep', de 'Schorrenwerkgroep' en de werkgroep 'Binnenwateren'.

De 'Grevelingenwerkgroep' onderzoekt de koolstofkringloop van levende en dode organische stoffen in het Grevelingenmeer.

De 'Schorrenwerkgroep' doet een onderzoek aan zoutvegetaties op verschillende schorren in zuid-west Nederland.

De werkgroep 'Binnenwateren' tenslotte, of officieel: Werkgroep structuur en dynamiek van instabiele aquatische oecosystemen, doet een onderzoek naar de structuur en dynamiek van kleine, instabiele aquatische levensgemeenschappen in de brakke binnenwateren. Binnen deze werkgroep heeft het onderzoek plaatsgevonden aan de Otheense kreek.

Er is een nadere specificatie nodig, hoe de werkgroep 'Binnenwateren' past binnen de vraagstelling van het instituut. De binnenwateren onderscheiden zich van biotopen als bijvoorbeeld de Oosterschelde en de Grevelingen door hun sterke fluctuaties in milieuomstandigheden. Hierdoor wordt de ontwikkeling van de levensgemeenschap in hoge mate beïnvloed. Dit type van instabiele aquatische systemen zal steeds in een beginfase van ontwikkeling verkeren. Onderzoek aan dit milieutype zal informatie verschaffen over de wetmatigheden die de structuur in de aanvangsfase van een successie bepalen. Deze zullen dan getoetst kunnen worden aan de biologische veranderingen die optreden als effect van grote technische ingrepen zoals de Deltawerken.

Een van de programmapunten van de werkgroep is de beschrijving van aquatische milieus in het Deltagebied. Dit houdt een morfometrische, biologische en fysisch-chemische beschrijving in van de kreken en welen in zuid-west Nederland. Bij het onderzoek aan de Otheense kreek lag de nadruk vooral op de biologische beschrijving van het gebied. Bovendien werd nagegaan of er een relatie gevonden kon worden tussen de aangetroffen soorten en het chloridegehalte van het water bij de verschillende monsterpunten.

II. Historie en situatiebeschrijving

De Otheense kreek is een grote kreek gelegen bij Terneuzen in Zeeuws Vlaanderen. Zij is ontstaan in de 80-jarige oorlog na de verovering van Axel door Prins Maurits in 1586. Om deze stad te beveiligen, tegen de Spanjaarden, liet hij de dijken doorsteken. Pas omstreeks 1650 werd het ondergelopen gebied weer bedijkt en ontstond de Zaamslagpolder, 1363 ha. groot (Wilderom, 1968).

In deze polder ligt aan de westzijde een uitgebreid krekensysteem bestaande uit de ongeveer 4 km lange en 200 m brede Otheense kreek met aan de zuidzijde een aftakking die onder de naam Bronkreek naar de sluis aan de buurtschap Spui loopt. Meer oostwaarts vinden we de uitlopers Gat van Pinte, de Grote- en de Kleine Dulper.

De Otheense kreek fungeert als een natuurlijke boezem, waarop de omliggende polders kunnen afwateren. Zij staat in verbinding met de Westerschelde via een uitwateringskanaal. Dit kanaal is afgesloten door een tweetal sluisen, die ervoor moeten zorgen dat er geen zout water binnen kan komen, maar, indien nodig, wel water vanuit de kreek naar de Westerschelde kan stromen.

Het gebied wordt ook gebruikt voor de recreatie. Zo is in het noordelijk deel veel pleziervaart; door het hele gebied is er oeverrecreatie in de vorm van sport(?)visserij. Ook wordt de Otheense kreek bevist door een beroepsvisser.

In een onlangs door de plaatselijke vogelwacht uitgegeven boekje wordt het gebied als omschreven: "Resumerend kan gezegd worden dat de Otheense kreek eigenlijk van alles heeft: van breed open water, tot nauwe aftakkingen, smalle rietkragen maar ook uitgebreide rietmoerassen, lage weilanden, honderden knotwilgen, meidoornhagen en ga zo maar door. Het bijzondere van de Otheense kreek is wel dat het een grote kreek is, vlak bij bebouwing gelegen, maar waar toch nog grote gebieden van geïsoleerd liggen" (Maas, 1978).

Hieronder volgt een situatiebeschrijving van de punten die bemonsterd zijn (zie ook materiaal en methode). Punt 1 t/m 4 zijn bodemonsters. De overige punten littoraal monsters. De benummering is in de tijd gewoon doorgevoerd, terwijl soms toch dezelfde plaats werd bemonsterd. Punt 2 is gelijk aan punt 10, punt 3 is gelijk aan punt 8 en punt 4 tenslotte is gelijk aan punt 5.

Punt 1; Gemonsterd langs een smalle uitloper van de Otheense kreek. Via een duiker gaat deze hier over in de Kleine Dulper. Er is gemonsterd vlak langs de duiker. De bodem was vrij hard met veel stenen erin. De oeverbegroeiing bestaat voornamelijk uit een smalle rietkraag.

Punt 2/10; Ook hier weer gemonsterd bij een duiker (Gat van Pinte gaat over in de Grote Dulper). Hoewel er op de bodem veel stenen liggen, is de bodem zelf zacht. Langs de Grote Dulper staat een rij Canada populieren, die zorgen, door middel van bladval, voor veel organische belasting. De oeverbegroeiing bestaat voornamelijk uit riet, eerst in de vorm van een smalle rietkraag, die echter al snel overgaat in een groot rietveld.

Punt 3/8; De hier bemonsterde Bronkreek wordt omzoomd door een smalle rietkraag. De oever, die aanvankelijk langszaam afloopt, is begroeid met planten als Grote Brandnetel, Harig Wilgenroosje e.d. De daaropvolgende rietkraag is smal, daar de oever plotseling stijl naar beneden loopt. Vlak langs het water staat een rij lage knotwilgen en een paar grote 'treurwilgen'. De bodem is zeer zacht.

Punt 4/5; Het hier bemonsterde punt is dicht bij de sluis van het uitwateringskanaal gelegen. De oever loopt vrij langszaam af, zodat een vrij brede rietkraag is ontstaan. Hoewel de bodem hier en daar bedekt is met stenen, is de bodem zelf toch redelijk zacht.

Punt 6; De bodem is hier heel anders van samenstelling, namelijk een harde zand/klei bodem. Deze loopt langszaam af, zodat er ook weer een vrij brede rietkraag aanwezig is.

Punt 7; Een kleine rij van grote knotwilgen staat hier langs de Otheense kreek. De oever loopt hier zeer stijl naar beneden, maar bij de waterspiegel is dit plots veel minder. Een behoorlijke rietkraag is ontstaan, die echter hier en daar is vernietigd ten behoeve van de sportvisser. De bodem bestaat uit zachte modder.

Punt 9; Aan de rand van de kreek ligt hier een zgn. laag weiland (het weiland ligt slechts weinig hoger dan de waterspiegel). De oever loopt hier dan ook langszaam af waardoor er een groot rietmoeras is ontstaan. De bodem bestaat uit zachte modder.

III. Materiaal en methode

Het beoogde doel van dit onderzoek kon, tengevolge van de beschikbare tijd, het beste worden bereikt door een eenmalige bemonstering op zeven verschillende punten. Op vier punten werden er bodemmonsters genomen en op zes punten biologische en chemische. Gezien de omvang van de Otheense kreek, leek het ons nodig om zeven punten te bemonsteren. Minder dan zeven punten zou waarschijnlijk een té onvolledig beeld geven, meer dan zeven punten zou weliswaar iets meer informatie opleveren, maar het uitwerken van zoveel monsters zou té veel tijd gaan kosten. De monsterpunten werden zo verspreid mogelijk door het gebied gekozen waarbij tegelijkertijd werd getracht om zoveel mogelijk verschillende biotopen te bemonsteren. Bovendien speelde bij de keuze de bereikbaarheid van de punten een rol.

III.1. Chemische bemonstering

Zes punten (5 t/m 10, zie figuur 1) werden chemisch bemonsterd op 5, 6 en 10 oktober 1978. Hiertoe werd eenvoudig een flesje gevuld met water (na spoelen). Op het laboratorium werd hiervan alleen het chloridegehalte bepaald (titrimetrisch, volgens Mohr).

III.2. Biologische bemonstering

III.2.1. Bodembemonstering

Om enige kwantitatieve gegevens te verzamelen werden er op 4 oktober 1978 op vier plaatsen (1 t/m 4, zie figuur 1) bodemmonsters genomen. Hiervoor werd een Birge-Ekman bodemhapper gebruikt, die een oppervlakte bemonstert van 225 cm^2 . De happer werd alleen vanaf de oever gehanteerd, daar een boot niet beschikbaar was. De bodem werd afgetast, en daar waar die zacht genoeg was, voor de happer om er in door te dringen, werd het monster genomen. De diepte waarop gemonsterd werd varieerde van een $\frac{1}{2}$ tot $1\frac{1}{2}$ m. Het verzamelde materiaal werd gezeefd over gaas met een maaswijdte van 0,7 mm. Wat overbleef werd gefixeerd met 70% alcohol en 4% formaline. Per monsterpunt werden er drie bodemhappen verzameld om voldoende materiaal te hebben. Het materiaal werd op het laboratorium nauwkeurig onderzocht op macrofauna. Gezien de hoeveelheid

èn de fijne structuur van de monsters 2 en 3 bleek het noodzakelijk om submonsters te nemen. Hiervoor werd de zogenaamde verdeelbeker gebruikt, ontwikkeld op het Delta Instituut (Bogaards et al., 1974). Dit is een cylinder met onderin twee schotten die vier vakjes vormen. Bovenin de cylinder wordt een trechter geplaatst, met de opening gericht op de kruising van de twee schotten. Het te verdelen monster wordt met een flinke hoeveelheid water in de trechter gedaan, zodat er een verdeling over de vier vakken ontstaat. Aan de zijkant van de cylinder zitten een aantal fijne openingetjes, die dienen voor de afvoer van het water. De cylinder dient wel horizontaal te worden opgesteld, daar er anders geen juiste verdeling ontstaat. Hoewel deze verdeelbeker door Bogaards et al. alleen is

getest voor Mysidacea, werd door ons aangenomen dat op deze manier ook de bodemonsters representatief verdeeld kunnen worden.

III.2.2. Littoraalbemonstering

Kwalitatieve gegevens werden verkregen door bemonstering van het littoraal op zes punten (5 t/m 10, zie figuur 1) op 5, 6 en 10 oktober 1978. Hiervoor werd een schepnet gebruikt met maaswijdte 0,6 mm en diameter 30 cm. Waar mogelijk werd het schepnet vooral door de oeverbegroeiing, voornamelijk riet, gehaald. Ook werd het net over of door de bodem gehaald. Dit laatste was alleen mogelijk indien de bodem min of meer zacht was. Op plaatsen die niet of nauwelijks konden worden bereikt (b.v. vanaf een bruggetje) werd een D-vormig sleepnet gebruikt, eveneens met maaswijdte 0,6 mm (afmeting van het net: 40cm, $r = 20$ cm). Hiermee werden vooral de dieren op- en vlakbij de bodem bemonsterd. Tenslotte werden er, waar mogelijk, allerlei soorten materiaal, zoals planken, stenen e.d. die in het water lagen onderzocht op macrofauna. Ook werd er vlak boven de waterspiegel gezocht, vooral naar *Orchestia*'s. Het verzamelde materiaal werd ter plaatse in ondiepe plastic bakken (7 x 30 x 36 cm) met een witte bodem gedaan en uitgezocht op macrofauna. Indien er in het veld niet kon worden vastgesteld om wat voor soorten het ging, werden de dieren gekonserveerd in 70% alcohol en op het laboratorium zo mogelijk gedetermineerd (vaak m.b.v. de binoculair) en geëtiketeerd. Per monsterpunt werd er net zo lang gezocht, totdat er geen nieuwe soorten meer werden gevonden. Meestal duurde dit monsterevenement ongeveer twee uur.

Bij verschillende soorten Chironomiden is het niet mogelijk larven

tot op de soort te determineren. Hoewel de literatuur over de adulten lang niet compleet is, kan men in het algemeen imagines verder determineren als larven. Om die reden werden op één monsterpunt op 29 november 1978 Chironomiden verzameld en in standplaatswater meegenomen naar het laboratorium om uitgekweekt te worden. Dit uitkweken gebeurde in ondiepe plastic bakken, waarin een laag gepasteuriseerde modder was aangebracht, met daarboven standplaatswater. Deze bak werd opgesteld bij een temperatuur van 15 tot 20 graden Celcius bij 14 uur licht afgewisseld met 10 uur donker. Het water werd voortdurend geëereerd en de bakken werden afgedekt met een glazen plaat. De uitgekomen muggen werden gefixeerd in 70% alcohol en gedetermineerd.

IV. Resultaten

IV.1. Chemische bemonstering

De volgende zoutgehaltenes werden gevonden: punt 5; 4,67, 6; 3,74, 7; 2,85, 8; 0,94, 9; 2,91 en punt 10; 0,89. Gemeten in pro mille Cl⁻ (zie ook tabel 1).

Om te weten te komen of deze zoutgehaltenes ook een seizoensfluctuatie vertonen, zijn de gegevens, die al bekend waren, weergegeven in figuur 2. Deze gegevens zijn beschikbaar gesteld door L.de Wolf van het Delta Instituut. De peilfluctuatie en het neerslagoverschot zijn ook gegeven. Het neerslagoverschot is gemeten te Vlissingen; de gegevens zijn van het K.N.M.I. te de Bilt. De zoutgehaltenes en de peilfluctuatie zijn gemeten bij de Kraag, een punt vergelijkbaar met punt 7.

IV.2. Biologische bemonstering

IV.2.1. Bodembemonstering

In de bodemmonsters zijn alleen Oligochaeten en muggelarven aangetroffen. Van deze dieren zijn alleen de Oligochaeten gedetermineerd. Hoewel het in principe slechts om kwantitatieve gegevens ging, werd deze groep toch bekeken. Deze Oligochaeten dienden namelijk als 'oefen materiaal' voor determinatie, daar er momenteel op het Delta Instituut een oriënterend onderzoek plaatsvindt naar het voorkomen van Oligochaeten in Zeeland. Resultaten: In monster 1 werd *Limnodrilus hoffmeisteri* en

Tubifex (zonder haren) aangetroffen. Deze laatste waren niet verder te determineren. In monster 2 was Tubifex costatus en Tubifex zonder haren aanwezig. Monster 3 bevatte weer Limnodrillus hoffmeisteri en Tubifex zonder haren, bovendien nog Nais elinguis. In monster 4 werden tenslotte Limnodrillus hoffmeisteri en Tubifex mét haren aangetroffen.

De semi-kwantitatieve gegevens (zie discussie) waren als volgt.

Grondmonster 1: 459 muggelarven en 311 Oligochaeten per m².

Grondmonster 2: 622 muggelarven en 593 Oligochaeten per m².

Grondmonster 3: 267 muggelarven en 607 Oligochaeten per m².

Grondmonster 4: 148 Oligochaeten per m² (geen muggelarven aanwezig).

IV.2.2. Littoraalbemonstering

De soorten die gevonden zijn op de verschillende punten zijn weergegeven in tabel 1. In deze tabel staan ook de gegevens vermeld van incidentele vondsten tot 1968 en van een éénmalige bemonstering door v.d.Boogert op 28-5-1975, op een punt vergelijkbaar met punt 7. De losse waarnemingen tot 1968 zijn zeer onvolledig en kunnen niet als vergelijkingsmateriaal dienen (figuur 1, onder B, 1 = 13-5-1965, 2 = 19-4-1967).

Een aantal soorten die v.d.Boogert vond konden wij op geen der monsterpunten terugvinden: Orchestia gammarellus, Chironomus salinarius en Pungitius pungitius. Op punt 7 vonden wij bovendien niet terug: Lymnaea peregra, Ischnura elegans, Sigara striata en S.lateralis. Omgekeerd vonden wij op punt 7 een aantal soorten die v.d.Boogert niet vond: Oligochaeta spec., Lymnaea palustris, Physa acuta, Gammarus duebeni, Gerris odontogaster, c.f.Helophorus spec., Chironomus plumosus en Anguilla anguilla. Overigens zal bij vissen het toeval, of ze al dan niet gevonden worden, wel een grote rol spelen. De verspreiding over de verschillende monsterpunten zal dan ook geen volledig beeld geven.

De Hydrobia's zijn door ons niet gedetermineerd, daar over de taxonomie van dit genus momenteel veel discussie is.

De muggenkweek van punt 9 leverde de volgende soorten op: Chironomus annularius, C.halophilus, C. pseudothummi, Glyptotendipes barbipes, Diciotendipes nervosus en nog een ongedetermineerde Chironomussoort.

V. Discussie

V.1. Chemische bemonstering

Het chloridegehalte wordt volgens Redeke (1933) als volgt onderscheiden:

<u>Klasse</u>	<u>Onderverdeling</u>	<u>g/l Cl⁻</u>
zoetwater	Limnetisch	<0,1
brakwater	Oligohalien	0,1 - 1
	β-Mesohalien	1 - 5,5
	α-Mesohalien	5,5 - 10
	Polyhalien	10 - 16,5
zeewater	Euhalien	>16,5

Uit tabel 1 blijkt dat de chemische omstandigheden in de kreek nogal verschillen. Het water op de punten 8 en 10 is oligohalien te noemen, terwijl de overige punten als β-mesohalien gekarakteriseerd kunnen worden. Het hoogste zoutgehalte werd gevonden in dat deel van de kreek dat aan de Westerschelde grenst. Binnensijpelen van zout water uit de Westerschelde, via de sluizen van het uitwateringskanaal, of via kwel is daarvan mogelijk de oorzaak. Naarmate het monsterpunt verder verwijderd ligt van de Westerschelde wordt het dan ook zoeter. Dit is duidelijk te zien bij de punten 5, 6 en 7. De punten 7 en 9 verschillen niet veel meer (tabel 1). Dit gedeelte van de kreek is dus vrijwel homogeen. De invloed van het binnengedrongen zout water is hier te verwaarlozen. De punten 8 en 10 zijn veel zoeter dan de overige. Zij liggen langs smalle aftakkingen van de kreek, namelijk de Bronkreek en de Grote Dulper (zie figuur 1). Zij ontvangen hun water voornamelijk vanuit de polder en via neerslag. Er treedt weinig menging op met het water van de Otheense kreek.

Dat het zoutgehalte per monsterpunt fluctueert, blijkt duidelijk uit figuur 2. In mei t/m september (de 'zomermaanden') ligt het gehalte veel hoger dan van oktober t/m april (de 'wintermaanden'). In 1975 bleef het zoutgehalte echter hoog tot in november. Dit is te verklaren met het neerslagoverschot, dat in dat jaar tot in oktober negatief was (dus een grotere verdamping dan neerslag). Pas in november was er een neerslagoverschot van betekenis; het zoutgehalte daalt dan ook onmiddellijk, wat te zien is in december: in december een verhoging ten opzichte van november (zie figuur 2).

Bepaalde vondsten van diersoorten doen ons vermoeden dat er plaatselijk een zoutgradiënt aanwezig is, naar de oever toe, hoewel daar niets van bekend is. Met name de volgende soorten komen normaal in een zoeter milieu voor: *Orchestia cavimana*, *Chironomus pseudothummi* en *Diciotendipes nervosus*. Deze laatste twee soorten zijn gemonsterd op een plaats (punt 9) waar de kreek erg ondiep is. Mogelijk bevindt zich langs de oever en tussen het riet een laag zoet water, afkomstig van het omliggende weiland, dat niet of nauwelijks met het overige water mengt.

V.2. Biologische bemonstering

V.2.1. Bodembemonstering

Zoals bij de resultaten is gesteld, kunnen de gegevens uit de bodemonsters beter als semi-kwantitatief worden gezien. In het laboratorium werden de bodemhappen uitgezeefd met maaswijdte 0,7 mm. Om muggelarven volledig kwantitatief te verzamelen moet er een zeef gebruikt worden van maximaal 0,3 mm (Krebs, 1978). Jónasson (1955) toonde aan dat Chironomiden tot een lengte van 10 mm door een zeef van 0,6 mm heen konden. Bij gebruik van een 0,2 mm zeef werd het totaal aantal gevonden dieren verhoogd met 100 tot 600% t.o.v. de 0,6 mm zeef. Bij ieder monsterpunt is daarom een behoorlijke fout gemaakt, maar aangenomen mag worden dat deze fout konstant was. Met andere woorden, de gegevens kunnen nog dienst doen als semi-kwantitatieve gegevens. In grondmonster 2 zitten de meeste muggelarven, echter niet de meeste Oligochaeten; die zitten in monster 3. Monster 4 heeft zowel de minste muggelarven, als de minste Oligochaeten, enz.

V.2.2. Littoraalbemonstering

Er is slechts weinig bekend over de macrofauna van de Otheense kreek. Enkele incidentele gegevens van het Delta Instituut en de gegevens van v.d.Boogert (in voorbereiding) staan ter beschikking.

De soortenrijkdom is niet groot. Wij vonden slechts 39 soorten. Verschillende soorten, zoals *Palaemonetes varians*, *Gammarus zaddachi* en *Hydrobia*'s werden op alle stations gevonden, terwijl andere soorten slechts op enkele stations werden gevonden. Het is echter gevaarlijk om op grond van een éénmalige bemonstering uitspraken te doen over voorkeuren van de

diverse soorten voor een bepaald milieu.

Nereis diversicolor (Müller, 1776)

Deze soort kan algemeen worden aangetroffen in brak en zoet water. Beneden 3 pro mille Cl' kan deze soort zich niet voortplanten, maar zodra het larvale stadium voorbij is, is *N. diversicolor* bijzonder zouttolerant; van zoet tot 30 pro mille Cl' (Wolff, 1973).

Limnodrillus hoffmeisteri Claparède

Brinkhorst (1971) vermeldt deze soort als gewoon en algemeen in zoet water, maar zeldzaam in brak water. Kan in vervuild water voorkomen met *Tubifex*. Volgens Kolkwitz (1950) zou deze soort α -mesosaproob (polysaproob) zijn. Engelhardt (1955) omschrijft het habitat van deze soort; op modder en zandbodem in stilstaand, stromend, ook wel vervuild water.

Nais elinguis Müller

Gewoon en algemeen in vervuild water; ook in brak water (Brinkhorst, 1971). Ook Kolkwitz (1950) vermeldt de voorkeur voor vervuild water: (α)- β -mesosaproob. Deze Oligochaet komt voor tussen waterplanten en op de bodem (Brohmer, 1971).

Tubifex costatus Claparède

Plaatselijk algemeen in brak water (Brinkhorst, 1971). Ook deze soort leeft in een milieu dat sterk verontreinigd is met organisch materiaal: polysaproob (α -mesosaproob) (Kolkwitz, 1950). Komt voor in modder- en zandbodem van stilstaand, stromend en ook vervuild water (Engelhardt, 1955). Voor alle Oligochaeten geldt dat er van de verspreiding in Nederland niets of nauwelijks iets bekend is.

Piscicola geometra (L.)

Kan algemeen voorkomen in grotere wateren; in visrijk water vaak zeer talrijk. Ook in brak en zout water. Parasiteert op vissen, maar ook op amfibieën, waarop deze soort enkele weken kan blijven zitten (v.d.Eijk, 1977).

Hydrobia stagnorum (Gmelin)

De dieren leven in brakke wateren, met wisselend zoutgehalte,

gewoonlijk binnendijks. Zij kruipen op de slikbodem en op de vegetatie, stenen e.d. Op plaatsen met een geschikt biotoop vaak zeer algemeen (Janssen et al., 1965).

Over het genus *Hydrobia* is momenteel veel discussie. Daarom zijn de door ons verzamelde dieren ook niet nader gedetermineerd. Het is ook de vraag of de door v.d.Boogert verzamelde *H. stagnorum* inderdaad tot deze soort behoren.

Lymnaea stagnalis (L.)

L. stagnalis komt meestal voor in stilstaand zoet of zwak brak water. Zij prefereert rijk begroeide wateren. Extreme milieu-omstandigheden veroorzaken vaak vervormingen van de schelp. Is algemeen in heel Nederland (Janssen et al., 1965).

Lymnaea peregra (Müll.)

L. peregra stelt zeer weinig eisen aan het milieu. Zij komt voor in zoet en niet al te brak water, het meest in rijk begroeid, stilstaand zoet water. Ook in stromend water. Soms buiten het water levend in vochtige omgeving. Is buitengewoon algemeen in het gehele land (Janssen et al., 1965).

Lymnaea palustris (Müll.)

In stilstaand zoet tot zwak brak water, met rijke vegetatie. Soms in stromend water. Het dier kan geruime tijd buiten water leven en komt dan vaak voor met *L. peregra*. In extreme milieus vaak dwergvormen. Bekend uit heel Nederland, op de meeste plaatsen zeer algemeen (Janssen et al., 1965).

Physa acuta Draparnaud

In zoet of zwak brak water, stilstaand of matig bewogen. De soort schijnt een voorkeur te hebben voor licht bewogen water van kanalen, plassen e.d. Is voornamelijk in het westen van Nederland plaatselijk algemeen (Janssen et al., 1965).

Hydracarina spec.

Dit dier kon niet worden gedetermineerd, omdat deze gefixeerd moeten worden in Koenikevloeistof (5 delen glycerine, 3 delen water en 2 delen ijsazijn) (v.d.Eijk, 1977). Dit is echter niet gebeurd.

Palaemonetes varians (Leach)

Heeft een voorkeur voor niet al te ondiep water met een lage stroomsnelheid (Antheunisse et al., 1971). In zuid-west Nederland komt deze soort voor in een groot aantal binnenwateren, met verschillende en vaak schommelende zoutgehaltenes (0,3 tot 60,5 pro mille) (Heerebout, 1974).

Crangon crangon (L.)

Deze garnaal is een uiterst talrijke soort langs onze gehele kust, ook in de Zeeuwsche stromen (Holthuis, 1950). Heerebout (1969) vermeldt een vondst van deze soort in een binnenwater, met zoutgehalte van 12,9 pro mille. De vondst in de Otheense kreek bij een zoutgehalte van 4,67 pro mille kan als een uitzonderlijk geval worden beschouwd. Waarschijnlijk is deze soort vanuit de Westerschelde binnen gekomen via de uitwateringssluizen.

Neomysis integer Leach

Neomysis integer is een typische brakwater soort. Deze vrijzwemmende aasgarnaal is gevonden bij een zoutgehalte van 0,3 tot 10 pro mille Cl' (Wolff, 1973).

Sphaeroma hookeri Leach

Komt in brak water voor en schijnt in hetzelfde milieu te leven als Palaemonetes varians. Is zeer algemeen in Zeeland (Holthuis, 1956).

Corophium spec.

Dit dier, dat op één monsterpunt werd aangetroffen, is door ons niet nader gedetermineerd. Dit taxonomisch moeilijke geslacht is nog maar oppervlakkig bestudeerd. Alle soorten hebben niet vrij zwemmende larven; zij zijn selectieve detritus eters. De meeste Corophium soorten leven in water met een zoutgehalte tussen 3 en 12 pro mille Cl' (Wolff, 1973).

Gammarus duebeni Lilljeborg

G.duebeni komt algemeen voor in brak water, waarvan het zoutgehalte sterk kan fluctueren. Tijdelijke toevloed van zout water kan deze soort overleven; permanent zoet water echter niet. Deze Gammarus kan samen worden aangetroffen met Orchestia cavimana en, in grotere binnenwateren met G. zaddachi (Hartog, 1961).

Gammarus zaddachi Sexton

Algemeen in min of meer uitgestrekte binnenwateren. Hier komen ze voor bij zeer verschillende zoutgehaltes; van polyhalien tot oligohalien. Bovendien worden grote fluctuaties getolereerd (Hartog, 1964).

Orchestia cavimana (Heller)

Orchestia's leven langs het water en zijn er ook aan gebonden, maar leven er gewoonlijk niet in. *O.cavimana* komt wel voor in het oligohalinicum maar niet in het mesohalinicum. Het is een detritusetter (Biersteker, 1961). De vondst van *O.cavimana* bij punt 5 (4,67 pro mille Cl') stemt hier niet met overeen. Aanvullende waarnemingen lijken gewenst.

Orchestia gammarella (Pallas)

Deze soort kan vanuit de zee tot in het mesohalinicum voorkomen, ook langs stilstaand water. Gezamenlijk voorkomen van *O.cavimana* en *O.gammarella* is vrij uitzonderlijk (Biersteker, 1961).

Ischnura elegans (v.d.L.)

Dit is de algemeenste soort van de Odonata in Zeeland. Rémane (1971) vermeldt deze soort als bijzonder zouttolerant (tot ca.7 pro mille Cl'). Dit wordt bevestigd door gegevens van het Delta Instituut, waar de soort gevonden is bij een zoutgehalte van 1 tot ruim 8 pro mille Cl'. Kiauta (1965) noemt de afwezigheid van *I.elegans* een goede biologische indicatie voor een sterke watervervuiling, maar hij vermeldt niet welke criteria voor watervervuiling worden gehanteerd.

Sigara striata (L.)

Deze wants is algemeen in eutrofe wateren, echter weinig in brak water. Komt op plaatsen met meer vegetatie dan *S.lateralis* (Nieser, 1968, 1974). Uit gegevens van het Delta Instituut blijkt dat de soort zout-toleranter is dan aangenomen wordt.

Sigara lateralis (Leach)

S.lateralis komt voor in oligohaliene milieus (tot 5,15 pro mille Cl'). Het is een planten detritusetter met een ruime oecologische amplitude (Nieser, 1968, 1974).

Gerris odontogaster (Zetterstedt)

Deze oppervlakte wants was omstreeks 1930 zeldzaam, maar is sindsdien algemeen geworden (Nieser, 1968). In Zeeland is de soort van weinig plaatsen bekend (Krebs, in voorbereiding).

Callicorixa concinna (Fieber)

Nieser (1966) vermeldt dat deze soort een voorkeur zou vertonen voor oligohaliene milieus. Uit een vondst in de kreek bij Westkapelle (Bogaards et al., 1978), bij een zoutgehalte van 5,7 pro mille Cl', blijkt echter dat *C. concinna* zelfs het α -mesohalien niet schuwt. Is in Nederland langs de kust algemeen (Nieser, 1968).

Laccobius alutaceus Thoms.

Deze soort die vroeger *L. bipunctatus* Fabricius werd genoemd, kan gevonden worden in stilstaand water, met een voorkeur voor vijvers en moerassige slootjes. Het is een algemeen voorkomende kever (Balfour-Browne, 1958), die geen voorkeur zou hebben voor zure of niet zure milieus.

Laccobius minutus L.

De voorkeur voor zure milieus wordt zowel door Freude et al. (1971) vermeld als door Balfour-Browne (1958). Gegevens van het Delta Instituut wijzen erop dat de soort ook in licht basische (tot een Ph van 8,5 à 9) kan voorkomen.

Yamatotipula spec.

Alle tot dit subgenus behorende soorten leven langs vochtige greppels, sloten en moerassen. De larven, voor zover bekend, ontwikkelen zich in zeer vochtige bodem, maar ook dikwijls in het water tussen waterplanten (Theowald, 1957).

Chironomus plumosus L.

Hiervan is het bekend dat het een euryhaliene soort is (Thienemann, 1954). Parma en Krebs (1977) vonden deze soort dan ook bij zoutconcentraties tussen 0 en 5 pro mille Cl'. Het meest wordt de soort echter in zoet water gevonden.

Chironomus halophilus Kieff.

In het Delta-gebied is deze soort aangetroffen bij zoutgehaltes van 1 tot 7 pro mille Cl' (Parma en Krebs, 1977). Neumann (1961) geeft een grotere tolerantie op, namelijk van 0,5 tot 8,8 pro mille Cl'. De soort is algemeen over het hele Delta-gebied verspreid.

Chironomus thummi Kieff.

Parma en Krebs (1977) vonden C.thummi bij een zoutgehalte van 0,5 pro mille Cl'.

Chironomus pseudothummi Strenzke

Deze soort is alleen nog maar bekend van zoet water (ongepubliceerde gegevens van het Delta Instituut).

Chironomus salinarius (Kieff.)

Op Walcheren is deze soort aangetroffen bij zoutconcentraties van 3 tot 12 pro mille Cl' (Parma en Krebs, 1977). Deze detritusetter is echter ook bekend uit vrijwel zoet water tot zeer hoge zoutconcentraties (22 pro mille Cl'). De soort is algemeen over het hele Delta-gebied verspreid.

Glyptotendipes barbipes Staeg

Parma en Krebs (1977) troffen deze soort aan bij zoutgehaltes van 1 tot 5 pro mille Cl'.

Dicrotendipes nervosus (Staeger)

In ongepubliceerde gegevens van het Delta Instituut wordt deze soort alleen in zoet water vermeld.

Anguilla anguilla (L.)

De paling is algemeen in brak water. Volwassen exemplaren trekken in najaar naar zee (katadroom) om zich voort te planten in de Sargasso zee (Nijssen et al., 1975).

Gasterosteus aculeatus L.

Deze soort is euryhalien (kan grote schommelingen in zoutgehalte verdragen) en leeft omnivoor (v.d.Boogert, in voorbereiding).

Pungitius pungitius (L)

Ook deze soort is euryhalien (kan grote schommelingen in zoutgehalte verdragen) en leeft omnivoor (v.d.Boogert, in voorbereiding).

Potamoschistus microps Krøer

Voor alle vissen dient te worden opgemerkt dat het toeval bij het vangen een grote rol speelt. Het is niet uitgesloten dat alle genoemde soorten overal in de Otheense kreek voorkomen. P. microps is algemeen in brakke binnenwateren.

Van de soorten die hierboven niet beschreven zijn, waren ons geen oecologische gegevens bekend.

V.3. Statistische bewerking

Overeenkomst tussen diverse monsterpunten kan op verschillende manieren aangetoond worden. Hier kan b.v. de similarity-index van Sørensen (1948) gebruikt worden. De kwalitatieve overeenkomst tussen twee monsters wordt door Sørensen als volgt uitgedrukt:

$$I = \frac{2c}{a + b}, \text{ waarin:}$$

a = aantal soorten in monster a,

b = aantal soorten in monster b en

c = aantal gemeenschappelijke soorten in de twee monsters.

I varieert van 1 (maximale overeenkomst) tot 0 (geen overeenkomst).

De gevonden waarden zijn in een tabel (tabel 2) weergegeven in procenten (= I x 100%). Om de zo verkregen resultaten gemakkelijker te kunnen evalueren, werden de I-waarden in klassen ingedeeld en visueel door middel van grotere en kleinere bolletjes weergegeven.

Een nadeel van deze formule is het feit dat, doordat de talrijkheid der soorten niet meespeelt, zeldzame soorten een belangrijkere rol spelen dan op grond van hun talrijkheid verwacht wordt.

Een ander nadeel van de coëfficiënt van Sørensen is dat er tussen twee monsterpunten praktisch altijd een positieve correlatie gevonden wordt. Eén soort die voorkomt op de beide punten is reeds genoeg om een I-waarde te vinden groter dan 0. Zo komt b.v. de Palaemonetes varians op

alle punten voor. Deze coëfficiënt suggereert dan ook een positieve overeenkomst tussen alle combinaties van monsterpunten. Het toeval heeft bij de coëfficiënt van Sørensen geen enkele invloed. Daarom is het twijfelachtig dat, als er een vrij kleine overeenkomst gevonden wordt (b.v. kleiner dan 20%), dat er dan ook inderdaad sprake is van een positieve correlatie.

Een andere methode om twee monsterpunten met elkaar te vergelijken is de χ^2 -toets voor onafhankelijkheid voor een 2 x 2 tabel (De Jonge, 1963). Deze toets luidt:

$$\chi^2 = \frac{(ad - bc)^2 n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}, \text{ waarin:}$$

a = aantal soorten in 1 en 2,

b = aantal soorten in 1, niet in 2,

c = aantal soorten in 2, niet in 1,

d = aantal soorten niet in 1 en 2 en

n = totaal aantal soorten.

De gevonden waarden voor χ^2 zijn weergegeven in tabel 3, waarin ook de resultaten van de toets zijn vermeld. Een - teken betekent geen significante correlatie; + wil zeggen significante correlatie bij P is kleiner dan 0,05; ++ wil zeggen significante correlatie bij P is kleiner dan 0,01 en +++ wil zeggen significante correlatie bij P is kleiner dan 0,001. P is de kans dat de correlatie door toeval zou zijn ontstaan.

Er blijken maar 3 combinaties van punten te zijn die significant gecorreleerd zijn, namelijk 5 en 6, 7 en 8 en 8 en 10. Duidelijk blijkt daardoor dat de similarity-index van Sørensen niet zo maar gebruikt mag worden.

Tenslotte is er nog een derde manier om overeenkomst tussen verschillende monsterpunten zichtbaar te maken, namelijk met behulp van een dendrogram, oftewel volgens de classificatie methode van Orloci. Dit is een figuur (figuur 3) waar op de horizontale as de monsterpunten en op de verticale as de mate van verschil staat aangegeven. De twee punten die het meest met elkaar overeenkomen (met andere woorden het minst verschillen) worden met een lijn verbonden. Het punt dat overeenkomt met deze combinatie wordt vervolgens met deze lijn verbonden, enz.

Uit het dendrogram blijkt dat de punten 5 en 6 het meest overeenkomen. Ook punt 7 en 8 vertonen veel overeenkomst. De overeenkomst tussen 5/6 en 7/8 is echter zeer gering. Punt 10 correleert iets meer met 7/8 dan punt 9.

De χ^2 toets en het dendrogram zijn beide met behulp van de computer berekend.

Tijdens het ter perse gaan van dit verslag, kwam er nog een dier uit de 'muggenkweek'. Het was de kokerjuffer Limnephilus affinis Curtis, die in zoet en brak water algemeen is. Deze soort is dus niet betrokken geweest bij de berekeningen van de similarity-index van Sørensen, de

toets voor onafhankelijkheid voor een 2 x 2 tabel, noch bij de berekeningen voor de classificatie methode van Orloci.

VI. Samenvatting

Door middel van een eenmalige bemonstering is getracht zoveel mogelijk gegevens te verkrijgen omtrent de aquatische macrofauna van de Otheense kreek. Van zes punten werden watermonsters genomen die onderzocht werden op chloridegehalte. Biologische gegevens werden verkregen door bodemonsters te nemen op vier punten en littoraalbemonstering op zes punten. Om de chemische omstandigheden van de kreek te verduidelijken is er een grafiek opgenomen met zoutgehaltes, neerslagoverschot en peilfluctuatie. Van de 40 gedetermineerde soorten is een korte beschrijving gegeven. Overeenkomst tussen de verschillende littoraalmonsters is beschreven met de similarity-index van Sørensen, getoetst met de χ^2 toets voor onafhankelijkheid voor een 2 x 2 tabel en weergegeven door middel van een dendrogram (classificatie methode van Orloci).

In het algemeen is het niet of nauwelijks aan te geven waarom soorten op de ene plaats wel en op de andere plaats niet voorkomen. Soms heeft het zoutgehalte hierin een duidelijke rol, maar er zijn nog vele andere factoren, zowel biotische als abiotische, die het verspreidingsgebied van een organisme beïnvloeden. Het was echter wegens de beschikbare tijd onmogelijk om aan nog meer zaken aandacht te besteden. Om een volledig beeld te krijgen van de Otheense kreek zou b.v. nog een

uitgebreid chemisch-fysisch, morfometrisch en biologisch onderzoek moeten plaatsvinden.

VII. Dankbetuiging

De volgende personen zou ik willen noemen die behulpzaam zijn geweest bij de totstandkoming van dit verslag.

R.H.Bogaards en B.P.M.Krebs verleende assistentie bij de opzet en de uitvoering van de bemonstering.

De determinaties van Polychaeta, Hirudinae, Gastropoda, Crustacea en Pisces werden gecontroleerd door R.H.Bogaards. B.P.M.Krebs zorgde voor de determinatie van Chironomidae en controleerde de Hemiptera en Coleoptera. P.Verdonshot nam de Oligochaeta voor zijn rekening.

J.W.Franke verzorgde het kaartje van de Otheense kreek.

Tenslotte verleende A.G.Vlasbom assistentie bij de statistische bewerking.

Alle genoemde personen wil ik hartelijk danken voor hun medewerking.

VIII. Literatuur

VIII.1. Lijst van gebruikte determinatiewerken

- Borghouts-Biersteker, C.H., 1969. Aasgarnalen (Mysidacea). Tabellenserie van de strandwerkgemeenschap van de K.N.N.V., N.J.N., C.J.N. 23.
- Drost, B. & M.Schreijer, 1976. Waterkevertabel (Coleoptera aquatica).
Interne uitgave der H.L.W.G.
- Eijk, R.v.d., 1977. Bloedzuigertabel. Jeugdbondsuitgeverij.
- Holthuis, L.B. & G.R.Heerebout, 1976. De Nederlandse Decapoda (Garnalen, Kreeften en Krabben). Wet.med.K.N.N.V. 111.
- Huwaë, P.H.M., 1977. De Isopoda van de Nederlandse kust. Wet.med.K.N.N.V. 118.
- Janssen, A.W. & E.F.Vogel, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. N.J.N., Amsterdam.
- Macan, T.T. A.M., & D.Ph., 1969. A key to the British fresh- and brackish-water Gastropods. Scientific Publication 13, Fresh water biological association.

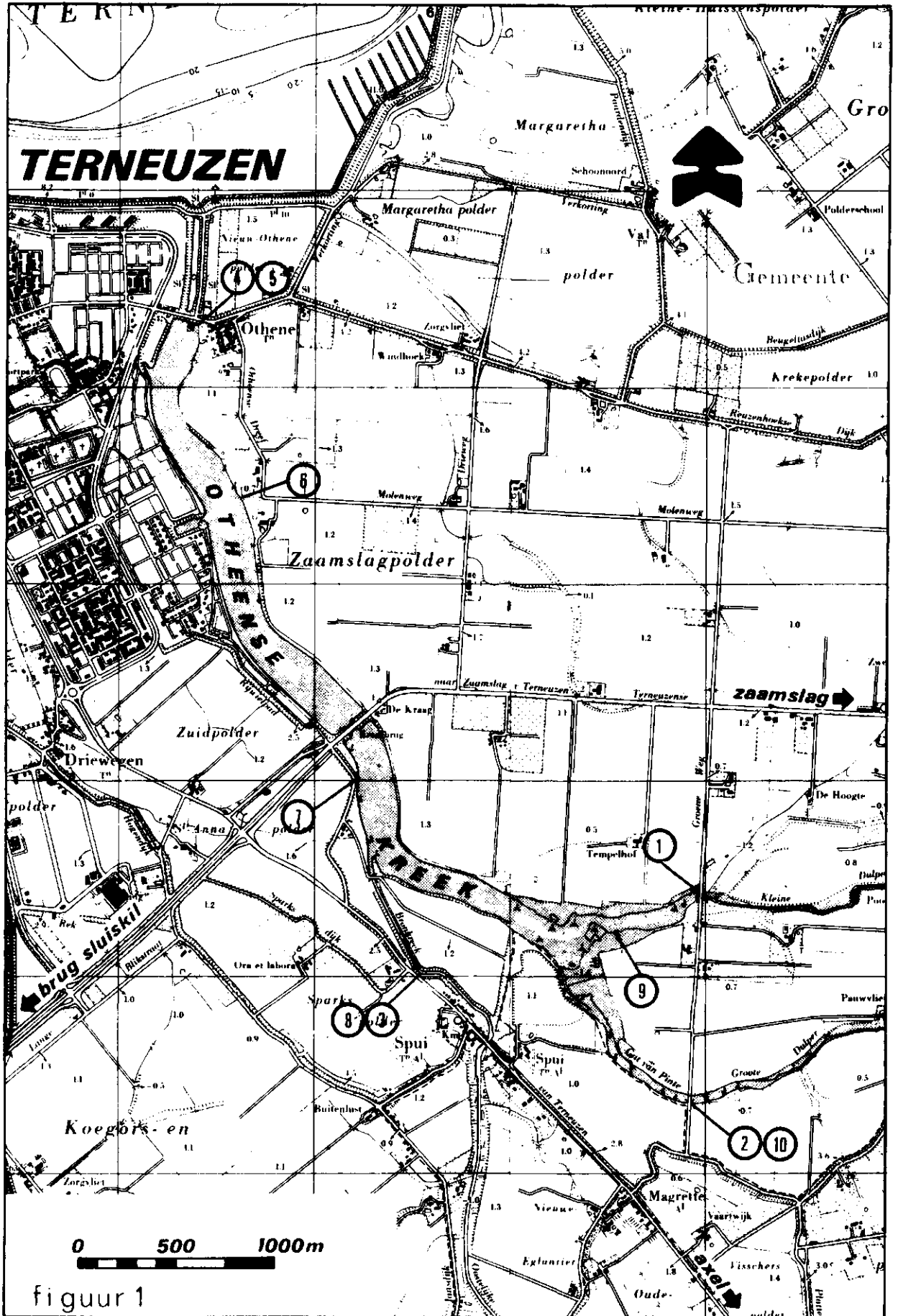
- Nieser, N., 1974. De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen. (Heteroptera aquatica en semiaquatica). Wet. med. K.N.N.V. 77.
- Nijssen, H. & S.J. de Groot, 1975. Zoetwatervissen. Wet. med. K.N.N.V. 108.
- Pinkster, S., 1969. Gammarus tabel. Zoölogisch Museum der Universiteit van Amsterdam.
- Tolkamp, H.H., 1976. Determinatie tabel voor het bepalen van Familie Geslacht der Europese, in het water levende Dipteralarven. Intern rapport Natuurbeheer L.H. Wageningen.
- Velthuis, H., 1960. Libellenlarven tabel. N.J.N.

VIII.2. Literatuur algemeen

- Antheunisse, L.J., J.J. Lammers & N.P. van den Hoven, 1971. Diurnal activities and tidal migrations of the brackish water prawn (*Palaemonetes varians*)(Leach)(Decapoda, Caridae). *Crustaceana*, 21 (2): 203 - 217.
- Balfour-Browne, F., 1958. British water Beetles. Ray society, London.
- Biersteker, C.H., 1961. Onderzoek naar de oecologie van *Orchestia*'s in het Deltagebied. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Studentenverslagen D1-1961.
- Bogaards, R.H., C.H. Borghouts & W.J. Wolff, 1974. A simple subsampling device for macroplanktonic organisms. *Neth. J. Sea Res.* 8(4): 427-429.
- Bogaards, R.H., J.W. Franke & S. Parma, 1978. Fysisch, chemisch, biologisch en morfometrisch onderzoek in Nederlandse brakwaterplassen. 1. De kreek bij Westkapelle. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Rapporten en Verslagen nr. 1978 - 10.
- Brinkhurst, R.O., 1971. Aquatic Oligochaeta. Freshwater association. Scientific Publication No. 22.
- Eijk, R.v.d., 1977. Proefuitgave van een watermijten tabel voor Nederland. Groningen.
- Engelhardt, W., 1955. Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher. Komos-Verslag Franckh., Stuttgart.
- Freude, H., K.W. Harde & G.A. Lohse, 1971. Die Käfer Mitteleuropas. Goecke & Evers. Krefeld.
- Hartog, C. den, 1964. The Amphipods of the deltaic region of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt in relation to the hydrography of the area. Part III: the Gammaridae. *Neth. J. Sea Res.* Vol. 2: 407-457.

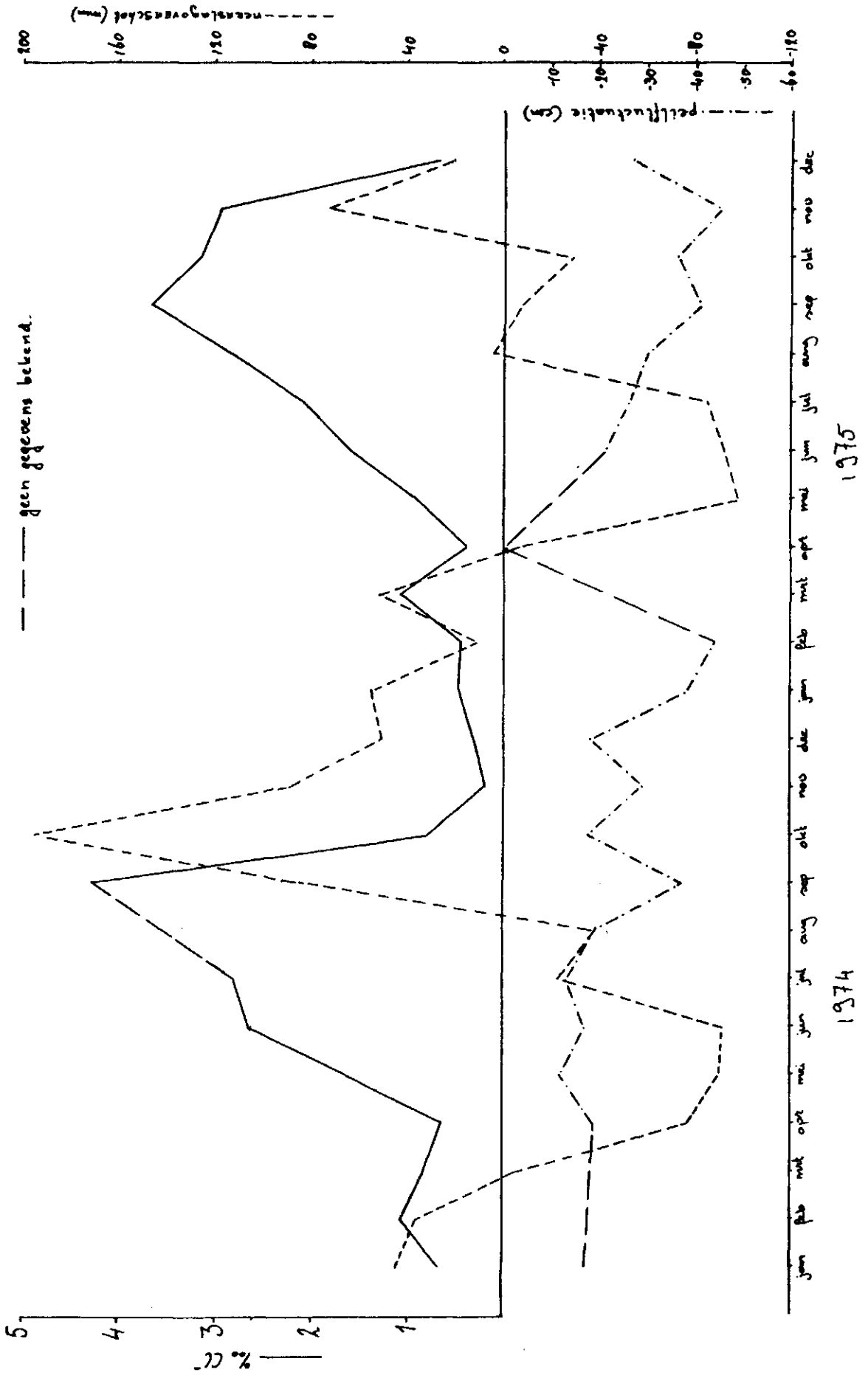
- Heerebout, G.R., 1969. Hydrobiologie van de brakke kreek Schelphoek. *Levende Nat.* 72: 284 - 287.
- Heerdebout, G.R., 1974. Distribution and ecology of the Decapoda Natantia of the estuarine region of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. *Neth. J. Sea Res.* 8: 73 - 93.
- Holthuis, L.B., 1950. Fauna van Nederland, aflevering XV. Decapoda en Stomatopoda. Rijksmuseum van natuurlijke historie, Leiden.
- Holthuis, L.B., 1956. Fauna van Nederland, aflevering XVI. Isopoda en Tanaidacea. Leiden.
- Jónasson, P.M., 1955. The efficiency of sieving techniques for sampling freshwater bottom fauna. *Oikos* 6: II.
- Jonge, H.de, 1963. Inleiding tot de medische statistiek. Preventieve Geneeskunde, Leiden.
- Kiauta, B., 1965. Notes on the Odonata fauna of some brackish waters of Walcheren island. *Entom. Ber. Amsterdam.* 25: 54-58.
- Kolkwitz, R., 1950. Oekologie der Saprobien. Über die Beziehungen der Wasserorganismen zur Umwelt. Schriftenreihe der Wasserorganismen. Ver. Wasser-, Boden-, Lufthygiene 4: 1-64.
- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. Maandelijkse overzichten der weersgesteldheid. 72e en 73e jaargang, januari 1975 t/m december 1976. Uitgave No. 94a.
- Krebs, B.P.M., 1978. Waarnemingen aan soortensamenstelling en populatiedynamiek van Chironomiden larven (Diptera, Chironomidae) in een brakke sloot. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Rapporten en Verslagen nr. 1978-6.
- Maas, P.A., 1978. De Otheense kreek vogelkundig. Vogelwacht Oost Zeeuws-Vlaanderen De Steltkluut, Hulst.
- Moller Pillot, H.K.M., 1971. Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Tilburg (Pillot-Standaardboekh.).
- Munck, W.A., J.J.Sandee, J.M.Verschuure & L. de Wolf, 1978. Chloridegehalte, peilvariatie en zuurgraad in een aantal binnenwateren in het Deltagebied gedurende de periode 1968 - 1975. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Rapporten en Verslagen nr. 1978-8
- Neumann, D., 1961. Osmotische Resistenz und Osmoregulation aquatischer Chironomiden Larven. *Biol. Zbl.* 80: 693-715.

- Orloci, L., 1967. An agglomerative method for classification of plant communities. *J.Ecol.*, 55: 193-206.
- Orloci, L., 1975. Multivariate analysis in vegetation research. Junk, Den Haag.
- Palmén, E. & L.Aho, 1966. Studies on the ecology and phenology of the Chironomidae (Dipt.) of the Northern Baltic. 2. *Campptochironomus* Kieff. and *Chironomus* Meig. *Annls. Zool. Fenn.* 3: 217-244.
- Parma, S. & B.P.M. Krebs, 1977. The distribution of Chironomid larvae in relation to chlorid concentration in a brackish region of the Netherlands. *Hydrobiologia*, 52: 117-126.
- Redeke, H.C., 1933. Über den jetzigen stand unserer Kenntnisse der Flora und Fauna des Brackwassers. *Verh. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.* 6: 46-61.
- Remane, A. & C.Schlieper, 1971. Biology of brackish water. Schweizerbart'sche Verlagbuchhandlung. *Die Binnengewässer* 25: 372.
- Theowald, Br., 1957. Tweevleugelige insekten IV. De Nederlandse Langpootmuggen (Tipulidae). *Wet. med. K.N.N.V.* 24.
- Thieneman, A., 1954. *Chironomus*. *Die Binnengewässer*: 1-834.
- Vaas, K.F., 1961. De taak en het arbeidsveld van de afdeling Delta Onderzoek van het Hydrobiologisch Instituut te Yerseke. *Vakblad voor Biologen* 41: 1-8.
- Wilderom, M.H., 196 . Tussen afsluitdammen en deltadijken IV. Zeeuws Vlaanderen. M.H.Wilderom.
- Wolff, W.J., 1973. The estuary as a habitat. An analysis of data on the soft-bottom macrofauna of the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. *Zoo. Verh.* 126, Leiden.



figuur 1

figuur 2 Chloridegehalte, peilvariatie en neerslagoverschot over de periode 1974-1975.



	5	6	7	8	9	10	A	B
<i>Orchestia cavimana</i> (Heller)	X			X		X		1
<i>Orchestia gammarella</i> (Pallas)							X	
Insecta (insekten)								
Odonata (libellen)								
<i>Ischnura elegans</i> (v.d.L.)					X		X	
Hemiptera (wantsen)								
<i>Sigara striata</i> (L.)				X	X	X	X	2
<i>Sigara lateralis</i> (Leach)					X		X	
<i>Gerris odontogaster</i> (Zetterstedt)				X				
<i>Gerris spec.</i> (juv.)				X				
<i>Callicorixa concinna</i> (Fieber)	X							
Coleoptera (kevers)								
<i>Laccobius alutaceus</i> Thoms.	X							
<i>Laccobius minutus</i> L.				X				
c.f. <i>Helophorus spec.</i>				X				
Diptera (vliegen en muggen)								
c.f. <i>Pocata apiformis</i>					X			
c.f. <i>Helius spec.</i>				X				
c.f. <i>Yamatotipula spec.</i>						X		
<i>Chironomus plumosus</i> L.				X	X	X		
<i>Chironomus annularius</i> Meig.					X			
<i>Chironomus halophilus</i> Kieff.	X	X	X		X		X	
<i>Chironomus thummi</i> Kieff.							X	
<i>Chironomus pseudothummi</i> Strenzke					X			
<i>Chironomus salinarius</i> (Kieff.)							X	
<i>Glyptotendipes barbipes</i> Staeg.	X		X		X		X	
<i>Glyptotendipes spec.</i> (pallens ?)				X		X		
<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Staeger)					X			
Trichoptera (kokerjuffers)								
<i>Limnephilus affinis</i> Curtis					X			

	5	6	7	8	9	10	A	B
Vertebrata (gewervelde dieren)								
Pisces (vissen)								
Anguilla anguilla			X	X				
Gasterosteus aculeatus L.	X	X		X				
Pungitius pungitius (L.)							X	
Potamoschistus microps Krøyer	X							
Chloridegehalte (in pro mille)	4,67	3,74	2,85	0,94	2,91	0,89		

tabel 1: Lijst van de gevonden soorten en hun voorkomen per monsterpunt.

Ook opgenomen zijn de chloridegehalten per monsterpunt.

A = bemonstering door v.d. Boogert (28 - 5 - 1975). (*ex. met 7*)

B = gegevens van het Delta Instituut, 1 = 13 - 5 - 1965,

2 = 19 - 4 - 1967.

	5	6	7	8	9	10
5	/	64,0	45,2	37,5	37,5	33,3
6	●	/	45,5	43,5	34,8	28,6
7	●	●	/	62,1	48,3	37,0
8	●	●	●	/	33,3	57,1
9	●	●	●	●	/	35,7
10	●	●	●	●	●	/

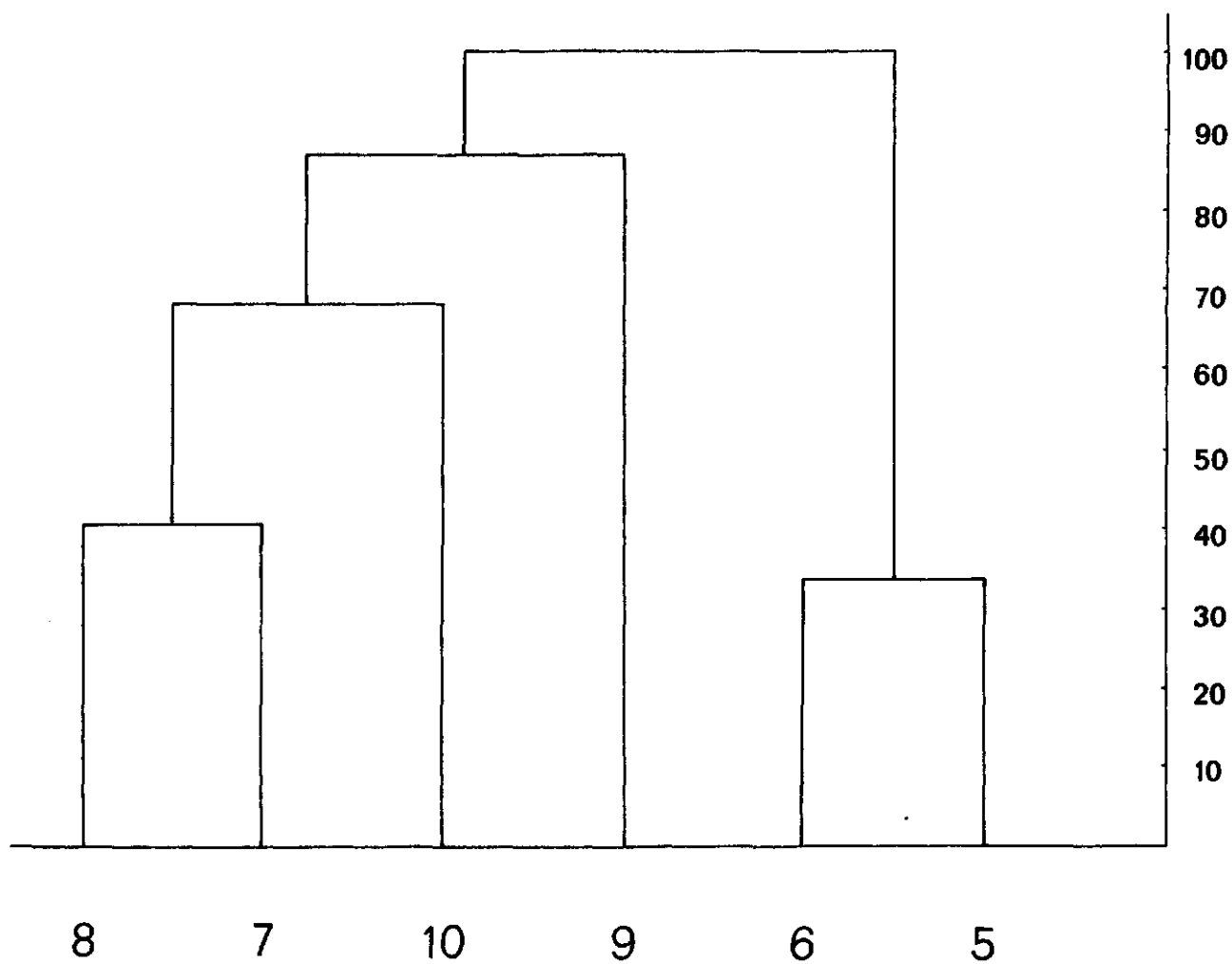
tabel 2: Overeenkomst tussen de verschillende monsterpunten, weergegeven met behulp van de similarity-index van Sørensen.

- 0 - 25,0 ●
- 25,1 - 50,0 ●
- 50,1 - 75,0 ●
- 75,1 - 100 ●

	5	6	7	8	9	10
5	/	13,02	0,36	0,13	0,13	0,21
6	++	/	3,10	2,46	0,57	0,08
7	-	-	/	6,15	1,23	0,06
8	-	-	+	/	0,27	4,39
9	-	-	-	-	/	0,00
10	-	-	-	+	-	/

tabel 3: Overeenkomst tussen de verschillende monsterpunten, getoetst met de χ^2 - toets voor onafhankelijkheid voor een 2 x 2 tabel-

- geen significante overeenkomst,
- + significante overeenkomst, P kleiner dan 0,05,
- ++ significante overeenkomst, P kleiner dan 0,01,
- +++ significante overeenkomst, P kleiner dan 0,001.



figuur 3: Overeenkomst tussen de verschillende monsterpunten, weergegeven met behulp van een dendrogram (methode van Orloci).

Horizontaal zijn de monsterpunten, en vertikaal is de mate van verschil weergegeven.