Kokerjuffers opgenomen

Makrofauna Krabbescheerverlanding in de winter.

Onderzoek naar de aanwezigheid van makro-organismen tussen het bodemmateriaal van en krabbescheerverlanding in winter en voorjaar januari - juli 1972

door

Jan Kuiper

Ingenieurs-studie voor de Afd. Natuurbehoud en Natuurbeheer van de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Landbouwhogeschool te Wageningen
ALH 72.06
Verslag Natuurbeheer Nr. 108
dd. 7-7-1972.

Intern rapport
Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Afdeling Hydrobiologie,
Projectleider: L.W.G.Higler.

Overname van gegevens alleen na overleg met bovengenoemde projektleider.

Makrofauna Krabbescheerverlanding in de winter.

Onderzoek naar de aanwezigheid van makro-organismen tussen het bodemmateriaal van en krabbescheerverlanding in winter en voorjaar januari - juli 1972

door

Jan Kuiper

Ingenieurs-studie voor de Afd. Natuurbehoud en Natuurbeheer van de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Landbouwhogeschool te Wageningen
ALH 72.06
Verslag Natuurbeheer Nr. 108
dd. 7-7-1972.

Intern rapport
Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Afdeling Hydrobiologie,
Projectleider:L.W.G.Higler.

Overname van gegevens alleen na overleg met bovengenoemde projektleider.

INHOUD.

	blz.
Inleiding	3
Materiaal en methodiek	6
-beschrijving monsterplaatsen	8
-overzicht monsternames	9
Resultaten	I2
Discussie en conclusies	23
Aanhangsel I	36
Aanhangsel 2	38
Samenvatting	45
Literatuur	46

❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦❦

INLEIDING.

Reeds een aantal jaren loopt er bij het Rijks Instituut voor Natuurbeheer afdeling hydrobiologie in Austerlitz een door L.W.G. Higler bemand projekt, waarbij onderzoek gedaan wordt naar de makrofauna in een krabbescheerverlanding.(d.i. een verlanding die hoofdzakelijk uit krabbescheer (Stratiotes aloides L.) bestaat. Daarom noemt men het plantengezelschap dat karakteristiek is voor deze verlanding ook wel het Stratiotetum.

Het doel van dit onderzoek is een bijdrage te leveren aan de kennis van aquatische ecosystemen in het algemeen en in het bijzonder van een verlandingssituatie. De reden dat juist het Stratiotetum is gekozen, is dat dit een buitengewoon rijkebiotoop is. Ook is onderzoek in het Stratiotetum nodig om op verantwoorde wijze te kunnen ingrijpen in het verlandingsproces, teneinde de dynamische levensgemeenschap van het Stratiotetum te kunnen behouden. In het kader van dit onderzoek zijn sinds I965 elke zomer monsters genomen uit diverse krabbescheervegetaties in den lande.(HIGLER I966, I967, I968, I969 a en b, I970 a en b, I97I, GARDENIERS I97I).

Het doel van het onderhavige onderzoek was om te onderzoeken wat er in winter en voorjaar gebeurt met de organismen die de krabbescheerverlanding zomers bevolken, daar dit niet of slechts ten dele bekend is uit de literatuur. Dit was nodig om een beter overzicht te krijgen van de levensgemeenschap van het Stratiotetum.

Als onderzoekgebied fungeerde het Hol bij Kortenhoef, een zeer fraai veenplassengebied van ongeveer IOO ha dat eigendom is van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland. Het Hol is in botanisch opzicht het belangrijkste en best onderzochte gedeelte van het Vechtplassengebied (WESTHOFF I97I). Ook naar het plankton is er tamelijk veel onderzoek gedaan (Kortenhoefboek I955, LEENTVAAR I966).

Helaas waren er over de makrofauna erg weinig gegevens.(Kortenhoefboek I955, HIGLER pers. comm.). Voor een uitgebreide gebiedsbeschrijving kan verwezen worden naar het Kortenhoefboek en naar WESTHOFF I97I p. I4I-I45.

De opzet van het onderzoek was om na te gaan welke dieren zich op en tussen de, naar te verwachten viel, dode en gezonken planten ophielden; in wat voor aantallen en in welke levensstadia (ei, larve, pop) zij zich bevonden. De bedoeling was om deze gegevens te vergelijken met de gegevens uit de zomer, zowel met die uit het Hol als ook met die uit andere plaatsen in Nederland om zo te komen tot antwoorden op de volgende vragen:

-wat is de plaats van deze verlandingen in de"ideale" krabbescheerverlanding, afgeleid uit de situatie in de Venematen in I967 (HIGLER I968).

-hoe rijk is het Stratiotetum van het Hol voor wat betreft de makrofauna in vergelijking met andere krabbescheervegetaties in Nederland en hoe is dat te verklaren.

-en samenhangend met het laatste: kunnen we aan de hand van de inventarisatie van de makrofauna een storende invloed vaststellen in het Hol van het verontreinigde water uit het Hilversums kanaal (dit had Leentvaar in I966 aan de hand van het plankton bekeken.).

Verder zal er in een apart hoofdstuk een poging gedaan worden wat dieper in te gaan op de biocoenose van de krabbescheerverlanding.

Het onderzoek werd verricht in opdracht van het Rijks Instituut voor Natuurbeheer te Leersum in het kader van:

I. praktijkonderzoek (3 maanden) voor de afdeling waterzuivering van de landbouwhogeschool te Wageningen.
2. onderwerp (3 maanden) voor de ingenieursstudie voor de afdeling Natuurbehoud en Natuurbeheer van de landbouwhogeschool te Wageningen.

Het geheel stond onder supervisie van Prof. Dr. M.F. Mörzer Bruyns en onder leiding van de heer L.W.G. Higler. In het bijzonder wil ik vooral de laatste bedanken voor de hulp die ik van hem kreeg bij de determinaties en de vele aanwijzingen die hij gaf bij het onderzoek als geheel. Ook wil ik hier mijn dank betuigen aan de heer H.H. Hoekstra voor de hulp die hij mij verleende tijdens de monstertochten. De Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland dank ik voor de toestemming het Hol te gebruiken als onderzoekgebied. Tenslotte zou ik de heer P. Honig willen bedanken voor het, gedurende de duur van het onderzoek, beschikbaar stellen van een boot.

MATERIAAL EN METHODIEK.

Van januari tot juli I972 werden er iedere maand monsters genomen in het Hol. Direkt bij het begin van het onderzoek bleek dat de planten niet afgestorven en gezonken waren. In de literatuur staat dat dit in het najaar het lot van de krabbescheer is (SEGAL I965, WESTHOFF I969, e.a.). Daardoor hebben we ons gedurende het onderzoek nauwelijks met de bodem bezig gehouden, aangezien dit voor ons onderzoek van secundair belang was.

Kwantitatief werken in een krabbescheerverlanding is erg moeilijk. DE HEER (I96I) zegt dat het werken per oppervlakte-eenheid, zoals MÖRZER BRUYNS (I965) deed bij zijn onderzoek naar de malacofauna van het Naardermeer, niet goed mogelijk is. Zij stelde voor om per gewichtseenheid te werken. Dit idee hebben wij geprobeerd door te werken met het aantal dieren per kilogram natgewicht.

Hoe meer planten er in één monster zitten, des te minder groot zal de variatie van de extremen zijn en des te beter zullen de monsters onderling vergelijkbaar zijn. Vanaf I966 bestonden de monsters die Higler nam uit zes krabbescheerplanten per monster. Kwantitatief leken de monsters die hij op deze manier verzamelde redelijk goed vergelijkbaar. Kwalitatief gaf deze methode echter geen goed beeld van de situatie ter plaatse, omdat snelle zwemmers zoals kevers en wantsen bij het uit het water tillen of bij nadering van een plant maakten dat ze weg kwamen (HIGLER I967).

Het was praktisch onmogelijk om monsters van zes planten te nemen, als men meerdere monsters per keer zou willen nemen en die alleen zou moeten uitzoeken. Daarom werd er gekozen voor de volgende manier van monsters nemen, die zowel kwalitatief als kwantitatief een redelijk beeld zou moeten geven:
Per monster tilden we met behulp van het schepnet twee grote tot

vier kleinere planten uit het water in een grote plastic bak; daarna maakten we met het schepnet (opening 600 cm^2) schoksgewijs twee slagen langs de boot van ongeveer twee en een halve meter lengte op een diepte van 25 tot50 cm, teneinde ook de zwemmers te pakken te krijgen. Vervolgens deden we alles bij elkaar in een emmer, vulden deze verder met water en brachten hem naar het laboratorium in Austerlitz. (Voor wat betreft de vrij zwemmende organismen die met het schepnet bemachtigd werden , kregen we op deze manier waarschijnlijk geen representatief beeld, omdat de dieren door de naderende boot in hun natuurlijke dichtheid verstoord werden.). Op het laboratorium brachten we de monsters plant voor plant in een witte bak, waarna we blad voor blad nauwkeurig afzochten en de organismen (die gemakkelijk zichtbaar waren op de lichte achtergrond) met een pincet uit het water haalden. Op deze manier verkrijgt men zowel kwantitatief als kwalitatief een betrouwbaarder resultaat dan wanneer men de organismen ter plaatse van de planten haalt. Als makrofauna beschouwden we alle met het blote oog zichtbare organismen die groter waren dan twee milimeter.

Platwormen en bloedzuigers bewaarden we in leidingwater. De platwormen omdat deze levend gedetermineerd moeten worden, de bloedzuigers omdat we het gemakkelijk vonden ook deze levend te determineren (meestal doodt men ze in 30% alcohol, maar ik vond ze dan al erg slijmerig, waardoor je alles lang niet zo mooi kon zien). De insekten, Crustaceën en de slakken werden in 70& alcohol geconserveerd. Na alles afgezocht te hebben, bepaalden we van de planteresten het nat-gewicht.

Behalve deze monsters hebben we vrijwel steeds op alle monsterplaatsen de volgende grootheden gemeten: de diepte tot het sapropelium, de diepte tot de minerale bodem, de zichtdiepte met de Secchi-schijf, de temperatuur en het actuele zuurstof-gehalte.

Tevens werden op enige plaatsen chemische monsters genomen, die geanalyseerd werden door het laboratorium van het Waterleidingbedrijf Midden-Nederland te Utrecht.
Alle monsters werden omstreeks twaalf uur 's middags genomen.

Beschrijving van de monsterplaatsen.

Gedurende het gehele onderzoek hebben we monsters genomen uit het Witte Water en het er achter gelegen Grijze Gat. Dit omdat na de eerste keer monsteren al bleek dat het hier ging om twee duidelijk verschillende biotopen.
Het Grijze Gat is een klein rechthoekig plasje van ongeveer 100 meter lang en 30 meter breed, dat helemaal volgegroeid was met krabbescheer, zo dat het zomers vrijwel onmogelijk is er met een boot doorheen te komen. Het water had hier een zeer geringe zichtdiepte (gemiddeld 25-30 centimeter). Deze troebeling werd waarschijnlijk veroorzaakt door een kwel met een zeer hoog ijzergehalte. Dit ijzer vormt dan met het aanwezige fosfaat het witte ferrifosfaat. Het sapropelium lag op een diepte van gemiddeld 50 centimeter, de minerale bodem werd net als op de overige monsterplaatsen bereikt op een diepte van 190 tot 200 centimeter.
Het Grijze Gat staat door middel van een sloot van ongeveer anderhalve meter breedte en 100 meter lengte in open verbinding met het Witte Water. Dit is een ongeveer vier maal zo grote, lang niet zo troebele plas (zichtdiepte gemiddeld ongeveer 70 centimeter), als het Grijze Gat. De diepte waarop het sapropelium begint, varieert van 50 tot 70 centimeter. Ook hier vonden we een rijke krabbescheervegetatie met grote planten.

Teneinde een wat ruimer beeld te krijgen van het Hol zijn er verder incidenteel monsters genomen uit een doodlopende, zeer brede sloot met krabbescheervegetaties achter de Molenplas en in de noordhoek van de Tweede Plas, alsmede in de buurt van het botenhuis. Alle monsterpunten zijn aangegeven op het kaartje (fig.I).

Overzicht van de monsternames.

Datum en plaats	aantal planten	nat gewicht in gram	zicht-diepte in cm.	diepte sapr. in cm.	temp. oC	O_2 conc. mg/l	opmerkingen
II-I-72.							
I.Witte Water	I grote	-	-	-	-	-	plant boven water
2. idem	2	-	-	-	-	-	planten net onder opp.
3. idem	3 kleine	-	-	-	-	-	samen met veel kleine stukjes bij rietrib.
4. idem	enkele halen met schepnet op plaats 3.						bladeren met draadwieren
5.Sloot bij Molenplas	4 kleine	-	-	-	-	-	planten net onder opp.
6. idem	2 kleine samen met enkele halen met het schepnet.						-
7. Grijze Gat	8 vrij grote		-	-	-	-	bladeren met draadwieren.

Alle planten waren nog behoorlijk fris, veel minerende Chironomiden. Veel slakkeeieren. Dit was een oriënterende monstertocht.

I6-2-72.							
I.Witte Water	2 grote 2 kleine	I400	50	50	3,5	4,I	BOD_5^{20} 2,9 mg/l chemisch monster.planten I5 cm. onder water.
2. idem	I grote, veel half verrotte bladerdelen	800	id.	id.	id.	-	bodemmonster, rook naar H_2S.
3. idem	2	650	id.	id.	id.	id.	planten boven water
4.Grijze Gat	4	I500	25	50	3,5	2,4	BOD_5^{20} groter dan 2,4 mg/l. chemisch monster. planten I5 cm. onder water.
5. idem	I grote, veel half verrotte bladdelen	-	id.	id.	-	-	bodemmonster, rook naar H_2S.
6. idem	3	I200	id.	id.	id.	id.	planten boven water.

Vanwege een flinke vorstperiode was het monsteren een week uitgesteld. De planten staken nog steeds boven wateruit, alleen was het deel dat boven water uitstak niet zo fris meer. Ook de plant uit de bodemmonsters maar zeer ten dele verrot. In alle monsters, behalve in 5 en 6 weer veel minerende Chironomiden.

Datum en plaats	aantal planten	nat gewicht in gram	zicht-diepte in cm.	diepte sapr. in cm.	temp. ^{o}C	O_2 conc. mg/l.	opmerkingen.
29-2-72.							
I.Witte Water	2 grote	II00	70	70	4,5	7,I	planten I5 cm. onder opp.;met draadwieren. in zg. open water
2. idem	2, veel halfverrotte bladeren	I400	id.	id.	-	-	bodemmonster. op zelfde plaats als I.
3. idem	3	900	65	65	id.	id.	planten I5 cm. onder opp., met draadwieren. bij oever.
4. idem	I, veel verrotte bladeren	I000	id.	id.	-	-	bodemmonster op dezelfde plaats als 3.
5.Grijze Gat	2 grote, veel stukjes blad	I200	30	60	4,5	5,7	planten I5 cm onder opp.
28-3-72.							
I.2e Plas	3	II00	60	60	8,0	I2,8	alle planten hier submers (30 cm.)monster op I m. van oever.draadwieren.
2. idem	2	I400	80	80	id.	-	idem, zwevende planten op I m diepte, geen wier.
3.Witte Water	3	II00	70	70	8,0	II,I	zwevende planten tegenover ingang Grijze Gat.
4.Grijze Gat	3	II00	25	60	8,0	-	planten staken iets boven water uit.

Nog steeds staken staken er vele planten boven water. O_2 wat aan de hoge kant door de sterke wind en de slagregen. Minder mineerders.

Datum en plaats	aantal planten	nat gewicht	zicht-diepte in cm.	diepte sapr. in cm.	temp. ^{o}C	O_2 conc. mg/l.	opmerkingen.
4-5-72.							
I.Witte Water	2 oude,3 turionen	I000	70	80	I4,5	9,4	planten I5 cm. onder opp. heel veel wier.zeer veel slakkeeieren
2.Grijze Gat	2	II00	30	70	I4,5	8,7	veel slakkeeieren draadwieren.
3.Sloot Molenplas	3	I400	80	90	I4,5	I2,5	planten I5 cm. onder opp. aan begin sloot.
4. idem	2 grote 2 turionen	I200	45	45	I4,5	-	verder in de sloot tussen riet,waterlelie en holpijp.

Opvallend was dat er deze keer in geen enkel monster minerende Chironomiden zaten. Wel in allemaal veel slakkeeieren en eieren van platwormen. Op het water dreven veel muggehuidjes. Vele muggen en ook libellen vlogen nu. Overal tussen de krabbescheer kwam nu ook de verwachte kikkerbeet omhoog (Hydrocharis morsus ranae).

6-6-72.							
I.Witte Water	6	I800	60	60	I5,8	9,3	planten net onder opp. veel jonge planten (vandaar relatief lage gewicht),wel groote oude planten met turionen net onder opp.
2.Grijze Gat	2	I000	25	50	I5,0	8,4	
3.Bij boothuis	3	700	90	90	I6,3	9,5	echt submerse planten weggehaald van een diepte van 50 à 60 cm.

---

noot:

De bodemmonsters werden alsvolgt samengesteld: met behulp van het schepnet verwijderden we het bovenste laagje (ongeveer o,5 m^2) van het sapropelium (meer was niet nodig omdat bij onderzoek van MORZER BRUYNS (I965) gebleken was dat in de diepere lagen geen leven mogelijk was). Dit in emmer, enz.

RESULTATEN.

In tabel I vindt men de soortensamenstelling van de in de monsters verzamelde makrofauna. Bij de insekten worden steeds de in het water levende larven bedoeld met uitzondering van de kevers en de wantsen, die meestal als volwassen dieren bemachtigd werden. Werden van de andere groepen insekten poppen of (bij de kokerjuffers) lege huisjes aangetroffen, dan is dit aangegeven met resp. p. en l.h. In de gevallen dat de dieren eieren of jonge dieren met zich meedroegen (bv. bij Glossiphonia complanata) is dit wel aangegeven maar de jonge dieren zijn niet meegeteld.

Helaas zijn de determinaties van Ischnura elegans, Coenagrion puella en Coenagrion pulchellum niet betrouwbaar. De mogelijkheid bestaat dat het bij een aantal jonge Ischnura's gaat om jonge Coenagrions. Voor het onderscheid tussen Coenagrion puella en Coenagrion pulchellum was de tabel van VELTHUIS (I960) onvoldoende. Ook CONCI (I956) kon geen volkomen uitsluitsel geven. Wij hebben de volgende scheiding aangebracht: als C. puella beschouwden we al die Coenagrions, die op het prementum twee maal vijf haren hadden en op de palpen zes haren en behalve deze combinatie (die Conci ook geeft) (5-5,6-6), ook de combinaties (4-5,6-6),(4-4,6-6), (4-4,5-6), enz. Alleen als de combinatie (4-4,5-5) aanwezig was en tevens een duidelijke pigmentband te zien was op de scheiding van de twee helften van de tracheekieuwen noemden we hem C. pulchellum (dit is ook volgens Conci).

Watermijten zijn wel gevonden (2 tot 5 per monster) maar zijn niet bewaard of gedetermineerd. Het grootste deel van het materiaal bevindt zich in de collectie van het RIN in het laboratorium in Austerlitz.

Tabel 2 geeft de chemische analyses van de volgende punten:

I.Grijze Gat, I6-2-72
2.Witte Water, idem
3.Grijze Gat, I2-5-72
4.Witte Water, idem
5.Sloot Molenplas, idem.

Figuur I geeft de ligging van de verschillende monsterpunten. De figuren 2, 3, en 4 geven grootte en aantallen van de populaties van Holocentropus dubius (Trich.), Holocentropus picicornis (Trich.) en Cloëon dipterum (Ephem.).

Tenslotte wordt in de aanhangsels I en 2 nog een beschouwing gegeven van de krabbescheergemeenschap in het algemeen. Aanhangsel I is gewijd aan de plaats van de krabbescheer vegetatiekundig. In aanhangsel 2 is een poging gedaan enig licht te werpen op de relaties die er bestaan tussen de diverse organismen binnen de krabbescheergemeenschap. Figuur 5 geeft het voedselweb weer dat er binnen de krabbescheergemeenschap bestaat.

%%%%%%%%%%%%%%

tabel I.

	II-I-72							I6-2-72			
TRICLADIDA (platwormen)	I	2	3	4	5	6	7	I	2	3	4
Dugesia lugubris	I		I	3	2		26	3		I	I
Dendrocoelum lacteum					4	3	8	I2	4	4	6
Planaria torva	3		I	I			7	5	2	4	3
Bdellocephala punctata							I				
Polycelis spec.											I
HYDROZOA (waterpoliepen)											
Hydra spec.											
OLIGOCHAETA (borstelwormen)											
Stylaria lacustris			3		3	I		I			
HIRUDINEA (bloedzuigers)											
Haementeria costata											
Theromyzon tessulatum	2	I		I	I			I		I	
Hemiclepsis marginata					I	I	2	I	I		
Glossiphonia complanata							I3	5	I		2
Glossiphomia heteroclita var. hyalina		I	6	2	2	5	3I	7	3	I	8
idem var. papillosa							4	I			
Helobdella stagnalis		I		I			I9		8	I	7
Herpobdella octoculata		I			I	I	9	I	I	I	4
Herpobdella testacea								I	2		8
idem var. nigricollis							I		2	I	
Piscicola geometra				I							
MOLLUSCA (slakken en tweekleppigen)											
Viviparus contectus											
Valvata piscinalis				4							
Valvata cristata	I	I		3	3		4		7		
Physa fontinalis		6	3	7	5	6	II	4	6	5	7

tabel I (vervolg)

I6-2-72		29-2-72					28-3-72				4-5-72				6-6-72		
5	6	I	2	3	4	5	I	2	3	4	I	2	3	4	I	2	3
		2		6	3	II		5		I9		9	4	II	IO	4	8
	4	2	2	2	4	9	2	2	I	3		2	3	I	22	I	37
	2			I	2	8			I	3		2	I	4			
		I				I				2						3	6
						I							I	I	I		
											I				I		
											IO		2		23		
										I			I				
				I	I							I					
			2			I	I	I	I				2		2		
	5		3		I	4				3				4	6	3	
I	I2	2	3		3	I5	I		3	6	2	I5	6	6	23	7	5
						I			I	I		I		I	3	2	4
5	4		4		8	I			2	3	I	5	II	3	8	2	3
I			I		I	3				3	2	5		2	I	2	4
	6		I	I	2	6				4		4	I		34	2	I
4	I				I	3	4	I	5		2	2	I	I			
																	I
													I				
			2	I4	9	7			3	I		2	3	3			
2	IO	3	4	6	2	6	9	2	4	7	2	8		I	46		22

tabel I (vervolg)

	II-I-72							I6-2-72			
MOLLUSCA (vervolg)	I	2	3	4	5	6	7	I	2	3	4
Planorbis vortex	2	I	I	I	I	I	8	2I	2	4	4
Planorbis planorbis				I			I				
Planorbis corneus				I			I	3	2	I	3
Planorbis spirorbis			2			I					
Planorbis complanatus	I		2				I				
Planorbis crista			I					I			
Planorbis carinatus								I			
Planorbis vorticulus		I			4	2		2		I	I
Planorbis contortus											
Planorbis spec.	I		I		3		3		I		
Gyraulus albus	I	2	2								I
Segmentina nitida							9				I2
Myxas glutinosa		I		I	I	3	I		I		
Bythinia leachi	2	I	3	II	I0	I0	I9	5	I0	4	4
Bythinia tentaculata	I				3	I	3	3	7	I	I
Lymnaea stagnalis							3	I		I	
Lymnaea ovata								I		I	
Lymnaea palustris								4			
Acroloxus lacustris	9	I0	2I	I6	I3	I5	56	5I	20	28	38
Sphaerium corneum								I			
Pisidium spec.								I	I		
CRUSTACEA (kreeftachtigen)											
Asellus meridianus		I6	I6	58	2	I6	34	29	I0	4	4
Asellus aquaticus	3	II	3	30	3	6	2	I4	6	3	I
Gammarus pulex	I	I	I	I	2			2			
ARANEIDA (spinnen)											
Argyroneta aquatica	3			I	I	I	5	4			

Tabel I (vervolg)

I6-2-72		29-2-72					28-3-72				4-5-72				6-6-72		
5	6	I	2	3	4	5	I	2	3	4	I	2	3	4	I	2	3
2	2	8	I	6	I4	I5	5	6	I0	II	3	I	4		3	3	
										I							
I	I									3	I	2	I			I	
																	2
												2					
							2		3	I	I4	I6	39		30	4	2
														I			
			I	I				I			I	I	I				
			I			I	2	5	2		I4	I	8		I2		I
I	5			I	I7	7				2I		2I	7	7		3	
		2		I			3		I		2		2				
2	5	3	3	27	I9	I3	I	I2	46	43	33	I8	45	8	9	9	I
	I	6	I	I0	I	2	I2	I3	3I	I3	26	7	47	I5	I8	II	7
		3	I	I						I	3				2		
	I					I	I		2		I				8I		I4
I	7			2						I							
4	53	20	25	22	4I	I8	26	I5	I7	20	I5	26	I9	8	43	4	6
				3	I				I	I			I	8	I		I
		I													3	I	
	I7	I6	I	I6	7	I9	5	23	7	22	3	3	8	2	I24	6	I4
		6	3	3	3		3	20	4	2			3	I	52	2	4
		2		2			3				2				9		
	4	I		3			I		2	I	2	3	5	I	I		

tabel I (vervolg)

INSECTA (insekten)	II-I-72 I	2	3	4	5	6	7	I6-2-72 I	2	3	4
Trichoptera (kokerjuffers)											
Holocentropus dubius	5	3	I3	2	II	I9		7	6	2	
Holocentropus picicornis		3			5	5	27	I3	I	4	3
Oxyethira fagesii	4 I	4	I0		27	9		I		5	3
Oxyethira costalis					I						
Agraylea multipunctata			I								
Agraylea pallidula					I						
Oecetis furva				I	I						
Cyrnus flavidus				I		I					
Cyrnus crenaticornis					I						
Cyrnus insolutus				I							
Limnophilus flavicornis							I				
Limnophilus rhombicus	I										
Limnophilus marmoratus								I			
Limnophilus decipiens											
Athripsodes aterrimus											
Phryganea striata											
Phryganea varia											
Agrypnia pagetana											
Leptocerus tenuiformis											
Odonata (libellen)											
Erythromma najas			I	2		I					
Ischnura elegans	5	5		5	7	I3	5	I		2	
Coenagrion puella	7	2		7	3	4	I5	7	I	I	
Coenagrion pulchellum								2	I	I	
Enallagma cyathigerum								4	I		I
Aeshna iuncea			I	4							

tabel I (vervolg)

I6-2-72		28-2-72					28-3-72				4-5-72				6-6-72		
5	6	I	2	3	4	5	I	2	3	4	I	2	3	4	I	2	3
		I3	IO	3	I		26	35	II		I3		9	I3		I	2
															imago.		
	7	6		II	5	3	9		8	I9	24	I8	25	♂		I7	I
		8		I	I	I	8			5		5	6p	Ip		Ilh.	
												l.h.	5lh.	Ilh.			
																	2
																	IOp
																	2lh.
																	2lh.
															5	7	
													3		IOp.	2p.	
															4lh.	Ilh.	
								I									
																	I
							5	4									
		I															
													I				
	I									2							
		I															
													I				
						I											
																	4
								7									
I	2				2	4	IO	3		2			I				
5	I3	I	I2	I	20	II	8	I8	I6	5	IO	I2	4	4	I	2	
5						I											
I	I				2												
							4						I	Ilege huid.			

tabel I (vervolg)

	II-I-72							I6-2-72			
Hemiptera (wantsen)	I	2	3	4	5	6	7	I	2	3	4
Cymatia coleoptrata			I4	4		8					
Hesperocorixa linneï			2	3	2	IO		I			
Sigara striata				2		I					
Ephemeroptera (haften)											
Cloëon dipterum		I	2I	3I	22	8I	3	2			
Caenis robusta		3									
Leptophlebia vespertina											
Diptera (tweevleugeligen)											
Eulalia spec.											I
Pentaneurini											
Chironomus f.l. plumosus									68		
Chironomini	IOO		IOO		IOOIOO			85	I3	53	35
Orthocladiinae	2		4		5	6					
Bezzia spec.	I	2		I	I		4	I			3
Chaoborus flavicans											
Chaoborus pallidus							7		2		
Lepidoptera (vlinders)											
Paraponyx spec.					2	2	I	2			
Cataclysta spec.	I		2				2				
Coleoptera (kevers)											
Ilybius fuliginosus (larve)						I					
Haliplus flavicollis											
Gyrinus marinus											
Hygrotus versicolor											
Gyrinus spec.(larve)											
Hyphydrus ovatus											

tabel I (vervolg)

I6-2-72		29-2-72					28-3-72				4-5-72				6-6-72		
5	6	I	2	3	4	5	I	2	3	4	I	2	3	4	I	2	3
			I	I			I4		2	I	II		I				I
			I	5		2	2		5	3	I			I			
		I						I		I							
	I	I3		I8	I	I	83	II	6	I	I4	3	8	I			
															I0		I3
							I										
	6	I			I												
I							I								I0	3	I
I			78		7		I	I				I	I2	5I	£3	8	
I	4	4I	32	I6	I	6	4I	23	39	7	II	9	48	I2	45	I	5
											7p.	Ip.	3p.	3p.	5p.	Ip.	3p.
		6					6	3	5		I				II	3	
	6		I	I		2	I5	4	I		6		8		5		3
			I							I							I
2	I			7I	2	45				I		4	7				
	I			I		2	I	I	2				I	I			
			I														
							I										
							I										
										I							
															I		
																	I

tabel 2.

Chemische analyse van monsters uit het Hol (zie blz. I2).

monsterpunt nummer:	I	2	3	4	5
	-I				
Geleidingsvermogen in muS.cm bij 20°C	330	355	330	360	285
pH	6,8	7,I	7,5	7,6	7,3
$KMnO_4$ ongef. mg/l.	70,-	75,-	60,-	65,-	65,-
Kaliumpermanganaatverbruik mg/l.	30,-	23,-	35,-	30,-	30,-
Chloride (Cl^-) in mg/l.	40,-	54,-	3I,-	53,-	44,-
Nitriet (NO_2^-) in mg/l.	0	0	0	0	0
Nitraat (NO_3^-) in mg/l.	0	0,5	0	0	0
Sulfaat (SO_4^-) in mg/l	4,-	6,-	7,-	7,-	8,-
Waterstofcarbonaat (HCO_3^-) in mg/l.	I55	I30	I75	I45	II0
Carbonaat (CO_3^{--}) in mg/l.	0	0	0	0	0
Fosfaat (PO_4^{---}) in mg/l.	0,04	0,05	0,07	0,03	0,03
Ammonium (NH_4 plus I) in mg/l.	0,23	0,20	0,30	0,24	0,45
Org. ammonium (NH_4) in mg/l.	0,60	0,50	0,80	0,60	0,80
Ijzer (Fe) in mg/l.	II,-	2,4	3,2	2,6	I,9
Natriumwaterstofcarbonaat ($NaHCO_3$) in mg/l.	0	0	0	0	0
Calcium (Ca) in mg/l.	44,-	4I,-	47,-	45,-	32,-
Natrium (Na) in mg/l.	2I,-	26,-	23,-	29,-	29,-
Kalium (K) in mg/l.	3,0	2,7	I,2	I,6	I,0
Totale hardheid in °D	7,8	7,I	8,0	7,4	5,5
Waterstofcarbonaat hardheid in °D	7,I	6,0	8,0	6,7	5,I

DISCUSSIE EN CONCLUSIES.

Gedurende het onderzoek werden in totaal 94 verschillende soorten organismen gevangen. Van dit aantal kwamen er I3 soorten vrijwel steeds (in meer dan 20 van de 29 monsters), 24 soorten regelmatig (meer dan IO van de 29) in de monsters voor, de andere werden incidenteel gevonden. Dit is voor een krabbescheervegetatie een redelijke score. Opvallend is het grote aantal sporadisch in de monsters voorkomende soorten, vrijwel elke keer konden we we nieuwe soorten aan ons overzicht toevoegen. Dit deed ons twijfelen aan het kwantitatieve aspect van onze monstermethode; het is echter normaal dat er in een ecosysteem betrekkelijk weinig soorten in grote aantallen voorkomen en dat een betrekkelijk groot aantal soorten sporadisch voorkomt (ODUM I97I).

Het werken per gewichtshoeveelheid bleek niet zinvol, daar de dikte van de bladeren (en via het watergehalte dus het gewicht) in één populatie en in de loop van een jaar te zeer varieren. Een meer exacte methode van registreren, waarbij de aantallen organismen gerelateerd worden aan het voor hen beschikbare oppervlak, wordt in I972 door Higler toegepast; hij deelt bij deze methode de bladeren in in bepaalde grootteklassen en komt zo tot een zeker bladoppervlak per plant. Men kan de gevonden aantallen aan het bladoppervlak relateren, omdat het beschikbaar oppervlak groot is en omdat vele op de krabbescheer levende organismen voor hun voedsel afhankelijk zijn van de epifytische algen en draadwieren De omvang van dit voedselaanbod is evenredig met het oppervlak en daarmee met de grootte van de populaties.

Om tot een betere vergelijking te kunnen komen met de monsters uit de literatuur, hebben we bij de bemonstering van 6-6-72 een monster van zes planten genomen op dezelfde manier als Higler dat sinds I966 gedaan had. Vergelijking van de absolute getallen blijft echter een onderneming waarbij een zekere onbetrouwbaarheid op de koop toe genomen moet worden. Wel leek de indruk dat het Hol toch

wat armer is dan bv. de Venematen hierdoor wel bevestigd te worden.

Op deze plaats zouden we t.a.v. de methodiek van het uitzoeken van de krabbescheermonsters voor willen stellen om de methode die SCHWOERBEL (I966, blz. I08) beschrijft voor watermonsters met kleine partikels, ook eens te testen voor krabbescheerplante n. Hij deed de monsters in een bak, zette er een elektrische stroom met een bepaalde frequentie op en hij kon dan de organismen, die boven kwamen drijven, zo uit de bak nemen. Als dit met krabbescheer ook zou gaan , dan zou dat een enorme tijdsbesparing opleveren.

We zullen allereerst de diergroepen zoals ze in tabel I gerangschikt staan afzonderlijk bespreken en de gegevens vergelijken met onderzoek uit de literatuur, alsmede met nog ongepubliceerde gegevens over monsters uit het Hol van 27-4-67, 27-4-70, 2I-7-70, allen van Higler. (deze monsters waren kwantitatief niet te vergelijken door een andere manier van monsteren). Daarna zullen we proberen tot een oordeel te komen over de toestand waarin de onderzochte krabbescheergemeenschappen van het Hol zich bevinden.

HYDROZOA (waterpoliepen).

De vondst van slechts twee exemplaren Hydra in het Witte Water op 4-5-72 en 6-6-72 is verwarrend. In de literatuur zijn geen aanwijzingen te vinden dat Hydra een jaarcyclus zou hebben. Ook van een bepaald verspreidingspatroon over de "ideale" krabbescheerverlanding, blijkt niets (GARDENIERS I97I). Waarom Hydra bij dit onderzoek niet meer gevonden is, blijft onduidelijk.

TRICLADIDA (platwormen).

De gevonden platwormen stemmen overeen met de soorten die zomers gevonden worden in het Hol en in andere krabbescheervegetaties in Nederland. Dugesia lugubris, Dendrocoelum lacteum en Planaria torva komen het meest voor. Dit is in overeenstemming met onderzoek van REYNOLDSON (I958), die Dendrocoelum lacteum en Dugesia lugubris

in eutroof water met een calcium-concentratie groter dan IO mg/l. dominant vond. Zelden vinden we Bdellocephala punctata en Polycelis spec. In het monster uit het Witte Water van 4-5-72 vonden we geen platwormen maar wel veel eieren (o.a. van Dugesia lugubris). REYNOLDSON (I967) zegt dat Dugesia lugubris meerjarig is (in Engeland). 6-6-72 vonden we in het Witte Water alleen jonge dieren geen oude, zodat een éénjarige ontwikkeling van Dugesia lugubris in Nederland toch wel waarschijnlijk is.

We konden constateren dat in het water zwevende planten de meeste individuen herbergden, en verder dat de oeverzone iets rijker was dan het "open" water. Een duidelijk verschil tussen Witte Water en Grijze Gat komt hier nog niet naar voren. Hooguit zou je kunnen zeggen dat het Grijze Gat het meest overeen stemt met de oeverzone.

OLIGOCHAETA (borstelwormen).

Stylaria lacustris kwam zo nu en dan voor. Misschien dat hiermee ook het geringe voorkomen van Polycelis spec. te verklaren is, daar deze platworm voor zijn voedsel hoofdzakelijk op Oligochaeta aangewezen is (REYNOLDSON en DAVIES I970, MORRIS en REYNOLDSON I964, REYNOLDSON en YOUNG I963). In mei en vooral in juni vonden we veel Stylaria. Ook ander onderzoek (GROEMAN I972) wijst op het bestaan van een jaarcyclus voor Oligochaeta met een hoogtepunt in de zomer.

HIRUDINEA (bloedzuigers).

We vonden een rijke bloedzuigerfauna. De meest voorkomende soorten waren Glossiphonia complanata, Glossiphonia heteroclita var. hyalina, Helobdella stagnalis, Herpobdella octoculata, Herpobdella testacea en Herpobdella testacea var. nigricollis. Geregeld, maar in kleinere aantallen vonden we Theromyzon tessulatum en Hemiclepsis marginata. Zelden vonden we Glossiphomia heteroclita var. papillosa, Piscicola geometra en Haementeria

costata.

In de monsters van 4-5-72 vonden we voor het eerst Glossiphonia complanata met jongen en Glossiphonia heteroclita var. hyalina die eikapsels met zich meedroegen. Vooral in juni vonden we veel jonge exemplaren van de laatste twee en van Helobdella stagnalis en Herpobdella spec.

We vonden geen soortverschillen tussen Witte Water en Grijze Gat. Wel kwamen er in het Grijze Gat grotere aantallen voor. Zomers zijn in het Witte Water dezelfde soorten gevonden, alleen ontbreken dan Piscicola geometra en Glossiphonia heteroclita var. papillosa. Dit zal veroorzaakt zijn door hun relatief zeldzamere voorkomen. Met het overige onderzoek van HIGLER vinden we geen grote verschillen alleen: HIGLER (1966) dacht dat het aantal bloedzuigers toenam naarmate het water helderder is. Dit lijkt voor die soorten die slakken en andere algenvreters vreten ook begrijpelijk. Wij vinden echter eerder het tegenovergestelde: het Grijze Gat is ondanks de grote troebelheid een zeer rijke habitat voor bloedzuigers.

Ook de door KARASSOWSKA en MIKULSKI (1960) gevonden antagonistische interactie tussen bloedzuigers en muggelarven, alsmede tussen bloedzuigers en slakken, komt er bij ons niet uit.

Het opvallend verschillende verspreidingspatroon dat GARDENIERS (1971) in een krabbescheervegetatie vond van Herpobdella testacea en Herpobdella testacea var. nigricollis, waarbij de eerste vooral op submerse planten voorkomt, de andere meer op emerse, zien we bij ons niet; bij ons geen voorkeur. MACAN (1963) vond overigens het tegenovergestelde het tegenovergestelde van wat Gardeniers zegt over het verspreidingsbeeld van beide soorten.

MOLLUSCA (slakken en tweekleppigen).

We vonden een rijke molluskenfauna, hetgeen van BENTHEM JUTTING (1959) al voorspeld had, als reactie op het feit dat het Kortenhoef-

boek (I955) slechts drie soorten slakken noemde.De meest voorkomende soorten zijn Physa fontinalis, Planorbis vortex, Bythinia leachi, Bythinia tentaculata en Acroloxus lacustris. Zeldzame soorten werden niet gevonden (van BENTHEM JUTTING I959, JANSSEN en VOGEL I965). In juni vonden we veel iuveniele exemplaren van Physa fontinalis en Lymnaea ovata.

In soorten en aantal vinden we tussen het Witte Water en het Grijze Gat geen overtuigende verschillen, behalve het feit dat Segmentina nitida, een organisme dat eigenlijk geen echt waterdier is (HIGLER I967), overal in het Grijze Gat voorkwam, maar in het Witte Water alleen gevonden werd in de oeverzone. Dit was weer een aanwijzing voor de stelling dat het Grijze Gat het meest overeenstemde met de oeverzone van het Witte Water.

Zomers werden in het Witte Water dezelfde soorten verzameld. We missen nu alleen Lymnaea auricularia (volgens BROWN I97I eigenlijk een soort van grotere wateren), terwijl zomers geen Valvata's, Planorbis vorticulus, Planorbis planorbis, Planorbis crista, Planorbis (Gyraulus) albus werden gevonden. Oorzaak zal weer hun relatief zaldzamere voorkomen zijn.

De gevonden slakjes stemmen goed overeen met wat MÖRZER BRUYNS (I965) in het Naardermeer op de krabbescheer vond. Alleen de relatieve aantallen liggen wat anders, wij vonden relatief minder Planorbis crista, Planorbis complanatus en Myxas glutinosa. Ook Higler vindt over het algemeen dezelfde soorten. Opvallend is dat er in het Hol veel meer Bythinia leachi voorkomt dan Bythinia tentaculata; in andere krabbescheervegetaties is dit meestal andersom. Alleen MÖRZER BRUYNS vindt ze ongeveer in verhouding I:I. (verspreidingspatroon over Nederland?)

Opvallend is ook het grote aantal Lymnaea ovata in de Lindevallei in I969 en het schaarse voorkomen van de voor krabbescheer

zo kenmerkende soort Acroloxus lacustris in N.W.Overijsel in I965. GARDENIERS (I97I) vindt Planorbis vortex, Lymnaea ovata, Sphaerium corneum en Pisidium spec. haast uitsluitend op de emerse planten. V. BENTHEM JUTTING (I959) noemt de laatste twee juist voor submerse vegetaties. Wij vonden geen voorkeur voorde laatste twee, wel kwamen ze voor onder extremere omstandigheden (monster 4 van 4-5-72). Eigenlijk hebben we te weinig exemplaren gevonden om er met zekerheid iets over te kunnen zeggen. MOLLER PILLOT (I97I) noemt Planorbis vortex een oppervlaktebewoner. Wij kunnen dat met ons onderzoek niet bevestigen; wel zagen we vaak Planorbis corneus aan de oppervlakte drijven.

De Tweede Plas stemde het meest overeen met het "diepe" water van het Witte Water. De sloot achter de Molenplas lijkt het meest op de oeverzone, behalve punt 4 van 4-5-72 dat duidelijk armer was. Dit punt vertegenwoordigd waarschijnlijk een subclimax van de successie.

CRUSTACEA (kreeftachtigen).

Steeds vinden we Asellus meridianus beter vertegenwoordigd dan Asellus aquaticus (verhouding ongeveer 2:I). Dit werd in de oude monsters van het Hol niet gevonden (verhouding ongeveer I:I). Dit zou in tegenstelling zijn met de veronderstelling van MACAN (I963) dat in Engeland Asellus aquaticus, Asellus meridianus aan het verdringen is.

In de monsters van 28-3-72 droegen vele Aselli eieren. In de meimonsters werden alleen levende jongen gevonden, de oude waren alle dood. In juni werden weer geweldige aantallen gevonden. Dit is in overeenstemming met wat MOLLER PILLOT (I97I) ervan vermeldt. Van een gevoeliger zijn van Asellus meridianus voor ongunstige omstandigheden (HYNES I960, MOLLER PILLOT I97I) bleek niets. Hij kwam in het troebele Grijze Gat eerder meer dan minder voor,

WILLIAMS (I962) kon trouwens ook geen miljeufactoren vinden waaruit zou blijken dat beide soorten een verschillende niche zouden bezetten.

ARACHNOIDEA (spinnen).

We vonden geregeld Argyroneta aquatica. Dit dier komt voor in allerlei stilstaande, begroeide wateren.

INSECTA (insekten).

Trichoptera (kokerjuffers).

We vonden in het Hol in totaal I9 soorten larven van kokerjuffers. HIGLER vond bij zijn onderzoek maximaal I7 soorten in één gebied, namelijk de Venematen in I968. Van deze I9 soorten komen er echter slechts drie vrijwel steeds in de monsters terug te weten twee Polycentropodidae soorten, Holocentropus dubius en Holocentropus picicornis, die onder de nettenspinnende kokerjuffers kenmerkend zijn voor stilstaand water (EDINGTON I968), en een vertegenwoordiger van de Hydroptilidae, Oxyethira fagesii. Het feit dat we zo vaak op één plaats gemonsterd hebben, zal de oorzaak zijn van het hoge aantal soorten dat we gevonden hebben in vergelijking met ander onderzoek.

Bij de kokerjuffers vinden we ook een duidelijk verschil tussen het Witte Water en het Grijze Gat. Holocentropus dubius komt niet voor in het Grijze Gat. Een verklaring hiervoor te vinden is echter minder gemakkelijk, daar Holocentropus picicornis er wel leeft, zij het minder voorspoedig dan in het Witte Water. In de monsters van juni, toen Holocentropus picicornis uit het Witte Water al vloog, vonden we pas grote larven in het Grijze Gat. Dit geldt trouwens voor vrijwel alle organismen in het Grijze Gat; in juni vonden we daar nog geen jonge platwormen, bloedzuigers, Aselli, slakken, enz. De enige verschillen in chemische eigenschap-

pen tussen het Witte Water en het Grijze Gat zijn het hogere ijzergehalte en het wat lagere zuurstof-gehalte in het Grijze Gat. De temperatuur is in het laatste plasje iets lager. Verder is het Grijze Gat zeer troebel, wat voor oogjagers als Polycentropodidae (REDEKE I948) uiteraard ongunstig is. Uit de literatuur zijn geen oecologische verschillen bekend van Holocentropus dubius en Holocentropus picicornis. Beiden zijn carnivoor.

Een ander verschil tussen Witte Water en Grijze Gat was dat Oxyethira fagesii in het Grijze Gat minder voorkwam; waarschijnlijk is ook hier de troebelheid van het water de oorzaak, daar dit een beperkende factor kan zijn voor het massaal optreden van draadwieren (HIGLER I970a), wat het voedsel vormt van Oxyethira.

Deze correlatie tussen epifytische draadwieren en het voorkomen van Oxyethira fagesii (NIELSEN I948) kwam erg duidelijk tot uiting. Ook de gegevens die Nielsen geeft over de levenscyclus van deze kokerjuffer kloppen precies. De winter wordt doorgebracht in het laatste, vijfde, stadium (alleen in dit stadium wordt een huisje gemaakt). Er vindt dan geen groei meer plaats, alleen de wand van het huisje wordt dikker. Omstreeks april-mei groeit het huisje verder in de lengte (afscheiding dikwandige winterse stuk goed zichtbaar) en in mei-juni verpopt hij zich en vliegt uit. Waarschijnlijk door de zachte winter begon hij bij ons in april al weer te groeien en in de monsters van 4-5-72 troffen we alleen nog lege huisjes en poppen aan. Dat er ook in Nederland twee generaties per jaar voorkomen, is dan ook vrijwel zeker.

Hoewel we Oxyethira wel aantroffen, vonden we ze toch lang niet in zulke grote aantallen als HIGLER (I969a) in de Venematen. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat Herpobdella's larven van Hydroptilidae vreten (HIGLER I970a).

Interessant is het grote aantal Oecetis furva in juni, een soort die past in deze fase van de verlanding (HIGLER I969a).

De afwezigheid in het Witte Water en het Grijze Gat van Cyrnus spec. en Oxyethira costalis, terwijl Holocentropus dubius, Holocentropus picicornis en Oxyethira fagesii wel voorkomen, geeft aan dat we in beide plassen geen "echt" diep water hebben met echt submerse planten. In de "ideale" krabbescheerverlanding van de Venematen zouden de onderzochte vegetaties ergens in de reeks EFGH te plaatsen zijn (HIGLER I969a, I970b). Op zoek naar diep water monsterden we tussen submerse planten in de Tweede Plas en in de sloot bij het botenhuis. Deze keer vonden we wel Cyrnus (enkele Cyrnus flavidus en Cyrnus crenaticornis en diverse Cyrnus insolutus). De aantallen waren te klein om conclusies uit te trekken, maar ze bevestigden wel mooi die van HIGLER (I969a, I970b).

Wat de Lindevallei betreft komen onze monsters nog het best overeen met het afgesloten petgat B (HIGLER I971). Ook hier veel Polycentropodidae en minder Hydroptilidae. Opvallend is de afwezigheid van Holocentropus dubius in de Lindevallei in I969 (HIGLER I970a), terwijl er wel veel Holocentropus picicornis voorkwam. Dit wellicht ook een aanwijzing dat Holocentropus dubius gevoeliger is voor het optreden van extremen dan Holocentropus picicornis, alhoewel dit in tegenspraak lijkt met de gegevens uit de Venematen (HIGLER I968).

De zomergegevens van het Hol zijn helaas te onvolledig om een zinnige vergelijking mogelijk te maken; wel waren ook toen de beide Holocentropus soorten numeriek het belangrijkst. Dit kan komen door het feit dat huisjesdragende kokerjuffers gevoeliger zijn voor zuurstofextremen dan zij die geen huis hebben (HYNES I960).

Odonata (libellen).

We vonden vooral veel Coenagrion puella en Ischnura elegans. Verschillen tussen de monsterplaatsen zijn er nauwelijks, behalve dan de algemene tendens dat het Grijze Gat armer is aan soorten.

Bij onderzoek van Higler in N.W.Overijsel en in de Lindevallei werden nauwelijks Coenagrion puella gevonden, maar wel Coenagrion pulchellum.
In het algemeen is de libellenfauna zomers rijker in aantal (afzet en ontwikkeling nieuwe eieren tot larven).

Heteroptera (wantsen).

We vonden slechts drie soorten. Het betrof de in Nederland zeer algemene Cymatia coleoptrata, Hesperocorixa linnei en Sigara striata.(NIESSER I968). De eerste en de laatste komen in het Grijze Gat niet voor, terwijl de middelste beduidend minder talrijk is aldaar.

Corixidae zijn detrituseters; enkele soorten zijn carnivoor namelijk het geslacht Cymatia (NIESSER I968). Het feit dat Cymatia coleoptrata oogjager is (hij voedt zich met het uitzuigen van kleine dieren), maakt begrijpelijk, dat hij zich in het troebele Grijze Gat niet kan handhaven.

In de literatuur vinden we dezelfde soorten in de krabbescheer, daar echter meestal meer soorten.

Ephemeroptera (haften).

We vonden in hoofdzaak de voor stilstaand water karakteristieke Cloëon dipterum (BROWN I97I, GIJSSELS I966). Zelden (in januari en in juni) vonden we Caenis robusta. Verder vonden we 28-3-72 in de Tweede Plas de daar vroeger ook aangetroffen Leptophlebia vespertina.

Uit figuur 4 blijkt dat Cloëon dipterum als middelgrote larve de winter doorbrengt, in maart weer gaat groeien en omstreeks eind april uitvliegt. In Groot-Brittannië vond MACAN (I963) slechts één generatie per jaar, waarbij de dieren vlogen van augustus tot oktober. Volgens WESENBERG-LUND (I943) vliegen ze in juni-juli, na een

zeer lange periode van groeistop. Wel in overeenstemming zijn onze resultaten met de studie over de haften van Centraal-Europa van LANDA (1968), die voor Cloëon dipterum twee, in zeer gunstige jaren zelfs drie generaties vond. Onze gegevens doen vermoeden dat, dankzij het feit dat de eerste generatie door de zachte winter vroeg vloog, dit jaar drie generaties te zien zal geven.

In het Witte Water vonden we erg weinig Caenis robusta; De submerse planten bij het botenhuis waren veel rijker. Dit is in overeenstemming met het schema dat HIGLER (1968) geeft voor de verdeling van Caenis robusta over de ideale verlanding.

Diptera (muggen en vliegen).

Naast grote aantallen Chironomidenlarven, troffen we ook exemplaren van het geslacht Bezzia aan, alsmede twee soorten Chaoborus larven en enkele Eulalia spec. Vooral de minerende Chironomini kwamen in grote getale voor (de gegevens in tabel I voor de eerste vier en voor de laatste monstertocht zijn te laag, daar we lang niet alle exemplaren uit de bladeren verwijderd hebben, op 4-5-72 kwamen er geen mineerders meer voor, wel vonden we toen de eerste poppen. De mineerders in juni zullen dan ook de tweede generatie zijn van dit jaar).

Interessant is het voorkomen van Chironomus f.l. plumosus in de sapropeliumlaag. Het is van dit organisme bekend dat het tegen extreme toestanden is opgewassen (indicator poly- tot b-mesosaproob water KOLKWITZ 1950). Het massaal voorkomen van Chironomus op punt 4 van 4-5-72 laat zien, dat het om een extreme situatie gaat.

We vonden ook Orthocladiinae, waarvan HIGLER (1971) zegt dat ze meestal in langzaam stromend water of in de brandingszone van plassen voorkomen. Dit is bij ons niet het geval.

Bij KARASSOWSKA en MIKULSKI (1960) nemen de Chironomidae numeriek de belangrijkste plaats in binnen de krabbescheergemeenschap.

Dit is bij ons niet het geval in het algemeen; het gaat alleen op bij de monsters van II-I-72.

Van de Chaoboridae vonden we Chaoborus flavicans, die al eerder (als enige) in het Hol gevonden was (PARMA 1969) en Chaoborus pallidus, die nog maar van drie andere plaatsen in Nederland bekend is. Dit komt waarschijnlijk eerder door het feit dat er nog weinig onderzoek naar gedaan is, dan dat het hier om een zeldzame soort zou gaan. De regel dat er meestal meerdere soorten Chaoborus-larven op één plaats voorkomen (PARMA 1969) werd bevestigd.

Lepidoptera (vlinders).

Geregeld vonden we Paraponyx spec., enige keren werden larven van Cataclysta spec. aangetroffen. Beiden komen vaak voor in krabbescheervegetaties.

Coleoptera (kevers).

In vergelijking met de literatuur vonden we erg weinig kevers. De aantallen zijn te klein om over de gevonden soorten iets zinnigs te zeggen.

Het geheel overziend kunnen we de volgende conclusies trekken:

1. De krabbescheergemeenschap van het Witte Water vertoont de grootste overeenkomst met die van het afgesloten petgat B in de Lindevallei (HIGLER 1971) en met stadium B in de Lindevallei (HIGLER 1970a). M.a.w. het is een wat armere gemeenschap dan die in de Venematen.
2. We kunnen de onderzochte vegetatie van het Witte Water in het centrum plaatsen van de "ideale" krabbescheerverlanding (punten DEFG van de Venematen successie in 1967 (HIGLER 1968, 1969a, 1970b). Het Grijze Gat komt overeen met de oeverzone van het Witte Water. Alleen in de Tweede Plas en bij het botenhuis hebben we een vege-

tatie gevonden van het open water (ongeveer punt B van de Venematen in I967). Zo'n mooie opeenvolging als in de Venematen in I967 hebben wij in het Hol niet kunnen vinden.

3. In winter en voorjaar vinden we in het Hol dezelfde soorten als in de zomer, maar over het algemeen in kleinere aantallen.

4. Het feit dat het Grijze Gat rijker is aan platwormen en bloedzuigers en beduidend armer aan insekten dan het Witte Water, bewijst dat er in het Grijze Gat van een storingssituatie sprake is. Deze wordt veroorzaakt door de veel ijzer bevattende kwel en de hiermee gepaard gaande troebeling.

5. Aan de hand van deze inventarisatie kunnen we geen storende invloed vaststellen van het verontreinigde water van het, met het Hol in open verbinding staande Hilversumse kanaal. De meeste organismen, die we gevonden hebben kunnen volgens KOLKWITZ (I950) en SLADACEK (I963) nog leven in b-mesosaproob water. Ook de uitgebreide slakkenfauna wijst in die richting (LIEBMANN I95I). Het voorkomen van enige dieren, die kenmerkend zijn voor oligosaproob water, zoals bij voorbeeld Polycelis spec., Hydrachnellae (watermijten), Gammarus pulex, Coenagrion spec., Phryganea spec., enz., in de tweede plaats het feit dat de saprobie-systemen opgesteld zijn voor snelstromend water (waarin gemakkelijk een goede aeratie kan optreden), waardoor de resultaten in stilstaand water ongunstiger uitvallen dan ze in werkelijkheid zijn (MOLLER PILLOT I97I), en tenslotte de grote diversiteit maken echter aannemelijk dat het hier niet gaat om licht-verontreinigd maar om voedselrijk (eutroof) water.

Dit zou op zich toch een verandering betekenen, daar het Hol, en de Kortenhoefse plassen in het algemeen, bekend stonden als een gebied met mesotroof water, dit in tegenstelling tot de zuidelijker gelegen Vechtplassen (WESTHOFF I97I). Waarschijnlijk is de

door drinkwaterwinnig verminderde kwel vanuit het Gooi (waardoor er minder fosfaat door ijzer neergeslagen wordt) hiervan meer de oorzaak en minder het verontreinigde water uit het Hilversumse kanaal. Verder is de trofiegraad ongunstig beinvloed doordat er thans minder voedingsstoffen aan het gebied worden onttrokken dan vroeger het geval was. Naast het wegsnijden van riet, ruigt, hooi en galigaan, werden er vroeger honderden schuiten met de fosfaat- en nitraat-rijke krabbescheren weggehaald om in tuinderijen als bemesting te dienen (WESTHOFF 1971).
Het is duidelijk dat de oude bedrijfsvorm van het "manen vissen" als beheersmaatregel, zo nu en dan tegenwoordig al toegepast, zijn nut heeft.

ØØØØØØØØØØØØØØØ

AANHANGSEL I.

DE KRABBESCHEERPLANT VEGETATIEKUNDIG.

Krabbescheer (Stratiote aloides L.) is een tweehuizige, zich in hoofdzaak vegetatief door middel van turionen voortplantende, in de bodem wortelende plant(rhizofyt). Gedurende de vegetatieperiode bevinden de planten zich in de bovenste waterlagen, in de herfst zakken ze naar de bodem, omdat hun luchtkanalen vol lopen en vergaan.(WESTHOFF 1969, SEGAL 1965). Bij ons onderzoek bleek dat dit niet altijd het geval hoeft te zijn; bij ons bleef het merendeel van de planten drijven en werden in de lente vanuit het centrum nieuwe bladeren gevormd. (Dit is misschien het gevolg van de zachte winter).

Krabbescheer treedt op in één van de eerst stadia van een verlandingssuccessie (SEGAL 1965), hij groeit dan in ondiep (tot 1,5 meter diep volgens WEBER-OLDECOP 1971), eutroof, rustig, beschut (vaak aan de lijzijde van meren), zoet tot oligohalien water boven een dikke sapropeliumlaag (WESTHOFF 1969).

KURIMO (1970) stelt dat Stratiotes bevorderd wordt door organische verontreiniging. De ervaring in Nederland is dat hij na 1946 op allerlei plaatsen door vervuiling aan het verdwijnen is. (WESTHOFF 1969, 1971, SEGAL 1965.)

De plaats van de krabbescheergemeenschap in het plantensociologisch systeem is omstreden (WEBER-OLDECOP 1971). Sommigen rekenen hem tot de Lemnetea, SEGAL(1965) zet krabbescheer in een aparte klasse namelijk die der Stratiotetea; WESTHOFF en DEN HELD (1969) rekenen hem zoals de meeste auteurs tot de Potametea, en wel tot de associatie van het Hydrocharito-Stratiotetum met als kentaxa krabbescheer en kikkerbeet (Hydrocharis morsus ranae L.). Als argument hiervoor geldt het feit dat het weliswaar inhet water zwevende planten zijn (Lemnetea) maar ze wortelen in de bodem. Bovendien steken ze een deel van het jaar boven het water uit.

Nederland, Noord-Duitsland en Denemarken vormen het centrum van

het verspreidingsgebied. Alleen in dit gebied komen zowel manlijke als vrouwlijke planten voor (Kortenhoefboek 1955). De noordelijke grens van het verspreidingsgebied wordt gevormd door de lijn midden-Zweden - Finland-Siberië en de zuidgrens door de lijn Vlaanderen - Hannover (WEBER-OLDECOP 1971).

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

AANHANGSEL 2.

HET STRATIOTETUM ALS HABITAT VOOR MAKROFAUNA.

In dit aanhangsel willen we aan de hand van een aantal literatuurgegevens een poging doen de relaties vast te stellen die er binnen een krabbescheergemeenschap bestaan.

De krabbescheervegetatie bezit een rijke makrofauna. Dit wordt veroorzaakt door het volgende:

1. Er is een groot oppervlak beschikbaar, waardoor een grote primaire produktie van epifytisch algen en draadwieren mogelijk is. Samen met de planten zelf en de planktonische wieren en de detritus staat deze primaire produktie aan de basis van dit ecosysteem.
2. De planten bieden beschutting tegen predatoren.(KARASSOWSKA en MIKULSKI 1960).

Het aantal dieren perplant varieert vrij sterk (GARDENIERS 1971), vandaar dat vrij grote monsters noodzakelijk zijn. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat de planten op diverse punten kunnen verschillen. De mate waarin een plant is vergaan, de begroeiing met draadwieren, de diepte waarop hij ligt (en daarmee de vorm, submerse planten zijn wat ijler gekonstrueerd dan emerse) en de grootte variëren.

In het Stratiotetum is krabbescheer samen met de eventuele begroeiing hoofdproducent van zuurstof (HOOGENDIJK 1969, MACAN 1963). Temperatuur en zuurstofconcentratie zijn binnen de rozet steeds hoger dan erbuiten; overdag binnen de rozet vaak een oververzadiging, 's nachts daalt de zuurstofconcentratie aanzienlijk door dissimilatie. Door assimilatie-dissimilatie van de planten kan ook de pH binnen de rozet ruim een halve pH eenheid variëren (HOOGENDIJK 1969).

Na deze korte schets van het fysisch-chemisch milieu binnen het Stratiotetum, willen we nu nagaan wat de samenstelling van het dieet is van de belangrijkste dieren, teneinde het organisme in het ecosysteem van de krabbescheer te kunnen plaatsen.

We zullen de dieren per groep bespreken.

Tricladida.

De platwormen spelen in de natuur een regulerende rol. Het zijn rovers die voornamelijk verzwakte of niet in het water thuishorende beesten en aas kunnen pakken, omdat ze zo langzaam zijn (DEN HARTOG 1962). Ze leven bij voorkeur in ondiep water, op de onderkant van stenen of tussen waterplanten, tussen de rottende bladeren van landplanten langs de oever en in de modder (REYNOLDSON en DAVIES 1970). De meeste soorten zijn vrij eurytoop, Bdellocephala punctata heeft een voorkeur voor waterplanten. (DEN HARTOG 1962).

MACAN (1963) beschrijft een populatie die 's winters afnam omdat het dan te koud is voor vermeerdering (door duplicatie); zomers werd de schade dan weer ingehaald. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor onze uitkomsten die wat lager zijn dan in de zomer.

In water met een calcium concentratie groter dan 10 mg/l. vond REYNOLDSEN(1958) dat Dugesia lugubris en Dendrocoelum lacteum domineerden. Dit is in overeenstemming met onze resultaten Hoewel er wel een beetje predatie op platwormen bestaat (door de bloedzuiger Herpobdella octoculata, de libellelarven Coenagrion spec., Ischnura elegans, Enallagma cyathigerum, de kokerjufferlarve Polycentropus flavomaculatus e.a.), is inter en intraspecifieke concurrentie voor voedsel de belangrijkste regulator binnen de populaties (DAVIES en REYNOLDSON 1971).

Onderzoek door middel van squashing of met behulp van een serologische methode naar de maaginhoud van twee Polycelissoorten, Dugesia lugubris en Dendrocoelum lacteum gaf aan, dat hoewel de diëten elkaar overlappen, er toch specifieke verschillen zijn.

Ze foerageren allemaal op grotere invertebraten zoals Oligochaeta, Gastropoda, Arthropoda (vooral Asellus), en insekten als Chironomus, Cloëon, enz. Het hoofddeel van het di eet ligt bij allen verschillend. Zo vreet Dugesia lugubris als enige Gastropoda, bij Polycelis ligt de nadruk op Oligochaeta, terwijl Dendrocoelum in hoofdzaak Asellus vreet. (REYNOLDSEN en YOUNG 1963, YOUNG, MORRIS en REYNOLDSEN 1964, REYNOLDSEN en DAVIES 1970).

Hirudinea.

Bloedzuigers zijn ectoparissitair of als roofdier levende ringwormen. Het voedsel bestaat uit dierlijke weefsels of lichaamssappen, maar is nooit plantaardig. Ze kunnen vrij lang, wel een maand, zonder voedsel (DRESCHER 1960). Behalve het grote voedselaanbod, enz. werkt ook het feit dat de bladeren van de krabbeschoer dicht tegen elkaar zitten bevorderend, omdat sommige soorten bloedzuigers graag een zo groot mogelijk deel van hun lichaam in contact brengen met het substraat. Ze komen voor in rijk met planten begroeid stilstaand of zwak stromend water, waar ze altijd in de schaduw zitten (onder bladeren, stenen, in lege schelpen, enz.) (DRESCHER 1960, MACAN 1963) zegt dat ze grotere wateren prefereren. Allemaal hebben ze een voorkeur voor hard, eutroof water (MANN 1955, WILKIALIS 1970).

Zij worden in hun bestaan bedreigd door diverse grotere waterdieren, zoals waterspitsmuis, salamander, pad, enz., en insekten als kevers, libellen en wantsen. (DRESCHER 1960). Zelf vreten ze in het algemeen slakken, muggelarven, grotere crustaceën, oligochaeta, enz. (DRESCHER 1960, RUSSELL-HUNTER 1970); ook hier zien we dat de diëten van de soorten onderling echter sterk verschillen.

Ze vreet Glossiphonia complanata vooral slakken en wel Lymnaea, Planorbus en Physa (interessant is de afweerreactie van de laatste tegen bepaalde bloedzuigers, FRIEWIJK 1957), Glossiphonia heteroclita vreet vooral Bythinia's (DRESCHER 1960, MANN 1955, WESENBERG-LUND 1939).

Glossiphonia heteroclita heeft een kleinere range dan Glossiphonia complanata, in krabbescheer komt de eerste echter in grotere aantallen voor. Helobdella stagnalis vreet naast slakken hoofdzakelijk Chironomidelarven (DRESCHER 1960) en verder Oligochaeta, haftelarven Asellus (MOLLER PILLOT 1971). Theromyzon tessulatum parasiteert op watervogels, Hemiclepsis marginata zuigt bloed van vissen en amphibiën (MANN 1955, DRESCHER 1960). De Herpobdella's zijn rovers. Ze zuigen geen bloed en ook slakken zijn veilig voor hen. Ze vreten verschillende kleine dieren zoals muggelarven, kokerjuffers, en zelfs hun eigen jongen (WESENBERG-LUND 1939 DRESCHER 1960)

Mollusca.

De meeste slakken houden van helder, begroeid en hard water (BOYCOTT 1936, VAN BENTHEM JUTTING 1959). Dit is verklaarbaar uit hun voedsel en leefgewoonten. Het voedsel bestaat uit vegetatie, uit van de vegetatie geschraapte algen en wieren en uit detritus (HYNES 1960, JANSSEN en VOGEL 1965). In helder en begroeid water is de productie aan algen zeer groot door de grote beschikbare oppervlakte en het vele licht. De kalk is nodig voor de bouw van de schelpen.

Specifieke verschillen in voeding hebben we nauwelijks kunnen vinden, wel eet de een in verhouding meer detritus dan de ander. Planorbis corneus vreet ook dierlijk voedsel (MOLLER PILLOT 1971).Op de verdeling zijn uiteraard wel andere miljoenfactoren van invloed. (brak-zoet, emerse-submerse vegetatie, enz.). De meeste zijn vrij tolerant tegen verstorende invloeden.

Crustacea.

In hard (meer dan 12,5 mg.Ca/l), voedselrijk water komt vrijwel altijd Asellus voor (REYNOLDSEN 1961). Ze vreten algen, draadwieren, bacteriën, protozoën, rotiferen, enz (WILLIAMS 1962, HYNES 1960). Foerageert hij in de vegetatie, dan vreet hij hoofdzakelijk algen en draadwieren, foerageert hij op de bodem dan vormt detritus een belangrijk

onderdeel van het diëet (BROWN1971).

Onderzoek naar voeding, microhabitat, verticale distributie, en tolerantie van hoge temperatuur, lage zuurstofconcentraties en van uitdroging, bracht geen verschillen aan het licht tussen Asellus meridianus (WILLIAMS 1962). Williams stelt dan ook dat ze dezelfde niche bezetten.

Gammarus pulex vreet ook algen en detritus en is kenmerkend voor schoon water (KOLKWITZ 1950, HYNES 1960).

Insecta

Om al eerder genoemde redenen vormt het Stratiotum een zeer geschikt miljeu voor insekten.

Bij de Trichoptera vinden we herbivoren zoals Limnephilus rhombicus, Hydroptilidae (NIELSEN 1948, SLACK 1936); de meeste, zoals b.v. Phryganea, zijn omnivoor(BROWN 1971). Sommigen zijn uitsluitend carnivoor zoals b.v. Polycentropodidae. (Bij onze stilstaand water soorten dienen de gesponnen netten overigens niet, zoals bij hun stromend water tegenhangers, om beesten te vangen, maar om zich bij gevaar in terug te trekken(HIGLER pers. comm.). Ze vreten crustaceeën, copepoden, insekten als Chironomiden, haften, andere kokerjufferlarven, enz. (REDEKE 1948).

Libellen zijn rovers die behalve allerlei kleine organismen, ook zelfs eigen soortgenoten niet ontzien (RUSSELL-HUNTER 1970, MULLER 1972).

Haften zijn als voedsel voor andere dieren van groot belang. Hun eigen diëet bestaat voornamelijk uit algen, draadwieren en detritus (RUSSELL-HUNTER 1970). De verhouding waarin deze geconsumeerd worden varieert weer naar soort en beschikbaarheid van de componenten. Zo vreet Cloëon dipterum in hoofdzaak algen en draadwieren (BROWN 1961).

Corixidae leven in plassen en langs oevers van meren. Het zijn planten-en detritus-eters. (NIESSER 1968, WESENBERG-LUND 1943), behalve de Cymatia's die carnivoor zijn (NIESSER 1968).

/

MACAN (1970) stelt dat er een soort patroon van Corixidae-soorten is, dat gecorreleerd is met verschillende factoren, o.a. het calciumgehalte en het organische stof gehalte van de bodem (stadium van de successie). Zo is Hesperocorixa linnei de meest voorkomende wants in dichte plantengroei (veel organische stof in debodem. (laat successiestadium van de verlanding). Zij komen evenals kevers als volwassen dieren in het water voor.

De Chironomidenlarven leven of van plantaardig weefsel (mineerders), detritus, algen (RUSSELL-HUNTER 1970), of van dierlijk voedsel. Duidelijk is dat ook hier de nadruk op,de verschillende voedselcomponenten verschillend is bij de diverse soorten, zo vreten de in het sapropelium voorkomende Chironomuslarven hoofdzakelijk detritus, terwijl Chironomini indet. meer plantaardig voedsel vreten. De Chaoborus-soorten zijn carnivoor; ze vreten kleine insektjes en zoöplankton (BROWN 1971, PARMA 1969).

Met behulp van deze gegevens en met de schema's, die RUSSELL-HUNTER (1970) geeft, kunnen we het volgende, uiteraard vereenvoudigde voedselweb opzetten, dat de relaties binnen de krabbescheer schematisch weergeeft (zie figuur 5).

De hoofdstromen energie (voor wat de makrofauna betreft) gaan langs de dikke pijlen. Het grootste deel van de voor makrofauna bruikbare primaire produktie wordt gevormd door de epifytische algen en draadwieren. Op het tweede trofische nivo vinden we als belangrijkste dieren slakken, herbivore chironomiden, Cloën dipterum en Asellus. Op het derde trofische nivo vinden we dan de platwormen, bloedzuigers en carnivore diptera. Op de hogere nivo's vinden we resp. carnivore kokerjuffers en libellelarven. Als we dit voedselweb vergelijken met voedselwebben van andere aquatische ecosystemen, dan valt als grootste verschil het volgende op: vrijwel altijd worden de hoogste trofische nivo's in een aquatisch ecosysteem bezet door vissen.

Regulatie van de populaties op de lagere nivo's vindt dan in hoofdzaak plaats door middel van predatie. In de krabbescheergemeenschap komen geen vissen voor omdat ze geen ruimte genoeg hebben tussen de planten. De aantallen bloedzuigers, carnivore kokerjuffers en libellelarven zullen, evenals die van de platwormen, gereguleerd worden door inter- en intra-specifieke concurrentie om voedsel.

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

SAMENVATTING.

De makrofauna op en tussen de krabbescheerplanten is buitengewoon rijk aan soorten en individuen. Het was niet of slechts ten dele bekend hoe en waar deze organismen de winter doorbrachten. Teneinde deze leemte op te vullen, werden van januari tot juli 1972 monsters genomen uit een aantal krrabbescheervegetaties in het veenplassengebied het Hol bij Kortenhoef. We hebben de resultaten vergeleken met vroeger onderzoek in Nederland, teneinde ook tot een plaatsbepaling van de Stratiotetа van het Hol te kunnen komen.

In winter en voorjaar vonden we in principe dezelfde soorten als men in de zomer vond. De onderzochte krabbescheergemeenschappen vertoonden de grootste overeenkomst met die in de Lindevallei (Frl.); ze waren wat armer dan die in de Venematen (N.W. Overijsel). Van Stratiotetа van het Hol kan men de meeste plaatsen in het centrum van de "ideale" krabbescheerverlanding (Witte Water, Grijze Gat en sloot Molenplas); ook hebben we echt submerse planten gevonden.(Tweede Plas, sloot botenhuis) Nergens in het Hol vonden we zo'n mooie successie als in de Venematen in 1967. Tussen de Stratiotetа van het Grijze Gat en het Witte Water bestaan enige interessante verschillen. Een storende invloed van het verontreinigde water uit het Hilversums kanaal kon aan de hand van deze inventarisering niet vastgesteld worden. Het Hol wordt steeds voedselrijker, maar dat wordt hoogst waarschijnlijk niet veroorzaakt door het water uit het Hilv. kanaal, eerder is een vermindering van kwel hiervoor verantwoordelijk.

Verder zijn er in dit verslag twee aanhangsels opgenomen. Aanhangsel 1 handelt over de plaats van de krabbescheer vegetatiekundig. In aanhangsel 2 is mede aan de hand van literatuurgegevens nagegaan welke relaties er bestaan tussen de organismen in het Stratiotetum.

XXXXXXXXXXXXXXXXX

LITERATUUR.

BENTHEM JUTTING, T. van — I933 Fauna van Nederland, aflevering VII, Mollusca I. Sijthoff, Leiden.

idem — I959 Ecology of freshwater mollusca in the Netherlands. Basteria 23, suppl. I06-I27

BOYCOTT, A.E. — I936 The habitats of freshwater mollusca in Britain. J. anim. Ecol. 5: II6-I86.

BROWN, A.L. — I97I Ecology of freshwater. Heinemann educational books Ltd. London. I29pp.

BROWN, D.S. — I96I The food of the larvae of Cloëon dipterum L. and Baëtis rhodani pictet (Ins. Ephem.) J. anim. Ecol. 30: 55-75

BERTRAND, H. — I954 Les insectes aquatiques d'Europe I&2 Encyclop. Entom. XXX, XXXI. Paris. 556 en 547 pp.

CONCI, C. en NIELSEN, C. — I956 Odonata, in serie Fauna d'Italia. Calderini, Bologna. 298 pp.

DAVIES, R.W. en REYNOLDSON, T.B. — I97I The incidence and intensity of predation on lake-dwelling triclads in the field. J. anim. Ecol. 40: I9I-2I4.

DRESSCHER, Th.G.N. en ENGEL, H. — I960 De Nederlandse bloedzuigers (Hirudinea). Wetensch. mededel. KNNV no 39.

EDINGTON, J.M. — I968 Habitatpreferences of net spinnig caddis larvae with special reference to the influence of water-velocity. J. Anim. Ecol.37: 675-692.

FRIESWIJK, J.J. — I957 A leechavoidence reaction of Physa fontinalis L. and Physa acuta Drap. Basteria 2I (3): 38-45

GARDENIERS, J.J.I. — I97I De makrofauna (niet insekten) in een verlandingszone van de Venematen (N.W.Overijsel). Mededel. Hydrobiol. Ver. 5: I46-I60.

GIJSSELS, R. — I966 Haftenlarventabel. uitgave Belgische Jeugdbond voor Natuurstudie, Gent.

HARTOG, C. den — I962 De Nederlandse platwormen (Tricladida). Wetenschap. mededel. KNNV 42.

HEER, J.C.M. de — I96I Rapport over het onderzoek betreffende de nevenwerkingen bij het gebruik van chemische middelen voor de bestrijding van waterplanten. RIVON-rapport.

HICKIN, N. I967 Caddis larvae. Hitchinson & Co, London.

HIGLER, L.W.G. I966 Waarnemingen aan de makrofauna van enige krabbescheervegetaties in N.W.Overijsel. RIVON-rapport.

idem en GARDENIERS, J.J.P. I967 Waarnemingen betreffende de makrofauna van enige krabbescheervegetaties in N.W.Overijsel II. RIVON-rapport.

idem I968 Kokerjuffers (Trichoptera) in een verlandingszone van de Venematen. Mededel. Hydrobiol. Ver. 2:57-65.

idem I969a Trichoptera en Ephemeroptera in het Stratiotetum van de plas Venematen. Mededel. Hydrobiol. Ver. 3: 75-82.

idem I969b Waterdieren in de Vechtarm Junner Koeland. RIVON-rapport.

idem en BRANTJES, N.B.M. I970a De makrofauna van enige wateren in de Lindevallei. Mededel. Hydrbiol. Ver. 4: 77-86.

Brantjes, N.B.M. en HIGLER, L.W.G. I970b Een numerieke vergelijking van de macrofauna in Stratiotes-verlandingen. Mededel. Hydrobiol. Ver. 4: 87-92.

HIGLER, L.W.G. I970c Praktische gids voor zoetwaterdieren. RIN, Zeist.

idem I97I Makrofauna in de Linde en enige petgaten van de Lindevallei. Mededel. Hydrobiol. Ver. 5: I26-I4I.

HOOGENDIJK, C.J. I969 Overzicht van de chemische en fysische gegevens in de omgeving van Beltschutsloot. Mededel. Hydrobiol. Ver. 3: 50-59.

HYNES, H.B.N. I960 The biology of polluted waters. Liverpool University Press, Liverpool. 202pp.

JANSSEN, A.W. en VOGEL, E.F. de I965 Zoetwatermollusken van Nederland. NJN, Amsterdam.

KARASSOWSKA, K. en MIKULSKI, J.S. I960 Studies of animal aggregations associated with immersed and pleustonic vegetations in lake Druzno. Ekol. Polska VIII I6: 237-353.

KOLKWITZ, R. I950 Oekologie der Saprobien, Schriftenreihe des Ver. f. Wasser, Boden und Lufthygiene.

KURIMO, U. I970 Effect of pollution on the aquatic macroflora of the Varkas area.Finnish lake district.
Annales Botanici Fennici 7.

KORTENHOEFBOEK I955 uitgave stichting commissie voorde Vecht en het oostelijk en westelijk plassengebied, Amsterdam.

LAYENDECKER, G. I966 Waterkevertabel. NJN-uitgave.

LANDA, V. I968 Developmental cycles of Central-European Ephemeroptera and their interrelationships.
Acta Entom. Bohemoslovaca 4: 276-285.

LEENTVAAR, P. I966 Onderzoek naar de verontreiniging van de Kortenhoefse plassen in I966 met vergelijking van de Ankeveense en de Loosdrechtse plassen. RIVON-rapport.

LEPNEVA, S.G. I97I Trichoptera, Fauna of the USSR vol. I 638pp and vol. 2 700pp. Haifa.

LIEBMANN, H. I95I Handbuch der Frischwasser und Abwasserbiologie. Oldenburg, München.

MACAN, T.T. I956 A revised key to the British waterbugs.
F.B.A., sc. publ. no. I6.

idem I96I A key to the nymphs of the British species of Ephemeroptera.
F.B.A. sc. publ. no. 20.

idem I963 Freshwater Ecology. Longmans and Green & Co Ltd. London. 338 pp.

idem I970 Biological studies of the English lakes.
Longmansgroup Ltd., London 260pp.

MANN, K.H. I955 The ecology of the British water leeches.
J. Anim. Ecol. 24: 98-II9.

MOLLER PILLOT, H.K.M. I97I Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken.
Diss. Nijmegen. 286 pp.

MÖRZER BRUYNS, M.F. I965 Over de malacofauna van het Naardermeer.
Basteria 29(4): I-II

MÜLLER, K. I972 Odonatalogica I: 5I-52.

NIELSEN, A. I948 Postembryonic development and biology of the Hydroptilidae.
Biologis skrifter, bind V, no. I. 200 pp.

NIESER, N. I968 De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen.
Wetensch. mededel. KNNV no. 39.

ODUM, E.P. I97I Ecology, Holt, London. I52 pp.

PARMA, S. I969 Notes on the larval taxonomy, ecology and distribution of the Dutch Chaoborus species.
Beaufortia no. 225 I7: 2I-50.

REDEKE, H.C. I948 Hydrobiologie van Nederland.
De Boer jr., Amsterdam.

REYNOLDSON, T.B. I958 Triclads and laketypology in Northern Britain.
Verh. Int. Ver. Limnol. I3: 320-330.

idem I96I Observations on the occurence of Asellus in some lakes of Northern Britain.
Verh. Int. Ver. Limnol. I4: 988-994.

idem en YOUNG, T.O. I963 The food of four species of lake dwelling Triclads.
J. Anim. Ecol. 32: I75-I9I

idem I967 A key to the British species of freshwater triclads.
F.B.A. sc. publ. no. 23.

idem en DAVIES, R.W. I970 Foodniche and coexistence in lake dwelling triclads.
J. Anim. Ecol. 39: 599- 6I7.

RUSSELL HUNTER, W.D. I970 Aquatic productivity. Mac Millan Comp. LOndon. 306 pp.

SEGAL, S. I965 Een vegetatiekundig onderzoek van de hogere waterplanten in Nederland.
Wetensch. mededel. KNNV no. 57.

SCHWOERBEL, J. I966 Methoden der Hydrobiologie.
Keller & Co., Stuttgart.

SLACK, H.P. I936 The food of caddisfly-larvae.
J. Anim. Ecol. 5: I05-II5.

SLADACEK, V. I963 A guide to limnosaprobical organisms.
Scientific papers from inst. chem technol. Technol. of water 7(2): 543-6I2.

SOLEM, J.O. I97I Larvae of the Norwegian species of Phryganea and Agrypnea (Trichoptera, Phryganeidae.).
Norsk Ent. Tidskr. I8: 79-88.

ULMER, G. I909 Trichoptera. Heft 5 & 6 van Die Süsswasserfauna Deutschlands. Fischer, Jena.

VELTHUIS, H. I960 Libellenlarventabel. NJN-uitgave.

WEBER-OLDECOP, D.W. I97I Das Stratiotetum aloidis in Altwassern der Aller-Talsand Ebene.
Arch. Hydrobiol. 68: I53-I62.

WESENBERG-LUND, C. I939 Biologie der Süsswassertiere. Springerverlag. Wien. 8I9 pp.

idem I943 Biologie der Süsswasserinsekten. Springerverlag. Kopenhagen. 682 pp.

WESTHOFF, V. en HELD, A.J. den I969 Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme & Cie NV, Zutfen.

WESTHOFF, V. e.a. I97I Wilde planten deel 2. p. I4I-I45. Ver. tot. Beh. v. Nat. mon. in Ned. Amsterdam.

WILKIALIS, J. I970 Some regularities in the occurence of leeches in the waters of the Bialystok region. Ekol. Polska XVIII 33: 647-688.

WILLIAMS, W.D. I962 Notes on the ecological similarities of Asellus aquaticus and Asellus meridianus. Hydrobiologia 20: I-30.

YOUNG, J.O., MORRIS, J.G. en REYNOLDSON, T.B. I964 Arch. Hydrobiol. 60: 366-373.

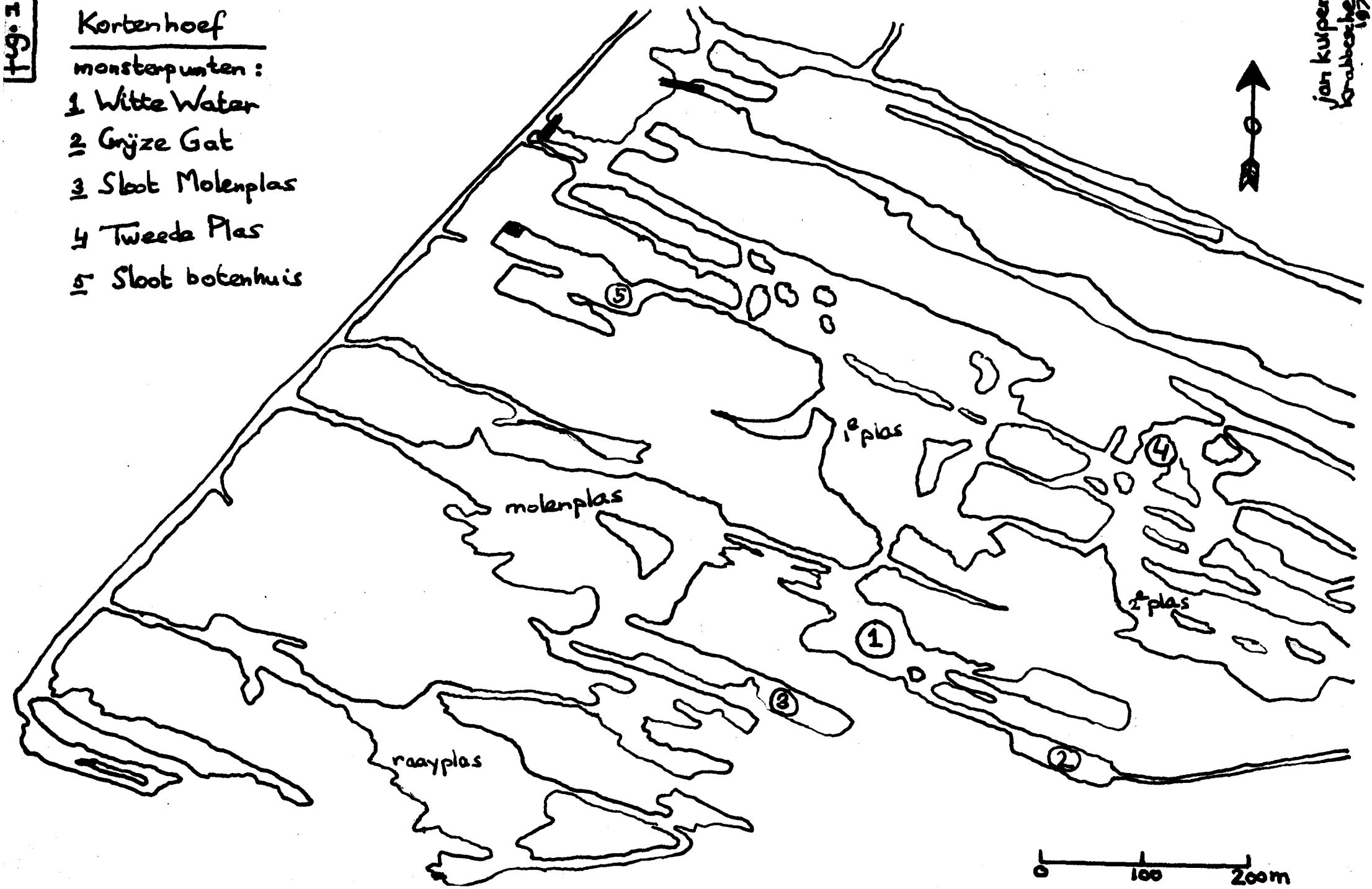
ϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙϙ

fig. 3

Het Hol
Kortenhoef

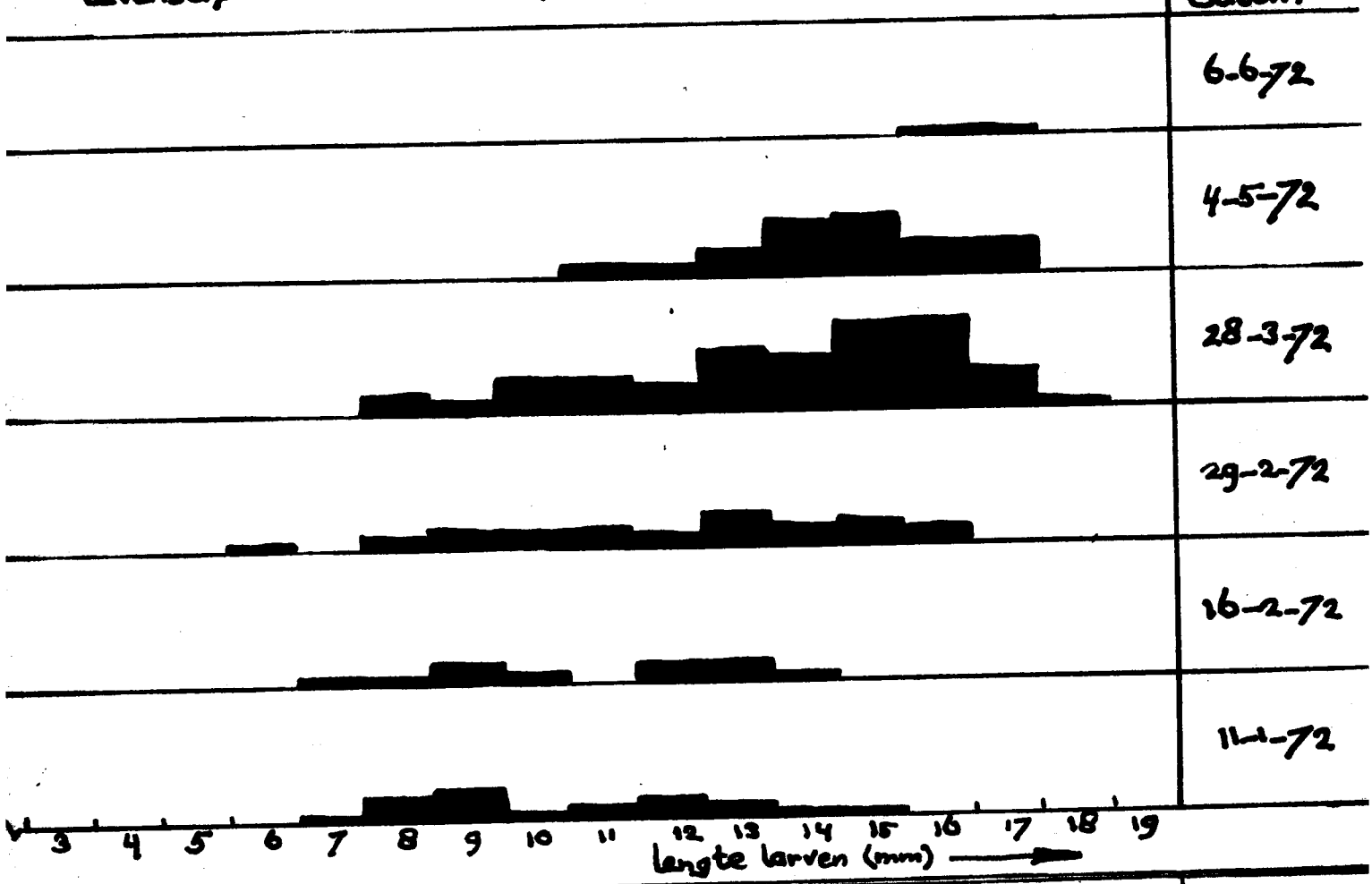
monsterpunten:

1 Witte Water
2 Grijze Gat
3 Sloot Molenplas
4 Tweede Plas
5 Sloot botenhuis



levenscyclus Holocentropus dubius

fig. 2



levenscyclus Holocentropus picicornis

fig. 3

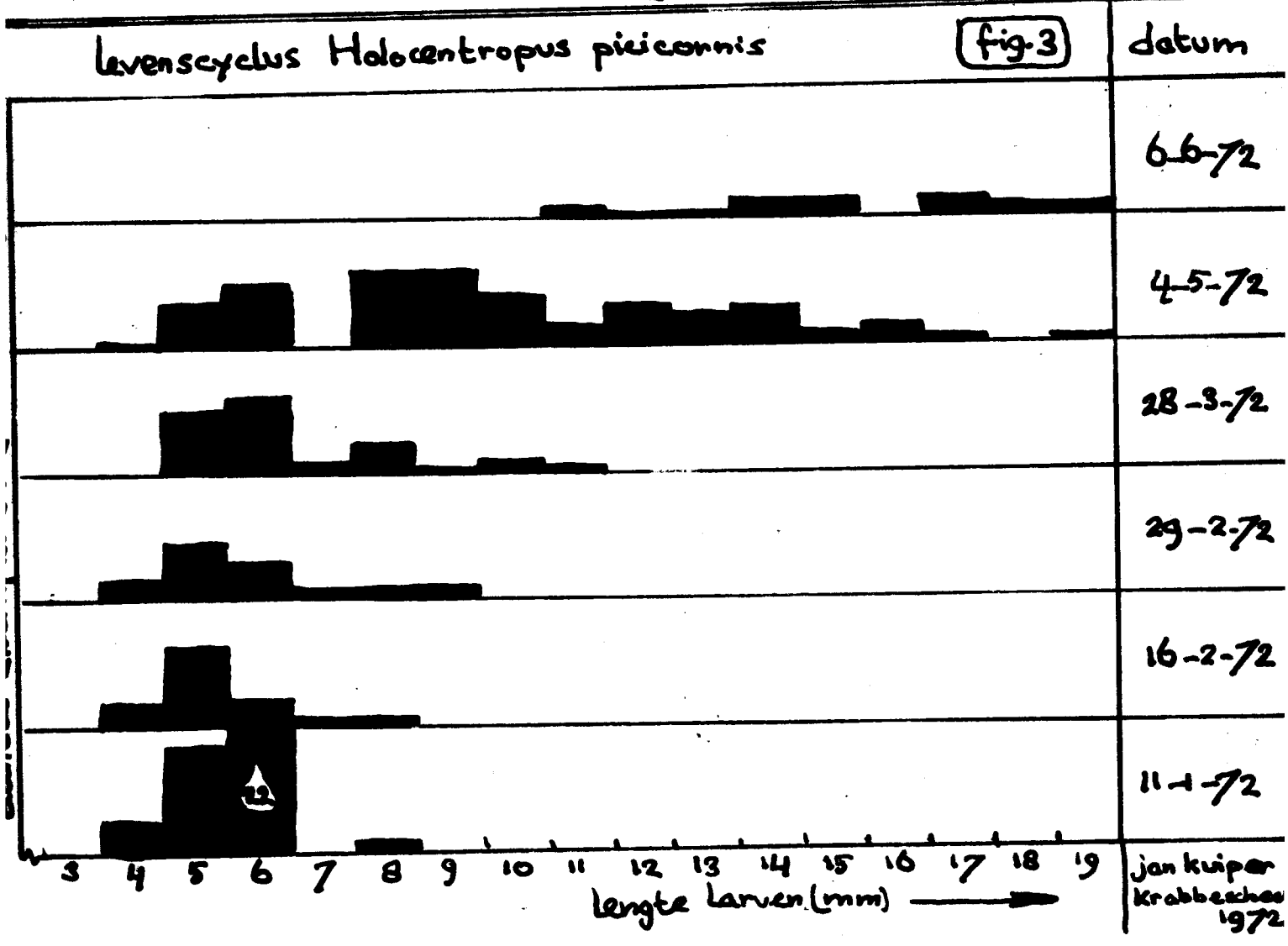
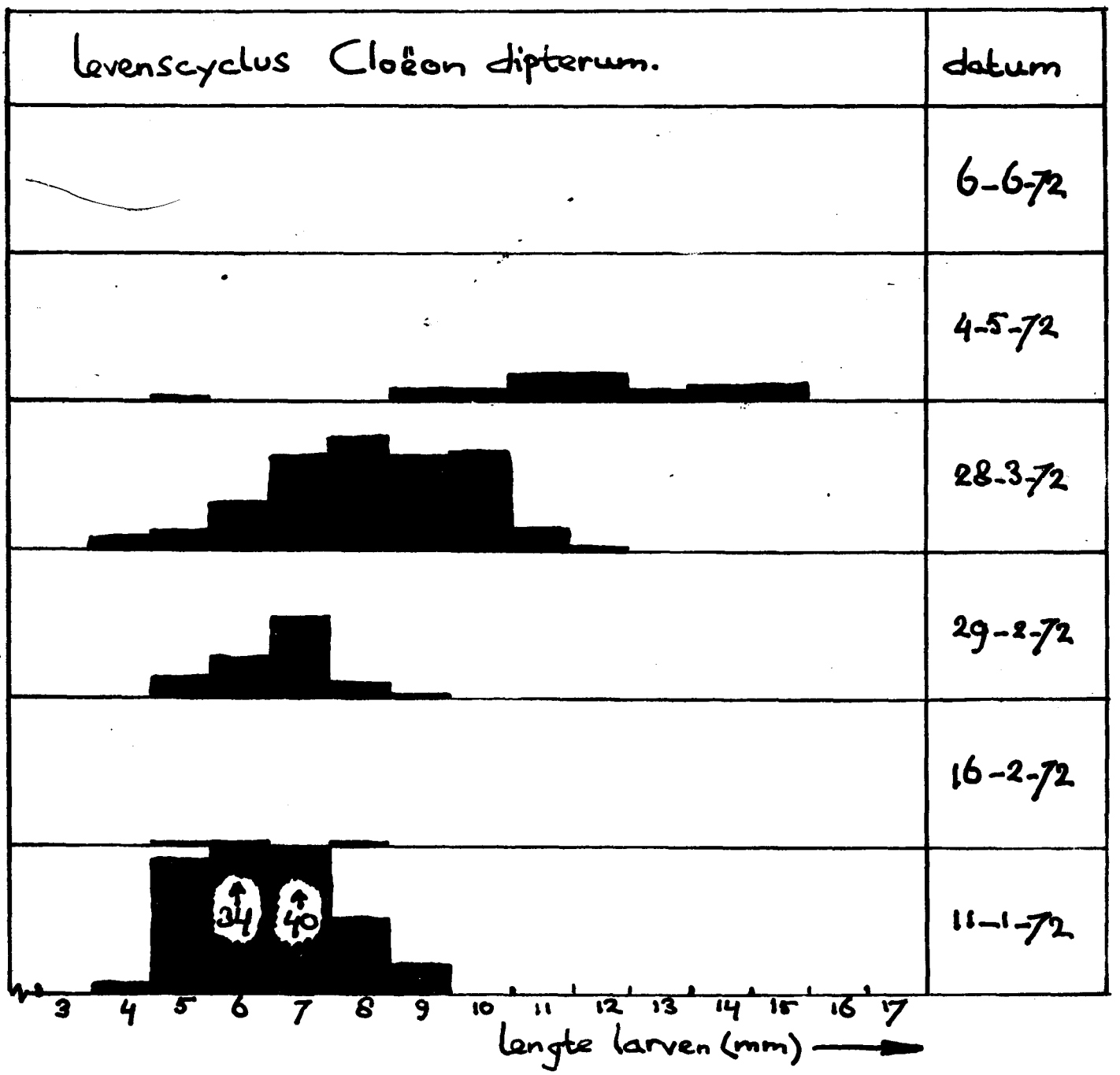


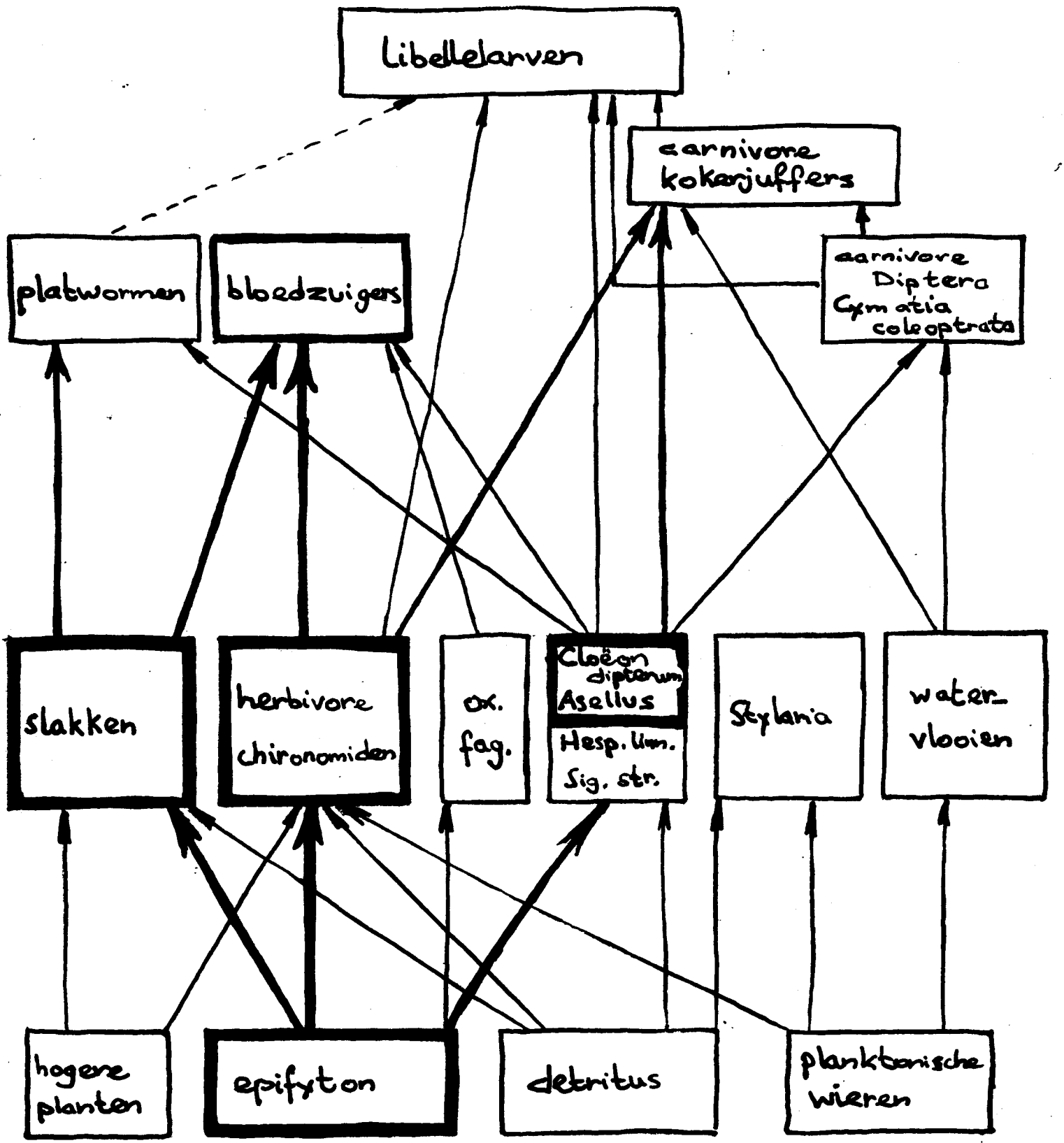
fig.4



jan kuiper
krabbescheer
1972

fig. 5

voedselweb binnen krabbenschaargemeenschap.



jan kuiper
krabbenschaar
1972