

*DE MACROFAUNA VAN WATEREN IN HET MET RIVIERWATER
GEINFILTREERDE DUINGEBIED MEIJENDEL.*

door Erik J. van Nieukerken

Leiden, januari 1978

Verslag van een doctoraalonderwerp van 12 maanden
bij de vakgroep Oecologie, Rijksuniversiteit Leiden, 1974-1977
Begeleiders: Prof.Dr. K. Bakker en Dr. L.W.G. Higler (RIN, Leersum)

met 6 bijlagen

INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 1. INLEIDING	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Behandelde diergroepen	5
1.3 Vraagstelling	5
1.4 Dankwoord	6
Hoofdstuk 2. METHODEN	7
2.1 Inventarisatie 1970-1977	7
2.2 Periodieke monstering 1974-1975	7
2.3 Bewerking periodieke monsters	8
2.4 Discussie van de monstermethode	9
2.4.1 Inventarisatie	9
2.4.2 Periodieke monstering	9
Hoofdstuk 3 BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOCHE GEBIED	13
3.1 Algemeen	13
3.2 De bemonsterde wateren	13
Hoofdstuk 4. RESULTATEN: DE AANGETROFFEN SOORTEN	14
4.1 Tricladida	15
4.2 Oligochaeta	23
4.3 Hirudinea	25
4.4 Mollusca (in samenwerking met W.J. Kuijper)	30
4.5 Crustacea Malacostraca	50
4.6 Arachnida	52
4.7 Ephemeroptera	53
4.8 Odonata	63
4.9 Heteroptera	66
4.10 Megaloptera	66
4.11 Coleoptera	68
4.12 Trichoptera	94
4.13 Amphibia	101
Hoofdstuk 5. DE STRUCTUUR VAN DE FAUNA OP DE MONSTERPLAATSEN	102
5.1 Inleiding	102
5.2 Monsterplaats 1	102
5.3 Monsterplaats 2	105
5.4 Monsterplaats 3	107
5.5 Monsterplaats 4	109
5.6 Monsterplaats 5	109
5.7 Monsterplaats 6	111
5.8 Monsterplaats 7	113
5.9 Discussie	115
5.10 Conclusies	118

Hoofdstuk 6 DE FAUNA VAN KWELPLASSEN EN INFILTRATIEPANNEN	122
6.1 Vergelijking van de fauna van de periodieke monster- punten	122
6.2 Faunistische vergelijking tussen de kwelplassen en infiltratiepannen	126
6.2.1 Mollusca	126
6.2.2 Overige non-insecta	128
6.2.3 Ephemeroptera, Odonata en Trichoptera	128
6.2.4 Heteroptera	129
6.2.5 Coleoptera	129
6.3 Conclusies	130
6.4 Aanhangsel: de fauna van enkele afwijkende wateren	130
Hoofdstuk 7 DE FAUNA VAN DE WATEREN IN MEIJENDEL IN RUIMER VERBAND GEZIEN	132
7.1 Een vergelijking met andere duinwateren	132
7.2 Een vergelijking met andere zuidhollandse wateren	137
7.3 Discussie over het ontstaan van de levens- gemeenschap in de duinwateren van Meijndel	138
Hoofdstuk 8 DISCUSSIE	142
Hoofdstuk 9 SAMENVATTENDE CONCLUSIES	144
LITERATUUR	145

Bijlagen:

1. De soorten van de periodieke monsterring per monsterpunt.
2. Fysische en chemische bepalingen, topografie en vegetatie van
zeven monsterpunten in infiltratiepannen en kwelplassen in het
gebied van de Duinwaterleiding van 's Gravenhage in 1974 en 1975.
3. VAN NIEUKERKEN & VAN TOL, 1978a
4. VAN TOL & VAN NIEUKERKEN, 1978
5. VAN NIEUKERKEN & VAN TOL, 1978b
6. GEIJSKES & VAN NIEUKERKEN, 1978

Hoofdstuk I. INLEIDING

1.1 Inleiding

Het voor u liggende verslag is het resultaat van een onderzoek waarvan het veldwerk is verricht tussen 1970 en 1977, maar grotendeels in 1974 en 1975.

Aanvankelijk begonnen J. van Tol en de auteur uit interesse in de verspreiding van waterwantsen rond Den Haag met een inventarisatie van de wateren van Meijendel. Hierbij werden al gauw ook de waterkevers en later andere diergroepen betrokken. Vanaf 1974 bewerkte J. van Tol de verspreidingsoecologie van de waterwantsen in Meijendel bij de vakgroep Systematische Dierkunde en Evolutiebiologie (VAN TOL, 1976b).

Aanvankelijk lag het in de bedoeling om in dit onderzoek de waterfauna van een groot aantal duinplassen binnen Meijendel te onderzoeken en te vergelijken zodat we eventueel tot een typologie van wateren op grond van hun fauna zouden komen. Hierbij zou een groot aantal monsterplaatsen oppervlakkig bekeken worden. Hoewel dit een goede opzet kan zijn voor het bestuderen van één diergroep, waarvoor een goede monstermethode is te bedenken, leek het ons toch beter een klein aantal monsterplaatsen gedurende een jaar iedere maand te bemonsteren. Op deze manier zouden we een beter inzicht kunnen krijgen in de samenstelling van de biocoenose en van de levenscyclus van enkele soorten. Voor de gekozen monsterplaatsen zie 3.2.

*in Meijendel
dit begrip
alle soorten*

Dit onderzoek kan beschouwd worden als een eerste onderzoek aan de gehele macrofauna van wateren in geïnfiltreerde duinen, hoewel ook bij het begin van de infiltratie geprobeerd is een dergelijk onderzoek op te zetten. Hoewel er toen inderdaad gedurende zes jaren monsters zijn genomen is dit onderzoek na enkele interne rapportjes niet voortgezet (VORSTMAN, 1953-1961).

in Meijendel

Een overzicht van alle verrichte hydrobiologische onderzoeken in Meijendel geven we in bijlage 3 (VAN NIEBUKERKEN & VAN TOL, 1978a). Ook in de andere duinwateren in Nederland is het onderzoek van de makrofauna nog niet veel verder dan het faunistische stadium (HIGLER, 1964, 1967, 1968; LEENTVAAR & HIGLER, 1966). Alle overige publicaties betreffen slechts een enkele diergroep of een enkel aspect van duinplassen.

Om deze reden en mede omdat van veel van de onderzochte dieren nog zeer weinig van de oecologie, levenscyclus en verspreiding bekend is, heb ik gekozen voor een uitgebreide bespreking van de gevonden

*have
de samen
v. alle
aan?*

diersoorten (hoofdstuk 4) voordat de resultaten per monsterpunt worden besproken. De faunistische resultaten van waterwantsen, waterkevers en libellen werden ongeveer gelijktijd gepubliceerd, samen met een algemene inleiding en zijn hier bijgevoegd als bijlage 3-6.

1.2 Behandelde diergroepen

Onder macrofauna wordt hier verstaan alle dieren die, wanneer volgroeid, minimaal 3 mm groot zijn en die met behulp van een schepnet met mazen van 1 mm verzameld kunnen worden. Niet eronder vallen de Microturbellaria, Nematoda, alle Entomostraca (water-vlooien etc) en mijten.

De allerkleinste stadia van de meeste groepen worden met de gebruikte methode niet verzameld en worden hier dus niet meegerekend. De behandelde diergroepen zijn: Tricladida (platwormen), Oligochaeta (borstelwormen), Hirudinea (bloedzuigers), Mollusca (weekdieren), Crustacea Malacostraca (hogere kreeftachtigen), Araneida (spinnen), Ephemeroptera (haften, larven), Odonata (libellen, larven), Heteroptera (wantsen), Megaloptera (slijkvliegen), Coleoptera, (kevers), Trichoptera (kokerjuffers, larven), Diptera (muggen, larven), en Amphibia.

De Diptera werden wel verzameld maar nog niet bewerkt.

Porifera werden incidenteel waargenomen, maar niet verzameld. Niet aangetroffen macrofauna-groepen zijn Ectoprocta (mosdiertjes), Plecoptera (steenvliegen, larven), Neuroptera (gaasvliegen, larven), Lepidoptera (vlinders, larven), en Hymenoptera (vliesvleugeligen). Vissen zijn wel aanwezig in sommige duinplassen, maar werden niet verzameld.

1.3 Vraagstelling

1. Welke soorten macrofauna-organismen komen voor in het onderzochte gebied en hoe is hun verspreiding, oecologie en levenscyclus in Meijendel.
2. Wat is de samenstelling van de macrofauna-coenose op een aantal monsterplaatsen, in de loop van het jaar, en hoe verschillen deze monsterplaatsen onderling.
3. Is er een algemeen verschil in faunasamenstelling van infiltratiepannen enerzijds en kwelplassen anderzijds en is deze gerelateerd met de waterkwaliteit en hydrologie van deze wateren.

4. Welke plaats nemen de wateren van Meijndel op grond van hun fauna in ver-
geleken met de andere duinwateren en met alle
zuidhollandse wateren.

*Je stelt geen literarische vraag, bv. naar
de woordgebruiken van deze "fauna's"*

1.4 Dankwoord

In de eerste plaats wil ik Jan van Tol voor de jarenlange samen-
werking bedanken, deze uitte zich behalve in gemeenschappelijk veld-
werk vooral ook in vele discussies en besprekingen over hydrobiolo-
gische en faunistische zaken.

Prof. Dr. K. Bakker dank ik ten zeerste voor de bereidwilligheid om
dit onderzoek onder zijn hoede te nemen, hoewel het buiten het
programma van zijn vakgroep valt.

Dr. L.W.G. Higler dank ik voor zijn raadgevingen en eveneens voor zijn
bereidheid dit verslag te beoordelen.

Prof. Dr. J.T. Wiebes en alle andere medewerkers van de vakgroep
Systematische Dierkunde en Evolutiebiologie dank ik van harte voor
de gastvrijheid die ik gedurende lange jaren op hun afdeling heb
genoten.

Voor raadgevingen, hulp bij determinaties etc., dank ik vervolgens
de heren ^{drs.} A.L. van BERGE Henegouwen (Tilburg), drs. D.Ch.Brandt (Leiden),
drs. H.W.J. van Dijk (Leiden), Dr. D.C. Geijskes (Leiden), drs. J.M.B.
de Groot (Leiden), ^{drs.} A.C. Hoekstra (Den Haag), ^{drs.} J. Krikken (Leiden),
W.J. Kuijper (Noordwijk), drs. H. de Priester (Leiderdorp) en drs.
G. van der Velde (Nijmegen).

De directeur van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage dank ik voor
de verleende toestemming om het onderzoek te verrichten.

Tenslotte wil ik vooral mijn vrouw Marja bedanken voor haar voortdurende
steun, met name in de verslagfase, en het vele typwerk dat ze in haar vrije tijd
verrichtte.

Hoofdstuk 2 METHODEN

2.1 Inventarisatie 1970-1977 (zie ook bijlage 3).

Bij de inventarisatie werden de monsters genomen met een schepnet van vitrage en een ronde opening (verschillende groottes), met een variërende stoklengte. Daarnaast werd vanaf 1974 ook vlak langs de oever verzameld met een zeefje of met de hand, eventueel nadat de dieren door het water sterk in beweging te brengen aan de oppervlakte kwamen drijven. De in het net verzamelde dieren werden er met een pincet of met de hand uitgehaald.

De laatste 3 jaren werden de monsters in het veld in een witte fotobak uitgezocht. Toch bleef deze inventariserende bemonstering kwalitatief. Pas de laatste jaren werden alle diergroepen verzameld of genoteerd. De duur van één bemonstering varieerde van 5 minuten tot 1 uur. We monsterden meestal door tot we in ieder geval geen nieuwe soorten waterwantsen en waterkevers vingen, opdat we een redelijk beeld van de fauna van het bemonsterde punt kregen.

Bij elke monsterring werd het monsterpunt uitvoerig beschreven wat betreft de volgende factoren: diepte, afmetingen, plas, profiel (evt. met schets), bodem, helderheid van het water, oever met vegetatie, watervegetatie, beschaduwing en kwelindicaties.

2.2 Periodieke monsterring 1974-1975 (zie ook bijlage 2)

Bij de periodieke monsterring werd gebruik gemaakt van een net met een vijfhoekig hoekijzeren frame en een zak van nijlongaas met een maaswijdte van 1 mm (zie fig. 1 in bijlage 2). De opening van het net is 1035 cm^2 , de breedte ca 30 cm. De stoklengte bedraagt 200 cm.

In juni 1974 werd op ieder punt (behalve mp7) een monster met een lengte van 5 m genomen, eventueel bestaand uit 2 gelijke deelmonsters. Deze monsters bleken zo groot dat ze niet uitgezocht konden worden voordat een groot deel van de dieren stierf. Deze monsterring wordt verder als proefmonsterring beschouwd. Vanaf augustus 1974 trokken we het net rechtlijnig over een traject van $2\frac{1}{2}$ meter, zodanig dat bodem en plantenmateriaal van 0.75 m^2 bodem in het monster terecht kwam. Indien het net geheel onder water kwam dan bedroeg het bemonsterde volume 0.25875 m^3 .

Op punt 7 werd in verband met de geringe afmetingen van deze plas slechts een monster van 2 meter lengte genomen, hier is de bemonsterde oppervlakte dus $0,6 \text{ m}^2$. Het materiaal van de monsters werd in plastic koel dozen met een inhoud van 3 liter naar het lab meegenomen en daar, eventueel nadat ze gezeefd waren in witte of crème fotobakken uitgezocht, waarna de dieren werden bewaard in alcohol 70%. Gedurende het uitzoeken werden de nog niet bewerkte monsters in de ijskast bewaard. Meestal duurde het uitzoeken 2 tot 3 dagen. In juli 1975 mislukte de monsterring grotendeels doordat een zo grote hoeveelheid materiaal in de monsters terecht kwam dat vroegtijdig rotting en sterfte optrad. De wantsen werden toen apart bemonsterd.

Omdat het $2\frac{1}{2}$ m monster ons inziens onvoldoende was om ook de actievare wantsen en kevers te verzamelen, namen we daarnaast een monster van 5 meter lengte evenwijdig aan de oever¹⁾, behalve op de punten 1 en 7. De wantsen en kevers werden in het veld uit het net gehaald en geconserveerd. Hierbij moet bedacht worden dat het bemonsterde milieu van het 5 meter monster soms sterk verschilde van het $2\frac{1}{2}$ m monster. De exacte plaats van de monsters wordt beschreven in bijlage 2.

2.3 Bewerking periodieke monsters.

De platwormen werden direkt na het uitzoeken van de monsters levend gedetermineerd. De overige dieren werden voorlopig per groep opgeborgen en na de monsterperiode gedetermineerd. W.J. Kuijper bewerkte de Mollusca. De Diptera worden nog bewerkt door H.K.M. Moller Pillot. Van de monsters van juni 1974 werden naderhand nog kevers, libellen, kokerjuffers en spinnen gedetermineerd. Van de julimonsters, waarvan alleen van de punten 1, 2, 4 en 5 materiaal, zij het niet alles, is bewaard, werden eveneens de kevers, libellen en kokerjuffers bekeken; van de andere groepen werden in de meeste gevallen alleen de soorten genoteerd.

Bij het bekijken van de tabellen moet er dus rekening mee gehouden worden dat sommige getallen op een andere monstergrootte slaan, ik heb deze getallen niet omgerekend omdat de monstermethode een statistische bewerking nauwelijks rechtvaardigt (zie hierna).

De volgende monsters wijken af:

- juni 1974 .. alle monsters 5 meter (sommige echter in 2-en gesplitst)
- november 1974 mp 2: 1,25 m. (zie bijlage 2)
- juli 1975 .. alleen mp 1, 2, 4 en 5, alle monsters slechts ten dele uitgezocht, met uitzondering van de wantsen die apart zijn bemonsterd.

¹⁾ dit monster wordt het w-monster genoemd (w van wantsen).

2.4 Discussie van de monstermethoden.

2.4.1 Inventarisatie.

De vergelijkbaarheid van de inventarisatiemonsters wordt sterk teniet gedaan door het feit dat we in deze 7 jaar onze monstermethode ontwikkeld hebben en steeds gespecialiseerder zijn gaan verzamelen. Aanvankelijk was de methode vooral gericht op het verzamelen van waterwantsen, en pas vanaf 1974 werd meer speciaal op de kevers gelet (zie bijv. fig. 1 in bijlage 5). Sommige soorten werden ook pas ontdekt toen we het milieu ervan leerden kennen, zoals de sterk verborgen levende Hebrus-soorten. In het algemeen kan weinig waarde aan negatieve waarnemingen, met name uit de eerste jaren, worden gehecht. Een beeld van de ontwikkeling van de kwalitatieve methode geven de vangsten uit G15 dat meermalen werd bemonsterd. De kevers hiervan zijn weergegeven in tabel 1. Hieruit blijkt dat de soorten van dichte begroeiing en de soorten die vlak langs de oever leven pas in 1977 werden verzameld, evenals de zeer kleine soorten die pas in de witte bak opvielen. Bij de wantsen zijn er veel minder verschillen, in 1971 werden de meeste soorten van G15 al gevangen, met uitzondering van de staafwants (Ranatra linearis) die pas in 1977 werd verzameld. In ieder geval blijkt hieruit dat een vergelijking tussen de kwalitatieve monsters op dit moment nog weinig zinvol is.

*Dat de soorten die nu in de witte bak opvielen, waarschijnlijk die soorten die nu langs de oever in de lege waterputte worden verzameld.
Dus: aanvankelijk d.w.z. tevoren niet opvallen, maar over 't hoofd gezien.*

in de tijd!

2.4.2 Periodieke monstering.

De keuze van de monstermethode werd beperkt door de voorwaarde dat in één dag alle monsters genomen moesten kunnen worden en dat de hoeveelheid materiaal zo groot was dat het uitzoeken in 2 à 3 dagen kon gebeuren. Verder waren we vooral geïnteresseerd in de actieve dieren zoals de wantsen en kevers. Hierdoor vielen in feite alle substraat 'samplers' zoals bodemhoppers etc. af. Deze zijn voor de bodemfauna veel geschikter omdat ze een klein vaststaand oppervlak bemonsteren, zodat men altijd een aantal monsters kan nemen waardoor statistische bewerking en berekening van productie goed mogelijk is (o.a. ELLIOTT, 1971; KAJAK, 1971). Een standaard methode voor actieve dieren, waarbij men ook de productie kan bepalen bestaat helaas nog niet (KAJAK, l.c.).

Tabel 1. Waterkevers in kwelplas G15, op verschillende monsterdata.

De getallen geven een beeld van de veranderde monstermethode.

JvT = J. van Tol, EvN = auteur, la = larven

Monsterdatum	19.IX 1971	12.XI. 1972	11.VI. 1973	25.III. 1974	1974/ 1975	6.IX. 1977
verzamelaar	EvN	EvN	JvT	JvT	EvN-JvT	EvN-JvT
Hygrobia tarda					la	
Haliphus confinis	8				x	alg.
Haliphus lineatocollis					x	alg.
Haliphus rufic.	1			3		alg.
Haliphus immaculatus					x	alg.
Noterus clavicornis				3	x	v. alg.
Hyphydrus ovatus	2		1		x	
Hygrotus inaequalis		2		2	x	alg.
Coelambus impr.	2					
Coelambus confluens					x	
Hydroporus umbrosus						1
Hydroporus palustris					x	
Hydroporus erythrocephalus				1		
Graptodytes pictus						2
Laccophilus minut.	5	1			x	alg.
Laccophilus hyalinus						1
Agabus bipustul.	2				la	ank. + la
Agabus sturmii					la	
Ilybius fuliginosus					la	la
Ilybius subaeneus		1 la			la	6 + la
Rhantus frontalis	3				la	1
Rhantus exsoletus	1					
Graphoderus cinereus						2 la
Limnebius nitidus						7
Ochthebius minimus						3
Helophorus brevipalpia						1
Anacaena globulus					x	
Laccobius minutus				1		
Laccobius biggutt.	18	1	1	2		alg.
Enochrus melanoceph.		1				1
Dryops luridus						4
aantal spp.	10	5	2	6	16	21
%van totaal aantal spp.	32.3	16.1	6.5	19.3	51.6	67.7

X?
ank?

verzamel,
geen aantal

? ank.

In Nederland wordt veelal gebruikt gemaakt van de zogenaamde 'standaard-schep', zoals wij die ook gebruikten (het net over een vaste lengte bewegen).

De belangrijkste nadelen en bezwaren die wij gedurende de bemonstering en uitwerking ervoeren zijn:

1. De lengte van het traject is beperkt door de enorme hoeveelheid materiaal die opgeschept wordt. Hierdoor konden ook niet meer monsters per plaats genomen worden, waardoor statistische bewerking vrijwel onmogelijk wordt.
2. De monsters bleken toch niet representatief voor met name de keverfauna (zie bijv. tabel 1) en in mindere mate voor de wantsen doordat het net te log en te traag was en omdat we de specifieke kevers verschuilde plaatsen, vlak tegen de oever, misten.
3. De W-monsters die het vorige bezwaar moesten opheffen gaven ten dele een totaal ander beeld te zien omdat we er een ander habitat mee bemonsterden (nl. de vegetatie langs de oever.)
4. In de dichte vegetaties kon het net moeilijk bewogen worden.
5. Mogelijk werd de fauna wel beïnvloed door het monster telkens te veel op dezelfde plaats te nemen.

Handwritten note: Hoe is mogelijk te beïnvloeden? met een pijl die naar punt 5 wijst.

Foutenbronnen buiten de monstermethode kunnen nog zijn: een sterke waterstandswisseling (zie 5.10) waardoor de plaats van het monster veranderde, en weersinvloeden.

In ieder geval bleek dat de methode voor sommige groepen, met name de bodemdieren en niet te snel zwemmende vegetatie-bewoners, redelijk geschikt was; voor de andere groepen is dat in veel mindere mate het geval.

Mijns insziens heeft de methode van de standaard-schep zoveel bezwaren dat andere methoden de voorkeur verdienen. Voor die dieren die redelijk goed met de standardschep te verzamelen zijn is een bodemhapper nog geschikter. Voor de actievere dieren zou men een vrij groot aantal kleine monsters met het schepnet kunnen nemen, bijvoorbeeld met vaststaande tijdsduur of oppervlakte, zodanig dat het totale monster een vrij behoorlijk oppervlak heeft. Men kan berekenen hoeveel deelmonsters nodig zijn om een betrouwbaar en statistisch bewerkbaar resultaat te verkrijgen (ELLIOTT, 1971). Aanvullende methodes m.b.v. kunstmatige substraten en planten leveren goede resultaten op, doch zijn vrijwel alleen geschikt voor de hydrobiologische laboratoria (zie bijv. MACAN & KITCHING, 1972 en 1976).

Mijns insziens wordt er in Nederland door veel macrofauna-onderzoekers ten onrechte nog uitsluitend gewerkt met de standaard-schap, wat met name bij beoordelingen van de waterkwaliteit aanvechtbare resultaten oplevert. Een uitwisseling van ervaringen hierover tussen de onderzoekers lijkt mij daarom beslist noodzakelijk.



Hoofdstuk 3 BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOCHE GEBIED.

3.1 Algemeen.

Het bestudeerde gebied omvat alle wateren in het duingebied dat door de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage wordt beheerd en tevens de wateren van de voormalige zandafgraving "De Klip". Hoewel dit gebied doorgaans met de naam Meijendel wordt aangeduid, is het eigenlijke Meijendel alleen de duinvallei rondom de boerderij met dezelfde naam. In dit verslag zal de naam echter in de ruime zin worden gebruikt. Uitgebreide beschrijvingen en historische overzichten van het duingebied worden gegeven in CROIN MICHIELSEN (1974).

3.2 De bemonsterde wateren.

In het gebied onderscheiden we door de duinwaterleiding ingerichte bassins voor infiltratiewater, de zogenaamde infiltratiepannen, en vele secundair door de infiltratie ontstane kwelplassen. Daarnaast is er weinig stromend water. Al deze typen zijn uitvoerig beschreven in bijlage 3. Hierin is ook een historisch overzicht van de wateren in het gebied en van het hydrobiologisch onderzoek te vinden. Het heeft geen zin om hier alle door ons bemonsterde wateren te beschrijven, omdat door de totaal verschillende intensiteit van bemonstering een vergelijking hier nog niet op z'n plaats is (zie 2.4.1).

De 7 periodieke monsterplaatsen zijn in extenso beschreven in bijlage 2. Hieronder worden ze nog even kort opgesomd:

- mp 1: Pan 17.1, een oude infiltratiepan. Rietkraag.
- mp 2: Idem, kale zandoever. Modderbodem.
- mp 3: Pan 26.1.1, een recent gegraven pan. Kaal, sterk geëxponereerd punt.
- mp 4: Idem. Minder geëxponereerd punt, bodem met enig bladafval.
- mp 5: Kwelplas K10. Groot, vlak bij pan 17.1 gelegen. Modderbodem
- mp 6: Kwelplas G15. Vrij diep, ver van pan 20.1 gelegen. Chara-vegetatie.
- mp 7: Kwelplas G21. Een kleine dichtbegroeide poel, niet ver van G15.

De afkorting mp zal in het vervolg gebruikt worden voor monsterpunt of monsterplaats.

Hoofdstuk 4 RESULTATEN: DE AANGETROFFEN SOORTEN.

In dit hoofdstuk worden in de eerste plaats de resultaten van de periodieke monsterring per soort besproken. De basisgegevens hiervoor zijn per monsterpunt in tabelvorm aangegeven in bijlage 1. Deze gegevens zijn nog eens samengevat in de tabellen 16 en 17 op p. 119 en 120. De gegevens van de W-monsters zijn alleen in tabel 18 op p. 121 weergegeven.

Indien nodig zijn de gegevens hierna nog eens in tabellen of grafieken per soort weergegeven.

In aanvulling op de periodieke monsters zijn de gegevens van de inventarisaties vermeld. Een deel van deze resultaten is al besproken in de bijlagen 3-6, en wordt hier niet herhaald. Soorten waarvan nog geen faunistisch overzicht in deze bijlagen bestaat worden wat uitvoeriger behandeld.

Per diergroep wordt eerst de determinatie behandeld en vervolgens wordt, indien relevant, een algemeen overzicht van de oecologie gegeven.

Per soort is de bespreking van ^{de soorten over} de overzichtelijkheid ^{genummerde} in 5 genummerde rubrieken, hoewel bij sommige soorten één of meer van deze rubrieken niet behandeld is. De volgende zaken zullen besproken worden:

- I. Het voorkomen in Meijndel, met name in de periodieke monsters. Oude gegevens worden hier vrijwel niet bij gebruikt.
- II. Het voorkomen in Nederland, gebaseerd op de literatuur, of ² indien deze afwezig was ² op eigen ervaringen. X
- III. Levenscyclus. Hier worden eerst de literatuurgegevens omtrent de levenscyclus samengevat, daarna wordt indien mogelijk de levenscyclus in Meijndel besproken en vergeleken met de literatuurgegevens. Deze rubriek ontbreekt meestal bij soorten die niet in de periodieke monsters werden gevonden.
- IV. Oecologie. In deze rubriek worden de literatuur-gegevens omtrent ^{de oecologie} samengevat. Meestal wordt eerst het voedsel besproken en vervolgens gegevens over het habitat. Bij de kevers wordt ook het vliegvermogen behandeld. Eventueel wordt hier al de oecologie in Meijndel besproken.
- V. Discussie. Hierin worden de gegevens omtrent de verspreiding en oecologie in Meijndel naar aanleiding van de literatuur-opgaven bediscussieerd.

Bij sommige soorten, die maar weinig zijn verzameld, is een onderverdeling in rubrieken achterwege gelaten.

4.1 TRICLADIDA

Determinatie

De gevangen triclade platwormen werden binnen enkele dagen na de monstering levend gedetermineerd met behulp van DEN HARTOG (1962), REYNOLDSON (1967) en DEN HARTOG & VAN DER VELDE (1973). Van alle grote individuen werd een "squash"-preparaat gemaakt om de geslachtsorganen, waaraan de soorten te herkennen zijn, zichtbaar te maken. Alle exemplaren waarvan de geslachtsorganen nog niet goed ontwikkeld waren, en de soortnaam dus niet bepaald kon worden, werden samengevat met de kleine exemplaren als "juvenile" exemplaren. In het navolgende blijkt dat dit niet geheel correct is.

Oecologie

is dit meerkoud? wees niet, dan "labora tot de best"

De Tricladida is één van de best onderzochte zoetwaterdiergroepen, met name wat de oecologie betreft, door het uitgebreide werk van REYNOLDSON en zijn school. Bij enkele in meren voorkomende soorten toonde hij aan dat er sprake is van intraspecifieke concurrentie, gebaseerd op voedseltekorten, die veroorzaakt worden door de groei van de populatie in de voortplantingsperiode. Er werd geconstateerd dat de afname van het aantal adulten geen gevolg was van sterfte na voortplanting, maar werd veroorzaakt doordat de grote exemplaren inkrimpen. Bovendien stagneerde de groei van de jonge exemplaren (REYNOLDSON, 1964; R. & YOUNG, 1965; R. & BELLAMY, 1971).

*lijkt op dat
was adult
nie 1967 1971*

R = Reynoldson

Bij toevoeging van extra voedsel, zowel in het veld als bij laboratorium experimenten, bleef de proportie adulten wel groot.

Bij aanwezigheid van meer dan één soort platworm kan er ook interspecifieke concurrentie optreden. REYNOLDSON (1966; R. & DAVIES, 1970; R. & BELLAMY, 1973) toonde aan dat, hoewel de onderzochte soorten een grote overlap van voedseltypen hebben, de meeste soorten bij een bepaalde voedselbron het best met de andere konden concurreren. Deze voedselbron noemde REYNOLDSON het "food-refuge", hier te vertalen als het voedsel-refugium. De verspreiding van de Tricladida kon REYNOLDSON voor een deel verklaren met deze voedselrefugia.

*} ?
niet
so
kinder
reformuland*

belangrijk

Dugesia lugubris (O. Schmidt, 1860)

- I. Tot nu toe alleen aangetroffen op mp 1, 2 en 4, dus in de infiltratiepannen 17.1 en 26.1.1 (fig. 1 en 2).
- II. Oude verspreidingsgegevens zijn wegens verwarring met de volgende soort onbruikbaar. Volgens DEN HARTOG & VAN DER VELDE (1973) zou de soort vooral in het Haf- en Fluviaal Distrikt voorkomen.
- III. De levenscyclus van deze soort is niet bestudeerd. De gegevens onder deze naam (o.a. REYNOLDSON, 1961) betreffen D. polychroa (REYNOLDSON & BELLAMY, 1970).

De gegevens van mp 1 zijn samengevat in fig. 1, die van mp 4 in fig. 2. In tegenstelling tot bij D. polychroa blijken adulte exemplaren talrijk van augustus tot oktober. Mogelijk heeft deze soort een andere voortplantingsperiode dan D. polychroa, doch de vondsten van juveniele exemplaren wijzen daar niet op.

- IV. Over het voedsel zijn nog geen exacte gegevens bekend. Het is zeer waarschijnlijk dat net als bij D. polychroa slakken het hoofdbestanddeel ervan vormen. In tegenstelling tot de andere hierna te noemen soorten, eet D. lugubris regelmatig andere platwormen, waaronder soortgenoten (REYNOLDSON & BELLAMY, 1970 en 1973), ze schijnen daarbij zeer agressief te zijn.

Volgens DEN HARTOG & VAN DER VELDE heeft D. lugubris een voorkeur voor kleine planterijke wateren, in tegenstelling tot de volgende soort. Wij troffen hem daarmee in tegenspraak alleen aan in infiltratiepannen. Mogelijk is het overal minder algemeen zijn van deze soort er de oorzaak van dat hij zich nog niet in de kwelplassen heeft gevestigd.

- V. Het talrijke voorkomen van adulten in de nazomer en herfst is in tegenspraak met de gegevens van D. polychroa uit Engeland. Dit is mogelijk te verklaren, indien de voortplantingsperiode inderdaad samenvalt met die van D. polychroa, doordat bij D. lugubris geen voedseltekort optreedt, omdat hij behalve op slakken, ook nog op de andere platwormen kan prederen. Deze soort heeft daardoor mogelijk een veel betere concurrentiepositie dan D. polychroa die alleen de slakken als voedselrefugium heeft. Onderzoek naar gemengde en niet gemengde populaties van deze soorten is echter noodzakelijk om hierover zekerheid te krijgen.

ja, in okt. 1972

← van daar, de naam.

planterijk

van D. lug.

} dat is een culturele constructie

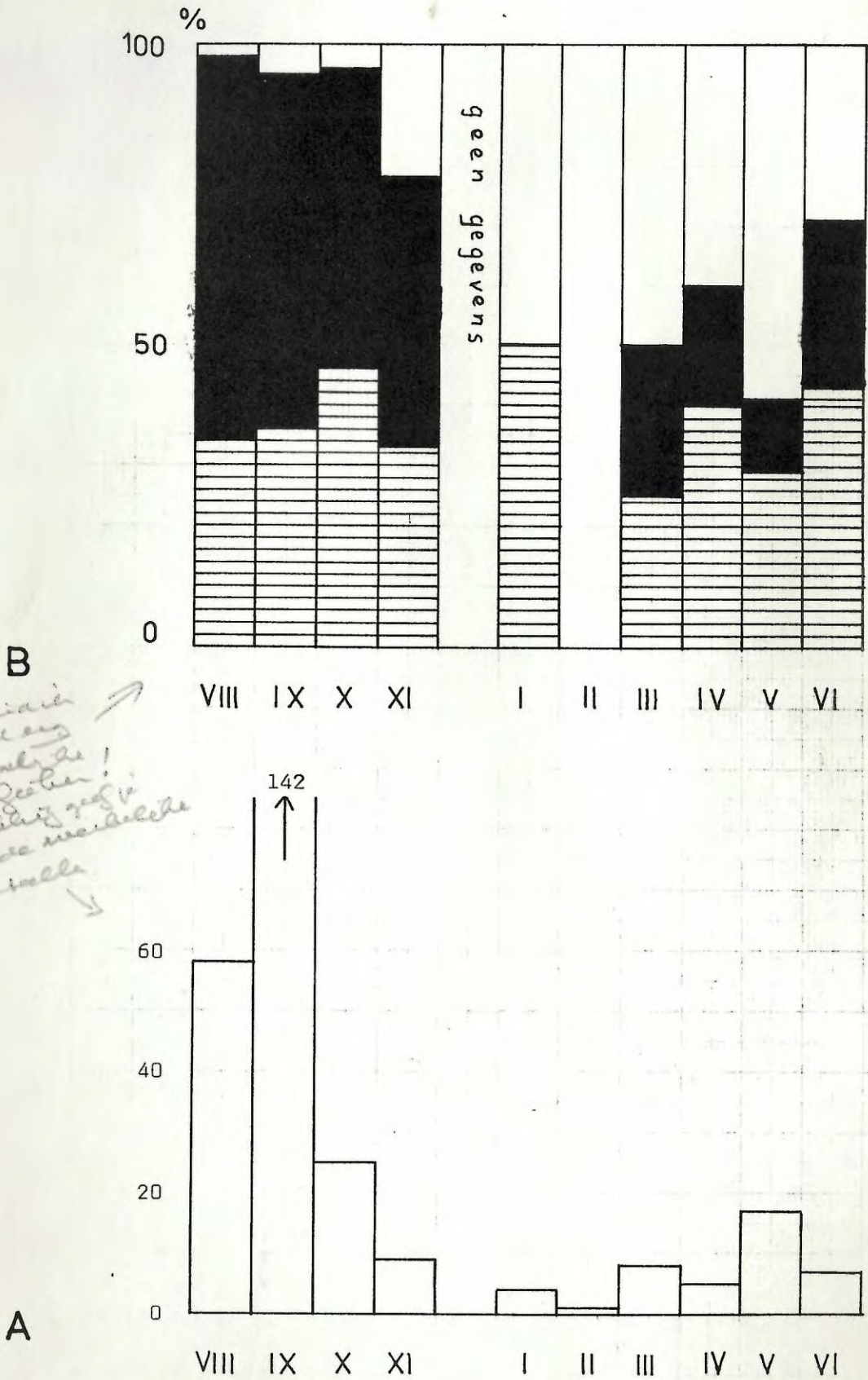


fig. 1 A. Het aantal exemplaren *Dugesia* per maand op monsterpunt 1.
B. Het procentuele aandeel per maand van *D. lugubris* (gestreept),
D. polychroa (wit) en juveniele exemplaren (zwart), op
dezelfde plaats.

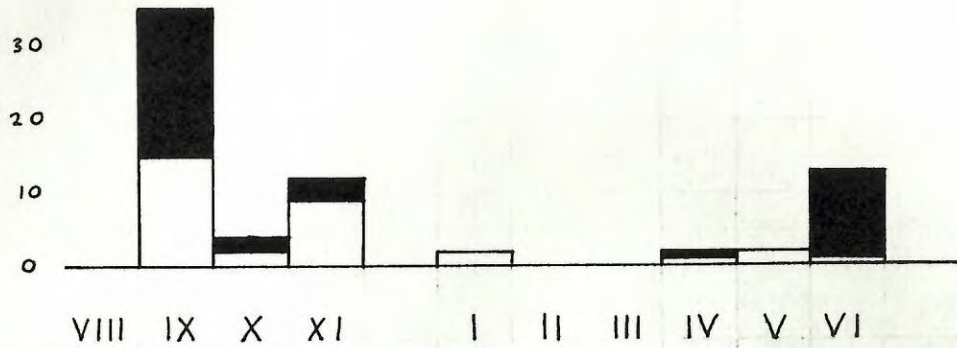


fig. 2 Het aantal exemplaren Dugesia lugubris per maand op monsterpunt 4. Niet aangegeven zijn 2 exemplaren van D. polychroa die in juni verzameld werden. ← waarom zou je?
Zwart = juveniele exemplaren

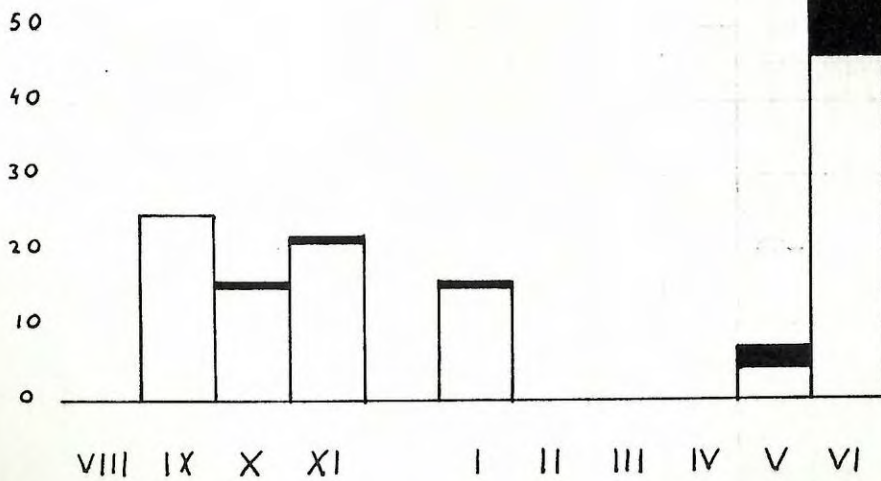


fig. 3 Het aantal exemplaren Polycelis nigra per maand op monsterpunt 4. Zwart = juveniele exemplaren

Dugesia polychroa (O.Schmidt, 1862)

- I. Waarschijnlijk algemeen in kwelplassen en infiltratiepannen. Gevonden op mp 1, 2, 4, 5 en 6. In januari 1973 verzameld in G29 (det. G.van der Velde). Zie ook fig.1
- II. Algemeen, waarschijnlijk algemener dan D. lugubris (DEN HARTOG & VAN DER VELDE, 1973).
- III. REYNOLDSON (1961, 1977) bestudeerde de levenscyclus: cocons worden afgezet van april tot in augustus, de jongen komen hier uit vanaf mei. Eénmaal vond REYNOLDSON (1977) al cocons in februari. In de zomer neemt het aantal adulten sterk af door intraspecifieke concurrentie (zie boven). Deze afname werd niet geconstateerd in een pas gevestigde populatie, de poel waar deze in voorkwam had blijkbaar de "carrying capacity" nog niet bereikt (REYNOLDSON, 1977).

marcelia

De gegevens van Meijndel (o.a. fig. 1) zijn te gering om ze met deze literatuurgegevens te vergelijken.

↓ maar hier is niet veel meer; weinig naar bijlage 1

- IV. Volgens REYNOLDSON & DAVIES (1970) voedt deze soort zich met Gastropoda, Oligochaeta, Asellus en Gammarus. Gastropoda vormen het voedselrefugium ten opzichte van Polycelis-soorten en Dendrocoelum.

Het talrijke voorkomen van Dugesia's op mp 1 houdt ongetwijfeld verband met het zeer talrijke voorkomen van slakken op dit punt. Er lijkt een verband aanwezig tussen de afname van het aantal Dugesia's in het voorjaar en het aantal slakken; waarschijnlijk is dit een onecht verband dat berust op door de wisselende waterstand veroorzaakte plaatsverschillen van het monster. Mogelijk is deze afname ten dele veroorzaakt door sterfte na de langdurige te lage waterstand (zie bijlage 2).

overaan
aanwezig!
meer aanwezig
gevoel
Hoe zit 't met?

Het veel ^{betreft} algemener voorkomen van D. polychroa dan D. lugubris IN Meijndel is mogelijk veroorzaakt doordat de eerste soort door zijn talrijke voorkomen in ons land een grotere kans maakt om in de plassen terecht te komen en bovendien meer eurytoop is. Zie verder de discussie bij de vorige soort.

Polycelis nigra (Müller, 1773)

- I. Algemeen op mp 1 en 4 (fig.4 en 3), in klein aantal op mp 2 en 3, dus alleen in infiltratiepannen. Ook in de klipbeekjes in groot aantal gevonden.
- II. Algemeen in allerlei stilstaande en zwak stromende wateren (DEN HARTOG, 1962).

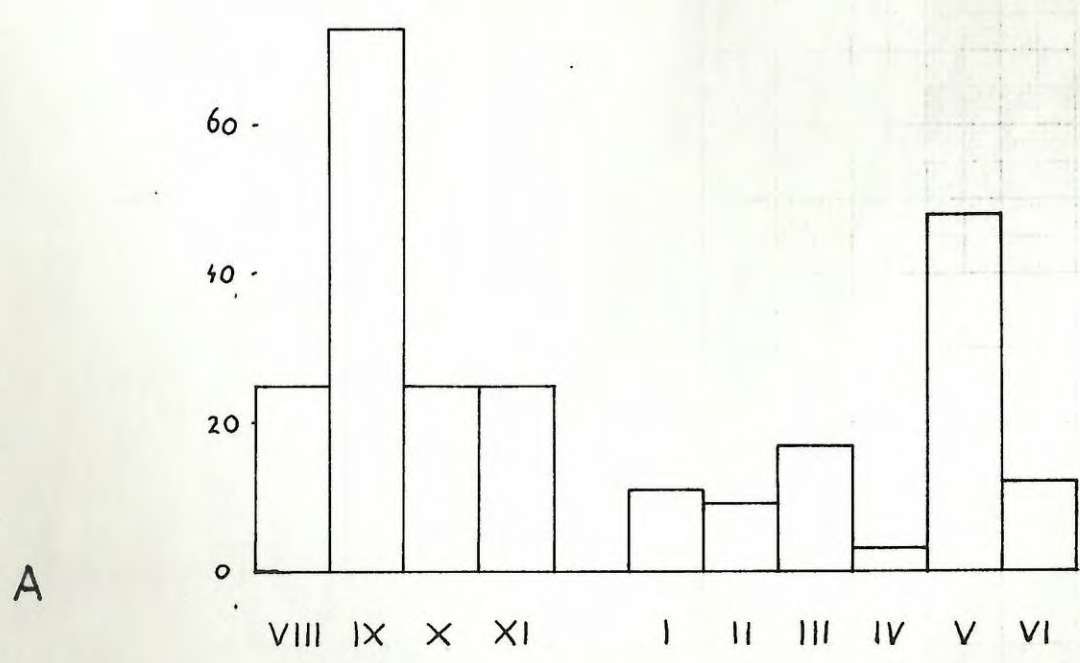
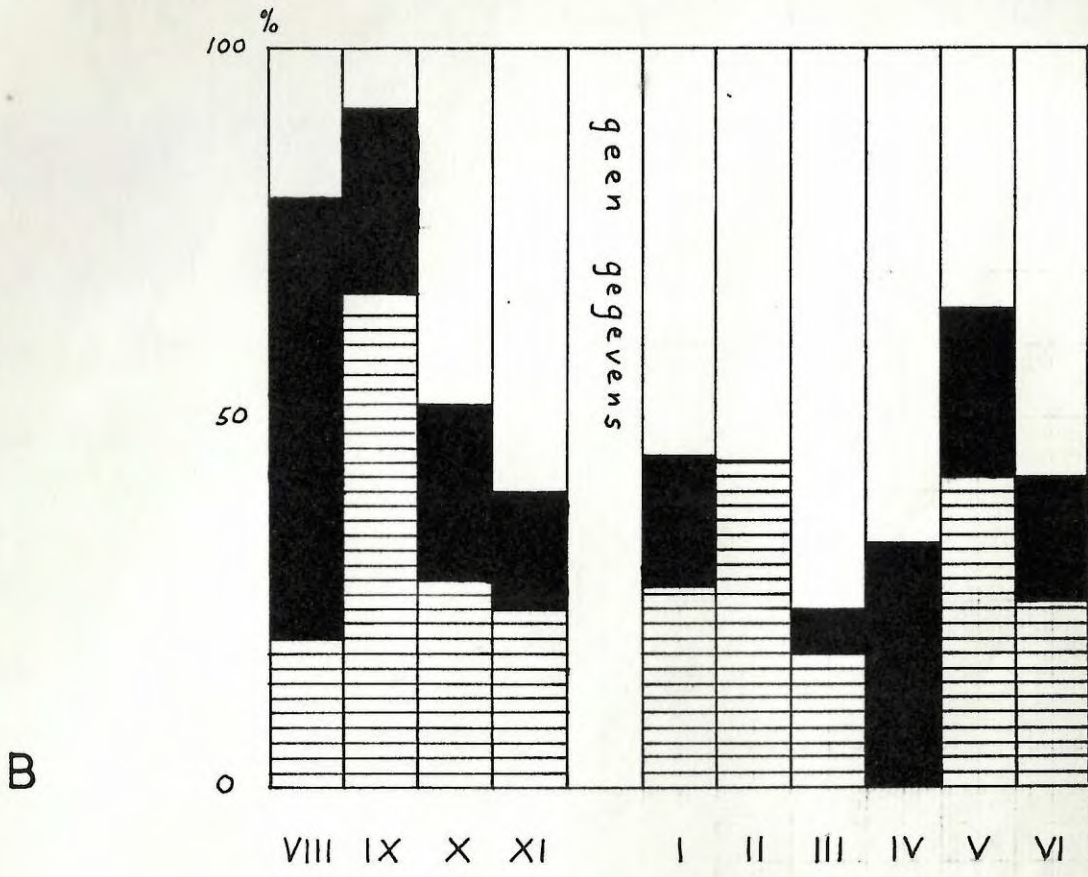


fig.4 A. Het aantal exemplaren Polycelis per maand op monsterpunt 1.
B. Het procentuele aandeel per maand van P. nigra (gestreept),
P. tenuis (wit) en juveniele exemplaren (Zwart) op dezelfde
plaats.

III. In tegenstelling tot Dugesia en P. tenuis zet P. nigra, behalve in de koudste maanden, het hele jaar cocons af (TAYLOR & REYNOLDSON, 1962). Er zijn pieken in de voortplanting in het voorjaar en een kleinere in de herfst. Overigens lijkt de levenscyclus sterk op die van Dugesia polychroa, inclusief het verschijnsel van de verdwenen adulten.

? keimpas?

Doordat de jongen van P. nigra en P. tenuis niet onderscheiden konden worden, is het niet uit te maken wanneer deze pieken in Meijendel vallen. Op mp 1 werden de grootste aantallen adulten gevonden in september en mei, op mp 4 in juni (fig.4 en 3).

IV. REYNOLDSON (1966) en R. & DAVIES(1970) geven als voornaamste voedselbronnen Oligochaeta, Gastropoda en Asellus, daarnaast worden soms insecten-larven gegeten. In het algemeen eten de Polycelis-soorten alleen beschadigde, inactieve dieren. Oligochaeta vormen t.o.v. andere platwormen het voedsel-refugium, t.o.v. P. tenuis zouden dit Oligochaeta van de familie Naididae zijn. Lumbriculidae werden door beide soorten even frequent gegeten.

Op mp 1 en 2 zijn vooral Lumbriculidae aanwezig, Naididae troffen wij echter niet in Meijendel aan. Mogelijk gebruikt P. nigra hier Lumbriculus als voedsel-refugium en P. tenuis, zoals in Engeland, Tubificidae. In pan 26.1.1, waar P. nigra algemeen was, kwamen echter geen Oligochaeta voor, door de aanwezigheid van Dugesia komen slakken ook minder in aanmerking, ^{als hoofdvoedsel} waarschijnlijk eet P. nigra hier meer Chironomidae ^{larven} dan in de in Engeland onderzochte populaties.

allemaal verdwaalde van de waarden - stellen dat wandel en -schend is

en mogelijk haftelarven (Coenis)

V. Zie bij P. tenuis.

Polycelis tenuis Ijima, 1884

I. Algemeen in kwelplassen en infiltratiepannen. Gevonden op mp 1 (fig.4), mp 2 en 6, dus niet in pan 26.1.1. (20344)
Verder werden exemplaren gedetermineerd uit G27, G29, L2 en K10.

II. Zeer algemeen (inclusief P. hepta) (DEN HARTOG, 1962)

III. Volgens REYNOLDSON (1960) begint de cocon- afzetting eind maart en duurt door tot in oktober. Jonge dieren komen uit vanaf begin Mei, overigens vertoont de levenscyclus grote overeenkomsten met ^{die van} de vorige soorten.

Op mp 1 was het aantal adulten ^{in de zomer} zeer klein, en nam daarna toe, ongeveer overeenkomstig de engelse resultaten.

- IV. Het voedsel is ongeveer gelijk aan dat van P. nigra (zelfde bronnen), deze soort eet echter nog minder insekte-larven. Het voedselrefugium t.o.v. P. nigra wordt vermoedelijk gevormd door Tubificidae.
- V. De verspreiding van de Polycelis-soorten in Meijendel is waarschijnlijk te verklaren door het voorkomen van de voedselbronnen. Op de plaatsen waar we beide soorten aantreffen waren zowel Lumbriculus als Tubificidae algemeen. Ook in G15, waar P. tenuis alleen voorkomt zijn beide Oligochaeta-taxa aanwezig. P. nigra, waarvan REYNOLDSON vermoedt dat Naididae het voedsel-refugium vormen, voedt zich hier waarschijnlijk ook met Chironomidae-larven^{en Coen. S.}, bijvoorbeeld in pan 26.1.1, waar Oligochaeta ontbreken. P. tenuis, die niet in deze pan voorkomt is mogelijk sterker afhankelijk van Oligochaeta.

Dendrocoelum lacteum (Müller, 1773)

- I. De melkwitte platworm is niet in het duingebied Meijendel gevonden, maar wel in de Klipbeekjes.
- II. Zeer algemeen (DEN HARTOG, 1962).
- III. In tegenstelling tot de andere gevonden platwormen is deze soort éénjarig, zelden tweejarig (o.a. REYNOLDSON, 1967). De cocons worden afgezet van eind maart tot eind juni. = 2jarig!
- IV. Deze soort voedt zich vooral met Asellus, daarnaast ook met Oligochaeta en insektenlarven, nooit met slakken (REYNOLDSON, 1966, R. & DAVIES, 1970). In tegenstelling tot de vorige soorten kan deze ook actieve dieren vangen. Dit is mogelijk door zijn grotere activiteit en de grote hoeveelheid slijm, waarmee de prooi wordt gevangen (DE SILVA, 1976)
- V. Dat deze soort zich nog niet in Meijendel heeft gevestigd, hangt samen met het schaarse voorkomen van Asellus, het voedsel-refugium van deze soort. Wanneer Asellus wat talrijker wordt, dan is het zeer waarschijnlijk dat deze soort zich nog eens in Meijendel, met name ⁱⁿ de infiltratiepannen, zal vestigen. In de Klipbeekjes is Asellus wel talrijk.
- mogelijk!*

4.2 OLIGOCHAETA

Determinatie

Volgens BRINKHURST (1971). Het determineren van de Tubificidae leverde (aanvankelijk) zoveel problemen op, dat ~~dit~~^{determinatie hieraan} niet is voortgezet.

Lumbriculus variegatus (Müller, 1774) en Tubificidae species.

I. Lumbriculus was op mp 1 en 2 talrijk (zie fig. 5) en in klein aantal aanwezig op mp 5 en 6. Tubificidae werden in kleinere aantallen op dezelfde plaatsen verzameld. De dieren van pan 17.1 (mp 1 en 2) betreffen waarschijnlijk Tubifex tubifex, de in de kwelplassen verzamelde exemplaren behoren mogelijk tot een ander genus.

te vaak
ongelukkig!

II. Lumbriculus is waarschijnlijk algemeen. Er is echter nog maar zeer weinig faunistisch werk aan Oligochaeta in Nederland verricht.

III. Van de levenscyclus is niet veel bekend. Zeker is dat Lumbriculus zich/ongeslachtelijk kan voortplanten door fragmentatie (WESENBERG-LUND, 1939).

Jan. alleen
in mp 1;
kerkgang
sept- okt in mp 2
veel groot!

Bij ons materiaal valt de grote terugval van het aantal in januari-februari op. Mogelijk hangt dit samen met de lage waterstanden in de daarvoorafgaande maanden. De plaats waar het monster in het voorjaar werd genomen had lange tijd droog gelegen, en was misschien nog niet herkoloniseerd.

IV. Evenals de meeste Oligochaeta eten deze soorten "detritus", dat ze verzamelen door het slib op te eten.

?!
opnieuw
gekoloniseerd

Volgens MOLLER PILLLOT (1971) prefereert Lumbriculus minder vervuild water dan Tubificidae, doch waarschijnlijk geldt dat slechts voor enkele soorten van deze familie. Bij sterke vervuiling kan met name Tubifex tubifex zeer talrijk zijn.

V. Hoewel nog erg weinig van de oecologie van deze dieren bekend is, kan uit onze gegevens voorlopig geconcludeerd worden, dat beide taxa in een modderige zandbodem talrijk voorkomen. Het ontbreken in pan 26.1.1 komt waarschijnlijk door het ontbreken van een behoorlijke modderlaag in deze nog jonge pan. Vanuit de hiermee in verbinding staande pan 26.1 zullen deze soorten zich hier ^{wel} vestigen zodra er een voldoende dikke modderlaag aanwezig is.

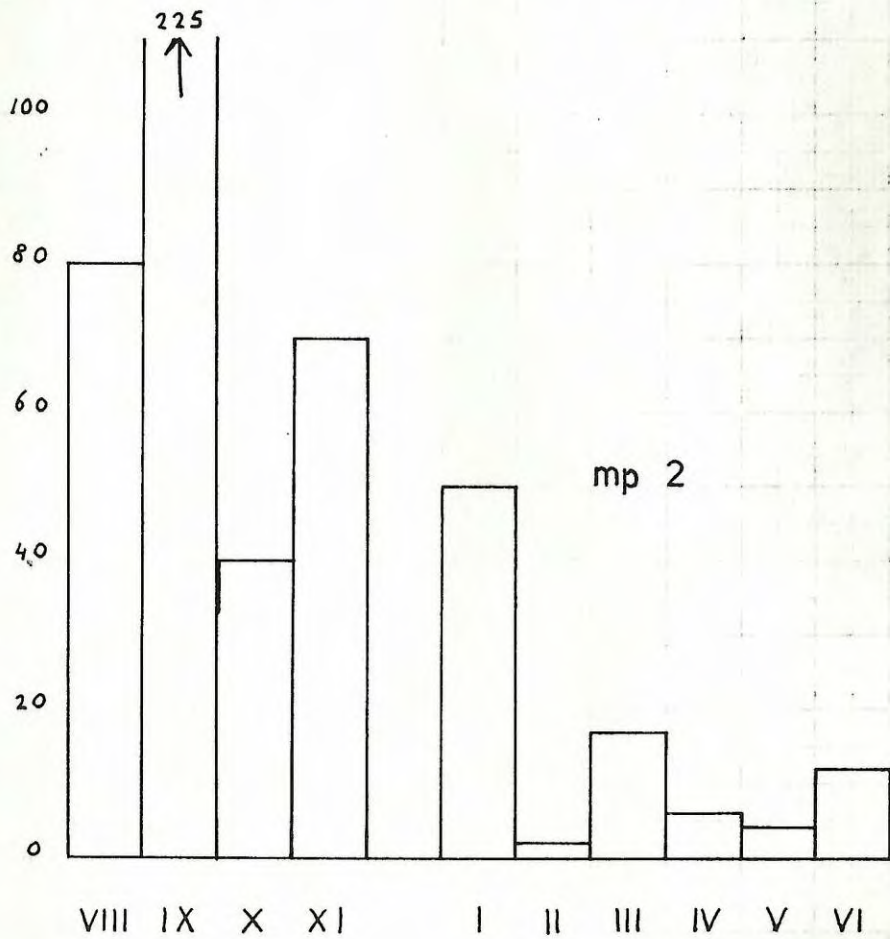
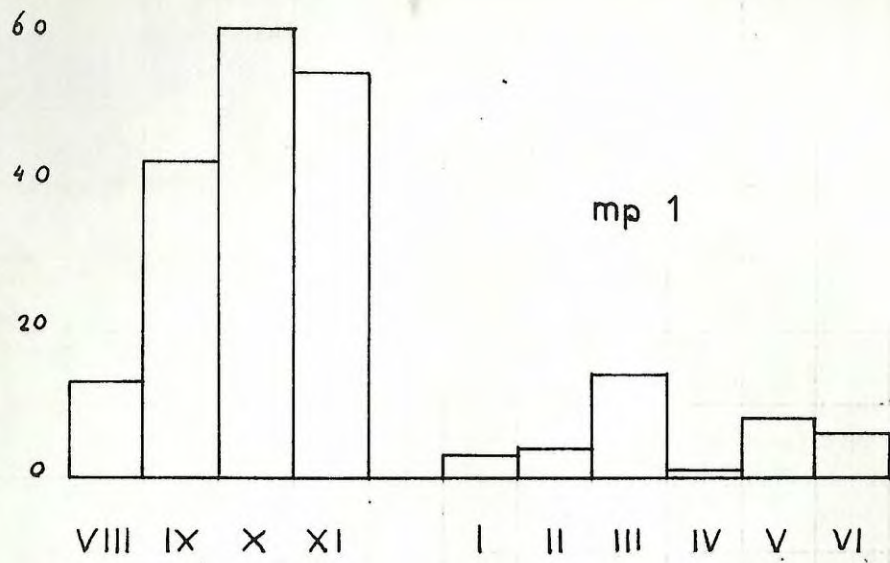


fig. 5 Het aantal exemplaren Lumbriculus variegatus per maand op de monsterpunten 1 en 2.

4.3 HIRUDINEA

Determinatie

Volgens DRESSCHER & ENGEL (1960) en MANN (1964).

Oecologie

In Nederland is vrijwel geen oecologisch onderzoek aan bloedzuigers verricht. Uitgebreide oecologische onderzoeken zijn verricht in Denemarken door BENNIKE (1943) en Engeland door MANN (1955). De laatste auteur onderzocht ook van een aantal soorten de levenscyclus.

Glossiphonia heteroclita (Linnaeus, 1761)

I. Vrij algemeen, maar buiten de periodieke monsters niet vaak genoteerd of verzameld.

II. Overal in staande en stromende wateren, nog niet gemeld van de Waddeneilanden (DRESSCHER & ENGEL, 1960). Naar onze eigen ervaringen minder algemeen dan G. complanata (L.).

III. De eieren worden door het moederdier in een cocon onder de buik meegedragen. Volgens BENNIKE (1943) duurt de voortplanting van juni tot oktober, volgens DRESSCHER & ENGEL van april tot september. MANN (1964) vermoedt dat de dieren éénjarig zijn.

Wij vonden één dier met jongen in mei, dus vroeger dan BENNIKE vermeldt. Overigens zijn onze gegevens te schaars voor conclusies.

IV. G. heteroclita schijnt zich uitsluitend met slakken te voeden (MANN, 1955; DRESSCHER & ENGEL, l.c.), MANN geeft zelfs een correlatie met de slak Bythinia, die in Meijndel echter niet voorkomt. Ook MOLLER PILLOT (1971) weerlegt deze correlatie. Het voorkomen in harde, dus Ca-rijke wateren, (MANN) is ongetwijfeld veroorzaakt door het feit dat slakken alleen in harde wateren kunnen leven in verband met de schelpopbouw.

23 van de 33 door ons verzamelde exemplaren werden gevonden op het molluskenrijke mp 1.

V. G. heteroclita is vooral daar talrijk waar veel slakken voorkomen zoals op mp 1. Het geringe optreden op mp 2 en 4, die ook tamelijk molluskenrijk zijn, is mogelijk te verklaren door het gebrek aan substraat in de vorm van planten. Op mp 1 is dat aanwezig in de vorm van Riet. Beide voorwaarden versterken elkaar nog omdat slakken evneneens vegetatierijke plekken prefereren.

Helobdella stagnalis (Linnaeus, 1758)

I. In Meijendel overal de talrijkste bloedzuiger, in kwelplassen en infiltratiepannen. De verspreiding over de 7 monsterpunten is gegeven in tabel 2a.

Wat is X in tabel?

II. Zeer algemeen, overal (DRESSCHER & ENGEL, 1960).

III. De levenscyclus is bestudeerd door MANN (1957): de overwinterende dieren planten zich in het voorjaar (april-juni) voort en sterven daarna. Een deel van de nieuwe generatie komt in de zomer direct erna al tot voortplanting en sterft binnen twee maanden na de geboorte. De rest van deze generatie overwinterd en wordt één jaar oud. De hoeveelheid dieren die kort leeft schijnt samen te hangen met het weer. Evenals ^{bij} de vorige soort worden de jongen enige tijd door het moederdier megedragen.

aantal? percentage?

t

Onze gegevens zijn hiermee in overeenstemming (zie tabel 2a); we vonden dieren met eieren in april en mei en daarna weer in augustus, dieren met jongen vonden we in mei en juni, zeer jonge exemplaren in juni, juli en augustus. Op mp 4 werd in juli een zeer groot aantal exemplaren verzameld, hetgeen in overeenstemming is met de verwachting omdat dan nog alle dieren van de eerste generatie aanwezig zijn.

is dat X dan ook op mp 5?

IV. Helobdella voedt zich vooral met Chironomidae-larven, maar ook Asellus, Oligochaeta en slakken worden als voedsel opgegeven (MANN, 1955 en 1964). Volgens deze auteur heeft de soort een voorkeur voor vegetatierijke plaatsen in het water. In tegenspraak hiermee vonden wij hem juist talrijk op de relatief kale plekken mp 2, 4 en 6 en in kleinere aantallen op de vegetatierijke plekken 1, 5 en 7.

V. Het grotere scala voedselbronnen van deze soort maakt dat Helobdella zich op meer punten dan de andere drie soorten gevonden bloedzuigers kan handhaven. Mollusken ^{voornamelijk} ~~nemen~~ waarschijnlijk niet zo'n belangrijke plaats in het voedsel, in getuige het geringe voorkomen op mp 1. Het feit dat we hem vooral op de 'kale' zandbodem vingen hangt waarschijnlijk samen met het aldaar talrijke voorkomen van Chironomidae, het hoofdvoedsel. In tegenstelling tot in laaglandbeken (MOLLER PILLLOT, 1971) kan Helobdella het hier blijkbaar zonder vast substraat stellen.

!

Tabel 2a Het aantal exemplaren Helobdella stagnalis per monsterpunt en per maand. ' = dieren met eieren aanwezig;

' ' = dieren met jongen aanwezig, - = geen gegevens beschikbaar

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1		4	2			1	2			1		10
mp 2	7	1	1	11	10		4		1			35
mp 3	1									3	-	4
mp 4	8		7	12		1			2'	26	x'	56
mp 5	10'		9			2				8	x	29
mp 6	7		9	11	1	9	27	28'	16''	2	-	110
mp 7			6	1	1		2				-	10
tot.	33	5	34	35	12	13	35	28	19	40		254

Tabel 2b Het aantal exemplaren Erpobdella octoculata per monsterpunt en per maand. ' = jonge dieren aanwezig.

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1	1'	42'	33'	10			5		9'	1	x'	101
mp 2	8	23'		10	10		5	1	5'	1	x	63
mp 4	1'			2'	1'						x'	4
tot.	10	65	33	22	11		10	1	14	2		168

Theromyzon tessulatum (Müller, 1774)

- I. Algemeen in kwelplassen en infiltratiepannen. In veel plassen de eerst aangetroffen bloedzuiger.
- II. Volgens DRESSCHER & ENGEL (1960) nog niet waargenomen in de duinstreek, Zeeland en Limburg. In de meeste duinplassen die wij bezochten, ook buiten Meijndel, troffen wij deze soort echter wel aan.
- III. De dieren verzorgen hun broed gedurende twee tot drie maanden, waarna het ouderdier sterft (DRESSCHER & ENGEL, l.c.). Gedetailleerde gegevens over de levenscyclus ontbreken echter nog. Aangezien wij uitsluitend kleine, niet volwassen exemplaren verzamelden, kunnen wij geen extra informatie hierover geven.
- IV. Theromyzon zuigt bloed in de neusholte van watervogels. Hierdoor is het dier weinig afhankelijk van het aquatische milieu. Het komt dan ook in allerlei typen water voor. Stroming wordt echter gemeden (MANN, 1955).
- V. Deze soort kan overal waar watervogels komen worden aangetroffen, en is in nieuwe plassen doorgaans de eerst aanwezige bloedzuiger. Ze worden relatief weinig verzameld omdat de dieren zich meestal meer bij de wateroppervlakte ophouden, op zoek naar een gastheer, dan bij de bodem.

waarschijnlijk
toch heel
zame
specimens

voor het
wasdom
nael voortpl.

Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)

- I. Talrijk aangetroffen op mp 1, 2 en weinig op mp 4, dus uitsluitend in infiltratiepannen. Ook tijdens de inventarisatie nooit in kwelplassen verzameld. Zie ook tabel 2b.
- II. Zeer algemeen, nog niet op de Waddeneilanden gevonden. (DRESSCHER & ENGEL)
- III. De levenscyclus van deze soort is tamelijk ingewikkeld (MANN, 1953). De dieren zetten in juni en juli de cocons af, waaruit in augustus en september de jongen komen. Deze komen grotendeels een jaar later tot wasdom en planten zich dan voort. Een klein deel van de populatie wordt echter pas na twee jaar volwassen. De eerste groep zet ook in het tweede jaar nog eens cocons af en sterft dan, de groep die zich pas het tweede jaar voortplant wordt meestal drie jaar oud. ELLIOTT (1973) vond in een beek in Engeland een populatie waarvan alle dieren pas het tweede jaar tot voortplanting kwamen en daarna stierven.



In Meijndel werden de grootste aantallen jonge dieren verzameld in september, in augustus waren veel cocons aanwezig (de aanwezigheid van cocons is echter niet altijd genoteerd). In juni was het aantal exemplaren zeer klein, hetgeen mogelijk samenhangt met sterfte van de tweejarige dieren. Het is echter niet mogelijk uit onze gegevens te concluderen of de levenscyclus van E. octoculata in Meijndel overeenkomt met de door MANN of ELLIOTT beschreven situatie.

IV. Het voedsel bestaat vooral uit Chironomidae-larven en Trichoptera-larven, die in hun geheel opgegeten worden. Volgens MANN (1955) is Erpobdella octoculata in grote alkalische wateren minder talrijk dan Helobdella, en is het omgekeerde het geval in kleinere wateren. Voor Meijndel kan dit niet bevestigd worden, in infiltratiepannen zijn beide soorten ongeveer even talrijk, in de kwelplassen komt juist alleen Helobdella voor. (lees yuendae?)

V. Het voorkomen van deze soort in Meijndel is duidelijk gecorreleerd met de modderige bodem van infiltratiepannen waarin Chironomidae, het hoofdvoedsel, zeer talrijk zijn. Hij komt daar vaak samen voor met Helobdella. In tegenstelling tot bij het onderzoek van MANN (l.c.) werd E. octoculata hier niet in de kleinere wateren (c.q. de kwelplassen) aangetroffen.

deze zijn
"zuiver"

even zoop

4.4. MOLLUSCA (in samenwerking met W.J. Kuijper)

Determinatie

De mollusken werden gedetermineerd met ADAM(1960) en JANSSEN & DE VOGEL (1965). De gebruikte nomenclatuur is volgens ZILCH (1962).

Eerder onderzoek in Meijendel

De zoetwatermollusken van Meijendel werden al door KUIJPER (1973 en 1976) uitvoerig geïnventariseerd van 1966-1970 en in 1974 en 1975. Dit is ook de reden dat wij tijdens de inventarisaties betrekkelijk weinig op deze diergroep gelet hebben. Tijdens de periodieke monsterring werden ze uiteraard wel verzameld. Dit materiaal werd grotendeels bewerkt door W.J. Kuijper. Voor de overzichten van de verspreiding van de mollusken werd ook gebruik gemaakt van de gegevens in het archief van W.J. Kuijper.

Oecologie

Het is merkwaardig dat van een diergroep die zo in de belangstelling van amateurs en beroepsbiologen staat, zo weinig oecologische publicaties zijn verschenen. De belangrijkste auteurs op dit gebied komen uit Engeland : nl. BOYCOTT (1936) en MACAN (1950). Hoewel de levenscycli van mollusken vrij eenvoudig te bestuderen zijn, is ook hierover maar weinig geschreven. In Nederland beschreven DE WIT (1955) en DEN HARTOG & DE WOLF (1962) respectievelijk de levenscycli van Physa fontinalis en Aplexa hypnorum.

In Schotland beschreef RUSSELL HUNTER (1961b) van 4 soorten de cyclus, hij vatte tevens enkele kleinere artikelen van anderen samen.

De oudere publicaties, die veelal levenscycli van aquarium populaties beschreven, zijn opgesomd door DE WIT.

In ieder geval is er nog een groot aantal algemene soorten waarvan de levenscyclus op dit moment niet beschreven is, van enkele soorten geven onze resultaten aanwijzingen omtrent het verloop van de levenscyclus.

Tabel 3 Het aantal exemplaren Valvata piscinalis per monsterpunt en per maand.

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1	24	95	49	6	1	2	49	2	11	1		240
mp 2	57	99	55	88	44	11	15	10	16	31		426
mp 3	1	3		1				1	4	1	-	11
mp 4	5	3							1	9	x	18
mp 5	23	6	2		1		1		1		x	34
mp 6	20	60	35	12	5	12	20	11	8	13	-	196
totaal	130	266	141	107	51	25	85	24	41	55		925

Tabel 4 Het aantal exemplaren Radix peregra per monsterpunt en per maand.

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1	91	223	114	35	9	26	67	5	19	35	x	624
mp 2	30	39	15	26	10	4	9		1	17	x	151
mp 3	83	60	13	14	9				1	9	-	189
mp 4	63	192	75	15	4	4	4	2	3	84	x	446
mp 5	15	39	1							2	x	57
mp 6	1	6	8						1		-	16
mp 7	10	5	4	6		3	1		1		-	30
totaal	293	564	230	96	32	37	81	7	26	147		1513

Tabel 5 Het aantal exemplaren Planorbis planorbis per monsterpunt per maand.

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1	39	34	29	6	2	24	28	5	56	42	x	265
mp 2	1	2		3	4	1		1	1	4	x	17
mp 3			1	1							-	2
mp 4	4	4	3	1					3	29	x	44
mp 5	1											1
totaal	45	40	33	11	6	25	28	6	60	75		329

Tabel 6 Het aantal exemplaren Gyraulus albus per monsterpunt per maand..

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1	2	31	10	2		1	2		3	2	x	53
mp 2	4	4	1	14	4				4	1		32
mp 3		2	2	2					1		-	7
mp 4	24	2	4	3					1	4		38
mp 5	79	3	1							1	x	84
mp 6	1	14	9	5	5	5	8	4	1		-	52
totaal	110	56	27	26	9	6	10	4	10	8		266

Tabel 7 Het aantal exemplaren Armiger crista per monsterpunt en per maand.

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1		5	1		2	6	128	21	206	2		471
mp 2	3	4		14	32		5	13	13	1		85
mp 3			1	1	1			1	9	1	-	14
mp 4	2		3	6	1		2		20	127	x	161
mp 5	6	1		2								9
mp 6	2	9	7	3	9	2	2	4			-	38
totaal	13	19	12	26	45	8	137	39	248	131		778

Valvata piscinalis (Müller, 1774)

- I. In alle infiltratiepannen en enkele kwelplassen (KUIJPER, 1973) Talrijk op de mp 1, 2 en 6, in kleiner aantal op mp 3, 4 en 5 (tabel 3).
- II. Algemeen, niet bekend van de Waddeneilanden en Zeeland (JANSSEN & DE VOGEL, 1965; VAN BENTHEM JUTTING, 1956 e.a.). Algemeen in de omgeving van Den Haag (KUIJPER, 1969).
- III. In Loch Lomond kwamen de jonge dieren uit van juni tđ begin september, de groei was langzaam. De dieren plantten zich voort na een jaar en groeiden daarna vaak nog door. De levensduur varieerde van 13 tot 21 maanden (RUSSELL HUNTER, 1961b). Volgens deze auteur zijn de uit eutrofere wateren beschreven populaties eveneens éénjarig, doch gaat de groei bij deze sneller, sterven de adulten vroeger en valt het voortplantingsseizoen vroeger.

Het materiaal van Meijndel is nog niet in z'n totaliteit opgemeten. De beschikbare gegevens wijzen inderdaad op een éénjarige cyclus. Het materiaal van september (fig. 6) valt uiteen in twee groepen, met name op mp 2 en 6 zijn nog exemplaren van de oude generatie aanwezig, naast talrijke jonge exemplaren. Er zijn echter nogal grote verschillen tussen de monsterpunten onderling. Metingen van al het materiaal van mp 2 en 6 zijn noodzakelijk voor definitievere conclusies.
- IV. BOYCOTT (1936) vermeld een voorkeur voor stromend water, waar hij echter ook meren en kanalen onder rekent. In 'gesloten' plassen zou de soort zelden leven. In Meijndel leeft Valvata inderdaad voornamelijk op de bodem van de grotere, enigszins bewogen wateren, doch dat de soort niet in gesloten plassen zou voorkomen gaat voor Nederland (en Meijndel) zeker niet op. Valvata werd echter alleen in de diepere kwelplassen gevonden (KUIJPER, 1973).
- V. Het habitat van V. piscinalis in Meijndel is de diepere kwelplas of infiltratiepan waar de soort over de modderige zandbodem kruipt. Tussen de oevervegetatie ontbreekt de soort. Vermoedelijk eet hij microscopische algen uit het bodemdetritus.

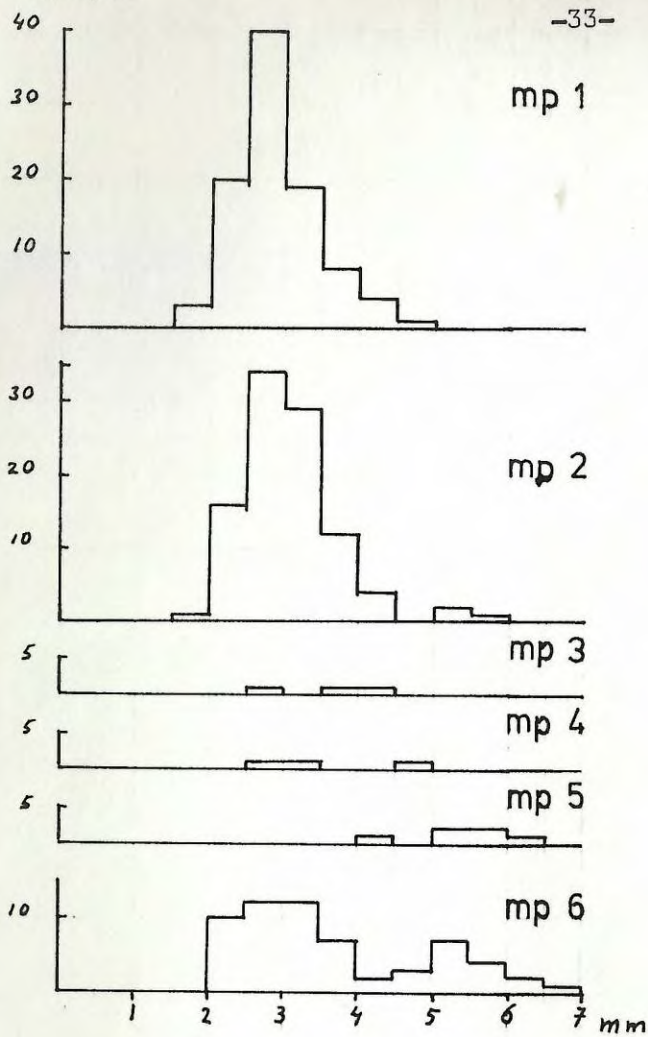


fig. 6 Frequentieverdelingen van schelpbreedtes van Valvata piscinalis op 6 monsterpunten op 19 september 1974.

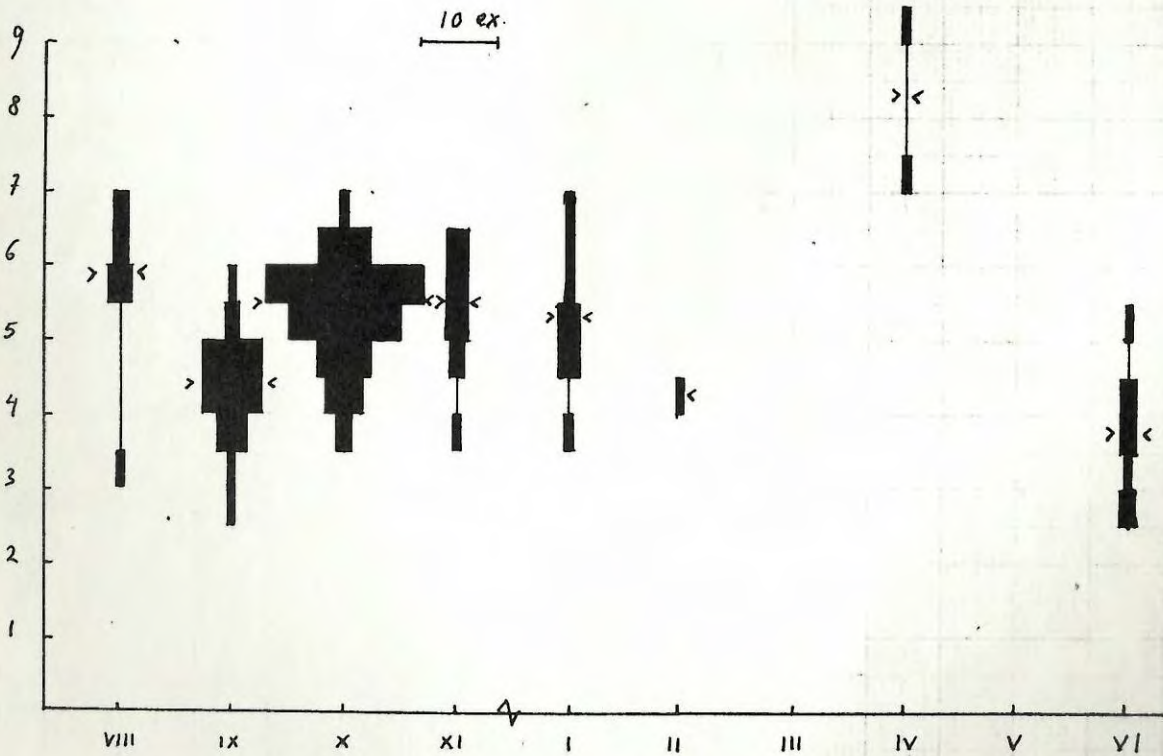


Fig. 7 Frequentieverdelingen van de schelphoogte van Physa fontinalis per maand op monsterpunt 4. Tevens is de gemiddelde schelphoogte aangegeven.

Physa fontinalis (Linnaeus, 1758)

- I. KUIJPER (1973) meldt alleen het voorkomen in pam 14.1 en 26.1, en éénmaal in een nu verdwenen kwelplas (L7). Wij vonden Physa ook alleen in pan 14.1 en 26.1.1, die verbonden is met 26.1, nl talrijk op mp 4 en weinig op mp 3. Onmiddellijk aan de duinvoet (o.a. Duinrell) is Physa algemeen.
- II. Zeer algemeen in het gehele land (JANSSEN & DE VOGEL, 1965) Uit de duinstreek o.a. bekend van de meeste Waddeneilanden (VAN BENTHEM JUTTING, 1956)
- III. Van deze soort is de levenscyclus drie maal beschreven. (DE WIT, 1955; DUNCAN, 1959 en RUSSEL HUNTER, 1961b). DE WIT vond in Botshol twee generaties per jaar. De wintergeneratie legde eieren van eind maart tot in mei. Hieruit komt vanaf begin mei de voorjaarsgeneratie die zich voortplant van juni tot half augustus. De dieren van de voorjaarsgeneratie leven maximaal $3\frac{1}{2}$ maand, en worden niet zo groot als de 11 maanden oud wordende wintergeneratie. In Loch Lomond vond RUSSELL HUNTER twee verschillende populaties: de dieren die ver van de oever leefden vertoonden één generatie per jaar met voortplanting van mei tot juni, de dieren vlak bij de oever plantten zich vroeger voort en vertoonden een kleinere tweede generatie vanaf eind augustus. In tegenstelling tot in Botshol bleef de voorjaarsgeneratie hier grotendeels in leven. DUNCAN vond in Engeland een soortgelijke cyclus als bij de oeverpopulatie van Loch Lomond.

In fig.7 geven wij frequentie diagrammen van de schelphoogtes per maand op mp 4. Deze gegevens ^{lijken} het meest overeen te komen met die van DE WIT. In augustus zien we nog enkele adulten van de voorjaarsgeneratie, naast één jong dier. In september en oktober is er een sterke groei van de wintergeneratie, die daarna stagneert. Net als in Botshol wordt de groei in het voorjaar hervat (april). In juni zien we de nieuwe voorjaarsgeneratie, die waarschijnlijk in mei door de geringe grootte nog niet verzameld werd. De adulten van april waren aanzienlijk groter dan die van augustus, geheel in overeenstemming met DE WIT's en DUNCAN's resultaten.

DE WIT constateerde dat ook andere populaties in Nederland waarschijnlijk een soortgelijke levenscyclus vertonen; onze gegevens versterken deze hypothese. RUSSELL HUNTER veronderstelde dat de verschillen in levenscycli voor een groot deel op milieuverschillen berusten. DUNCAN en DE WIT vonden een relatie met de temperatuur. Het lijkt echter niet onwaarschijnlijk dat de grote verschillen tussen de engelse en nederlandse populaties een genetische basis hebben. Onderzoek aan vele populaties uit verschillende milieus zal dit moeten uitwijzen.

- IV. De meeste literatuuropgaven omtrent de oecologie zijn tamelijk vaag. BOYCOTT (1936) en MACAN (1969) geven een voorkeur voor helder stromend water, JANSSEN & DE VOGEL (1965) geven daarentegen een voorkeur voor stilstaand water. Al deze auteurs vermelden een voorkeur voor een rijke vegetatie. Het is mogelijk dat het zuurstofgehalte (stroming, planten!) hierbij een rol speelt.

In pan 26.1.1 leven de dieren op een zandbodem met wat bladafval, zonder hogere waterplanten. In pan 14.1 werd Physa gevonden in een rietkraag.

- V. Het is merkwaardig dat Physa in Meijendel nog steeds beperkt lijkt tot twee pannen, terwijl het milieu van de andere pannen en de kwelplassen geschikt lijkt. Het is mogelijk dat de eieren of de dieren slecht bestand zijn tegen uitdroging (DE WIT wijst hier ook op), in tegenstelling tot bij veel van de andere slakkensoorten, waardoor het transport door watervogels bemoeilijkt wordt. Op de lange duur zal deze soort zich vermoedelijk binnen het gebied uitbreiden.

Galba palustris (Müller, 1774)

- I. In het gehele gebied verspreid, vooral in kwelplassen, zelden in grote aantallen (KUIJPER, 1973). Alleen op mp 1 in aantal, zeer weinig op mp 2 en 4. Ook in de Klipbeekjes.
- II. In heel Nederland, zeer algemeen (JANSSEN & DE VOGEL, 1965).
- III. De levenscyclus is niet beschreven. De gegevens van mp 1 zijn te gering voor een goede interpretatie, elke maand is er een zeer grote spreiding in lengtematen aanwezig. Het lijkt erop dat er één generatie per jaar optreedt.

- IV. Alle auteurs geven een wijde range van habitats op. Het dier kan geruime tijd buiten het water leven. (o.a. JANSSEN & DE VOGEL).
- V. De verspreiding van deze soort in Meijndel is moeilijk te verklaren. In het algemeen komt hij voor in plassen met riet of lisdodde-kragen, in gezelschap van andere slakken (Radix peregra, Gyraulus albus, Armiger crista e.a.), zowel in ondiepe als diepe kwelplassen en in infiltratiepannen. MACAN (1950) vond deze soort in het Lake District vooral in vijvers waar het totaal aantal soorten hoog was.

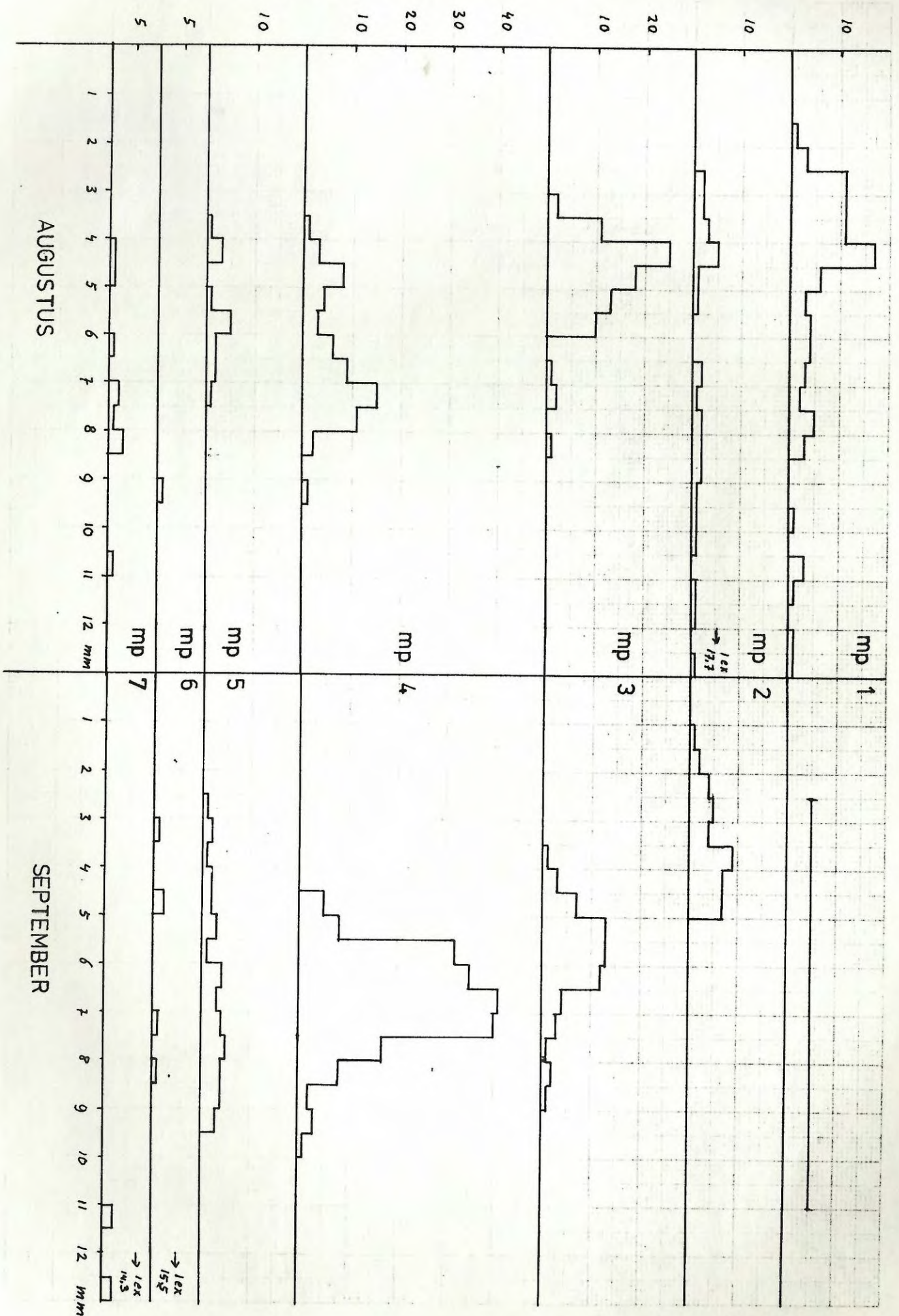
Radix peregra (Müller, 1774)

- I. In Meijndel verreweg de algemeenste waterslak, zowel in de kleinste, uitdrogende kwelplassen, als ⁱⁿ de infiltratiepannen en alle tussenliggende watertypen. Op alle 7 monsterpunten, gevonden, zie tabel 4. Ook in de Klipbeekjes.
- II. Buitengewoon algemeen (JANSSEN & DE VOGEL, 1965)
- III. Net als Physa, vertoont deze soort verschillende typen levenscycli. In Loch Lomond vond RUSSELL HUNTER (1961b) een éénjarige cyclus, met een voortplantingstop van mei tot juni, hoewel eikapsels werden afgezet van maart tot augustus. In kleine eutrofe meren en in rivieren vond hij echter twee generaties per jaar met eilegperioden van maart tot juni en van half augustus tot half september. Ook BOYCOTT (1936) meldt twee generaties per jaar. Volgens RUSSELL HUNTER berust een deel van de variaties op genetische verschillen tussen de populaties.

Van het Meijndel materiaal zijn alleen nog maar de in augustus en september verzamelde dieren gemeten. Hieruit blijken grote verschillen in de populatie samenstelling op de verschillende monsterpunten (fig. 8).

Deze gegevens lijken te wijzen op een nieuwe generatie vanaf augustus en september. Het geringe aantal verzamelde exemplaren in mei wijst mogelijk op een voorjaarsgeneratie: de adulten zijn al dood, de jonge dieren of nog te klein om gevangen te worden, of nog als ei aanwezig. Voor definitieve conclusies moet het materiaal nog in z'n geheel gemeten worden. Voorlopig lijkt het erop dat in ieder geval op een deel van de monsterpunten twee generaties per jaar aanwezig zijn.

Fig. 8 Frequentieverdelingen van de schelphoogte van Radix peregra op 14 augustus en 19 september, op alle 7 monsterpunten.



cf. CALOW, 1970

IV. Deze soort heeft een uitgebreider dieet dan de meeste slakken (RUSSELL HUNTER, 1961a) en eet behalve hogere planten, organische detritus inclusief dood dierlijk weefsel, micro-organismen gesuspendeerd aan de oppervlakte-film, en diatomeën en andere algen op diverse substraten. Ook ten aanzien van abiotische factoren is deze soort weinig gevoelig. Hij komt in tamelijk brak water nog voor (VAN BENTHEM JUTTING, 1959, meldt 4650 mg Cl⁻/l), en kan bij een lage Calcium-concentratie nog leven. MACAN (1950) geeft een minimum van 3 mg Ca⁺⁺/l. Overigens zijn noch de Chloride, noch de Calcium-gehalten in Meijendel voor enige zoetwater slak een beletsel. Volgens BOYCOTT (1936) komt de soort voor in alle habitat -typen waar zoetwatermollusken kunnen voorkomen.

Onze gegevens duiden ook op een zeer grote range van habitats: van zeer kleine dichtgegroeide kwelplassen tot grote, pas gegraven, kale infiltratiepannen.

V. De enorme flexibiliteit wat betreft voedsel en andere milieu-omstandigheden maken dat R. peregra in vrijwel elke watertype in Meijendel gevonden kan worden. Waar de soort nog niet gevonden is, is hij mogelijk nog over het hoofd gezien. In voor slakken minder gunstige poeltjes is het vaak de enige slak, soms komt hij daar echter samen voor met Armiger crista.

Lymnaea stagnalis (Linnaeus, 1758)

- I. Vrij algemeen, in de meeste infiltratiepannen en in diepe kwelplassen (KUIJPER, 1973). Gevonden in klein aantal op de mp 1-4.
- II. Algemeen in heel Nederland (JANSSEN & DE VOGEL, 1965).
- III. RUSSELL HUNTER (1961b) vermeldt van een schotse populatie dat de dieren twee jaar kunnen worden, maar zich al na één jaar kunnen voortplanten en het volgende jaar weer, als ze tenminste blijven leven. Een groot deel sterft echter al na één jaar. Met 47 exemplaren op 4 monsterpunten hebben wij te weinig gegevens om hierover iets zinnigs te zeggen.
- IV. In de beschikbare literatuur zijn niet meer opgaven te vinden dan dat de slak vrij grote, stilstaande, kalkrijke wateren prefereert.

- V. In Meijendel vooral te vinden in de vrij diepe kwelplassen, met vaak uitgebreide lisdodde (Typha)-velden, zonder dat de plas daarmee dicht gegroeid is. In infiltratiepannen op allerlei plekken, hoewel op de kale zandbodem maar zeer weinig exemplaren gevonden worden. (mp 2 en 3). Niet al te ondiep water lijkt een voorwaarde voor het voorkomen van deze soort.

Planorbis planorbis (Linnaeus, 1758)

- I. Vooral in infiltratiepannen, in enkele kwelplassen (KUIJPER, 1973). De verspreiding is weergegeven in fig.10. Talrijk op mp 1 (fig. 9), en in kleine aantallen op de mp 2-5 (tabel 5). Ook in de Klipbeekjes.
- II. Zeer algemeen in het gehele land (JANSSEN & DE VOGEL, 1965).
- III. De levenscyclus is nog niet beschreven. BOYCOTT (1936) vermoedt een éénjarige cyclus. In fig. 9 geven wij de frequentieverdeling van schelpdiameters per maand op mp 1. Uit deze gegevens kan de volgende levenscyclus verondersteld worden:
van augustus tot oktober is er nog sprake van groei, die daarna stagneert en pas weer na maart op gang komt. In juni is er een nieuwe generatie aanwezig en werden nog slechts 3 exemplaren van de oude generatie gevangen. De eikapsels worden vermoedelijk afgezet van april tot juni. Hieruit blijkt dat er sprake is van een éénjarige cyclus, waarbij de adulten speedig na de voortplanting sterven. Deze cyclus lijkt veel op de éénjarige cyclus van andere Pulmonaten (RUSSELL HUNTER, 1961b).
- IV. Een hard-water soort (BOYCOTT, 1936; MACAN, 1969). In stilstaand of zwak stromend, zoet of brak water, leeft met een modderige bodem en vrij veel plantengroei. (JANSSEN & DE VOGEL, 1965).
- V. Behalve in pan 12.1, die erg arm aan mollusken is (KUIJPER, 1973) en in enkele nieuwe pannen, is deze soort in alle pannen gevonden. Daarentegen is hij uit een vrij beperkt aantal kwelplassen gemeld. Het valt op (fig. 10) dat veel van deze kwelplassen zeer dicht bij infiltratiepannen liggen waar P.planorbis ook voorkomt. Dit zou er op kunnen wijzen dat deze soort nog niet alle kwelplassen heeft kunnen bereiken.

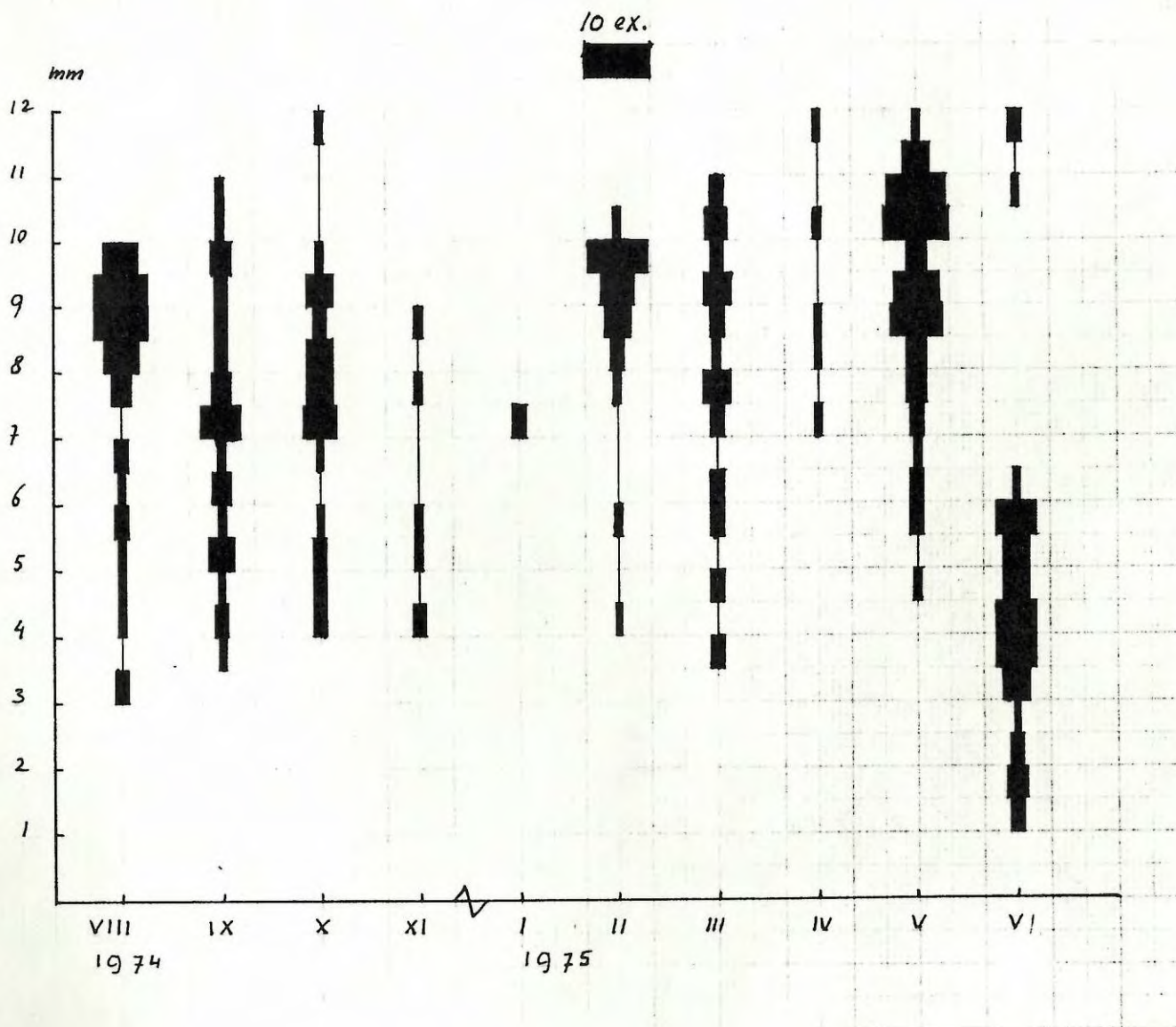
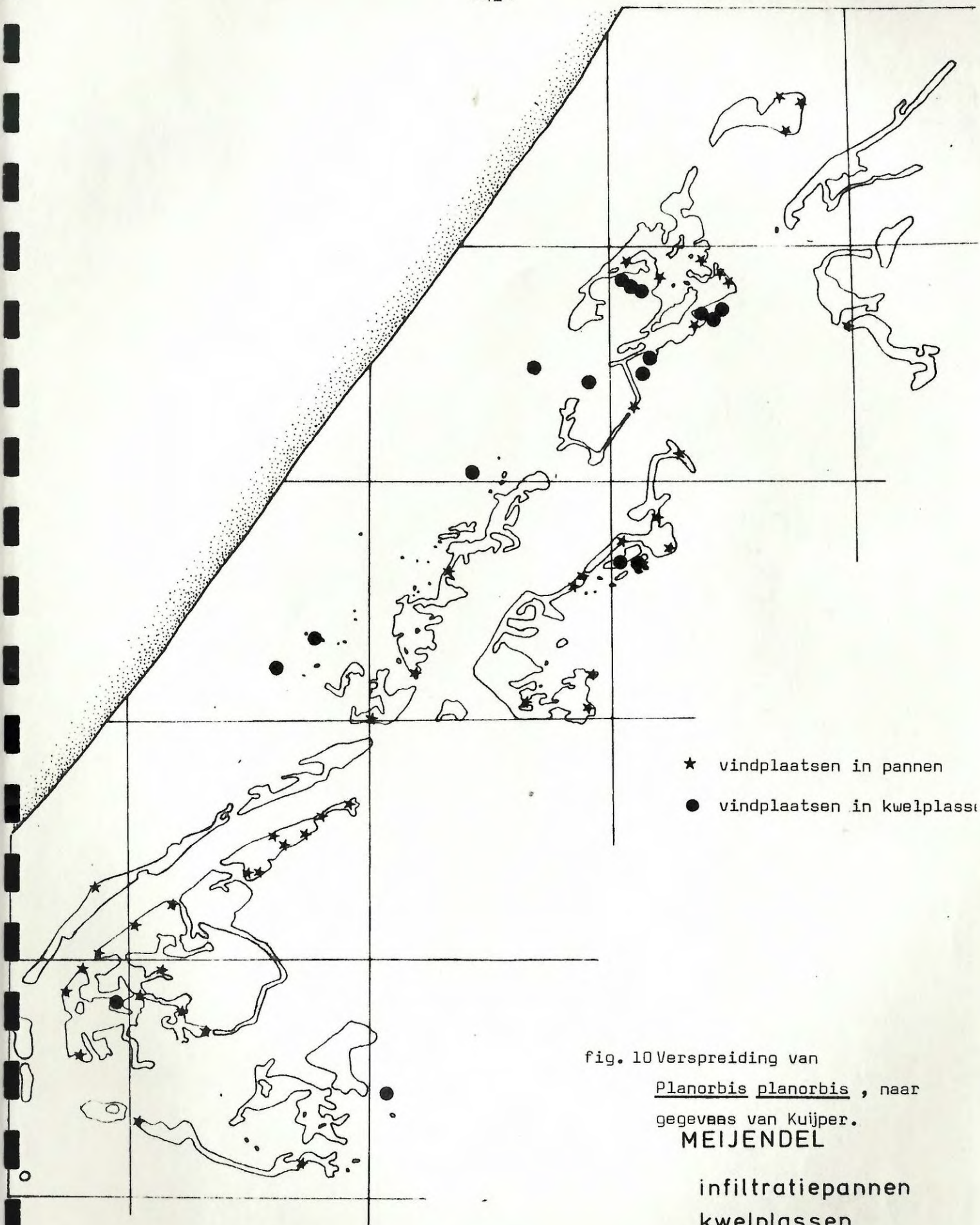


Fig. 9 Frequentieverdelingen van de schelpdiameter van Planorbis planorbis per maand op monsterpunt 1.



- ★ vindplaatsen in pannen
- vindplaatsen in kwelplassen

fig. 10 Verspreiding van
Planorbis planorbis , naar
gegevens van Kuijper.
MEIJENDEL

infiltratiepannen
kwelplassen
1: 20.000 (UTM)

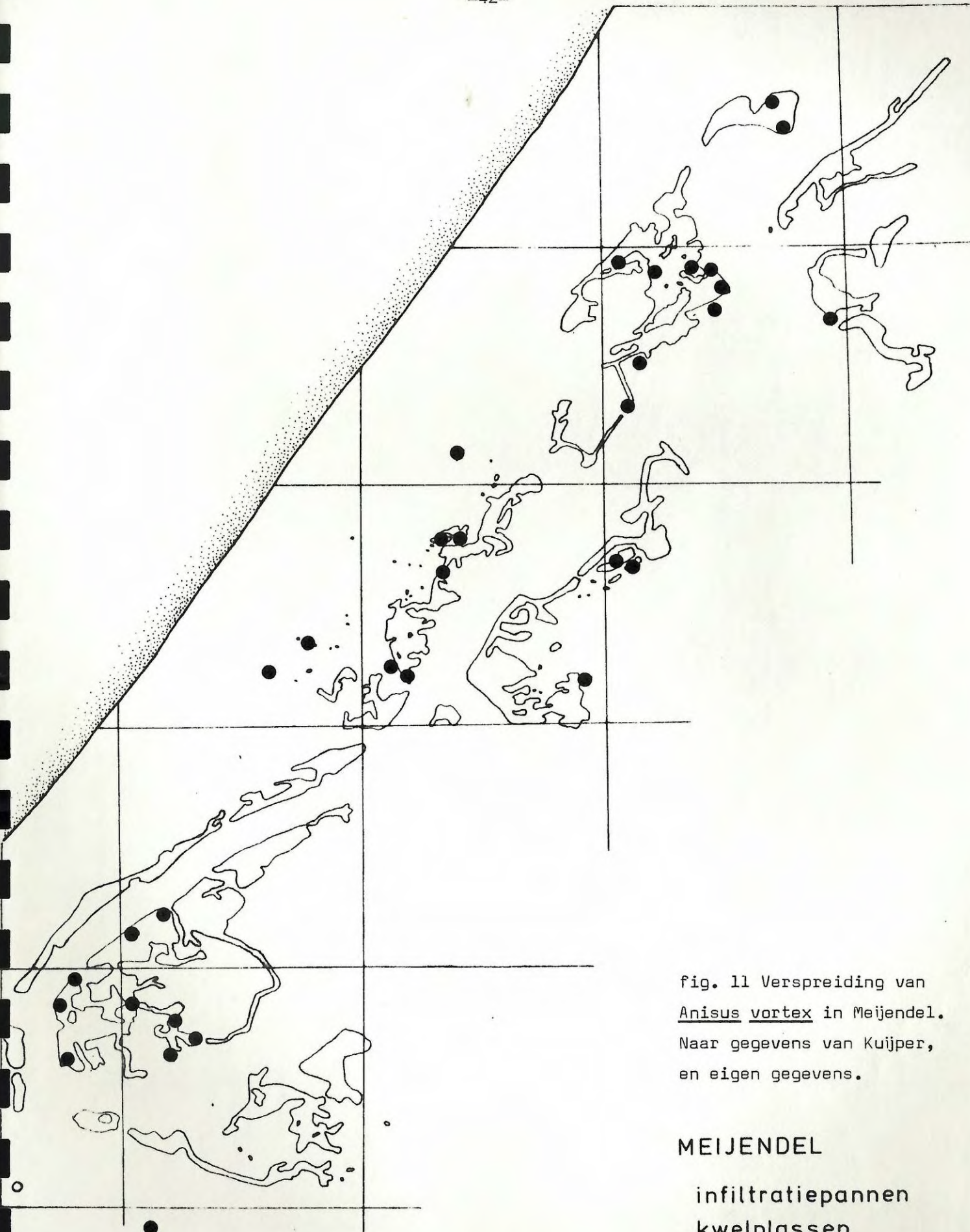


fig. 11 Verspreiding van Anisus vortex in Meijendel. Naar gegevens van Kuijper, en eigen gegevens.

MEIJENDEL
infiltratiepannen
kwelplassen
1: 20.000 (UTM)

Anisus vortex (Linnaeus, 1758)

- I. Algemeen in pan 11.1, 20.1 en 26.1 (+26.1.1), enkele vondsten in pan 17.1 en 27.2. Daarnaast in 10 kwelplassen en in De Plas (P1). De verspreiding is weergegeven in fig. 11. Alleen op mp 4 in juni 6 exemplaren. Ook in de Klipbeekjes.
- II. In geheel Nederland algemeen (JANSSEN & DE VOGEL, 1965).
- III. De levenscyclus is niet beschreven. Evenmin kunnen onze gegevens hier iets toe bijdragen.
- IV. De meeste auteurs geven een voorkeur voor hard, zeer plantenrijk water (BOYCOTT, 1936; MACAN, 1969; JANSSEN & DE VOGEL). De engelse auteurs vermelden tevens een voorkeur voor stromend water.

De vindplaatsen in Meijendel zijn in het algemeen ook gekarakteriseerd door een rijke plantengroei (Riet, Lisdodde e.a.) hoewel de soort in de infiltratiepannen op vegetatieloze plekken gevonden kan worden.

- V. Het lijkt erop dat het verspreidingsbeeld van deze soort in Meijendel (fig. 11) beter door het toeval "verklaart" wordt dan door een relatie met milieufactoren. De meeste pannen en vele kwelplassen waar de soort niet gevonden is zijn niet minder geschikt als habitat voor A. vortex. Zie verder de discussie over transport mechanismen in hoofdstuk 7.

Bathyomphalus contortus (Linnaeus, 1758)

- I. In pan 11.1, 17.1, 20.1 en 26.1 (incl. 26.1.1), in 10 kwelplassen en in De Plas (P16) verzameld. Vrij talrijk op mp 1, daarnaast in een klein aantal op mp 2 en 3. Ook in de Klipbeekjes.
- II. Algemeen in het gehele land (JANSSEN & DE VOGEL, 1965).
- III. De levenscyclus is niet beschreven.

De gegevens van mp 1, weergegeven in fig. 12, wijzen op één generatie per jaar. In het junimonster troffen we voor het eerst de nieuwe generatie aan, van de oude generatie waren toen al geen dieren meer aanwezig. Deze cyclus lijkt sterk op die van Planorbis planorbis.

- IV. Deze soort is eurytop^{mor} dan de vorige, hij komt ook in matig zacht water voor (BOYCOTT, 1936; MACAN, 1969). ~~Evenals~~ Valvata piscinalis en Physa fontinalis gaat deze soort in het engelse Lake District dieper dan de meeste andere soorten (MACAN, 1950). Ook het aantal

verschillende habitats die B. contortus in Meijendel bewoont is zeer groot.

- V. Nog minder dan bij de vorige soort, die een soortgelijke verspreiding in Meijendel heeft, is bij B. contortus de verspreiding te correleren met milieufactoren.

Gyraulus albus (Müller, 1774)

- I. Na Radix peregra is dit de algemeenste soort in Meijendel; hij komt voor in alle infiltratiepannen en in de meeste niet al te kleine, ondiepe, kwelplassen. Op de mp 1-6; het meest op mp 1 en 6; op mp 4 en 5 werd alleen in augustus een groot aantal verzameld (tabel 6).
- II. Vrij algemeen, echter nooit in grote aantallen bijeen. (JANSSEN & DE VOGEL, 1965).
- III. RUSSEL HUNTER (1961b) onderzocht de levenscyclus in Loch Lomond. Hij vond een éénjarige cyclus met voortplanting van eind juni tot eind augustus. De eerste jonge dieren werden gevonden in juli. Sommige adulten bleven leven tot november. Van november tot april stagneert de groei vrijwel geheel. RUSSEL HUNTER merkte echter op dat de dieren van deze populatie door vrij slechte voedselomstandigheden langzaam groeiden en in het algemeen niet zo groot werden als dieren in voedselrijkere wateren. Ook de voortplantingsperiode kan daar vroeger liggen.

Uit de gegevens van mp 1 (fig. 13) kan men afleiden dat de voortplanting hier veel vroeger valt: de eerste jonge dieren werden in mei gevonden. De vondsten van jonge dieren in augustus en september doen vermoeden dat er hier twee generaties optreden. Meer gegevens zijn echter gewenst.

- IV. In Engeland is G. albus na Radix peregra de meeste eurytope waterslak, o.a. als gevolg van het vermogen om bij zeer lage calcium-gehalten te leven (minimaal 3 mg/l)(BOYCOTT, 1936; MACAN, 1950 en 1969). In Nederland waar calcium-arme wateren zeldzaam zijn, worden in slakkenrijke milieus vaak maar kleine aantallen van deze soort gevonden. In Meijendel, waar wel zeer grote aantallen gevonden worden, gedraagt G. albus zich als pionier, die zich daergaans na R. peregra vestigt. (KUIJPER, 1973).

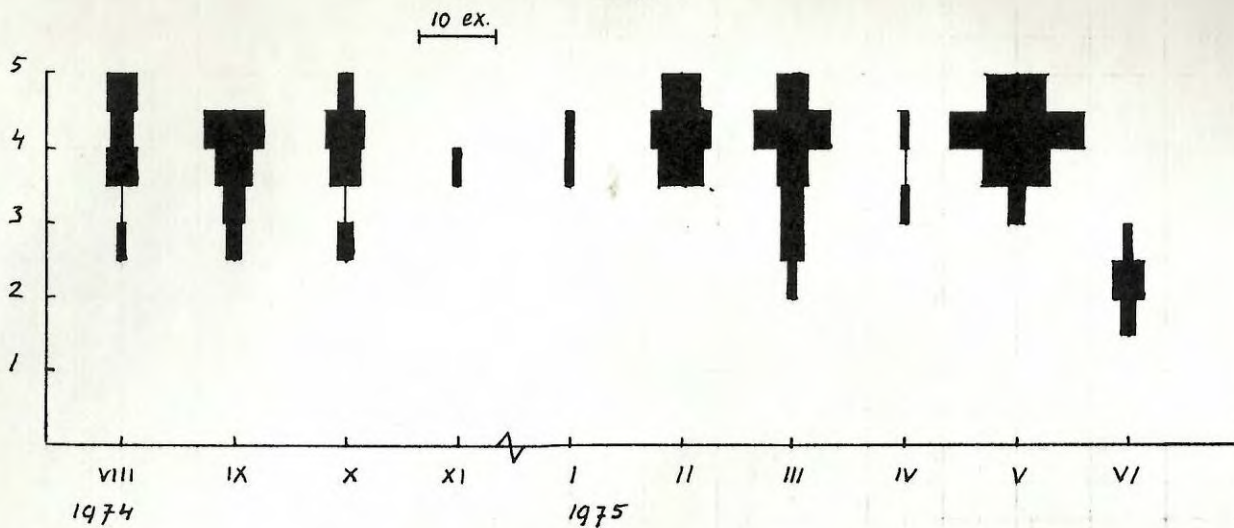


Fig. 12 Frequentieverdelingen van de schelpdiameter van Bathymorphalus contortus per maand op monsterpunt 1.

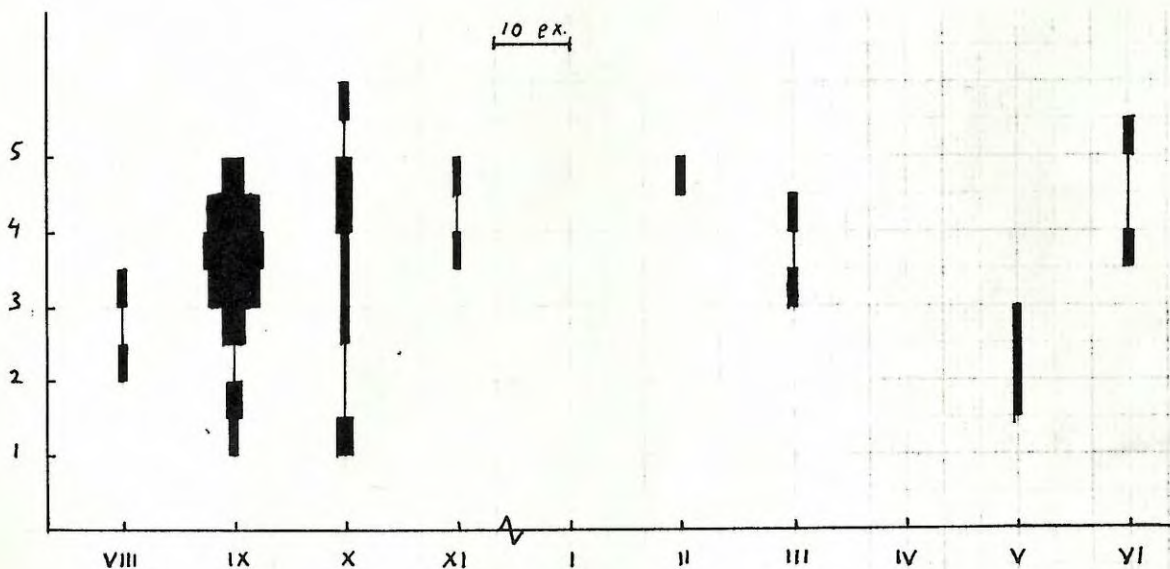


Fig. 13 Frequentieverdelingen van de schelpdiameter van Gyraulus albus per maand op monsterpunt 1.

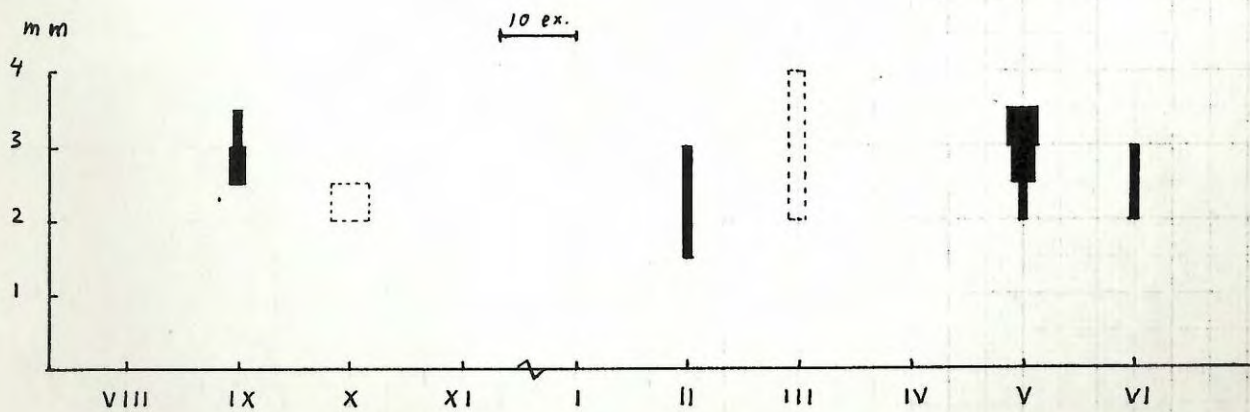


Fig. 14 Frequentieverdelingen van de schelpdiameter van Hippeutis complanatus per maand op monsterpunt 1.

- V. Behalve in de kleinste kwelplassen, wordt deze soort overal in Meijendel gevonden, Waarschijnlijk laat deze soort zich makkelijk door de lucht vervoeren en gedraagt zich daardoor als pionier. De indruk bestaat dat deze soort zich vooral talrijk kan ontwikkelen in voor mollusken in het algemeen minder geschikte habitats, nl zachte, matig voedselarme wateren en zoals hier, in niet lang geleden ontstane wateren. Het is mogelijk dat het geringe voorkomen in slakkenrijke habitats wordt veroorzaakt door interspecifieke concurrentie.

Armiger crista (Linnaeus, 1758).

- I. Algemeen, in alle infiltratiepannen en de meeste kwelplassen. Gevonden op de eerste zes monsterpunten, zij het in sterk wisselend aantal (tabel 7).
- II. Vrij algemeen (JANSSEN & DE VOGEL, 1965)
- III. De levenscyclus is niet beschreven. Doordat het Meijendel-materiaal nog niet opgemeten is, zijn hierover geen uitspraken te doen.
- IV. In allerlei milieutypen, veelal over het hoofd gezien (BOYCOTT, 1936; MACAN, 1969). In Meijendel komt A.crista zowel in kleine ondiepe kwelplassen als infiltratiepannen voor. Het is één van de pioniers (KUIJPER, 1973).
- V. De verspreiding van deze soort in Meijendel is waarschijnlijk nog groter dan die van G.albus, maar door de geringe grootte wordt A.crista nog wel eens over het hoofd gezien.

Hippeutis complanatus (Linnaeus, 1758)

- I. In kleine aantallen in pan 11.1, 13.1, 17.1, 20.1 en 26.1. Daarnaast in 15 kwelplassen en in De Plas. Op, mp1, 2 en 5 zijn kleine aantallen verzameld.
- II. Vrij algemeen (JANSSEN & DE VOGEL, 1965)
- III. De levenscyclus is niet beschreven. Uit de gegevens van mp 1 (fig. 14) zou men kunnen afleiden dat deze soort zich al in februari voortplant. Meer gegevens zijn echter nodig om iets over de levenscyclus te kunnen zeggen.

IV. De engelse gegevens over de oecologie van deze soort zijn erg vaag. Naar eigen ervaring komt deze soort in Nederland vaak voor in wateren met veel afgevallen blad of een zeer dichte (emerse) vegetatie.

Ook de kwelplassen waarin deze soort gevonden is behoren tot de plassen met een dichte riet- of lisdodde-vegetatie. In infiltratiepannen werd de soort vooral in rietzomen gevonden, (mp 1) maar ook wel op tamelijk kale plaatsen.

Pisidium species

I. Wegens determinatieproblemen zijn de Pisidium-soorten hier samengenomen. KUIJPER (1973) meldt het voorkomen van de volgende soorten in Meijndel:

- P. milium Held, 1836 (pan 20.1 en 26.1)
- P. subtruncatum Malm, 1855 (pan 11.1, 14.1 en 26.1; P1)
- P. nitidum Jenyns, 1832 (pan 11.1, 26.1 en 20.1)
- P. obtusale (Lamarck, 1818) (pan 20.1; G 46)
- P. casertanum (Poli, 1791) (pan 11.1)

Naderhand zijn er meer Pisidium's in kwelplassen gevonden (KUIJPER, 1976). Wij troffen Pisidium sp. aan op mp 1, 2, 5 en 6. Het materiaal uit pan 17.1 behoort waarschijnlijk grotendeels tot P. nitidum.

II. De gemelde soorten zijn alle algemeen in Nederland, (KUIJPER in JANSSEN & DE VOGEL, 1965).

III. Pisidium -soorten zijn hermafrodit evenals alle hiervoor genoemde slakken; ze zijn bovendien vivipaar. (BOYCOTT, 1936) LADLE & BARON (1969) bestudeerden de levenscycli van P. subtruncatum, P. nitidum en P. milium. Zij constateerden een maximum levensduur van één jaar. Tenminste de eerste twee soorten produceerden twee broedsels per jaar. Het eerste broedsel, waarvan jongen vanaf april in de ouderdieren gevonden kunnen worden, kwam vrij in juni en juli; het tweede broedsel, vanaf juli aanwezig, kwam in november te voorschijn.

IV. De genoemde soorten komen voor in allerlei typen zoetwater, P. obtusale kan bovendien in moerassige poeltjes worden gevonden en soms zelfs in mos buiten het water. (KUIJPER, I.c.). Van deze soort zegt de laatste auteur bovendien dat het vaak de enige tweekleppige van tijdelijke duinplassen is.

- V. Door determinatiemoeilijkheden is er nog niets definitiefs over het milieu van Pisidium-soorten in Meijendel te zeggen. Waarschijnlijk is echter P. nitidum zowel in kwelplassen als pannen de dominerende soort. Het is merkwaardig dat er nog maar uit 6 kwelplassen Pisidia bekend zijn. Mogelijk worden ze door hun levenswijze in de diepere delen makkelijk over het hoofd gezien. KUIJPER (1973) suggereert dat de Pisidium-soorten zich pas onlangs in het gebied gevestigd hebben, en nu in uitbreiding zijn.

Overige soorten.

KUIJPER (1973) meldt 29 soorten zoetwatermollusken uit het gebied. Daarna zijn er nog twee bijgevonden (zie onder), zodat er nu 31 soorten bekend zijn. Van de niet in de periodieke monsters gevonden soorten werden Viviparus contectus (Millet), Valvata cristata Müller, Bithynia leachi (Sheppard), B. tentaculata (Linnaeus), Radix auricularia (Linnaeus) en Acroloxus lacustris (Linnaeus) alleen in De Plas (P1) gevonden. Deze fauna zal hier wel verdwenen zijn als gevolg van langdurig droogliggen van deze plas. Er is echter nog niet opnieuw verzameld. Van Viviparus viviparus (Linnaeus) werd op 3 mei 1971 door mij één schelp gevonden in pan 17.1 (coll. W.J. Kuijper). Anisus leucostomus (Millet) werd op 26 april 1973 gevonden in K 10 (3 ex.) en is mogelijk in andere kwelplassen te vinden. Beide laatste soorten werden nog niet gemeld door KUIJPER (1973 en 1976). Planorbarius corneum (Linnaeus) en Sphaerium corneum (Linnaeus) werden elk ⁱⁿ één exemplaar in 1960 verzameld in L1, ze zijn hier later niet meer aangetroffen.

De overige niet in de periodieke monsterring aangetroffen soorten behoren wel tot de 'gevestigde' molluskenfauna. Ze worden hierna kort besproken.

Galba truncatula (Müller, 1774)

Deze amphibische levende slak is algemeen langs vele kwelplassen en enkele infiltratiepannen en wordt vaak boven water aangetroffen. Het is de enige soort die nog vlak voor de infiltratie, in sprang G, werd aangetroffen (VORSTMAN, 1953 en 1956).

Planorbis carinatus Müller, 1774

In klein aantal in pan 11.1 en 14.1 en in de kwelplassen G51, K25 en L1 en 2.

Gyraulus laevis (Alder, 1838)

Deze zeldzame soort werd aanvankelijk talrijk in Meijendel aangetroffen (KUIJPER, 1970, 1971 en 1973), nadien echter nog maar sporadisch. Zelf trof ik de soort aan in pan 08.4 in 1976. Uit de overige nederlandse vindplaatsen (samengevat in KUIJPER, 1971) en de vindplaatsen in Meijendel zou men kunnen concluderen dat G. laevis een pionier is van wateren op minerale (bij voorkeur zand) bodem, en vooral in de duinstreek voorkomt. Op de meeste plaatsen verdwijnt de soort weer snel. De oecologie en verspreiding komen enigszins overeen met die van de kever Coelambus nigrolineatus (zie bijlage 5), hoewel die nog sterker aan pas gegraven plaatsen gebonden lijkt.

Sphaerium lacustre (Müller, 1774)

Dit is de enige mollusk die uitsluitend in kwelplassen gevonden is, nl. in G9, G15, G29, G 39, G43 en in P1. Hij leeft daar in vrij modderige bodem tussen rijke vegetatie (o.a. Chara vulgaris).

Aanvulling levenscycli.

Nadat het grootste deel van de mollusken-paragraaf al uitgetikt was, kreeg ik het artikel van YOUNG (1975) onder ogen, waarin de levenscycli van 6 zoetwaterslakken uit een engels kanaal worden beschreven. Naast Planorbis carinatus, Bithynia tentaculata en Viviparus viviparus, beschrijft hij wederom de cycli van Valvata piscinalis, Physa fontinalis en Radix peregra.

Bij Valvata en Physa vond hij soortgelijke cycli als RUSSELL HUNTER (1961b) vond in Loch Lomond. Bij Physa was er maar een zeer klein tweede broedsel.

Radix peregra vertoonde hier een eenvoudige éénjarige cyclus.

4.5 CRUSTACEA MALACOSTRACA

Determinatie.

In het algemeen werden de twee gevonden soorten in het veld al herkend. Incidenteel werden voor de determinatie REDEKE (1948) en GLEDHILL et al.(1976) gebruikt. Hoewel over de twee gevonden soorten zeer veel oecologische publicaties zijn verschenen, heb ik deze maar ten dele geraadpleegd, gezien het geringe voorkomen in Meijendel.

Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758)

- I. Gevonden in de infiltratiepannen 04.1.1, 26.1, 26.1.1, 27.2 en 27.2.1 (eigen gegevens en pers.meded. van W.J. Kuijper en J. van Tol). In pan 26.1.1. ^{wordt de soort} niet tijdens de periodieke monitoring, maar pas op 20.VII.1976 gevonden bij mp 4.
 zie ook VAN TOL, 1976a ←
 Verder meldt Kuijper in zijn aantekeningen zoetwaterpissebedden uit De Plas (P1), sprang M (P2) en kwelplas G56. Daarnaast is A. aquaticus talrijk in de Klipbeekjes en het erbij gelegen M8. Volgens A.C. Hoekstra (mond. meded.) ook in de Verzamelkom bij de watertoren.
- II. Algemeen (REDEKE, 1948; HUWAE, 1977)
- IV. Asellus eet rottend plantenmateriaal zoals afgevallen bladeren (WESENBERG-LUND, 1939; REDEKE, 1948). De soort is zeer talrijk in allerlei voedselrijke wateren met een dikke modderlaag op de bodem, zoals poldersloten, veenplassen, laagland-beken etc.
- V. Het geringe voorkomen van deze soort in Meijendel is waarschijnlijk het gevolg van een betrekkelijk gering vermogen landbarrières te overbruggen. De meeste kwelplassen vormen een geschikte habitat voor Asellus, doch hij werd alleen nog maar gevonden in G56, dat op enkele meters van pan 26 ligt, waar Asellus talrijk is. In pan 26.1.1, die in open verbinding met pan 26.1 staat, werd Asellus pas 5 jaar na ingebruikneming gevonden, op dezelfde plaats waar we een jaar lang elke maand gemonsterd hadden. Ook in veel pannen is Asellus nog niet gevonden, hoewel deze soort vrijwel niet over het hoofd gezien kan worden. Ook Kuijper lette tijdens zijn mollusken-onderzoek op deze dieren. Met name pan 11, 12, 14, 17 en 26 werden frequent door hem bezocht, toch vond hij alleen in de laatste

pan pissebedden.

Het voorkomen in M8 staat in verband met het voorkomen in de hierbij gelegen Klipbeekjes, waar de soort zich makkelijk vanuit de polderwateren kon vestigen, bovendien zijn deze beekjes veel ouder dan de meeste duinplassen.

In de oudste duinplassen, nl. De Plas en de Verzamelkom ¹⁾ komt (of kwam) *Asellus* ook voor. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat deze soort zich langzaam over het hele gebied zal uitbreiden.

Gammarus pulex (Linnaeus, 1758)

- I. Deze vlokreeft is alleen gevonden in De Plas (gegevens van Kuijper), en in Sprang M (P2), waar door het spuien van nafilterwater een beekje is ontstaan, (eigen waarneming 1977 en gegevens Kuijper, 1966) en talrijk in de Klipbeekjes.
- II. Algemeen. Wordt zelden in duinplassen gevonden (HIGLER, 1964) Rond 1960 was, waarschijnlijk deze soort, talrijk in een beek in het nu verdwenen duingebied De Beer.
- IV. Gammarus is een omnivoor die zich voedt met dierlijk aas en met plantaardig afval (o.a. WESENBERG, LUND, 1939; REDEKE, 1948). Veel auteurs maken melding van een voorkeur voor stromend water, die voor een belangrijk deel te herleiden is tot een grote zuurstofbehoefte (o.a. MOLLER PIJLDT, 1971). Vervuiling verdraagt de soort dan ook vrij slecht.
- V. De verspreiding van deze soort in Meijendel is op twee manieren te verklaren: 1^e door de voorkeur voor stromend water. Hiermee is het voorkomen in De Plas echter niet verklaard; 2^e Door de ouderdom van de vindplaatsen. Deze bestaan waarschijnlijk al sinds 1930, dus 25 jaar langer dan de duinplassen.
Of de duinplassen echter een geschikt milieu voor Gammarus vormen is de vraag. De regelmatig optredende algbloei in de infiltratiepannen kan een zuurstoftekort veroorzaken ~~die~~ *dat* voor Gammarus fataal is. De kwelplassen lijken geschikter, hoewel het wel opmerkelijk is dat ook in andere duinplassen in Nederland geen Gammarus voorkomt.

¹⁾ Het is echter niet zeker dat de fauna van deze wateren geheel op natuurlijke wijze hier terecht is gekomen, zie hoofdstuk 7.

4.6 ARACHNIDA

Determinatie

Als we de watermijten buiten beschouwing laten is er maar één soort die in het zoetwater voorkomt, zodat determinatie geen problemen opleverde. De waterspinnen werden nog vergeleken met de beschrijving in LOCKET & MILLIDGE (1953).

Argyroneta aquatica

- I Vrij algemeen in het hele gebied, met zekerheid bekend van pan.14.1 en 17.1 en de kwelplassen G2, G9, G15, G29, G40 en K10.
- II. De water-spin is algemeen in Nederland, hoewel er geen recent verspreidingsoverzicht bestaat.
- III. Veel gegevens over de biologie, levencyclus e.d. geeft WESENBURG-LUND (1939). Een ♀-dier brengt per jaar enkele broedsels voort. De dieren bereiken na 3 maanden nadat ze de 'broedklok' hebben verlaten hun definitieve grootte. De dieren schijnen een aantal jaren te kunnen leven.

In Meijendel werden op mp 1 het hele jaar onvolwassen dieren verzameld, echter met een top van mei-augustus; zie tabel 8.

	VI	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII
aantal jonge d.	5	3		1		1		1	1	5	4	6
aantal volwassen d.		1♀	1♂					1♀				

tabel 8. Het aantal volwassen en jonge exemplaren Argyroneta aquatica per maand op monsterpunt 1.

- IV. Jonge exemplaren voeden zich met Cladocera en Copepoda, Voor de volwassen dieren wordt als voedsel opgegeven: Asellus, muggelarven en andere insektelarven, eventueel aas (WESENBURG-LUND, 1939; HIGLER, 1977). Omdat de spinnen voor de voortplanting zogenaamde duikerklokken moeten maken, zijn zij aangewezen op vegetatierijke plaatsen in stilstaand water. De planten zijn nodig om de 'klokken' aan te bevestigen, en stroming zou de klokken kunnen beschadigen. In ons land komt Argyroneta binnen de stilstaande wateren echter in

alle typen voor, zowel in zeer voedselarme vennen, als in voedselrijke poldersloten.

- V. In Meijndel is de waterspin strikt gebonden aan de vegetatierijke plaatsen in infiltratiepannen (c.q. rietkragen) en kwelplassen en komt vrij algemeen voor. Het ontbreken in de vegetatierijke poel G21 (mp 7) komt mogelijk doordat de dichtheid van prooidieren te gering is.

4.7 EPHEMEROPTERA

Determinatie en systematiek.

De larven werden voornamelijk gedetermineerd met MACAN (1970). De gebruikte nomenclatuur is die van KIMMINS (1972). De systematische status van de Cloëon-soorten is nog onzeker. Veel auteurs, o.a. MACAN, onderscheiden slechts twee soorten, nl. C. simile en C. dipterum. SOWA (1975) onderzocht het dipterum-complex en kwam tot de conclusie dat er in west- en midden-Europa drie soorten voorkomen, nl: C. dipterum (L.), C. cognatum Stephens en C. inscriptum Bengtsson. Welke soorten hiervan in Nederland voorkomen is nog onbekend. De larven uit Meijndel komen het meest overeen met SOWA's beschrijving van C. dipterum, het is echter niet uitgesloten dat er nog een andere soort voorkomt. Naast C. simile bestaat nog C. praetextum Bengtsson, 1914 (SCHOENEMUND, 1930). Of dit een goede soort is en in Nederland voorkomt is nog onzeker. DE VOS (1930) meldt de soort echter wel. De kenmerken die SCHOENEMUND voor de larven gebruikt zijn gebaseerd op LESTAGE, en komen overeen met MACAN's kenmerken van C. simile. Het is dus aannemelijk dat DE VOS, die eveneens LESTAGE gebruikte, de soort bedoelde die wij C. simile noemen. Wat genoemde auteurs dan met C. simile bedoelen is mij onduidelijk. Onderzoek aan de nederlandse Ephemeroptera heeft nog maar heel weinig plaats gevonden. De faunistiek baseert zich nog steeds op de naamlijst van ALBARDA (1889), op dit moment is het nog niet zeker welke soorten in Nederland voorkomen.

12
andere
soort
in object

Tabel 9. Het aantal exemplaren Cloëon dipterum per monsterpunt en per maand.

(zie ook fig. 15 en 16)

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1		1	1			5	1	10	7		x	25
mp 2			2	5	4			6				17
mp 3										(5)	-	(5)
mp 4												0
mp 5	1		3	17	1							22
mp 6	1		26	20	13	48	19	18	40	5	-	190
mp 7	2	2		2	4	5	3	2	53	3	-	76
totaal	4	3	32	44	22	58	23	36	100	13		335

Tabel 10. Het aantal exemplaren Cloëon simile per monsterpunt en per maand.

(zie ook fig. 15 en 16).

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1	1	29	5			1	3	6		1	x	46
mp 2	6	20	9	2	2			3		34	x	76
mp 3		4	1				1	1		18	-	25
mp 4	60	35	26	1	4	1	5	5	8	5	x	150
mp 5	2		1	2				3		14	x	22
mp 6	7	18	24	8	39	78	31	2	7	19	-	233
mp 7	1			2	8		8	8	4		-	31
totaal	77	106	66	15	53	80	48	28	19	91		583

Tabel 11. Het aantal exemplaren Caenis moesta per monsterpunt en per maand.

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VIII	totaal
mp 1	2		96	13	3	3	28		33	12	x	190
mp 2	100	14	170	200	200	27	200	50	90	200	x	1200
mp 3	2	42	44	36	44				53	200	-	421
mp 4	32	150	400	190	240	250	200	16	250	2000	x	3600
mp 5	52	9	65	17	35	14	8	1	8	7	x	216
mp 6	47	110	300	180	54	180	200	150	300	31	-	1550
mp 7				2	2	4					-	8
totaal	235	325	1075	638	578	478	636	217	734	2450		7185

(Opmerking: de aantallen van de mp 2, 4 en 6 zijn niet allemaal exact, doch ten dele door schatting bepaald)

Tabel 12. Het aantal exemplaren Caenis robusta per monsterpunt en per maand.

	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1				1		2			1	5		9
mp 2				1					6	7		14
mp 3												
mp 4	5									1		6
mp 5		4	3	20	25	5	7	2	20	2		88
mp 6										1		1
mp 7		1	2	2		2				4		11
totaal	5	5	5	24	25	9	7	2	27	20		129

Cloëon dipterum (Linnaeus, 1758).

- I. Algemeen, in infiltratiepannen en vooral in kwelklassen; gevonden op de mp 1, 2, 3, 5, 6 en 7 (tabel 9, fig. 15 en 16). Het materiaal uit de inventarisatie moet voor een belangrijk deel nog gedetermineerd worden.
- II. Zeer algemeen (ALBARDA, 1889; DE VOS, 1930; REDEKE, 1948), zie ook de paragraaf hiervoor.
- III. MACAN (1970, 1973a) vond in Hodson's Tarn in het Lake District één generatie per jaar, ^{hier} waarbij de imagines vlogen van juni tot augustus, doch hij merkt op dat een tweede generatie van juli tot september kan optreden. MOLLER PILLOT (1971) vermoedt dat er in Brabant eveneens twee generaties per jaar zijn. Overigens moet hierbij opgemerkt worden dat in Engeland mogelijk alleen C. cognatum voorkomt en niet C. dipterum (zie SOWA, 1975). In tegenstelling tot de meeste haften worden Cloëon-imagines wel enkele weken oud (WESENBERG-LUND, 1943).

de andere ?
in week
in dagelijkse

larven

Van ons materiaal zijn wegens tijdgebrek alleen nog maar per monster de maximum en minimum lengte opgemeten (fig. 17). Hieruit, en uit de gevangen aantallen (fig. 15 en tabel 9) kunnen we toch al wel de volgende gang van zaken reconstrueren: in augustus en september vonden we haast geen larven, de toen waarschijnlijk wel aanwezige zeer jonge larven zijn te klein om m.b.v. ons net gevangen te worden. Van oktober tot en met maart waren er vrij kleine (halfwas) larven aanwezig. Vanaf april groeiden deze sterk, en in mei waren er veel volwassen larven die op punt van vervelling stonden. In juni werden nog maar enkele volwassen larven gevonden. In juli werden alleen op mp 1. (mp 6 en 7 niet bemonsterd!) enkele kleine larven gevonden, ongetwijfeld de nieuwe generatie. Hieruit volgt dus dat er in Meijendel één generatie per jaar is met een vliegtijd die al in mei of april begint. Op mp 7 werden echter in september 2 grote larven gevonden, mogelijk is er hier dus wel een tweede generatie.

Het valt op dat zowel in Meijendel als Hodson's Tarn ook C. simile voorkomt, terwijl in de Brabantse beken deze meestal ontbreekt. Mogelijk heeft het optreden van één of twee generaties hier iets mee te maken en treedt er bij gezamenlijk voorkomen slechts één generatie op bij C. dipterum, terwijl

waar?

9
waaronder
verminderde
interspecifieke
paarings?

C. simile er twee heeft. Hierdoor vallen de vliegperiodes niet geheel samen, waardoor interspecifieke ontmoetingen minder optreden, hetgeen een selectief voordeel kan zijn. Het kan ook zijn dat er bij de larven sprake is van interspecifieke concurrentie (plaats?voedsel?) waardoor de 'superieure' soort eerder volgroeid is dan de andere. Dit blijven natuurlijk speculaties zolang geen exacte gegevens over de levenscyclus bekend zijn. Met name de vliegtijd van de imagines zal onderzocht moeten worden.

IV. Volgnes BROWN (1961) eet 'deze' soort voornamelijk detritus, doch ook wel draadalgen. C. dipterum s.l. komt voornamelijk voor in stilstaand water en kan in allerlei typen gevonden worden. In Nederland ontbreekt deze soort eigenlijk in geen enkele sloot of plas, tenzij deze te sterk vervuild is. Waarschijnlijk heeft deze soort een voorkeur voor plantentrijke wateren, ook de Meijndel gegevens wijzen hierop; als we de monsterpunten rangschikken naar afnemende presentie van C. dipterum dan vertonen de monsterpunten eveneens een rangschikking naar afnemende vegetatiedichtheid (fig. 17).
Zie verder de discussie bij C. simile.

16
zie comment.

Cloëon simile Eaton, 1870.

- I. In Meijndel zeer algemeen, in de infiltratiepannen waarschijnlijk talrijker dan de vorige soort. Gevonden op alle monsterpunten (tabel 10, fig. 15 en 16).
- II. Waarschijnlijk minder algemeen dan C. dipterum. In zuidhollandse poldersloten vonden wij deze soort nooit. Veel meldingen komen uit de kuststreek: Doodemanskisten, Terschelling (HIGLER, 1968); Van Hunenplak, idem (GIJS ELS, 1966); De Muy, Texel (LEENTVAAR & HIGLER, 1966) Leyduin (DE VOS, 1930); duinen Walcheren, (HIGLER, 1967). Daarnaast is deze soort gemeld van de langweerderwielen, Hasselt, Uddelermeer, (De Vos, 1930: s.n. C. praetextum); Kotten, Voorthuizen, Amsterdamse Bos (GIJSSELS, 1966); Loobeekdal (CUPPEN, 1976) en een sloot bij Tienhoven (HIGLER, 1976)

III. Zoals hiervoor al gezegd, vond MACAN (1970, 1973a) in Hodson's Tarn twee generaties per jaar, nl een lange wintergeneratie waarvan de imagines vlogen van eind april tot juni, en een korte zomergeneratie met imagines van augustus tot oktober.

In Meijendel zijn er waarschijnlijk ook twee generaties. Uit de gegevens (fig.15 en 17) blijkt dat er volwassen larven waren van september tot oktober. In maart zijn de larven van de wintergeneratie al vrij groot en vermoedelijk begint de vliegperiode al eind maart of begin april, doch volwassen larven blijven aanwezig tot in juni, zodat de vliegperiode van deze generatie veel langer duurt dan bij Hodson's Tarn. In juli en augustus werden geen volwassen larven gevonden, zodat we mogen aannemen dat de volwassen larven in het najaar inderdaad tot een tweede generatie behoren.

IV. Hoewel er geen exacte gegevens bestaan, is het wel aanmerkelijk dat het voedsel ongeveer gelijk is aan dat van C. dipterum. Volgens MACAN (1970) komt deze soort in dieper water voor dan C. dipterum.

V. Hoewel C. simile en C. dipterum in Meijendel veelal samen werden aangetroffen, is in de meeste gevallen één der soorten dominant. In fig. 16 zijn de monsterpunten gerangschikt naar afnemende procentuele abundantie van C. simile. Hierbij valt onmiddellijk op dat de rangschikking van de monsterplaatsen ongeveer overeen komt met een rangschikking naar toenemende vegetatiedichtheid. In pan 26.1.1 (mp 3 en 4) die een overwegend kale zandbodem heeft, ontbreekt C. dipterum vrijwel geheel. De 5 in juni op mp 3 gevangen dipterum-exemplaren zijn, gezien hun slechte toestand, (in vergelijking met de simile-exemplaren) vermoedelijk met de algenmassa aangespoeld. Het vrij kale mp 2 heeft een zeer klein percentage dipterum. Op mp 7, waar een rijke vegetatie gepaard gaat met een dikke modderbodem is C. dipterum daarentegen dominant. De mp's 1, 5 en 6 nemen een tussenpositie in, o.a. vanwege het feit dat op deze punten de proportie begroeide en kale bodem die bemonsterd werd wisselde met de waterstand. Voorlopig kan men hieruit concluderen dat C. simile een voorkeur voor een onbegroeide zandbodem heeft en C. dipterum een voorkeur voor rijke vegetatie op modderbodem. Gedetailleerde bemonstering van deze typen is echter noodzakelijk om dit te toetsen.

Daarnaast zit C. simile waarschijnlijk dieper dan C. dipterum.

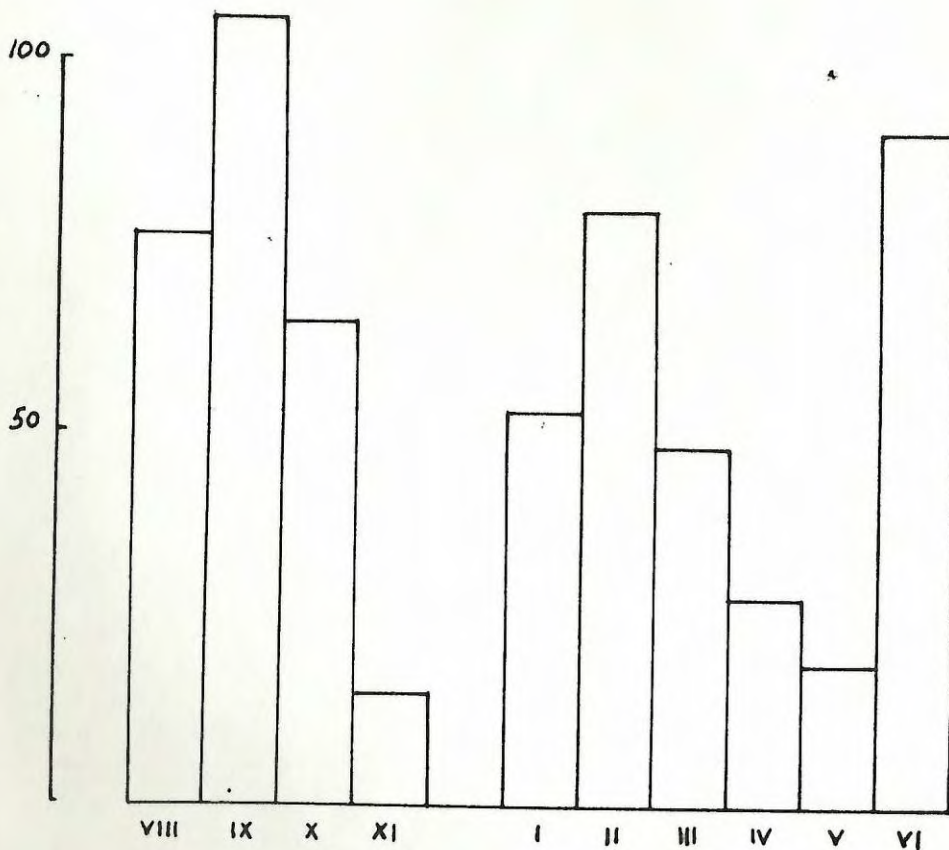
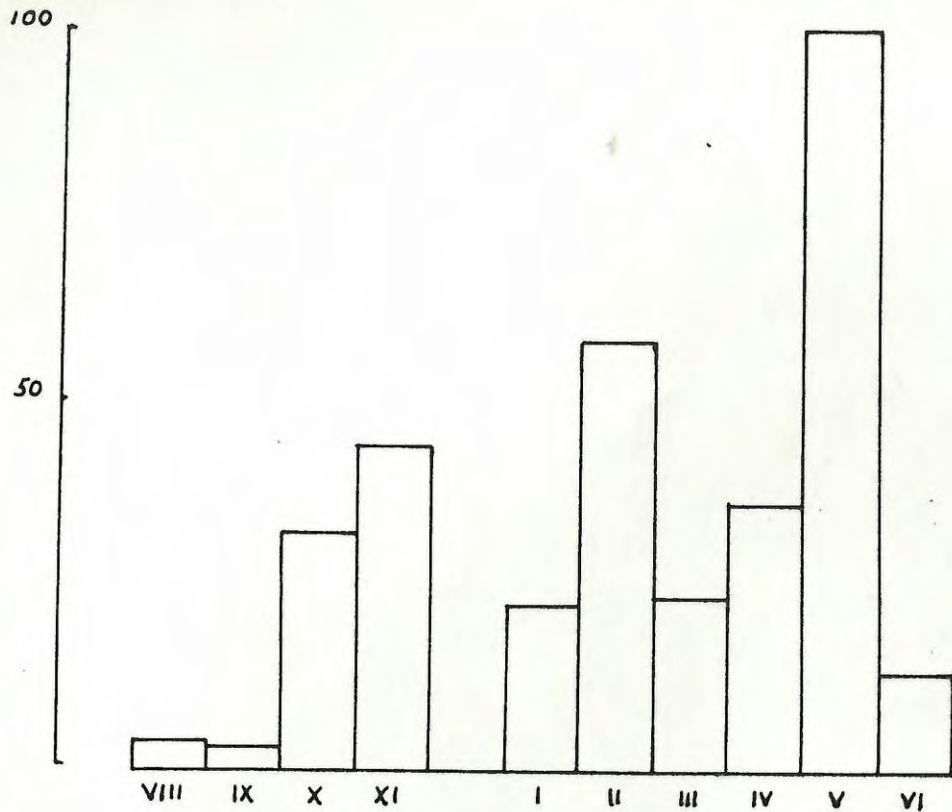


Fig. 15. Het aantal exemplaren Cloëon per maand, gesommeerd over alle monsterpunten. Boven: C. dipterum; onder: C. simile

larven

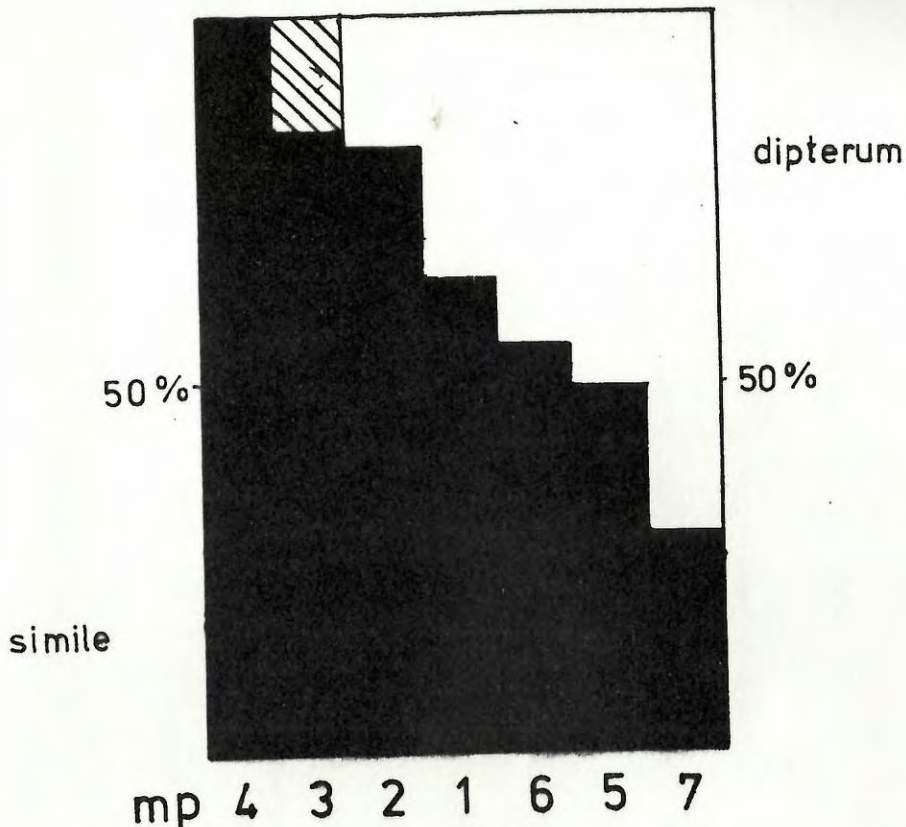


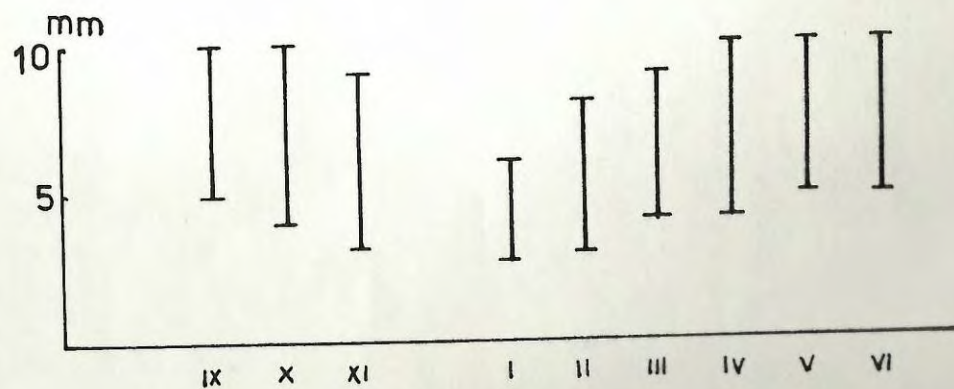
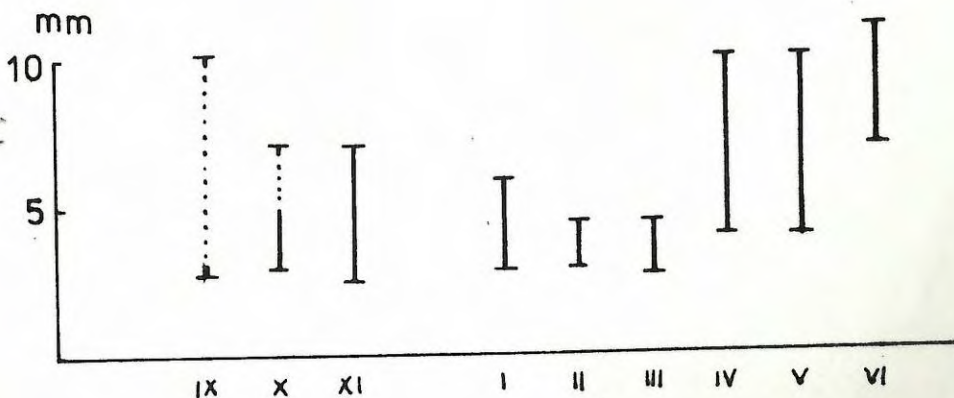
Fig. 16. Procentuele abundantie van Cloëon dipterum en Cloëon simile op 7 monsterpunten in Meijndel. De monsterpunten zijn gerangschikt naar afnemende abundantie van C. simile, deze rangschikking komt enigszins overeen met een rangschikking naar toenemende vegetatiedichtheid. De arcering betreft 5 C. dipterum larven die waarschijnlijk op mp 3 aangespoeld zijn (zie tekst).

dit is erg gewaarscht

Fig. 17

De maandelijkse spreiding van lengtematen van larven van Cloëon, over 7 monsterpunten tesamen.
 Boven: C. dipterum
 Onder: C. simile

(materiaal van juli en augustus niet gemeten)



Caenis moesta Bengtsson, 1917

- I. Gevonden op alle monsterpunten, zij het zeer weinig op mp 7 en vooral talrijk op mp 2, 3, 4 en 6 (tabel 11), op de meeste monsterpunten het talrijkste dier.
- II. De verspreiding van de Caenis-soorten is nog onvoldoende onderzocht. C. moesta is gemeld van Terschelling (DE VOS, 1930), idem, Doodemanskisten (HIGLER, 1968), Wijde Blik, Dorssewardpolder, Naardermeer, Geestnerambacht polder, Langweerderwielen, Coevordermeer, Groote Molenbeek (alles DE VOS), Kagerplassen. (GEIJSKES, 1938) en het Breede Water, Voorne (HIGLER, 1964).
- III. Volgens MACAN (1970) betreffen de gegevens van MOON uit Windermere grotendeels deze soort en niet C. horaria. De dieren vertoonden hier een éénjarige cyclus met een groei-pauze van de herfst tot maart, de eerste jonge larven verschenen in juli.

In Meijndel waren volwassen larven aanwezig van juni tot augustus, en aangezien er in de zomer geen heel kleine larven werden gevonden, hebben we hier waarschijnlijk ook met een éénjarige cyclus te maken, met een vliegperiode van juni tot september. Een zelfde vliegperiode geeft KIMMINS (1972) voor Engeland op. De zeer grote aantallen in juni in pan 26.1.1 kunnen ten dele verklaard worden doordat veel larven uit diepere delen met algen aanspoelen.
- IV. Het voedsel van alle Caenis-soorten bestaat waarschijnlijk in hoofdzaak uit plantaardige detritus (REDEKE, 1948). Volgens WESENBERG-LUND (1943) is deze soort een kensoort van het litoraal van de grote meren, die vooral talrijk voorkomt in ongeveer 2 m. diep water en zelfs tot 13-14 m. diepte gaat. Vooral 's winters zouden de dieren diep zitten. Volgens MACAN (1970) leven de larven op een substraat van grind of stenen met fijner materiaal ertussen, volgens KIMMINS (1972) prefereren de larven een zandige bodem met minder plantaardige detritus dan C. horaria prefereert.
- V. Ook in Meijndel lijkt het erop dat deze soort een voorkeur heeft voor een zandige bodem in vrij diep water. Toch werd de soort, zij het in klein aantal, ook gevonden op de modderige en ondiepere mp 5 en 7.

Caenis horaria (Linnaeus, 1758)

Van deze in Nederland waarschijnlijk vrij algemene soort werden slechts enkele (in totaal 14) exemplaren gevonden op mp 3, 4, 5 en 6. Het is mogelijk dat door de grote aantallen C. moesta enkele exemplaren van C. horaria over het hoofd zijn gezien.

In elk geval zijn de gegevens onvoldoende om iets over de oecologie in Meijendel te zeggen.

Caenis robusta Eaton , 1884

- I In zeer klein aantal op mp 1, 2, 4 en 6; meer op de mp 5 en 7 (tabel 22). Alleen op mp 7 talrijker dan C. moesta. Daarnaast ook in andere kwelplassen gevonden.
- II. Deze, op grond van nederlandse exemplaren beschreven soort is vermoedelijk de algemeenste Caenis, vooral talrijk in poldersloten en laagveenplassen (eigen gegevens en o.a. HIGLER 1976, 1977; GIJSSELS, 1966).
- III. De levenscyclus van deze soort is niet beschreven. Wij vonden alleen volwassen larven van juni tot augustus, waarschijnlijk is de levenscyclus ongeveer als bij C. moesta.
- IV. De nederlandse gegevens en de engelse (KIMMINS, 1972) wijzen op een voorkeur voor een bodem met een behoorlijke organische modderlaag.
- V. In Meijendel is C. robusta alleen in aantal te vinden in kwelplassen met een modderbodem en in de modderige bodem van infiltratiepannen, hetgeen de bestaande gegevens omtrent het milieu bevestigt. Een rangschikking van de monsterpunten op grond van de procentuele abundantie van C. robusta levert ongeveer een rangschikking op van dikke zwarte modderbodem naar kaal zand (fig.18). Vergeleken met de aantallen C. moesta blijft het aantal C. robusta zeer gering, dit bijvoorbeeld in tegenstelling tot de meeste poldersloten waar C. robusta alleen voorkomt.

11
00 W

Fig. 18 De procentuele abundantie van Caenis robusta ten opzichte van het totaal aantal Caenis per monsterpunt.

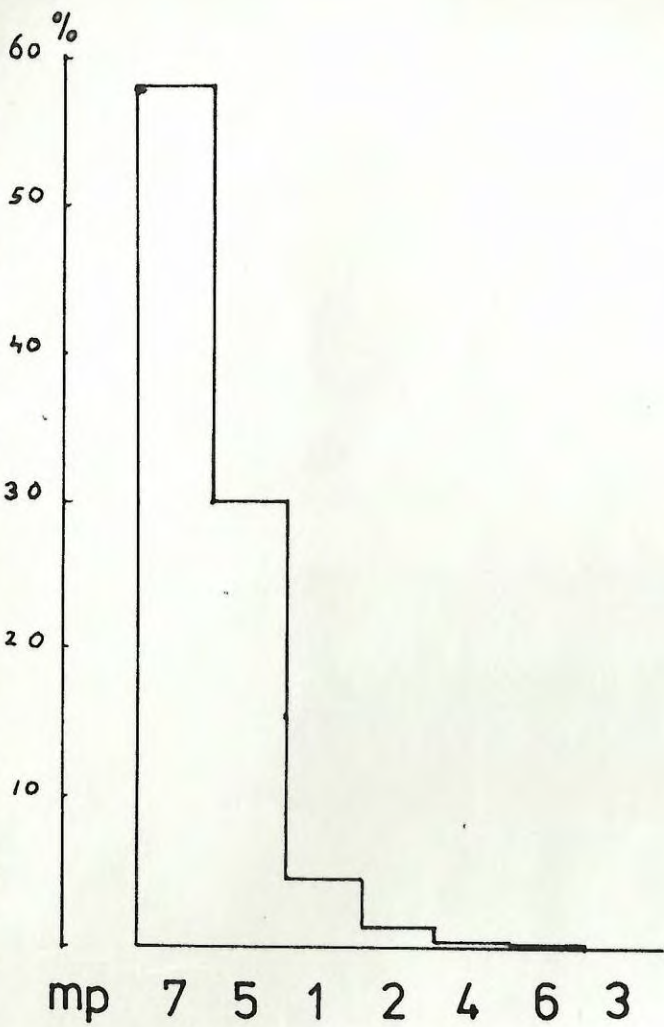
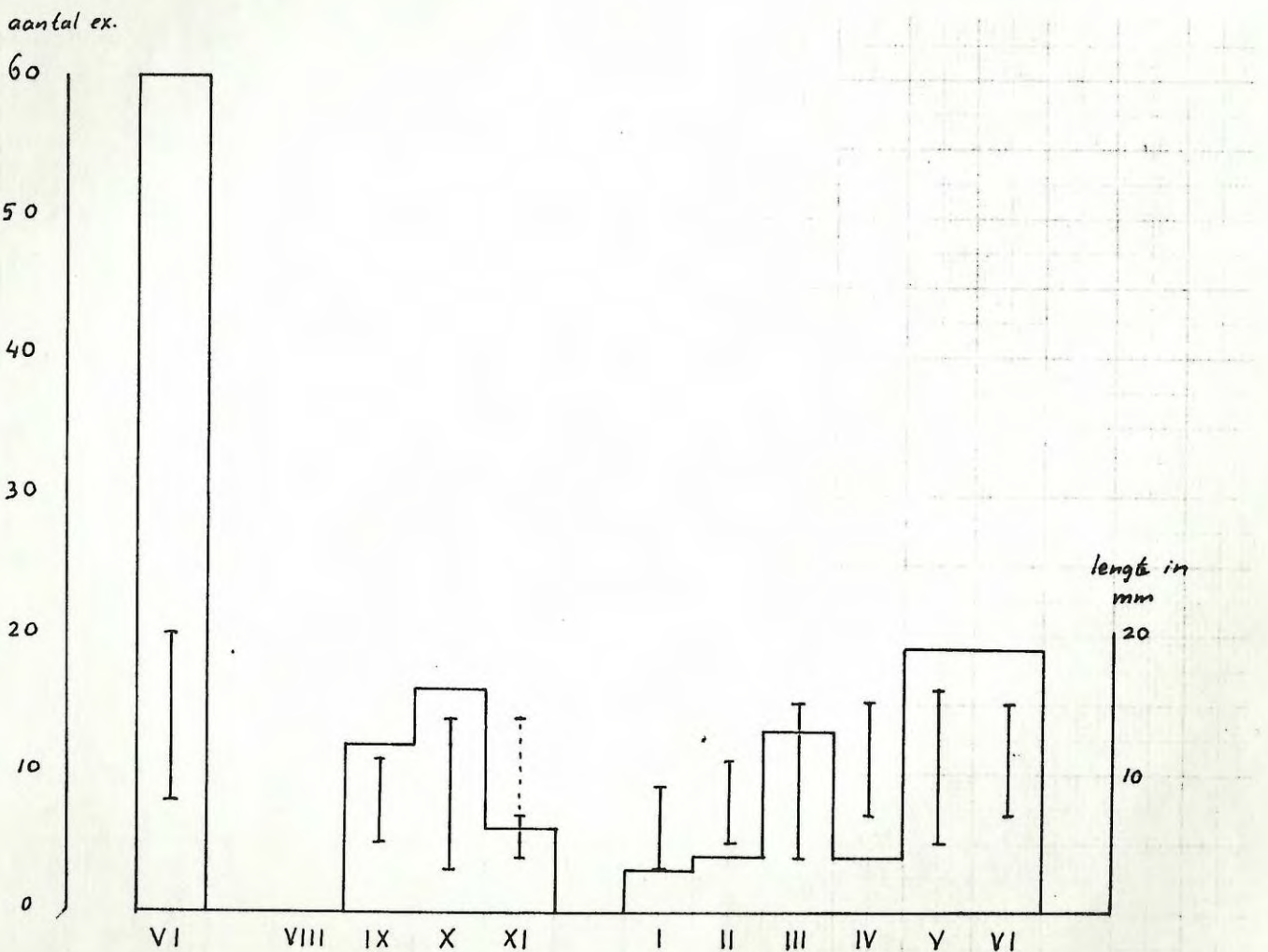


Fig. 19. Het aantal Ischnura elegans op mp 6 en 7 per maand. Tevens is de maximum en minimum lengte van de larven per maand gegeven.



4.8 ODONATA

Determinatie

De libellenlarven werden gedetermineerd met behulp van AGUESSE (1968), CONCI & NIELSEN (1956) en GARDNER (1960). Vooral het onderscheid tussen Ischnura elegans en Enallagma cyathigerum leverde problemen op: jonge exemplaren waren veelal niet met zekerheid te scheiden. De determinatie van de gevangen larven werd bovendien grotendeels gecontroleerd door D.C. Geijskes.

Eerder onderzoek in Meijendel.

De gegevens over de libellen uit Meijendel, aanwezig in de collecties, inclusief de tijdens dit onderzoek verzamelde larven, zijn samengevat door GEIJSKES & VAN NIEUKERKEN (1978), hier bijgevoegd als bijlage 6. Alleen de algemenere soorten worden hierna besproken, voor faunistische gegevens wordt geheel verwezen naar de bijlage.

Ischnura elegans (Van der Linden, 1820)

- I. Larven werden gevonden in 13 kwelplassen, o.a. mp 5, 6 en 7 en in pan 12.1, (mp 1 en 2) en 261.1 (mp 3). Imagines van deze libel komen algemener voor dan de geringe collectie gegevens (bijlage 6) doen vermoeden, o.a. werd ze waargenomen bij de kwelplassen G2, G21, G29 en W30.
- II. De algemeenste nederlandse libel.
- III. Als vliegtijd wordt opgegeven: mei-september (ROBERT, 1959) en april-september (AGUESSE, 1968). De ontwikkeling is éénjarig, het dier overwintert als larve (CORBET, LONGFIELD & MOORE, 1960).

Wij vonden larven van september tot in juni (fig.19). In juli en augustus konden geen larven gevonden worden. Vanaf maart zijn er larven van het laatste stadium aanwezig. Ook in oktober en november werden al vrij grote larven (14 mm) gevonden. Deze zijn in het najaar gegroeid en zullen waarschijnlijk in het voorjaar het eerst metamorfosereren.

- IV. Zygotera-larven, waartoe Ischnura ook behoort, voeden vooral met vrijzwemmende kleine kreeftachtigen, zoals Cladocera en Copepoda, daarnaast ook met hafte-larven, Chironomidae-larven en zelfs platwormen (WESENBERG-LUND, 1943; MACAN, 1955; DAVIES, 1969).

Ischnura elegans is een zeer eurytope soort, de larven leven ook in brak water. In west Nederland is het bijna in elk water de talrijkste libelle-larve.

- V. De vindplaatsen in Meijendel wijzen op een sterke voorkeur voor vegetatierijke plaatsen, vooral in kwelplassen. De vondsten van pan 12.1 en 17.1 werden gedaan in rietkragen. Ondanks het geringe aantal imagines-vangsten is I.elegans zeer algemeen in Meijendel, Mogelijk is het onopvallende uiterlijk van de imagines, zeker vergeleken met de felblauwe Enallagma-♂♂, er de oorzaak van dat de meeste verzamelaars ze niet meegenomen hebben.

Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)

- I. Larven werden gevonden in de pannen 8.1, 4.1 en 26.1.1 (mp 4). In schrille tegenstelling tot het geringe aantal gevonden larven staat het aantal verzamelde imagines (bijlage 6). In de zomer is deze soort in het gehele gebied talrijk waar te nemen, zowel bij infiltratiepannen als bij kwelplassen.
- II. Deze soort is in Nederland beperkt tot de zandgronden, en is daar algemeen.
- III. Volgens CORBET et al.(1960) is Enallagma éénjarig, doch MACAN (1974, 1975) vond in Hodson's Tarn een populatie die twee jaar voor de ontwikkeling nodig had. Uit onze gegevens is niet af te leiden hoe de ontwikkeling in Meijendel gaat.
- IV. Het voedsel is als bij de vorige soort.
MACAN (1973a, 1974) vond dat Enallagma vaak in dieper water kan worden gevonden dan Pyrrhosoma nymphula (Sulzer), een niet in Meijendel voorkomende Zygotera. Dit hangt samen met het paringsgedrag van deze soorten: Enallagma-paren vliegen in 'tandem' vlak boven de wateroppervlakte en nemen al genoegen met een zeer klein uitstekend plantetopje (bijv. de bloeiaar

van een waterplant) om te landen, waarna het ♀ onder water in de plant de eieren afzet. Het ♀ gaat daarbij soms enkele dm onder water. Volgens ROBERT (1959) worden echter ook wel eieren afgezet in emerge planten, vlak onder de waterspiegel. Pyrrhosoma en Ischnura leggen daarentegen hun eieren alleen in emerge planten, dus dicht bij de oever.

- V. Uit het voorgaande blijkt, dat Enallagma alleen kan voorkomen in een plas met een vrij grote oppervlakte open water. Kleine en dichtgegroeide kwelplassen komen dus niet in aanmerking. Het is echter onbegrijpelijk dat geen larven in de grotere kwelplassen gevonden zijn, hoewel imagines daar veel werden aangetroffen. Het is mogelijk dat de larven zo ver van de oever leven dat we ze daardoor niet gevangen hebben, ze moet daar dan wel heengemigreerd zijn omdat in het midden van de meeste kwelplassen geen waterplanten groeien die geschikt zijn voor eiafzetting. Uitkweken van larven zal bovendien moeten aantonen dat de gebruikte kenmerken ter onderscheiding van Ischnura en Enallagma correct zijn.

Overige soorten

Eveneens algemeen in Meijendel zijn de libellen: Lestes sponsa (Hansemann), L. viridis (Van der Linden), Aeschna mixta Latreille, Libellula quadrimaculata Linnaeus, Orthetrum cancellatum (Linnaeus) Sympetrum striolatum (Charpentier) en S. vulgatum (Linnaeus). Toch werden van deze soorten betrekkelijk weinig larven gevonden. Bij de Lestes-soorten hangt dit samen met de levenscyclus. L. sponsa larven ontwikkelen zich in 2 à 3 maanden, grote larven zijn alleen in juni en juli te vinden, de winter wordt doorgebracht in het eistadium (CORBET et al., 1960). L. viridis heeft een soortgelijke cyclus zij het dat het eistadium niet in het water wordt doorgebracht, maar in de schors van over het water hangende takken (ROBERT, 1959).

Van de genoemde Anisoptera-soorten, behalve Aeschna, leven de larven vrij diep, ingegraven in de modder, waardoor ze met onze monstermethode vrij zelden gevangen werden. Libellula en Orthetrum

leven in de modder van vrij grote kwelplassen en infiltratiepannen.

X 3 Bij beide soorten duurt het larve stadium ongeveer drie jaar.

De Sympetrum-soorten leven eveneens ingegraven, doch vooral in de kleinere kwelplassen. Deze ontwikkelen zich in één jaar en zijn van mei tot september als grote larve te vinden (CORBET et al.). Aeschna mixta overwintert evenals de Lestes-soorten in het ei-stadium, de larve voltooid zijn ontwikkeling in vijf maanden.

Resumerend kan men stellen dat er weinig libellelarven zijn gevonden omdat bij onze methode tijdens de inventarisatie zelden de modderbodem werd bemonsterd en te weinig in de zomer werd verzameld.

4.9 HETEROPTERA

De water- en oppervlaktewantsen zijn al uitvoerig per soort besproken in het verslag van VAN TOL (1976). Alle faunistische gegevens zijn bovendien samengevat door VAN TOL & VAN NIEUKERKEN (1978), hier bijgevoegd als bijlage⁴. Een bespreking van deze groep kan daarom hier achterwege blijven.

4.10 MEGALOPTERA

Determinatie : KIMMINS (1962), ELLIOTT (1977).

Sialis lutaria (Linnaeus, 1758)

- I. Geijskes (1972) meldt slechts 1♀ uit 1924.
Wij vonden larven in de kwelplassen G27, G29, L2 en K10 (mp 5).
Op 28.IV.1977 vond ik een groot aantal imagines langs de oever van pan 11.1
- II. Een gewone soort die vooral langs poldersloten wordt aangetroffen (GEIJSKES, 1972)
- III. ELLIOTT (1977) geeft een uitvoerige samenvatting van alle literatuur betreffende levenscycli en oecologie van deze soort. De imagines vliegen van eind april tot in juli. De larven komen vanaf mei uit het ei, die op oeverplanten gelegd zijn. Na ruim een jaar is de larve volgroeid (10e stadium) en overwintert

in het laatste stadium. Vanaf maart verpoppen de larven zich op het land. Hieruit volgt dat bijna het hele jaar volwassen larven te vinden zijn.

- IV. De larven zijn carnivoor en voeden zich met Chironomidae-larven en Oligochaeta; de jonge stadia voeden zich met bodembewonende Crustacea.

Alle auteurs vermelden dat de larven in de modderbodem leven. Ze gaan in sommige meren zeer diep: ~~tot~~ 7-20 m diepte wordt opgegeven. Naarmate de larven ouder worden zoeken ze grotere dieptes op.

- V. In Meijendel komt Sialis waarschijnlijk in de meeste kwelplassen en pannen voor als er tenminste een modderlaag aanwezig is. Evenals de Anisoptera-larven is deze soort weinig gevangen omdat dit milieu onderbemonsterd is. Op mp 5 werden slechts 3 exemplaren gevangen. Het mp is echter nogal ondiep, waarschijnlijk is Sialis in de diepere delen van deze plas veel talrijker.

4. 11 COLEOPTERA

De faunistische resultaten van ons onderzoek zijn met alle oudere gegevens over waterkevers van Meijndel samengevat door Van NIEUKERKEN & VAN TOL (1978b), hier bijlage 5 . Hierin worden onder het hoofdstuk Methoden ook alle determinatiewerken opgesomd. In deze paragraaf bespreek ik alleen die soorten waarvan een aantal exemplaren tijdens de periodieke monsterring is verzameld. Voor exacte gegevens over het voorkomen in Meijndel wordt geheel naar de bijlage verwezen. Gegevens over de verspreiding in Nederland komen grotendeels uit eigen ervaring, opgedaan bij faunistisch onderzoek aan de nederlandse Dytiscidae. (VAN NIEUKERKEN, in voerb.)

Oecologie.

X De oecologische literatuur over Europese waterkevers is in het algemeen sterk beschrijvend van karakter. Goede kwantitatieve gegevens en laboratorium^o experimenten worden slechts zelden gepresenteerd. Een uitzondering vormt de reeks artikelen van SEEGER (1971a, b en c) over de Haliplidae in Holstein. Hij beschreef de larven, onderzocht de levenscycli, bestudeerde in het laboratorium de invloed van de temperatuur op de ontwikkeling naast enige andere factoren en onderzocht zowel in het veld als in het laboratorium het voedsel van larven en imagines. Tenslotte kon hij met de resultaten van dit onderzoek het verspreidingspatroon in het veld verklaren. De Haliplidae zullen ook hier uitvoerig worden besproken.

De Dytiscidae, met name de larven, zijn uitvoerig onderzocht door GALEWSKI (o.a. 1963, 1964, 1966, 1971, 1973a en 1973b). Zijn beschrijvende artikelen missen echter een ondersteuning van zijn beweringen met behulp van kwantitatieve veldgegevens of experimentele gegevens. JACKSON (1958 en 1960) beschreef het ei-leggedrag van enkele soorten. Deze auteur schreef een hele reeks artikelen over het vliegvermogen van waterkevers. (JACKSON, 1952, 1956 a,b, 1972 en 1973). Hetzelfde onderwerp is door FERNANDO (1958) meer experimenteel benaderd. Van de Hydrophilidae is bijzonder weinig oecologisch onderzoek bekend, met uitzondering van het werk van ANGUS (1973) aan Helophorus.

Haliphus confinis Stephens, 1828

- I. 2 larven op mp 5, imagines en larven het hele jaar op mp 6. Daarnaast in 5 andere kwelplassen.
- II. Vrij zeldzaam, in het rivierengebied en in het Haf-district plaatselijk te vinden. Uit de duinstreek bekend van de Doodemanskisten, Terschelling (HIGLER, 1968) en De Muy op Texel (LEENTVAAR & HIGLER, 1966).
- III. Exacte gegevens over de levenscyclus ontbreken; volgens SEEGER (1971a en c) vertonen de cycli van de Haliphus-soorten in Holstein echter sterke overeenkomst. De volgende ⁶⁴schrijving betreft dus een aantal soorten. De voortplanting van enkele soorten begint al in april hoewel de belangrijkste voortplantingsperiode in juni ligt. De ontwikkelingsduur van de eieren die afgezet worden in algen, bedraagt 9-16 dagen. Jonge larven van het 1e en 2e stadium zijn de hele zomer te vinden tot midden september. Bij 20° C. bedraagt de duur van het eerste stadium 6-10 dagen en van het tweede stadium 7-13 dagen, hoewel per soort verschillen kunnen optreden. Soms vindt overwintering plaats in het 2e stadium, doch meestal gebeurt dat in het 3e stadium. In Holstein duurde dit stadium ongeveer 13 maanden. In Zweden bleken veel meer larven van het 2e stadium te overwinteren, nl. 2/3 van de aangetroffen larven. Volgens SEEGER (1971b) hangt dat samen met de veel sneller invallende koude in Zweden. Experimenteel toonde hij aan dat bij temperaturen onder de 9° C de larven geen groei meer vertoonden.
- In het voorjaar kruipen de larven van het 3e stadium het land op en graven in zand een popkamer, waarin ze meer dan een maand verblijven voordat de verpopping plaatsvindt. Het popstadium zelf duurt 9-13 dagen (bij H. confinis 10-11 dagen).
- De imagines komen uit vanaf juni tot eind augustus, ze planten zich pas het volgende jaar voort. De levensduur van de imagines is ongeveer 1 tot 1½ jaar. Zowel van de larven als de imagines overwintert een deel op het land. Bij de larven bleken uitsluitend geheel volgroeide larven op het land te overwinteren, de meeste exemplaren werden 40 cm van de oever verzameld (SEEGER, 1971c). De op het land overwinterende

by temp
°C

imagines bevonden zich alle vlak bij de waterlijn.

Op mp 6 werden larven gevonden in de meeste maanden, behalve in november, mei en juli (fig. 20). Uit het geringe aantal kan niet afgeleid worden welke nog tot de oude en welke tot de nieuwe generatie behoren. Larven van het tweede stadium die niet met zekerheid te determineren waren, werden op mp 6 in maart en mei gevonden. Dit zou op een zeer vroege voortplantingsperiode kunnen duiden, hoewel de maart-exemplaren eventueel ^{ook} overwinteraars kunnen zijn.

IV. De larven van het genus Haliplus kunnen in twee voedingstypen worden verdeeld: larven van de subgenera Neohaliplus (H. lineatocollis) en Haliplinus (o.a. H. immaculatis en H. ruficollis) voeden zich met draadalgen, larven van Liaphlus en Haliplus s.s. (o.a. H. confinis) voeden zich met Characeae (BERTRAND 1949; SEEGER, 1971a).

Volgens SEEGER (1971a) uit zich dit in de morfologie: de larven van de eerste groep bezitten een lob aan de voortibia waardoor de draadalg beter vastgehouden kan worden, de larven van de tweede groep missen zo'n lob. Van imagines van H. confinis is het exacte voedsel niet bekend, andere soorten voeden zich vooral met algen, doch ook met insekte-eieren, Oligochaeta, insekte-larven, kleine Crustacea en zoetwaterpoliepen (SEEGER, 1971b).

Volgens SEEGER (1971c) leeft H. confinis in meren vrij diep, nl op ca 2-5 m diepte, hetgeen waarschijnlijk samenhangt met de daar massaal optredende Characeae-vegetaties.

In kleine wateren kunnen ze echter ook in de oeverzône gevonden worden.

Hoewel sommige exemplaren kunnen vliegen, schijnt H. confinis in het algemeen geen goede vlieger te zijn. (JACKSON, 1956a, 1972; SEEGER, 1971a).

Fig. 20 en 21 op p. 71 en 72 . Fenologie van enkele waterkeverlarven in Meijndel. De blokjes geven alleen aan of de larve in een bepaalde maand gevonden is. De zwarte blokjes betreffen gegevens uit de periodieke monsters, aanvullende gegevens uit de inventarisaties zijn gearceerd aangegeven. De cijfers refereren aan het larve-stadium (bij deze soorten altijd drie).

I II III IV V VI VII VIII IX X XI



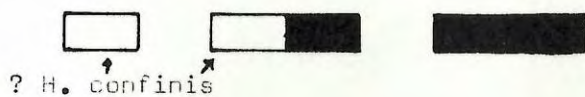
Haliphus confinis, 3



Haliphus lineatocollis, 3



Haliphus immaculatus, 3



Haliphus spec., 2



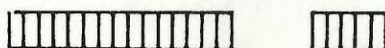
3
2 Hyphydrus ovatus



Coelambus impressopunctatus, 3



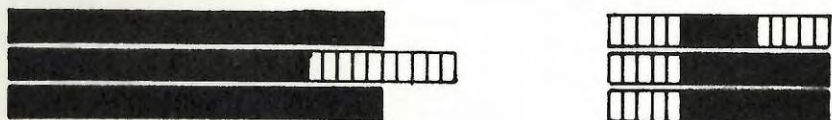
Hygrotus inaequalis, 3



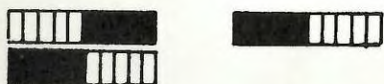
Potamonectes canaliculatus, 3



3
2 Laccophilus minutus



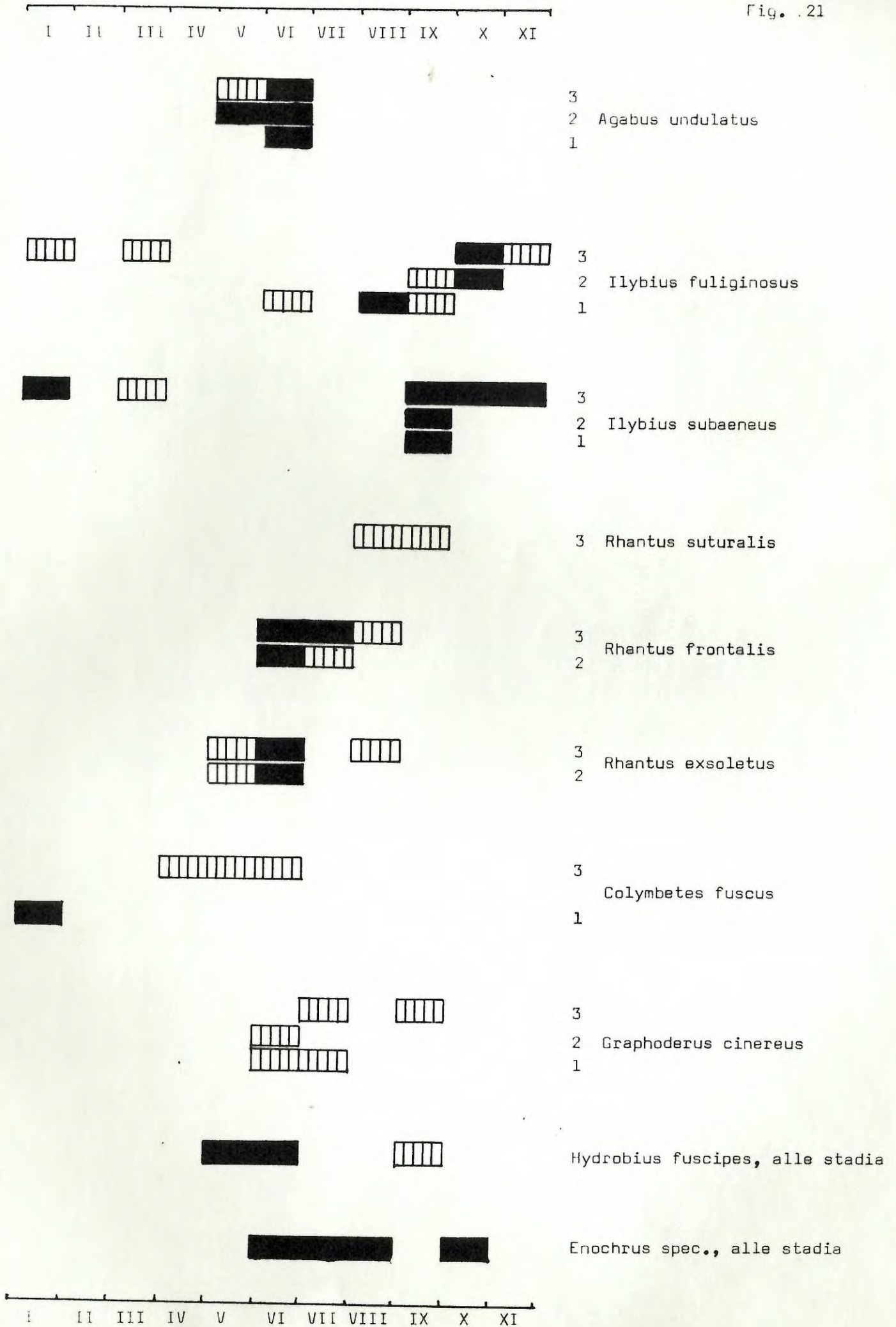
3
2
1 Agabus bipustulatus



3
2 Agabus sturmi

I II III IV V VI VII VIII IX X XI

Fig. 21



- V. De verspreiding van H. confinis in Meijendel is zeer duidelijk gecorreleerd met het voorkomen van de voedselbron van de larve: alle 7 kwelplassen waar de soort is aangetroffen hebben een rijke vegetatie aan Chara vulgaris. Hoewel deze correlatie toevallig of indirect zou kunnen zijn, is het op grond van het feit dat de meeste auteurs monofagie van de larven veronderstellen wel zeer waarschijnlijk dat het voorkomen van Characeae inderdaad een voorwaarde voor H. confinis is.

Haliphus lineatocollis (Marsham, 1802)

- I. Nog weinig verzameld in Meijendel. 4 larven op mp 3 en 1 larve op mp 4 en mp 6. Imagines op mp 6 en 7. In 1977 was de soort talrijk in G15 (mp 6) en L2.
- II. Zeer talrijke soort.
- III. Zie H. confinis, over H. lineatocollis zijn geen exacte gegevens bekend. In Meijendel werden larven van het 3e stadium gevonden in januari, april, mei, oktober en november (fig. 20).
- IV. Zie H. confinis. De larven van deze soort eten draadalgen, SEEGER? (1971b) meldt o.a. Cladophora. Van de imagines is de exacte voedselsamenstelling nog niet bekend. Volgens BALFOUR-BROWNE (1940) is deze soort in vrijwel elk waterkever-habitat te vinden, brak en zoet, al of niet veenbodem, stromend en stilstaand etc. Ook SEEGER, (1971c) geeft geen specifiek milieu voor deze soort. Eigen gegevens uit Nederland bevestigen de eurytopie van deze soort. Volgens JACKSON (1956a en 1973) kan H. lineatocollis goed vliegen.
- V. Dit is één van de weinige soorten waarvan de recente gegevens duiden op een uitbreiding binnen Meijendel. Op 6.IX.1977 was de soort talrijk op de plaats van mp 6, waar in de periodieke monitoring slechts 3 imagines en 1 larve werden verzameld. Mogelijk is de toename van draadalgroei ten gevolge van een toenemende eutrofiëring in de kwelplassen de oorzaak van een toename van het aantal H. lineatocollis.

Haliphus immaculatus Gerhardt, 1877

- I. In Meijendel de algemeenste Haliphus-soort, in infiltratiepannen en kwelplassen. Op alle monsterpunten werden imagines verzameld, larven op de eerste 6 monsterpunten, vooral mp 1, 2 en 4 (tabel 13).
- II. Zeer algemeen.
- III. Zie bij H. confinis De daar vermelde gegevens hebben in ieder geval voor een groot deel betrekking op deze soort. In fig. 20 en 22 zijn de resultaten van de 7 monsterpunten samengevat. Larven van het tweede stadium die grotendeels tot deze soort behoren werden gevonden in juni, augustus en september (de gegevens van mp 6 zijn hierbij niet gebruikt in verband met het aldaar talrijke voorkomen van H. confinis). Larven van het derde stadium werden alleen in juli niet gevonden, maar het aantal exemplaren in mei en juni was zeer gering. Het grootste aantal werd gevonden in september. Hieruit valt af te leiden dat ook in Meijendel de voortplanting omstreeks juni begint. De larven overwinteren in het derde stadium, waarschijnlijk grotendeels in het water (de winter 74-75 was een zachte, ijsvrije winter!). De sterke daling van het aantal larven in het voorjaar wordt veroorzaakt doordat de larven het land opzoeken om te verpoppen. De kleine piek in het aantal imagines in augustus en september wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de juist ontpopte kevers van de nieuwe generatie.
- IV. De larven voeden zich vrijwel uitsluitend met draadalgen, o.a. Cladophora (SEEGER, 1971a en b). Bij de imagines vormen eveneens draadalgen het hoofdbestanddeel van het voedsel (55%) Daarnaast worden insekteneieren, Oligochaeta, Cladocera,

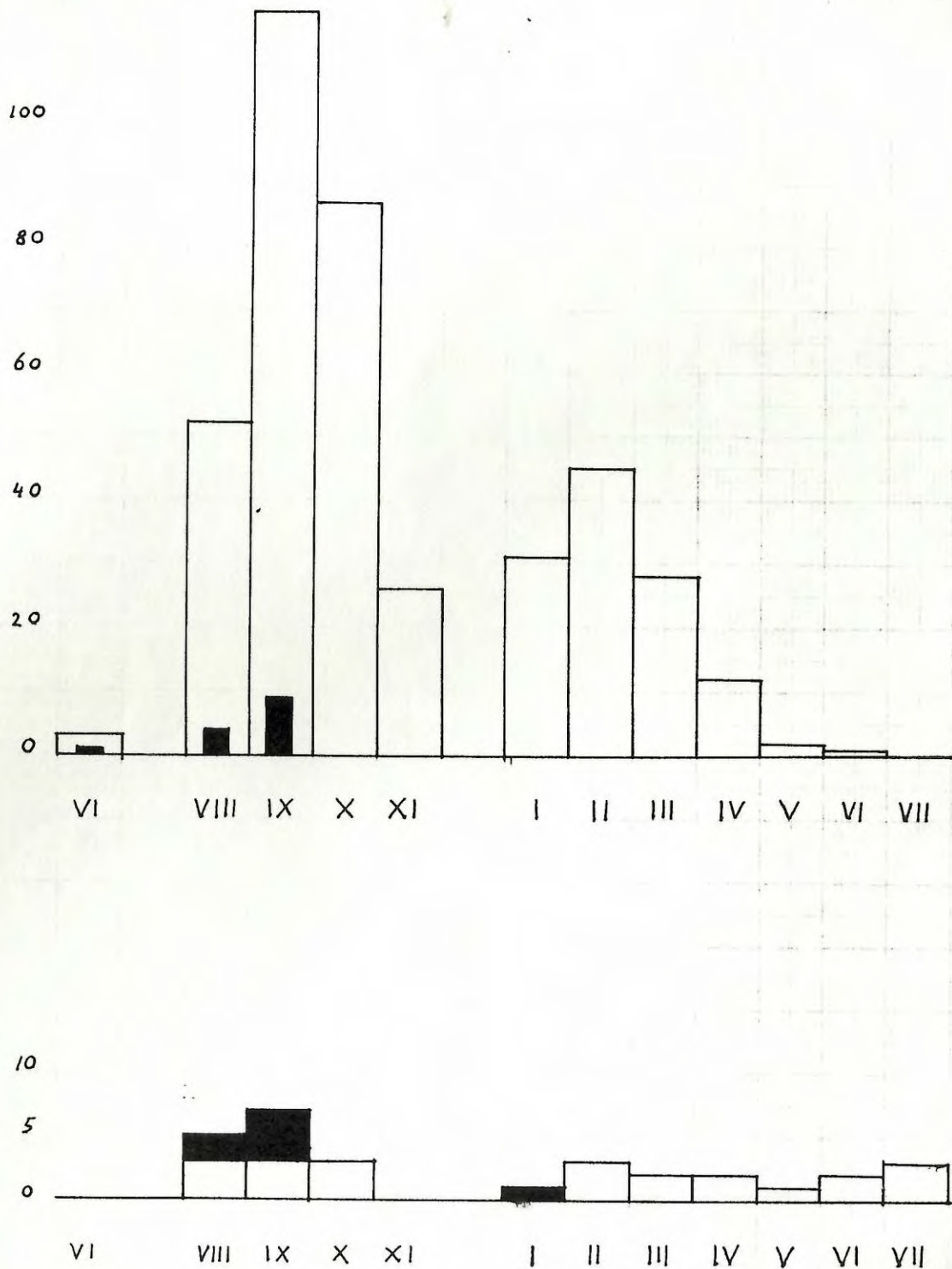


Fig. 22 Het aantal exemplaren Haliplus immaculatus per maand, gesommeerd over alle monsterpunten. Boven: larven van het derde stadium, de zwarte blokjes geven het tweede stadium aan. Onder: imagines. De zwarte blokjes geven het aantal exemplaren in de w-monsters aan.

Copepoda, Rotatoria, en insekten gegeten (SEEGER, 1971b). SEEGER, (1971c) trof deze soort als dominerende soort aan in productieve meren en plassen, met een goed ontwikkelde draadalgenflora en bodemfauna, maar zonder een dikke reducerende modderlaag, hetgeen bij met de voedselvoorkeur kon relateren.

Hoewel veel exemplaren van deze soort niet kunnen vliegen, komt migratie door vliegen voor (JACKSON, 1956a en 1973, SEEGER, 1971a).

- V. H. immaculatus komt vooral voor in de infiltratiepannen, waar het meestal de enige Haliphus-soort is, zelden met enkele H. lineatocollis of H. apicalis. Voorwaarden lijken grote hoeveelheden draadalg (op mp 1 en 2 werden de larven vaak in de massa's draadalg gevonden) en een niet te dikke modderbodem. In de kwelplassen komt de soort minder voor, vaak samen met H. ruficollis en soms met H. confinis. In poeltjes als G21 (mp 7) plant deze soort zich waarschijnlijk niet voort, het daar gevangen exemplaar is waarschijnlijk een zwermend exemplaar van de nieuwe generatie.

Haliphus ruficollis (De Geer, 1774)

- I. Vrijwel uitsluitend in kwelplassen, 1♀ op mp 4, imagines en larven op mp 5 en veel imagines op mp 7.
- II. De algemeenste nederlandse Haliphus-soort.
- III. Zie H. confinis. Over het Meijndel materiaal valt niet veel te zeggen door het geringe aantal larven en omdat het onderscheid met H. immaculatus niet altijd zeker is.
- IV. De larven eten evenals de vorige twee soorten uitsluitend draadalgen. Het voedsel van de imagines bestaat uit een nog groter percentage (80%) draadalgen dan bij H. immaculatus (SEEGER, 1971b). Dit staat in verband met het voorkomen in voornamelijk kleinere wateren die nog produktiever (voedselrijker) zijn dan de meren waar de vorige soort in leeft (SEEGER, 1971c). Het vliegvermogen is ongeveer als bij de vorige soort (zelfde bronnen).

(*H. lineatocollis*,
H. apicalis)

H. ruficollis

H. immaculatus

A

H. immaculatus

(*H. lineatocollis*)

H. ruficollis

H. confinis

B

Chara vulgaris

Typha, *Potamogeton*,
Myriophyllum.

H. mucronatus ?

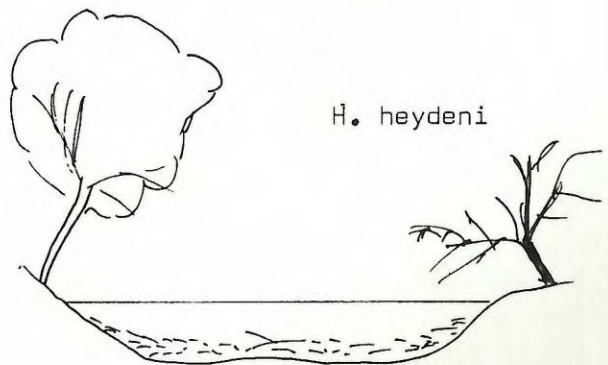
H. ruficollis

C



Typha, *Juncus*, *Eleocharis*, *Hippuris*.

D



H. heydeni

Fig. 23 Oecologie van Halipus-soorten in Meijendel. De doorsneden geven schematisch de verschillende ^{water-}typen aan (niet op schaal).

A. Infiltratiepan, links nieuw profiel, rechts oud profiel met rietkraag.
B. Grote kwelplas . C. Dichtgegroeide kwelplas. D. Beschaduwde kwelplas.

<u>larven 3</u>	VI	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1	2	4	51	14	1		12	3	1	1			89
mp 2		46	49	31	5	11	19	7	1				169
mp 3		1	4	8	8	5	2	2	7				37
mp 4	1		10	33	15	14	10	15	3	1		1	103
mp 5	2	1		1	1	1					1		7
mp 6			3		x		2	1					6
mp 7													
totaal	4	52	117	87	30	31	45	28	12	2	1	1	410

<u>imagines</u>	VI	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1				1			3						4
mp 2											1		1
mp 3		1											1
mp 4			3					1	1	1	1	2	9
mp 5		1											1
mp 6				2				1	1				4
mp 7		1											1
totaal		3	3	3			3	2	2	1	2	2	21

Tabel 13. De aantallen Haliphus immaculatus per maand en per monsterpunt, boven: larven van het derde stadium, onder: imagines.

<u>larven</u>	VI	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1			5										5
mp 2			1										1
mp 3	1												1
mp 4											1		1
mp 5	4										4		8
mp 6	25		1								5		31
mp 7	2	6											8
totaal	32	6	7								10		55

<u>imagines</u>	VI	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	totaal
mp 1	1	1	10	7	1		1					1	22
mp 2			2		2								4
mp 3	1												1
mp 4				4		1	1					3	9
mp 5	2			1						1			4
mp 6	1		5	6				1		8			21
mp 7	7	6	4	1					1	3	1		23
totaal	12	7	21	19	3	1	2	1	1	12	1	4	84

Tabel 14. De aantallen Hygrotus inaequalis per maand en per monsterpunt, boven: larven van het derde stadium, onder: imagines.

- V. In Meijendel lijken niet zo zeer de productiviteit van de wateren de verspreiding van H. immaculatus en H. ruficollis te bepalen zoals SEEGER (1971c) in Holstein vond, maar eerder de grootte van het water, dichtheid van vegetatie en type substraat. H. ruficollis prefereert de dichtgegroeide kwelplas met een dikke modderbodem en eventueel rietkragen in infiltratiepannen, terwijl H. immaculatus kalere plekken prefereert (zie boven). Uit het chemische onderzoek (bijlage 2) bleek al dat de kwelplassen minder voedselrijk zijn dan de infiltratiepannen. Het zou interessant zijn om in plassen waar beide soorten voorkomen de microverspreiding te onderzoeken, en te relat. eren met bodem en vegetatie.

Samenvatting Haliplus.

Naast de vorige soorten zijn nog drie soorten Haliplus in klein aantal gevonden. Zie voor de vindplaatsen daarvan bijlage 5 . Het lijkt mogelijk voor Meijendel de Haliplus-soorten in een reeks te plaatsen die overeenkomt met de reeks van zeer kleine, matig voedselrijke poelen via grote kwelplassen naar de zeer voedselrijke infiltratiepannen. De soorten-volgorde is dan ongeveer H. heydeni, H. ruficollis, H. confinis, H. immaculatus.

halipus? De oecologie van de soorten is afgebeeld in fig. 23. In tegenstelling tot bij SEEGER's resultaten (1971c) domineert H. immaculatus hier in de meest voedselrijke wateren. Dit komt omdat hier de voedselrijkdom in de kwelplassen geringer is terwijl in Holstein de kleinere wateren, waarin H. ruficollis en H. heydeni voorkomen, juist het productiefst waren.

Hyphydrus ovatus (Linnaeus, 1761)

- I. Vrij algemeen in Meijendel. Imagines op mp 1-4 en 6, larven op mp 4 en 5.
- II. Zeer algemeen.
- III. Volgens BALFOUR-BROWNE (1940) legt het ♀ eieren in mei en juni op de bladeren van waterplanten. Volgens GALEWSKI (1971) plant deze soort zich evenals de andere Hyproporinae (de volgende soorten t/m Potamonectes) voort vanaf het late voorjaar, maar worden de larven pas talrijk in de mid-zomer.

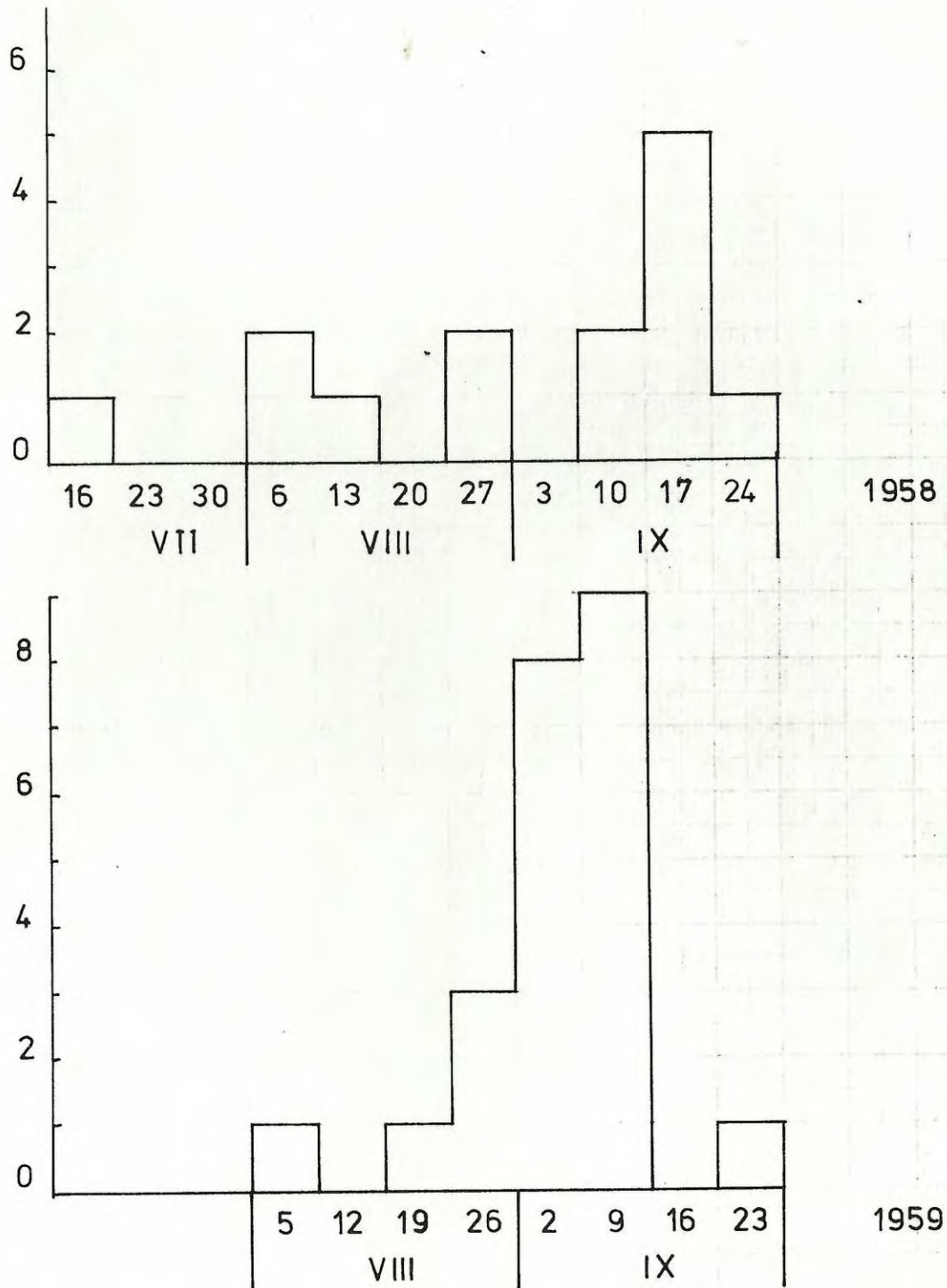


Fig. 24 Het verloop van de aantallen juist ontpopte imagines van *Hyphydrus ovatus* in blik 13 (1 ex., 13.VII.1958 in 17), in 1958 en 1959.

In Meijendel (fig. 20) werden larven van juni tot september gevonden, in juni alleen larven van het tweede stadium. Een goede illustratie van de levenscyclus geven de vangsten uit de vangblikken van de afdeling oecologie die op een schiereiland in pan 26.1 stonden (zie bijlage 5).

In 1958 en 1959 werden in blik 13 en 17 (1 ex.) imagines van de soort verzameld (fig. 24). Uit de zachte en niet uitgekleurde cuticula van de dieren kon afgeleid worden dat het dieren betrof die kortgeleden ontpopt waren en waarschijnlijk van de popkamer op het land naar het water migreerden. Omdat deze blikken het hele jaar elke week gelegegd werden geven deze vangsten een goed beeld van de periode waarin de kevers uitkomen. In 1958 lag de top halverwege september, in 1959 in de eerste twee weken van september. De levenscyclus in Meijendel kan ongeveer als volgt samengevat worden: het eileggen vindt plaats in (mei)juni-augustus, de larven worden gevonden tot september, en de ontpopping vindt plaats vanaf juli, grotendeels in augustus waarna de meeste imagines in september verschijnen.

- IV. Volgens GALEWSKI (1971) voeden de larven zich vooral met planktonisch Crustacea. De imagines eten waarschijnlijk allerlei bodemdieren: kleine wormen en insekte-larven.

H. ovatus kan in allerlei stilstaande wateren met vegetatie gevonden worden, echter vooral in voedselrijke wateren (BALFOUR-BROWNE, 1940 en eigen gegevens). JACKSON (1972) vond dat verreweg de meeste exemplaren geen goed ontwikkelde vliegsplieren hadden.

- N. Deze soort is weinig kieskeurg en kan behalve in de kleinste kwelplassen, overal in Meijendel voorkomen. Dat de soort op veel plaatsen echter nog niet gevonden is hangt mogelijk samen met het gebrekkige migratievermogen.

Hygrotus inaequalis (Fabricius, 1777)

- I. De algemeenste waterkever in Meijendel. Op alle monsterpunten larven en imagines (tabel 14).
- II. De algemeenste Dytiscide in Nederland.

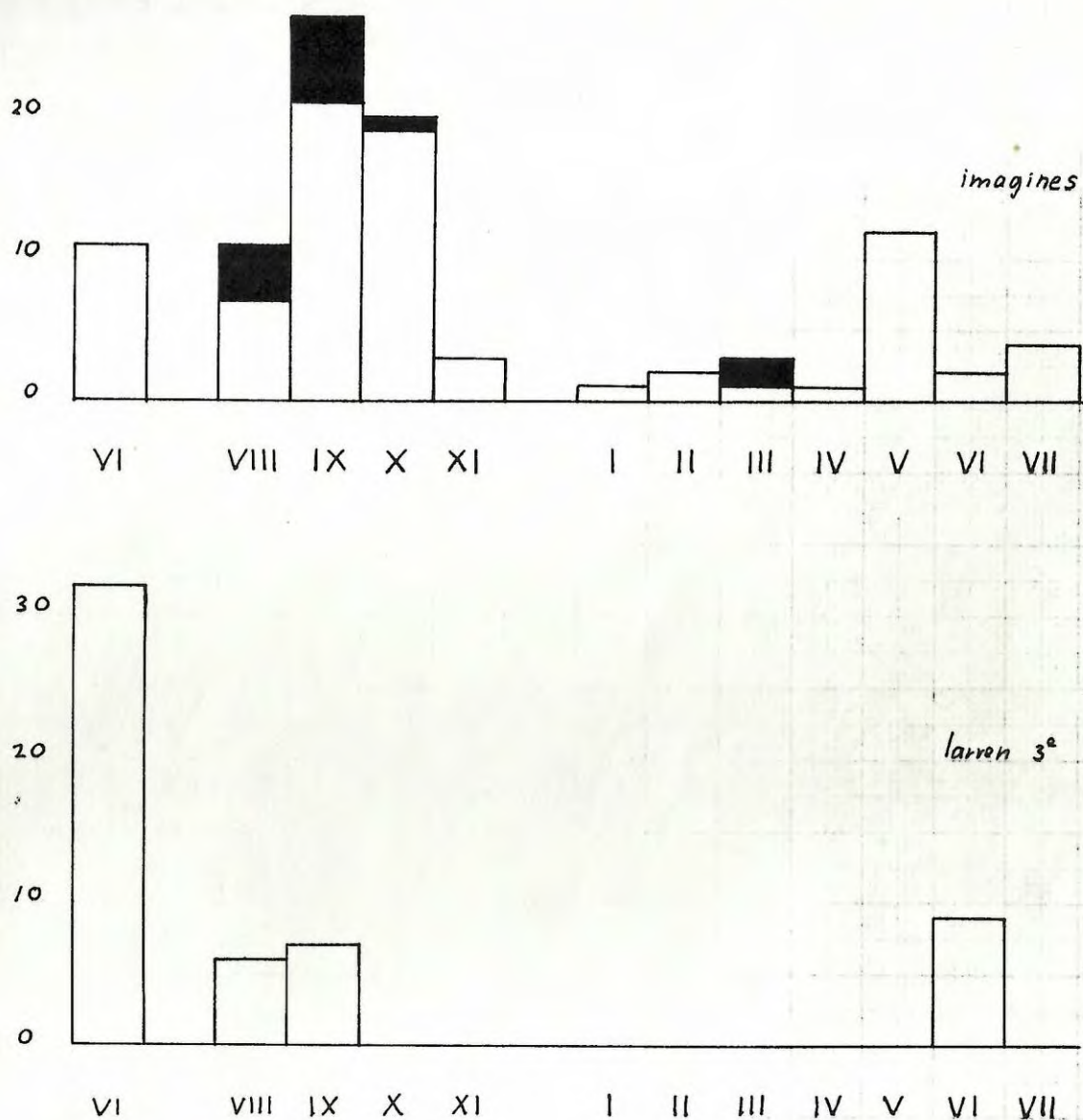


Fig. 25 De aantallen van Hygroetus inaequalis per maand, gesommeerd over 7 monsterplaatsen. Boven: imagines, de zwarte blokjes betreffen de exemplaren uit de w-monsters; onder: larven van het derde stadium.

III. De levenscyclus is ongeveer als bij Hyphydrus ovatus (GALEWSKI, 1971). BALFOUR-BROWNE (1940) vond juist ontpopte kevers in juli, augustus en september.

In Meijendel werden larven gevonden van juni tot augustus, met een top in juni (fig. 20 en 25). De top in het aantal imagines in september wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het grote aantal net ontpopte kevers.

IV. De larven eten vermoedelijk Ostracoda en kleine insektenlarven, de imagines voeden zich met allerlei kleine dieren (GALEWSKI, 1971). Dit is een zeer eurytope soort, die in vrijwel alle niet al te kleine waterkever-habitats gevonden kan worden. Hoewel niet alle exemplaren van deze soort kunnen vliegen, is het migratievermogen toch tamelijk groot (JACKSON, 1956a, 1973; FERNANDO, 1958).

V. De eurytopie van deze soort komt duidelijk in de verpreiding in Meijendel tot uiting: op alle 7 monsterpunten kan deze soort zich voortplanten, dus zowel op zeer kale geëxponeerde plaatsen in infiltratiepannen als in dichtgegroeide kleine kuwelplassen.

Overige Hydroporinae.

Van de overige Hydroporinae (Bidessus, Coelambus, Hydroporus en Potamonectes) werden tijdens de periodieke bemonstering slechts zeer weinig exemplaren verzameld. De verspreiding van deze soorten wordt grofweg bediscussieerd in bijlage 5 .

Volgens GALEWSKI (1971) valt de voortplantingsperiode bij alle soorten in de zomer, zelden worden nog larven in de herfst gevonden. Alle soorten overwinteren als imagines in het water of eventueel langs de oever.

Van enkele soorten zijn de gegevens van de larven in Meijendel samengevat in fig. 20. Het blijkt dat bij Coelambus impressupunctatus al een larve werd gevonden in mei. Van Potamonectes canaliculatus werden echter nog twee larven in november gevonden. Het is mogelijk dat dergelijke larven wel overwinteren en pas het volgend jaar verpoppen. Over Hygrotus versicolor, waarvan wij slechts larven in juni en juli vonden, geven de resultaten van blik 13

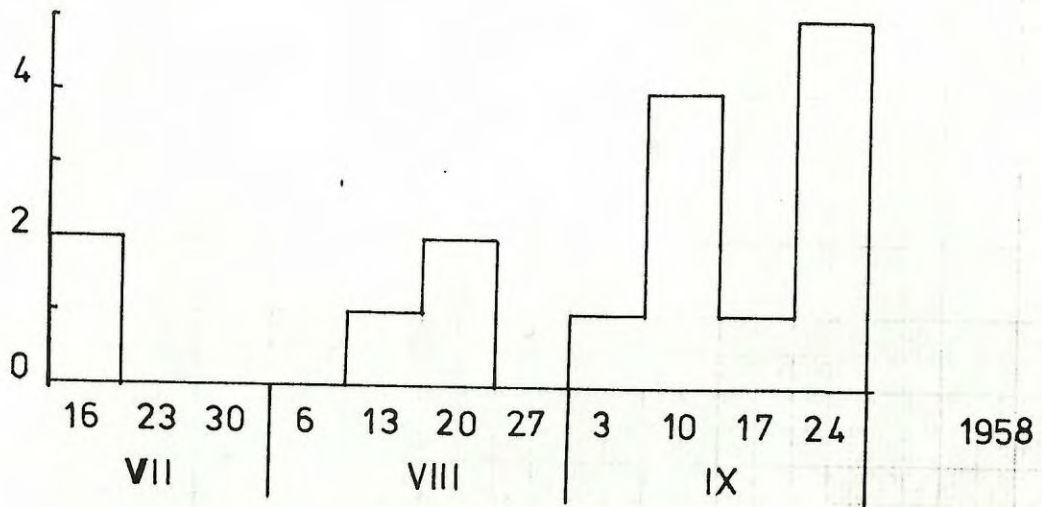


Fig. 26 Het verloop van de aantallen juist ontpopte imagines van *Hygrotus versicolor* in blick 13 in 1958.

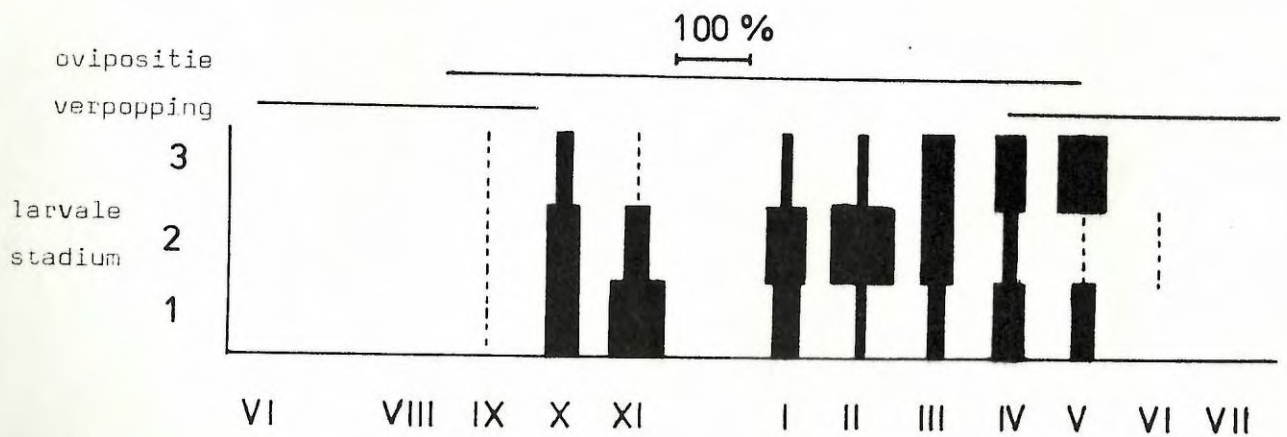


Fig. 27 De levenscyclus van *Agabus bipustulatus* in Meijndel, gebaseerd op de vangsten van larven op mp 6 en 7. Per maand is het percentage van elk larvestadium in deze vangsten aangegeven. De stippellijnen geven vondsten op andere plaatsen in Meijndel aan. De aangegeven verpoppings- en ovipositie-perioden zijn niet feitelijk geconstateerd, doch worden verondersteld op grond van de larven-gegevens. Zie ook fig. 28

(zie Hyphydrus ovatus) een beeld van de periode van ontpopping (fig. 26).

De larven van de meeste Hydroporinae voeden zich met kleine Crustacea, de imagines zijn minder gespecialiseerd en eten insecte-larven, kleine wormen en Crustacea (GALEWSKI, 1971).

Laccophilus minutus (Linnaeus, 1758)

I.. Zeer algemeen in Meijndel. Op de eerste 6 monsterpunten aangetroffen, larven alleen op mp 1, 4, 5 en 6.

II. Zeer algemeen.

III. De levenscyclus van deze soort komt ongeveer overeen met die van de Hydroporinae (GALEWSKI, 1971), In Meijndel werden larven gevonden van juni tot augustus, de meeste in juli, larven van het eerste en tweede stadium werden alleen in juni gevonden. De imagines overwinteren in het water.

IV. Het voedsel van de larven bestaat volgens GALEWSKI (1971) uit Oligochaeta, insecte-larven en kleine Crustacea. De imagines eten waarschijnlijk soortgelijk voedsel. Deze soort komt volgens GALEWSKI (1971) vooral voor in permanente stilstaande wateren met vegetatie, die o.a. noodzakelijk is voor het afzetten der eieren. Mijn eigen indruk is dat L. minutus in Nederland zeer eurytoop is, ^{zo is te verwachten} met name in de voedselrijke wateren. Volgens JACKSON (1952, 1956b, 1973) kan L. minutus goed vliegen, hoewel er soms exemplaren gevonden worden die het vliegvermogen missen.

is dit geen
contradictie

V. In Meijndel is deze soort bijna net zo algemeen als Hygrotus inaequalis, doch meestal in kleiner aantal aan te treffen. Alleen in de kleinere dichtgegroeide wateren (zoals mp 7) ontbreekt deze soort, ^{Dit is} in overeenstemming met de literatuurgegevens.

Agabus bipustulatus (Linnaeus, 1767)

I. Algemeen in kwelplassen, vrij veel larven op mp 6 en 7.

II. Zeer algemeen.

III. Doordat deze soort over een zeer lange tijd eieren kan leggen, is de levenscyclus tamelijk complex. De gegevens zijn gedistilleerd uit BALFOUR-BROWNE (1950) en JACKSON (1958): het eierleggen begint in de nazomer (augustus) en duurt de hele winter en lente tot in mei. Hierdoor kunnen in bijna elke maand larven van alle drie stadia gevonden worden. De verpopping vindt plaats van april tot augustus. Volgens GALEWSKI (1971) zou het eierleggen juist vanaf het vroege voorjaar tot in de herfst voortduren, d.w.z. wel in de zomer. JACKSON vond echter in juli alleen exemplaren met zeer kleine ovaria. Volgens JACKSON is het feit dat deze soort eieren afzet in de winter één van de redenen voor de talrijkheid van deze soort: in de winter is de eiparasiet Caraphractus cinctus inactief, terwijl 's zomers veel eieren door deze soort geparasiteerd worden. Bovendien zullen larven die in de herfst uitkomen zelden worden blootgesteld aan uitdroging doordat ze hun cyclus voltooid hebben voordat 's zomers de ondiepe poelen uitdrogen. De ♀♀ kunnen in hun tweede en derde jaar nog eieren afzetten (JACKSON).

In Meijendel lijkt de cyclus sterk op de door BALFOUR-BROWNE en JACKSON beschreven situatie. In fig. 28 worden de aantallen op mp 6 en 7 weergegeven. Fig. 27 vat de levenscyclus samen.

- IV. Larven en imagines voeden zich met allerlei kleine dieren zoals Oligochaeta, Chironomidae en Ostracoda (GALEWSKI, 1971). De kevers zijn zeer eurytoop, hoewel ze zelden in grotere, open wateren worden aangetroffen (BALFOUR-BROWNE, 1950; GALEWSKI, 1971). In Nederland zijn ze in bijna elke sloot of poel met vegetatie langs de oever te vinden. Het is een van de best vliegende waterkevers, die zeer veel in lichtvangsten wordt aangetroffen (JACKSON, 1952a, 1956a,b, 1973; FERNANDO, 1958).
- V. Het totaal ontbreken van A. bipustulatus en A. sturmi in de infiltratiepannen is wel merkwaardig, gezien de eurytopie van deze soorten. Mogelijk dat bij een betere verkenning van de rietkragen, deze soorten daar ook wel gevonden zullen worden.

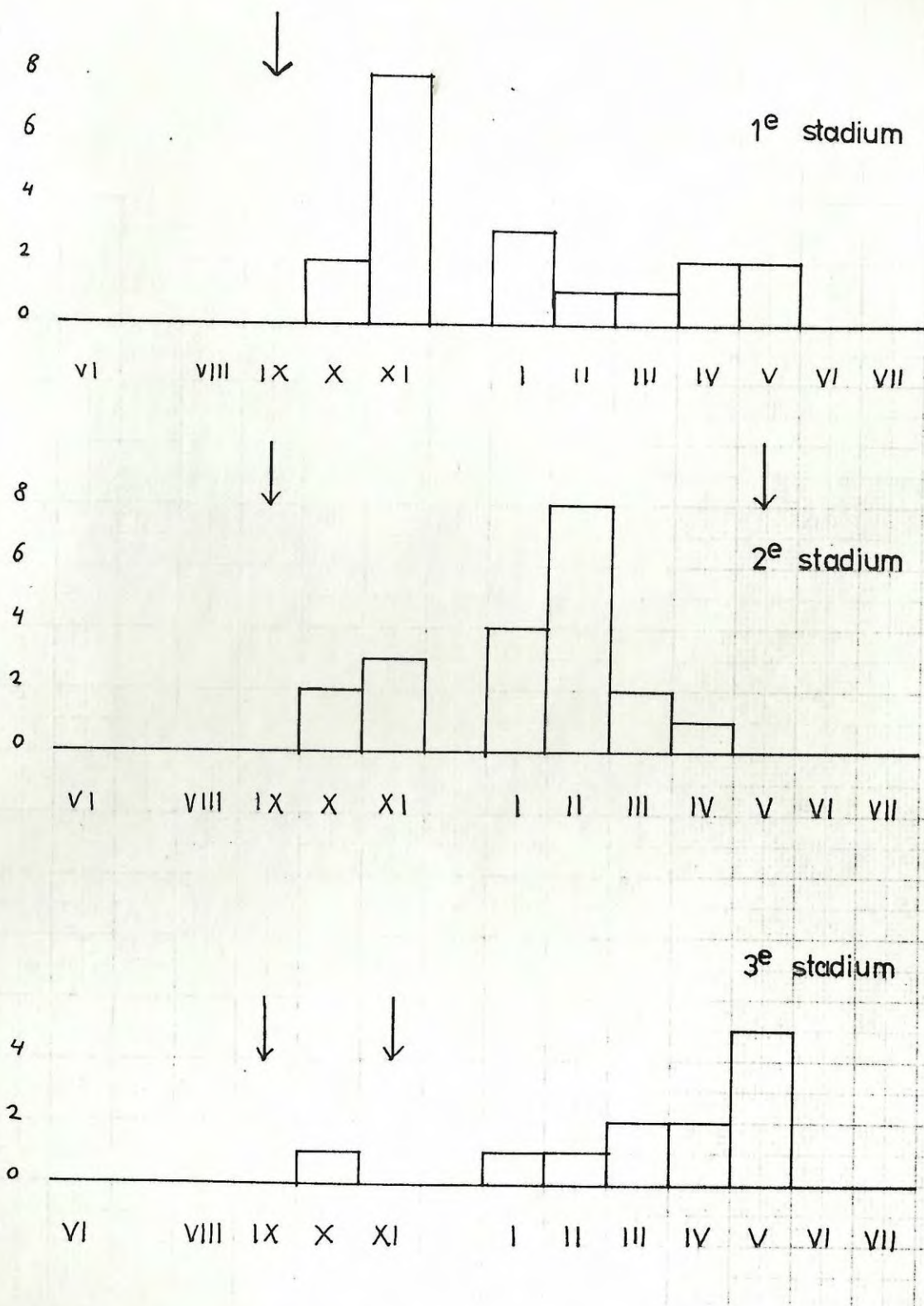


Fig. 28 De aantallen larven van *Agabus bipustulatus* per maand, gesommeerd over de monsterpunten 6 en 7. De pijltjes geven de maanden aan waarin wel elders in Meijndel larven van het betreffende stadium gevonden zijn. Zie ook fig. 27.

Agabus sturmi (Gyllenhal, 1808)

- I. Deze soort is in Meijendel ongeveer even talrijk op soortgelijke plaatsen als de vorige aan te treffen. Enkele larven op mp 4,6 en 7.
- II. Iets minder algemeen dan A. bipustulatus.
- III. De levenscyclus wijkt sterk af van die van A. bipustulatus, de eileg-periode is ongeveer april tot juni (JACKSON, 1958; GALEWSKI, 1971), de verpoping vindt nog dezelfde zomer plaats. Bij deze soort overwinteren dus alleen de imagines (in het water).
De gegevens van Meijendel sluiten hierbij aan (zie fig. 20): larven van het tweede stadium werden gevangen in mei en juni, van het derde stadium van mei tot in september.
- IV. Wat betreft voesel en habitat is deze soort even weinig kieskeurig als A. bipustulatus, waarmee de soort vaak samen voorkomt (GALEWSKI, 1971; eigen gegevens). Het vliegvermogen van deze soort is iets minder goed dan bij A. bipustulatus (JACKSON, 1956a, 1973).
Zie de discussie bij A. bipustulatus.

Agabus undulatus (Schrank, 1776)

Van deze soort werden slechts enkele larven op mp 4 en 5 gevonden. De vondst van de larven in mei en juni (fig. 21) komt overeen met de opgaven van BALFOUR-BROWNE (1950) en GALEWSKI (1971).

A. undulatus behoort tot de weinige Dytscidae die waarschijnlijk geheel het vermogen ^{om} te vliegen verloren hebben, ^{dit} uit zich bij deze soort zelfs in de uitwendige morfologie (JACKSON, 1956b). De verspreiding in Meijendel valt dus niet door actieve migratie te verklaren, hoogstens is het mogelijk dat door lopen over de grond een dichtbij gelegen kwelplas gekoloniseerd wordt. Het valt op dat de verspreiding (fig. 29) tamelijk beperkt is en dat de soort alleen in enkele vrij grote, 20 jaar oude kwelplassen voorkomt en in pan 26.1 (en 26.1.1). De meeste kwelplassen met deze soort liggen dicht bij pan 26.1 en 17.1. Mogelijk speelt dus inderdaad bij verbreiding van deze soort het lopen een rol. De pannen moeten dan gekoloniseerd zijn door exemplaren die met vogels (of uitgezette vis!) zijn meegekomen. Hoewel in pan 17.1 nog geen exemplaar werd gevonden, is het toch goed mogelijk dat de soort daar voorkomt.

} gratis opm.

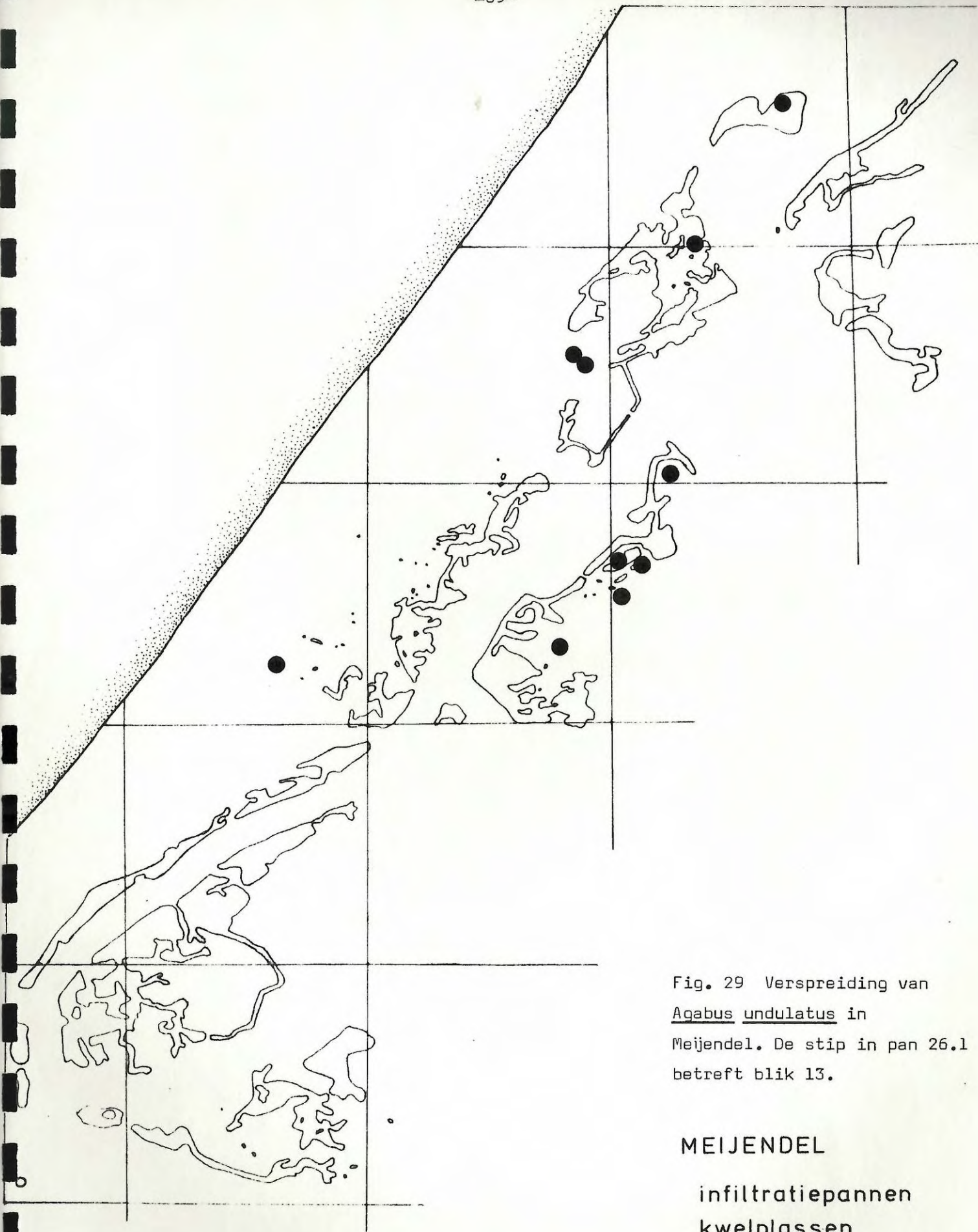


Fig. 29 Verspreiding van Agabus undulatus in Meijendel. De stip in pan 26.1 betreft blik 13.

MEIJENDEL

infiltratiepannen
kwelplassen

1: 20.000 (UTM)

Ilybius fuliginosus (Fabricius, 1792) en I. subaeneus Erichson, 1837.

I. Van de eerste soort werden enkele larven op mp 6 en 7 gevonden, van de tweede werden alleen op mp 6 13 larven verzameld.

II. I. fuliginosus is algemeen, I. subaeneus is niet algemeen.

X
III. De levenscyclus van de nederlandse Ilybius-soorten is ongeveer gelijk. GALEWSKI (1966) vat de literatuur gegevens samen en geeft een volledige beschrijving: de copulatie vindt gewoonlijk plaats in de zomer en het afzetten van de eieren begint meestal eind augustus en duurt tot september, hoewel in een enkel geval al in juni ovipositie plaatsvindt. De eieren worden in planten afgezet. De jonge larven komen uit na 10-20 dagen. In het laboratorium duurde het eerste stadium circa 8-11 dagen, het tweede stadium 11-12 dagen. De larven van het derde stadium overwinteren in het water en verlaten van maart tot begin mei het water om te verpoppen. De imagines verschijnen in april en mei. Het prepupale en popstadium duren gezamenlijk ongeveer 16-30 dagen. Waarschijnlijk leggen de imagines niet hetzelfde jaar nog eieren. Van dit genus overwinteren alle nederlandse soorten, behalve I. fenestatus op het land, vaak ver van het water (GALEWSKI, 1963 en 1966), ze verlaten het water al in september-oktober en keren terug in april-mei.

De gegevens van deze soorten uit Meijendel, samengevat in fig. 21, geven eenzelfde beeld te zien als de literatuur gegevens. Bij I. fuliginosus begint de voortplanting mogelijk wat eerder, er werden al larven van het eerste stadium in juni en augustus verzameld, larven van I. subaeneus werden vanaf september gevonden. Van beide soorten is de laatste vondst van een larve in maart gedaan.

IV. De larven voeden zich met bodemorganismen als Oligochaeta, insektenlarven en Ostracoda (GALEWSKI, 1971). De imagines voeden zich evenal de Agabus-soorten met allerlei kleine dieren. (GALEWSKI, 1974a). Beide soorten komen in allerlei watertypen voor. I. subaeneus heeft echter volgens GALEWSKI (1966) een voorkeur voor kleine dichtgegroeide watertjes, BALFOUR-BROWNE (1959) neemt dit echter een 'Pond-species', terwijl volgens GALEWSKI (1966) I. fuliginosus stromend water prefereert. Dit laatste komt overeen met eigen ervaringen.

Beide soorten behoren tot de beste vliegers onder de Dytiscidae (JACKSON 1956a en b).

- V. Het feit dat zo zelden Ilybius-imagines in Meijendel verzameld zijn is ten dele te verklaren door de lange periode die ze tijdens de winter op het land doorbrengen en het goede vliegvermogen.

Het milieu van I. subaeneus komt hier meer overeen met BALFOUR-BROWNE'S typering dan met hetdoor GALEWSKI vermelde milieu.

Rhantus suturalis (Macleay, 1825)

Rhantus frontalis (Marsham, 1802)

Rhantus exsoletus (Forster, 1771)

- I. Van de eerste soort werd 1♀ gevonden op mp 7; van de tweede larven op mp 4, 5 en 6 en van de derde soort larven op mp 1, 4 en 5. Alle drie soorten zijn vrij algemeen in Meijendel.
- II. Alle drie soorten zijn algemeen, hoewel R. frontalis voornamelijk in de kuststreek en zuid Nederland voorkomt.
- III. De levenscyclus van Rhantus-soorten is geheel anders dan bij Ilybius en vertoont meer overeenkomst met de Hydroporinae-cyclus. De volgende gegevens zijn van GALEWSKI (1963). De belangrijkste voortplantingsperiode is mei-juni, hoewel de soorten van tijdelijke wateren (o.a. R. suturalis) eieren kunnen leggen van april-september. De larven van de laatste twee soorten zijn te vinden van mei-juli (augustus), van de eerste echter tot in september. De ontwikkeling van de Rhantus-soorten gaat snel, de hele cyclus van ei tot imago duurt 4-6 weken. De eieren komen uit na 4-8 dagen, het eerste stadium duurt 3-5 dagen, het tweede 5-7 dagen en het derde stadium kan in 7-10 dagen voltooid zijn. De larve maakt daarna op het land een popkamer waarin deze 7-10 dagen verblijft voordat de verpopping plaats vindt. Het popstadium zelf duurt slechts één week. De imagines van de meeste soorten overwinteren op het land, vaak ver van het water, alleen R. suturalis overwintert in het water.

De gegevens van Meijendel, samengevat in fig. 21 passen in dit beeld, alleen werden hier nog larven van R. frontalis en R. exsoletus in augustus aangetroffen. In overeenstemming met GALEWSKI vonden wij nog R. suturalis-larven in september.

- R. suturalis
- IV. De larven zijn volgens GALEWSKI (1963) zeer euryfaag, hoewel planktonische Crustacea (o.a. Cladocera) een belangrijke rol in het voedsel van de eerste twee stadia spelen. De imagines zouden zich vooral met allerlei muggelarven voeden (GALEWSKI, 1974). Wat betreft het habitat vormen R. frontalis en R. exsoletus in deze volgorde een reeks van kleine, vaak tijdelijke wateren naar grotere permanente wateren, hoewel er een behoorlijke overlap in het habitat is (GALEWSKI, 1963; 1971). Alle drie soorten zijn goede vliegers (JACKSON, 1956a, b; 1973).
- V. De verspreiding van de drie soorten in Meijndel komt grofweg overeen met wat op grond van GALEWSKI's ideeën verwacht kan worden. Alleen R. frontalis komt hier meer voor in grotere wateren dan in Polen en plant zich bijvoorbeeld voort in de infiltratiepannen, vaak op kalere plaatsen, dan R. exsoletus. R. suturalis werd vrijwel uitsluitend in kleine kwelplassen gevonden.

Overige Dytiscidae.

Van de overige Dytiscidae werden slechts enkele larven tijdens de periodieke monsterring gevonden. De vondst van een larve (1st stadium) van Colymbetes fuscus (L.) in januari op mp 7 (fig. 21) wijst op ovipositie in najaar of winter. BALFOUR-BROWNE (1950) maakt ook melding van overwinterende larven, hoewel volgens GALEWSKI (1971) de voortplanting in het voorjaar plaats vindt. Colymbetes voedt zich met larven van Culicidae (steekmuggen).

Van Graphoderus cinereus (L.) werden vrij veel larven gevonden (fig. 21), zij het alleen tijdens de inventarisatie. Deze vondsten stemmen overeen met de door GALEWSKI (1974) aangegeven voorplantingsperiode: het afzetten der eieren in waterplanten vindt plaats van mei tot juli, larven zijn te vinden van mei-augustus. Wij vonden echter nog geheel volgroeide larven in de eerste week van september. Deze larven, die zeer goed kunnen zwemmen, voeden zich vooral met planktonische Crustacea.

Zowel Colymbetes als Graphoderus-imagines overwinteren in het water.

Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)

- I. Vrij algemeen in Meijndel, larven en imagines op mp 1 en 7.
II. Zeer algemeen.

III. De eieren van deze soort worden gelegd in een gesponnen cocon op een uit het water stekende plant. De larven bewegen zich vooral in de omgeving van het ~~grensvlak~~ water-lucht (BALFOUR-BROWNE, 1958; WESENBERG-LUND, 1943). Over de voortplantingsperiode kan ik geen literatuur opgaven vinden.

In Meijendel werden larven gevonden in mei, juni en september.

IV. De larven voeden zich voornamelijk met kleine Crustacea, de imagines eten allerlei plantaardige materialen (BALFOUR-BROWNE, 1958; WESENBERG-LUND, 1943). Hydrobius fuscipes is een zeer goede vliager (JACKSON, 1952, 1956a, 1973; FERNANDO, 1958), die in allerlei plantenrijke watertjes gevonden kan worden (BALFOUR-BROWNE, 1958).

Laccobius minutus (Linnaeus, 1758) en L. biguttatus Gerhardt, 1877

I. Beide soorten zijn zeer algemeen in Meijendel. Niet nader te determineren larven werden gevonden op mp 1, 3, 4 en 5. Imagines van de eerste soort werden gevonden op mp 1 en 4, van de tweede soort op mp 1, 2 en 5.

II. L. minutus is zeer algemeen, L. biguttatus iets minder.

III. Over de levenscyclus van Laccobius is vrijwel niet bekend: wij vonden slechts larven in juni, het geen op een korte voortplantingsperiode wijst.

IV. De imagines zijn planteneters, de larven voeden zich vermoedelijk met kleine Crustacea, er zijn echter nauwelijks gedetailleerde gegevens in de literatuur te vinden.

Laccobius-soorten komen meer in het open water voor dan andere Hydrophilidae, hetgeen o.a. hun talrijkheid in Meijendel verklaart.

Enochrus melanocephalus (Olivier, 1790) en E. testaceus (Fabricius, 1801)

I. Beide soorten zijn algemeen in kwelplassen en infiltratiepannen. Beide soorten veel op mp 1, E. melanocephalus op mp 7. Daarnaast niet nader te determineren larven op mp 1, 2, 4, 5 en 7. Op mp 7 komt ook E. coarctatus (Gredler) voor.

II. Algemeen in Nederland.

III. De eieren worden in het voorjaar in kapsels op drijvende bladeren of waterplanten afgezet (WESENBERG-LUND, 1943). Deze auteur vond eind juli-begin augustus uit draadalg gesponnen poppenkokons in de draadalgta-pijten, in het water; de kokon is echter meestal met lucht gevuld.

Wij vonden larven over een vrij lange periode: juni-augustus en in oktober. Zolang de larven echter niet tot de soort gedetermineerd kunnen worden is het niet te zeggen of alle soorten zo'n lange voortplantingsperiode hebben.

IV. Voor het voedsel zie: Hydrobius en Laccobius. Er zijn bijzonder weinig gedetailleerde literatuurgegevens over de oecologie van deze soorten. In Meijendel komt E. testaceus uitsluitend op vegetatierijke plaatsen voor (o.a. mp 1). E. melanocephalus wordt ook wel op vrij kale plaatsen in infiltratiepannen gevonden.

Overige waterkevers.

Van de overige soorten werden zo weinig exemplaren in de periodieke monsters gevonden dat hun betekenis voor de samenstelling van deze monsters zeer gering is. Voor deze soorten kan geheel naar VAN NIEUKERKEN & VAN TOL (1978b, zie bijlage⁵) verwezen worden. Alleen Cyphon sp. (3 larven op mp1) wordt daar niet in behandeld, de imagines van deze dieren leven nl op het land, veelal op rietstengels.

4.12 TRICHOPTERA

Determinatie

De larven werden voornamelijk gedetermineerd met HICKIN (1967) en ULMER (1909), later ten dele gecontroleerd met LEPNEVA (1964, 1966). Voor de Phryganeidae (Agrypnia) werd SOLEM (1971) gebruikt en voor Limnephilus HILEY (1976). Poppen werden gedetermineerd met de werken van ULMER en LEPNEVA. Voor de imagines werden tenslotte MACAN (1973) en ULMER gebruikt. De nomenclatuur is die van GEIJSKES & FISCHER (1971).

Oecologie

Er is vrij veel literatuur over de oecologie van Trichoptera, helaas betreft dit grotendeels de soorten van stromend water. Over de gewone soorten van stilstaand water is bijzonder weinig gepubliceerd. De determinatiewerken geven slechts wat algemene informatie. Meer gegevens, met name over de biologie, vinden we in het standaardwerk voor waterinsekten WESEBERG-LUND (1943). Over het voedsel vinden we o.a. gegevens in SLACK (1936) en LEPNEVA (1964). De enige nederlandse oecologische gegevens over stilstaand water soorten vinden we bij HIGLER (1968b, 1969, 1977).

Agraylea multipunctata Curtis, 1834 en A. sexmaculata Curtis, 1834

- I. De eerste soort werd gevonden in G15 (mp 6, 1♀ + kokers), K10 (mp5, 2 poppen), W34, W36, en pan 26.1.1. De tweede soort alleen in G2 (2♂, larven) G29 (1♂, 1♀, pop en larven) en W36, (larve). Daarnaast lege kokers die niet determineerbaar waren in G21 (mp 7) en pan 17.1 (mp 1).
- II. Waarschijnlijk zijn beide soorten algemeen. FISCHER (1934) meldt van A. sexmaculata alleen nog maar larven van het Noordermeer, doch sindsdien is de soort op meer plaatsen gevonden. Uit de duinstreek is alleen de eerste bekend van de waterleidingduinen op Goeree (GEIJSKES, 1969a).
- III. De vliegtijd van de eerste soort is ongeveer juni-september, de tweede vliegt van mei-september (HICKIN, 1967). De larve van A. multipunctata kan 'n cyclus in 25 dagen voltooien. Hoe deze soorten overwinteren is mij niet bekend, mogelijk als ei?
De larven van het 5e stadium, poppen en imagines, werden hier vrijwel allemaal in juni en juli gevonden, slechts 1 larve (5e stadium) werd in 1973 in januari gevonden. Dit laatste zou er op wijzen dat de larve overwintert.
- IV. Agraylea-larven voeden zich uitsluitend met draadalgen (LEPNEVA, 1964), die werden leeggezogen. Deze soorten worden in het algemeen op waterplanten gevonden (LEPNEVA, 1964; HIGLER, 1977). Dit geldt ook in Meijndel waar ze o.a. gevonden worden op Zonichellia palustris en Potamogeton pectinatus.

- V. In Meijendel zijn de Agraylea-soorten nog weinig gevonden, waarschijnlijk omdat ze aanvankelijk over het hoofd zijn gezien doordat de groene kokertjes tussen het plantenmateriaal nauwelijks opvallen. Vermoedelijk zijn ze algemeen in kwelplassen en in rietkragen van infiltratiepannen.

Holocentropus picicornis (Stephens, 1836)

- I. Een algemene soort in Meijendel. Larven werden verzameld in 6 kwelplassen en 3 infiltratiepannen. Op de mp 1, 2, 6 en 7 verzameld.
- II. Algemeen, vaak in groot aantal (FISCHER, 1934).
- III. Volgens HICKIN (1967) vliegen de imagines van juni-september HIGLER (1977) vond in Stratiotes-vegetaties in de winter alleen kleine larven (tot 10 mm). Vanaf maart vond een snelle groei plaats, de laatste larven van de oude generatie werden in juli gevonden, toen ook al veel exemplaren van de nieuwe generatie aanwezig waren.

In Meijendel werden imagines tussen 28 mei en 6 september verzameld. De lengte van de larven uit de periodieke monsters is weergegeven in fig. 30. Uit deze gegevens blijkt dat de levenscyclus hier in grote lijnen gelijk is aan de door HIGLER waargenomen cyclus: overwintering van de kleine larven en verpopping in de zomer, na een snelle groei in het voorjaar.

- IV. De larven van deze en andere Polycentropidae zijn predatoren die met behulp van een gesponnen vangnet kleine kreeftachtigen (Cladocera) en insekte-larven vangen (o.a. LEPNEVA, 1964; MACAN, 1975). Volgens LEPNEVA (1964) leeft deze soort in kleine stilstaande watertjes met een dichte vegetatie. HIGLER (1967) vond deze soort vooral in emerse Stratiotes-vegetaties, vlak bij de oever.
- V. In alle vegetatierijke plassen is deze soort in Meijendel te vinden. Zelfs op vrij kale plekken als mp 2 zijn nog wel eens larven te vinden.

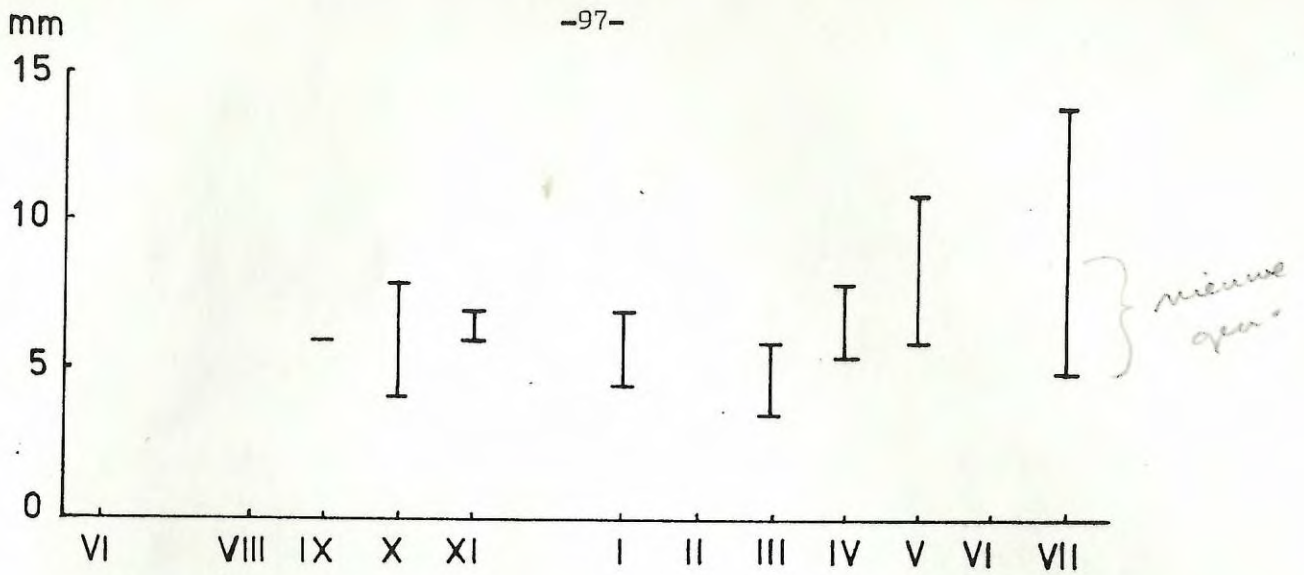


Fig. 30 De maandelijkse spreiding van de lengte van larven van Holocentropus picicornis op de monsterpunten 1,2,6 en 7.

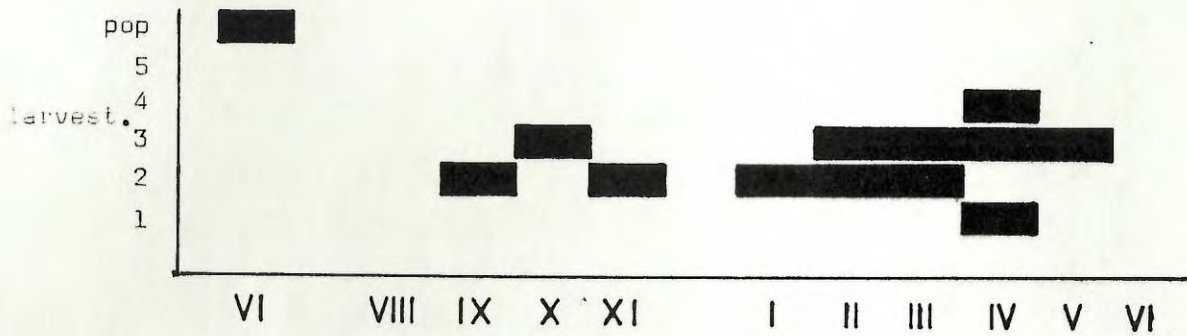


Fig. 31 De levenscyclus van Athripsodes aterrimus op monsterpunt 6. Per maand is alleen de aanwezigheid van de stadia aangegeven.



Fig. 32 De levenscyclus van Mystacides longicornis op monsterpunt 6. Per maand is het percentage van elk stadium in het monster weergegeven. De cijfers betreffen de aantallen exemplaren in het monster.

Cyrnus flavidus MacLachlan, 1864

Van deze eveneens tot de Polycentropidae behorende soort zijn slechts 5 larven gevonden, nl in pan 14.1, pan 27.4 en in pan 17.1 op mp,2. Vele auteurs vermelden dat deze soort vrij diep in meren voorkomt (WESENBERG-LUND, 1943; MACAN, 1974; LEPNEVA, 1964), HIGLER (1977) vond deze soort in de diepere delen van laagveenplassen waar Stratiotes geheel onder water groeit, er was maar een zeer geringe overlap met H. picicornis. Waarschijnlijk zal deze soort bij nader onderzoek algemeen in de diepere delen van de infiltratiepannen blijken.

Agrypnia pagetana Curtis, 1835

- I. Vrij algemeen op mp 6 en 7. Daarnaast enkele exemplaren in G29, L2 en W30.
- II. Zeer algemeen (FISCHER, 1934). Bekend van duinplassen op Terschelling (GEIJSKES, 1969b), De Mury op Texel (LEENTVAAR & HIGLER, 1966) en De Kwade Hoek op Goeree (GEIJSKES, 1968).
- III. HICKIN (1967) geeft slechts eind mei als vliegperiode op. In Rusland vliegen de imagines in de eerste helft van de zomer (LEPNEVA, 1964) In Nederland vliegt deze soort echter veel langer: mei-september (GEIJSKES, 1968, 1969b en 1970).
In Meijendel werden imagines gevonden in augustus en september. In de winter werden al vrij grote larven gevonden, bijvoorbeeld op 31.I.1973 in G29 en L2 van 19-25 mm lengte; HICKIN geeft als grootste lengte 26 mm. Dit betekent dat de larven waarschijnlijk in de zomer en herfst snel groeien en overwinteren in één van de laatste stadia.
- IV. De larven voeden zich vrijwel uitsluitend met plantaardig materiaal, zowel afgevallen blad als waterplanten worden gegeten (LEPNEVA, 1964). Hiermee in verband staat een voorkeur voor plantenrijke wateren. Volgens LEPNEVA (1966) is deze soort karakteristiek voor meren.
In Meijendel werd hij uitsluitend in kwelplassen met veel vegetatie gevonden.

Athripsodes aterrimus (Stephens, 1836)

- I. Kleine aantallen larven werden gevonden in de kwelplassen G2, G19, G27, G29, G15 (mp 6), W30 en in pan 17.1 (mp 2) en pan 26.1.1 (mp 4).

II. Zeer algemeen (FISCHER, 1934). Uit de duinstreek bekend van Terschelling (GEIJSKES, 1969b) en Oostkapelle (HIGLER, 1967).

III. MORGAN (1956) bestudeerde de levenscyclus van deze soort in Schotland: de eieren werden gelegd van juni tot augustus, waaruit na 9-16 dagen de jongen kropen. De larven groeiden tot oktober betrekkelijk weinig en overwinterden als vrij kleine larven. Vanaf mei groeiden de larven zeer snel tot in juni de verpopping plaats vond.

In fig. 31 wordt aangegeven welke stadia iedere maand op mp 6 werden verzameld. Deze geringe gegevens passen geheel binnen de door MORGAN gevonden levenscyclus.

IV. De larven zijn grotendeels fytofaag, ze eten o.a. de draadalg Cladophora (LEPNEVA, 1964) en daarnaast weinig blad e.d. Deze soort bewoont als larve allerlei plantenrijke stilstaande en langzaamstromende wateren (HICKIN, 1967; LEPNEVA, 1966). In Meijendel werden de larven vooral gevonden in de Chara-vegetatie, samen met de talrijke Mystacides longicornis, doch ook op de vrij kale slibodem van infiltratiepannen.

Mystacides longicornis (Linnaeus, 1758)

I. Larven talrijk op mp 6, daarnaast enkele op mp 4 en bij pan 12.1 1♀.

II. Zeer algemeen (FISCHER, 1934). In de duinstreek gevonden op Texel (GEIJSKES, 1969b), in de Muy op Texel (DE VOS, 1930), De Kwade Hoek en Ouddorp op Goeree (GEIJSKES, 1969a) en duinen Oostkapelle (HIGLER, 1967).

III. Deze soort vliegt van eind mei tot eind september (HICKIN 1967). Andere gegevens over de levenscyclus zijn mij niet bekend. Door het grote aantal vondsten op mp 6 is het goed mogelijk de levenscyclus hier te bestuderen. In fig. 32 zijn per maand de percentages van de larvestadia en poppen aangegeven. Larven van het eerste stadium werden door hun geringe grootte meestal niet verzameld, op één exemplaar na (in november). De larven overwinteren als vrij kleine larven (1^e-3^e stadium) en groeien ^{weer} vanaf april. Van juni-september vindt verpopping plaats. In augustus werden al larven van de nieuwe generatie gevonden. In september waren van de oude generatie alleen nog poppen aanwezig.

IV. Ook de larven van deze soort eten voornamelijk draadalgen (LEPNEVA, 1966), volgens deze auteur leven deze larven in de vegetatie van meren en langzaam stromende rivieren.

De soort is in Meijendel vooral talrijk in de Chara - vegetatie van mp 6.

Oecetis furva (Rambur, 1842)

I. Op alle mp werden van deze soort enkele larven en/of kokers verzameld. Daarnaast in klein aantal in de plassen G2, G19, W37 en pan 08.1 en 08.2

II. FISCHER (1934) meldt 24 vindplaatsen, waarschijnlijk algemeen.

III. HICKIN (1967) geeft als vliegtijd alleen augustus op.

Andere gegevens betreffende de levenscyclus kon ik niet vinden. In Meijendel werden de poppen in augustus en september verzameld, hetgeen een vrij late vliegtijd doet vermoeden.

IV. Larven van deze soort zijn vermoedelijk omnivoor: bij experimenten aten ze zowel rottende bladeren, draadalgen als bladeren van zeggen. Bij uithongeren aten ze ook Daphnia in klein aantal. Van de in de natuur gevangen larven heeft 41.6% dierlijke resten in de maag (LEPNEVA, 1964).

Volgens dezelfde auteur leven de larven in kleine, aan de zon blootgestelde poelen en ook in vijvers.

In Meijendel lijkt de soort tamelijk eurytoop: zowel op kale zandbodem als in kleine dichtgegroeide kwelplassen werden larven gevonden.

Limnephilus.

Van dit lastig determineerbare geslacht werden slechts weinig larven gevonden., het meest nog de overal zeer algemene L. affinis Curtis. Deze werd verzameld in K10 (mp 5), L2 en pan 26.1.1 (mp 4). Daarnaast werden enkele larven verzameld van L. flavicornis (Fabricius)(K5 en K14), L. marmoratus Curtis (G29) en L. cf vittatus (Fabricius)(mp 1). De eerste drie soorten zijn algemeen in Nederland en ook in de duinstreken. De gegevens zijn i.h.a. te gering om iets over de levenscyclus en oecologie te kunnen zeggen. Het ziet er echter naar uit dat L. affinis de meest eurytope soort is, terwijl L. flavicornis en L. marmoratus vooral in de kwelplassen voorkomen.

4.13 AMPHIBIA

Determinatie.

Voor de determinatie van de larven werden ANGEL (1946), VAN DE BUND (1968) en WITTE (1948) gebruikt. De volwassen dieren werden in het veld herkend. Afgezien van één Triturus vulgaris op mp 1, werden de volwassen amfibieën nooit in het monster verzameld, maar waargenomen tijdens de monsternamen.

Aangetroffen soorten.

De kikker- en paddelarven maakten slechts een onbelangrijk deel van de fauna van de monsterpunten uit, met uitzondering van Rana temporaria op mp 7.

De groene kikker, Rana esculenta, is in het hele gebied talrijk in kwelplassen en in begroeide delen van de infiltratiepannen. Van de overige drie soorten is de verspreiding minder duidelijk omdat ze een minder opvallende levenswijze hebben. Rugstreeppadden (Bufo calamita) zijn waarschijnlijk algemeen, ze worden vrij vaak gehoord, doch zelden gezien. De bruine kikker, Rana temporaria en de pad, Bufo bufo worden zelden gezien en kwaken bovendien niet. Getuige de vondsten van larven zijn ook deze soorten algemeen, waarschijnlijk vooral bij kwelplassen. De kleine watersalamander Triturus vulgaris komt plaatselijk voor in kwelplassen en infiltratiepannen.

Van de kikkers en padden zijn alleen de larven echte waterdieren, ze leven vooral van algen en plantedelen (VAN DE BUND, 1968). Watersalamanders zijn predatoren op allerlei niet te snelle waterdieren. Omdat de amfibieën enigszins buiten het kader van dit onderzoek vallen, zal er hier niet verder op ingegaan worden.

Hoofdstuk 5 DE STRUCTUUR VAN DE FAUNA OP DE MONSTERPLAATSEN

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt per monsterplaats de samenstelling van de fauna besproken. Zowel de verdeling in taxonomische-groepen als in voedings-typen zal besproken worden, hoewel het in dit kader onmogelijk is de totale voedsel-keten te beschrijven. Een belangrijk nadeel is dat de muggenlarven nog niet bewerkt zijn, deze vormen namelijk een belangrijke prooi voor vele predatoren, terwijl een onbekend deel van deze larven (Chaoborus, Ceratopogonidae en enkele Chironomidae) zelf predator is. In de figuren 33 tot 38 zijn de voedselrelaties van de monsterplaatsen in diagramvorm weergegeven. De hokjes geven de percentages ten opzichte van het aantal verzamelde exemplaren op een monsterplaats, 1 cm² komt overeen met 1%. Op de onderste rij staan de herbivoren en detritivoren, in veel gevallen zijn deze niet te scheiden (MACAN, 1975).

De aantallen Chironomidae en de niet tot de macrofauna behorende Entomostraca (Cladocera, Copepoda en Ostracoda) zijn niet exact weergegeven omdat de aantallen niet bekend zijn. Waarschijnlijk spelen met name de Entomostraca een belangrijke rol, omdat veel dieren erop prederen (o.a. MACAN, 1975).

Het zou eigenlijk beter zijn om in deze diagrammen de biomassa of de productie weer te geven, doch de beperkingen van de monstermethode rechtvaardigen deze ingewikkelde berekeningen nauwelijks. Bovendien zijn er ook grote maandelijkse verschillen. De basisgegevens voor de besprekingen zijn te vinden in de tabellen in bijlage 1, de beschrijvingen en fysische en chemische gegevens van de monsterplaatsen zijn te vinden in bijlage 2.)

5.2 Monsterplaats 1 (fig. 33)

Verreweg de belangrijkste diergroep wordt hier gevormd door de Mollusca (51,08%), met als talrijkste soorten Radix peregra, Armiger crista, Planorbis planorbis en Valvata piscinalis. De slakken worden op dit punt waarschijnlijk bevoordeeld door de grote hoeveelheid planten; met name 's zomers is het aantal algen hier als gevolg van de expositie op het zuidwesten zeer groot (bijlage 2.). De overige primaire consumenten, gevormd door o.a.

1) De taxonomische samenstelling en de samenstelling in voedings-typen is gegeven in de figuren 39, 40 en tabel 15.

Diergroep		1	2	3	4	5	6	7
Prim. cons.	Oligochaeta	5.59	16.13			7.87	2.08	
	Mollusca	51.08	29.43	21.07	15.88	23.62	12.26	6.01
	Cladocera	1.86	2.89	2.71	2.80	5.41	11.40	21.44
	Caenis	5.20	37.30	38.16	67.38	37.64	41.86	3.81
	Halipid. im.	0.10	0.03	0.09	0.17	0.12	0.51	3.81
	Halipid. la.	2.51	5.38	3.71	1.94	1.72	0.78	
	Hydrpphil. im.	1.83	0.03			0.12		1.40
	Trichopt.(fyt)	0.08	0.12	0.09	0.24	0.12	16.85	1.80
Predatoren	Amphibia la.	0.03		0.54		0.98	0.03	3.21
	Dugesia	7.21	0.52	0.18	1.34	0.12	0.30	0.20
	Polycelis	6.48	0.68	0.72	2.61		0.11	
	Hirudinea	3.89	3.20	0.45	1.17	4.18	2.99	3.01
	Amgyroneta	0.78				0.25	0.03	
	Odonata	0.34	0.12	0.18	0.07	0.49	1.27	23.25
	Ilyocoris	1.10						
	Notonecta/Plea	0.03			0.02	0.49		12.83
	Corixidae im.	7.16	1.41	1.08	0.78	3.08	3.64	4.41
	Corixidae la.	1.28	2.27	30.11	4.86	8.98	2.48	1.40
	Dytiscidae im.	0.89	0.22	0.54	0.28	0.62	0.65	5.21
	Dytiscidae la.	0.60	0.03	0.18	0.25	3.32	2.67	5.41
	Hydrophilid. la.	0.97	0.03	0.18	0.17	0.49		0.60
	Trichopt.pred.	0.90	0.20				0.11	2.20
	Sialis					0.37		
totaal aantal								
exemplaren		3827	3255	1106	5365	813	3710	499

Tabel 15. Percentuele abundanties van diergroepen met ongeveer gelijke voedingswijze op de 7 monsterplaatsen.

MONSTERPLAATS 1

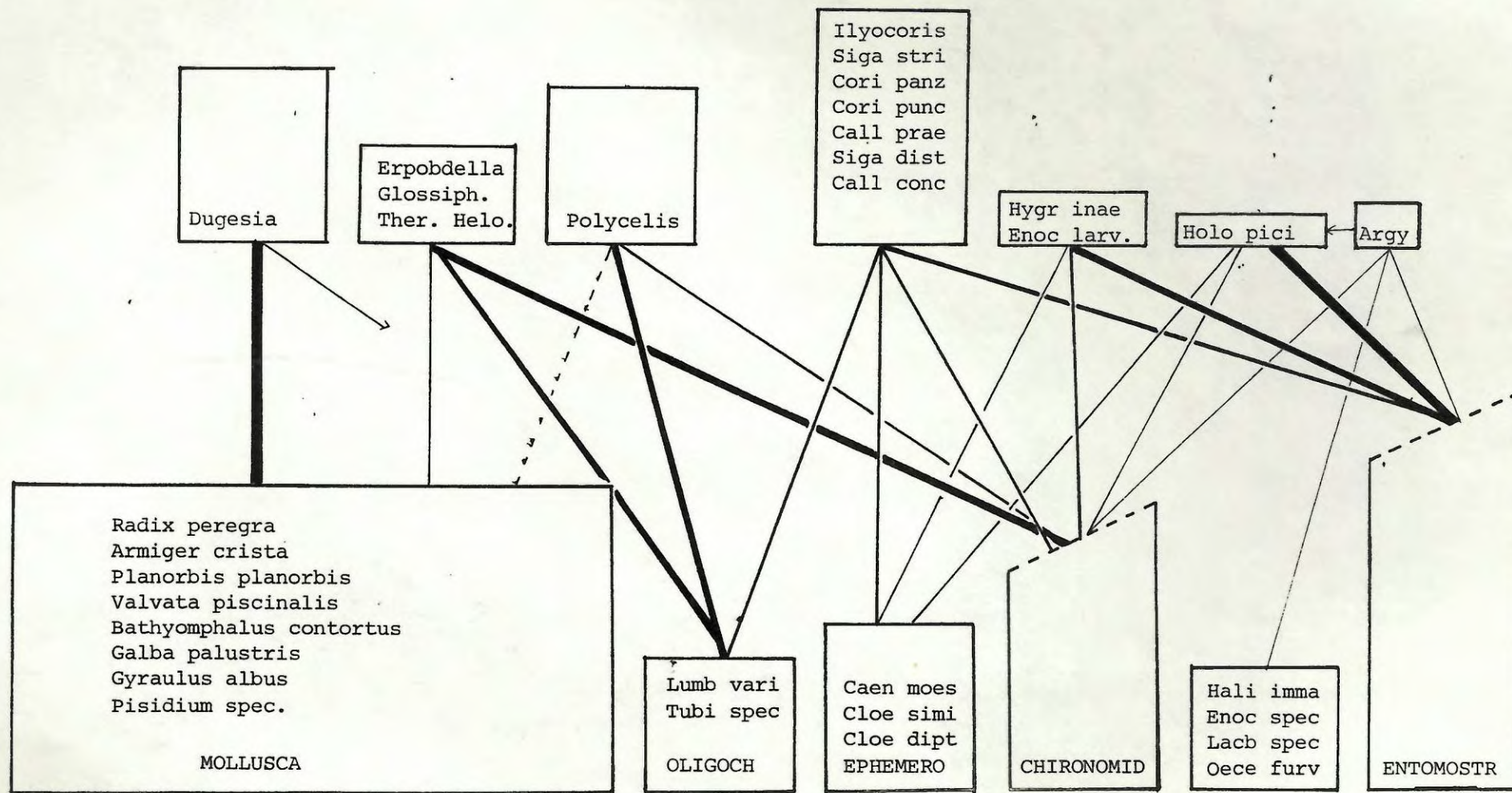


Fig. 33. Structuur van de macrofauna op monsterplaats 1. Onderaan de groepen primaire consumenten, bovenaan de predatoren. De vakken representeren de percentuele abundanties over het hele jaar (1 cm² = 1%). De voedselrelaties zijn globaal aangegeven en berusten ten dele op speculaties. De soorten zijn in afnemende abundantie opgesomd. Afkortingen als in bijlage 1.

Caenis, Cloëon, Lumbriculus, Haliphus, Enochrus- en Laccobius-
imagines, maken gezamenlijk slechts 17% uit. Ook het aantal
Chironomidae was meestal niet zo groot, van de Entomostraca zijn
er geen gegevens. Opvallend is het grote aantal predatoren (31.77%).
Op de mollusken prederen vrijwel uitsluitend Dugesia, Glossiphonia
en Helobdella. De Odonata-larven, Holocentropus, Hygrotus inaequalis,
Laccophilus, larven van Enochus en jonge waterwantsen voeden zich
vooral met de Entomostraca. Waterwantsen zijn vooral predatoren,
dit in tegenstelling tot de vaak heersende opvatting dat het detritus-
eters zouden zijn (cf VAN TOL, 1976b) ze voeden zich echter waar-
schijnlijk wel eens met algen. Deze en de overige predatoren zijn
waarschijnlijk polyfaag op insektenlarven en Oligochaeta. De tal-
rijkheid van de predatoren kan waarschijnlijk verklaard worden door
de dichte rietvegetatie waartussen ze bescherming vinden tegen
predatie door vis en vogels. Met name de volgende soorten zullen
door de dichte vegetatie bevoordeeld worden: Argyroneta aquatica,
Lestes viridis, Ilyocoris cimicoïdes, Corixa punctata, Enochus testaceus,
E. melanocephalis, Laccobius spp. en Holocentropus picicornis.
Het hoge aantal Dugesia hangt ongetwijfeld samen met de talrijkheid
van de slakken.

De sterke verschillen tussen de monsters van de verschillende
maanden zijn niet alleen te verklaren door de levencycli, maar vooral
door de hier sterk wisselende waterstand (cf bijlage 2). Bij zeer
lage waterstand stond de rietkraag vrijwel droog, o.a. in november
en januari, waardoor het monster in een geheel ander milieu genomen
werd. Dit komt duidelijk in de gevangen soorten tot uiting: er
werden vrijwel geen wantsen, kevers, Cloëon, Holocentropus, en zeer
weinig slakken in deze maanden verzameld. Het kan zijn dat het
droogvallen ook voor faunaveranderingen in het voorjaar aanspra-
kelijk is, veel dieren sterven waarschijnlijk gedurende de droogte,
waardoor andere soorten de kans krijgen zich te vestigen als er
weer water komt.

5.3 Monsterplaats 2 (fig. 34)

De samenstelling van de fauna op deze plaats vertoont sterke
verschillen met het vlakbij gelegen mp 1. Als primaire consumenten
komen hier voornamelijk op en in de slibbige bodem levende
detritivoren voor: Caenis moesta is verreweg het talrijkst (meer
dan 37%), daarna komen Lumbriculus (15,55%), Valvata (13,09%),

MONSTERPLAATS 2

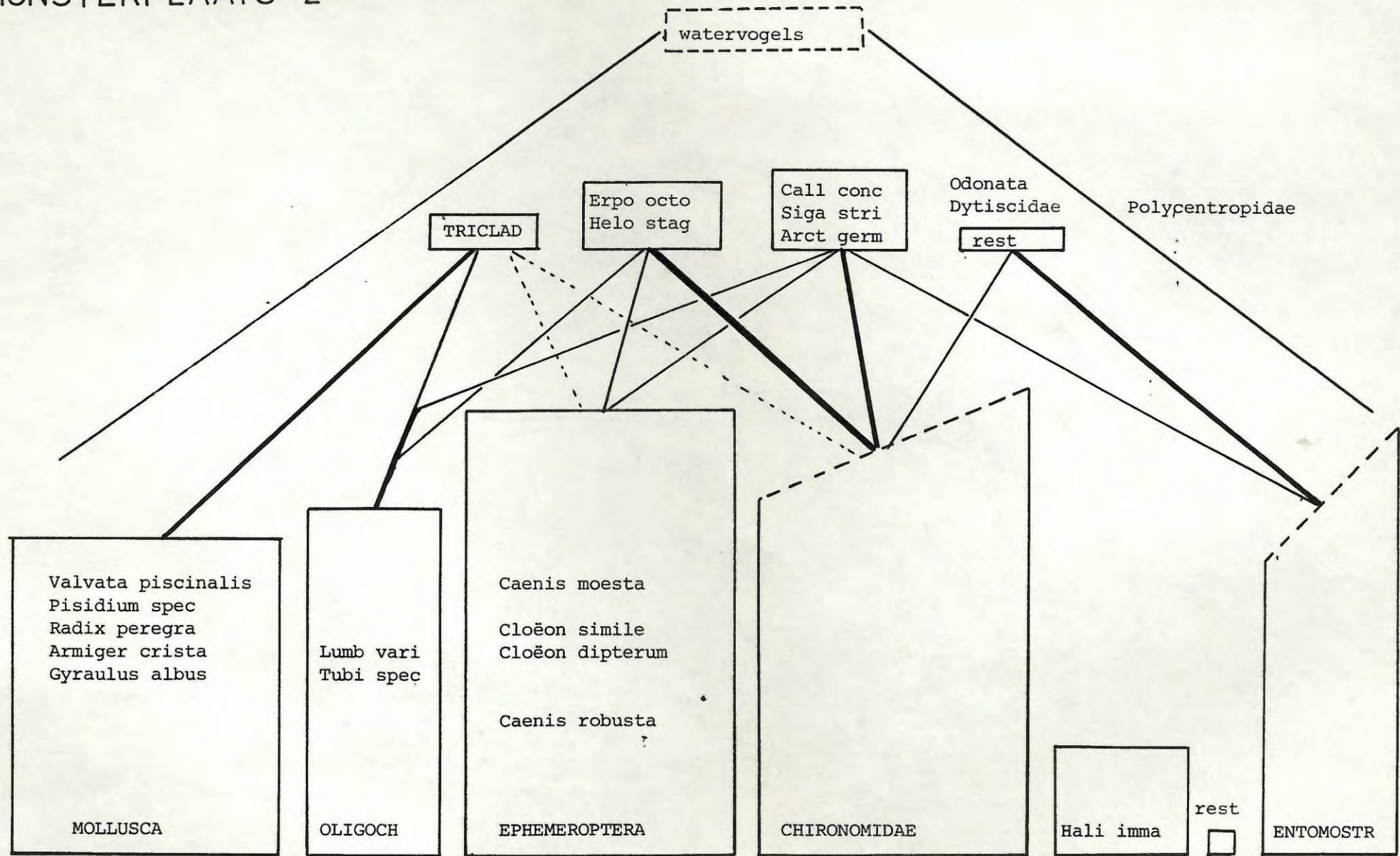


Fig. 34 De structuur van de macrofauna op monsterplaats 2. Zie onderschrift fig. 33.

Pisidium (7,40%) en Haliphus-larven (5,19%). Ook Chironomidae waren hier altijd talrijk. Alleen Haliphus is een echte algeneter.

Hoewel ook hier veel Mollusca voorkomen, en wel dezelfde soorten als op mp 1, liggen de verhoudingen hier totaal anders, met name Radix peregra, Galba palustris, Planorbis planorbis, Bathymphalus contortus en Hippeutis complanatus zijn hier veel minder talrijk dan op mp 1.

Het aantal predatoren is zeer gering (8,7%) met als belangrijkste soorten de waterwants Callicorixa concinna (imagines en larven), Erpobdella, Helopdella en Polycelis.

Genoemde bloedzuigers en platwormen prederen vooral de bodembewonende Oligochaeta, Chironomidae en waarschijnlijk Caenis. De volwassen waterwantsen voeden zich daar waarschijnlijk ook mee, doch de larven hiervan voeden zich evenals de libellelarven, Cyrnus en Holocentropus met de Entomostraca (vooral Cladocera?). Een belangrijke ^{reden} reden voor het geringe aantal predatoren is waarschijnlijk de geringe dekkingsmogelijkheid door het ontbreken van vegetatie, doch zie 5.9

Ook op deze plaats speelt het droogvallen door de wisselende waterstand een rol, hoewel het bemonsterde milieu niet sterk veranderde. De aantallen in het voorjaar zijn waarschijnlijk als gevolg hiervan in een aantal gevallen lager dan in de herfst van 1974.

5.4 Monsterplaats 3.

Van deze monsterplaats is geen voedsel-diagram getekend, omdat er als gevolg van de geëxponeerdheid van deze plaats nauwelijks sprake is van een autochtone fauna. Door de constante golfslag is hier een vrijwel kale zandbodem waar meestal alleen een aantal Chironomidae, enkele Caenis, Haliphus-larven en Radix peregra aanwezig zijn. In de zomer spoelt hier met een enorme hoeveelheid Enteromorpha (darmwier) en fauna, afkomstig uit andere delen van deze plas aan, waardoor o.a. het aantal haften en waterkevers toeneemt. Aan de 5 exemplaren Cloëon dipterum van juni 1975 was duidelijk te zien dat deze verspoeld waren (zie bij deze soort). De belangrijkste predator is hier Callicorixa concinna, waarvan in juni en juli een zeer

MONSTERPLAATS 4

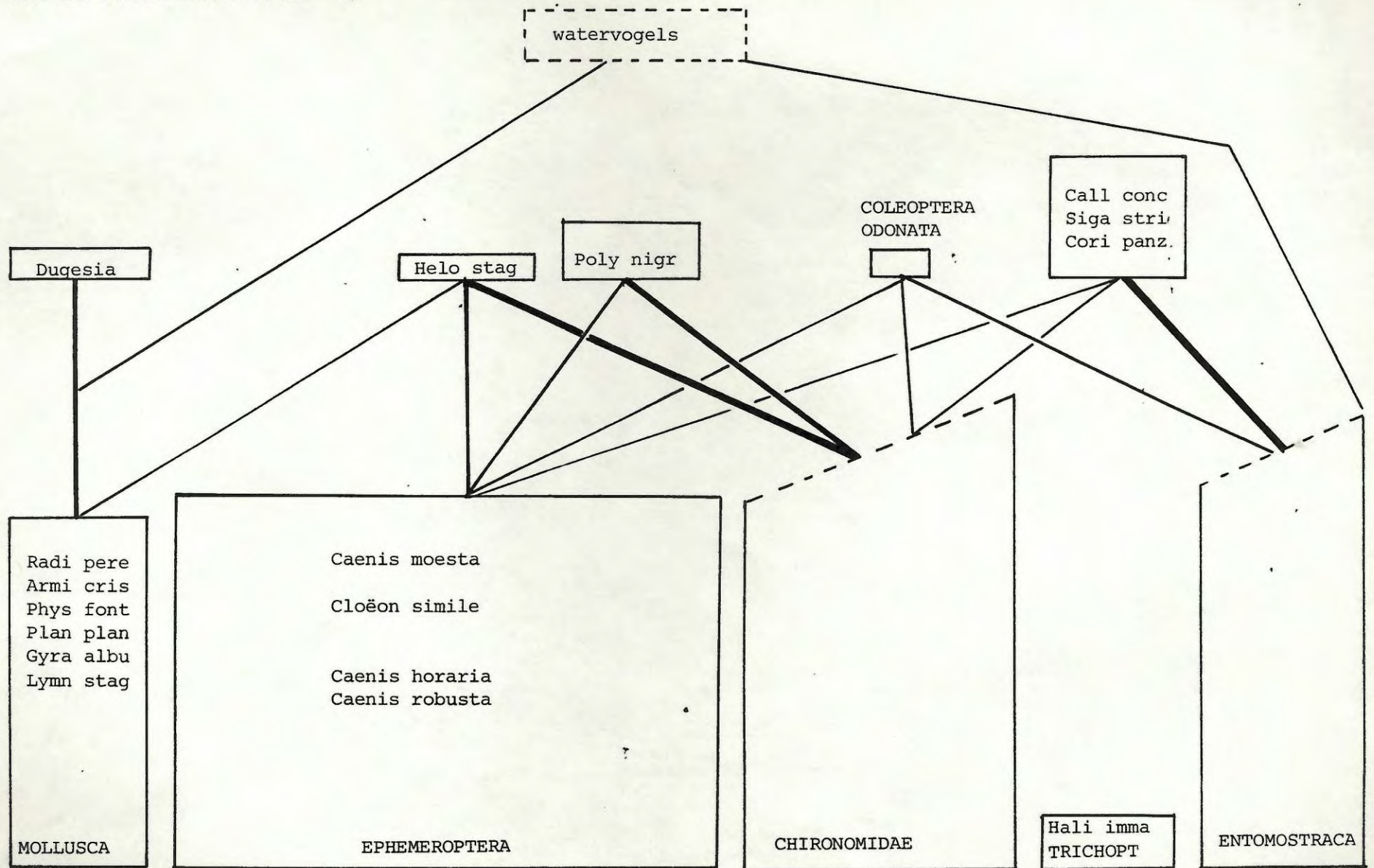


Fig. 35. De structuur van de macrofauna op monsterplaats 4. Zie onderschrift fig. 33.

groot aantal jonge larven aanwezig is, waarschijnlijk is echter een groot deel hiervan aangespoeld. In het algemeen kan men de fauna van deze plaats als instabiel karakteriseren, ze vormt een flauwe afspiegeling van de fauna van rustige plaatsen in deze pan.

5.5 Monsterplaats 4 (fig. 35)

Verreweg de talrijkste soort is hier Caenis moesta (67.10%), alleen in augustus en september was dit niet zo. Andere primaire consumenten zijn hier in volgorde van afnemende talrijkheid: Radix peregra, Armiger crista, Cloëon simile, Physa fontinalis en Haliphus immaculatus. Ook Chironomidae zijn hier uiterst talrijk. In vergelijking met mp 2 ontbreken hier de Oligochaeta en Pisidium, en is Valvata veel zeldzamer, daarentegen komt hier Physa voor. Het ontbreken van deze soorten houdt waarschijnlijk verband met de nog maar dunne laag slib op de bodem door de geringen ouderdom van deze plas. De belangrijkste predatoren zijn hier Polycelis nigra, die hier waarschijnlijk uitsluitend insektlarven eet door het ontbreken van Oligochaeta, Dugesia luqubris, Corixidae, met name Callicorixa concinna, en Helobdella stagnalis. In juni en juli werd een vrij groot aantal keverlarven gevonden, de ^{imagines}kevers hiervan leven waarschijnlijk grotendeels tussen de overhangende oevervegetatie (Calamagrostis) en worden daardoor zelden in dit monster verzameld. De gevangen larven betreffen voornamelijk soorten die zich in de zomer voortplanten. In de winter werden slechts zeer weinig slakken en wormen gevangen; mogelijk migreren deze dan naar dieper water.

5.6 Monsterplaats 5 (fig. 36).

Het aantal verzamelde exemplaren en soorten was hier ^{per monster} ~~meestal~~ erg laag, hoewel in totaal 52 soorten gevonden zijn. Ook hier was Caenis moesta de talrijkste (26,57%), direkt daarna komt echter Caenis robusta (10.82%) Overige primaire consumenten zijn o.a. Gyraulus albus, Radix peregra, Valvata piscinalis, Lumbriculus, Tubificidae en de Cloëon-soorten. Chironomidae waren hier vrij talrijk, 's winters bestond de fauna vrijwel uitsluitend uit deze dieren en Caenis.

Het aantal predatoren is verhoudingsgewijs hoog (22.39%). Het talrijkst zijn de waterwantsen, hiervan voeden Plea en Cymatia zich met

MONSTERPLAATS 5

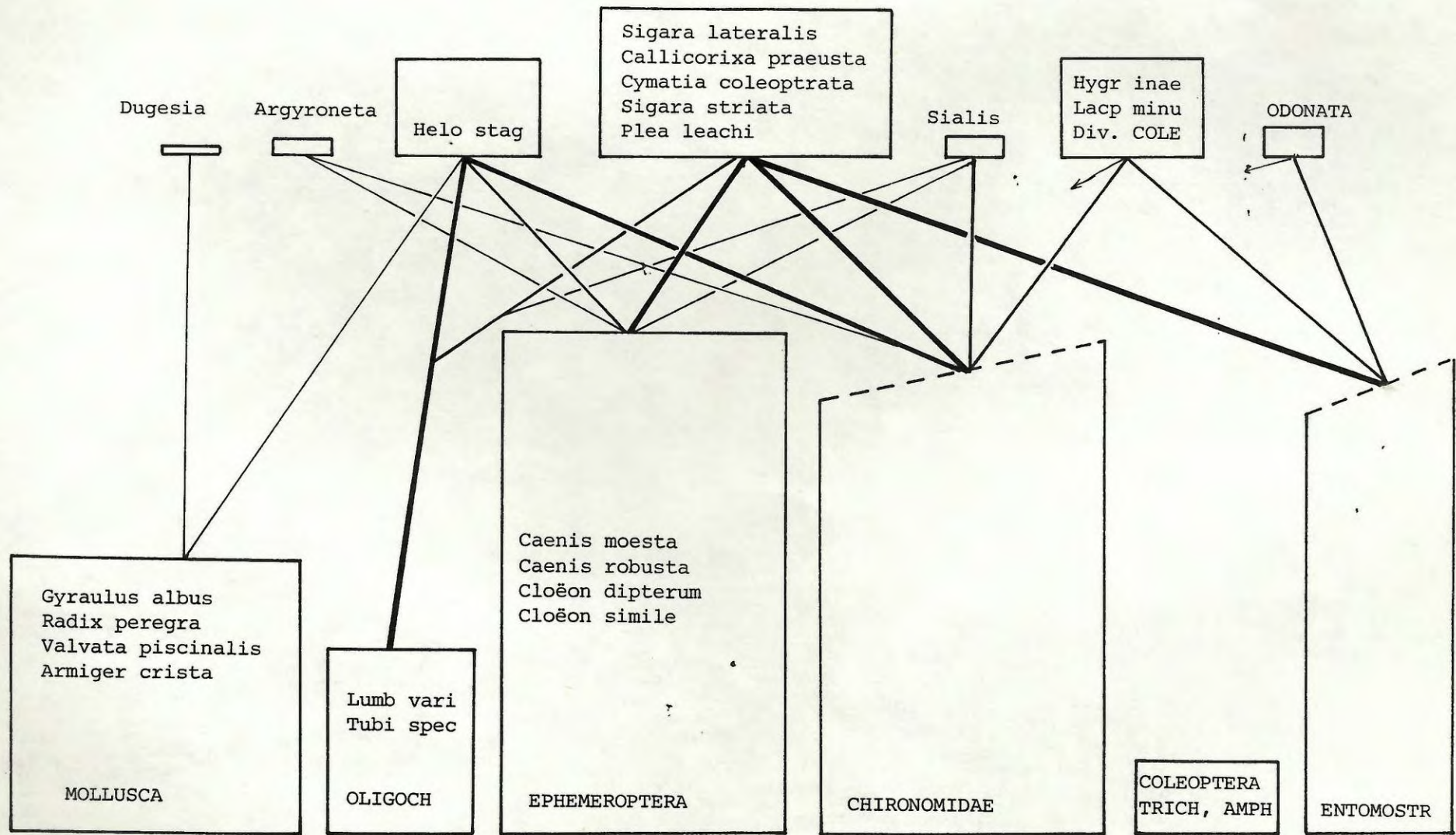


Fig. 36 De structuur van de macrofauna op monsterplaats 5. Zie onderschrift fig. 33

watervlooiën, de overige soorten zijn polyfaag. Verder spelen de volgende predatoren een rol: Helobdella stagnalis, Dytiscidae, Sialis en libellelarven.

Een verklaring voor de grote maandelijkse veranderingen op dit monsterpunt wordt gegeven door de sterke waterstandsschommelingen waaraan deze kwelplas onderhevig is (bijlage 2, fig. 11). Op de monsterplaats was daardoor, vooral 's winters, slechts een zeer dunne laag water aanwezig. Hierdoor was deze plaats aan sterke temperatuurschommelingen onderhevig (bijlage 2, fig. 17), bovendien was er zeer weinig beschutting op deze plaats. Waarschijnlijk migreerde het grootste deel van de fauna naar diepere delen van deze plas. In elk geval kan dit mp niet als representatief voor de hele plas gelden.

5.7 Monsterplaats 6 (fig. 37)

Ook hier is de talrijkste soort Caenis moesta (41,78%). In tegenstelling tot de andere plaatsen is hier een fytofage trichopteer, nl. Mystacides longicornis talrijk (15,93%). De overige belangrijke detritivoren en herbivoren zijn Cloëon, Valvata piscinalis, Pisidium, Oligochaeta en Haliphus confinis. Met uitzondering van Cloëon zijn dit typische bodembewoners. In samenhang met de rijke algenvegetatie staat het grote aantal echte fytofagen (Mystacides en Haliphus). Ook Chironomidae zijn hier talrijk. De predatoren vormen slechts 14,25% van de fauna. De talrijkste predator is Helobdella, gevolgd door Ischnura elegans, Hygrotes inaequalis, Agabus bipustulatus-larven, Arctocorisa germari, Sigara lateralis en de overige wantsen en kevers. Platwormen en Holocentropus komen maar heel weinig voor. Wat het aantal predatoren betreft ligt dit punt tussen de kale plaatsen in de infiltratiepannen en de sterk begroeide plaatsen in. Dit komt o.a. doordat bij bepaalde waterstanden het net langs de in het water hangende Calamagrostis wordt getrokken, waardoor twee milieu's werden bemonsterd, bovendien was de bodem nog begroeid met een soms vrij dichte Chara-vegetatie, die enige beschutting geeft. VAN TOL (1976) wees ook op de habitat-differentiatie binnen dit monsterpunt. Hier vond hij meer soorten waterwantsen dan op de andere 6 monsterplaatsen. Verder toonde hij aan dat Arctocorisa vooral diep werd verzameld, terwijl de Sigara-soorten en Corixa panzeri meer aan de oever werden gevangen.

MONSTERPLAATS 6

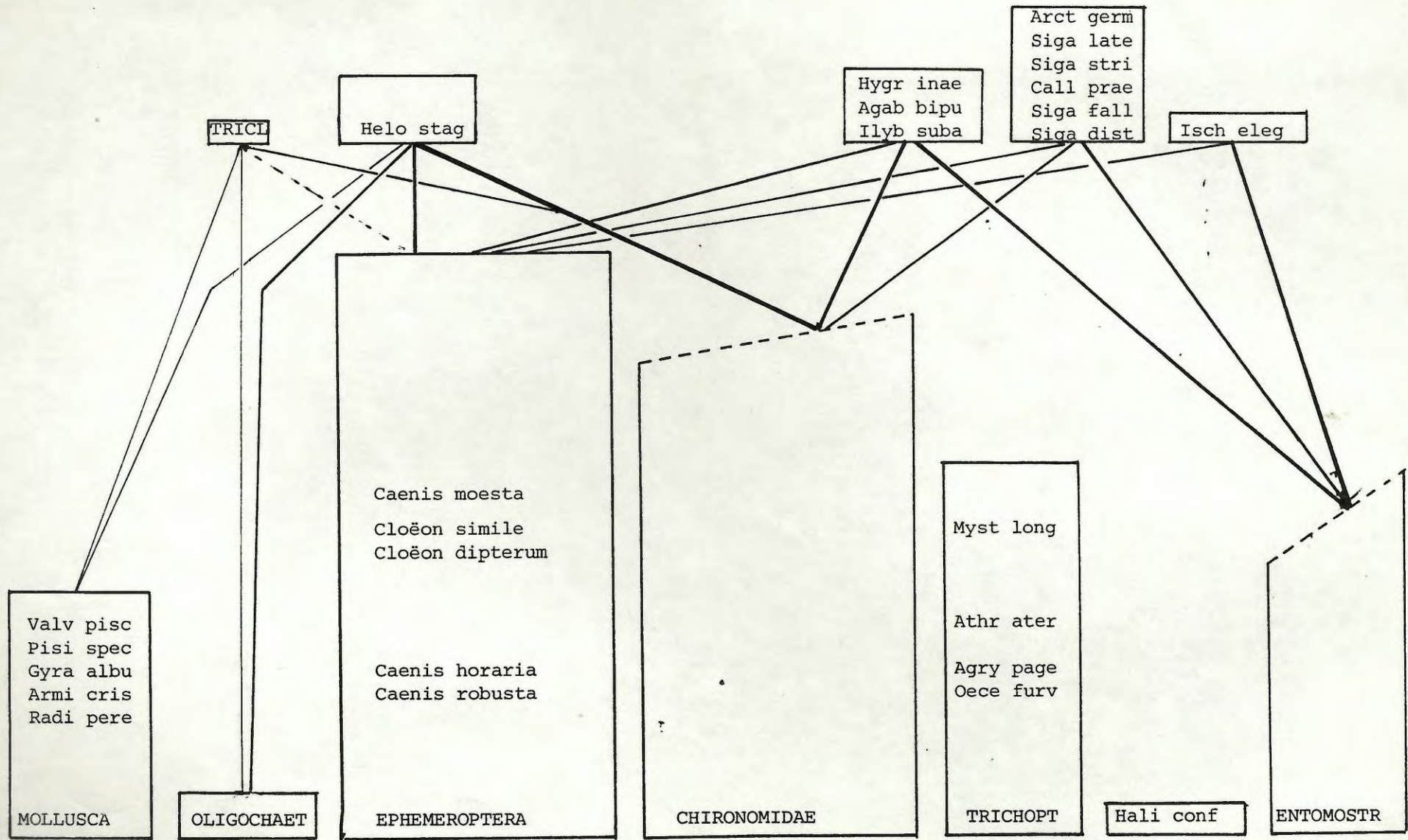


Fig. 37. De structuur van de macrofauna op monsterplaats 6. Zie onderschrift van fig. 33

Opvallend voor de fauna op deze plaats is het vrij grote aantal minder algemene soorten, zoals Arctocorisa germari, Haliplus confinis, Hygrobia tarda en Ilybius subaeneus. Door het vrij natuurlijke waterstandsverloop, de vrij grote diepte en de waterkwaliteit heeft deze monsterplaats een vrij stabiele fauna, d.w.z. dat er in de loop van het jaar minder sterke veranderingen optraden dan op de andere monsterplaatsen.

5.8 Monsterplaats 7

In dit poeltje overheersen de insecten met 33 soorten, daarnaast zijn er slechts 3 soorten bloedzuigers, één platworm, één slak en één kikkervis-soort verzameld. De talrijkste primaire consumenten zijn Cloëon dipterum, C. simile, Radix peregra, Rana temporaria-larven. Chironomidae waren niet erg talrijk. Minder belangrijke primaire consumenten zijn hier Caenis, Haliplus en Agrypnia.

Een uitzonderlijk groot percentage (58,52%) van de fauna wordt op deze monsterplaats door de predatoren gevormd. De talrijkste soort is de larve van Ischnura elegans, voornamelijk een predator van Entomostraca en haftenlarven. De andere belangrijke predatoren zijn in volgorde van afnemende talrijkheid: Notonecta glauca, Hygrotus inaequalis, Hesperocorixa linnei?, Agabus bipustulatus, Holocentropus picicornis en Helobdella stagnalis.

Een verklaring voor de talrijkheid van predatoren is o.a. de sterke beschutting die hier dankzij de zeer dichte vegetatie aanwezig is. Het percentage primaire consumenten is mogelijk minder laag dan de hier gepresenteerde gegevens doen vermoeden omdat het aantal Entomostraca een geheel onbekende factor is. Een deel van de predatoren, met name Notonecta (11.62%), voedt zich met allochtoon materiaal, vooral met in het water gevallen land-arthropoden. Er moet ook nog een kanttekening gezet worden bij het 'predator'-zijn van Hesperocorixa en de andere Corixidae. Deze werden, zoals al gezegd vroeger algemeen als detritus- en planteneters beschouwd, doch recent amerikaans en zweeds onderzoek, en een oud onderzoek aan Corixa panzeri hebben aangetoond dat bijna alle Corixidae in hoofdzaak predatoren zijn (SUTTON; REYNOLDS; beide cit. in VAN TOL, 1976b; PAJUNEN, 1971). Het is echter mogelijk dat er een differentiatie in detritivoren en predatoren binnen de familie is,

MONSTERPLAATS 7

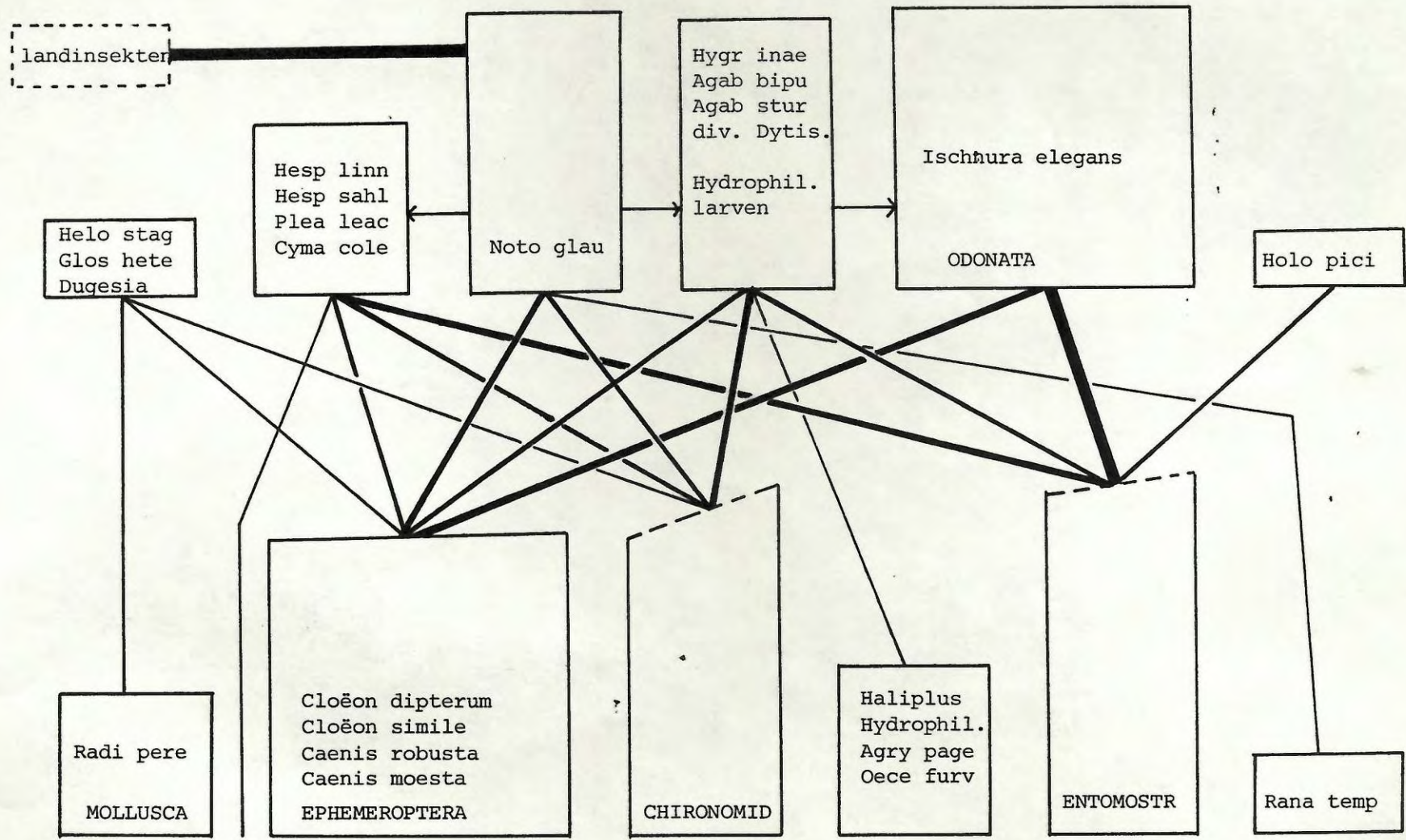


Fig. 38. De structuur van de macrofauna op monsterplaats 7. Zie onderschrift van fig. 33.

hoewel de grote morfologische overeenkomsten, met name van de monddelen eerder het tegendeel doen vermoeden.

De fauna van deze poel vertoont een aantal kenmerkende soorten voor wateren met een dichte vegetatie, met name zijn dit:

Cloëon dipterum, Ischnura elegans, Plea leachi, Notonecta glauca, Corixa punctata, Hesperocorixa linnei, H. sahlbergi, Agabus spp., Rhantus suturalis, Colymbetes fuscus, Helochares lividus, Enochrus coarctatus, Lithodactylus leucogaster, Holocentropus picicornis en Agrypnia pagetana. Hieronder vallen ook de zes voor dit mp unieke soorten (tabel 17). Het lage totaal aantal dieren dat verzameld is hangt mogelijk samen met een sterke predatiedruk met name van Notonecta en Ischnura.

DAVIES (1969) toonde aan dat door predatie van Zygoptera-larven een plantenrijke poel bijna vrij van platwormen kan zijn. Verder moet bedacht worden dat het monster iets kleiner was dan de andere monsters, en het hele poeltje maar een vrij kleine hoeveelheid water bevat (3 à 5 m³).

5.9 Discussie.

Op grond van de structuur van de fauna kunnen de monsterplaatsen in twee groepen ingedeeld worden: de vrij 'kale' (mp 2-6) en de dichtbegroeide monsterplaatsen (mp 1 en 7). In de eerste groep groep bestaat de fauna voor het grootste deel (80%) uit primaire consumenten, waarvan over de bodem kruipende en in de bodem gravende detritivoren het belangrijkste zijn. De talrijkste soort op al deze plaatsen is Caenis moesta, en als we de niet bestudeerde Chironomidae en Entomostraca uitsluiten, dan vormen de haften op de plaatsen 40-70% van de fauna.

Op mp 3 en 4 ontbreken de echte modderbewoners zoals Lumbriculus, Tubificidae en Pisidium, omdat in deze jonge pan nog geen modderlaag aanwezig is. De predatoren maken op de kale punten slechts 7-17% van de fauna uit (fig. 39 en 40). Het betreft voornamelijk actief zwemmende of kruipende dieren als waterwantsen, Erpobdella, Helobdella en platwormen.

Daarentegen is het aandeel van de primaire consumenten op mp 1 en 7 geringer, in beide gevallen is Caenis een onbelangrijke soort.

Op mp 1 zijn de Mollusken de belangrijkste primaire consumenten,

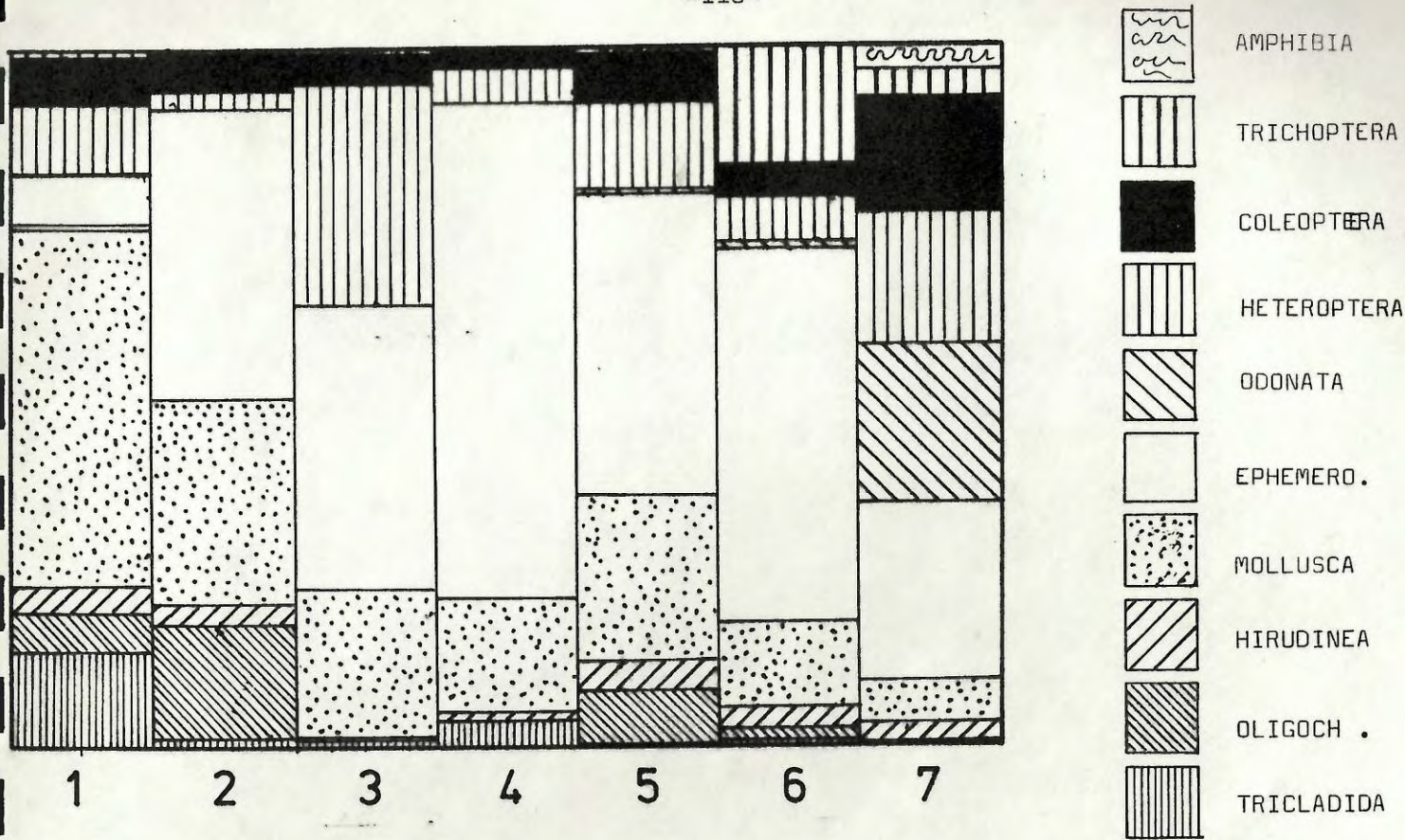
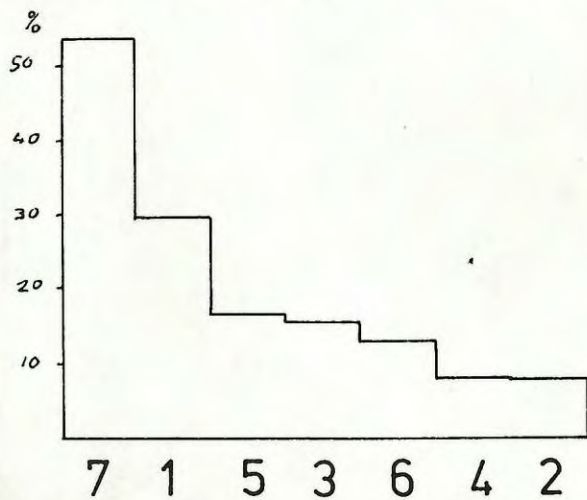


Fig. 39 Verdeling van de fauna op de 7 monsterplaatsen over de taxonomische groepen, gebaseerd op de percentages in tabel 15.

Fig. 40 De monsterplaatsen, gerangschikt naar het percentage predatoren. Hiervoor zijn alleen de monsters van augustus '74 tot juni '75 gebruikt.



op mp 7 is dat Cloëon. Predatoren zijn hier talrijk (29,81% op mp 1, 53,66% op mp 7), naast actief zoekende soorten komen er ook dieren voor die hun prooi op een vaste schuilplaats opwachten (Holocentropus, libellelarven).

Hierboven werd al gesuggereerd dat het grote aantal predatoren op mp 1 en 7 verklaard kan worden door de schuilmogelijkheid die de vegetatie biedt. ✓ MACAN (1965, 1974, 1976, 1977) vond in ✓ 210 0.0
with HIGLER, 1977 Hodson's Tarn, een vijver in het Lake District, dat na invoering van een populatie forellen veel macrofauna-soorten, die voordien ook in het open water gevonden konden worden, alleen nog maar in de vegetatie voorkwamen als gevolg van predatie door de forellen. Dit betrof voornamelijk predatoren als Dytiscidae, Corixidae en Notonecta, doch ook kikkervisjes. Na wegvangen van de forel herstelde de meeste soorten zich weer. Nu speelt in Meijendel predatie door vis waarschijnlijk nauwelijks een rol zodat men zich kan afvragen wat hier de reden voor het grote verschil in aantal predatoren tussen beide 'typen' is. Het ligt voor de hand hierbij te denken aan het grote aantal watervogels in de infiltratiepannen. VAN TOL (1976a) vat gegevens van BAUER & GLUTZ betreffende het voedsel van in Meijendel broedende watervogels samen. Wilde Eend, Krakeend, Waterhoen en Meerkoet eten vooral plantaardig voedsel, Wintertaling, Slobeend, en Tafeleend eten zowel plantaardig als dierlijk voedsel en de fuutachtigen, Kuifeend en Bergeend eten vrijwel uitsluitend dierlijk voedsel. Hiervan is de Kuifeend verreweg het talrijkst in Meijendel en bovendien is deze soort opportunist ten opzichte van het voedsel. VAN TOL suggereerde dat, aan de hand van een bodemfaunaonderzoek in pan 26.1, de productie van deze fauna ongeveer in dezelfde orde van grootte ligt als de predatie door de Kuifeend erop. Aangezien de Kuifeend zich voornamelijk met de primaire consumenten voedt (Mollusken, Chironomidae, Caenis?) is het niet onmogelijk dat predatie door deze eend indirect de aantallen van de ongewervelde predatoren negatief beïnvloedt. De Kuifeend is waarschijnlijk een veel effectievere predator dan de meeste ongewervelde predatoren.

In de rietzomen e.d. kan het percentage predatoren weer hoog zijn omdat de eenden niet tussen het riet voedsel zoeken (mond.med. J.van Tol). Bij deze beschouwingen moet wel bedacht worden dat de percentages waterkevers en waterwantsen waarschijnlijk als gevolg van de van de monstermethode onderschat zijn. Vermoedelijk spelen ook de waterkevers die zich overdag schuilhouden tegen de oever en 's nachts op jacht gaan een vrij belangrijke rol. Met

name Dytiscidae zijn vaker 's nachts dan overdag actief. Het zeer hoge percentage predatoren op mp 7 is ten dele ook te verklaren doordat Notonecta zich waarschijnlijk vooral met op het water gevallen landdieren voedt.

5.10 Conclusies.

1. Op de vegetatierijke plekken is het aantal predatoren hoog vanwege de schuilmogelijkheden en de invloed van landinsekten. Op vegetatiearme punten wordt het aantal predatoren mogelijk indirect beïnvloed door predatie door de Kuifeend op primaire consumenten.
2. Op de monsterplaatsen 1, 2 en 5 werd de samenstelling van de fauna in de winter sterk beïnvloed door onnatuurlijke waterstandschommelingen als gevolg van de bedrijfsvoering. Hierbij trad sterfte en migratie op onder invloed van uitdroging en extreme temperaturen (mp 5).
3. De fauna van mp 3 heeft als gevolg van de geëxponeerdheid een instabiele samenstelling, en is soortenarm .
4. Op de mp 3 en 4 ontbraken, vergeleken met mp 1, 2, 5 en 6, de typische slibbewoners, omdat de sliblaag hier als gevolg van de geringe ouderdom van pan 26.1.1 nog dun is.
5. De fauna van mp 6 is soortenrijk en in de loop van het jaar vrij stabiel, enerzijds door de heterogeniteit van het bemonsterde milieu, anderzijds door het natuurlijke waterstandsverloop.
6. De fauna van mp 7 is individuen-arm door het kleine watervolume en de relatief sterke predatie, doch is rijk aan unieke soorten als gevolg van de dichte, rijke vegetatie.