

FAUNISTIESE KENMERKE VAN DIE PONGOLA-
RIVIER ONMIDDELLIK VOOR VOLTOOIING VAN
DIE J. G. STRIJDOMDAM

'n Proefskrif. ter verkry-
ging van die graad D. Sc.
aangebied deur

M. C. Roode, M. Sc.

Potchefstroomse Universi-
teit vir C. H. O.

1971

INHOUDSOPGAWE

Bladsy

1.	FAUNISTIESE KENMERKE VAN DIE PONGOLARIVIER ONMIDDELLIK VOOR VOLTOOIING VAN DIE J.G. STRIJDOMDAM	1
2.	DIE PONGOLARIVIER	3
3.	WERKWYSES	5
3.1	Versamelpunte	5
3.2	Habitattipes	10
3.3	Versameling van fauna	12
3.4	Meting van fisiese en chemiese toestande	18
3.5	Biomassabepalings	19
3.6	Energiebepalings	20
3.7	Statistiese verwerkings	21
4.	BEVINDINGE	26
4.1	Fisies-chemies	26
4.2	Biologies	34
4.2.1	Faunaverskeidenheid	34
4.2.2	Algemene verspreiding	41
4.2.3	Fauna van versamelpunte	52
4.2.4	Habitatvoorkeure	58
4.2.5	Seisoensverspreiding van die fauna	74
4.2.6	Biomassa by versamelpunte	90
4.2.7	Seisoensvariasie van bio- massa	93
4.2.8	Energiewaardes	104
4.2.9	Etmaalmigrasie van fauna	110
4.2.1.0	Soöplankton	113
4.2.1.1	Produktiwiteit en produksie	119
5.	VERGELYKENDE BESPREKING	147
6.	TOEKOMSBLIK	153
7.	OPSOMMING	160

	Bladsy
8. DANKBETUIGINGS	169
9. LITERATUURVERWYSINGS	170
10. BYLAAG	178

1. FAUNISTIESE KENMERKE VAN DIE PONGOLARIVIER
ONMIDDELLIK VOOR VOLTOOIING VAN DIE
J.G. STRIJDOMDAM

Die konstruksie van die J.G. Strijdomdam en besproeiingskema is hoofsaaklik aangepak vir die besproeiing van suikerriet in die Makatinivlakte in Zoeloland. Tydens 1966 - 1967 is daar egter 'n oorskot suiker in Suid-Afrika geproduseer sodat die skema moontlik later vir 'n ander doel gebruik sal word soos byvoorbeeld vir die verbouing van ander landboukundig- belangrike gewasse of selfs vir die produksie van ekonomiese- belangrike varswatervisse. Laasgenoemde moontlikheid maak die bestudering van die biota in die rivier dus van kardinale belang.

Tydens die ondersoek van die fauna in die Pongolarivier was die damwal nog nie voltooi nie en daar was dus geleentheid om 'n deeglike studie te maak van die produktiwiteit, soos elders gedefiniëer, in daardie deel van die rivier, wat later opgedam sou word. Die gegewens sodoende verkry kan later van baie nut wees om 'n noukeuriger bepaling van die produktiwiteit van die dam te maak. Die noodsaaklikheid van so 'n vooronderzoek is reeds by die Karibameer in Rhodesië bewys waar 'n gebrek aan gegewens van die rivier voor opgedamming groot leemtes in die uiteindelijke produktiwiteitsbepalings veroorsaak het (Rzóska, 1969).

In 'n ekologiese stelsel soos 'n rivier of dam kom daar verskillende plant- en diergemeenskappe voor

wat in 'n meerdere of mindere mate van mekaar afhanklik is. Basies kan hierdie gemeenskappe in verbruikers en produseerders verdeel word. Die soöbentos, epibioton en soöplankton wat in hierdie ondersoek bestudeer is en wat sekondêre verbruikers is, tree op hul beurt weer op as sekondêre produseerders vir ander gemeenskappe soos visse wat op hul voed. Laasgenoemde dien weer as voedsel vir die mens. Veranderinge in die samestelling van die sekondêre produseerders kan dus 'n groot invloed op die hele struktuur van die visbevolking hê. Tydens die oorskakeling van riviertoestande na damtoestande word die hele fisiese en chemiese omgewing van die fauna verander. Die sekondêre produseerders is baie gevoelig vir sodanige veranderinge (Idyll, 1943; Kharin, 1952; O'Connell en Campbell, 1953) en 'n geheel andersoortige fauna kan dus in die dam verwag word as wat aanvanklik in die rivier aanwesig was.

Die doel van hierdie ondersoek was dus om aspekte van die sekondêre produseerders te bestudeer en om sodoende 'n basis daar te stel waarvolgens die toekomstige produktiwiteit in die dam vergelyk kan word met die produktiwiteit van die rivier voor opdamming.

In produktiwiteitsstudies van varswateromgewings word die biomassa van die fauna meestal as metingskriterium gebruik (Berg, 1938; Odum en Odum 1959 Kajak et al., 1966; Roode, 1967). Min navorsing is nog gedoen oor energiewaardes van organismes as

'n maatstaf van produktiwiteit (Golley, 1961 en King en Ball, 1967). In Suid-Afrika is daar nog geen volledige ondersoek gedoen met betrekking tot die energiewaardes van waterfauna as aanduiding van 'n watermassa se produktiwiteit nie. In my ondersoek is die energiewaardes van alle organismes/groepe wat versamel is, bepaal. Sodoende is die hoeveelheid potensiële energie wat in die rivier beskikbaar is bepaal. Die ekologie van sommige organismes is ook uit hul getal, spesie- en massawisselings bestudeer.

2. Die Pongolarivier

Die Pongolarivier (fig. 1) ontspring op 'n hoogte van ongeveer 2100 m bokant seespieël in bergagtige streke 16 km oos van Wakkerstroom, Natal. Die rivier vloei ooswaarts en vorm vir die grootste gedeelte van sy lengte die grens tussen Transvaal en Natal. Verskeie sytakke sluit by die hoofstroom aan voordat dit die Pongolanedersetting bereik. Die belangrikste sytak is die Pivaansrivier wat net suid van Paulpietersburg ontspring. Net suid van die Pongolanedersetting vloei die rivier deur suikერიetlande en ook by 'n suikermeule verby om dan deur heuwels, bekend as die Rooirand, te kronkel voordat dit die Pongolapoort, waarin die damwal gebou word, bereik. Dit poort sny deur die Lebombo- en Ubombo-berge en is ongeveer 150 m bokant seespieël. Hierdie gebied vanaf die dam tot aan die kus is aan 'n subtropiese klimaat onderhewig.

Die reënval in die rivierbekken bokant die dam wis-

sel tussen 400 mm per jaar in die bolope van die rivier en 200 mm per jaar in die gebied waar die dam geleë sal wees. Die reënseisoen strek vanaf November tot Februarie. In die poort-omgewing kom 80% van die jaarlikse neerslag in die reënseisoen voor.

Bogenoemde gegewens is verkry uit Kemp, et al. (1967) en Everwyn (1968). Vir verdere inligting word die leser na hierdie werke verwys.

Alhoewel die damwal vanaf die begin van die opname in Julie 1967 alreeds op so 'n gevordere stadium was dat dit periodiek gesluit kon word, is dit nooit lank genoeg toegemaak om 'n noemenswaardige opdammingseffek te hê nie. Tydens die opnames wat in Desember 1967 en Januarie 1969 gedoen is, kon daar egter aan opdrifsels gemerk word dat die watervlak kort tevore baie hoër as gewoonlik was. In die poort self was die styging ongeveer 10 m. Dit is blykbaar veroorsaak deur die vloedwaters van die reënseisoen wat opgedam het as gevolg van die gedeeltelike versperding deur die sluise van die wal. Ten tye van die opnames was die rivier egter weer op sy gewone vlak. Die Styging in die watervlak van die rivier na reën is van 'n indrukwekkende aard, byvoorbeeld, tydens versamelings in Desember 1967 het die rivier na 'n skielike bui reën binne die bestek van twee uur, ongeveer een meter gestyg.

Die slikinhoud van die Pongolarivier is tydens die reënseisoen baie hoog. Tydens metings wat in April 1969 gedoen is, is vasgestel dat die slik teen 'n tempo van ongeveer 5 mm per 24 uur by versamelpunt

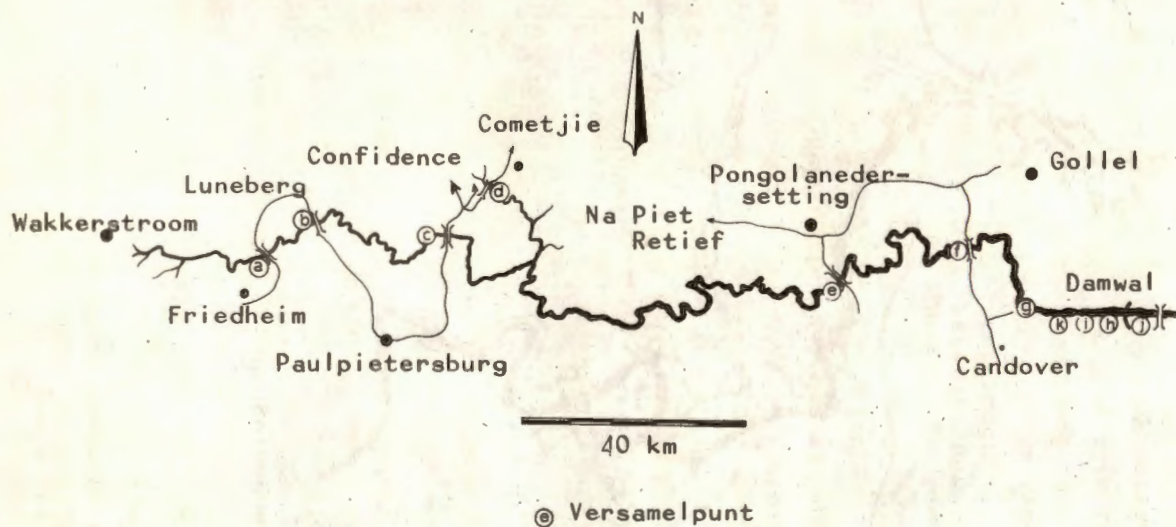
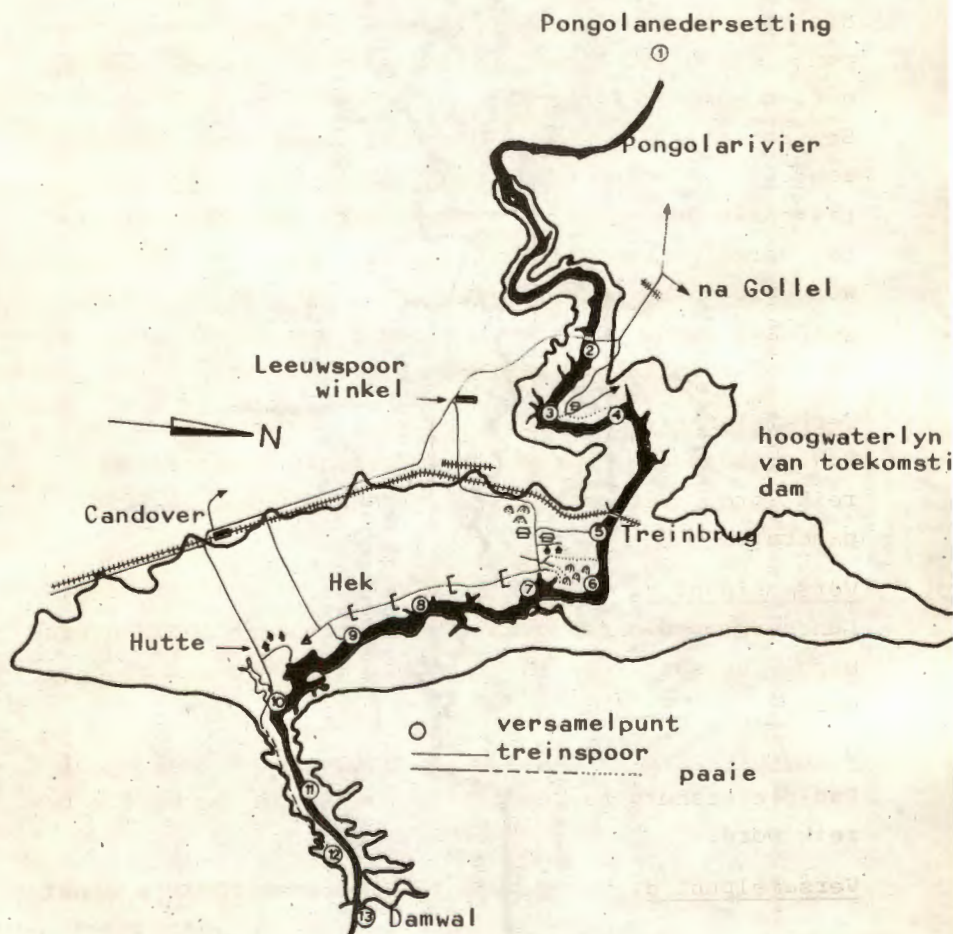


Fig. 1

Versamelpunte in die Pongolarivier tydens die voorlopige opnames van Julie en September 1967

Fig. 2

Plasing van die versamelpunte in die
Pongolarivier tydens die seisoensopnames
van Desember 1967 - Januarie 1969



9 (fig. 2) op die bodem neergelê is.

3. Werkwyses

3.1 Versamelpunte

In Julie 1967 is daar begin met 'n voorlopige ondersoek na die invertebraatfauna in die opvanggebied van die toekomstige J.G. Strijdomdam. 'n Aantal monsterpunte is in die Pongolarivier sowel as in sy sytakke gekies en hierdie versamelpunte is later weer in September 1967 besoek. Die doel van hierdie ondersoek was om vertrouwd te raak met die fauna van die riviersisteem en ook om gegewens te versamel wat later vergelyk kan word met gegewens wat versamel sou word slegs in die gebied wat deur die dam in beslag gelê sal word. Die versamelpunte wat geselekteer is, is soos volg in die rivier geleë (fig. 1).

Versamelpunt a. Op die pad vanaf Wakkerstroom na Paulpietersburg, omtrent 7 km voordat Luneberg bereik word. Versamelings is gedoen direk onder die padbrug.

Versamelpunt b. Omtrent 11 km stroomafwaarts vanaf Luneberg op die pad vanaf Wakkerstroom na Paulpietersburg. Versamelings is hier ook onder die padbrug gedoen.

Versamelpunt c. Dié punt is geleë op die pad vanaf Paulpietersburg na Commondale, net voor Commondale bereik word.

Versamelpunt d. Ongeveer 13 km stroomafwaarts vanaf

die vorige versamelpunt waar die pad na Cometjie die rivier kruis.

Versamelpunt e. Geleë onder die padbrug op die pad vanaf die Pongolanedersetting na Magut, ongeveer 5 km vanaf die Pongolanedersetting.

Versamelpunt f. Sestien km stroomafwaarts vanaf Pongola op die pad na Mkuze.

Versamelpunt g. Ongeveer 5 km vanaf die Candoverstasie op die pad na Mkuze.

Versamelpunt h. Net stroomopwaarts vanaf die wal van die dam.

Versamelpunt i. Ongeveer 2 km stroomopwaarts vanaf die wal van die dam.

Versamelpunt j. Onderkant die wal by die tydelike brug oor die rivier.

Versamelpunt k. Waar die rivier uit 'n seekoeigat vloei, net voor dit die poort binnedring.

Na die voorlopige opnames is daar tydens Desember 1967 dertien versamelpunte in dié deel van die rivier wat deur die dam in beslag geneem gaan word geselekteer vir verdere studie. Hierdie punte is vir 'n jaar lank een maal elke seisoen besoek en intensief bestudeer.

Die digte oewerplantegroei het die toegang tot die water op meeste plekke bemoeilik. Gevolglik moes die seleksie van versamelpunte soms geskied volgens die toeganklikheid daarvan. Nieteenstaande dié beperkte

keuse kon geskikte versamelpunte waarin alle habitat-tipes teenwoordig was, gevind word. Die versamelpunte is soos volg geleë (fig. 2):

Versamelpunt 1 stem ooreen met versamelpunt e. Hierdie versamelpunt sal nie deur die toekomstige dam beïnvloed word nie maar is in die seisoensopnames ingesluit omdat dit net bokant die suikermeul geleë is en dus as kontrolepunt kan dien waarteen moontlike besoedeling van die rivier deur die suikermeul laer af gemeet kan word.

Tydens die somer- en herfsbesoeke het die rivier baie sterk gevloei en die water was modderig. In die winter en lente was die water egter vlak en helder. Die bodem van die hoofstroom is sanderig. Die rivier is hier onderverdeel in kleiner stroompies waarvan die bodem klipperig is. Die oewers is dig met riete begroei en in die onmiddellike omgewing word suikerriet verbou.

Versamelpunt 2 Stem ooreen met versamelpunt f. Die rivier is vlak en vloei sterk oor 'n klipperige bodem. Randplante (Cyperus sp.) groei plek-plek in hierdie lokaliteit.

Versamelpunt 3 Stroomafwaarts geleë vanaf die vorige versamelpunt. Die rivier is vir 'n kort afstand deur 'n eiland in twee gedeel. Stroomvloei is sterk waar die rivier oor klippe vloei, maar in dié gedeeltes waar die bodem sanderig is, is kleinerige randplasse gevorm. Die oewer word gevorm deur growwe sand met hier en daar

randplante.

Versamelpunt 4 is ongeveer 3 km stroomafwaarts vanaf versamelpunt 3 geleë. Die rivierbedding bestaan grootliks uit ronde spoelklippe. Die rivier is vir die grootste gedeelte breed ($\frac{1}{2}$ 50m) maar baie vlak (0.1 - 0.5m) en verskeie sylopies is tydens die reënseisoen gevorm. Groot gedeeltes van beide oewers is met Phragmites sp. begroei.

Versamelpunt 5 Hierdie versamelpunt is ongeveer 'n kilometer stroomafwaarts vanaf die ou treinbrug geleë (fig. 2). Die oewers is dig met Phragmites sp. begroei en het 'n skerp helling sodat die water van die kant af na die middel van die stroom vinnig dieper word. Tydens 'n vloed het klein golfies teen die oewers gespoel.

Versamelpunt 6 is 2 km stroomafwaarts van punt 5 geleë. Die rivier by hierdie versamelpunt is ook onderverdeel in kleiner lopies wat redelik vinnig oor 'n klipperige bodem spoel. Randplasse met modderige bodems word egter ook aangetref. Die randplante wat hier gevind word (hoofsaaklik Phragmites sp.) kan verdeel word in dié wat in die stroom groei en dié wat in stilstaande water groei.

Versamelpunt 7 hierdie versamelpunt is ook ongeveer 2 km stroomafwaarts vanaf die vorige punt geleë. Die rivierbodem is oorwegend sanderig en die oewers dig met Phragmites sp. begroei.

Versamelpunt 8 omtrent 3 km vanaf punt 7. Die rivier is hier effens opgedam deur 'n klipperige rif wat

byna van oewer tot oewer strek. Habitattipes van stilstaande en stromende water is hier teenwoordig. Randplante is afwesig. Die rivier word hier deur bantoes gebruik as 'n was- en drinkwaterskepplek.

Versamelpunt 9 stem ooreen met versamelpunt g. 'n Breë, vlakkerige stroom wat oor ronde klippe spoel, maak die grootste gedeelte van hierdie versamelpunt uit. Effens stroomopwaarts is daar wye plasse teenwoordig. Phragmites sp. groei op sommige plekke in die oewers.

Versamelpunt 10 hierdie versamelpunt is direk langs 'n ou waterpomp geleë, ongeveer 4km stroomafwaarts vanaf versamelpunt 9. Watervloei was stadig oor 'n sanderige bodem en die oewers is dig met Phragmites sp. begroei.

Versamelpunt 11 Die bodem is modderig en sanderig. Min randplantegroei het hier voorgekom en die watervloei was stadig. Ongeveer 3 km stroomafwaarts vanaf versamelpunt 10 geleë.

Versamelpunt 12 stem ooreen met versamelpunt i. In teëstelling met die ander versamelpunte was hierdie habitat tydens al die opnames baie homogeen. Die bodem bestaan uitsluitlik uit baie fyn modder terwyl Phragmites sp. op die oewers groei. Die stroomsnelheid is laag.

Versamelpunt 13 stem ooreen met versamelpunt j. Die bodem bestaan uit groterige klippe met fyn modder tussenin. Op die oewers groei hoofsaaklik Phragmites sp. Die vloei van die rivier is ook stadig.

3.2 Habitattipes

Om 'n verteenwoordigende fauna-ontleding by elke versamelpunt te maak is stromende sowel as staande water gemonster. Die fauna tussen die randplantegroei is ook gemonster.

In navolging van Allen (1951), Harrison en Elsworth (1958) en Schoonbee (1964) is die volgende habitattipes gemonster indien hulle in die lokaliteit wat ondersoek is beskikbaar was.

1. Randplas met 'n modderbodem
2. Randplas met 'n sandbodem
3. Randplantegroei
4. Vlakstroom met 'n sandbodem
5. Rimpelstroom met 'n klipperige bodem
6. Kabbelstroom met 'n klipperige bodem
7. Klaterstroom met 'n klipperige bodem

Poele (volgens die beskrywing van Allen, Harrison en Elsworth en Schoonbee) in die Pongolarivier was gewoonlik so diep dat dit slegs in die littoraalgebied gemonster kon word. Sodanige monster is dan as 'n randplas monster beskou en behandel. Egte waterplante is byna nooit tydens die ondersoek in die Pongolarivier aangetref nie.

Die randplantegroei wat in die opnamegebied aangetref is, bestaan hoofsaaklik uit Phragmites sp. en Cyperus sp. Eersgenoemde spesie begroei die oevers van die rivier byna onafgebroke vanaf die Pongolanedersetting tot by die poort.

Die habitattipe wat in die Pongolarivier as 'n rand-

plas beskou is, verskil van die eendersgenoemde habitattipe wat Schoonbee (1964) vir die Umganirivier beskryf het. Dit het in die Pongolarivier dikwels voorgekom waar digte groeisel van Phragmites sp. die stroom so afgeskans het dat groot gedeeltes vandie oewers deur staande water begrens is. Klein golfies wat loodreg op 'n sandbedekte oewer uitspoel het egter hier deur hul beroering 'n meer konstante watertemperatuur veroorsaak as wat gewoonlik by 'n randplas die geval is. Detritus kon dus ook nie hier op die bodem vergader nie, en dikwels was die sand baie skoon. Die randplas met 'n modderige bodem wat wel soms in die Pongolarivier aangetref is, het egter ooreengestem met dié van Schoonbee.

In die vlakstroomhabitat het die water stadig gevloei en was dit nooit meer as 0.5m diep nie. Die gemiddelde stroomsnelheid was hier 0.123 m/s.

Die oppervlak van die water by die rimpelstroom vertoon kenmerkende rimpels. Die stroomsnelheid was gemiddeld 0.240 m/s. In teëstelling met Allen en Harrison en Elsworth se beskrywing van 'n rimpelstroom was hierdie habitattipe gewoonlik vlakker as die vlakstroom.

Kabelstrome was gewoonlik vlak (minder as 30 cm diep) met 'n gemiddeld vloeiensnelheid van 0.589 m/s waar dit meestal oor klipperige bodems gespoel het.

Die klaterstrome was min of meer soos wat Allen en Harrison en Elsworth dit beskryf het. Die diepte het gewissel van ongeveer 0.1 tot 0.5 m en die

stroomsnelheid was gemiddeld 0.960 m/s. Hierdie habitat tipe het gewoonlik voorgekom waar die bodem uit groterige klippe bestaan en kon herken word aan wit, skuimende water.

3.3 Versameling van fauna

'n Birge-Ekman bodemgryper (Ekman, 1911; Birge, 1922) is gebruik vir versamelings waar 'n sagte bodem van modder of sand voorgekom het. Die oppervlakte wat hierdie besondere apparaat kon monster was $13.1 \times 15.3 \text{ cm}^2$. Om latere berekenings te vereenvoudig is die gemonsterde oppervlak benader na 200 cm^2 . By elke monsterpunt waar hierdie apparaat gebruik kon word, is daar twee monsters in elke habitat tipe geneem. Volgens Berg (1938) gee dit 'n beter beeld van die organismes teenwoordig in die sagte bodem as wat 'n enkele monster sou doen.

Om vas te stel in hoe 'n mate aangrensende monsters wat met die bodemgryper geneem word, van mekaar verskil, is daar by een versampelpunt met 'n homogene bodem 9 monsters in 'n roostervormige vierkant van 2.25 m^2 geneem (sien paragraaf 3.7).

Waar klipperige bodems in stromende water voorgekom het, is die Surberapparaat vir versamelings gebruik. Die gebruikte surberapparaat kan 929 cm^2 op 'n slag monster. In die berekenings van die digtheid en biomassa van die organismes is hierdie oppervlak na 1000 cm^2 benader. Die werklike oppervlak wat gemonster is moet egter ook die oppervlak van elke klip wat daar in voorkom, insluit. Om die werklike oppervlak te

kry is die klippe in elke surbermonster getel en hul totale volume bepaal deur middel van die volume water wat hul in 'n groot perspekssilinder verplaas. Die gemiddelde volume van elke klip kan dus bereken word en gevolglik die werklike oppervlak wat gemonster is. Dit is soos volg gedoen:

Veronderstel dat al die klippe wat gemonster word rond en ewe groot is, dan sal die totale aantal klippe met 'n straal van r , wat in die surberoppervlak van 929 cm^2 kan voorkom, benaderd wees:

$$\frac{(30)}{2r}^2$$

Die volume van 'n enkele klip met 'n straal van r sal dan wees

$$\frac{4}{3} \pi r^3 \text{ cm}^3$$

en die oppervlak van die enkele klip sal gelyk wees aan

$$4 \pi r^2 \text{ cm}^2$$

Die volumes en oppervlakke van klippe van verskillende opeenvolgende groottes is bereken en word grafies weer-gegee in figuur 3. Wanneer die volume van 'n klip bekend is kan sy oppervlak van die kromme (fig. 3) afgelees word. Alle klippe in 'n monster is egter nie ewe groot nie. Deur die totale volume van die klippe in elke monster met die getal klippe in die monster te deel kan 'n teoretiese „gemiddelde klip” bereken word, wat dan gebruik kan word om 'n „gemiddelde oppervlak” van die kromme (fig. 3) af te lees.

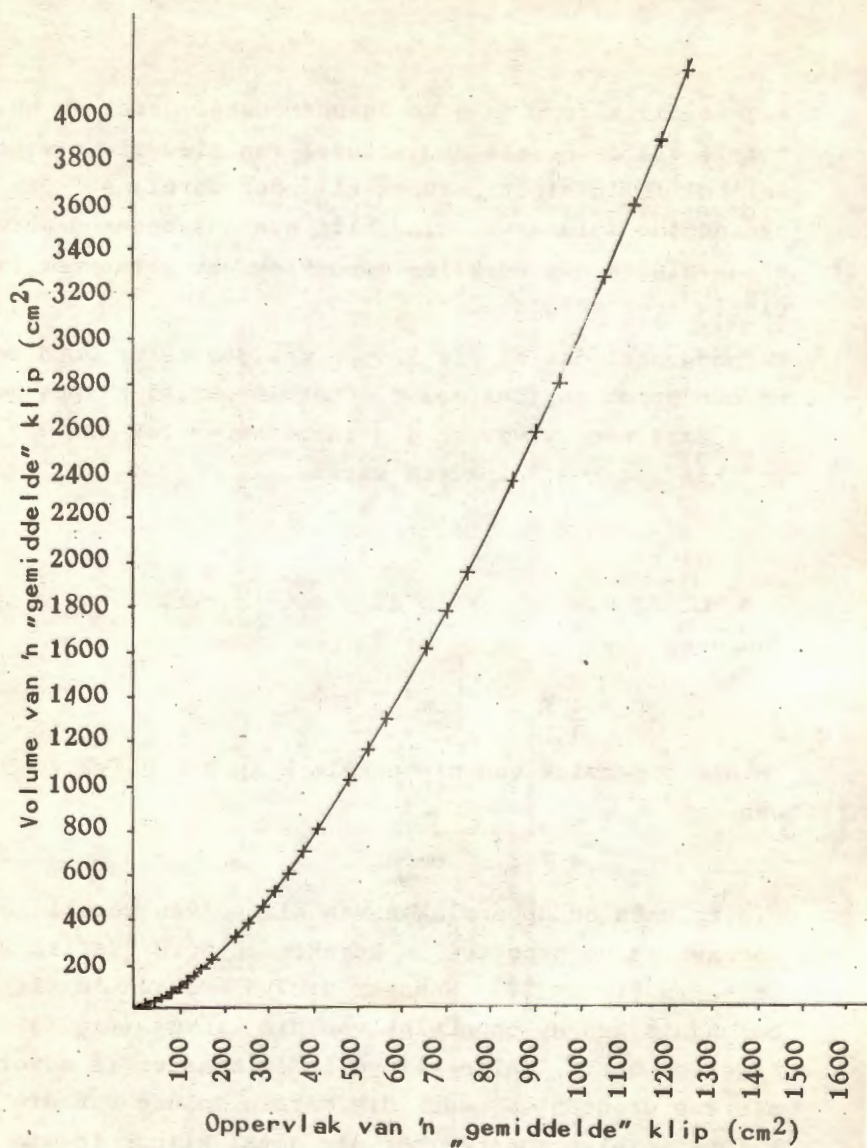


Fig. 3

Volume: oppervlak-kurwe vir die berekening van die oppervlak gemonster deur die surberapparaat

TABEL 1

'n Vergelyking tussen die skynbare, werklike en benaderde oppervlakke wat deur die surberapparaat gemonster word.

Re- pli- kate	Oppervlak deur surber afgebaken (cm ²)	Werklike oppervlak bereken deur elke klip te meet	Onder- skatting	Benaderde oppervlak uit volume van klippe verkry	Onder- skatting
1	929	1246	25%	1440	16%
2	929	1073	16%	1140	6%
3	929	1430	35%	1225	14%
Gem. onder- skatting			25%	Gem. onder- skatting	12%

Deur die „gemiddelde oppervlak" wat so bepaal is met die getal klippe in die monster te vermenigvuldig kan 'n benaderde oppervlak wat deur die apparaat gemonster word, verkry word.

Die oppervlak wat gemonster is word dus as volg bereken:

Volume van „gemiddelde klip" =

Totale volume van die klippe in die monster
getal klippe in die monster

Die oppervlak van die „gemiddelde klip" word afgelees uit fig. 3.

Die benaderde oppervlak wat gemonster is=
getal klippe in die monster X oppervlak van „gemiddelde" klip.

Alhoewel die beredenerings veronderstel dat al die klippe in die monster rond en ewe groot is, en die gemonsterde oppervlak bereken word uit teoretiese waardes, is dit duidelik dat die werklike oppervlak wat gemonster is beter deur hierdie metode bepaal kan word as deur die onkritiese konvensionele aanname dat die oppervlak 929 cm^2 is. Om die noukeurigheid van hierdie werkswyse te toets, is die omtrek van elke klip (wat almal redelik rond was), in 'n surbermonster so noukeurig moontlik met 'n maatband gemeet. Hieruit is die totale oppervlak wat gemonster is bereken. Die oppervlak wat so bepaal is, het 25% verskil van die oppervlak wat deur die surber afgebaken is, terwyl dit slegs 12% verskil het van die benaderde oppervlak volgens die teoretiese werkswyse.

wat hierbo bespreek is (tabel 1).

In verdere toetse om die betroubaarheid van hierdie voorgestelde werkswyse te bepaal, is nege surbermonsters in 'n vierkant geneem in 'n op die oog af homogene bodem van ongeveer ewe groot klippe. Die organismes in hierdie monsters is getel en bereken na getalle per m^2 deur die getalle te vermenigvuldig met die faktor wat die surberoppervlak kleiner is as een m^2 (konvensionele metode). Vervolgens is die getalle per m^2 bereken deur die werklike gemonsterde oppervlak te bepaal volgens die volume van die klippe (benaderde oppervlak). Die standaardafwyking S is vir beide metodes vir die 6 spesies met die hoogste getalle in hierdie 9 monsters bereken. Aangesien die bodem bestaan uit klippe van dieselfde grootte kan dus verwag word dat beide die konvensionele metode sowel as die berekenings metode soortgelyke resultate moet lewer, mits die metode waarvolgens die werklike oppervlak benader word, korrek is. Uit tabel 2 blyk dit dat die resultate vir die twee metodes nie veel verskil nie. Dié resultaat is ook vir die biomassa waardes verkry.

'n Benaderde oppervlak is derhalwe in hierdie onderscek vir elke surbermonster bereken en die gegewens daarvolgens ontleed.

Die twee werkswyses is ook vergelyk ten opsigte van monsters wat op verskillende groottes klippe geneem is. Uit die gegewens in tabel 3 kan gesien word hoe die getalle en biomassa per m^2 vir die twee werkswyses

TABEL 2

Vergelyking van die teenwoordigheid van organismes in 9 surbermonsters wat in 'n soortgelyke habitat geneem is en volgens twee verskillende metodes na getalle per m^2 en biomassa per m^2 omgerek is.

Spesie	Afgebakende oppervlak van surberapparaat gebruik by omrekening na m^2						Benaderde oppervlak van monster (uit volume van klippe bereken) gebruik by omrekening na m^2					
	Getalle			Biomassa (mg)			Getalle			Biomassa (mg)		
	$\bar{x}$	$\pm$	S	$\bar{x}$	$\pm$	S	$\bar{x}$	$\pm$	S	$\bar{x}$	$\pm$	S
Hydra sp.	40	$\pm$	27	1.38	$\pm$	0.44	40	$\pm$	24	1.42	$\pm$	0.54
Caenis sp.	33	$\pm$	27	1.29	$\pm$	0.80	35	$\pm$	29	1.52	$\pm$	1.05
Chironominae en Tanytarsini	848	$\pm$	339	38.22	$\pm$	17.20	916	$\pm$	394	45.82	$\pm$	15.58
Pentaneura sp.	22	$\pm$	14	2.67	$\pm$	1.23	22	$\pm$	15	2.84	$\pm$	1.39
Rheotanytarsus sp.	12	$\pm$	8	0.40	$\pm$	0.10	13	$\pm$	10	0.44	$\pm$	0.12
Chironomidae papies	38	$\pm$	17	41.67	$\pm$	2.50	43	$\pm$	27	42.86	$\pm$	3.49

$\bar{x}$ = Rekenkundige gemiddelde

S = Standaardafwyking

TABEL 3

Teenwoordigheid van die organismes/groepe met die hoogste getalle in die surbermonsters. versamel in drie ooreenstemmende habitattipes. Die klippe in die verskillende monsters het in grootte van mekaar verskil.

Organisme	Werklike gemonsterde oppervlak d.m.v. volume van klippe bereken		Oppervlak van surber geneem as gemonsterde oppervlak	
	Aantal/m ²	Biomassa/m ² (mg)	Aantal/m ²	Biomassa/m ² (mg)
<u>Klein klippies in monster:</u>				
Nemertinea	57	16.52	70	20.40
Biomphalaria pfeifferi	324	133.89	400	165.30
Bulinus (B.) tropicus	154	3.65	190	4.50
Chaetogaster sp.	8	-	10	-
Jong Baetidae nimfe	24	0.49	30	0.60
Simulium larf	211	4.86	260	6.00
Pentaneura sp.	16	0.41	20	0.50
Rheotanytarsus sp.	24	-	30	-
Chironominae	81	1.05	100	1.30

TABEL 3 (voortgesit) - 2

<u>Groot klippe in monster:</u>				
Nemertinea	235	9.74	460	19.10
Biomphalaria pfeifferi	61	20.35	120	39.90
Gyraulus costulatus	459	272.29	900	533.90
Bulinus (B.) tropicus	5	1.79	10	3.50
Eucypris sp. 1	5	-	10	-
Jong Baetidae nimfe	10	-	20	-
Simulium larf	20	1.68	40	3.30
Pentaneura sp.	1	-	10	-
Rheotanytarsus sp.	1	-	10	-
Chironominae	20	-	40	-

TABEL 3 (voortgesit) - 3

<u>Groot en klein klippe in monster:</u>				
Nemertinea	275	10.81	540	21.20
Lymnaea natalensis	5	0.82	10	1.60
Biomphalaria pfeifferi	82	78.64	160	154.20
Bulinus (B.) tropicus	439	157.08	860	308.00
Jong Baetidae nimfe	15	0.97	30	1.90
Simulium larf	352	8.57	690	16.80
Pentaneura sp.	15	0.36	30	0.70
Rheotanytarsus sp.	36	0.26	70	0.50
Chironominae	20	0.31	40	0.60

verskil.

Hierdie omrekeningsmetode om die benaderde gemonsterde oppervlak te kry leen hom ook tot makliker monsterneming by harde bodems. 'n Aantal klippe kan byvoorbeeld op enige plek in 'n habitat geneem word en slegs in 'n net afgewas word. Dit is dan net nodig om die getal en totale volume van die klippe te noteer om so-doende die gemonsterde oppervlak vas te stel.

Slegs een surber is in elke habitattipe geneem. By die meeste versamelpunte het daar egter drie verskillende habitattipes wat met die surber gemonster kon word voorgekom, sodat daar dus in so 'n heterogene lokaliteit drie surbermonsters geneem is. Chutter en Noble (1966) het dan ook bevind dat drie surbermonsters voldoende is vir betroubare kwantitatiewe versamelings.

Die net waarmee die randplante gemonster is het 'n deursnee van 25 cm. Vir elke monster is die net vir 'n afstand van twee meter deur die randplante getrek. Waar moontlik is twee skepnetmonsters by elke versamelpunt geneem. 'n Stel van 9 monsters is ook in 'n spesifieke habitat geneem om so te probeer vasstel hoe verteenwoordigend 'n enkele monster van die fauna van 'n hele habitat is (sien paragraaf 3.7).

Planktonversamelings is in stil plekke aan die kante van die rivier met behulp van die Wohlenberg en Schwerder monsternemer gedoen. Drie monsters is by elke versamelpunt geneem. Na versameling is die water deur 'n fyn net met 'n maas van ± 80 openinge per cm, wat

aan die punt van 'n plastiektregter geheg is, afgefiltreer. Die soöplankton was blykbaar egter so yl versprei dat baie min organismes met hierdie apparaat versamel is. Die wat wel aangetref is, was meestal in die randplantegroei aanwesig en het dus in die skepnetmonsters voorgekom. Die hoë stroomsnelhede wat algemeen in die Pongolarivier aangetref word, skep blykbaar 'n ongunstige habitat vir die soöplankton wat volgens Zhadin en Gerd (1961) beter in stilstaande water aard.

Gedurende April 1969 is daar 'n vier-en-twintiguurstudie van die bentos en epibioton by versamelpunt 9 gedoen. Vier verskillende habitattipes wat op die oog af elkeen baie homogeen vertoon, is vir hierdie doel gekies en hierdie habitattipes is toe elke twee-uur vir 'n tydperk van vier-en-twintiguur gemonster op so 'n manier dat geen monsters twee keer op dieselfde plek geneem is nie. Die vier habitattipes was:

1. Randplantegroei van Phragmites sp.
2. Randplas met 'n modderbodem aangrensende aan die randplante. Die water by hierdie habitat was ongeveer 10 cm diep.
3. Vlakstroom met 'n modderbodem. Hierdie habitat het aan die randplas gegrens en was slegs 'n bietjie dieper in die rivier in. Die water was ongeveer 25 - 30 cm diep.
4. Rimpelstroom met 'n klipperige bodem. Die water was ongeveer 30 - 45 cm diep en het direk langs die vlakstroom gelê.

Die vier habitattipes het dus parallel langs mekaar gelê en aangrensende habitattipes het mekaar ook oorvleuel.

3.4 Meting van fisiese en chemiese toestande

Die watertemperatuur is met behulp van 'n Celcius kwikboltermometer wat in tiendes van 'n graad gekalibreer is by elke versamelpunt geneem omtrent 8 cm onder die oppervlak van die water aan die kante van die rivier. Termograwe is ook gebruik om die temperatuur oor 'n tydperk van 24 uur in die verskillende habitattipes te registreer. Hierdie lesings is gedurende April 1969 by versamelpunt 9 geneem. Die verskillende habitattipes waarin die termograwe geplaas is, was;

- a. Randplante waar die temperatuur ongeveer 8 cm onder die oppervlak van die water gemeet is.
- b. Randplas met modderbodem waar die termograaf op die bodem (wat ongeveer 10 cm diep was) geplaas is om sodoende die temperatuur van die substraat-watergrens self ook te meet.
- c. Vlakstroom met 'n bodem van fyn modder wat ongeveer 20 - 30 cm diep was. Ook hier is die termograaf op die bodem geplaas.
- d. Rimpelstroom met 'n klipperige bodem. Die temperatuur is hier ook op die bodem geneem wat 30 - 50 cm diep was.

Die geleidingsvermoë van die water by elke versamelpunt is met behulp van 'n dioniese geleidingsvermoëmeter gemeet. Die pH van die water is by elke versamelpunt kolometries bepaal deur gebruik te maak van 'n „Lovibond” pH-meter met 'n akkuraatheid van 0.5 pH-eenhede.

Vir suurstofbepaling is twee monsters van 250 ml elk by elke lokaliteit versamel. Een hiervan is dadelik gepreserveer met 2 ml. mangaansulfaatoplossing en 2 ml alkaliese jodied-aziedoplossing vir die

bepaling van opgeloste suurstof (O.S.) in die water terwyl die ander monster slegs met bladaluminium toegedraai is om alle lig uit te sluit. Hierdie laasgenoemde monster is gebruik vir die bepaling van die biochemiese suurstofaanvraag (B.Sa.) van die water. Die O.S. sowel as die B.Sa. is in die laboratorium volgens die Alsterbergmodifikasie van die Winkler-metode (Mortimer, 1956) bepaal. Die O.S. is uitgedruk as dele per miljoen sowel as persentasie wat in die water opgelos is en hierdie waardes is ook gekorrigeer vir hoogte bo seespieël.

3.5 Biomassabepalings

Nadat die eksemplare taksonomies van mekaar geskei is, is droëmassabepalings vir elke spesie in elke monster gedoen. In elke geval is die eksemplare van elke spesie op 'n ligte metaalskyfie met 'n massa van tussen 0.3 en 0.4 gm geplaas en in 'n oond gedroog by 'n konstante temperatuur van 50°C vir 'n tydperk van 4 uur (Combrinck, 1966). Nadat die skyfies toegelaat is om af te koel is die massa daarvan bepaal met behulp van 'n Sartoriusbalans wat tot by die vyfde desimaal noukeurig kan weeg. Die eksemplare is daarna met 'n fyn naald van die metaalskyfies verwyder en in aparte flessies vir elke takson geplaas vir latere energiebepalings daarop (sien paragraaf 3.6). Die leë skyfies se massa is hierna weer bepaal om sodoende die massa van die gedroogde eksemplare te kon bepaal. Hierdie metode was meer akkuraat as dié waarvolgens die massa van die skyfies bepaal

word voor die organismes daarop geplaas word, aangesien stof op die skyfies tydens die drogingsproses kan versamel. Die massa van die Mollusca is bepaal sonder hul skulpe en die Trichoptera is ook voor die bepalinge uit hul omhulsels verwyder, hoofsaaklik terwille van die energiebepalinge wat op hierdie eksemplare uitgevoer sou word. Daar is naamlik vasgestel dat die skulpe en omhulsels van genoemde groepe die oorsaak was dat die energiewaardes van hierdie organismes baie gewissel het. Die droëmassa van die organismes wat so uit elke monster verkry is, is gebruik om die biomassagegewens van die rivier te bepaal.

3.6 Energiebepalinge

Die gedroogde organismes verkry uit die opname van 'n bepaalde seisoen, is vervolgens gebruik vir energiebepalinge volgens die metode van Karzinkin en Tarkovskaya (1964). Die organismes is met gekonsentreerde swaelsuur in die teenwoordigheid van kaliumjodaat geoksideer en die hoeveelheid suurstof wat hiervoor gebruik is, is bepaal deur met natriumtiosulfaat te titreer. Hieruit kon die getal joule per gm (droë massa) van elke spesie dan bereken word. Om betroubare gegewens te verkry moet tussen 8 en 15 mg droëmassa van elke spesie gebruik word. Waar moontlik is triplikaatbepalinge vir elke spesie tydens elke seisoen gedoen. Sommige spesies het egter sulke klein getalle eksemplare opgelewer dat hul energiewaardes nie apart bereken kon word nie.

In sulke gevalle is al die eksemplare van die spesies wat in klein getalle voorgekom het bymekaar gevoeg en die gemiddelde energiewaarde bepaal. Sodoende is die hydrae van hierdie organismes tot die totale hoeveelheid energie wat in die rivier teenwoordig was ook in aanmerking geneem tydens elke seisoen. Omdat ek bevind het dat eksemplare van dieselfde spesie, maar van verskillende groottes, aanmerklik kan verskil in hul energiewaarde is hul eers fyn gemaal waar meer as een bepaling op eksemplare van dieselfde spesie tydens dieselfde seisoen gedoen is. Hierdeur is verhoed dat energiebepalings slegs op sekere groottes uitgevoer is.

Deur die getal joule per gram van elke spesie sowel as die biomassa te verkry, kon bepaal word wat die energie in joule per m^2 by enige van die versamel-punte tydens enige seisoen van opname was.

3.7 Statistiese verwerkings

Ten einde te probeer vasstel hoe verteenwoordigend die steekproewe wat met die verskillende apparate geneem is, van die totale bevolking van die rivier is, moes statistiese berekenings van die gegewens met hierdie steekproewe verkry, gedoen word.

Hiervoor is daar, soos reeds onder paragraaf 3.3 genoem 9 monsters in spesifieke habitattipes met elke apparaat geneem (planktonmonsters uitgesonder). Met die bodemgryper is die 9 replikaat-monsters in 'n sanderige bodem in vlak water geneem soos in

fig. 4 aangedui.

Die totale oppervlak waarin die 9 replikaat-versamelings gedoen is, was nie groter as 2.25 m^2 nie. Die tweede ry monsters (4, 5 en 6) is stroomopwaarts geneem van die voriges sodat organismes nie so maklik versteur kon word deur sanddeeltjies wat in die stroom vrykom tydens die versamelings nie. Die standaardafwykings van die aantalle en biomassas van die organismes met die grootste getalle in hierdie 9 versamelings is toe bereken.

Hierdie gegewens is toe gebruik as 'n aanduiding van die betroubaarheid van die data wat tydens die steekproewe van elke seisoen versamel is. Soortgelyke versamelings is ook vir die surbermonsternemer gedoen. Die 9 versamelings vir die skepnet is in 'n reghoek lyn gedoen (fig. 5).

Die variasie van die gegewens oor die fauna wat met die verskillende apparate versamel is word in tabel 4 weergegee. Volgens die gegewens in hierdie tabel is die variasie in die meerderheid van die gevalle die helfte van die rekenkundige gemiddelde. Die gemiddeldes en standaardafwykings vir al drie die apparate is vervolgens gebruik om 'n aantal klasse te bereken waarin die gegewens van aantalle en biomassa geplaas kan word. Hierdie klasse het die aanbieding van die gegewens wat versamel is vereenvoudig en word gebruik as kriterium om verskille in getalle te beoordeel. Die gevaar dat afleidings uit die verskille in massa en getalle wat nie betekenisvol is nie, gemaak word, word dus ook verminder deur die

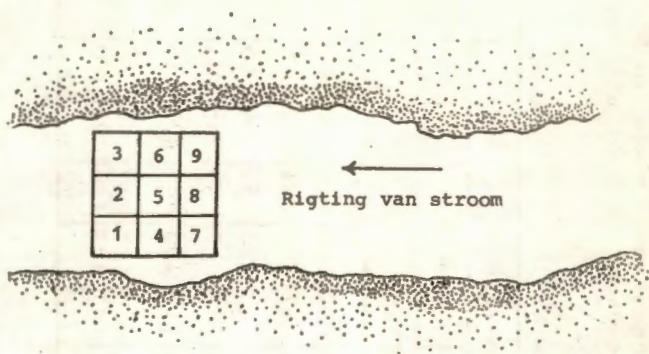


Fig. 4. Plasing van die 9 monsters met die bodemgryper geneem.

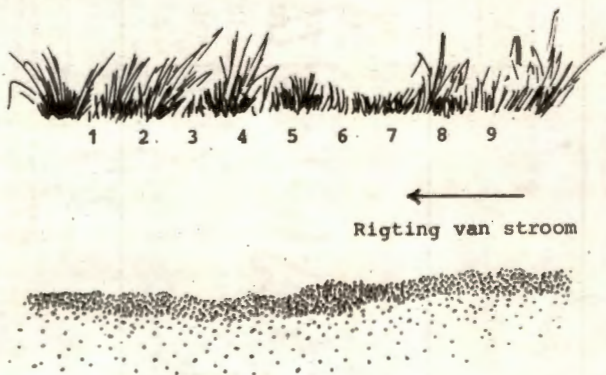


Fig. 5. Plasing van die 9 monsters met die skepnet geneem.

TABEL 4 Teenwoordigheid van die belangrikste organismes/groepe in 9 replikate van elke apparaat versamel in homogene habitattipes.

Getalle per m²:

Organisme	Versamelpunte									$\bar{x} \pm S$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	SKEPNET									
Nais sp.	66	70	59	49	12	84	119	80	60	67 $\pm$ 29
Jong Baetidae nimfe	15	8	3	7	17	7	21	12	8	11 $\pm$ 6
Baetis glaucus	28	8	21	13	42	13	52	66	65	34 $\pm$ 23
Baetis latus	10	0	8	5	5	7	36	68	103	27 $\pm$ 36
Simulium larf	338	88	84	56	517	193	445	203	158	231 $\pm$ 165
Corynoneura sp.	0	2	1	3	2	3	2	7	5	3 $\pm$ 2
Chironomidae larwes	27	45	39	67	57	143	126	90	80	75 $\pm$ 39

TABEL 4 (voortgesit) - 2

				<u>BODEMGRYPER</u>							
Chaetogaster sp.	15	30	84	57	9	105	75	27	80	54 ±	35
Naididae sp.1	132	54	42	27	31	81	27	105	48	61 ±	38
Jong Baetidae nimfe	69	60	5	15	29	8	36	24	8	28 ±	23
C. excisum	12	42	5	8	8	11	49	11	5	17 ±	17
Caenis sp.	18	39	12	19	6	16	23	8	25	18 ±	10
Tipulidae	3	1	3	0	1	3	1	4	2	2 ±	1
Pentaneura sp.	15	36	36	42	24	15	30	0	34	26 ±	8
Chironomidae larwes	498	591	666	552	627	543	915	465	499	595 ±	136
Chironomidae papies	1	10	6	15	8	8	20	3	6	9 ±	6

TABEL 4 (voortgesit) - 3

					SURBER						
Hydra sp.	5	5	6	4	9	1	2	4	0	4 ±	3
Caenis sp.	4	0	1	2	7	4	4	7	0	3 ±	2
Pentaneura sp.	4	1	2	2	2	1	0	3	4	2 ±	1
Rheotanytarsus sp.	2	1	0	1	1	0	2	2	2	1 ±	1
Chironomidae larwes	123	122	79	137	57	88	53	59	51	85 ±	34

TABEL 4 (voortgesit) - 4

Biomassa per m² (mg):

				SKEPNET							
Nais sp.	1.17	1.38	0.90	0.92	0.26	1.54	1.85	1.30	2.85	1.35 ±	0.51
Jong Baetidae nimfe	0.21	0.16	0.04	0.16	0.58	0.20	0.97	0.35	0.35	0.34 ±	0.23
Baetis glaucus	4.83	1.04	3.62	3.40	8.86	1.70	11.96	14.32	11.78	6.83 ±	2.94
Baetis latus	2.56	-	3.36	2.73	2.27	3.53	15.08	26.10	42.09	10.86 ±	8.95
Simulium larf	59.45	6.84	10.61	4.31	58.08	25.73	62.68	21.79	17.32	29.65 ±	14.11
* Coryno- neura sp.	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.09	0.09 ±	-
Chirono- midæ larwes	1.19	1.06	1.14	1.66	1.76	4.08	5.40	3.93	3.74	2.66 ±	1.20
Biomassa	69.41	10.48	19.67	13.18	71.81	36.78	97.94	67.79	78.13	51.69 ±	32.09

Variasiekoëffisiënt van biomassa: 62%

* Hierdie spesies is nie in berekening gebring by die
biomassaberekening nie.

TABEL 4 (voortgesit) - 5

	BODEMGRYPER										
* Chaetoga-ster sp.	-	-	0.06	0.05	-	0.12	0.06	-	0.09	0.04 ±	-
Naididae sp. 1	0.90	0.15	0.09	0.06	0.18	0.27	0.05	0.63	0.30	0.29 ±	0.21
Jong Baetidae nimfe	0.36	0.21	0.03	0.12	0.23	0.08	0.14	0.09	0.04	0.14 ±	0.07
C. excisum	3.63	16.35	1.00	2.74	2.41	4.97	17.20	4.40	1.91	6.07 ±	3.52
Caenis sp.	0.96	1.17	0.49	0.29	0.09	0.20	0.18	0.47	0.13	0.44 ±	0.36
Tipulidae	3.00	0.31	0.86	-	0.67	2.03	0.28	0.60	0.34	0.90 ±	0.98
Pentaneura sp.	0.09	0.18	0.27	0.48	0.54	0.45	0.57	-	0.26	0.32 ±	0.14
Chironomidae larwes	9.78	9.57	13.83	10.68	11.13	8.91	15.69	8.82	8.18	10.73 ±	2.48
Chironomidae papies	0.08	0.89	0.37	1.36	0.32	0.73	3.03	0.10	0.38	0.81 ±	0.55
Biomassa	18.80	28.83	16.94	15.73	15.57	17.64	37.14	15.11	11.54	19.70 ±	8.07

Variasiekoëffisiënt van biomassa: 41%

* Hierdie spesies is nie in berekening gebring by die biomassaberekening nie.

TABEL 4 (voortgesit) 6

					SURBER						
Hydra sp.	0.21	0.15	0.15	0.17	0.10	0.04	0.06	0.11	-	0.11 ±	0.04
Caenis sp.	0.12	-	0.03	0.05	0.08	0.05	0.14	0.26	-	0.08 ±	0.05
Pentaneura sp.	0.18	0.26	0.14	0.25	0.27	0.03	-	0.29	0.47	0.21 ±	0.10
Rheotany- tarsus sp.	0.05	0.03	-	0.03	0.02	-	0.05	0.04	0.05	0.03 ±	0.01
Chironomidae larwes	6.13	4.17	3.40	5.05	2.67	4.07	1.95	2.64	3.36	3.72 ±	1.69
Biomassa	6.69	4.61	3.72	5.55	3.14	4.19	2.20	3.34	3.88	4.15 ±	1.32

Variatiekoeffisiënt van biomassa: 32%

TABEL 5

Klasse waarin die organismes volgens getalle- en biomassa waarden per m² geplaas kan word.

Biomassa (mg)			Getalle		
Klasintervalle	Klasmiddelpunt	Klasnommer	Klasintervalle	Klasmiddelp.	Klasno.
0.000- 20.000	10.000	1	0- 100	50	1
20.001- 40.000	30.000	2	101- 200	150	2
40.001- 60.000	50.000	3	201- 300	250	3
60.001- 80.000	70.000	4	301- 400	350	4
80.001-100.000	90.000	5	401- 500	450	5
100.001-120.000	110.000	6	501- 600	550	6
120.001-140.000	130.000	7	601- 700	650	7
140.001-160.000	150.000	8	701- 800	750	8
160.001-180.000	170.000	9	801- 900	850	9
180.001-200.000	190.000	10	901-1000	950	10
200.001-220.000	210.000	11	1001-1100	1050	11
220.001-240.000	230.000	12	1101-1200	1150	12
240.001-260.000	250.000	13	1201-1300	1250	13
260.001-280.000	270.000	14	1301-1400	1350	14
280.001-300.000	290.000	15	1401-1500	1450	15
300.001 en hoër		16	1501 en hoër		16

klasse waarin die waardes val te vergelyk. Die berekening van die klasse kan soos volg gedoen word:

Stel die gemiddelde waarde ($\bar{x}$) van die gegewens wat vergelyk wil word is 5 (eksemplare of mg)

Uit tabel 4 blyk dit dat $2 \times S = \bar{x}$

$$S = \frac{\bar{x}}{2}$$

$$= \frac{5}{2}$$

$$= 2.5$$

$$\text{Klasgrense} = 5 \pm 2.5$$

$$\text{Klasgrootte} = 5 \text{ (eksemplare of mg)}$$

$$\text{Klasgrootte} = \bar{x}$$

Die klasse waarin die waardes val sal dus wees:

0 - 5.0	 1
< 5.0 - 10.0	 2
< 10.0 - 15.0	 3 ens.

In tabel 5 word die klasse waarin die organismes volgens getalle- en biomassawaardes per m^2 geplaas kan word, aangedui. Hierdie klasse in tabel 5 aangedui, kan van toepassing gemaak word op afleidings oor die teenwoordigheid van eksemplare van die organismes wat tydens die hele opname versamel is (paragrafe 4.2.3 en 4.2.6). Soms word daar in die bespreking van die resultate egter slegs van totale (getalle of biomassas) gebruik gemaak en in sulke gevalle moes daar weer ander klasse op dieselfde manier vir hier-

die waardes bereken word. In sodanige gevalle is die metode van berekening dan ook genoem by die bespreking waarop dit van toepassing is.

Ten einde die energiewaardes van die verskillende spesies vergelykbaar te kon maak was dit noodsaaklik om die betroubaarheid van die werkwyse waarvolgens die energiebepalings gedoen is, vas te stel. Dit is gedoen deur die standaardafwykings en variasiekoëffisiënte in die energiewaardes te bereken waar die energiebepalings in reekse op eksemplare van dieselfde spesie tydens dieselfde seisoen uitgevoer is (tabel 6).

Uit die gegewens in hierdie tabel blyk dit dat slegs 7 van die 54 variasiekoëffisiënte groter as 10 is. Die variasiekoëffisiënt van die energiebepalings is derhalwe geneem as 10.

Ten einde die geslaagdheid van die verskillende aparate, om die teenwoordige spesies te versamel, te toets, is 'n aantal monsters gedurende Julie 1968 in 'n redelike homogene habitat versamel. Uit die spesies wat in elke monster aangetref is (tabelle 7 - 9), was dit moontlik om die toename in die ver skeidenheid van spesies met elke addisionele monster te bereken. Hierdie gegewens word in spesie: oppervlak-krommes in figure 6 - 8 weergegee. In hierdie ondersoek is larwaalvorme en volgroeides van dieselfde spesie behandel asof dit verskillende spesies verteenwoordig, veral ook aangesien sodanige eksemplare gewoonlik verskillende mikro-habitattipes bewoon.

TABEL 6

Standaardafwykings en variasiekoëffisiënte van die energiewaardes van die verskillende spesies.
(Die organismes is alfabeties gerangskik)

Organisme	S							V						
	Bepalings							Bepalings						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Afronurus peringueyi ?	193.2							3.9						
Baetis bellus	219.1	337.5						8.0	11.2					
Baetis glaucus	232.8							4.6						
Baetis harrisoni	226.2							4.6						
Jong Baetidae nimfe	109.5							3.0						
Biomphalaria pheifferi	47.3							1.4						
Branchiura sowerbyi	700.8	374.3	176.1	71.1	280.3			36.9	9.5	6.3	3.9	8.0		
Bulinus (B.) tropicus	120.1							3.4						
Caridina nilotica	153.3	344.5	254.8	19.4	182.6			3.6	8.9	6.2	0.6	4.3		
Centroptilum excisum	431.0							8.6						
Ceratogomphus sp.1	95.5	91.0	104.6	69.4	217.8	103.8	171.1	2.4	6.6	3.0	1.9	4.6	2.6	3.9
Ceratogomphus sp.2	76.0							1.8						
Cheumatopsyche thomasseti	343.3	70.6	200.9					11.0	1.5	5.0				
Chironominae	518.4							8.9						
Elassoneuria trimeniana	256.5	258.8	380.4					8.4	8.1	8.1	9.0			
Lymnaea columella	80.6	267.3						2.8						
Lymnaea natalensis	733.9	233.3						21.2	5.6					
Melanoidea tuberculata	42.2							1.1						
Naucoridae sp.1	222.6	155.6						6.0	3.4					
Paragomphus sp.	242.1	66.5	140.1					5.4	1.6	3.3				
Pentaneura sp.	824.9							15.9						
Pseudagrion sp.	441.3	229.8						14.4	5.4					
Pseudocleon vinosum	140.4							4.7						
Ranatra sp.	322.7							7.2						
Simulium sp.	321.1							9.5						
Tanytarsini	408.7							11.6						
Ander organismes.	251.7	81.8	140.0					7.0	2.0	3.2				

TABEL 7

Spesieverspreiding in 'n aantal monsters met die skepnet in die randplantegroei versamel.

Organisme	Volgorde van monsters van 5000 cm ² elk								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hydra sp.	X	X	X			X	X	X	
Chaetogaster sp.							X	X	X
Nais sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Naididae sp.1	X	X	X	X			X		
Caridina nilotica			X	X					X
Cyclops sp.			X						
Pseudagrion	X		X	X			X	X	X
Ceratogomphus sp.1								X	
Jong Baetidae nimfe	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Baetis bellus			X	X	X	X	X	X	X
Baetis glaucus	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Baetis latus	X		X	X	X	X	X	X	X
Centroptilum excisum						X			X
Caenis sp.	X		X	X			X		X
Compsoeuriella njalensis?			X			X		X	
Mesovelgia nimf									X
Mesovelgia volwassene	X								
Hemiptera nimf sp. 2		X							X
Hydroptila larf	X				X				
Hydroptila papie			X				X		
Leptoceridae larf							X		
Gyrinus sp.				X					
Hydrophilidae larf sp.3	X								
Helminthidae larf sp.2	X		X			X			X
Coleoptera volwassene							X		
Simulium larf	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Simulium adersi papie					X	X	X		
Simulium nigritarsus papie					X		X		
Pentaneura sp.			X	X		X	X	X	X
Corynoneura sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
Rheotanytarsus sp.			X	X	X	X	X	X	X
Tanytarsini	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chironominae	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chironomidae papie	X		X	X		X	X		X

TABEL 8

Spesieverspreiding in 'n aantal monsters
met die bodemgryper in 'n sandbodem versamel.

Organisme	Volgorde van monsters van 200 cm ² elk								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hydra sp						X			
Nematoda			X				X		
Chaetogaster sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Naididae sp.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hydrachnellae									X
Eucypris sp.1	X			X		X	X		X
Cyclops sp.	X				X	X	X	X	X
Ceratogomphus sp.1	X	X		X	X	X	X	X	
Jong Baetidae nimfe	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Centroptilum excisum	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caenis sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Orthotrichia larf				X					
Leptoceridae papie	X								
Tipulidae larf	X	X	X		X	X	X	X	
Pentaneura sp.	X	X	X	X	X	X	X		X
Corynoneura sp.									X
Cricotopus scottae							X		
Rheotanytarsus sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tanytarsini sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chironomidae papie	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bezzia? sp.1		X	X	X	X	X		X	
Bezzia? sp.2		X						X	
Palpomyia? sp.							X	X	
Ceratopogonidae larf							X		
Ceratopogonidae larf sp.1		X		X	X		X		X
Diptera larf sp.4						X			
Diptera larf sp.3	X				X				

TABEL 9

Spesieverspreiding in 'n aantal monsters met die surberapparaat in 'n rimpelstroom versamel.

Organisme	Volgorde van monsters van 1000 cm ² elk								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hydra sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	
Corbicula sp.		X							
Cyclops sp.							X	X	X
Ceratogomphus sp.1	X	X		X	X			X	
Jong Baetidae nimfe				X				X	X
Baetis glaucus		X		X	X	X			
Caenis sp.	X		X	X	X	X	X	X	X
Hydroptila sp.	X					X	X		
Orthotrichia sp.	X							X	
Pentaneura sp.	X	X	X	X	X	X		X	X
Rheotanytarsus sp.	X	X		X	X		X	X	X
Tanytarsini	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chironominae	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chironomidae papie	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ceratopogonidae papie		X							X

Fig 6 Spesie: oppervlak-kromme vir die skepnet

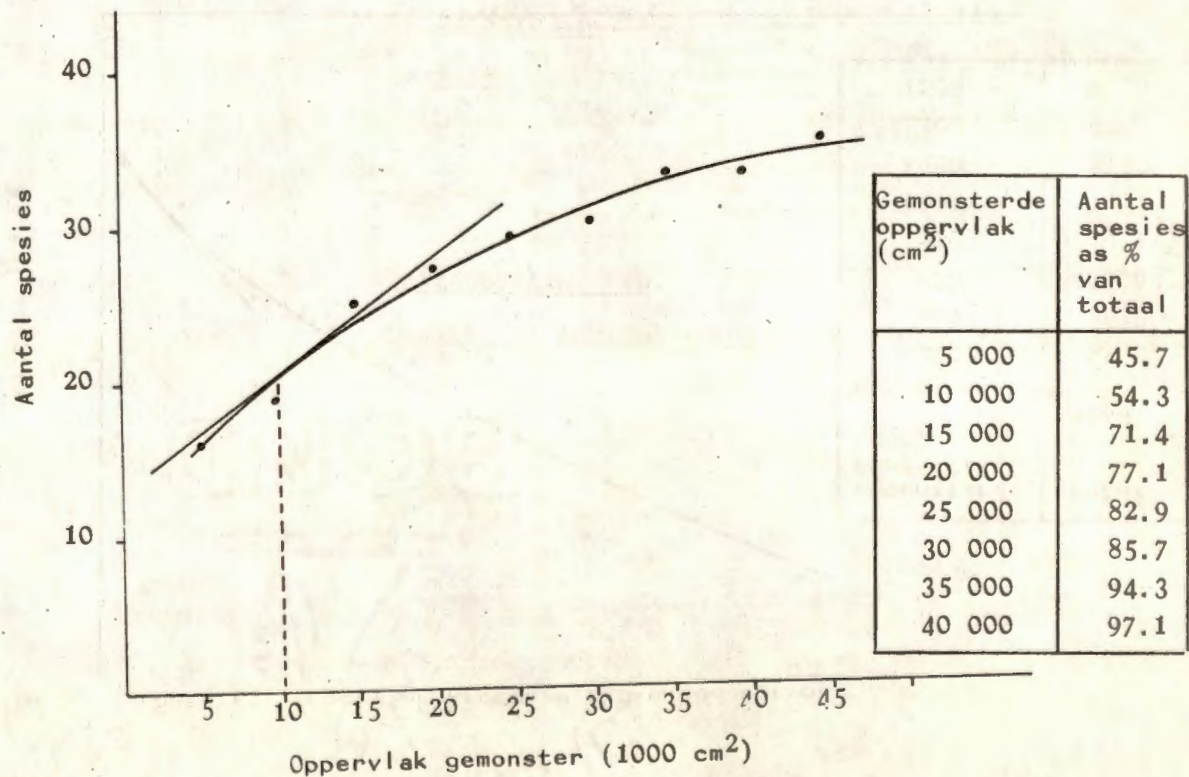


Fig. 7 Spesie: oppervlak-kromme vir die bodemgryper

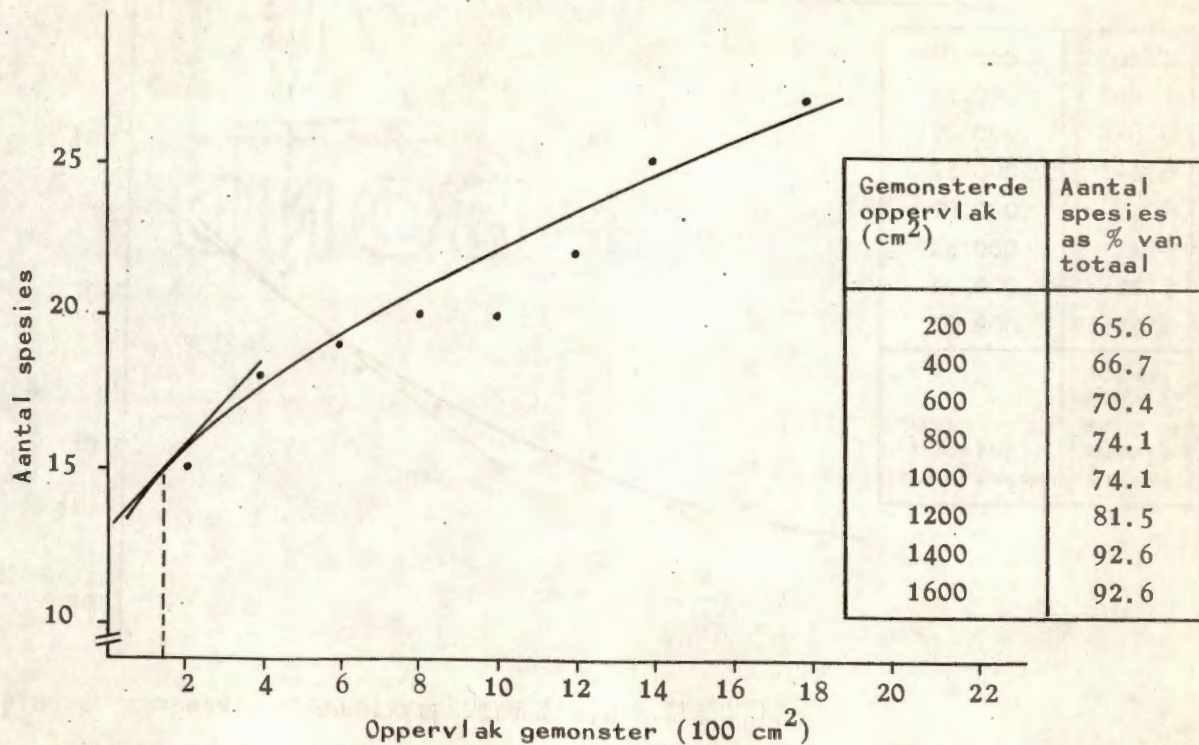
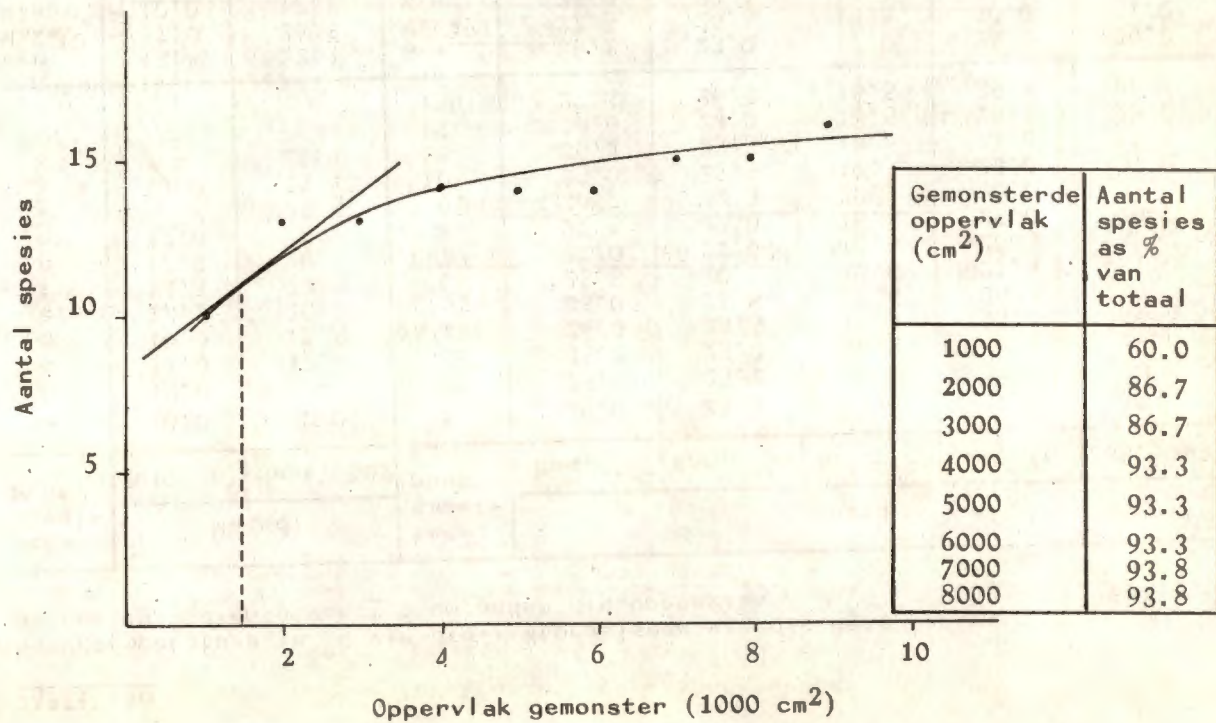


Fig 8 Spesie: oppervlak-kromme vir die surber



TABEL 10

Watertemperature in °C vir die littoraalsone van die Pongolarivier
geneem op 'n diepte van ± 8 cm onder die oppervlak

Ver- samel- punt	Maand		Ver- samel- punt	Maand				
	Jul. '67	Sept. '67		Des. '67	Apr. '68	Jul. '68	Okt. '68	Jan. '69
a	10.0	20.0	1	26.0	23.5	13.5	27.2	30.5
b	12.0	-	2	25.1	23.2	16.5	23.0	29.0
c	11.0	17.1	3	25.2	23.0	16.3	24.8	29.0
d	16.0	17.5	4	26.0	23.5	17.3	25.2	29.4
e	12.3	26.0	5	25.0	21.8	17.5	26.3	29.7
f	14.5	22.5	6	25.5	20.3	16.0	27.5	31.0
g	17.0	26.5	7	27.0	22.0	15.5	26.3	30.2
h	17.0	-	8	27.5	22.0	16.8	27.0	29.7
i	-	25.5	9	26.7	22.3	20.3	30.0	28.5
j	14.0	23.8	10	25.0	23.5	17.5	24.0	27.0
k	-	21.9	11	26.4	23.5	18.8	24.0	27.0
			12	26.6	24.0	18.5	29.5	28.0
			13	27.4	26.5	16.5	25.8	28.5
Gem.	13.8	22.3	Gem.	26.1	23.0	17.0	26.2	29.0
Maks.	17.0	26.5	Maks.	27.5	26.5	18.8	30.0	31.0
Min.	10.0	17.1	Min.	25.0	20.3	13.5	23.0	27.0
Span.	7.0	9.4	Span.	2.5	6.2	5.3	7.0	4.0

Monsters wat met die skepnet tydens hierdie toetsing geneem is toon aan dat daar by oppervlaktes groter as $10,000 \text{ cm}^2$ (d.w.s. twee monsters) slegs 'n 10 per sent toename in spesies is met elke addisionele monster (fig. 6). Twee monsters met die skepnet is dus voldoende vir kwalitatiewe opnames (Oosting, 1956). In die ondersoek na die bentos van die Pongolarivier is daar gevolglik waar moontlik twee monsters met die skepnet in elke randplante habitat geneem. By sommige plekke was daar egter nie genoeg randplantegroei om twee monsters daarin te neem nie.

In figuur 7 word die spesie: oppervlak-kromme vir die bodemgryper weergegee. Die oppervlak waarby voldoende kwalitatiewe monsterneming gedoen is, is hier in die omtrek van 200 cm^2 . Hierdie habitat waarin die monsters met die bodemgryper geneem is, was egter baie homogeen en tydens die opnames is daar in ooreenstemming met Berg (1938) 'n groter oppervlak met hierdie apparaat gemonster, nl. 400 cm^2 .

Die spesies: oppervlak-kromme vir die surberapparaat dui 'n oppervlak van ongeveer 1500 cm^2 aan as voldoende vir kwalitatiewe monsterneming (fig. 8). Dit verteenwoordig 1.5 surbermonsters. Aangesien die aantal organismes in die surbermonsters egter meestal baie hoog was, is daar om praktiese redes net een surbermonster in elke habitat geneem.

Volgens die gegewens verkry uit die spesie: oppervlak-krommes van die verskillende apparate, lyk dit dus asof die monsters wat tydens hierdie opname versamel is 'n betroubare weergawe sal gee van die kwa-

litatiewe samestelling van die faunakomponent wat bestudeer is.

4. Bevindinge

4.1 Fisies-chemies

Die watertemperature wat tydens die opnames geneem is, word in tabel 10 aangegee. Die tyd waarby hierdie bepalings gedoen is, het gewissel van 730 uur tot 1915 uur. 'n Duidelike styging in die gemiddelde temperatuur is tydens die somermaande (Desember 1967 en Januarie 1969) waarneembaar, terwyl die laagste gemiddelde temperatuur in die wintermaande (Julie 1967 en Julie 1969) aangeteken is. Volgens tabel 11 lyk dit nie asof daar enige noemenswaardige verskille voorkom tussen die gemiddelde temperature van die verskillende versamelpunte wat tydens die seisoensopnames besoek is nie. Temperatuur as faktor behoort dus nie 'n invloed te hê op die verspreiding van die spesies tussen versamelpunte 1 en 13 nie. By die versamelpunte wat in die opvanggebied geleë is (versamelpunte a - d) en tydens die voorlopige opname besoek is, is die gemiddelde temperature egter heelwat laer as dié vir die gebied waar die dam gevorm gaan word. Die gemiddelde waardes van die gemonsterde watertemperatuur vir punte a - d in Julie en September 1967 kan uit tabel 10 bereken word as 14.8°C , terwyl dit vir punte e - k gedurende dieselfde seisoene en in dieselfde habitattipes 20.1°C was. Verspreidingsverskille van die fauna as gevolg van temperatuur kan dus verwag word tussen die versamelpunte wat in die opvanggebied geleë is en dié wat in die gebied geleë is waar die dam gebou word

TABEL 11

Gemiddelde watertemperature in die Pongolarivier by versamelpunte 1-13
gedurende Desember 1967 tot Januarie 1969.

Versamelpunt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Gem. temp.	24.1	23.4	23.7	24.3	24.1	24.1	24.2	24.6	25.6	23.4	23.9	25.3	24.9

TABEL 12

Watertemperatuur gemeet in vier verskillende habitat-tipes in die Pongolarivier oor 'n tydperk van 24 uur by versamelpunt 9 tydens April 1969.

Tyd	Watertemperatuur in °C.			
	Randplante	Randplas	Vlakstroom	Rimpelstroom
14:00	26.8	26.3	26.8	26.8
16:00	24.5	26.2	26.0	25.5
18:00	23.0	26.0	25.0	24.9
20:00	22.5	26.0	24.8	24.5
22:00	22.0	26.0	23.6	24.0
24:00	21.5	26.0	23.1	23.7
2:00	21.0	26.0	22.9	23.2
4:00	20.8	26.0	22.7	23.0
6:00	20.6	26.0	22.2	22.8
8:00	20.3	26.0	22.5	22.3
10:00	21.0	26.0	22.5	22.2
12:00	20.2	26.0	22.3	22.2
14:00	19.8	26.1	22.0	21.9
Gem.	21.8	26.0	23.7	23.6
Maks.	26.8	26.3	26.8	26.8
Min.	19.8	26.0	22.0	21.9
Span	7	0.3	4.8	4.9

(sien paragraaf 4.2.2). Volgens Matthew (1968) wat die Ephemeroptera van die Komatirivierstelsel bestudeer het, is daar slegs 'n geringe verskil tussen die watertemperatuur waarby 'n spesie sy hoogste opbloeibereik en die temperatuur waarby hy slegs aangetref word. Verskille groter as ongeveer 3°C van hul optimumtemperatuur word vergesel deur die afwesigheid van die meerderheid spesies wat hy bestudeer het.

Uit die temperature wat oor 'n tydperk van 24 uur tydens April 1968/9 by versamelpunt 9 met termograwe geregistreer is (tabel 12) blyk dit dat die grootste temperatuurskommelings in die randplantegroei voorgekom het. Die water na aan die oppervlak kon bedags maklik deur die son verwarm word terwyl dit dan snags weer afkoel en nader aan die lug se temperatuur gekom het. Die temperature wat in die vlakstroom en rimpelstroom gemeet is, het ook groot dag/nag skommelings vertoon, alhoewel heelwat minder as dié in die randplante. Hierdie skommelings in die stromende water kon moontlik die resultaat gewees het van reën wat tussen 1000 en 1400 uur gedurende hierdie opnames geval het. Die koue reënwater het blykbaar met die strome afbeweeg en lae temperature in hierdie habitatte veroorsaak. Die reën en bewolkte toestande kon ook die oorsaak van die laë temperature tydens die tweede dag van meting gewees het.

Alhoewel die watertemperatuur in die randplante ongeveer 8 cm onder die oppervlak van die water geneem is en dié in die vlak- en rimpelstrome op die bodem op

'n diepte van 23 - 45 cm, was die maksimumtemperatuur vir al drie hierdie habitattipes dieselfde. Dit dui daarop dat die warm water na aan die oppervlakte deur die beweging van die stromende water tot op die bodem versprei het, in hierdie geval tot op 'n diepte van 45 cm.

In die randplas was die temperatuur wat op die bodem gemeet is besonder konstant dwarsdeur die 24 uur. Die bodem van die rivier word blykbaar nie so maklik deur die son verwarm nie en bereik dus nie sulke hoë temperature soos die water aan die oppervlak nie, terwyl koue water van elders die randplas ook nie so maklik deur die strome bereik nie. Klein golfies wat die water in hierdie habitat omroer (paragraaf 3.2) sorg ook dat 'n konstante temperatuur gehandhaaf word.

Die elektriese geleidingsvermoë van die water het gewissel van 45 tot 3400 mikromhos (tabel 13). Hierdie groot skommelings moet hoofsaaklik toegeskryf word aan die wisselende vloeisterkte van die rivier. As aanvaar word dat die geleidingsvermoë van die water 'n aanduiding gee van die totale hoeveelheid opgeloste soute teenwoordig soos deur Kemp et. al., (1967) en Mulder (1969) bevind is vir waters in Suid-Afrika, volg dit dat die geleidingsvermoë van die Pongolarivier laer moet wees gedurende die reënseisoen as gevolg van 'n verdunnings effek. In fig. 9 word die geleidingsvermoë en watervloei van die Pongolarivier weergegee. Hiervolgens was daar 'n stygende tendens in die geleidingsvermoë van die water vanaf Desember 1967 tot Oktober 1968, terwyl die watervloei in hierdie tydperk 'n dalende neiging toon. Tussen Oktober 1968 en

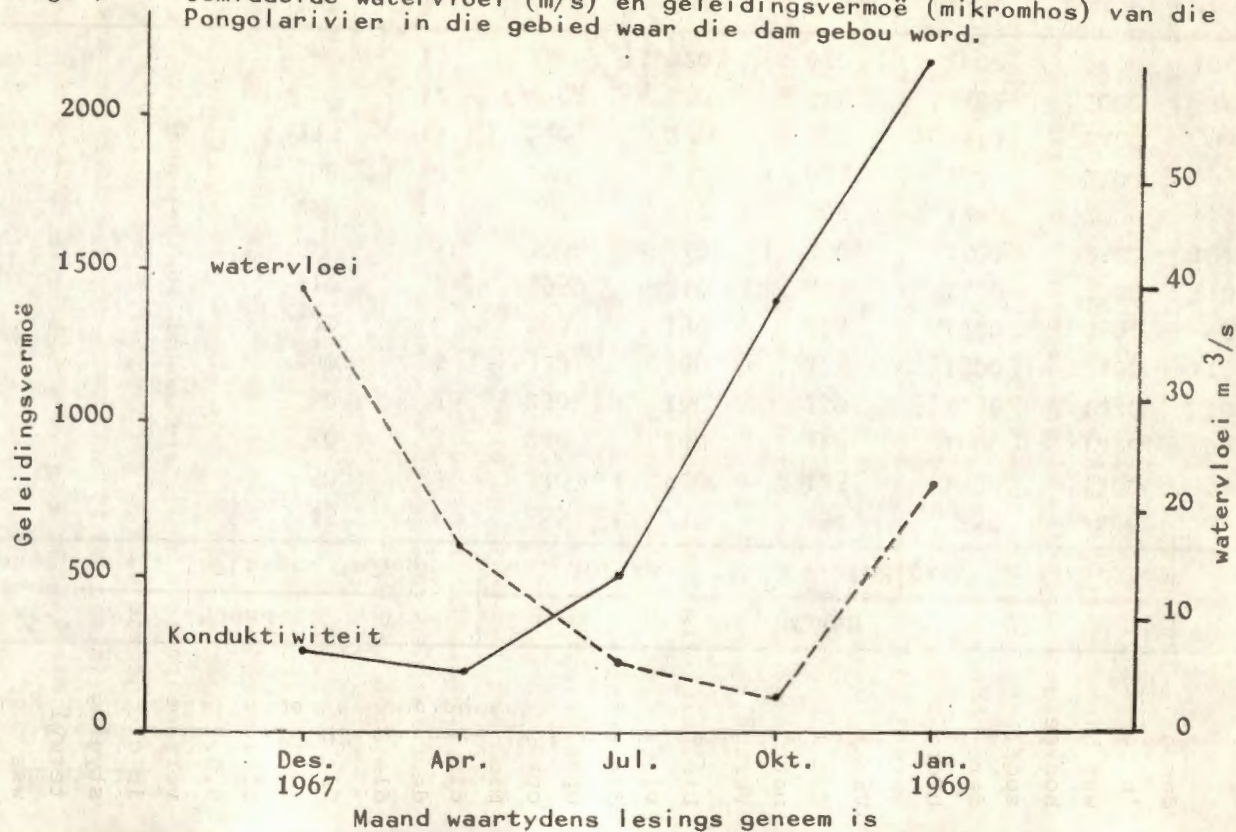
TABEL 13

Die elektriese geleidingsvermoë (mikromhos) van die water in die Pongolarivier by die verskillende versamelpunte.

Ver-samel-punt	Maand		Ver-samel-punt	Maand					Gem.
	Jul. '67	Sept. '67		Des. '67	Apr. '68	Jul. '68	Okt. '68	Jan. '69	
a	Geen lesings geneem nie	45	1	85	118	450	780	800	447
b		50	2	240	220	425	1300	1400	717
c		50	3	240	160	410	1600	1400	762
d		80	4	250	160	450	1230	1450	708
e		260	5	320	180	475	1300	3400	1135
f		240	6	300	190	475	1300	2500	953
g		310	7	295	210	525	1500	3000	1106
h		-	8	300	210	550	1500	2500	1012
i		270	9	300	210	460	1480	2000	890
j		300	10	220	230	625	1400	2500	995
k		275	11	240	220	500	1550	2400	982
			12	260	200	575	1400	2000	887
			13	275	220	650	1600	2600	1069
Gem.		188	Gem.	256	194	505	1380	2150	

Fig. 9

Gemiddelde watervloei (m/s) en geleidingsvermoë (mikromhos) van die Pongolarivier in die gebied waar die dam gebou word.



Januarie 1969 neem die geleidingsvermoë egter toe met 'n toename in watervloei. 'n Moontlike verklaring wat hiervoor gebied kan word is dat ione in groot hoeveelhede deur die vloedwaters in die rivier ingespoel is. Hierdie toestande regverdig beslis 'n nadere ondersoek, veral ten opsigte van oorsprong van hierdie ione. Die hoogste waardes vir die geleidingsvermoë is tydens my ondersoek na aan die wal gemeet. Vanaf Desember 1967 tot April 1968 is daar aanduidings dat minder opgeloste stowwe in die water aanwesig is met 'n afname in watervloei, aangesien die geleidingsvermoë tussen hierdie punte dan ook daal.

Die geleidingsvermoëwaardes is dus nie alleen beïnvloed deur 'n verdunningseffek van die water tydens die reënseisoen nie, maar ook deur die hoeveelheid opgeloste ione wat tydens dieselfde seisoen vanaf die opvangsbekken ingespoel word (Welch, 1952). Die gemiddelde jaarlikse geleidingsvermoë van die water van die Pongolarivier kan dus heelwat hoër wees as dié deur Kemp et. al. (1967) bereken uit waardes wat in die droë seisoen geneem is.

Die pH-waardes wat tydens die opname by die verskillende versamelpunte verkry is (tabel 14) dui effense alkaliese toestande aan. Lesings variër van 8.0 tot 9.0. Waardes gekry in die bolope van die rivier by versamelpunte a - d verskil nie veel van dié geneem in die gebied waar die dam opgerig word nie. 'n Klein styging in die pH is waargeneem in die droë seisoen terwyl die waardes in die reënseisoen weer effens laer was.

TABEL 14

Die waterstofioonkonsentrasie van die water by die verskillende versamel-punte in die Pongolarivier

Ver-samel-punt	Maand		ver-samel-punt	Maand					Gem.
	Jul '67	Sept. '67		Des. '67	Apr. '68	Jul. '68	Okt. '68	Jan. '69	
a	8.5	8.0	1	8.0	8.0	8.7	8.5	8.0	8.2
b	8.5	8.0	2	8.0	8.0	8.7	8.8	8.0	8.3
c	8.5	8.2	3	8.0	8.0	8.5	9.0	8.0	8.3
d	8.5	8.3	4	8.0	8.0	8.5	9.0	8.0	8.3
e	8.5	8.8	5	8.0	8.0	8.3	9.0	8.0	8.3
f	8.7	8.8	6	8.0	8.0	8.5	9.0	8.0	8.3
g	8.7	8.8	7	8.0	8.0	8.3	9.0	8.0	8.3
h	8.8	-	8	8.0	8.3	8.5	9.0	8.0	8.4
i	-	8.8	9	8.0	8.5	8.6	9.0	8.0	8.4
j	8.3	8.5	10	8.0	8.0	8.5	9.0	8.0	8.3
k	-	8.5	11	8.0	8.0	8.5	9.0	8.0	8.3
			12	8.0	8.0	8.5	9.0	8.0	8.3
			13	8.0	8.5	8.7	9.0	8.0	8.4
Gem.	8.6	8.5	Gem.	8.0	8.1	8.5	8.9	8.0	

TABEL 16

Opgeloste suurstof van die water by die verskillende versamelpunte uitgedruk as mg/l
Die persentasie suurstofversadiging van die water word tussen hakies aangedui.

Versamelpunt	Maand		Versamelpunt	Maand					Gem.
	Jul. '67	Sept. '67		Des. '67	Apr. '68	Jul. '68	Okt. '68	Jan. '69	
a	11.3 (113.9)	8.4 (104.7)	1	8.7 (113.4)	8.2 (98.9)	13.4 (130.8)	12.8 (157.6)	7.0 (95.6)	10.0 (119.3)
b	10.3 (109.3)	8.1 -	2	7.5 (94.8)	8.8 (106.1)	11.3 (117.4)	10.6 (125.7)	7.0 (92.7)	9.0 (107.3)
c	10.8 (109.6)	8.4 (97.2)	3	7.1 (86.5)	8.8 (106.1)	10.7 (111.2)	10.1 (123.6)	7.0 (92.7)	8.7 (104.0)
d	10.0 (112.0)	10.7 (123.2)	4	7.3 (90.6)	8.2 (101.9)	10.6 (113.4)	11.1 (139.7)	7.0 (93.7)	8.8 (107.9)
e	11.5 (111.3)	10.2 (130.0)	5	7.3 (89.6)	9.0 (105.1)	10.0 (106.1)	10.4 (130.8)	7.1 (94.8)	8.8 (105.3)
f	11.0 (109.1)	9.8 (114.2)	6	7.8 (96.8)	9.1 (103.0)	11.2 (115.4)	11.5 (149.4)	7.6 (103.0)	9.4 (113.5)
g	12.3 (128.5)	10.6 (133.6)	7	8.6 (110.2)	8.9 (104.0)	11.3 (115.4)	12.1 (152.4)	7.2 (98.9)	9.6 (116.1)
h	12.5 (130.6)	-	8	7.7 (99.9)	9.2 (111.2)	-	13.0 (154.5)	7.2 (96.8)	9.3 (115.6)
i	10.9 -	8.9 (110.2)	9	8.1 (103.0)	9.3 (108.2)	13.1 (148.3)	11.0 (149.4)	7.1 (92.7)	9.7 (120.3)
j	10.4 (102.0)	8.8 (106.1)	10	8.2 (100.9)	8.5 (100.9)	11.0 (116.4)	8.4 (100.9)	7.3 (92.7)	8.9 (102.4)
k	-	7.9 (90.8)	11	8.2 (107.1)	8.9 (106.1)	9.9 (113.3)	8.0 (97.9)	6.8 (86.5)	8.4 (102.2)
			12	7.7 (139.1)	8.4 (102.0)	11.4 (123.6)	7.1 (94.8)	6.5 (84.5)	8.2 (108.8)
			13	8.0 (103.0)	8.2 (105.1)	10.6 (110.2)	10.0 (130.8)	7.5 (98.9)	8.9 (109.6)
Gemiddeld	11.1 (114.0)	9.2 (112.2)	Gemiddeld	7.9 (102.7)	8.7 (104.5)	11.2 (118.5)	10.5 (131.3)	7.1 (94.1)	

Die water van die voltooide dam behoort dus ook na die alkaliese kant te neig, soos wat die geval is by Har-tebeespoortdam (Allanson en Gieskes, 1961), Barbers-pan (Combrinck, 1966) en Loskopdam (Mulder, 1969).

Die gegewens oor die watervloei van die Pongolarivier tydens die opnames is van die kantoor van die Departement van Waterwese op Josini verkry. Hierdie gegewens is deur die waterfiskaal versamel by Mhlati, ongeveer 8 km stroomafwaarts van die Pongolanederset-ting af. In tabel 15 word die gemiddelde vloei van die rivier tydens die opnames aangedui.

T a b e l 15

Gemiddelde watervloei van die Pongolarivier
in m/s

Julie 1967	Sept. 1967	Des. 1967	April 1968	Jul. 1968	Okt. 1968	Jan. 1968
5.47	-	40.69	16.82	6.40	2.86	22.03

Die groot verskil in vloeistertes van die rivier gedurende die verskillende seisoene is duidelik. Dit is die gevolg van storms en tropiese reën waaraan die opvanggebied van die dam onderhewig is (Everwyn, 1968). As gevolg van hierdie periodieke storms is dit dan ook geregverdig om 'n dam van 2.5 Gm^3 in 'n opvanggebied van slegs $6,400 \text{ km}^2$ te bou. Vergelykende syfers vir Loskopdam is byvoorbeeld slegs 0.2 Gm^3 vir 'n opvanggebied van $7,800 \text{ km}^2$ (Departement van Waterwese, 1960). Wanneer hierdie spoelende effek van die pe-

riodieke vloedwaters op die rivierbedding beeindig word deur die permanente sluiting van die wal, kan groot veranderinge in die waterlewe van die J.G. Strijdomdam, sowel as van die Pongolarivier onderkant die wal, verwag word. In hierdie geval baie meer as by bestaande damme in Suid-Afrika as gevolg van die skerp kontras ten opsigte van watervloei wat hier sal heers tussen rivier en dam.

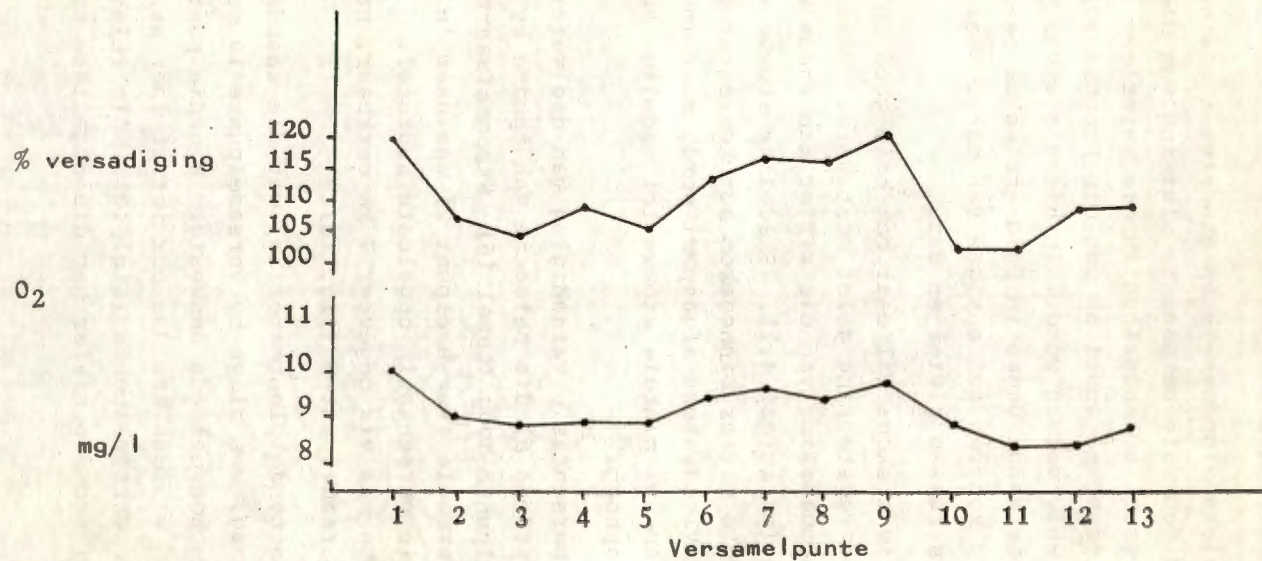
In die toekoms sal daar ook baie goed op enige chemiese versteuring gelet moet word. Tekens wat dui op besoedeling van die rivier kan reeds waargeneem word (paragraaf 4.1). Skadelike stowwe wat tot dusver die rivier binnegekom het kon egter periodiek deur vloedwaters afgespoel word, maar in die voltooide dam sal hierdie stowwe tot nadelige hoeveelhede kan ophoop.

Die persentasie versadiging van die water met suurstof was tydens al die seisoene van opname by al die versamelpunte hoog (tabel 16). Stroomafwaarts vanaf die suikermeule (versamelpunt 2) was daar 'n klein afname in die persentasie opgeloste suurstof. Hierdie afname was vir ongeveer 7 km merkbaar, naamlik tot by versamelpunt 5 (fig. 10).

Verrottende plantmateriaal wat die waardes ook kon verlaag, was slegs by versamelpunte 10 tot 13 in klein hoeveelhede aanwesig. Hierdie punte se gemiddelde waardes was dan ook ietwat laer as die van die ander versamelpunte (fig. 10). Die relatiewe sterk vloei van die rivier het die organiese materiaal ge-

Fig. 10

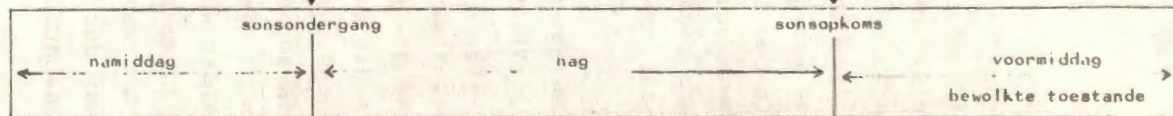
Gemiddelde waarden (geneem oor 4 seisoene) van die opgeloste suurstof in mg/l en % versadiging van die water met O_2 by die verskillende versamelpunte



TABEL 17

Persentasie versadiging van die water met suurstof in drie habitattipes tydens April 1969
oor 'n tydperk van 24 uur gemeet by versameelpunt 9.

Habitat	Tyd													Gem.
	14 00	16 00	18 00	20 00	22 00	24 00	2 00	4 00	6 00	8 00	10 00	12 00	14 00	
Randplante en CO_2	103	98	92	90	88	90	87	96	92	-	98	95	96	93.8
Randplas $^{\circ}\text{C}$	26.6	25.4	24.5	24.3	24.0	23.8	23.5	23.4	23.3	23.2	23.5	23.1	23.0	24.0
Vlak- stroom CO_2	97	107	92	83	92	93	90	90	92	-	98	97	95	93.8
$^{\circ}\text{C}$	26.8	26.0	25	24.8	24.0	23.6	23.1	22.9	22.7	22.2	22.5	22.3	22.0	23.7
Rimpel- stroom CO_2	103	99	92	96	93	95	94	93	93	-	95	98	95	95.5
$^{\circ}\text{C}$	26.8	25.5	24.9	24.5	24.0	23.7	23.2	23.0	22.8	22.3	22.2	22.2	21.9	23.6
Gemiddeld CO_2	101.0	101.3	92.0	89.7	91.0	92.7	90.3	93.0	92.3	-	97.0	96.7	95.3	
$^{\circ}\text{C}$	26.7	25.6	24.8	24.5	24.0	23.7	23.3	23.1	22.9	22.6	22.7	22.5	22.3	



durig verwyder en verlies van die suurstof uit die water op hierdie manier sou dus minimaal wees (Welch, 1952).

Die waardes wat verkry is in die bolope van die rivier (punte a - d) het ook nie veel verskil van dié in die gebied waarin die dam sal opstoot nie. Gemiddelde waardes was heelwat hoër in die winter en lente as in die somer. Die hoogste gemiddeld is tydens die Oktoberopname aangetref. Tydens hierdie opname was die vloei van die rivier dan ook die laagste (tabel 15) en die water baie helder. Groot hoeveelhede bruin-kleurige alge is ook toe opgemerk. Die verhoogde waardes in hierdie tydperk kan dus blykbaar toegeskryf word aan die fotosintese van die alge.

Waarnemings wat oor 'n tydperk van 24 uur gedoen is (tabel 17), het aangetoon dat daar 'n skielike vermindering in die persentasie opgeloste suurstof in die water was net na sonsondergang. Waardes wat gedurende die nag geneem is was ook heelwat laer as dié in die dag. Na die opkoms van die son het die persentasie suurstof in die water weer gestyg. Die opnames van 0800 tot 1400 is in bewolkte toestande gedoen en hierdie suurstofwaardes was dan ook laer as waardes wat die vorige middag in die helder sonskyn geneem is. Soos reeds genoem is egte waterplante byna afwesig in die rivier en die fotosintese van alge was dus hier blykbaar die bepalende faktor in die konsentrasie opgeloste suurstof van die water.

Combrinck (1966) het 'n soortgelyke daling in die persentasie opgeloste suurstof van Barberspan na sononder waargeneem en hy skryf hierdie daling ook toe aan die aktiwiteite van alge.

Alhoewel waardes van die biochemiese suurstofaanvraag as gevolg van die bepalingstegniek nie as baie akkuraat beskou kan word nie (Weston, 1947) (Lewing, 1949; Klein, 1957), word dit tog hier aan-gegee omdat dit in die algemeen die bruikbaarste en sensitiefste toets is vir die vasstelling van organiese verryking (Royal Commission of Sewage Disposal, 1912; Klein, 1957). Uit die gegewens in tabel 18 blyk dat die B.Sa.-waardes gedurende Oktober 1968 heelwat hoër was as 4 (lg. waarde is deur die Royal Commission of Sewage Disposal, 1912, vasgestel as die maksimum vir skoon waters.) Gedurende hierdie tydperk het die rivier baie stadig gevloei en organiese materiaal wat die verryking kon veroorsaak sou dan 'n maksimale uitwerking gehad het. Die verryking was tydens die opname beperk tot die lente en gedurende die reënseisoen was die afvalstowwe sodanig verdun deur die sterk vloei van die rivier, dat die B.Sa.-waardes heelwat laer as 4 was. Hierdie toestande het tot laat herfs voortgeduur en eers daarna het die konsentrasie van die organiese materiaal weer toegeneem om hoër B.Sa.-waardes te veroorsaak.

Die spoelende en verdunningseffek wat die stormwater op organiese materiaal in die rivier het, sal egter afwesig wees wanneer die damwal eers gesluit is.

TABEL 18

Biochemiese suurstofaanvraag van die water by verskillende versamelpunte.

Versamelpunt	Maand			Gemiddeld
	Jul. 1968	Okt. 1968	Jan. 1969	
1	-	6.6	1.6	4.1
2	3.8	5.0	0.5	3.1
3	2.3	4.7	0.6	2.5
4	2.4	4.8	0.6	2.6
5	2.0	4.6	0.9	2.5
6	3.0	4.7	1.2	3.0
7	2.6	5.7	1.0	3.1
8	-	6.1	1.0	3.6
9	3.6	5.6	1.1	3.4
10	3.3	3.7	1.3	2.8
11	1.9	3.0	1.0	2.0
12	2.2	3.6	2.3	2.7
13	3.2	5.7	2.1	3.7
Gemiddeld	2.8	4.9	1.2	

Fig. 11 Verspreiding van die Mollusca in die Pongolarivier

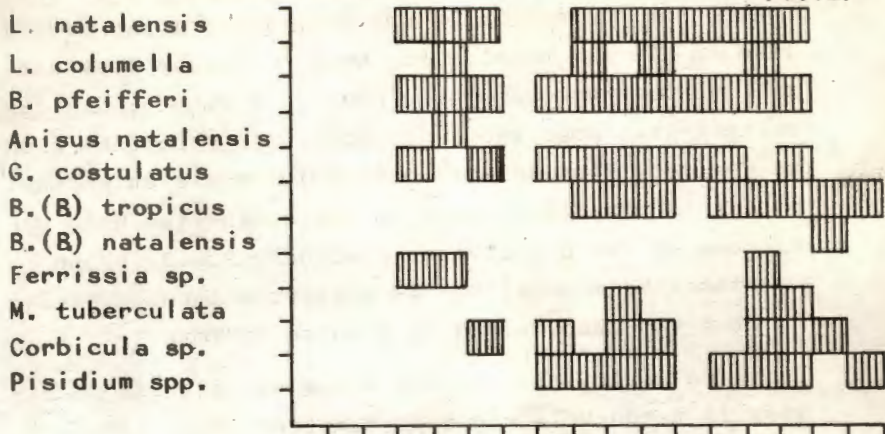
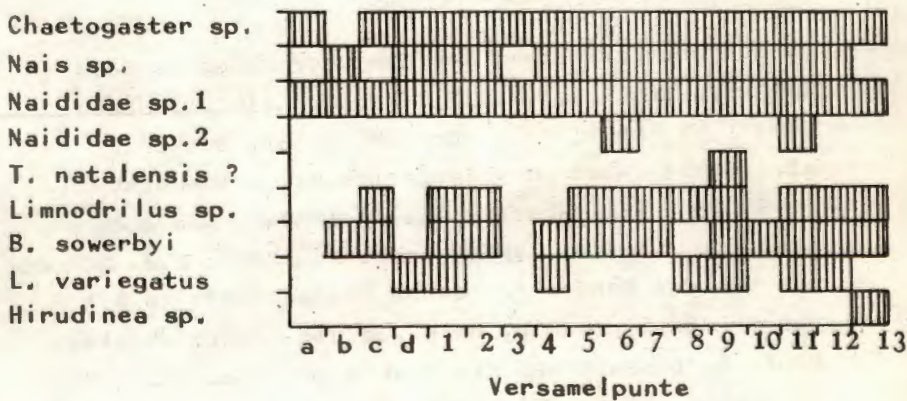


Fig. 12 Verspreiding van die Annelida in die Pongolarivier



Hoogte bo
seëspieël:

1200 m
1200 m
1000 m
900 m

← 150 m →

Die geslote wal kan dan al hierdie stowwe laat ophoop tot konsentrasies wat moontlik vir die dierelewe in die dam nadelig kan wees. Hierdie toestand sal dus baie goed dopgehou moet word wanneer die dam voltooi is. Soos reeds gemeld is die moontlike bronne van verryking in die Pongolarivier die suikermeul by die nedersetting sowel as die suikerrietlande aan die oewers van die rivier. Volgens P.A.J. Brand (persoonlike mededeling) is suikerrietlande dikwels 'n bron van besoedeling in Natalse riviere.

Chemiese ontledings van die water van die Pongolarivier is reeds volledig deur Kempt et. al. (1967) en Archibald et al. (1969) gedoen en daar is in hierdie ondersoek dus nie weer daarop ingegaan nie.

4.2 Biologies

4.2.1 Faunaverskeidenheid

By die identifisering van die organismes is Sars (1924), Hutchinson (1927), Barnard (1932), Crass (1947), Pinhey (1951), Pennak (1953), Brues et al. (1954), Ward en Whipple (1959), Brinkhurst (1963 en 1966), Scott (1963 en 1963a), Noble en Schaefer (1967 en 1967a) gebruik. Prof. H.J. Schoonbee van die Randse Afrikaanse Universiteit (S.A.) was ook behulpzaam by baie van die identifikasies. Prof. B. Dussart van die Museum National D'Histoire Naturelle (Parys, Frankryk) het die Copepoda geïdentifiseer. Sommige spesies wat nie geïdentifiseer kon word nie is slegs 'n nommer gegee, bv. Cyclops sp. 1.

Die organismes/groepe wat in die Pongolarivier aangetref is, is die volgende:

COELENTERATA:	<u>Hydra</u> sp. <u>Chlorohydra</u> sp.
PLATYHELMINTHES	Planariidae
NEMERTINEA	<u>Prostoma</u> ? sp.
ASCHELMINTHES	Nematoda
MOLLUSCA	<u>Lymnaea natalensis</u> Krauss <u>Lymnaea columella</u> Say <u>Biomphalaria pfeifferi</u> (Krauss) <u>Anisus natalensis</u> (Krauss) <u>Gyraulus costulatus</u> (Krauss) <u>Bulinus</u> (<u>Bulinus</u>) <u>tropicus</u> Krauss <u>Bulinus</u> (<u>Bulinus</u>) <u>natalensis</u> (Küster) <u>Ferrisia</u> sp. <u>Melanoides tuberculata</u> Olivier <u>Corbicula</u> sp. <u>Pisidium langleyanum</u> Melvill en Ponsonby <u>Pisidium viridarium</u> Kuiper
ANNELIDA	<u>Chaetogaster</u> sp. <u>Nais</u> sp. Naididae sp. 1 Naididae sp. 2

ARTHROPODA

Tubifex natalensis?
Brinkhurst

Limnodrilus sp.

Branchiura sowerbyi
Beddard

Lumbriculus variegatus
(Müller)

Hirudinea

Hydrachnellae

Caridina nilotica Roux

Simosa vetuloides?
(Sars)

Moina sp.

Macrothrix spinosa?
King

Alona bukobensis?
Welthner

Chydorus sp.

Eucypris sp. 1.

Eucypris sp. 2.

Pionocypris sp.

Herpetocypris sp.

Gomphocythere sp.

Harpacticus? sp.

Calanoida

Tropocyclops confinis
Kiefer

Eucyclops serrulatus
(Fischer)

Macrocyclops albidus
oligolasius Kiefer

Cyclopina sp.

Paracyclops fimbriatus
chiltoni (Thomson)

Collembola

Plecoptera

Odonata

Ephemeroptera

Afrocylops gibsoni Brady

Microcylops varicans
Sars

Cyclops sp. 1

Cyclops sp. 2

Macrobrachium sp.

Potamon sp.

Colembola sp. 1

Collembola sp. 2

Neoperla spio (Newman)

Pseudagrion sp.

Paragomphus sp.

Ceratogomphus sp. 1

Ceratogomphus sp. 2

Phyllomacromia sp.

Baetis bellus Barnard

Baetis glaucus Agnew

Baetis harrisoni Barnard

Baetis latus Agnew

Baetis monticola (Crass)

Baetis natalensis (Crass)

Centroptilum excisum
Barnard

Centroptilum flavum Crass

Centroptilum medium Crass

Centroptilum naby medium

Centroptilum varium Crass

Centroptilum sudafricanum
Lest

Centroptilum sp. 1

Hemiptera

- Centroptilum sp. 2
Centroptiloides bifasciatus (Petersen)
Centroptiloides sp.
Cleon africanum (Edmunds en Traver)
Cleon virgiliae (Barnard)
Pseudocleon vinosum
Barnard
Caenis sp.
Neurocaenis sp.
Ephoron sp.
Euthraulus bugandensis
Kimmins
Castanophlebia calida
Barnard
Afronurus peringueyi?
Edmunds en Traver
Compsoneriella njalensis? (Kimmins)
Adenophlebia sylvatica
Crass
Elassoneuria trimeniana
McLach
Micronecta hessei Hutchinson
Micronecta sp.
Anisops sp.
Nychia sp.
Plea pullula stat
Naucoridae sp. 1
Naucoridae sp. 2
Ranatra sp.
Rhagovelia sp.

Trichoptera

Lepidoptera

Coleoptera

Mesosvelia sp.

Hemiptera nimf sp. 1

Hemiptera nimf sp. 2

Hydropsyche ulmeri

Cheumatopsyche thomaseti (Ulmer)

Hydroptilidae

Ecnomus sp.

Ochrotrichia sp.

Hydroptila sp.

Orthotrichia sp.

Leptoceridae larf sp. 1

Leptoceridae larf sp. 2

Leptoceridae papie sp. 2

Leptoceridae larf sp. 3

Leptoceridae larf sp. 4

Leptoceridae larf sp. 5

Leptoceridae larf sp. 6

Athripsodes sp.

Lepidoptera larf

Bidessus sp.

Dytiscidae

Gyrinus sp.

Hydraenidae

Berosus sp.

Hydrophilidae sp. 1

Hydrophilidae sp. 2

Hydrophilidae sp. 3

Dryopidae

Helminthidae larf sp. 1

Diptera

Helminthidae larf sp. 2

Helminthidae larf sp. 3

Helminthidae volwassene
sp. 1

Helminthidae volwassene
sp. 2

Helminthidae volwassene
sp. 3

Helminthidae volwassene
sp. 4

Curculionidae

Coleoptera larf sp. 1

Coleoptera larf sp. 2

Coleoptera volwassene

Antocha sp.

Tipulidae

Psychodidae

Culex sp.

Simulium adersi Pomeroy

Simulium nigratarsus
Coquillett

Pentaneura sp.

Corynoneura sp.

Cricotopus scottae Free-
man

Chironomus sp.

Rheotanytarsus sp.

Tanytarsini

Chironominae

Orthocladinae

Bezzia? sp. 1

Bezzia? sp. 2

Palpomyia? sp.

Forcipomyia sp.

Tabanidae

Ephydridae larf sp. 1

Ephydridae larf sp. 2

Ephydridae papie sp. 1

Ephydridae papie sp. 2

Ephydridae papie sp. 3

Muscidae

Diptera larf sp. 1

Diptera larf sp. 2

Diptera larf sp. 3

Diptera larf sp. 4

Diptera papie sp. 1

Diptera papie sp. 2

Die nimfe van Micronecta, die Naucoridae en Veliidae kon met die volwasse vorms gekorreleer word en die Trichoptera larwe met hul papies. Dit was egter nie moontlik om ongeïdentifiseerde larwe van die Coleoptera en Diptera met papies en volwassenes wat gevind is te korreleer nie. Meeste van die Chironomidae larwe is deur Professor H.J. Schoonbee geïdentifiseer na aanleiding van spesies wat hy in Natal versamel het en wat deur die Britse Museum geïdentifiseer is.

4.2.2 Algemene verspreiding

Coelenterata

Hydra sp. is in die meeste versamelings in klein hoe-

veelhede aangetref. Tydens Julie 1968 was hulle by al die versamelpunte teenwoordig. Chlorohydra sp. is slegs een keer versamel tydens September 1967 by versamelpunt g.

Platyhelminthes

'n Ongeïdentifiseerde spesie van die Planariidae is in Desember 1967 by lokaliteit 8 versamel. Klein getalle van hierdie spesie het ook in Oktober 1968 by versamelpunte 2 en 3 voorgekom. Hierdie organisme is slegs versamel op klipperige bodems. Geen ander spesies van hierdie filum is aangetref nie.

Nemertinea

Prostoma? sp. is taamlik gereeld by die meeste versamelpunte aangetref. Gedurende Oktober 1968 en Januarie 1969 was hul goed verteenwoordig in die opnamegebied. Groot getalle het tydens Oktober by lokaliteite 8 en 9 voorgekom waar hul op klipperige bodems met die surber versamel is. Gedurende hierdie tydperk was die vloei van die rivier ook stadig en die klippe oorgroei met alge wat blykbaar 'n gunstige habitat vir hierdie spesie geskep het. Mulder (1969) het in sy ondersoek van die bentos van Loskopdam ook bevind dat Prostoma sp. oorheersend in die lente voorkom.

Aschelminthes

Alhoewel verteenwoordigers van die vrylewende Nematoda in die meerderheid van die monsters aangetref is, was hul getalldigtheid altyd klein. 'n Moontlike verklaring vir hierdie klein getalle van 'n groep wat

meestal orals in groot aantalle aangetref word (Ward en Whipple, 1959) kan wees dat hulle in gepreseerveerde toestand moeilik raakgesien word. Geen Nematoda is tydens die hele Oktoberopname van 1968 aangetref nie.

Mollusca

Hoewel in redelike klein hoeveelhede, is die Mollusca in die meerderheid monsters verteenwoordig. Tydens die winter- en lente-opnames het hierdie groep egter in merkbare groter getalle voorgekom en is hulle ook by meer lokaliteite versamel. Gedurende hierdie tyd was die rivier baie skoon en het dit stadig gevloei. In fig. 11 word die verspreiding van die Mollusca weergegee. Versamelpunte e - k van die voorlopige opnames word nie hier aangedui nie aangesien hul ooreenstem met lokaliteite wat tydens die seisoensopnames besoek is. Spesies wat by punte e - k voorgekom het, is geplaas onder die seisoenslokaliteite waarmee hul ooreenstem (sien paragraaf 3.1). Punte a - d is slegs tydens Julie en September 1967 besoek terwyl punte 1 - 13 gedurende al die seisoene besoek is.

Lymnaea natalensis, Biomphalaria pfeifferi en Gyraulus costulatus was die mees wydverspreide spesies. Bulinus (B.) natalensis is slegs by een habitat aangetref. Die verspreiding van Anisus natalensis en Gyraulus costulatus is in ooreenstemming met Oberholzer en van Eeden (1967) se bevinding dat hulle nie in dieselfde habitat in die Krugerwildtuin aangetref word nie. In die Pongolarivier is Gyraulus costulatus blykbaar die dominante spesie van hierdie twee en

Anisus natalensis word slegs by een versamelpunt aangetref.

Opmerklik is ook die feit dat Lymnaea natalensis sowel as Bulinus (B.) tropicus in redelike groot hoeveelhede in die opnamegebied aangetref is. Dit is in teenstelling met wat van Eeden (1965) en van Eeden en Combrinck (1966) bevind het. Hierdie outeurs het bevind dat daar in Transvaal 'n ooreenstemmende verspreidingstendens vir Lymnaea natalensis en Bulinus (Physopsis) sp. is en dat hierdie verspreiding verskil van dié van Bulinus (B.) tropicus. Hulle beweer ook dat „Lymnaea natalensis may be regarded as an indicator species of the suitability or otherwise of a particular area for colonisation by the South African Physopsis species" (p. 108). Bulinus (Physopsis) sp. is egter by geeneen van my versamelpunte aangetref nie. Hierdie verskynsel kan egter moontlik toegeskryf word aan die gevoeligheid van hierdie spesie vir organiese verryking (Schoonbee, 1963), wat tot 'n mate wel in die Pongolarivier aanwesig was en aan die sterk vloei van die rivier wat toestande vir hierdie spesie ongunstig gemaak het (van Eeden, Allanson & De Kock, 1964). Met die sluiting van die damwal behoort daar egter geen rede te bestaan waarom Bulinus (Physopsis) sp. nie in hierdie water sal kan voortbestaan nie, mits organiese verryking nie sy verdraagsaamheidsgrense oorskry nie. Eksemplare van hierdie spesie is wel aangetref in omliggende dele soos die panne wat net onder die wal

geleë is.

Annelida

Alhoewel die meerderheid spesies taamlik goed in die hele opnamegebied versprei was, het slegs Naididae sp. 1 by al die versamelpunte voorgekom (fig. 12). Limnodrilus sp. en Lumbriculus variegatus het nie voorgekom op hoogtes van 1200m bo seespieël nie (punte a en b). Met uitsondering van Naididae sp. 2 en Tubifex natalensis? wat in klein getalle aangetref is, het die ander spesies by 1200m sowel as 150m bo seespieël voorgekom.

Onder die Annelida het Naididae sp. 1 en Branchiura sorbyi in die grootste getalle voorgekom.

Hydrachnellae

Ongeïdentifiseerde spesies van hierdie groep het in klein getalle in sommige van die monsters wat in die randplantegroei versamel is, voorgekom. By versamelpunte a - d was hul ietwat meer gekonsentreer as by versamelpunte laer af in die rivier. Die sterk vloei van die rivier gedurende sekere tye van die jaar by die lokaliteite waar die dam gebou word, skep blykbaar ongunstige toestande vir hierdie organismes. Behalwe vir 'n enkele eksemplaar wat tydens Julie 1968 by lokaliteit 9 versamel is, is hul dan ook glad nie by versamelpunte 4 - 12 aangetref nie.

Cladocera en Copepoda

Simosa vetuloides?, Chydorus sp., Paracyclops fimbriatus chiltoni en Tropocyclops confinis het die

wydste verspreiding in die opnamegebied gehad (fig. 13). Van hierdie organismes was dit egter slegs Chydorus sp. en Tropocyclops confinis wat ook by die hoërliggende versamelpunte aangetref is. Afrocyclops gibsoni, Microcyclops varicans, Cyclops spp. 1 en 2 en Macrothrix spinosa? was ook onder dié vorme wat nie by punte a - d voorgekom het nie.

Ander Crustacea

Caridina nilotica was goed verteenwoordig in die meerderheid monsters wat in die randplantegroei versamel is. As gevolg van hul grootte vorm hierdie spesie 'n belangrike komponent van die totale biomassa van die rivier. Die grootste getalle is tydens Oktober 1968 versamel. Hierdie organismes is egter nie by versamelpunte a - d aangetref nie.

Die Ostracoda het gedurende die hele opname slegs in klein getalle in sommige monsters voorgekom. Die Pongolarivier is blykbaar nie 'n baie geskikte habitat vir hierdie groep nie. Die afwesigheid van waterplante en die vinnige vloei van die water maak toe-stande blykbaar ongunstig vir hierdie organismes (Ward en Whipple, 1959). As 'n groep word die Ostracoda maklik deur omgewingsfaktore beïnvloed (Ward en Whipple, 1959; Klein, 1957) en die hoë slikinhoud van die water gedurende die reënseisoen kon ook 'n ongunstige invloed gehad het op hulle respiratoriese prosesse. Slegs by een geleentheid (Julie 1967) is daar by versamelpunt d groot getalle Ostracoda in die randplas gevind.

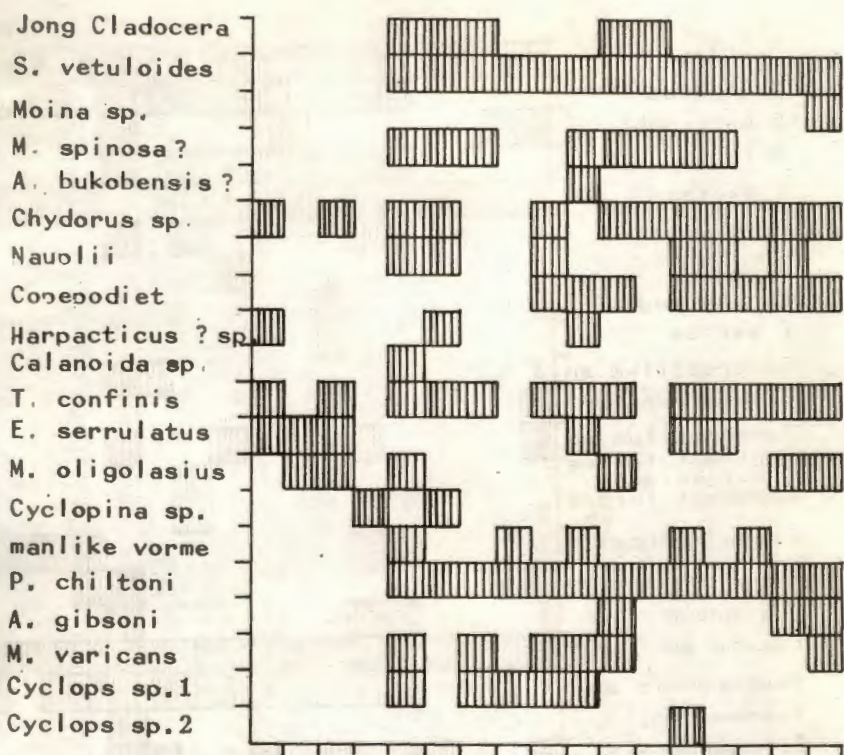
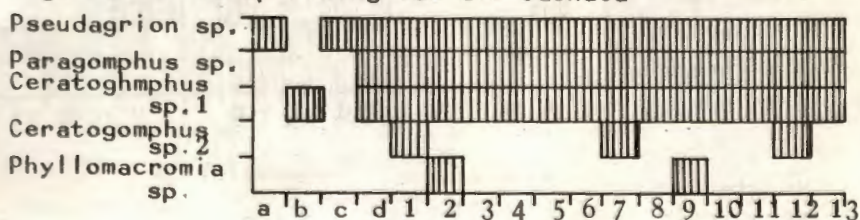


Fig. 14 Verspreiding van die Odonata



Versamelpunte

Hoogte bo
seespieël:

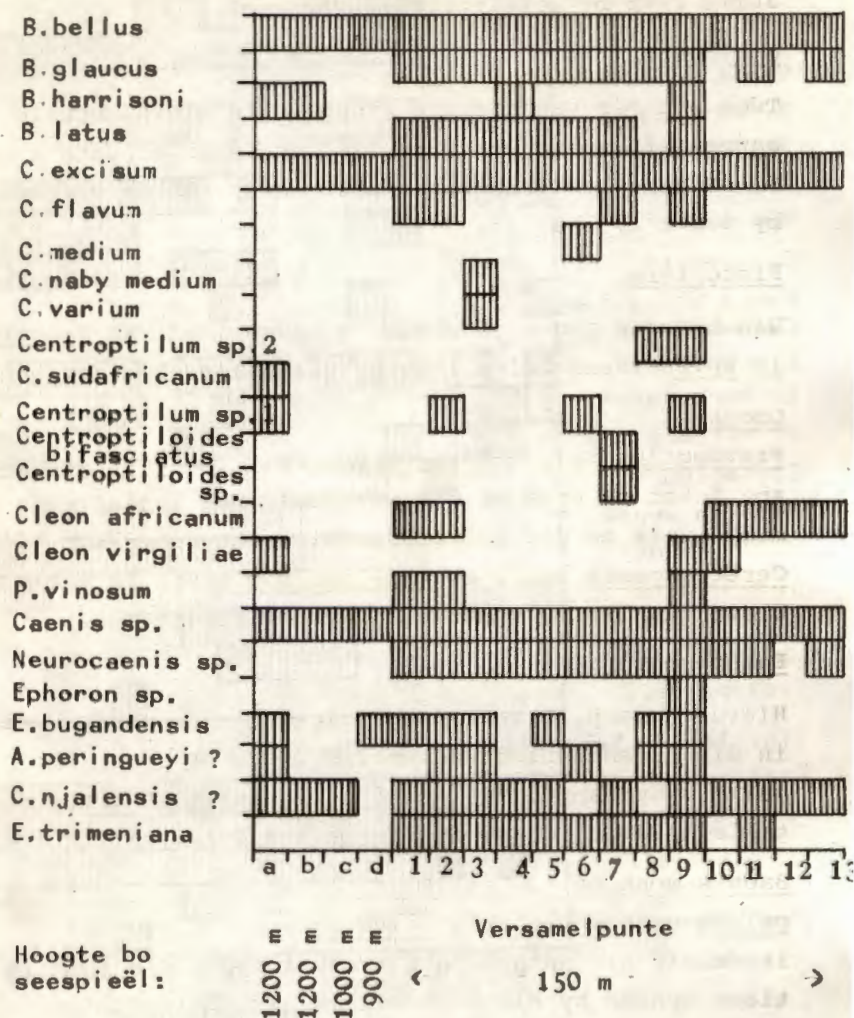
1200
1200
1000
900

<

150 m

>

Fig. 15 Verspreiding van die Ephemeroptera



'n Enkele eksemplaar van Macrobrachium sp. is tydens Julie 1968 by lokaliteit 13 versamel.

Collembola

Twee spesies van hierdie groep is in klein getalle aangetref tydens Desember 1967 by versamelpunte 4 en 6. Tydens April en Julie 1968 is sp. 1 ook versamel by punte 1, 3 en 13.

Plecoptera

Van hierdie groep is slegs 'n eksemplaar van Neoperla spio tydens Julie 1967 by versamelpunt a aangetref.

Odonata

Pseudagrion sp., Paragomphus sp. en Ceratogomphus sp. 1 het by byna al die versamelpunte insluitende sommige punte in die hoërliggende streke voorgekom (fig. 14). Ceratogomphus sp. 2 en Phyllomacromia sp. is slegs in klein getalle by sommige lokaliteite versamel.

Ephemeroptera

Hierdie groep is verteenwoordig deur 28 spesies wat in die opnamegebied versamel is. As 'n groep het hulle wydversprei voorgekom en is hulle in groot getalle by alle versamelpunte gevind (fig. 15).

Baetis monticola, Baetis natalensis, Castanophlebia calida en Adenophlebia sylvatica is nie by fig. 15 ingesluit nie aangesien dit slegs tydens 'n kwalitatiewe opname by Klipwal versamel is. Hierdie punt wat geleë is tussen versamelpunte d en 1 op 'n hoogte van 450m bo seespieël is slegs een keer besoek. Mathew (1968) noem ook dat Baetis natalensis en Adenophlebia sylvatica 'n baie beperkte verspreiding in

die Komatirivierstelsel het. Hy noem die moontlikheid dat hierdie spesies blykbaar afhanklik is van onbekende spesifieke omgewingsfaktore. Die beperkte verspreiding van Baetis monticola en Castanophlebia calida in die Pongolarivier kan moontlik op dieselfde wyse verklaar word, aangesien hulle slegs by een punt voorgekom het waar hulle in groot getalle aanwesig was.

Centroptilum meduim, C. naby meduim, C. varium, Centroptilum sp. 1, C. sudafricanum, Centroptiloides bifasciatus, Centroptilum sp. 2, Cleon virgiliae, Pseudocleon vinosum en Ephoron sp. het almal 'n beperkte verspreiding in die opnamegebied gehad en is by nie meer as 3 verskillende versamelpunte aangetref nie. Baetis bellus, Centroptilum excisum en Caenis sp. was die enigste organismes van hierdie groep wat by al die versamelpunte voorgekom het. Centroptilum sudafricanum is die enigste spesie wat uitsluitlik in die hoërliggende versamelpunte aangetref is. Temperatuur was in hierdie spesie se verspreiding blykbaar 'n beperkende faktor (sien tabel 10, paragraaf 4.1). 'n Hele aantal spesies het egter slegs by die versamelpunte wat laag geleë is, voorgekom.

Hemiptera

Rhagovelia sp., Mesoveliea sp. en die Naucoridae het die wydste verspreiding onder die Hemiptera gehad. Uit fig. 16 blyk dit dat Rhagovelia sp. en Mesoveliea sp. gewoonlik saam voorkom. Albei leef dan ook op die oppervlak van die water tussen beskermende

Fig. 16 Verspreiding van die Hemiptera

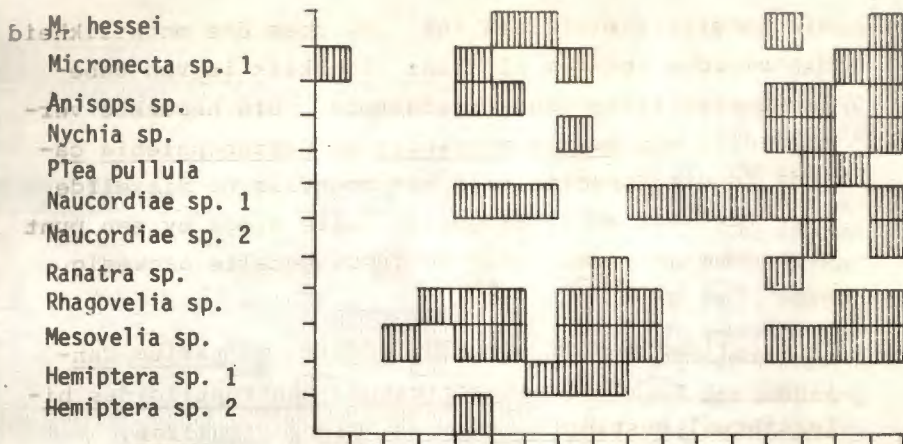
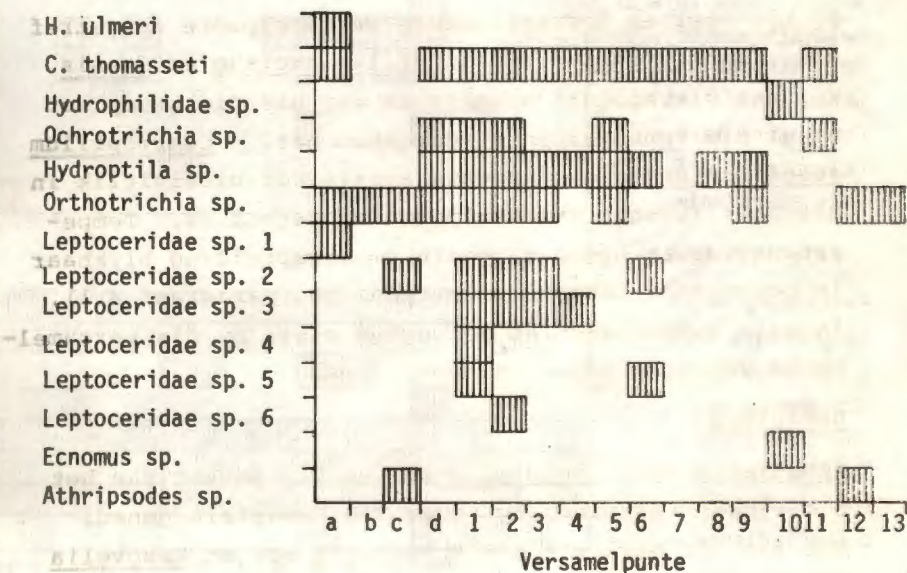


Fig. 17 Verspreiding van die Trichoptera



Hoogte bo seespieël:

1200m
1200m
1000m
900m



150m



Versamelpunte

Fig. 18 Verspreiding van die Coleoptera

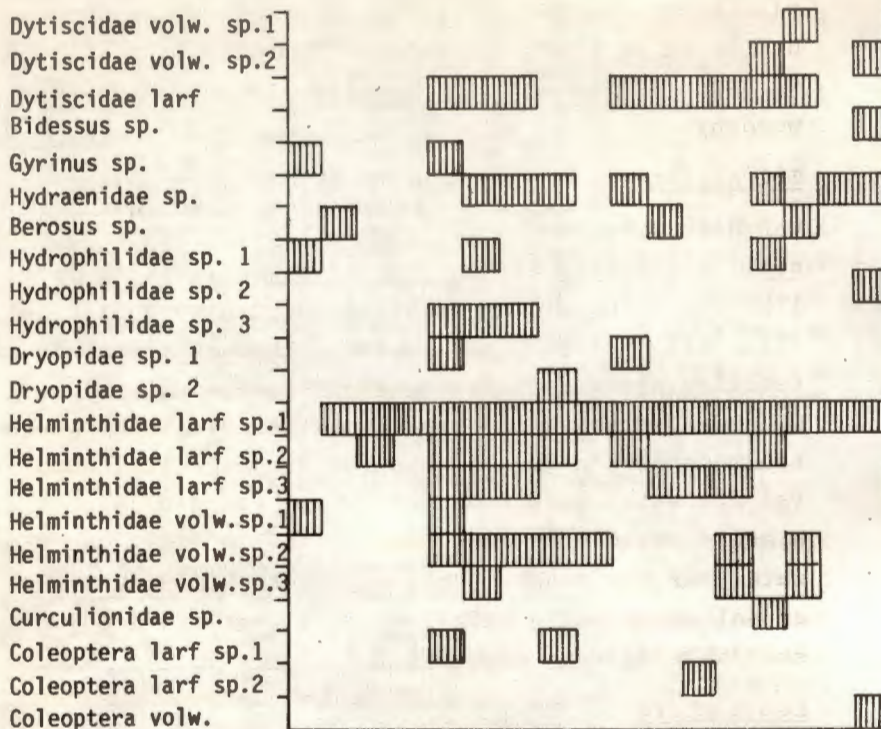
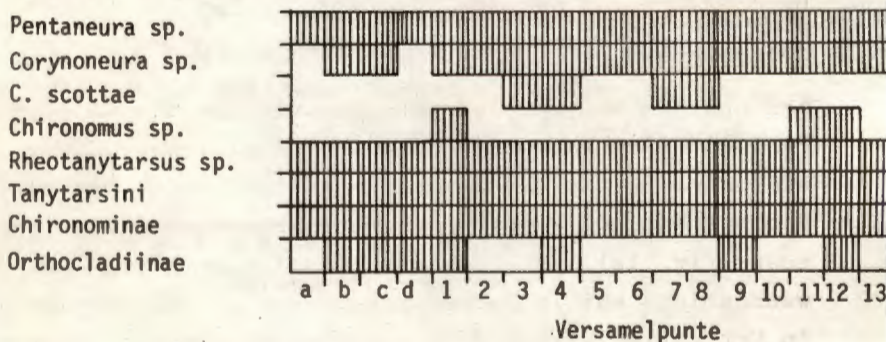


Fig. 19 Verspreiding van die Chironomidae



Hoogte bo seespieël:

1200m
 1200m
 1000m
 900m



150m



plantmateriaal (Usinger 1956). Die ander Hemiptera het in sulke klein hoeveelhede voorgekom dat geen betroubare afleidings uit hul verspreiding gemaak kan word nie.

Trichoptera

Van hierdie groep is dit slegs Cheumatopsyche thomaseti, Hydroptila sp. en Orthotrichi sp. wat 'n redelike wye verspreiding in die opnamegebied geniet het (fig. 17). slegs Cheumatopsyche thomaseti het in redelike groot aantalle in die monsters voorgekom.

Die swak verspreiding van meeste van die Trichoptera kan moontlik 'n gevolg wees van die hoë slikinhoud van die water gedurende sekere tye van die jaar.

Hierdie organismes is afhanklik van 'n vloei van skoon water vir hul respiratoriese prosesse (Klein, 1957) en sal dus nadelig beïnvloed word deur die hoë konsentrasie slik in die water.

Lepidoptera

'n Enkele larf van hierdie groep is tydens April 1968 by lokaliteit 3 versamel.

Coleoptera

Ten opsigte van spesieverskeidenheid was die Coleoptera goed verteenwoordig in die Pongolarivier. Met uitsondering van die Helminthidae larf sp. 1 het al die spesies egter 'n duidelike vlekverspreiding vertoon (fig. 18). Hierdie verskynsel stem ooreen met waarnemings wat in Barberspan gedoen is (Roode, 1967). 'n Verklaring vir hierdie vlekverspreiding kan moontlik gesoek word in die beweeglikheid van sommige spe-

sies (Dytiscidae) wat ook maklik die versamelapparaat kan ontkyk. Dit is trouens opvallend dat die larwes van die Dytiscidae wat baie minder beweeglik is as die volwassenes meer dikwels aangetref is. Die volwassenes van Dytiscidae sp. 1, en Bidessus sp. is slegs by een versamelpunte aangetref en Dytiscidae sp. 2 slegs by 2 versamelpunte, terwyl die Dytiscidae larwe by 9 versamelpunte aangetref is. Sommige van die Dytiscidae kan egter ook in plantreste en modder aan die oevers van die rivier oorsomer (Pennak, 1953) en sou dus nie maklik versamel kan word nie. Dit is al waargeneem dat die volwassenes van Berosus kan wegvlieg sodra dit met die versamelapparaat uit die water uitgelig word (Roode, 1967). Hierdie verskynsel sal dus ook veroorsaak dat minder van hierdie organismes versamel word as wat werklik teenwoordig mag wees.

As gevolg van hierdie probleme wat ondervind kan word met die versameling van die volwasse Coleoptera is dit dus nie moontlik om enige korrelasie te verkry tussen ongeïdentifiseerde larwe en volwassenes van hierdie groep nie. Die enigste metode waarvolgens die larwe aan die volwasse-stadium verbind sou kon word, sou wees om die larwe in die laboratorium uit te broei wat nie tydens hierdie ondersoek gedoen is nie.

Chironomidae

Die Chironomidae was oor die algemeen goed versprei in die hele opnamegebied (fig. 19). Pentaneura sp., Rheotanytarsus sp., die Tanytarsini en Chironominae is by al die versamelpunte aangetref. Corynoneura sp. was slegs by punte a en d afwesig.

Cricotopus scottae, Chironomus sp. en die Orthocladiinae is vorme wat spesifieke omgewingstoestande nodig het vir hul voortbestaan (Chutter, 1963; Mulder, 1969; Klein, 1957) en is dan ook in die Pongolarivier slegs by sommige versamelpunte aangetref. Die voorkoms van Chironomus sp. by versamelpunte 1, 11 en 12 dui op 'n mate van organiese verryking (Klein, 1957) by hierdie punte.

Ander Diptera

In fig. 20 word die verspreiding van die Diptera (Chironomidae uitgesluit) weergegee. Met uitsondering van die Ceratopogonidae (Bezzia? sp. en Palpomyia? sp.) word 'n vlekverspreiding ook hier aangetref. Die afwesigheid van Simulium sp. by versamelpunte 10 en 12 kan moontlik verklaar word deur die hoë slikinhoud van die water by hierdie versamelpunte wat na aan die wal geleë is. Hierdie organisme is ook vir doeltreffende respirasie van skoon water afhanklik. By versamelpunt 13 waar hul ook afwesig was, was die water dikwels vuil as gevolg van die konstruksie aan die damwal. Alhoewel die getallegtheid van die meerderheid van die Diptera-spesies klein is, kom daar tog 'n ryke spesieverskeidenheid van hierdie groep in die Pongolarivier voor.

Die ryke spesieverskeidenheid van die meerderheid groepe organismes toon aan dat die rivier as geheel 'n goeie habitat vir die bentos en epibioton vorm. Alleen by sommige versamelpunte was toestande ongun-

Fig. 20 Verspreiding van die Diptera (Chironomidae uitgesluit)

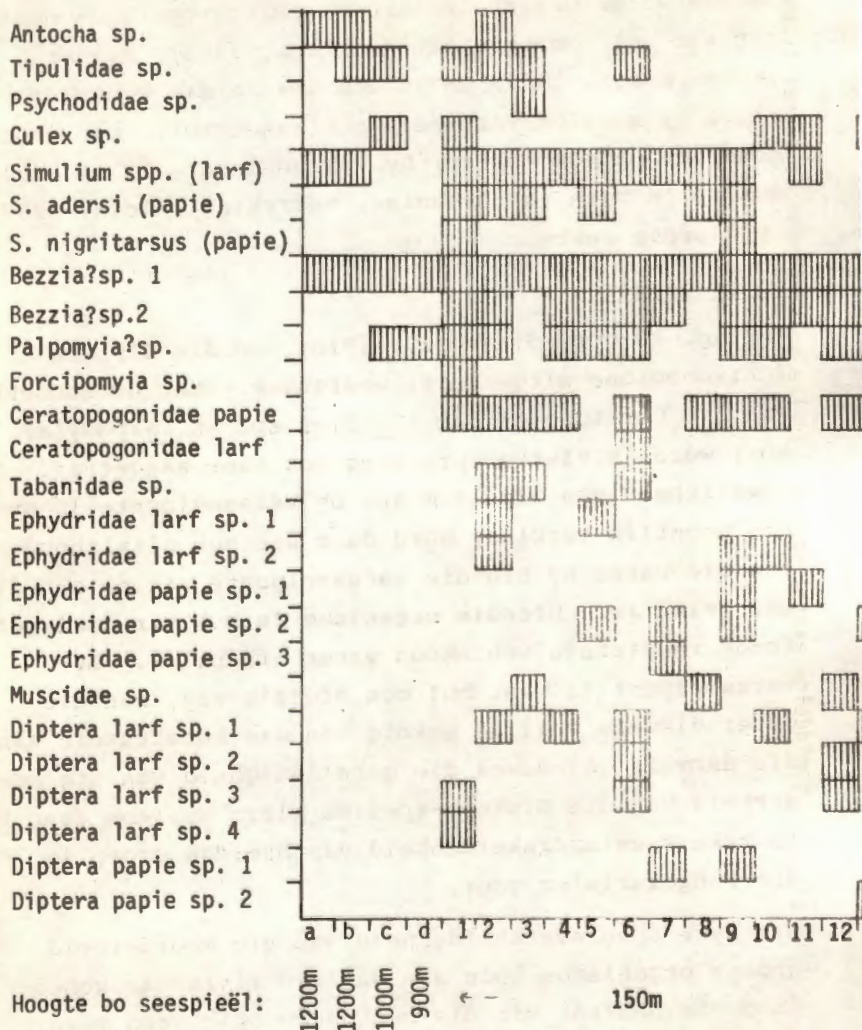
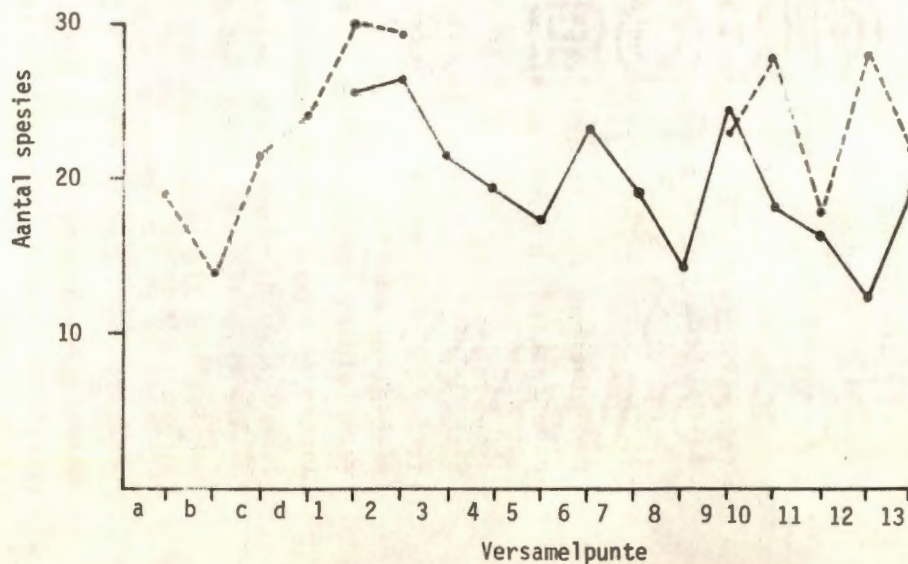


Fig. 21 Die gemiddelde aantal spesies by elke versamelpunt aangetref tydens die hele opname

———— Seisoensopnames: Desember 1967 - Januarie 1969

----- Voorlopige opnames: Julie 1967 - September 196



stig vir spesies wat meer habitatspesifiek is. Van die totale aantal spesies wat aangetref is, het die grootste getal spesies per versamelpunt by versamelpunte 1 en 2 voorgekom (fig. 21). Die voorlopige opname se gemiddelde waardes wat in die figuur weergegee word, is slegs van 2 stelle versamelings verkry terwyl die seisoensopnames se gemiddeldes uit 4 versamelings bereken is. Streng gesproke kan die twee stelle waardes dus nie met mekaar vergelyk word nie, maar 'n duidelike piek word tog vir beide opnames waargeneem by versamelpunte 1 en 2 waar die vermoedelijke bron van organiese verryking geleë is.

4.2.3 Fauna van versamelpunte

Die algemene verspreiding van die organismes in die opvanggebied is reeds in die vorige paragraaf bespreek. Ten einde vas te stel of daar enige fisiese, chemiese of biotiese faktore tydens enige seisoen in die rivier aanwesig was wat die verspreiding van die organismes wat bestudeer is, kon beïnvloed het, word hulle verspreiding verderaan meer indringend ontleed.

Aangesien verskillende versamelpunte hier met mekaar vergelyk word, ongeag die toestand van die bodem wat by die verskillende punte aanwesig is, is slegs die grootte van die surberapparaat hier gebruik om surbermonsters om te reken na 'n eenheidsoppervlak. Die benaderde werklike gemonsterde oppervlak word nie hier in berekening gebring nie, maar wel in paragraaf 4.2.4 waar verskillende habitattipes met mekaar vergelyk word.

By die verskillende versamelpunte wat bestudeer is, het sommige organismes in opmerklik groter hoeveelhede as ander voorgekom. Die vyf organismes wat in die hoogste gemiddelde getalle per m^2 vir die hele opname by elke versamelpunt teenwoordig was, word in fig. 22 aangedui. Hierdie gemiddelde waardes is bereken deur die vyf organismes met die hoogste aantalle by elke versamelpunt se getalle per m^2 vir die verskillende seisoene bymekaar te tel en deur die aantal seisoene te deel. Aangesien 'n bepaalde spesie nie noodwendig tydens elke seisoen onder die vyf gekose spesies by 'n versamelpunt getel het nie, is gemiddelde waardes vir 'n hele aantal spesies verkry en hiervan is weer vyf spesies geselekteer en in fig. 22 opgeneem.

Die klasgroottes in hierdie figuur stem ooreen met dié in tabel 5 aangedui.

Dit is opmerklik dat daar by byna al die versamelpunte slegs twee pieke aangetref is, ten spyte van die feit dat 'n hele paar verskillende habitattipes by elke versamelpunt gemonster is. Die organismes wat hierdie pieke verteenwoordig behoort ook deurgaans tot verskillende taksons met verskillende voedingswyses. Twee spesies van die Ephemeroptera of van die Diptera vertoon nooit by dieselfde versamelpunt pieke nie, alhoewel hierdie twee groepe by al die versamelpunte goed verteenwoordig is. Die verskillende versamelpunte is dus blykbaar taamlik homogeen en bied nie ge-

leentheid vir meer as 'n spesie van ooreenstemmende taksons om maksimaal te kan ontwikkel nie. Hierdie relatiewe homogeniteit van die rivier by 'n spesifieke punt moet waarskynlik toegeskryf word aan die sterk vloei van die rivier wat toestande gelykvormig hou en aan die verskynsel dat die rivier by die meerderheid punte baie vlak was. Organismes kon dus maklik aktief oor die hele bedding versprei sonder fisiese hindernisse. Uit waarnemings wat tydens die opnames gemaak is, wou dit ook voorkom asof die belangrikste organismes oor die hele bodem van die rivier versprei was en nie slegs gelokaliseerd voorkom het nie.

Uit fig. 22 blyk dit ook dat 'n spesifieke spesie wat in 'n getaloorwig by een versamelpunt was gewoonlik nie so 'n oorwig by versamelpunte langs aan, beide stroomop- en stroomafwaarts beklee nie. Hoe verder die versamelpunte verwyder is van dié een waarin die spesie in getaloorwig is hoe kleiner word die getalgedigtheid van die spesie. In tabel 19 word die gemiddelde waardes (nie in klasse ingedeel nie), vir die hele opname, van die organismes met die hoogste getalle by elke versamelpunt aangedui. Uit die tabel is dit duidelik dat dieselfde spesie gewoonlik by 'n hele aantal opeenvolgende versamelpunte onder dié met die hoogste getalle getel word, maar slegs by een versamelpunt die hoogste is (hierdie afleiding kan ook uit fig. 23 gemaak word). Na aanleiding van die voorkoms van die getals-dominante organismes by die ver-

FIG. 22. DIE KUMULIERTE MELANCHIESTE ORGANISMEN NACH DER
VERSCHIEDENEN VERSAMMLUNGSARTEN IST (GEMIDDELDE
AUSGABE PER M²).



Tabel 19: Gemiddelde waardes van die numeries-belangrikste organismes vir al die seisoene by elke versamelpunt. Die organismes by 'n versamelpunt aangedui verteenwoordig die totaal van die vyf belangrikste spesies wat tydens elke opname daar gevind is.

Versamelpunt	Organisme	getal ₂ per m ²	Organisme	getal ₂ per m ²
a	Jong Baetidae nimfe	17	Pentaneura sp.	12
	Baetis harrisoni	44	Rheotanytarsus sp.	64
	Caenis sp.	18	Tanytarsini	14
	Cheumatopsyche thomasseti	17	Chironominae	76
b	Jong Baetidae nimfe	108	Rheotanytarsus sp.	54
	Baetis harrisoni	47	Tanytarsini	83
	Simulium larf	18	Chironominae	496
	Pentaneura sp.	36	Chironomidae papie	36
c	Jong Baetidae nimfe	17	Rheotanytarsus sp.	42
	Baetis bellus	21	Tanytarsini	107
	Caenis sp.	24	Chironominae	29
	Pentaneura sp.	71		
d	Naididae sp. 1	985	Pentaneura sp.	136
	Eucypris sp. 1	1023	Rheotanytarsus sp.	82
	Pionocypris sp.	168	Chironominae	59
	Jong Baetidae nimfe	32		
1	Nais sp.	125	Caenis sp.	26
	Naididae sp. 1	47	Neurocaenis sp.	8
	Branchiura sowerbyi	32	Corynoneura sp.	31

Tabel 19 (voortgesit)

	Caridina nilotica	51	Chironomus sp.	62
	Jong Baetidae nimfe	1144	Rheotanytarsus sp.	312
	Baetis bellus	207	Tanytarsini	115
	Baetis latus	264	Chironominae	77
	Pseudocleon vinosum	43		
2	Hydra sp.	11	Caenis sp.	13
	Naididae sp. 1	55	Neurocaenis sp.	2
	Ceratogomphus sp.	2	Cheumatopsyche thomasseti	132
	Jong Baetidae nimfe	279	Simulium larf	765
	Baetis bellus	8	Pentaneura sp.	2
	Baetis glaucus	80	Rheotanytarsus sp.	1034
	Baetis latus	3	Tanytarsini	202
	Pseudocleon vinosum	33	Chironominae	359
3	Naididae sp. 1	2	Neurocaenis sp.	27
	Eucypris sp. 1	25	Simulium larf	66
	Jong Baetidae nimfe	289	Corynoneura sp.	19
	Baetis bellus	9	Rheotanytarsus sp.	299
	Baetis latus	5	Tanytarsini	4
	Centroptilum excisum	40	Chironominae	97
	Caenis sp.	6	Ceratopogonidae papie	1
4	Pisidium sp.	8	Caenis sp.	28
	Chaetogaster sp.	18	Neurocaenis sp.	8
	Naididae sp. 1	1	Componeuriella njalensis?	1
	Branchiura sowerbyi	10	Cheumatopsyche thomasseti	4
	Caridina nilotica	10	Simulium larf	3
	Ceratogomphus sp.	1	Rheotanytarsus sp.	7

Tabel 19 (voortgesit)

	Jong Baetidae nimfe	65	Tanytarsini	49
	Baetis bellus	16		
	Centroptilum excisum	68		
5	Chaetogaster sp.	117	Caenis sp.	5
	Nais sp.	65	Neurocaenis sp.	7
	Naididae sp. 1	20	Elassoneuria trimeniana	10
	Limnodrilus sp.	28	Pentaneura sp.	46
	Eucypris sp. 1	44	Rheotanytarsus sp.	36
	Jong Baetidae nimfe	39	Tanytarsini	8
	Baetis bellus	17	Chironominae	70
	Baetis glaucus	2		
6	Biomphalaria pfeifferi	52	Caridina nilotica	6
	Gyraulus costulatus	4	Jong Baetidae nimfe	222
	Chaetogaster sp.	132	Baetis bellus	29
	Nais sp.	70	Caenis sp.	36
	Naididae sp. 1	69	Elassoneuria trimeniana	3
	Naididae sp. 2	53	Pentaneura sp.	7
	Branchiura sowerbyi	51	Tanytarsini	47
7	Lymnaeae natalensis	60	Neurocaenis sp.	11
	Chaetogaster sp.	111	Elassoneuria trimeniana	13
	Naididae sp. 1	60	Pentaneura sp.	54
	Branchiura sowerbyi	37	Rheotanytarsus sp.	54
	Jong Baetidae nimfe	143	Tanytarsini	2
	Baetis bellus	61	Chironominae	6
	Caenis sp.	24	Chironomidae papie	10

Tabel 19 (voortgesit)

8	Prostoma?sp.	48	Neurocaenis sp.	65
	Lymnaea natalensis	36	Elassoneuria trimeniana	38
	Chaetogaster sp.	38	Cheumatopsyche thomasseti	97
	Nais sp.	8	Simulium larf	656
	Naididae sp. 1	30	Pentaneura sp.	24
	Jong Baetidae nimfe	102	Tanytarsini	28
	Baetis bellus	5	Chironominae	147
	Caenis sp.	63	Bezzia?sp. 1	5
9	Prostoma?sp.	27	Caenis sp.	9
	Bulinus tropicus	47	Neurocaenis sp.	31
	Chaetogaster sp.	182	Elassoneuria trimeniana	65
	Nais sp.	64	Cheumatopsyche thomasseti	15
	Naididae sp. 1	493	Simulium larf	2215
	Branchiura sowerbyi	34	Simulium adersi papie	87
	Jong Baetidae nimfe	102	Pentaneura sp.	6
	Baetis bellus	25	Rheotanytarsus sp.	43
	Baetis glaucus	4	Tanytarsini	28
	Centroptilum excisum	17	Chironominae	246
10	Pseudocleon vinosum	28		
	Prostoma?sp.	2	Baetis bellus	18
	Biomphalaria pfeifferi	62	Centroptilum excisum	9
	Bulinus tropicus	46	Cleon africanum	9
	Chaetogaster sp.	48	Caenis sp.	17
	Naididae sp. 1	149	Pentaneura sp.	119
	Branchiura sowerbyi	7	Rheotanytarsus sp.	75
	Caridina nilotica	26	Tanytarsini	25
	Jong Baetidae nimfe	104	Chironominae	11

Tabel 19 (voortgesit)

11	Naididae sp. 1	5	Cleon africanum	26
	Branchiura sowerbyi	19	Caenis sp.	69
	Caridina nilotica	25	Elassoneuria trimeniana	5
	Ceratogomphus sp.	1	Berosus volwassene	1
	Jong Baetidae nimfe	358	Simulium larf	3
	Baetis bellus	60	Rheotanytarsus sp.	57
	Baetis glaucus	3	Tanytarsini	3
12	Centropetulum excisum	16	Chironominae	7
	Nematoda	8	Baetis bellus	18
	Bulinus tropicus	17	Cleon africanum	15
	Chaetogaster sp.	53	Caenis sp.	23
	Naididae sp. 1	24	Pentaneura sp.	53
	Limnodrilus sp.	105	Chironomus sp.	13
	Branchiura sowerbyi	777	Rheotanytarsus sp.	13
13	Caridina nilotica	18	Tanytarsini	75
	Ceratogomphus sp.	8	Chironominae	10
	Jong Baetidae nimfe	93	Bezzia?sp. 1	21
	Chaetogaster sp.	1	Microneta nimf sp. 2	5
	Naididae sp. 1	4	Mesovelgia nimf	3
	Limnodrilus sp.	3	Pentaneura sp.	13
	Branchiura sowerbyi	35	Tanytarsini	31
14	Caridina nilotica	3	Bezzia?sp. 1	4
	Jong Baetidae nimfe	242	Bezzia?sp. 2	2
	Baetis bellus	83		
	Caenis sp.	15		
	Componeuriella njalensis?	1		

skillende versamelpunte, is dit moontlik om 'n horisontale indeling van die rivier te maak ten opsigte van hierdie organismes wat daarin voorkom (tabel 20). Volgens hierdie indeling kan versamelpunte a, b en c; d en 1; 2 en 3; 4 en 5; 6 tot 10 en 11 tot 13 dan saamgegroepeer word.

Hierdie verskynsel dat 'n hele paar opeenvolgende versamelpunte dieselfde bevolkingstruktuur het vereenvoudig dan ook die berekenings van die produktiwiteit en produksie van die rivier (sien hoofstuk 7).

Die gegewens vervat in tabel 19 kan ook gebruik word om die horisontale verspreiding van die numeries-belangrikste organismes van die hele opnamegebied (alle versamelpunte) voor te stel (fig. 23). Hier is slegs die belangrikste organismes van dié in tabel 19 ondersoek om te sien in watter mate daar oorvleuelings van hierdie spesies by die versamelpunte aangetref word en hoe die teenwoordigheid van een spesie in 'n dominante posisie by 'n versamelpunt die digtheid van 'n ander belangrike spesie daar beïnvloed. Dit is opvallend dat alhoewel oorvleueling voorkom die numeries-dominante organismes hul pieke meestal by verskillende versamelpunte bereik (fig. 23). Daar is blykbaar dus, soos reeds vermeld, nie versamelpunte wat sodanig heterogeen is dat 'n aantal naverwante spesies maksimaal daar kan voorkom nie. By die versamelpunte waar meer as een organisme/groep wel 'n piek bereik, het hierdie organismes/groepe dan ook verskillende voedingswyses. Die Chironomidae, Naididae en Simuliidae wat pieke by versamelpunt 9 vertoon,

TABEL 20

Indeling van die verskillende versamelpunte t.o.v. die numeries-dominante organismes wat daarin voorkom.
X - Dui die teenwoordigheid van 'n groep aan.

Versamel- punt	Organismegroep				
	Chirono- midae	Epheme- roptera	Annelida	Mollusca	Ostracoda
a	X	X			
b	X	X			
c	X	X			
d	X		X		X
1	X	X	X		
2	X	X			
3	X	X			
4	X	X	X		
5	X	X	X		
6	X	X	X	X	
7	X	X	X	X	
8	X	X	X	X	
9	X	X	X	X	
10	X	X	X	X	
11	X	X	X		
12	X	X	X		
13	X	X	X		

Fig. 23. Die stroomafwaartse verspreiding van die organismes met die hoogste getalle by elke versamelpunt.

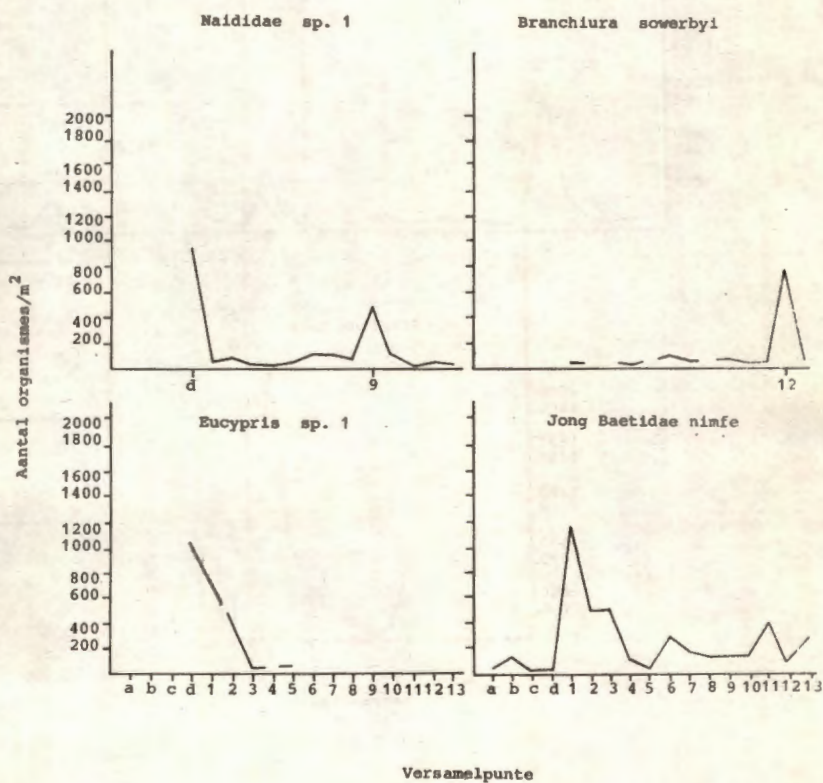
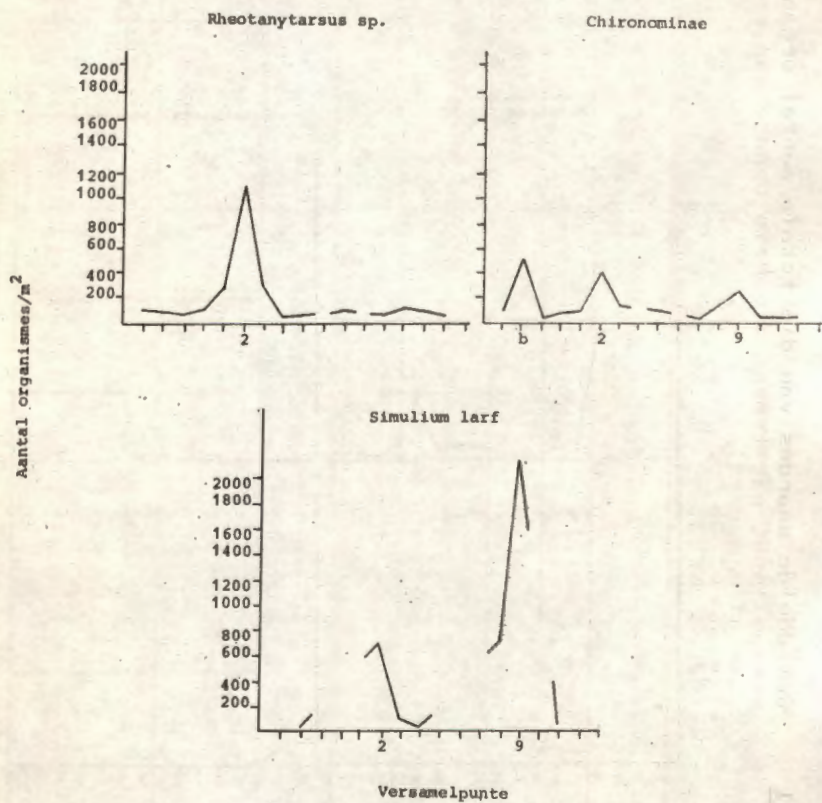


Fig. 23 (voortgesit) - 2



TABEL 21.

Gemiddelde waardes van die totale aantal organismes per versamelpunt wat tydens die hele opname aangetref is (aantalle per m²)

Voorlopige opname

Ver-samel-punt	a	b	c	d	e	f	g	k	i	h	j
Gem. aantal organis-mes	331	975	422	2627	2768	3379	1827	465	774	1140	426

Seisoensopnames

Ver-samel-punt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Gem. aantal organis-mes	3347	3895	1224	422	762	1019	819	1630	5035	977	738	1545	568

Gemiddeld vir al die waardes = 1546

Klasgrootte geneem as 1600 in fig. 24

het verskillende voedingswyses (Usinger 1956; Ward en Whipple, 1959, Mellanby, 1963) en ook die Naididae en Ostracoda wat pieke vertoon by versamelpunt d. Die enigste uitsondering is die Chironominae en Rheotanytarsus wat saam pieke by versamelpunt 2 vertoon die punte in die rivier waarby toestande sodanig is dat meer as een organisme met dieselfde basiese tot groot getalle kan ontwikkel. Die rede hiervoor is blykbaar dat hierdie versamelpunt direk onder die suikermeule geleë is en dus sodanig organies verryk is dat daar 'n oorvloed van voedingstowwe aanwesig is. Die grootste gemiddelde getal spesies tydens die hele opname is dan ook by hierdie versamelpunt sowel as by versamelpunt 1, wat ook organies verryk was, aangetref (paragraaf 4.2.2).

Wisselings in die totale aantal organismes van die verskillende versamelpunte kan ook lig werp op die fisies-chemiese samestelling van hierdie punte (Klein, 1957). In tabel 21 word die gemiddelde waardes van die totale aantal organismes per m^2 vir die hele opname by elke versamelpunt aangetoon. Om die gegewens vervat in hierdie tabel te vereenvoudig is dit ook in klasse uitgedruk (fig. 24). Die klasgroottes verskil egter hier van die klasgroottes van individuele organismes aangesien hier met heelwat groter waardes gewerk word (totale aantal organismes). Die klasse is net so bereken as vir enkele organismes (sien paragraaf 3.7) en die groottes daarvan is soos volg:

Klas	I	0 - 1600
Klas	II	1601 - 3200
Klas	III	3201 - 4800
Klas	IV	4801 - 6400

Dit is duidelik uit tabel 21 en fig. 24 dat versamelpunte 1 en 2 ook hier pieke vertoon. By versamelpunte 8 en 9 is daar egter ook 'n groot vermeerdering in die totale aantal organismes vergeleke met die ander lokaliteite, aangetref. Die waardes wat tydens die voorlopige opnames verkry is stem ook ooreen met die van die seisoensopnames alhoewel eersgenoemde waardes verkry is uit slegs twee opnames teenoor die vyf versamelings van die seisoensopnames. Hierdie pieke wat ook by versamelpunte 8 en 9 aangetref word kan nie slegs aan die organiese verryking van die water, veroorsaak deur die suikermeul, toegeskryf word nie aangesien versamelpunte nader aan die meul nie pieke vertoon nie. Versamelpunte verder van die meul af as 8 en 9 vertoon ook nie pieke nie sodat die groot aantal organismes by hierdie punte ook nie verklaar kan word deur aan te neem dat organiese materiaal laer af in die rivier ophoop nie. Dat organiese verryking wel hier 'n rol speel is duidelik uit die hoë B.Sa.-waardes wat hier aangetref is. Die B.Sa.-waardes vir hierdie twee versamelpunte was slegs laer as dié van punte 1, 2 en 13 (tabel 18, paragraaf 4.2). Die groot aantal organismes by versamelpunte 8 en 9 kan blykbaar dus nie met 'n enkele faktor verbind word nie. Dit blyk egter uit die fisiese en chemiese data wat beskikbaar is dat by hier-

die punte 'n hele aantal faktore optimaal aanwesig was. Behalwe die B.Sa.-waardes wat reeds genoem is, het hierdie versamelpunte ook van die hoogste gemiddelde temperature tydens die opname getoon (tabel 11). Die persentasie opgeloste suurstof in die water het ook by hierdie versamelpunte pieke vertoon (fig. 10). Al die bogenoemde faktore het dus blykbaar meegewerk om die groot aantal organismes wat by versamelpunte 8 en 9 aangetref is, te veroorsaak.

4.2.4 Habitatvoorkeure

Die organismes wathieronder bespreek word is dié wat die grootste totale gemiddelde waardes in terme van aantalle per m^2 tydens die hele opname opgelewer het, soos in figuur 22 aangedui. Caridina nilotica, Ceratogomphus sp. 1 en Elassoneuria trimeniana is egter ook hier ingesluit aangesien hul redelik konstant in die verskillende monsters aangetref is.

By 'n vergelyking van die voorkoms van die organismes met die surber in die verskillende habitattipes versamel, is dit noodsaaklik om die veranderde werklike oppervlak wat gemonster is, te weet. Indien gelyke oppervlaktes nie hier met mekaar vergelyk word nie, kan 'n toename van 'n spesie by 'n spesifieke habitat verkeerdelik toegeskryf word aan die aard van die habitat, terwyl dit slegs te wyte kan wees aan 'n groter gemonsterde oppervlak. In hierdie bespreking van die habitatvoorkeur van organismes is die surbermonsters dus altyd met behulp van die kromme in fig. 3 omgerekend na aantalle per m^2 (sien para-

graaf 3.3) om ewegroot oppervlaktes met mekaar te kan vergelyk.

Die verskillende habittipes van die Pongolarivier kan met die oog op 'n onderlinge vergelykende studie daarvan ingedeel word in 7 verskillende habitattipes. Dit is; randplas met 'n modderbodem, randplas met 'n sandbodem, randplantegroei van Phragmites sp., vlakstroom met 'n sandbodem, rimpelstroom met 'n klipperige bodem, kabbelstroom met 'n klipperige bodem en Klaterstroom met 'n klipperige bodem. Hierdie habitattipes is reeds volledig bespreek in paragraaf 3.1.

By die berekening van die gemiddelde aantal organismes per m^2 wat tydens die opname in elke habitattipe aangetref is, is slegs die waardes wat tydens die seisoensopnames versamel is, gebruik. Die voorlopige opname het nie oor 'n volle jaar gestrek nie en sommige versamelpunte is meer as ander gemonster. Seisoensverskille in die habitatvoorkeur van die organismes, wat in paragraaf 4.2.5 bespreek word, sowel as topografiese verskille kon dus ook 'n rol gespeel het en daarom is die waardes van die voorlopige opname hier nie in berekening gebring nie. Die klasse waarin die organismes van die verskillende habitattipes geplaas is, is deurgaans afsonderlik vir elke spesie bereken uit die gemiddeld van al die waardes van die betrokke spesie. Die klasgrootte van 'n bepaalde spesie is dan gelyk aan hierdie gemiddelde waarde (paragraaf 3.7). Die gemiddelde aantal eksemplare van 'n spesifieke organisme in 'n sekere habitattipe is bereken deur die totale aantal organis-

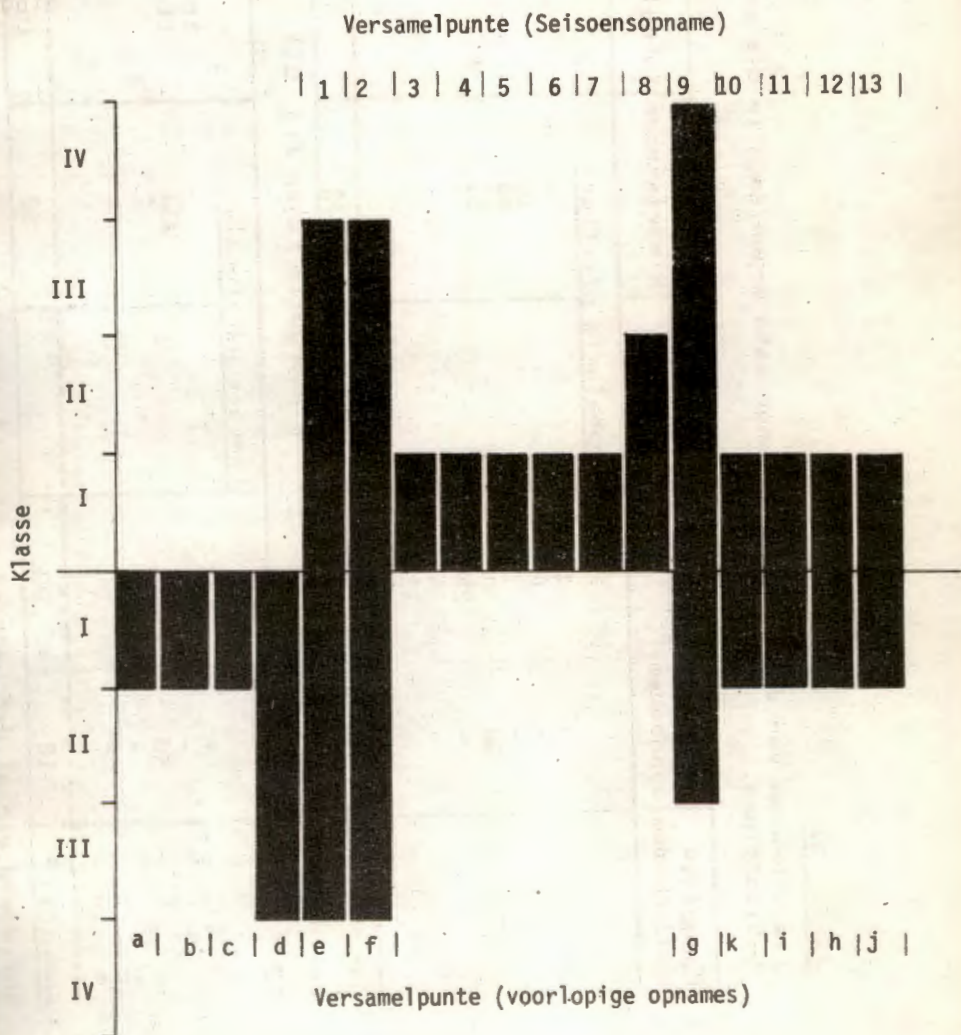
mes in daardie habitattipe versamel, te deel deur die aantal kere wat daardie habitattipe gemonster is by 'n versamelpunt waar hierdie spesie aangetref is. By versamelpunte waar 'n spesie gladnie voorgekom het nie is die spesifieke habitattipes heeltemal buite rekening gelaat by die berekening van die gemiddeldes.

In tabel 22 en figuur 25 word die voorkoms van hierdie numeries-belangrikste organismes in die verskillende habitattipes aangedui. Die klasgrootte wat op elke spesie van toepassing is, word ook in hierdie tabel aangedui.

Biomphalaria pfeifferi

Dit is duidelik uit figuur 25 dat Biomphalaria pfeifferi in opmerklieke groot getalle in die randplantegroei en randplas met 'n modderbodem aangetref is, naamlik twee keer soveel per eenheid oppervlak as in die ander habitattipes wat gemonster is. Die persentasie aanwesigheid van hierdie spesie in die totale aantal monsters wat in die randplante geneem is, was 100%. Dit beteken dat by versamelpunte waar hierdie spesie voorgekom het, altyd minstens 1 eksemplaar daarvan in elke monster van die randplante aangetref is. Die persentasie teenwoordigheid in die randplas met 'n modderbodem was egter baie laer, naamlik slegs 25%. By die klaterstroom was B. pfeifferi se persentasie aanwesigheid ook 100%, maar hierdie habitattipe het nie so 'n hoë gemiddelde waarde in getalle per m² gelewer as die randplas met modderbodem en die randplantegroei nie. B. pfeifferi is nooit in die

Fig. 24 Gemiddelde waardes van die totale aantal organismes per m² wat tydens die hele opname by elke versamelpunt aangetref is. (Klasgrootte geneem as 1600)



TABEL 22

Die voorkoms van die numeries-belangrikste organismes in die verskillende habitattipes.

Randplas- modderbodem	Randplas- sandbodem	Randplante	Vlakstroom- sandbodem	Rimpelstroom	Kabelstroom	Klaterstroom
<u>Biomphalaria pfeifferi</u>						
-	-	48		-	-	7
-	-	66		46	35	
-	-	24		99	34	
375	50	38		26		
-	-	282				
		60				
		372				
		20				
Gem. 94	10	114		43	23	7

Gemiddeld vir al die waardes = 63 = klasgrootte (sien fig. 25)

<u>Lymnaea natalensis</u>						
750	-	100		-	21	-
-	-	16		234	11	
	50	114		7		
	-	264				
	-	60				
	-	4				
Gem. 375	10	93		80	16	-

Gemiddeld vir al die waardes = 86 = klasgrootte

Gemiddeld vir al die waardes = 407 = klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 2

Randplas- modderbodem	Randplas- sandbodem	Randplante	Vlakstroom- sandbodem	Rimpelstroom	Kabelstroom	Klaterstroom
			<u>Chaetogaster sp.</u>			
75 *	-	-	2375	104	549	78
1800	3675	438	575	5	43	945
225	150	96		86	189	403
1275	-	846		1125	1118	
525	-	342		5	6	
450		276		85	-	
-		270				
-		6				
-		342				
-		8				
-		54				
		-				
		228				
		270				
		78				
Gem. 435	765	217	1475	235	318	475

Gemiddeld vir al die waardes = 407 = klasgrootte

* - dui aan dat die spesie nie in daardie habitattipe aangetref is nie, maar wel in ander habitattipes by dieselfde versamelpunt

TABEL 22 (voortgesit) - 3

Randplas- modderbodem	Randplas- sandbodem	Randplante	Vlakstroom- sandbodem	Rimpelstroom	Kabelstroom	Klaterstroom
			<u>Nais sp.</u>			
-	-	8	-	-	9	-
675	-	6	-	-	-	-
-	-	-	-	-	9	20
-	-	6	-	-	-	7
-	375	8	-	-	9	-
-	-	6	-	34	41	-
-	-	2	-	105	104	-
750	25	324	-	-	-	-
		6				
		48				
		12				
		72				
		948				
		6				
		-				
		2				
Gem.178	50	105	-	17	22	5

Gemiddeld vir al die waardes = 67 = klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 4

Naididae sp.1							
225	75	14	4	4500	-	2029	731
-	75	10	2	2350	-	207	44
6750	1275	8	2	-	-	17	-
75	150	6	2	-	7	-	-
150	100	6	108	25	-	-	-
10500	25	-	120	75	-	-	-
2550	25	4	-	-	-	26	-
1575	3250	-	126	-	-	-	-
1500	-	-	14	-	25	27	-
75	25	2	-	-	7	17	13
275	25	-	114	-	-	-	37
300	75	-	6	-	54	-	-
50	75	2	2	-	77	54	-
600	1350	2	6	-	-	11	-
1350	300	2	-	-	51	-	-
150	1350	-	6	-	375	-	-
150	2025	-	-	-	-	-	-
5100	-	12	12	-	-	-	-
-	50	6	4	-	-	-	-
25	-	4	-	-	-	-	-
175	-	2	-	-	-	-	-
Gem. 1662.	603	21		1738	85	299	206

Gemiddeld vir al die waardes = 403 = Klasgrootte

TABEL 22. (voortgesit) - 6

		<u>Branchiura sowerbyi</u>				
175	500	-	825	-	-	-
400	25	-		-	-	-
150	25	4		-	7	-
2150	150	-		7	6	-
1950	375	-		-	-	-
375	50	-		-	-	-
4950	100	-		6		
4125	375	-		-		
4575	125	-		-		
500	250	-				
75	450	-				
375	125	-				
250	3225	-				
350	1700	-				
3600	25	-				
1250	25	-				
625	200	-				
1800	75	-				
125	100	-				
300		-				
200		-				
750		-				
150		-				
25		-				
		-				
		-				

TABEL 22 (voortgesit) - 6(a)

		- - - - 4 - - - -				
Gem.1218	416	-	825	1	2	-

Gemiddeld vir al die waardes = 369 = Klasgrootte

17961-25
17961-25

TABEL 22 (voortgesit) - 7

		<u>Caridina nilotica.</u>					
-	-	28	4	-	-	-	-
25	25	6	12	-	-	-	-
-	-	-	10		-	-	-
-	-	6	2		-	-	-
-	-	6	4		-	-	-
-	-	52	6		-	-	-
-	-	16	360		-		
-	-	2	8		-		
-	-	2	50				
-	-	6	58				
-	-	4	16				
-	-	2	72				
-	-	2	152				
75	-	4	166				
-	-	4	2				
-	-	6	8				
50	-	12	26				
25	-	10	2				
-	-	8					
-	-						
Gem	10	1	31	-	-	-	-

Gemiddeld vir al die waardes = 14 = Klasgroottes

TABEL 22 (voortgesit) - 8

Eucypris sp.1						
25	50	2	75	-	-	-
50	125	-		5	6	
-	675	84		17	7	
	-	154		679		
	825	24		7		
		48				
		12				
Gem. 25	335	46	75	142	3	-

Gemiddeld vir al die waardes = 110 = Klasgrootte

Pionocypris sp.						
-	-	2		-	-	
		6		-		
Gem. -	-	4		-	-	

Gemiddeld vir al die waardes = 1 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 9

		<u>Ceratogomphus sp. 1</u>					
50	25	-	-	-	-	-	9
25	25	-	-	-	7	-	-
-	-	-	20	-	-	10	7
450	100	2	2	50	7	26	-
-	100	-	2	-	-	14	14
-	-	-	22	-	-	18	20
25	50	-	2	-	18	9	18
50	25	-	16	-	-	5	18
-	75	20	34	-	-	48	7
-	-	2	4	-	-	37	-
-	300	2	-	-	34	-	-
225	25	2	24	-	9	-	15
25	-	2	2	-	-	19	-
275	-	2	2	-	8	-	-
25	75	4	10	-	5	11	-
25	75	4	34	-	-	-	-
-	75	2	-	-	35	-	-
50	50	-	2	-	-	-	-
-	75	-	2	-	-	-	-
-	-	2	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	150	2	-	-	-	-	-
-	75	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	25	-	-	-	-	-	-
-	25	-	-	-	-	-	-
-	25	-	-	-	-	-	-
-	50	-	-	-	-	-	-
Gem 68	51	5	10	7	13	9	

Gemiddeld vir al die waardes = 24 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit). - 10

		<u>Baetis bellus</u>				
-	-	28	64	-	9	-
-	-	-	10	-	7	18
-	-	2	104	-	20	-
-	-	20	124	-	7	-
-	75	76	60	-	-	9
-	25	252	54	-	-	9
-	-	178	74	-	-	-
-	-	44	14	-	-	-
-	-	426	846	-	-	41
-	-	34	12	-	-	-
-	-	450	36	-	-	-
175	-	134	2	20	44	-
25	-	72	10	17	-	-
-	-	46	6	-	-	-
25	-	14	-	-	-	-
-	25	24	30	-	-	-
25	50	6	-	-	-	-
-	-	-	12	-	-	-
-	25	48	120	-	-	-
-	25	20	22	-	-	-
-	-	72	36	-	-	-
-	25	30	32	-	-	-
-	25	40	14	-	-	-
-	-	-	6	-	-	-
Gem. 13	11	79	-	6	15	8

Gemiddeld vir al die waardes = 34 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 11

		<u>Baetis harrisoni</u>				
	- 75	48 2 -		-	106 130 - -	
Gem.	38	17		-	59	

Gemiddeld vir al die waardes = 33 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 12

			Baetis latus			
-	-	2	-	41	-	-
-	-	6	-	-	-	-
-	-	2	-	-	-	-
	-	16	-	-	27	-
	-	8		-	-	
	-	4		-		
	-	1998				
		66				
		6				
		12				
		8				
		6				
		42				
		32				
		10				
Gem. -	-	148	-	7	5	-

Gemiddeld vir al die waardes = 52 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 13

<i>Centropitulum excisum</i>						
1275	-	2	425	-	-	-
75	4500	-	-	15	-	-
25	75	6	-	-	-	-
900	175	6	-	-	-	-
75	1350	-	-	-	-	-
225	1200	-	-	17	-	-
300	1050	2	-	21	-	-
450	1425	-	-	-	-	-
225	-	24	-	7	-	-
-	-	36	-	-	-	-
75	-	18	-	-	-	-
75	-	6	-	-	-	-
-	-	12	-	-	-	-
-	-	6	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	6	-	-	-	-
-	-	12	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
Gem. 264	1222	7	213	7	-	-

Gemiddeld vir al die waardes = 220 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 14

		Cleon africanum			
	25 -	- 42		-	
Gem.	13	21		-	

Gemiddeld vir al die waardes = 13 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 15

				Caenis sp.			
125	25	8	75	-	-	88	9
-	75	2	4	-	95	88	520
50	-	2	46	50	245	59	95
-	-	4	2	25	66	396	88
-	50	136	14	-	-	59	14
-	25	66	2	1075	246	36	41
-	-	52	90	375	27	97	32
-	-	52	42	-	122	5	5
-	-	276	30	-	14	122	-
-	-	8	-	-	26	73	-
-	75	42	-	-	59	32	20
-	25	148	-	-	53	7	44
300	1200	16	2	-	14	6	-
75	300	26	6	-	-	15	-
-	150	8	2	-	17	-	-
75	150	10	18	-	21	-	-
75	600	8	6	-	-	-	-
-	375	40	24	-	-	-	-
-	-	48	-	-	13	-	-
-	1425	38	6	-	-	-	-
-	-	6	6	-	-	-	-
-	-	2	6	-	-	-	-
-	-	66	8	-	-	-	-
-	-	32	26	-	-	-	-
-	-	6	6	-	-	-	-
-	-	-	16	-	-	-	-
-	75	-	-	-	-	-	-
Gem. 30	169	30	191	54	68	72	

Gemiddeld vir al die waardes = 72 = klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 16

Neurocaenis sp.						
25	50	4	-	18	150	44
-	-	8	-	34	-	53
-	50	12	-	27	14	224
-	-	2	-	-	528	313
-	-	8	-	-	203	27
-	-	8	-	88	23	48
-	-	66	-	27	-	59
-	-	-	-	7	5	14
-	-	12	-	-	27	7
-	-	64	-	7	37	607
-	-	-	-	-	-	-
-	-	44	-	10	113	-
-	-	10	-	17	92	-
-	25	2	-	-	-	-
-	-	2	-	-	-	-
-	-	-	-	20	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	24	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	108	-	-	-	-
-	-	22	-	-	-	-
-	-	6	-	-	-	-
-	-	2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
Gem 5	9	16	-	16	92	140

TABEL 22 (voortgesit) - 17

Elassoneuria trimeniana						
25	-	-	2	-	-	18
-	-	-	-	-	75	18
-	-	8	50	-	34	50
-	-	4	-	-	40	264
-	-	18	18	-	-	90
-	-	-	8	-	62	14
-	-	42	26	-	-	9
-	-	-	-	-	-	82
-	-	-	-	-	-	14
-	-	-	-	-	-	7
-	-	6	-	-	27	-
-	-	2	-	-	62	9
-	-	-	-	-	-	82
-	-	-	-	-	-	-
-	-	42	-	-	-	-
-	-	-	-	-	7	-
-	-	6	-	-	182	-
-	-	2	-	-	27	-
-	-	-	-	-	-	-
Gem. 3	-	9	-	-	30	50
1924						

Gemiddeld vir waardes = 44 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 18

Cheumatopsyche thomasseti larf						
-	50	-	-	18	44	62
-	-	2	-	48	-	53
-	25	2	-	95	72	354
-	-	8	-	92	673	238
-	-	4	-	-	108	7
-	-	-	-	44	9	7
-	-	2	-	-	-	5
-	-	-	-	-	-	5
-	-	-	-	-	14	118
-	-	-	-	7	1244	
-	-	-	-	148	95	
-	-	-	-	61	36	
-	-	-	-	52		
-	-	-	-	23		
-	-	-	-	26		
Gem. -	9	1	-	41	191	94

Gemiddeld vir al die waardes = 56 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 19

		Simulium larf					
-	-	4	-	-	-	114	9
-	-	-	4	-	20	9	26
-	-	-	6	25	14	77	231
-	-	10	4	25	-	61	156
-	-	-	24	-	-	23	-
-	-	2	6	-	-	-	-
-	-	16	-	-	87	-	351
-	-	4	12	-	44	7	222
-	-	4	-	-	42	3056	-
-	-	-	-	-	-	292	-
-	-	-	-	-	938	851	-
-	-	-	-	-	7	17852	-
-	-	-	-	-	87	214	-
-	-	-	-	-	17	4409	-
-	-	-	-	-	121	-	-
Gem. -	-	5	8	86	1926	111	

Gemiddeld vir al die waardes = 355 = klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 20

			Pentaneura sp.				
2025	25	2	6	-	-	-	9
1725	125	4	24	-	7	-	53
2625	75	-	18	-	61	9	-
1425	-	-	-	-	13	79	-
150	25	4	54	50	-	-	-
-	50	-	18	1225	7	14	-
50	50	4	4	-	7	9	-
100	-	-	-	-	7	-	-
175	25	2	10	-	104	34	-
100	-	2	-	-	29	55	-
50	375	4	6	-	17	49	-
-	450	-	24	-	15	-	20
50	450	4	54	-	71	-	-
125	75	-	72	-	122	38	-
525	75	-	72	-	244	-	-
625	1800	-	24	-	107	62	-
825	450	-	2	-	-	-	-
-	150	2	6	-	-	-	-
1275	150	-	-	-	-	-	-
5700	75	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-
25	150	-	-	-	-	-	-
75	75	54	-	-	-	-	-
75	-	6	-	-	-	-	-
		2	-	-	-	-	-
		12	-	-	-	-	-
		252	-	-	-	-	-
		228	-	-	-	-	-
Gem. 742	202	21	213	48	21	7	

Gemiddeld vir al die waardes = 179 = klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 21

		Rheotanytarsus sp.					
-	-	6	42	-	-	9	18
-	25	-	6	-	14	9	53
-	50	2	-	-	27	9	20
100	125	2	12	-	92	106	34
9750	25	-	6	100	26	41	-
750	-	10	6	25	7	-	7
3675	-	-	12	15550	7	26	14
825	-	2	-	6300	-	-	-
50	50	2	2	-	48	27	956
825	900	6	-	-	3080	5399	-
375	100	-	12	-	88	81	297
1350	2850	-	4	-	8	41	-
3600	600	2	2	-	240	794	-
75	1650	2	2	-	261	20	-
-	450	-	2	-	-	597	-
-	-	-	-	-	522	86	-
-	4575	108	-	-	41	-	-
-	75	54	-	-	-	-	-
-	-	12	-	-	-	-	-
-	-	78	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	186	-	-	-	-	-
Gem. 1425	522	15		2747	262	453	127

Gemiddeld vir al die waardes = 535 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 22

				Tanytarsini			
300	100	-	18	-	-	-	18
250	-	-	12	25	27	-	-
-	725	-	-	275	-	26	-
-	-	4	60	50	-	-	7
625	-	40	4	6575	-	5	20
25	75	2	318	150	7	35	149
250	125	4	2	50	20	5	14
5925	1125	12	144	-	14	95	39
225	150	10	6	-	34	366	-
75	2700	6	-	-	261	16	76
1350	450	6	6	-	15	42	40
400	25	4	-	-	-	207	15
225	1350	-	-	-	-	57	-
450	-	50	6	-	28	-	-
1350	375	4	-	-	70	-	-
150	6	6	-	-	-	-	-
-	2925	12	12	-	107	-	-
150	150	90	14	-	-	-	-
75	25	2	6	-	41	-	-
50	25	2	2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	25	2	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	25	-	-	-	-	-	-
-	50	-	-	-	-	-	-
Gem.	594	401	20	891	31	53	32

Gemiddeld vir al die waardes = 222 = Klasgrootte

TABEL 22 (voortgesit) - 23

Chironominae						
100	25	-	18	-	9	-
-	50	6	72	-	27	54
-	-	2	222	-	-	54
-	-	-	60	50	-	-
-	-	-	2	-	18	5
-	-	4	216	2800	27	23
-	-	10	48	75	-	1014
-	75	-	30	-	116	302
-	-	8	-	-	1853	1184
150	-	12	30	-	647	-
-	-	10	24	-	188	-
-	-	-	18	-	428	-
-	-	-	6	-	155	-
-	-	6	2	-	122	-
-	-	4	-	-	1305	-
-	-	2	-	-	213	-
150	-	54	-	-	82	-
-	-	12	-	-	-	-
-	-	4	-	-	-	-
-	-	12	-	-	-	-
-	-	4	-	-	-	-
-	-	12	-	-	-	-
Gem. 22	9	20	418	305	344	264

Gemiddeld vir al die waardes = 144 = Klasgrootte

Fig. 25: Die teenwoordigheid van die numeries-belangrikste organismes in die verskillende habitattipes van die Pongolarivier (Sien tabel 22 vir klasgroottes)

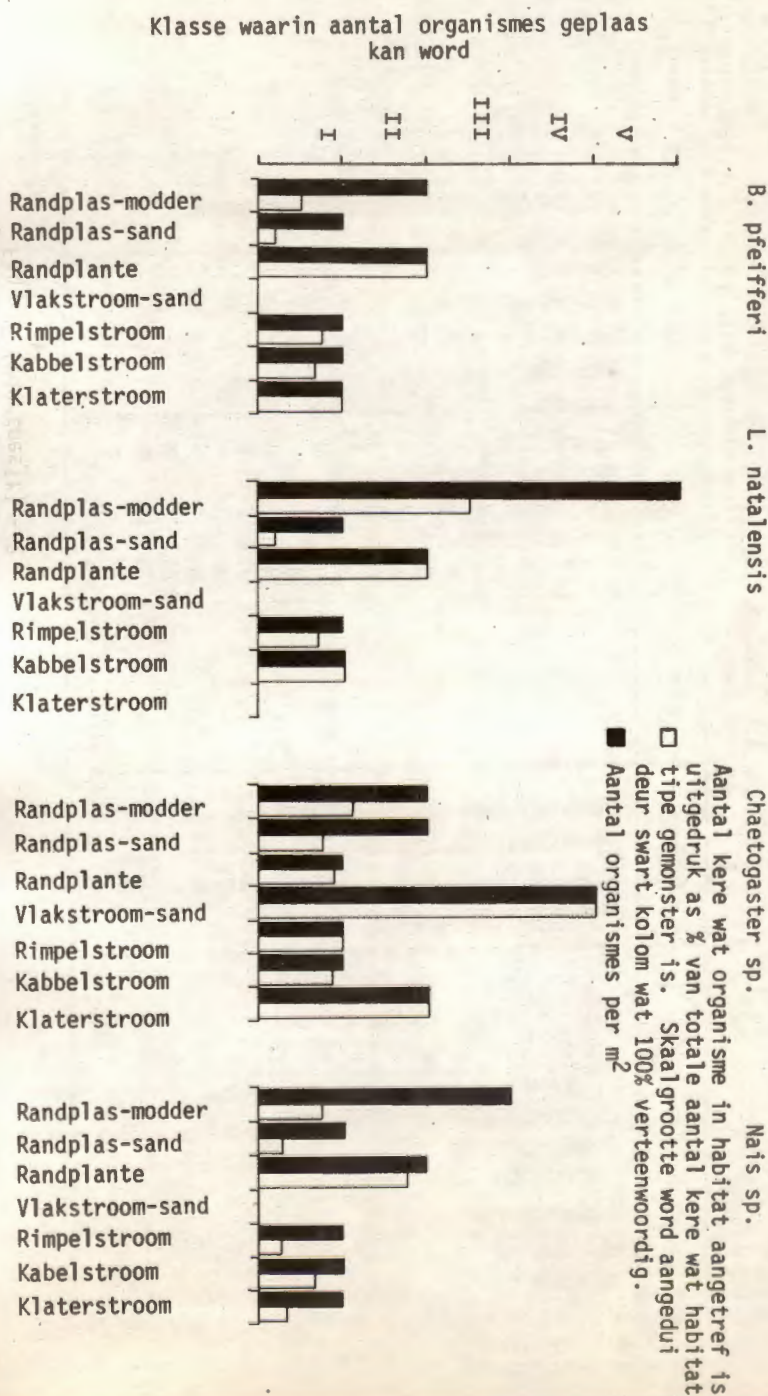


Fig. 25 (voortgesit) - 2

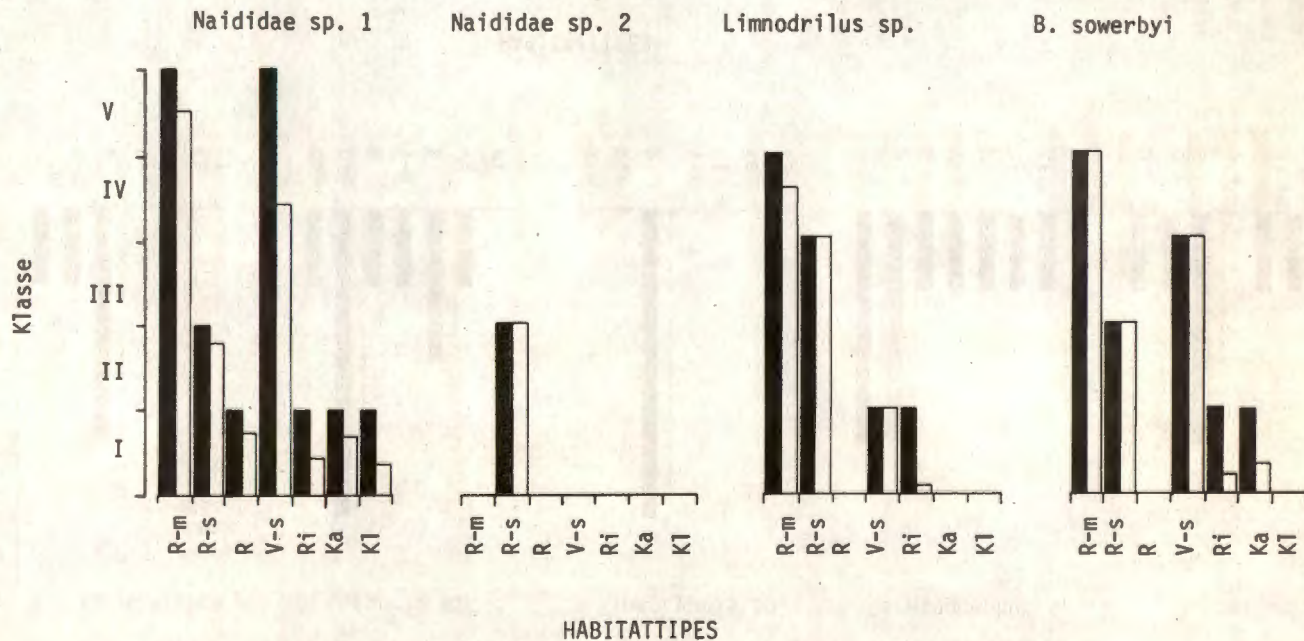


Fig. 25 (voortgesit) - 3

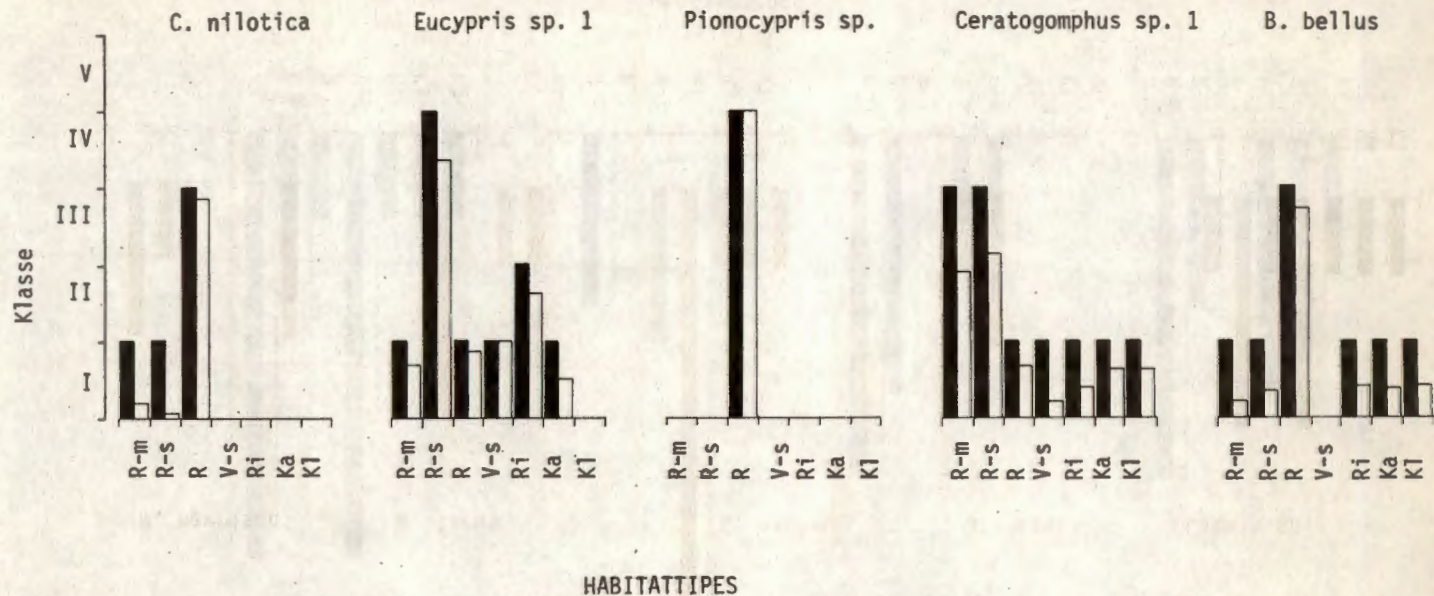


Fig. 25 (voortgesit) - 4

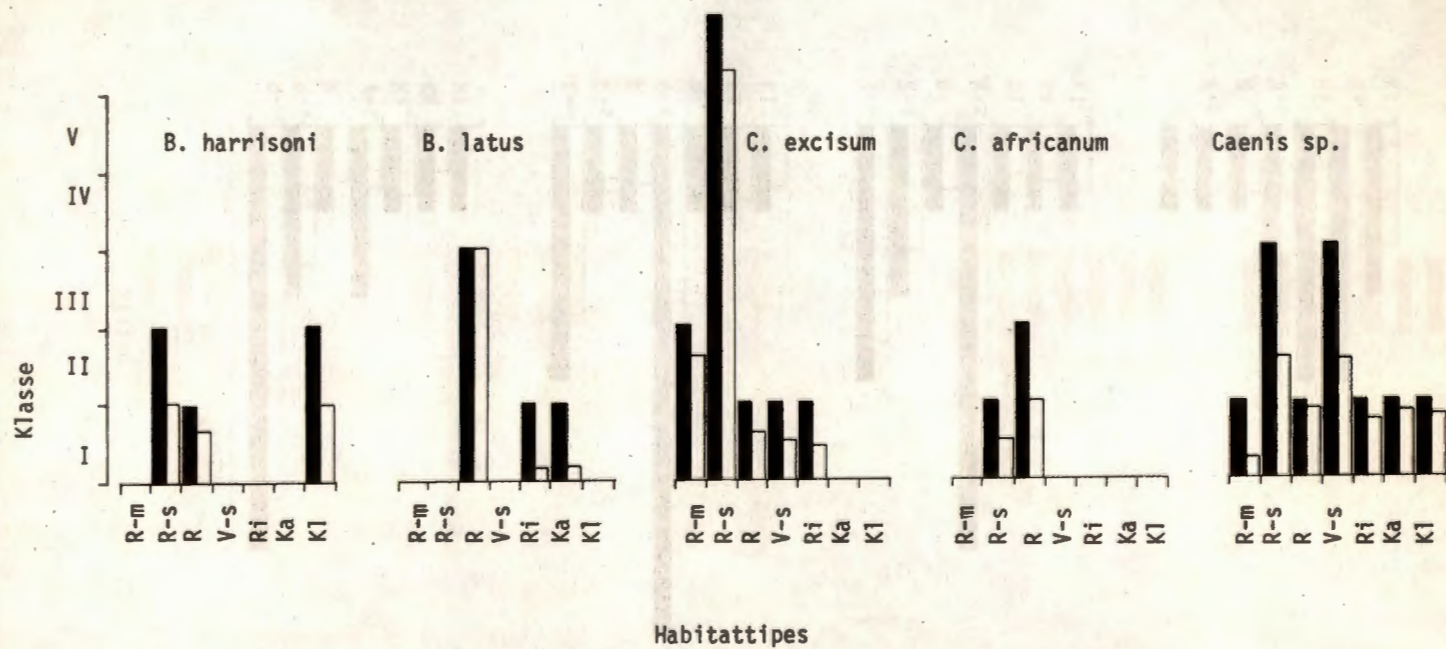


Fig. 25 (voortgesit) - 5

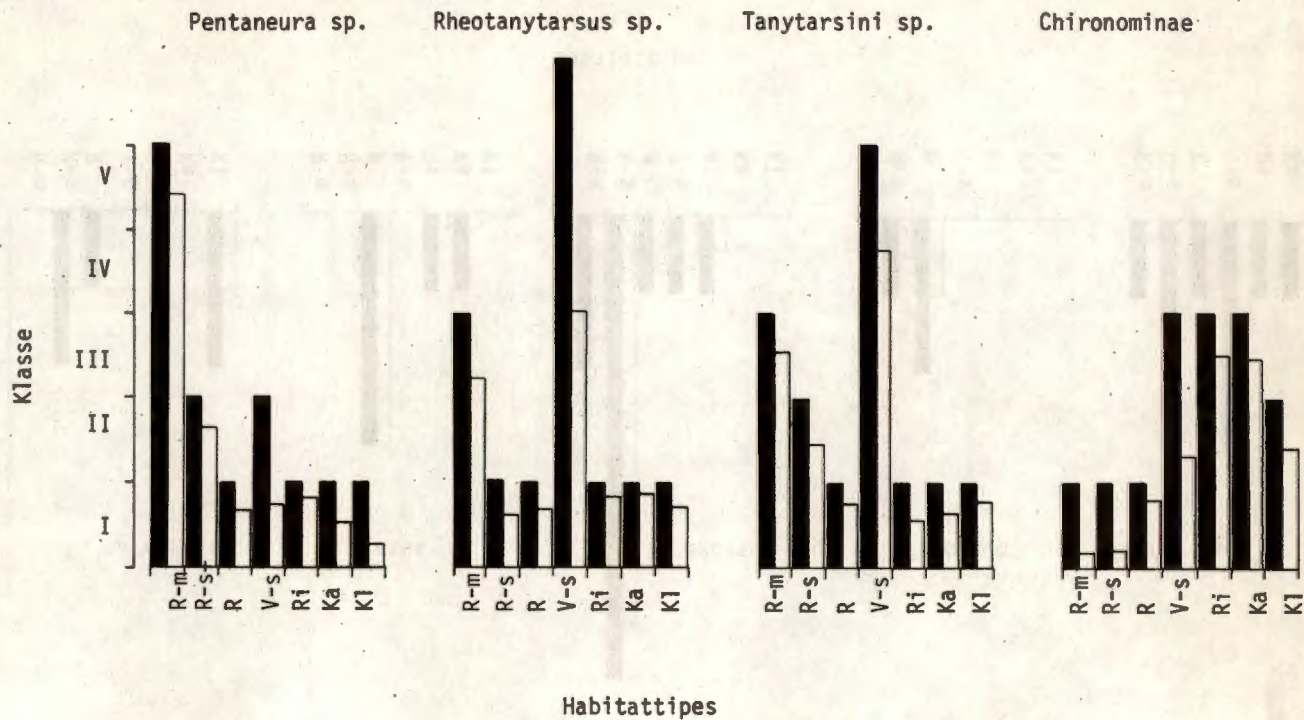
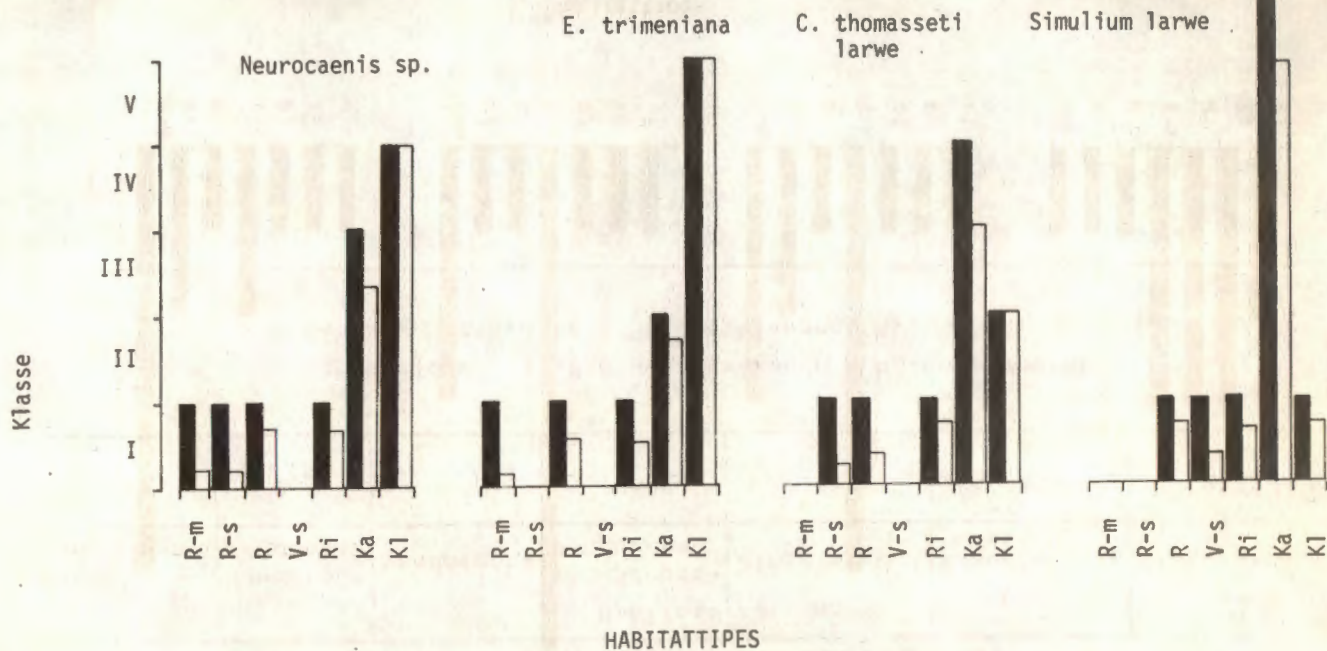


Fig. 25 (voortgesit) - 6



TABEL 23

Die gemiddelde teenwoordigheid van al die organismes
(getalle per m²) gedurende die hele opname in die verskillende
habitattipes

Randplas- modderbodem	Randplas- sandbodem	Randplante	Habitattipe		Kabelstroom	Klasterstroom
			Vlakstroom- sandbodem	Rimpelstroom		
5383	2656	656	5639	1182	3439	2353

Gemiddeld vir al die waardes waaruit bg. gemiddelde
waardes bereken is = 5868 = klasgrootte

vlakstroom van die Pongolarivier aangetref nie.

Lymnaea natalensis

Die grootste digthede van hierdie spesie het in die randplas met 'n modderbodem voorgekom. Die persentasie aanwesigheid van L. natalensis in terme van die aantal opnames in hierdie habitat was egter slegs 50% en die gemiddelde waarde verkry, is bereken uit slegs twee waardes (tabel 22). Dit lyk dus asof die randplantegroei vir hierdie organismes 'n meer geskikte habitat bied as die randplas met 'n modderbodem. Die persentasie teenwoordigheid van L. natalensis in eersgenoemde habitat was dan ook 100%. Ook die kabbelstroom het 'n 100% verteenwoordiging van hierdie spesie getoon, maar die getalldigtheid daarin was laag.

Die feit dat hierdie spesie net soos B. pfeifferi ook goed verteenwoordig is in die randplante mag ten dele toeskryfbaar wees aan die sterk vloei van die rivier gedurende sommige tye van die jaar. In die randplantegroei sal hierdie organismes die minste beïnvloed word deur vloedwaters. Die vlakstroom met 'n sandbodem bied die minste beskerming teen vloedwaters en beide B. pfeifferi en L. natalensis is nooit in hierdie habitat aangetref nie.

Chaetogaster sp.

Hierdie spesie het in die vlakstroom die grootste gemiddelde getalle per m^2 bereik en het ook daarin 'n 100% verteenwoordiging gehad. In die klaterstroom was

dit ook goed verteenwoordig, sowel as in die randplas met 'n modderbodem en die randplas met 'n sandbodem. In laasgenoemde twee habitattipes was die persentasie teenwoordigheid egter nie so hoog as in die vlak- en kabbelstroom nie. Hoewel die digtheid in die ander habitattipes laag was, was die persentasie teenwoordigheid daarin hoog. Dit lyk dus asof Chaetogaster sp. redelik goed in enige habitattipe van die Pongolarivier kan bestaan.

Nais. sp.

In die randplas met 'n modderbodem het Nais sp. die hoogste getalle per m² bereik. Die persentasie teenwoordigheid in die totale aantal van hierdie habitattipes wat gemonster is, was egter laag. Die hoogste persentasie teenwoordigheid is in die randplantegroei aangetref. Hierdie habitat het dan ook die tweede hoogste digtheid vir hierdie spesie getoon. In die vlakstroom is dit glad nie aangetref nie.

Naididae sp. 1

Hierdie spesie is in die grootste getalle in die randplas met 'n modderbodem en die vlakstroom-habitat aangetref. Beide habitattipes het 'n redelike hoë persentasie teenwoordigheid van die organismes ten opsigte van die totale aantal habitattipes wat hierin gemonster is, getoon. Die randplas met 'n sandbodem het ook pieke vertoon ten opsigte van getalldigtheid en persentasie teenwoordigheid.

Naididae sp. 2

Hierdie spesie is slegs in die randplas met 'n sandbodem gevind. By die geleentheid waar dit aangetref is, is daar ook monsters in die randplante geneem sonder dat enige eksemplare daarvan versamel is (tabel 22). Die afwesigheid in die randplante dui dus daarop dat hierdie habitattipe blykbaar nie geskik is vir hierdie spesie nie. Die feit dat hul nie in ander habitattipes aangetref is nie, kan egter ook aan fisies-chemiese toestande van die versamelpunte waarin hierdie habitattipes geleë is, toegeskryf word.

'n Oorsig van die spesies van die Naididae wat hier bespreek is, toon dat Chaetogaster sp. en Naididae sp. 1 beide in die vlakstroom pieke vertoon, terwyl Nais sp. hierin afwesig is. Eersgenoemde twee spesies kompeteer dus blykbaar nie onderling ten opsigte van voedsel en ander faktore nie, maar mag in dieselfde habitat 'n bedreiging vir Nais sp. wees. Die verskynsel dat Nais sp. sowel as Naididae sp. 1 pieke in die randplas met 'n modderbodem vertoon, dui daarop dat die kompetisie blykbaar meer direk is tussen Nais sp. en Chaetogaster sp.

Limnodrilus sp.

Hierdie organismes het in die grootste getalle in die randplas met 'n modderbodem voorgekom. In hierdie habitattipe het hul ook 'n hoë persentasie teenwoordigheid gehad. Die persentasie teenwoordigheid sowel as die digtheid was ook in die randplas met 'n sandbodem hoog. Die vlakstroom met 'n sandbodem het ook

'n 100% teenwoordigheid getoon, maar die getallegtheid daarin was laag. In die randplantegroei en die habitattipes met klipperige bodems (rimpelstroom, kabbelstroom en klaterstroom) was hul egter óf heeltemal afwesig of het slegs 'n lae persentasie teenwoordigheid gehad. Dit is dus duidelik dat Limnodrilus sp. 'n sagte bodem verkies, sodat hul hulself daarin kan ingrawe.

Branchiura sowerbyi

Hierdie spesie se verspreiding in die verskillende habitattipes stem ooreen met dié van Limnodrilus sp., naamlik maksimale verteenwoordiging in die randplas met 'n modderbodem, die vlakstroom met 'n sandbodem en die randplas met 'n sandbodem. In die randplantegroei was dit ook byna heeltemal afwesig (tabel 22) terwyl dit ook óf afwesig was in die klipperige bodems óf in klein getalle met 'n lae persentasie teenwoordigheid daarin voorgekom het. Limnodrilus sp. en Branchiura sowerbyi kompeteer dus blykbaar nie met mekaar nie.

Caridina nilotica

Soos te verwagte, na aanleiding van hierdie spesie se gedragspatroon en voedingswyse het hul die grootste digtheid sowel as die beste verteenwoordiging in die randplantegroei gehad. In die randplas is hul ook aangetref, maar hul persentasie teenwoordigheid daarin was laag.

Die kere wat hul wel daar aangetref is, was daar

klein waterplantjies soos Chara sp. op die bodem aanwesig waarin hulle dan voorgekom het. Caridina nilotica was egter heeltemal afwesig in die stromende habitattipes.

Eucypris sp. 1

In die randplas met 'n sandbodem het hierdie spesie blykbaar die beste bestaansmoontlikhede gevind, terwyl dit ook goed verteenwoordig was in die rimpelstroom. Die Ostracoda is 'n groep wat skoon water-toestande benodig vir respirasie (Ward en Whipple, 1959) en aangesien hul op die bodem rondkruip kan die randplas met 'n modderrige bodem blykbaar as ongeskik vir hulle beskou word. Die feit dat Eucypris sp. 1 in die grootste getalle in die stilstaande waters van die randplas voorkom, is moontlik die gevolg van hul swak swemvermoë. Die plek wat by die rimpelstroom aangetref is, mag moontlik verklaar word deur van die veronderstelling uit te gaan dat die eksemplare wat daarin versamel is, deur die stroom uit die randplasse weggespoel is. Die hoë persentasie teenwoordigheid in die vlakstroom kon nie beskou word as 'n aanduiding dat hul in hierdie habitattipe goed verteenwoordig is nie, aangesien die gemiddelde getal sowel as die persentasie teenwoordigheid hier slegs uit een waarde bereken is (tabel 22).

Pionocypris sp.

Hierdie spesie is slegs in die randplante aangetref waar hul gewoonlik op die takkies rondgekrui het en

in die stil waters tussen die plantmateriaal kon rondswem (Ward en Whipple, 1959).

Eucypris sp. 1 en Pionocypris sp. bewoon dus verskillende habitattipes en die moontlikheid van een of ander vorm van kompetisie tussen die twee spesies is nie uitgesluit nie.

Ceratogomphus sp. 1

Alhoewel die grootste getalle in die randplasse met modder- en sandbodems gevind is, is dit tog ook in al die ander habitattipes aangetref. Hierdie spesie verlaat dus blykbaar die randplashabitattipes waarin hul gewoonlik in die bodem ingegrawe is, om op organismes in die ander habitattipes te voed.

Baetis bellus

Dit is duidelik uit figuur 25 dat hierdie spesie van die Ephemeroptera in die grootste getalle in die randplantegroei voorgekom het. 'n Hoë persentasie teenwoordigheid word ook in hierdie habitattipe vertoon. Matthew (1968) het ook bevind dat die grootste digtheid van B. bellus in die Komatirivierstelsel in die randplantegroei aangetref is. Hierdie outeur noem dat B. bellus egter ook 'n affiniteit vir hoë stroomsnelhede het. In die Pongolarivier het dit dan ook in die rimpel-, kabel- en klaterstroom voorgekom. Die persentasie teenwoordigheid in hierdie laasgenoemde habitattipes was egter laag. Nogtans was dit hoër as dié van die randplashabitattipes.

Baetis harrisoni

Alhoewel gegewens oor hierdie spesie byna uitsluitlik versamel is tydens die voorlopige opnames wat in die bolope van die rivier gedoen is, kan die gevolgtrekking tog gemaak word dat dit voorkeur gee aan die randplas met 'n sandbodem en aan die klaterstroom. Matthew (1968) noem ook dat hy die grootste digthede van B. harrisoni in vinnig-vloeiende water aangetref het, terwyl Schoonbee (1964) bevind het dat dit in die Umgenirivier in meeste habitattipes aangetref is, met die grootste digtheid in die vinnige strome.

Baetis latus

Volgens Matthew (1968) vertoon hierdie spesie in die Komatirivierstelsel dieselfde habitatvoorkeur as B. bellus. Uit fig. 25 blyk dit dat hierdie spesie in die Pongolarivier ook sy piek, net soos B. bellus, in die randplantegroei vertoon. B. latus is egter blykbaar meer habitatspesifiek as B. bellus, aangesien eersgenoemde anders as laasgenoemde 100% teenwoordig was in die randplantegroei en by vier van die sewe verskillende habitattipes glad nie aangetref is nie. Soos B. bellus kom dit ook in die habitattipes met stromende water voor, naamlik in die rimpel- en kabbelstroom.

Centroptilum excisum

Die grootste digthede van hierdie spesie is in die randplas met 'n sandbodem gevind. Dit is in ooreenstemming met wat Matthew vir C. excisum in die Komatirivierstelsel bevind het. In hierdie habitat-

tipe het dit in die Pongolarivier 'n teenwoordigheid van 88% gehad. In die randplas met 'n modderbodem vertoon ook 'n piek ten opsigte van beide digtheid en persentasie teenwoordigheid. In habitattipes met vinnig-vloeiende water (kabelstroom en klaterstroom) was dit egter heeltemal afwesig.

Cleon africanum

Matthew (1968) beweer dat byna al die spesies van Cleon wat hy in die Komatirivierstelsel aangetref het, voorkeur gee aan planthabitattipes. In die Pongolarivier het dit dan ook die grootste digtheid in die randplantegroei vertoon. Die enigste ander habitat waarin dit aangetref is, was die randplas met 'n sandbodem.

Caenis sp.

Hierdie spesie kom redelik goed verteenwoordig in al die habitattipes voor. Die grootste digthede is egter in die randplas met 'n sandbodem en die vlakstroom met 'n sandbodem aangetref. Matthew (1968) het ook bevind dat die spesies van Caenis wat hy bestudeer het in die meeste habitattipes goed verteenwoordig was, met digtheidspeke by habitatte met sandbodems.

Neurocaenis sp.

Hierdie spesie skyn 'n duidelike voorkeur te gee aan habitattipes met vinnig-vloeiende water. As gevolg van hul plat liggaamsbou bied hierdie organismes min weerstand teen die stromende water en is hulle dus

goed aangepas vir hierdie habitattipes. Die feit dat *Neurocaenis* sp. nie in die vlakstroom aangetref is nie, kan moontlik 'n gevolg wees van kompetisie wat daar tussen hierdie spesie en *Caenis* sp. bestaan.

Elassoneuria trimeniana

Hierdie spesie het die grootste digtheid vertoon in die klater- en kabbelstroomhabitattipes waar hul gewoonlik onder of tussen los klippe voorgekom het. Hierdie bevinding stem ooreen met dié van Schoonbee (1964) en Matthew (1968) wat ook groot digthede in die stromende water aangetref het. *E. trimeniana* vertoon ook 'n redelike hoë persentasie teenwoordigheid in die rimpelstroom. Die persentasie teenwoordigheid in die randplante is ongeveer dieselfde as dié in die rimpelstroom en mag moontlik toeskryfbaar wees aan die beskutting wat dit tydens vloedtoestande in die rivier in hierdie habitattipe vind (Matthew, 1968). In die randplas met 'n modderbodem het *E. trimeniana* egter 'n baie lae persentasie teenwoordigheid vertoon en in die randplas met 'n sandbodem was dit selfs heeltemal afwesig, soos trouens ook in dié vlakstroom.

Uit 'n breë oorsig van die habitatvoorkeur van die Ephemeroptera wil dit voorkom asof *E. bellus* en *E. latus* ooreenstemmende habitattipes bewoon, met laasgenoemde blykbaar meer habitatspesifiek as eersgenoemde. *Cleon africanum* bereik ook sy maksimum digtheid in die randplante, maar is blykbaar nog meer habitatspesifiek as *E. latus*. Beide *E. harrisoni* en

Elassoneuria trimenia verkies vinnig-vloeiende water. Eersgenoemde spesie is egter selde aangetref in dieselfde habitat waar E. trimeniana versamel is en was byna uitsluitlik beperk tot die bolope van die rivier waar E. trimeniana nooit aangetref is nie.

Die twee predatore, Caenis sp. en Neurocaenis sp. is blykbaar goed verteenwoordig in meeste habitat-tipes maar hulle habitatvoorkeure dui op 'n moontlike kompetisie tussen hierdie twee spesies.

Cheumatopsyche thomasseti

Hierdie spesie vertoon volgens fig. 25 'n voorkeur vir habitattipes met vinnig-vloeiende water en hul bereik dan ook hul grootste digtheid in die kabbelstroom en tot 'n mindere mate die klaterstroom. In sowel hierdie habitattipes as die rimpelstroom het dit 'n hoë persentasies teenwoordigheid getoon. Alhoewel C. thomasseti ook in die randplas met 'n sandbodem en die randplantegroei aangetref is, was hul persentasie teenwoordigheid daarin egter laag. In die randplas met 'n modderbodem en die vlakstroom is dit glad nie aangetref nie. Aangesien hulle predatore is (Noble en Eksteen, 1967) wat redelik beweeglik is, kan hul afwesigheid in hierdie habitattipes nie verklaar word op grond van hul voedingsgewoontes nie. Die enigste verklaring wat vir hul afwesigheid in die randplas met 'n modderbodem gegee kan word, is dat die larwes sand benodig waarmee hul 'n omhulsel bou om tot die papietoestand oor te gaan.

Simulium larwe

Die grootste digtheid van die larwes van Simulium sp. is in die kabbelstroom aangetref waar hul op die klippe voorgekom het. In die rimpel- en klaterstrome met klipperige bodems het hul egter ook 'n hoë persentasie teenwoordigheid gehad. So ook in die randplante-groei waar hul aan die stingels van die plante vasgeheg was. In habitattipes waar daar nie vashegtingsplek was nie, was hul óf heeltemal afwesig (randplas met sand- en modderbodem) óf het 'n lae persentasie teenwoordigheid vertoon (vlakstroom met sandbodem).

Pentaneura sp.

In al die habitattipes is eksemplare van hierdie spesie aangetref. Dit was egter in die randplas met 'n modderbodem waarin hulle die hoogste gemiddelde digtheid sowel as 'n hoë persentasie teenwoordigheid vertoon het. In die randplas met 'n sandbodem en die vlakstroom het dit egter ook pieke vertoon. In laasgenoemde was hul persentasie teenwoordigheid egter laag. In die rimpelstroom vertoon dit ook 'n hoë persentasie teenwoordigheid, maar die getal digtheid in hierdie habitat is laag.

Rheotanytarsus sp.

Hierdie spesie het sy grootste digtheid in die vlakstroom bereik. Die persentasie teenwoordigheid in hierdie habitattipe was egter die laagste van al die habitattipes, naamlik 50%. Hierdie hoë gemiddelde digtheid van Rheotanytarsus sp. in die vlakstroom moet toegeskryf word aan die voorkoms

van 'n enkele bevolking met 'n baie groot aantal indiuidue wat tydens Oktober 1968 by versamelpunt 1 aangetref is. Na aanleiding hul persentasie teenwoordigheid sowel as hul gemiddelde digtheid in die randplas met 'n modderbodem, lyk dit eerder asof hul hierdie habitattipe die gunstigste vind. Dit is ook opgemerk dat hulle die buisies waarin hul woon meestal van modder bou. In die randplas met 'n sandbodem was hulle egter ook goed verteenwoordig.

Tanytarsini

Die vlakstroom met 'n sandbodem was skynbaar die gunstigste habitat vir hierdie groep. In die randplas met modder- sowel as sandbodem het hul ook in groot getalle voorgekom met hoë persentasies teenwoordigheid.

Chironominae

Hierdie groep verkies blykbaar vinnig-vloeiende water. Digthede in die vlak, rimpel-, kappel- en klaterstrome was almal hoog. Die hoogste persentasie teenwoordigheid is egter in die rimpel- en kappelstrome aangeteken. Die persentasie teenwoordigheid in die klaterstroom was ietwat laer maar nog heelwat hoër as in die vlakstroom waar die stroom-snelheid gewoonlik baie laag was. In die randplashabitattipes waar geen stroom voorgekom het nie, was die persentasie teenwoordigheid baie laag.

Van die Chironomidae wat hier bespreek is vind Pentaneura sp., Rheotanytarsus sp. en die Tanytarsini dus blykbaar almal gunstige voortbestaansmoontlikhede in die randplashabitattipes. Die Tanytarsini vertoon egter sy beste ontwikkeling in die vlakstroom (hierdie habitat kan beskou word as 'n oorgang tussen die randplasse aan die een kant en die rimpel-, kabbel- en klaterstrome aan die ander kant en die Chironominae verkies klaarblyklik weer die vinniger vloeiende water van die rimpel-, kabbel- en klaterstrome. Verskillende spesies van die Chironomidae is dus goed verteenwoordig in meeste van die habitattipes van die Pongolarivier.

Uit tabel 23 blyk dit dat die gemiddelde aantal organismes wat deur die hele opname in die verskillende habitattipes versamel is, nie veel van mekaar verskil nie. Wanneer die gemiddeld van al die waardes in tabel 23 bereken word om so die klasgrootte wat hier van toepassing is te bepaal, blyk dit dat al die habitattipes se waardes in dieselfde klas val.

Soos reeds voorheen genoem en verklaar (paragraaf 4.2.4) kan daar dus in die geheel gesien (ten opsigte van totale aantalle organismes en nie ten opsigte van verskillende spesies nie), nie duidelike skeiding gemaak word tussen die verskillende habitattipes wat in die Pongolarivier aangetref is nie. Die rivier as geheel is dus volgens hierdie kriterium taamlik homogeen. Die kwalitatiewe faunistiese samestelling van die verskillende habitattipes ver-

toon egter steeds duidelike onderlinge verskille.

4.2.5 Seisoensverspreiding van die fauna

Onder hierdie bespreking is dit ook noodsaaklik om gelyke oppervlakte wat gemonster is met mekaar te vergelyk. Die organismes wat met die surber versamel is, is dus met behulp van die kromme in fig. 3 omgerekend na aantalle per m^2 .

Die numeries-belangrikste organismes wat in paragraaf 4.2.4 bespreek is word ook hier bespreek. Die papies en eiers van sekere van hierdie organismes is egter hier ook ingesluit aangesien dit van hulp kan wees om 'n beter beeld van hierdie organismes se lewensiklusse te bied. In fig. 26 en tabel 24 word die voorkoms van hierdie organismes tydens die verskillende seisoene weergegee. In hierdie spesifieke ondersoek word die gegewens wat tydens die voorlopige opname verkry is, ook ingesluit om so vergelykings oor 'n langer tydperk te kan maak. Streng gesproke kan die waardes van die voorlopige opname (Julie en September 1967) nie vergelyk word met dié wat in die seisoensopnames verkry is nie, aangesien eersgenoemde waardes nie by dieselfde versamelpunte as die seisoensopnames versamel is nie. Hierdie waardes kan egter 'n styging of daling ten opsigte van 'n sekere spesie se getalldigtheid gedurende die voorlopige opname verteenwoordig en

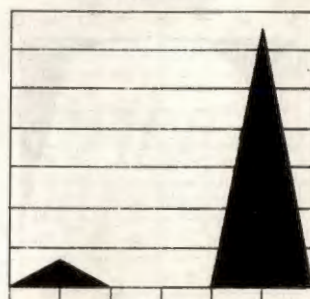
Fig. 20. Die voorkoms van die vyf naai- en leiding-insekke op getallede
(totale aantalle per m² - sien tabel 24 vir klasgroottes)

Klasse waarin getalle geplaas kan word

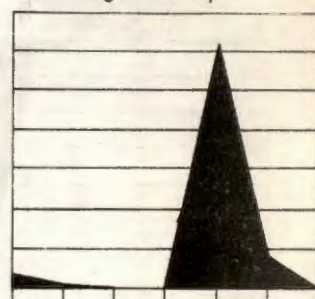
B. pfeifferi



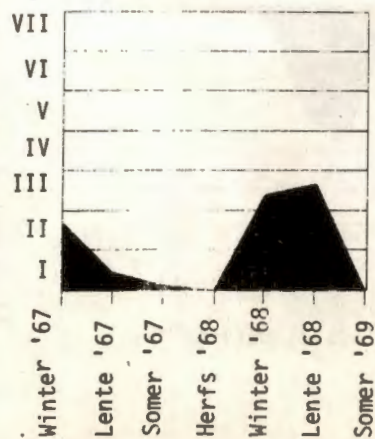
L. natalensis



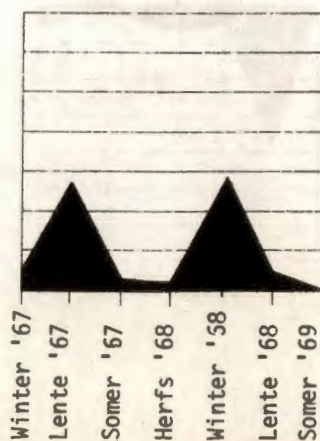
Chaetogaster sp.



Nais sp.



naididae sp. 1



Naididae sp. 2

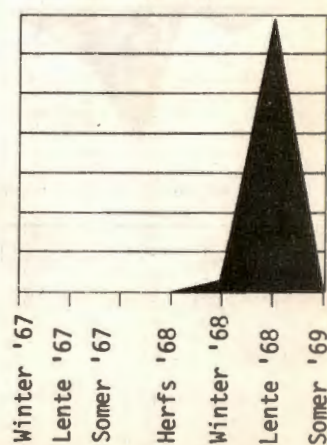
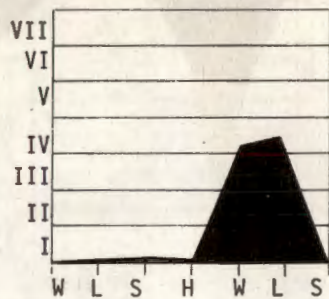
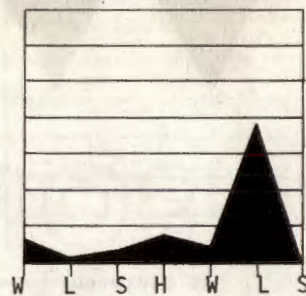


Fig. 26 (voortgesit) - 2

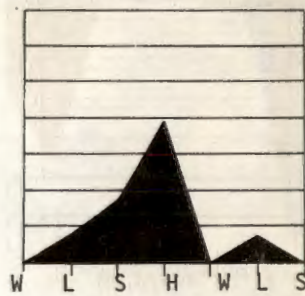
Limnodrilus sp.



B. sowerbyi

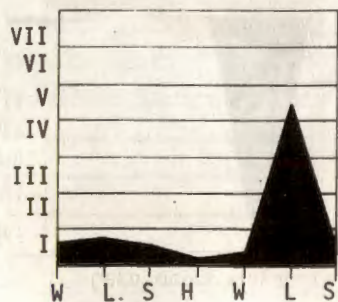


B. sowerbyi eierkapsules



Klasse

C. nilotica



Eucypris sp. 1



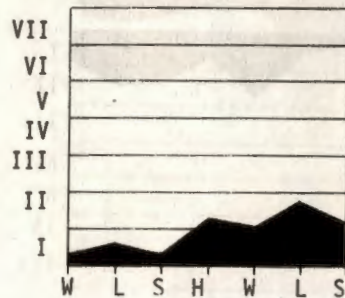
Pionocypris sp.



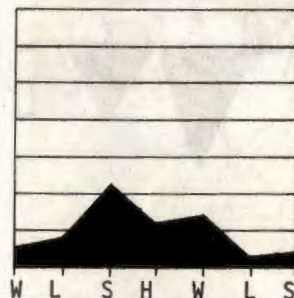
Seisoen

Klasse

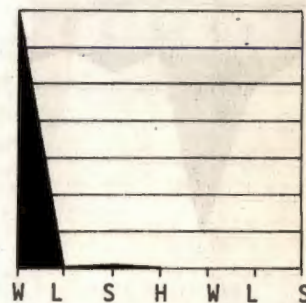
Ceratogomphus sp. 1



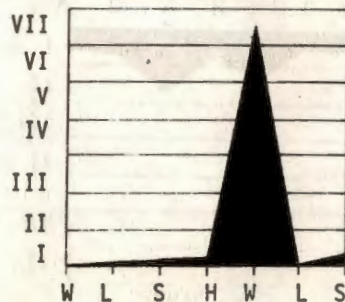
B. bellus



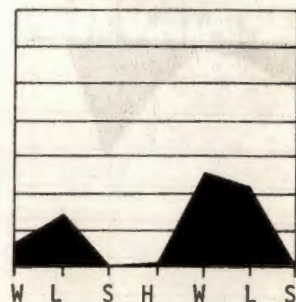
B. harrisoni



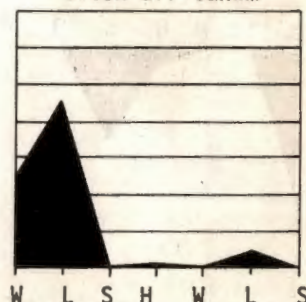
B. latus



C. excisum



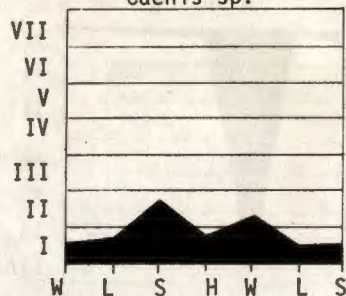
Cleon africanum



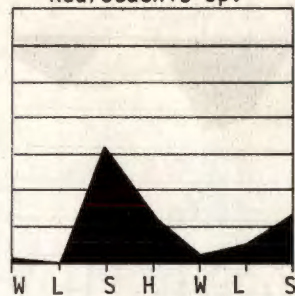
Seisoen

Fig. 26 (voortgesit) - 4

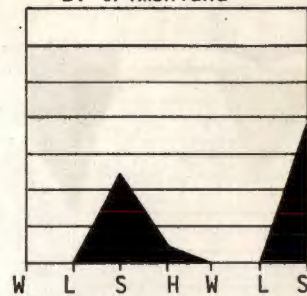
Caenis sp.



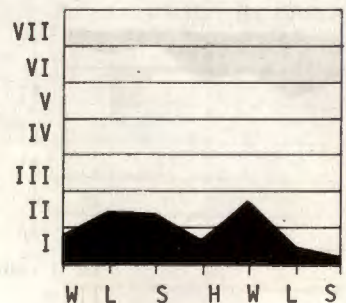
Neurocaenis sp.



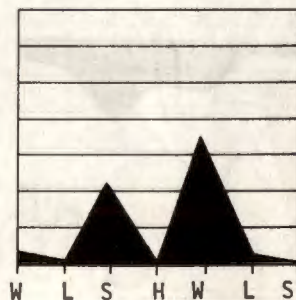
E. trimeniana



Jong Baetidae nimfe



C. thomasseti (larwe)



C. thomasseti (papijs)



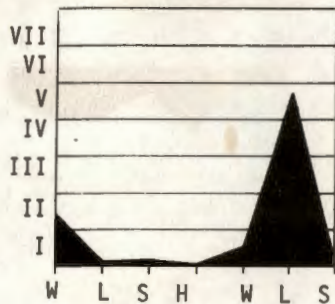
Seisoen

Klasse

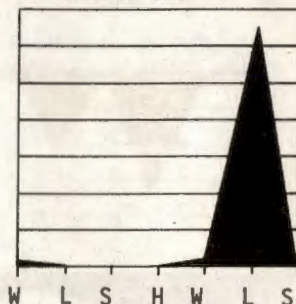
Fig. 26 (voortgesit) - 5

Klasse

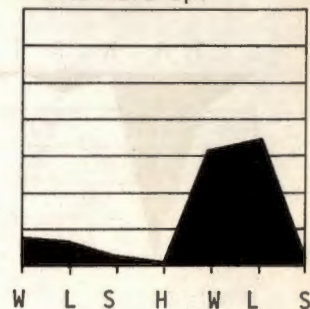
Simulium larve



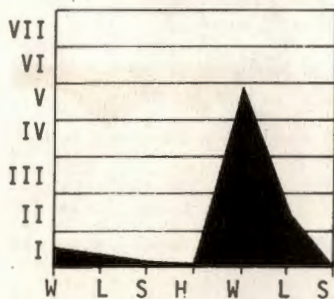
Simulium papies



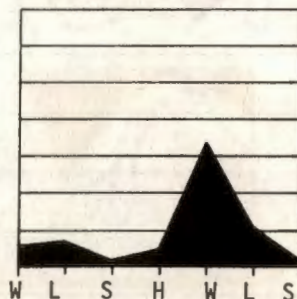
Pentaneura sp.



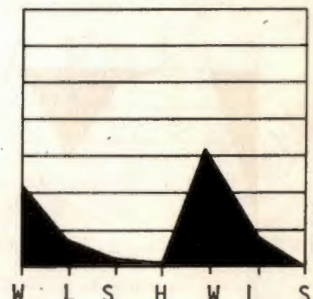
Rheotanytarsus sp.



Tanytarsini



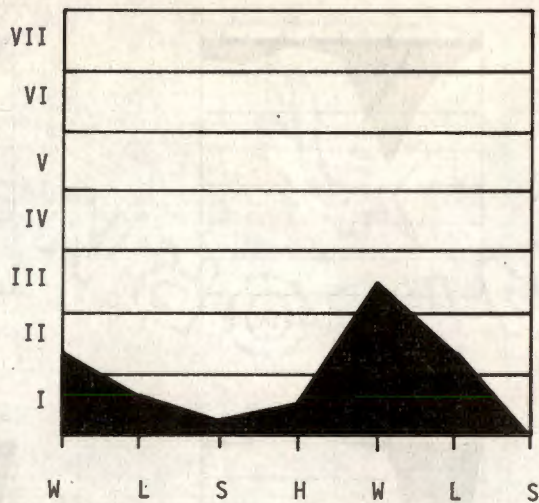
Chironominae



Seisoen

Fig. 26: (voortgesit) - 6

Chironomidae papies



Seisoen

TABEL 24 (voortgesit) - 3

<u>Baetis harrisoni:</u>						
213	-	3	-	-	-	-
Klasgrootte = 31						
<u>Baetis latus:</u>						
-	3	13	25	1895	-	62
Klasgrootte = 285						
<u>Centroptilum excisum:</u>						
179	356	-	2	690	543	3
Klasgrootte = 253						
<u>Cleon africanum:</u>						
163	335	-	2	-	39	-
Klasgrootte = 77						
<u>Caenis sp.:</u>						
356	400	852	410	493	295	343
Klasgrootte = 450						
<u>Neurocaenis sp.:</u>						
12	-	425	157	22	71	224
Klasgrootte = 130						
<u>Elassoneuria trimeniana:</u>						
-	-	294	56	-	-	436
Klasgrootte = 112						
<u>Jong Baetidae nimfe:</u>						
3158	4657	4492	2059	5841	1677	684
Klasgrootte = 3224						

TABEL 25:

Die teenwoordigheid van die organismes in spesifieke habitattipes tydens verskillende seisoene (aantal per m²)

Randplas- modder	Randplas- sand	Randplante	Vlakstroom- sand	Rimpel- stroom	Kabel- stroom	Klater- stroom
<u>Somer 1967:</u>						
1650	750	368	2650	176	651	396
1225	1025	78	100	673	141	1920
700	325	50	300	680	549	1550
3125	375	56	575	515	3247	1550
3775	175	102			941	
775		144				
		1252				
		1124				
		556				
		324				
		1938				
		194				
		1868				
Gem. 1875	530	620	906	511	1106	1354

Gemiddeld vir al die waardes = 941 = klasgrootte

TABEL 25 (voortgesit) - 2

Herfs 1968:						
5875	4675	912	2000	704	212	95
5700	75	194	150	102	370	326
5550	150	354		326	54	581
975	25	212		54	741	230
	375	88		510		
	325	108				
	2450	350				
	250	418				
		456				
		280				
		418				
		222				
Gem. 4525	1041	334	1075	339	344	308

Klasgrootte = 946

TABEL 25 (voortgesit) - 3

<u>Winter 1968:</u>						
23700	11275	8998	37050	7099	13432	3335
4650	7425	1320	7875	1460	1885	454
5925	2250	300		399	959	2520
11825		1242		2205	5610	
17525		876				
14625		444				
2900		780				
		142				
		914				
		42				

Gem. 11593	6983	1506	22463	2791	5472	2103

Klasgrootte = 6104

TABEL 25 (voortgesit) - 4

Lente 1968:						
11375	8825	3514		860	3043	14593
2625	9000	608		806	1285	
10950	7350	316		3619	6142	
1063	15400	276		1619	19209	
875	650	98		1503		
	1348	872				
	3850	1150				
		334				
		196				
Gem. 5378	6632	818		1681	7420	14593

Klasgrootte = 4302

TABEL 25 (voortgesit) - 5

<u>Somer 1969:</u>						
650	1850	208	50	55		3034
1050	225	150		280		
375	125	438				
500	50	366				
	325	30				
	25	254				
	150	244				
	1225	224				
		50				
		60				
		50				
		184				
Gem. 644	497	188	50	168		3034

Klasgrootte = 437

hierdie tendens kan dan vergelyk word met tendense wat seisoensopnames verkry is. Aangesien daar ook tydens die voorlopige opname slegs 10 versamelpunte in elke seisoen gemonster is teenoor die 13 versamelpunte van die seisoensopnames, is die totale digthede per m^2 van die voorlopige opname met 1.3 vermenigvuldig om dit „vergelykbaar” te kan maak met die totale digthede van die seisoensopnames. Hierdie totale digthede is verkry deur al die waardes van 'n sekere spesie by al die versamelpunte versamel tydens 'n spesifieke seisoen, bymekaar te tel. Die klasgroottes waarin hierdie totale aantalle geplaas word, is bereken deur die gemiddelde van al die totale te bereken en dit as die klasgrootte te neem. Die klasgroottes word in tabel 24 vir elke spesie weergegee.

Die grafieke in fig. 26 is saamgestel uit die monsters wat tydens die verskillende seisoene geneem is en dit is dus streng gesproke nie korrek om afleidings met betrekking tot aantalle te maak vir tydstippe wat buite hierdie seisoene val nie. In hierdie bespreking word daar egter hoofsaaklik gelet op die pieke wat hierdie grafieke vorm en die tendense in die voorkoms van die organismes tydens die verskillende seisoene.

Gevolgtrekkings wathier gemaak word ten opsigte van spesies se lewensiklusse is slegs gebaseer op die getalle van die organismes. In paragraaf 4.2.7 word daar egter 'n verdere ontleding van lewensiklusse ge-

doen na aanleiding van hierdie en ander organismes se massa per eksemplaar gedurende die verskillende seisoene.

Biomphalaria pfeifferi

Dit is duidelik dat hierdie spesie slegs een plek vertoon, naamlik tydens die lente van 1968 (fig. 26). Tydens die winter en lente van 1967 het hierdie organismes ook voorgekom, maar hul getallegtheid was laag, waarskynlik omdat dié spesifieke versamelings tydens die voorlopige opname gedoen is waartydens slegs 'n paar monsters geneem is in die gebied waarin hierdie spesie aangetref word. Tydens die ander seisoene was B. pfeifferi egter heeltemal afwesig in die monsters. Hierdie afwesigheid in die somer en herfs kan moontlik toegeskryf word aan die sterk vloei van die rivier gedurende hierdie tye. Groot aantalle kon moontlik hierdeur uit die onbeskermde randplasse weggespoel word. Die getalle van ander organismes wat tydens hierdie seisoene versamel is, was dan ook opmerklik laag. Wanneer die damwal egter permanent gesluit word, kan daar moontlik 'n groot opbloei in die getalle van hierdie organismes voorkom. Soos reeds genoem is dit ook heel moontlik dat B. (physopsis) sp. in hierdie water kan beland en floreer en die gevaar van ingewandsbilharziase en urinêre bilharziase kan dan groter in die dam wees as wat dit op die oomblik nog in die rivier is.

Lymnaea natalensis

Die grootste getallegtheid van L. natalensis is ook

in die lente van 1967 aangetref is. Netsoos by B. pfeifferi het die vloedwaters tydens die reënseisoen ook blykbaar 'n invloed op hierdie organismes se verspreidingspatroon gehad. Temperatuur speel egter blykbaar ook 'n rol in die verspreiding van L. natalensis. Volgens Prinsloo (1966) kan hulle onder eksperimentele toestande skaars bly voortbestaan by temperature van 25°C en 27°C, terwyl die optimum temperatuur vir toename en voortbestaan in die laboratorium vasgestel is op 18°C. Die hoë temperatuur van die Pongolarivier in die somer en herfs kan dus moontlik ook die oorsaak wees van L. natalensis se afwesigheid tydens hierdie seisoene.

Sowel B. pfeifferi as L. natalensis is dus in hierdie ondersoek slegs gedurende sekere tye van die jaar in die Pongolarivier aangetref.

Chaetogaster sp.

Hierdie spesie het sy hoogste digtheid tydens die winter van 1968 bereik. 'n Kleiner piek word ook tydens die winter van 1967 vertoon. In die lente- maande was die digtheid oor die algemeen heelwat laer as in die wintermaande, terwyl hierdie organismes in die somer glad nie in die monsters aangetref is nie. Wanneer die habitatvoorkeur van hierdie spesie in ag geneem word (word hoofsaaklik in die vlakstroom aangetref - paragraaf 4.2.4) is dit duidelik dat groot aantalle tydens die reënseisoen deur vloedwaters weggespoel kon geword het en dus nie in die monsters sou voorkom nie.

Nais sp.

Nais sp. vertoon pieke tydens die winter sowel as die lente, terwyl dit byna heeltemal afwesig is in die herfs- en somermonsters. Vloedwaters dra blykbaar ook tot dié verspreidingspatroon by. Die pieke in die voorkoms van hierdie spesie is egter nie so skerp as dié vir Chaetogaster sp. nie. Nais sp. se digtheidspieke strek dus oor 'n langer tydperk, waarskynlik as gevolg van die feit dat dit die randplantehabitat verkies waar dit tot 'n mate teen die eerste vloedwaters van die reënseisoen beskerm word.

Naididae sp. 1

Die digtheidspieke van hierdie spesie is ook skerp soos by Chaetogaster sp. en toon dat dit blykbaar sterk beïnvloed word deur die vloedwaters van die reënseisoen. Eksemplare van hierdie spesie kom dan ook hoofsaaklik in onbeskermdes habitattipes soos die randplasse en die vlakstroom voor.

Naididae sp. 2

Hierdie spesie vertoon 'n piek slegs gedurende die lente-opname van 1968. Tydens die daaropvolgende somer is daar geen eksemplare daarvan versamel nie, terwyl hul digtheid tydens die voorafgaande winter ook laag was. Ook hier moet die skerp piek wat in fig. 26 vertoon word, verklaar word deur die sterk vloei van die rivier tydens die somer en herfs. Die feit dat Naididae sp. 2 voorkeur gee aan die randplashabi-

tattipes maak dit soveel meer gevoelig vir vloedwaters.

Chaetogaster sp., Nais sp. en Naididae sp. 2 is dus ook spesies wat gedurende sekere seisoene glad nie in die versamelings aangetref is nie, hoofsaaklik as gevolg van die invloed van vloedwaters, die feit dat hierdie organismes swak swemmers is en hulself nie in die bodem ingrawe nie en as gevolg van hul habitatvoorkeur. Slegs Naididae sp. 1 wat hoofsaaklik die randplante bewoon was dus deurlopend suksesvol in die Pongolarivier.

Limnodrilus sp.

Limnodrilus sp. vertoon sy grootste digthede tydens die winter- en lentemaande van die seisoensopnames. 'n Soortgelyke piek is egter nie merkbaar vir die voorlopige opnames nie (fig. 26).

Branchiura sowerbyi

'n Enkele digtheidspiek word tydens die lente vertoon. Wanneer die voorkoms van die eierkapsules wat in die monsters gevind is, bestudeer word (fig. 26) blyk dit dat die grootste digtheid hiervan tydens die herfs voorkom. Hierdie eiers broei dan blykbaar tydens die lente uit om die bevolkingspiek tydens hierdie seisoen te veroorsaak. Die verskynsel dat daar tydens die somer so 'n klein aantal eksemplare aangetref is, moet blykbaar toegeskryf word aan die feit dat die watervlak van die rivier tydens hierdie opname baie hoog was en dat die bo-

demmonsters derhalwe op plekke geneem moes word wat Branchiura sowerbyi nog nie kon beset nie. Dit is onwaarskynlik dat die vloeisterkte van die rivier 'n invloed op die bevindings kon gehad het, aangesien hul hulself in die bodem ingrawe. Dieselfde verklaring geld waarskynlik vir die swak verteenwoordiging van Limnodrilus sp. in die monsters vir hierdie seisoen.

Die verskynsel dat Branchiura sowerbyi sy digtheidspeik later in die jaar bereik as Limnodrilus sp. dui waarskynlik daarop dat laasgenoemde vroeër begin eiers lê as eersgenoemde. Die eierkapsules van Limnodrilus sp. kan egter nie so maklik geïdentifiseer word as die van Branchiura sowerbyi nie en geen betroubare gegewens is dus oor Limnodrilus sp. in hierdie opsig beskikbaar nie. Indien die bogenoemde afleiding egter korrek is, kan dit verklaar waarom beide spesies in dieselfde habitat sowel as by dieselfde versamelpunt maksimaal kan ontwikkel (paragrafe 4.2.3 en 4.2.4).

Cardina nilotica

Ook hierdie spesie se digtheidspiek word tydens die lente vertoon. Groot hoeveelhede jong organismes is dan ook tydens hierdie opnames in die monsters opgemerk. Uit die verspreidingspatroon lyk dit ook asof hulle slegs een lewensiklus per jaar het. Die swakker verteenwoordiging tydens die somer en herfs mag moontlik aan die stadium in hul lewensiklus tydens hierdie periodes toegeskryf word en nie aan die invloed van vloedwaters nie, aangesien hulle hoofsaaklik in die randplante voorkom waar hul beskerm is teen sterk spoelings van die water.

Ostracoda

Sowel Eucypris sp. 1 as Pionocypris sp. is slegs tydens sekere seisoene in die versamelings aangetref (tabel 24). Hierdie organismes is hoofsaaklik in die voorlopige opname versamel toe versamelpunte in die bolope van die rivier besoek is. Digtheidspeke word tydens die winter en lente vertoon, heel waarskynlik ook 'n gevolg van die vloedwaters tydens die somer en herfs.

Ceratogomphus sp. 1

Dit is moeilik om afleidings uit die verspreidingspatroon van hierdie spesie te maak. Blykbaar is daar twee digtheidspeke aanwesig, naamlik tydens die herfs en lente. Indien hierdie afleidings korrek is, mag dit beteken dat Ceratogomphus sp. 1 twee lewensiklusse per jaar het. Hierdie twee peke kom dan ook albei in klas 11 voor. Vir 'n meer betroubare vasstelling van Ceratogomphus sp. 1 se lewenspatroon is dit egter nodig om die gemiddelde individuele massas van hierdie organismes tydens die verskillende seisoene, wat uit die biomassagegewens bereken is, te bestudeer (sien paragraaf 4.2.7).

Baetis bellus

B. bellus vertoon twee digtheidspeke, naamlik tydens die somer en dan weer tydens die winter. Die vliegperiode van hierdie organismes is dus blykbaar gedurende die lente waartydens die eiers dan ook in die water gelê word. In die somer broei hierdie

eiers dan uit en veroorsaak die groot aantal eksemplare in die rivier gedurende hierdie tydperk. Dit lyk egter ook uit die gegewens asof 'n tweede vliegperiode tydens die herfs voorkom, wat dan die daaropvolgende ophloei in die winter veroorsaak. Hierdie winterpiek is egter kleiner as dié van die somer. Tydens die lente, somer en herfs is die grootste getalle jong Baetidae nimfe dan ook in die monsters aangetref. (fig. 26).

Baetis harrisoni

Soos reeds genoem was hierdie spesie hoofsaaklik beperk tot die bolope van die rivier en die gegewens is onvoldoende vir die daarstelling van 'n verspreidingspatroon. Groot aantalle eksemplare is egter gedurende die winterversamelings tydens die voorlopige opname aangetref.

Baetis latus

B. latus vertoon slegs een piek en wel tydens die winter. Die eiers van hierdie spesie moet dus tydens die herfs ofvroeg-winter gelê word, terwyl die vliegperiode van die eksemplare wat uit hierdie eiers uitbroei, tydens die lente sou wees. B. latus en B. bellus bewoon dieselfde habitat (paragraaf 4.2.4) en skakel blykbaar onderlinge kompetisie uit deurdat laasgenoemde sy maksimum aantalle tydens die somer bereik en in kleiner getalle in die habitat aanwesig is in die winter wanneer B. latus weer sy maksimum aantalle bereik.

Centroptilum excisum

Die grootste aantalle van hierdie organisme is tydens die winter- en lente-opnames aangetref. Die eiers moes dus blykbaar tydens die herfs of vroeë-winter gelê gewees het sodat die vliegperiode dan eers tydens die somer sou val. Hiervolgens sou C. excisum egter 'n baie stadige groeier wees in vergelyking met die ander Ephemeroptera wat in die Pongolarivier aangetref is. 'n Meer bevredigende verklaring sou wees dat 'n tweede vliegperiode by hierdie spesie in die laatwinter of vroeë-lente voorkom wat dan die piek van jong eksemplare tydens die lente sou veroorsaak (sien ook paragraaf 4.2.7 - seisoensvariasies van biomassa).

Cleon africanum

Hierdie spesie is ook slegs gedurende sekere seisoene in die rivier aangetref (fig. 26). Pieke is egter duidelik waarneembaar tydens die lente.

Caenis sp.

Caenis sp. se seisoensverspreidingspatroon stem ooreen met dié van B. bellus. Digtheidspieke word ook tydens die somer en winter vertoon.

Neurocaenis sp.

Slegs een piek word in die seisoensverspreiding van hierdie organismes vertoon, naamlik tydens die somer. Wanneer die gemiddelde individuele massas van hierdie organismes bestudeer word (paragraaf 4.2.7) is dit duidelik dat Neurocaenis sp. slegs

een vliegperiode kan hê, naamlik tydens laat-lente of vroeë-somer. . Hierdie spesie is dus definitief 'n stadige groeier aangesien dit vanaf die lente tot laat-herfs of winter neem om volwassenheid te bereik.

Elassoneuria trimeniana

Hierdie spesie is glad nie tydens die winter- en lente-opnames van 1968 aangetref nie. Pieke word hier ook slegs tydens die somer vertoon en die vliegperiode moet blykbaar tydens die daaropvolgende herfs of winter val.

B. bellus, C. excisum en Caenis sp. vertoon volgens my interpretasie dus twee generasies per jaar terwyl B. latus en Neurocaenis sp. blykbaar slegs een lewensiklus per jaar het. Neurocaenis sp. is dan ook 'n stadige groeier. Vergeleke met Neurocaenis sp. sou C. excisum as 'n vinnige groeier beskou moet word.

Cheumatopsyche thomasseti

Die larwe van hierdie spesie bereik hul maksimum digtheid in die somer en winter. Wanneer die seisoensverspreiding van die papies van C. thomasseti nagegaan word, is dit duidelik dat hul grootste getalle tydens die opnames in die winter aangetref is, terwyl daar ook 'n kleiner piek tydens die somer waarneembaar is. Hierdie organismes ontwikkel dus blykbaar baie vinnig, aangesien die larwes hul hoogtepunt eers in die somer bereik en in dieselfde seisoen oorgaan in papies wat tot volwassenes ont-

wikkel en die water verlaat gedurende die herfs. Die eiers moet dan ook tydens hierdie seisoen (herfs) gelê word om die groot aantalle larwe en papies in die winter te kan verklaar, terwyl die tweede generasie volwassenes die water weer in die lente verlaat. Die swak verteenwoordiging van C. thomasseti tydens die somer van 1969 in die monsters moet blykbaar toegeskryf word aan die feit dat versamelings vir hierdie seisoen aan die einde van Januarie gedoen is terwyl dié vir die vorige jaar teen die helfte van Desember gedoen is. Die papies het blykbaar tydens die ondersoek van Januarie 1969 reeds hul metamorfose voltooi, sodat slegs die volwassenes wat nie waterbewoners is nie, gedurende hierdie tyd aanwesig was.

Simulium sp.

Beide die larwe en papies van hierdie spesie vertoon slegs een digtheidspiek, naamlik tydens die lente. Die feit dat die piek van die papies tydens dieselfde seisoen voorkom as dié van die larwe, dui daarop dat Simulium sp. 'n vinnige groeier is, anders sou die papies hul grootste digtheid eers in die volgende seisoen bereik het. 'n Spesie wat vinnig ontwikkel voltooi gewoonlik meer as een lewensiklus per jaar (vergelyk C. excisum en Cheumatopsyche thomasseti) sodat hierdie spesie dan ook heelwaarskynlik meer as een siklus per jaar kan hê. Gegewens oor die gemiddelde individuele massas van Simulium sp. dui trouens daarop dat hierdie spesie in die laat-winter en vroeë-lente

te volwassenheid bereik en dan weer tydens die laat-lente en vroeër-somer.

Chironomidae

Al die spesies van die Chironomidae wat hier bestudeer is toon ooreenstemmende verspreidingspatrone. Elke spesie het digtheidspieke in die winter en lente van 1967 en weer in die winter en lente van 1968 vertoon. Hierdie pieke stem ooreen met dié wat die papies van die Chironomidae vertoon, sodat hier ook aangeneem kan word dat hierdie spesies meer as een lewensiklus per jaar het. Die gegewens oor die gemiddelde massas van hierdie organismes dui ewe-eens aan dat die papies tydens die laat-lente en vroeër-somer en weer tydens die laat-winter, vroeër-lente tot volwassenes ontwikkel (sien paragraaf 4.2.7).

Die meeste van hierdie numeries-belangrikste spesies blyk dus slegs een lewensiklus per jaar in die Pongolarivier te hê. Spesies wat slegs gedurende sekere seisoene aangetref is, byvoorbeeld die Mollusca, kon egter nie voldoende bestudeer word om enige betroubare afleidings in hierdie verband te maak nie. Die Naididae en Tubificidae veroorsaak ook in hierdie opsig probleme aangesien voorplanting deur middel van fragmentasie algemeen by hierdie organismes kan voorkom. Geen duidelike gevolgtrekkings kan dus oor die lewensiklus van spesies van hierdie groepe gemaak word nie. Spesies wat twee siklusse per jaar vertoon is Ceratogomphus sp. 1, Baetis bellus, Centroptilum excisum, Caenis sp., Cheumatopsyche thomasseti, Simulium

sp. en die Chironomidae.

Wanneer die seisoensverspreiding van die totale aantal organismes wat tydens die opname aangetref is ten opsigte van die verskillende habitattipes, bestudeer word, blyk dit dat digtheidspieke van hierdie totale tydens verskillende seisoene in verskillende habitattipes aangetref word. In tabel 25 word die gemiddelde aantal organismes per m^2 tydens 'n spesifieke seisoen in die verskillende habitattipes versamel, aangedui. Die klasse is hier verkry deur die gemiddeld van al die waardes (totale aantal organismes per opname verkry) by elke seisoen te bereken. Deur die waardes van die gemiddelde aantal organismes in die verskillende habitattipes in die onderskeie klasse vir elke seisoen te plaas, word 'n verspreidingspatroon verkry soos in fig. 27 weergegegee. Wanneer hierdie verspreidingspatroon nou vergelyk word met die watervloei van die rivier gedurende die verskillende seisoene (fig. 9, paragraaf 4.1) is dit duidelik dat daar 'n verskuiwing van organismes vanaf die stiller waters na die strome is wanneer die watervloei van die rivier afneem. Die verspreiding van die organismes in die verskillende habitattipes tydens die somer van 1967 was redelik homogeen. Tydens hierdie seisoen was die vloei van die rivier dan ook baie sterk. Met 'n afname in watervloei gedurende die herfs is 'n duidelike piek waarneembaar in die randplas met 'n modderbodem. Gedurende die winter toe die vloei van die rivier nog stadiger was, het 'n digtheidspiek in

Fig. 27. Die teenwoordigheid van die organismes in spesifieke habitatipes tydens verskillende seisoene (aantalle per m² - sien tabel 25)

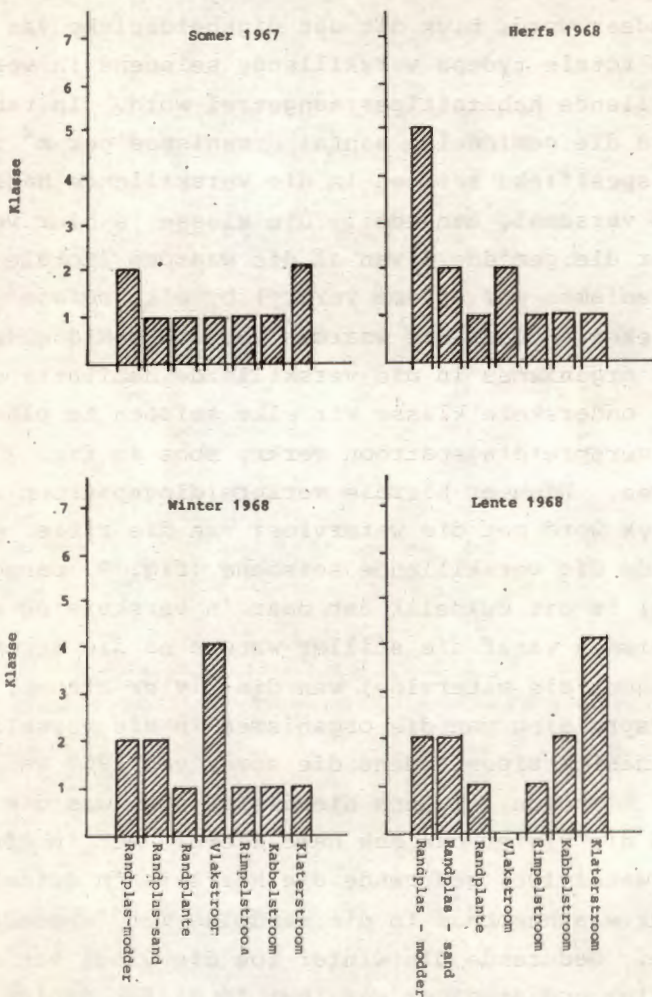
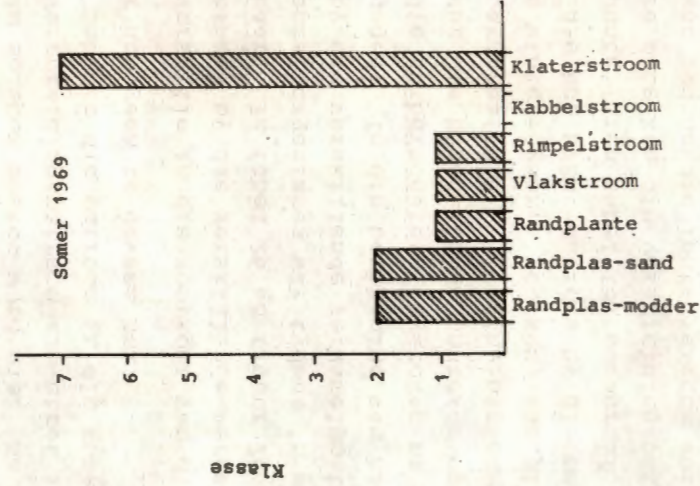


Fig. 27 (voortgesit) - 2



die vlakstroom voorgekom. Tydens die lente toe die watervloei op sy laagste was vir die jaar, het die piek weer in die klaterstroom voorgekom. Die hoë piek wat tydens die somer van 1969 in die klaterstroom vertoon is slegs uit 'n enkele versameling se waardes saamgestel (tabel 25) en kan dus nie as 'n baie betroubare weergawe van toestande gedurende hierdie seisoen beskou word nie. Na aanleiding van die verspreidingspatroon aangetref in die somer van 1968 behoort die patroon in die somer van 1969 baie meer homogeen te gewees het.

Seisoensverskille in die voorkoms van die totale aantal organismes by die verskillende versamelpunte is ook merkbaar. In tabel 26 en figuur 28 word die totale aantal organismes wat tydens 'n spesifieke seisoen by die verskillende versamelpunte aangetref is, weergegee. In die berekening van hierdie totale is die surbermonsters omgerek na aantalle per m^2 deur die benaderde gemonsterde oppervlak te bepaal (paragraaf 3.3). Digtheidspeike wat gedurende die winter-opnames voorkom, kan direk gekoppel word aan die hoë B.Sa.-waardes by die onderhawige versamelpunte (sien tabel 18, paragraaf 4.1). In 'n mindere mate kan die verspreidingspatroon van getalle wat tydens die lente vertoon word ook aan die B.Sa.-waardes gekoppel word. Dit wil egter uit die gegewens van hierdie seisoen voorkom asof hoë B.Sa.-waardes saamval met 'n lae digtheid van organismes. Besoedeling is dus gedurende die lente

Tabel 26: Die voorkoms van die totale aantal organismes tydens die verskillende seisoene by die onderskeie versamelpunte

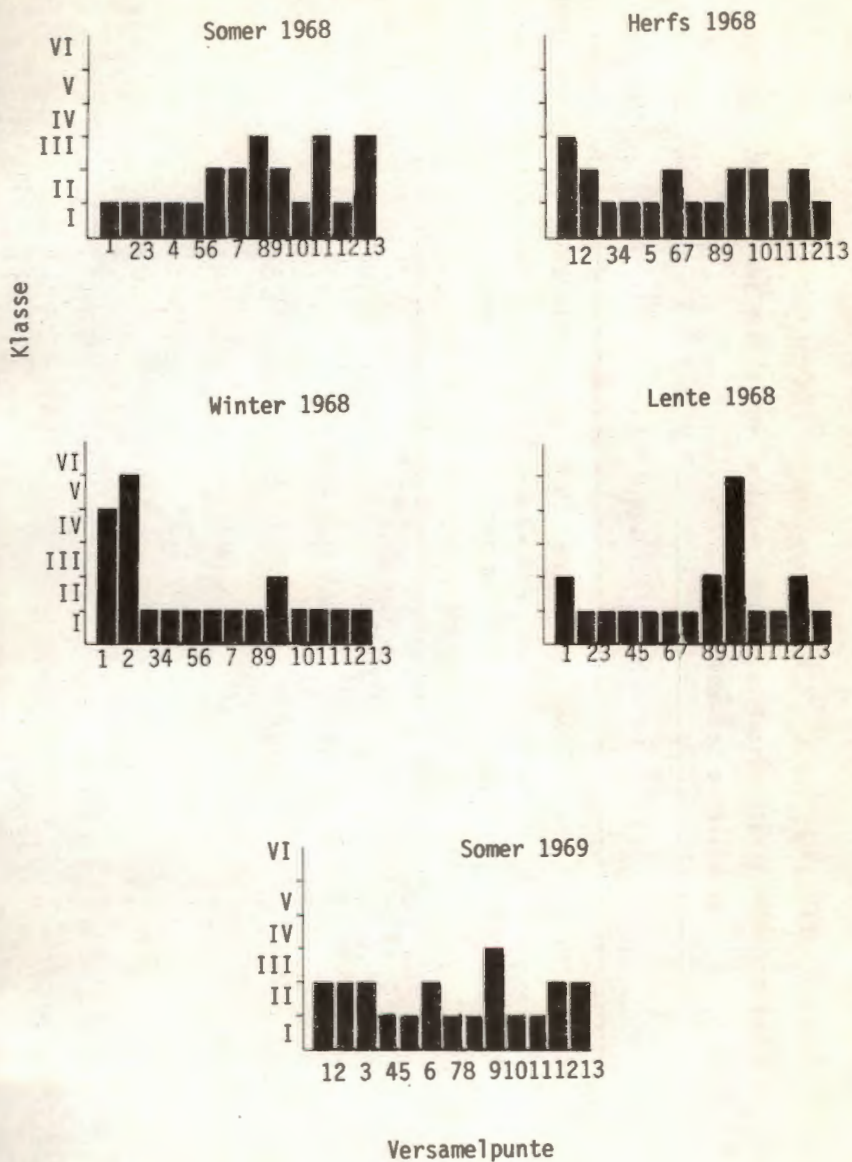
<u>Versamelpunte</u>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Somer</u>												
398	150	83	202	124	1188	864	1579	856	315	1755	643	1789
Klasgrootte = 765												
x I	I	I	I	I	II	II	III	II	I	III	I	III
<u>Herfs</u>												
996	561	247	208	84	445	351	261	643	608	267	799	281
Klasgrootte = 442												
III	II	I	I	I	II	I	I	II	II	I	II	I
<u>Winter</u>												
11068	12417	1784	1116	1701	1158	854	582	4342	2021	301	1931	256
Klasgrootte = 3039												
IV	V	I	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I
<u>Lente</u>												
3907	1565	1837	474	1493	2048	1621	3263	11386	1854	1309	3850	249
Klasgrootte = 2681												
II	I	I	I	I	I	I	II	V	I	I	II	I

Tabel 26 (vervolg):

<u>Versamelpunte</u>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Somer</u>												
367	294	280	99	239	274	213	25	620	86	58	500	264
Klasgrootte = 255												
II	II	II	I	I	II	I	I	III	I*	I	II	II

* I - V dui die klasse aan waarin die waardes geplaas kan word.

Fig. 28: Die totale aantal organismes tydens die verskillende seisoene by die verskillende versamelpunte (sien tabel 26 vir klasgroottes).



Tabel 27: Die totale aantal organismes per $13m^2$ van al die versamelpunte tydens die verskillende seisoene

S E I S O E N				
Somer 1968	Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
9946	5751	40716	34856	3319

duidelik aanwesig by sommige versamelpunte. Veral dië punte direk onder die suikermeul skyn die mees- te geaffekteer te gewees het. Die piek wat by versamelpunt 9 voorkom kan egter nie sonder meer deur die B.Sa.-waardes van die water daar verklaar word nie. Soos reeds in paragraaf 4.2.3 genoem, is daar blykbaar 'n verskeidenheid van faktore optimaal by hierdie punt werksaam wat die hoë gemiddelde digtheid vir die hele jaar hier veroorsaak. Skynbaar is die optimale toestande dan ook meer gekonsentreerd gedurende die lente by hierdie versamelpunt. Uit die gegewens wat beskikbaar is, blyk dit dat dit veral tydens hierdie seisoen is dat die konduktiwiteit, persentasie opgeloste suurstof in die water en die watertemperatuur, hoë waardes vertoon.

Die totale aantal organismes wat by al die versamelpunte tydens die verskillende seisoene versamel is, word in tabel 27 weergegee. Hierdie waardes is bereken deur al die organismes van al die versamelpunte wat tydens 'n spesifieke seisoen versamel is, bymekaar te tel vir die vyf seisoene waartydens die seisoensopnames gedoen is. Organismes wat met die surber versamel is, is omgerekend na aantalle per m^2 deur die benaderde oppervlak te bepaal volgens die metode wat in paragraaf 3.3 beskryf is. Uit die tabel blyk dit dat die grootste aantal organismes per eenheidsoppervlak gedurende die winter aangetref is. Die laer waarde wat tydens die lente aangeteken is, dui daarop dat heelwat van die organismes op hierdie

stadium die water as volwassenes verlaat het. Die waarde verkry vir die herfsversameling is ook laer as dié van die somer en dieselfde afleiding kan dus ook in hierdie geval gemaak word. Soos reeds genoem verlaat spesies soos B. bellus, C. excisum, Caenis sp. en Cheumatopsyche thomasseti dan ook die water gedurende hierdie seisoene. Hierdie spesies kom in groot getalle by die meerderheid versamelpunte voor en sal dus 'n merkbare invloed hê op die totale aantal organismes per seisoen. Ander faktore soos water vloei, temperatuur en organiese verryking wat ook seisoensritmes vertoon, sal egter ook 'n invloed op hierdie getalle hê (sien paragraaf 4.2.7).

4.2.6 Biomassa by die versamelpunte

In fig. 29 word die voorkoms van die vyf organismes aangedui wat gedurende die hele opname die hoogste gemiddelde biomassawaarde per oppervlakeenheid by elke versamelpunt getoon het. Hierdie gemiddelde waardes is ook bereken soos dié van die numeries-belangrikste organismes deur die vyf belangrikste spesies (met betrekking tot biomassa) by elke versamelpunt, se waardes vir die verskillende seisoene bymekaar te tel en deur die aantal seisoene te deel. Aangesien dieselfde spesie nie noodwendig tydens elke seisoen onder die vyf belangrikstes getel het nie, is gemiddelde waardes vir tot 22 spesies by 'n spesifieke versamelpunt verkry. Van hierdie spesies is weer die vyf met die hoogste gemiddelde biomassa uitgesoek om in fig. 29 te plaas.

FIG. 29. DIE ORGANISME/GROEP MT DTE HOOGSTE JAARLIKSE
WENIGSTE BIOMASSA BY ELKE VERSAMELPUNT.



Tabel 28: Die dominante organismes (ten opsigte van biomassa per m²) van elke versamelpunt

Versa- melpunt	Organisme	mg/m ²	Organisme	mg/m ²
a	Pseudagrion sp.	0.60	Cleon virgiliae	4.66
	Baetis bellus	6.11	Caenis sp.	3.09
	B. harrisoni	18.97	Hydropsyche ulmeri	2.39
	Centroptilum excisum	0.86	Cheumatopsyche thomasseti	3.94
	C. sudafricanum	4.70	Chironominae	0.56
b	Branchiura sowerbyi	15.90	Simulium sp.	0.15
	Ceratogomphus sp. 1	15.25	Pentaneura sp.	2.03
	B. harrisoni	10.14	Tanytarsini	6.04
	Caenis sp.	0.47	Chironominae	6.93
	Componeuriella njalensis?	7.06	Chironomidae papies	1.54
c	Potamon sp.	9.19	Tipulidae larf sp. 2	2.97
	B. bellus	2.94	Penataneura sp.	2.46
	C. excisum	6.09	Tanytarsini	5.74
	Caenis sp.	5.22		
d	Lymnaea natalensis	133.66	Caenis sp.	3.38
	Gyraulus costulatus	5.88	Euthraulus bugandensis	8.64
	Lumbriculus variegatus	5.35	Cheumatopsyche thomasseti	11.46
	Eucypris sp. 1	9.93	Pentaneura sp.	2.97
	Pseudagrion sp.	9.23		
	Paragomphus sp.	31.67		

Tabel 28 (voortgesit) - 2

Versa- melpunt	Organisme	mg/m ²	Organisme	mg/m ²
1	<i>Lymnaea natalensis</i>	16.48	<i>B. bellus</i>	38.51
	<i>Lymnaea columella</i>	17.38	<i>B. latus</i>	49.09
	<i>Biomphalaria pfeifferi</i>	16.37	<i>C. excisum</i>	4.57
	<i>Branchiura sowerbyi</i>	29.25	<i>C. flavum</i>	3.36
	<i>Caridina nilotica</i>	216.70	<i>Pseudocleon vinosum</i>	10.92
	<i>Pseudagrion</i> sp.	15.28	<i>Componeuriella njalensis?</i>	3.16
	<i>Ceratogomphus</i> sp.	32.68	<i>Elassoneuria trimeniana</i>	2.83
	Jong Baetidae nimfe	23.98	<i>Naucoridae</i> sp. 1	8.68
2	<i>Corbicula</i> sp.	3.75	<i>Caenis</i> sp.	0.04
	<i>Limnodrilus</i> sp.	2.66	<i>Neurocaenis</i> sp.	0.13
	<i>Branchiura sowerbyi</i>	33.10	<i>Euthraulus bugandensis</i>	1.53
	<i>Pseudagrion</i> sp.	1.41	<i>Afronurus peringueyi?</i>	2.61
	<i>Paragomphus</i> sp.	28.89	<i>Componeuriella njalensis?</i>	2.13
	<i>Ceratogomphus</i> sp. 1	167.04	<i>Elassoneuria trimeniana</i>	2.04
	<i>Caridina nilotica</i>	14.55	<i>Cheumatopsyche thomasseti</i>	73.08
	Jong Baetidae nimfe	2.69	<i>Helminthidae larf</i> sp. 2	2.30
	<i>B. glaucus</i>	7.85	<i>Simulium</i> sp.	24.37
	<i>B. latus</i>	0.35	<i>Pentaneura</i> sp.	0.08
	<i>Pseudocleon vinosum</i>	7.51	<i>Rheotanytarsus</i> sp.	21.50
3	<i>Naididae</i> sp. 1	0.03	<i>Euthraulus bugandensis</i>	4.05
	<i>Ceratogomphus</i> sp. 1	13.95	<i>Afronurus peringueyi?</i>	17.12
	<i>Caridina nilotica</i>	15.73	<i>Componeuriella njalensis?</i>	4.32
	Jong Baetidae nimfe	0.51	<i>Elassoneuria trimeniana</i>	4.66
	<i>B. bellus</i>	1.10	<i>Cheumatopsyche thomasseti</i>	16.19

Tabel 28 (voortgesit) - 3

Versa- melpunt	Organisme	mg/m ²	Organisme	mg/m ²
	B. latus	0.80	Helminthidae volwassene sp. 2	0.21
	C. excisum	3.53	Pentaneura sp.	0.05
	Neurocaenis sp.	6.12		
4	Corbicula sp.	1.24	B. glaucus	0.26
	Branchiura sowerbyi	5.01	C. excisum	6.46
	Caridina nilotica	73.74	Neurocaenis sp.	0.27
	Pseudagrion sp.	1.28	Componeuriella njalensis?	6.33
	Paragomphus sp.	16.98	Cheumatopsyche thomasseti	0.23
	Ceratogomphus sp. 1	1.37	Leptoceridae larf sp. 3	0.23
	Jong Baetidae nimfe	0.21	Helminthidae larf sp. 2	21.51
	B. bellus	1.46	Simulium sp.	0.22
5	Biomphalaria pfeifferi	5.30	B. latus	0.24
	Limnodrilus sp.	5.31	C. excisum	0.59
	Branchiura sowerbyi	10.57	Componeuriella njalensis?	4.26
	Caridina nilotica	21.44	Elassoneuria trimeniana	10.80
	Pseudagrion sp.	4.01	Rhagovelia sp.	0.13
	Ceratogomphus sp. 1	32.08	Helminthidae volwassene sp. 2	0.48
	Jong Baetidae nimfe	0.40	Pentaneura sp.	0.74
	B. bellus	2.80	Ephydriidae papie sp. 2	0.06
	B. glaucus	0.47		
6	Lymnaea natalensis	70.42	Jong Baetidae nimfe	2.80
	Biomphalaria pfeifferi	175.05	B. bellus	3.28

Tabel 28 (voortgeset) - 4

Versa- melpunt	Organisme	mg/m ²	Organisme	mg/m ²
	Gyraulus costulatus	3.86	B. glaucus	0.36
	Bulinus tropicus	21.47	Caenis sp.	0.32
	Nais sp.	1.27	Afronurus peringueyi?	1.04
	Brauchiura sowerbyi	97.86	Elassoneuria trimeniana	1.75
	Caridina nilotica	135.17	Naucoridae sp. 1	12.98
	Paragomphus sp.	28.19	Ranatra sp.	14.90
	Ceratogomphus sp. 1	1.04	Pentaneura sp.	0.65
7	Lymnaea natalensis	64.51	Jong Baetidae nimfe	0.75
	Biomphalaria pfeifferi	20.66	B. bellus	7.67
	Bulinus tropicus	23.83	Neurocaenis sp.	0.55
	Branchiura sowerbyi	242.67	Compsoeuriella njalensis?	0.31
	Pseudagrion sp.	2.33	Elassoneuria trimeniana	5.65
	Paragomphus sp.	100.63	Cheumatopsyche thomasseti	0.71
	Ceratogomphus sp. 1	48.77	Pentaneura sp.	2.41
	Caridina nilotica	30.68		
8	Prostoma? sp.	4.29		
	Lymnaea natalensis	23.34	Elassoneuria trimeniana	69.24
	Biomphalaria pfeifferi	7.64	Cheumatopsyche thomasseti	28.37
	Gyraulus costulatus	1.35	Simulium sp.	9.66
	Lumbriculus variegatus	1.37	Pentaneura sp.	0.42
	Pseudagrion sp.	1.15	Tanytarsini	0.99
	Ceratogomphus sp. 1	28.24	Chironominae	3.52
	Jong Baetidae nimfe	1.36	Chironomidae papie	0.17
	C. excisum	2.64	Bezzia? sp. 1	0.20
	Neurocaenis sp.	2.04		

Tabel 28 (voortgesit) - 5

Versa- melpunt	Organisme	mg/m ²	Organisme	mg/m ²
9	Lymnaea natalensis	4.59	B. bellus	0.77
	Biomphalaria pfeifferi	3.54	C. excisum	5.31
	Gyraulus costulatus	1.81	Pseudocleon vinosum	4.71
	Bulinus tropicus	24.31	Neurocaenis sp.	1.75
	Nais sp.	0.75	Elassoneuria trimeniana	46.30
	Branchiura sowerbyi	67.65	Cheumatopsyche thomasseti	3.51
	Caridina nilotica	33.61	Simulium sp.	81.94
	Pseudagrion sp.	4.03	Pentaneura sp.	0.58
	Paragomphus sp.	5.66	Tanytarsini	1.84
	Ceratogomphus sp. 1	48.11	Chironominae	8.25
10	Lymnaea columella	14.35	C. excisum	1.43
	Biomphalaria pfeifferi	111.30	Cleon africanum	1.42
	Bulinus tropicus	33.35	Componeuriella njalensis?	0.07
	Naididae sp. 1	1.51	Naucoridae sp. 1	11.44
	Branchiura sowerbyi	25.30	Ranatra sp.	8.18
	Caridina nilotica	10.36	Helminthidae larf sp. 2	1.21
	Pseudagrion sp.	9.68	Pentaneura sp.	1.22
	Ceratogomphus sp.	91.09	Rheotanytarsus sp.	0.93
	Jong Baetidae nimfe	0.43	Tanytarsini	0.58
	B. bellus	1.70		
11	Bulinus tropicus	5.58	C. excisum	2.12
	Branchiura sowerbyi	79.52	Cleon africanum	2.26
	Caridina nilotica	91.67	Caenis sp.	1.11
	Pseudagrion sp.	2.50	Componeuriella njalensis?	0.46

Tabel 28 (voortzetting) - 6

Versa- melpunt	Organisme	mg/m ²	Organisme	mg/m ²
	Paragomphus sp.	25.58	Anisops sp.	2.48
	Ceratoqomphus sp. 1	27.19	Mesovelgia sp.	0.12
	Jong Baetidae nimfe	1.65	Berosus sp.	1.02
	B. bellus		Helminthidae larf sp. 1	0.13
			Helminthidae volwassene sp. 3	0.05
12	Bulinus tropicus	1.04	Jong Baetidae nimfe	0.94
	Naididae sp. 1	0.29	B. Bellus	2.00
	Limnodrilus sp.	58.52	C. excisum	4.47
	Branchiura sowerbyi	2267.91	Caenis sp.	0.63
	Caridina nilotica	216.30	Pentaneura sp.	4.24
	Pseudagrion sp.	4.64	Chironomus sp.	1.33
	Ceratogomphus sp. 1	34.97	Tanytarsini	3.11
	Ceratogomphus sp. 2	2.80	Bezzia? sp. 1	0.71
13	Limnodrilus sp.	1.82	C. excisum	0.75
	Branchiura sowerbyi	94.06	Cleon africanum	0.45
	Caridina nilotica	61.58	Compsoeuriella njalensis?	1.55
	Macrobrachium sp.	111.0	Nychia sp.	1.37
	Pseudagrion sp.	2.28	Naucoridae sp. 1	19.69
	Ceratoqomphus sp. 1	19.37	Dytiscidae volwassene sp. 2	1.40
	B. bellus	9.22	Tanytarsini	0.40

TABEL 29

Indeling van die verschillende versamelpunte t.o.v. die dominante organismes wat daarin voorkom (biomassa).
X - Dui die teenwoordigheid van 'n groep aan.

Versamel- punt	Organismegroepe				
	Epheme- roptera	Odonata	Mollusca	Annelida	Chirono- midae
a	X				
b	X				X
c	X				X
d	X	X	X		
1	X	X	X		
2	X	X		X	
3	X				
4	X	X			
5	X	X		X	
6	X	X	X		
7	X	X	X		
8	X	X	X		X
9	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X
11	X	X			
12	X	X		X	X
13	X	X		X	

Dit is duidelik dat die spesies wat ten opsigte van biomassawaarde onder die vyf belangrikstes by elke versamelpunt tel, heelwat verskil van die numeries- belangrikste spesies wat in paragraaf 4.2.3 bespreek is. Die verspreidingspatrone ten opsigte van biomassa en totale aantalle by die onderskeie versamelpunte stem egter grootliks ooreen (figure 22 en 29). Uit fig. 29 blyk dit dan ook dat daar by die meerderheid versamelpunte slegs twee pieke voorkom, en wel van organismes van heeltemal verskillende taksonomiese groepe met verskillende voedingswyses, soos wat ook die geval was in die voorkoms van die numeries-belangrikste organismes by die verskillende versamelpunte.

Al die organismes wat tydens een of ander seisoen onder die vyf dominante spesies van 'n versamelpunt voorkom, word in tabel 28 weergegee. Dit is opmerklik dat Chironomus sp. slegs by versamelpunt 12 'n redelike hoë biomassa vertoon. Hierdie spesie, wat volgens Klein (1957) baie verdraagsaam is teenoor lae suurstofkonsentrasies en gewoonlik dus ook aangetref word in besoedelde of organies-verrykte water, het egter slegs gedurende Julie en Oktober 1968 by hierdie versamelpunt voorgekom. Gedurende hierdie versamelings is daar egter geen lae suurstofwaardes in die water gemeet nie (tabel 16). Die watervloei tydens hierdie opnames was egter baie laag en as gevolg van die dik lae slik by hierdie punt kon die suurstofkonsentrasie na aan en in die bodem, waar dit nie gemeet kon word nie, relatief

laag gewees het. Die voorkoms van Chironomus sp. hier is dus nie te danke aan organies-verrykte toestande nie (sien tabel 18), maar moet eerder aan fisiese faktore soos watervloei en bodemsamestelling toegeskryf word. Tydens Oktober 1967 is ook 'n paar eksemplare van Chironomus sp. by versamelpunt 11 aangetref, waarskynlik ook as gevolg van fisiese faktore wat die persentasie opgeloste suurstof in die water na aan die bodem verlaag het. Die voorkoms van Chironomus sp. tydens Oktober 1968 by versamelpunt 1, moet egter as 'n gevolg van organiese verryking by hierdie punt, gesien word (tabel 18).

Uit tabel 28 is dit ook duidelik dat, net soos by die numeries-belangrikste spesies, die dominante spesies ten opsigte van biomassa baie ooreenstem by opeenvolgende versamelpunte.

In tabel 29 word gepoog om 'n indeling van die rivier te maak op grond van dominante organismegroepe wat in sekere dele aangetref is. Hierdie indeling word gebaseer op die voorkoms (spesieverskeidenheid sowel as biomasswaardes) van die Mollusca, Annelida, Odonata en Ephemeroptera soos in tabel 28 weergegee. Volgens hierdie indeling kan versamelpunte a, b en c; d, 1 en 2; 5, 6 en 7; 8, 9, 10 en 12, 13 bymekaar gegroepeer word as gevolg van hul ooreenstemmende dominante organismegroepe. Hierdie indeling van die rivier kan dan saam met die indeling ten opsigte van numeries-belangrike spesies help om produktiwiteitsbepalings te vereenvoudig (sien paragraaf 4.2.1.1). Geeneen van die twee indelings kan egter as eksak be-

skou word nie en moet slegs dien as rigsgoedere waar- volgens verdere berekenings gedoen kan word.

Die gemiddelde biomassa-waardes vir elk van die verskillende versamelpunte vir die hele opname word in tabel 30 en figuur 30 aangedui. Pieke word hier vertoon by versamelpunte 1 en 2, 6 en 7 asook 12. Die hoë gemiddelde biomassa van versamelpunte 1 en 2 moet waarskynlik aan die organies-verrykte toestande van die rivier by hierdie punte toegeskryf word. Abnormale chemiese toestande is egter nie by punte 6, 7 en 12 aangetref nie. Die hoë biomassa-waardes van hierdie punte moet blykbaar slegs toegeskryf word aan die besondere organismes wat hier aangetref word soos byvoorbeeld spesies van die Mollusca, Branchiura sowerbyi, Caridina nilotica en spesies van die Odonata wat almal hoë individuele massas het. Die bevolkingsamestelling is blykbaar ook die oorsaak daarvan dat geen pieke in die gemiddelde biomassa van versamelpunte 8 en 9 aangetref word nie, alhoewel hierdie punte wel pieke vertoon ten opsigte van aantalle organismes. Die samestelling van hierdie bevolkings by genoemde punte is weer die gevolg van fisiese faktore soos die tipe bodem wat hier aangetref word, stroomsnelheid, algemene habitatsamestelling en onderlinge kompetisie in die bevolkings.

4.2.7 Seisoensvariasie van biomassa

Die organismes wat hier bespreek word is dié wat die hoogste gemiddelde biomassa's by die verskillende versamelpunte vertoon, soos weergegee in fig. 29.

TABEL 30

Gemiddelde waardes van die totale biomassa per m^2 van elke versamelpunt wat tydens die hele opname aangetref is

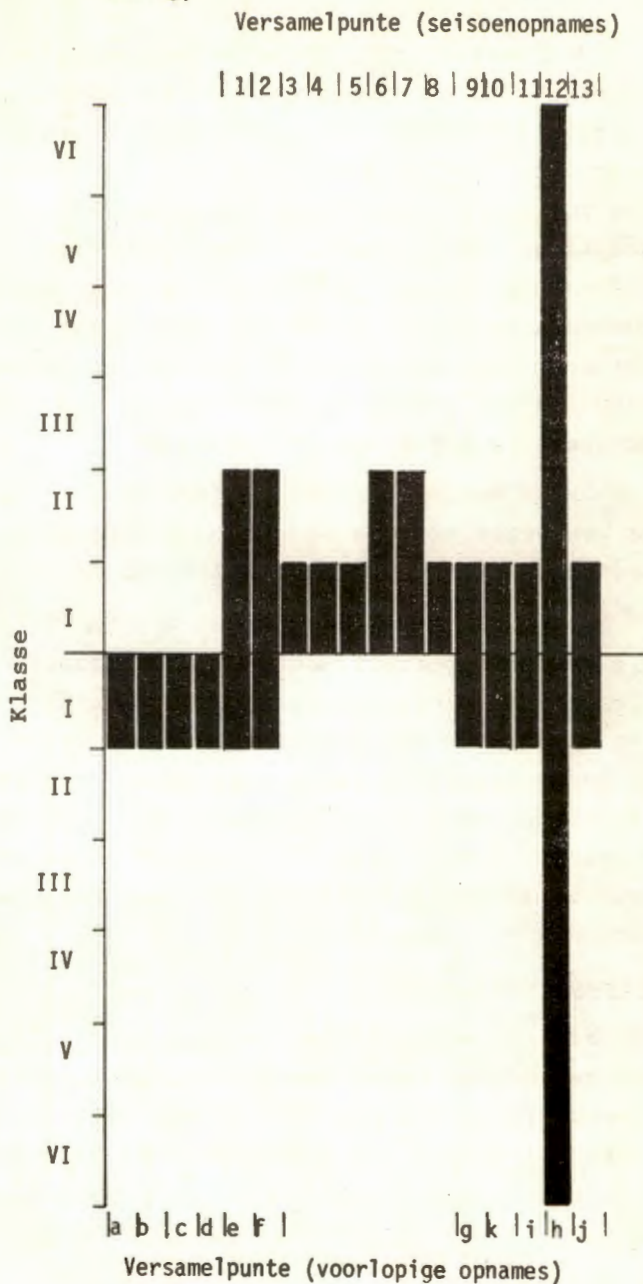
Voorlopige opname											
Ver- samel- punt	a	b	c	d	e	f	g	k	i	h	j
Gem. biomas- sa (mg/ m ²)	53.9	82.4	50.3	283.9	343.5	260.4	185.8	204.8	358.7	2884.5	319.1

Seisoensopname													
Ver- samel- punt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Gem. biomas- sa (mg/ m ²)	658.3	628.9	125.5	155.7	117.7	597.3	603.6	202.5	473.0	381.9	250.5	2567.7	3501

Gemiddeld vir al die waardes = 505.8

Klasgrootte geneem as 500

Fig. 30 Gemiddelde waarden van die totale biomassa per m² van elke versamelpunt wat tydens die hele opname aangetref is. (Klasgrootte geneem as eenhede van 500 mg)



Die gemiddelde individuele massas van eksemplare van hierdie spesies tydens elke seisoen word in tabel 31 en fig. 31 weergegee, om sodoende 'n beeld te probeer toon van hul lewensiklusse. Waardes verkry uit die voorlopige opnames is ook hier ingesluit om vergelykings oor 'n langer tydperk moontlik te maak. Tydens die voorlopige opnames is 'n kleiner aantal monsters by minder punte versamel sodat hierdie waardes dus nie direk met dié van die seisoensopnames vergelyk kan word nie. Tendense in die twee stelle monsters is egter wel vergelykbaar.

Die massa van eksemplare van die spesies wat in tabel 31 weergegee word is bereken uit bepalinge wat tydens elke seisoen op eksemplare van spesies in elke monster gedoen is.

Die gegewens betreffende seisoensvariasies van biomassa word in hierdie paragraaf gebruik om verdere lig te werp op die lewensiklusse van organismes wat in paragraaf 4.2.5 (seisoensverspreiding van die fauna) bespreek is. Organismes met hoë massas wat in klein getalle tydens die opname aangetref is en dus nie in paragraaf 4.2.5 bespreek kon word nie, word nou ook ondersoek.

Lymnaea natalensis

Uit fig. 31 blyk dit dat hierdie spesie 'n redelike hoë gemiddelde massa per eksemplaar (totale massa van eksemplare in die monsters gedeel deur die aantal eksemplare) tydens die lente van 1967 vertoon. Die

Gemiddelde massa van individue van die belangrikste organismes tydens die verskillende seisoene (mg)

<u>Winter</u>	<u>Lente</u>	<u>Somer</u>	<u>Herfs</u>	<u>Winter</u>	<u>Lente</u>	<u>Somer</u>
1967	1967	1967	1968	1968	1968	1969
<u>Lymnaea natalensis:</u>						
-	6.96	-	-	-	1.13	-
Klasgrootte = 2.72						
<u>Lymnaea columella:</u>						
-	4.69	-	-	1.37	0.57	-
Klasgrootte = 1.71						
<u>Biomphalaria pfeifferi:</u>						
0.17	0.98	-	-	-	1.19	0.25
Klasgrootte = 1.02						
<u>Bulinus tropicus:</u>						
19.52	0.71	-	-	2.53	3.81	-
Klasgrootte = 4.35						
<u>Limnodrilus sp.:</u>						
-	-	0.04	-	0.35	0.55	0.56
Klasgrootte = 0.39						
<u>Branchiura sowerbyi:</u>						
3.98	7.33	0.92	1.97	6.98	2.09	0.87
Klasgrootte = 2.77						
<u>Branchiura sowerbyi eierkapsules:</u>						
-	0.31	0.19	0.14	-	0.41	-
Klasgrootte = 0.22						

TABEL 31 (voortgesit) - 4

<u>Naucoridae sp.1 (volwassenes):</u>						
-	15.40	59.86	-	26.39	24.51	-
Klasgrootte = 25.75						
<u>Cheumatopsyche thomasseti (larve):</u>						
2.02	0.14	0.10	0.14	0.56	0.58	0.1
Klasgrootte = 0.55						
<u>Cheumatopsyche thomasseti (papijs):</u>						
2.73	-	0.91	-	1.67	1.06	-
Klasgrootte = 1.44						
<u>Helminthidae larf sp.2:</u>						
-	0.48	0.02	4.88	9.81	-	-
Klasgrootte = 5.00						
<u>Tipulidae larve:</u>						
0.29	0.20	-	-	0.29	0.06	-
Klasgrootte = 0.22						
<u>Simulium sp. (larve):</u>						
0.05	0.06	0.03	0.04	0.06	0.04	0.0
Klasgrootte = 0.04						
<u>Simulium sp. (papijs):</u>						
0.19	-	-	-	0.19	0.13	-
Klasgrootte = 0.16						
<u>Tanytarsini:</u>						
0.04	0.06	0.03	0.03	0.04	0.03	0.0
Klasgrootte = 0.04						

gemiddelde massa van L. natalensis was gedurende die lente van 1968 heelwat laer gewees. Wanneer hierdie figuur vergelyk word met die van dieselfde spesie se getalledigtheid tydens die verskillende seisoene, blyk dit dat 'n groot aantal klein organismes van hierdie spesie tydens die lente van 1968 aangetref is, terwyl 'n kleiner getal groter organismes weer tydens die lente van 1967 voorgekom het. Laasgenoemde monsters is in die middel van Septembermaand geneem, terwyl dié van 1968 in die middel van Oktober geneem is. As toestande in die rivier dus konstant sou gewees het vir die lente van 1967 en 1968 (soos wat dit ook aangetref is) kan daar aangeneem word dat die voortplanting van L. natalensis hoofsaaklik gedurende die vroeë lente (September) moes geskied het. Ongunstige toestande soos die sterk vloei van die rivier en hoë temperature tydens die somer en herfs dra moontlik daartoe by dat voortplanting slegs in die lente geskied.

Lymnaea columella

Pieke in die gemiddelde massa van hierdie eksimplare word by dieselfde seisoene vertoon as dié van L. natalensis en dit wil dus voorkom asof hierdie spesie ook slegs tydens die vroeë lente voortplant.

Biomphalaria pfeifferi

B. pfeifferi vertoon die hoogste gemiddelde massa per eksimplaar tydens die lente wat dui op volgroeiende eksimplare. In hierdie seisoen is ook die grootste aantalle van hierdie spesie gevind (fig. 26, para-

graaf 4.2.5) en voortplanting kon dus moontlik teen die einde van die lente plaasvind.

Bulinus tropicus

Die hoë gemiddelde massa van eksemplare van hierdie spesie tydens die winter van 1967 is die gevolg van 'n enkele groot organisme wat gedurende hierdie tydperk by versamelpunt 11 versamel is. Hierdie piek kan dus nie as kenmerkend vir B. tropicus se voorkoms beskou word nie. 'n Groot aantal eksemplare is egter tydens die winter en lente van 1968 versamel en uit wegings wat op hierdie eksemplare gedoen is, blyk dit dat daar oor die algemeen groter eksemplare tydens die lente aangetref is (fig. 31). Aangesien B. tropicus egter slegs in die winter en lente aangetref is, is dit nie moontlik om uit die gegewens oor massa per eksemplaar afleidings aangaande hul lewensiklus te kan maak nie. Die eksemplare wat wel versamel is moes blykbaar van eiers wat aan die begin van die lente gelê is, afkomstig gewees het.

Limnodrilus sp.

Uit die gegewens wat versamel is, blyk dit dat die eksemplare van hierdie spesie groter geword het vanaf die winter na die somer.

Aangesien daar egter tydens die lente heelwat meer eksemplare aangetref is as in die somer (fig. 26), beteken hierdie vermeerdering in gewig nie dat voortplanting slegs in die vroeë winter geskied het nie. Heelwaarskynlik kan hierdie spesie dus 'n hele aantal

lewensiklusse in die tydperk tussen winter en somer hê, hetsy geslagtelik of ongeslagtelik.

Branchiura sowerbyi

Die grootste eksemplare van hierdie spesie het tydens die laat-winter of vroeë-lente van 1967 en die winter van 1968 in die rivier voorgekom. Die eiers van Branchiura sowerbyi het die swaarste gewee tydens die lente wat daarop dui dat baie jong wurms in die laat-lente in die rivier aanwesig moes wees.

Gedurende hierdie tydperk is inderdaad die grootste digthede van hierdie spesie aangetref (fig. 26) en die gemiddelde massa van die organismes was ook oor die algemeen laer (fig. 31). Dit was egter moeilik om hierdie organismes in die somermaande te versamel as gevolg van die styging in die watervlak van die rivier en daar kan dus nie met sekerheid vasgestel word of Branchiura sowerbyi slegs tydens die lente voortplant nie.

Caridina nilotica

Die piek wat daar tydens die winter in die gemiddelde massa per eksemplaar van hierdie spesie voorkom, dui daarop dat Caridina nilotica in hierdie seisoen volwassenheid bereik en blykbaar nog in dieselfde tydperk eiers begin lê. Tydens die lente is daar dan ook kleiner eksemplare aangetref terwyl die digtheid van hierdie spesie toe sy maksimum bereik het (fig. 26). Die gegewens met betrekking tot hierdie spesie se gemiddelde massa dui dus net soos die getalle-gege-

wens daarop dat dit slegs een lewensiklus per jaar het (paragraaf 4.2.5)

Eucypris sp. 1

Aangesien eksemplare van hierdie spesie hoofsaaklik tydens die voorlopige ondersoek in die bolope van die rivier versamel is, is dit moeilik om afleidings oor hul lewensiklus te maak. Dit blyk egter dat daar 'n duidelike piek in hierdie spesie se gemiddelde massa per eksemplaar aangetref word tydens die somer, terwyl hul massa weer laer is in die winter en lente wanneer die grootste getalle aangetref is. Die ontwikkeling van die eiers is egter baie vinnig (Ward en Whipple, 1959) en dit is dus heel moontlik dat hierdie spesie 'n hele aantal generasies kan lewer in die tydperk tussen somer en winter.

Odonata

Pseudagrion sp., Paragomphus sp. en Ceratogomphus sp. 1, vertoon almal meer as een piek in hul gemiddelde massas per eksemplaar oor die tydperk van 'n jaar. Wanneer die waardes van die voorlopige opnames buite rekening gelaat word, blyk dit dat Pseudagrion sp. hoë waardes tydens die herfs en lente vertoon, Paragomphus sp. tydens die somer en lente en Ceratogomphus sp. ook tydens die somer en lente. Laasgenoemde spesie bereik dan ook sy hoogste aantalle in die herfs en lente (fig. 26) met ander woorde direk na die organismes volwassenheid bereik het. Voortplanting vind dus klaarblyklik twee keer per jaar by

Ceratogomphus sp. 1 plaas, terwyl Pseudagrion sp. en Paragomphus sp. ook heelwaarskynlik twee generasies per jaar het.

Ephemeroptera

B. bellus vertoon pieke in sy gemiddelde massa tydens die winter en lente, dit wil sê net nadat groot getalle van hierdie organismes in die monsters opgemerk is (fig. 26). Die gegewens dui dus daarop dat twee generasies per jaar het in ooreenstemming met wat oor sy lewensiklus uit die getalle-gegewens afgelei is (paragraaf 4.2.5).

Die gegewens wat oor B.-harrisoni beskikbaar is, is te min om enige gevolgtrekkings hieruit oor hul lewensiklus te maak.

Die piek wat in die gemiddelde massa van B. latus aangetref word, strek oor twee seisoene, naamlik herfs en winter. In die bespreking oor hierdie spesie se getallevoordere (paragraaf 4.2.5), is dit genoem dat daar slegs tydens die winter 'n piek met betrekking tot hul getallegedigheid aangetref word. Hierdie gegewens saam dui dus daarop dat B. latus slegs een generasie per jaar het en 'n redelike stadige groeier is, aangesien die ninf deurlopend in gewig toeneem vanaf die somer tot die winter (fig. 31).

C. excisum vertoon hoë gemiddelde massas tydens die winter sowel as die lente. Geurende hierdie tydperke is daar dan ook die grootste aantal eksemplare van hierdie spesie versamel (fig. 26), sodat dit

lyk asof die volwassenes wat uit die volgroeide nimfe ontwikkel, dadelik weer eiers lê om so twee generasies gedurende hierdie tydperk te vorm.

Cleon virgiliae het sy maksimum massa in die lente bereik, soortgelyk aan C. africanum. Geen betroubare afleidings ten opsigte van lewensiklusse kan egter uit hierdie spesie se groeipatroon gemaak word nie.

Afleidings in verband met die lewensiklusse van Caenis sp. en Neurocaenis sp. wat uit hul gemiddelde massas gemaak kan word, stem ooreen met afleidings wat gemaak is uit hul getallevoorkoms (paragraaf 4.2.5). Die groeipatroon van Neurocaenis sp. dui op slegs een generasie per jaar. Die vliegperiode van laasgenoemde spesie blyk aan die einde van die lente te wees.

Afronurus peringueyi? vertoon ook twee duidelike generasies per jaar naamlik tydens die herfs en lente, terwyl Compsoeuriella njalensis? en Elassoneuria trimeniana blykbaar slegs een generasie per jaar het. Eersgenoemde spesie se vliegperiode is waarskynlik tydens die winter of lente, terwyl laasgenoemde s'n ietwat vroeër is, naamlik in die herfs of winter (sien ook paragraaf 4.2.5).

Naucoridiae sp. 1

Die volwassenes van hierdie spesie bereik hul hoogste gemiddelde massa tydens die somer en dan weer tydens die winter en lente. Die tweede piek is oor

TABEL 31 (voortgesit) - 5

<u>Chironominae:</u>						
0.02	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	-
Klasgrootte = 0.02						
<u>Chironomidae papies:</u>						
0.06	0.06	0.02	0.04	0.06	0.04	-
Klasgrootte = 0.05						

Fig. 31: Die gemiddelde massa van individuele organismes tydens verskillende seisoene
L. natalensis *L. columella* *B. pfeifferi*

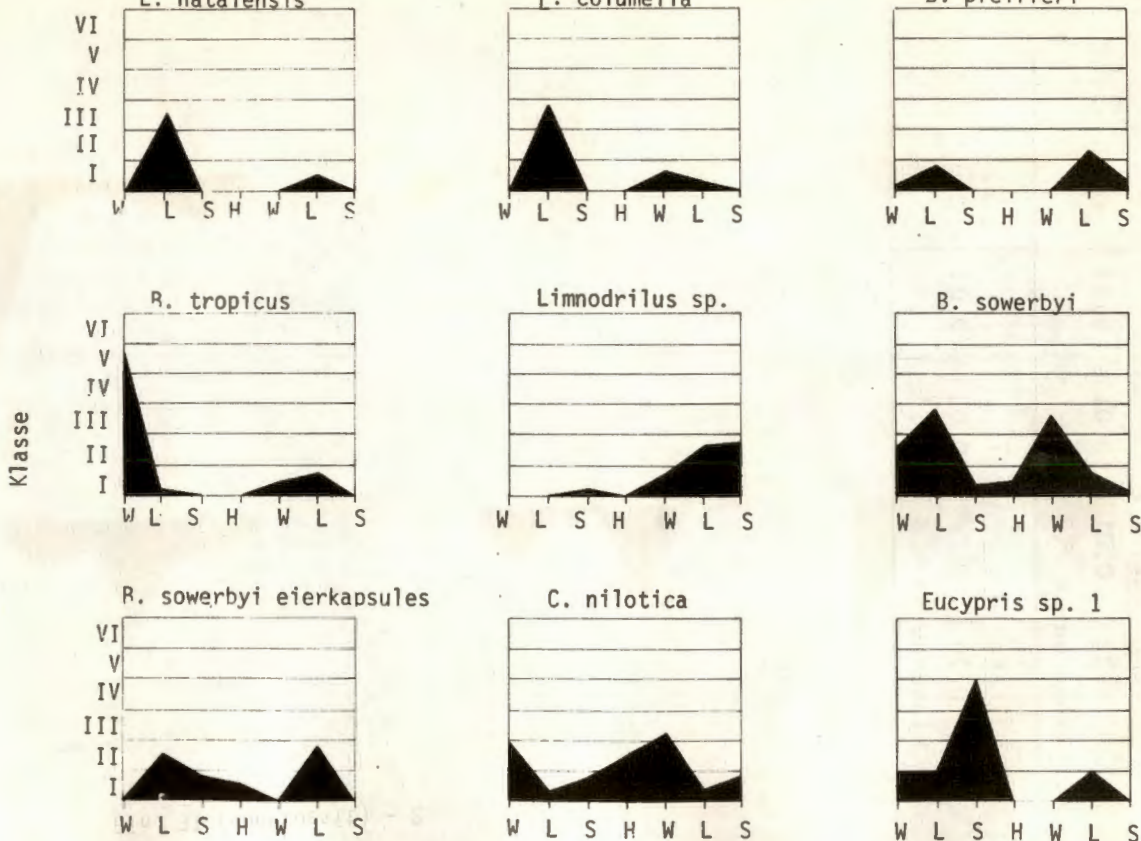


Fig. 31 (voortgesit) - 2

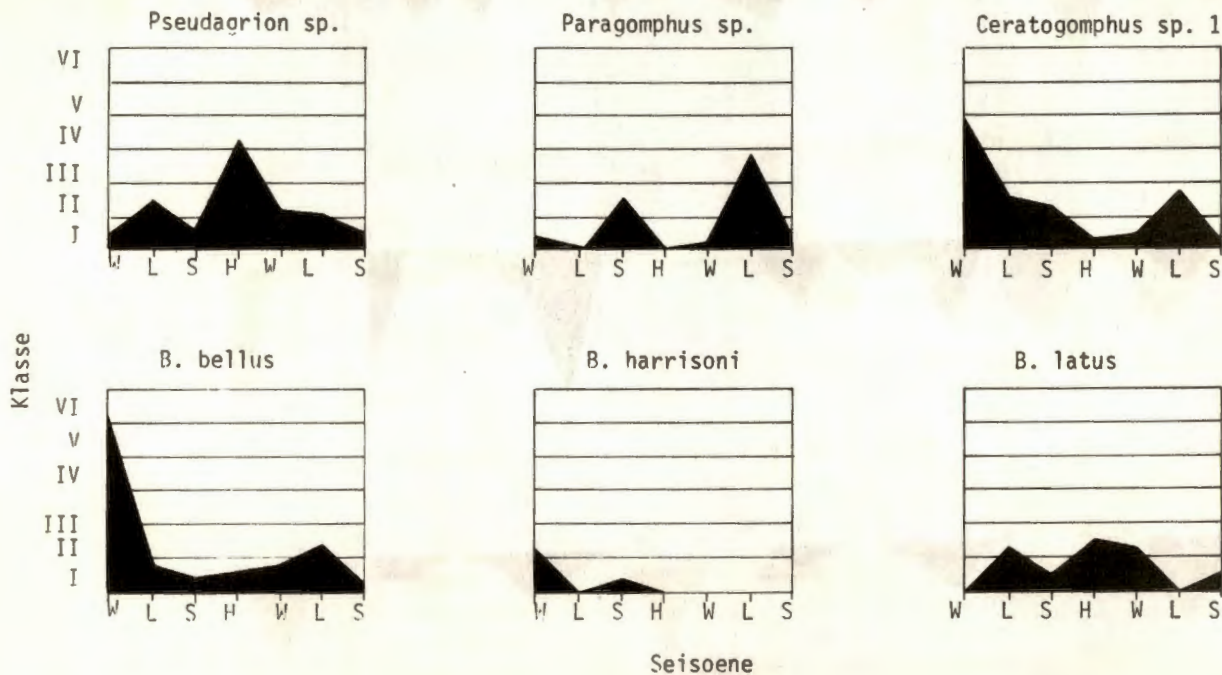
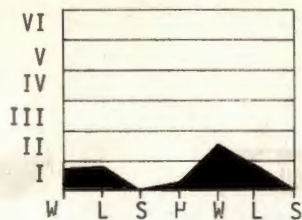
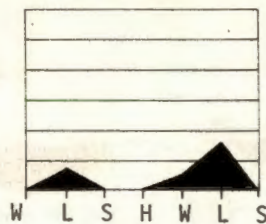


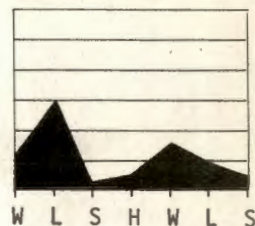
Fig. 31 (voortgesit) - 3
C. excisum



C. virgiliae



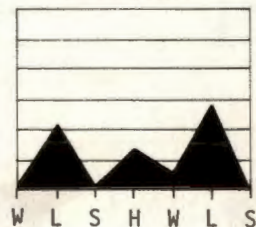
Caenis sp.



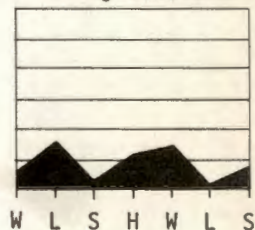
Neurocaenis sp.



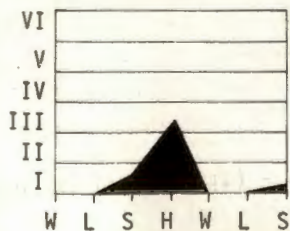
A. peringueyi?



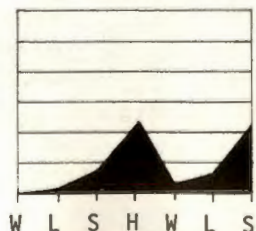
C. njalensis?



E. trimeniana



Naucoridae sp.¹ (nimf)



Naucoridae sp. 1 (volv)

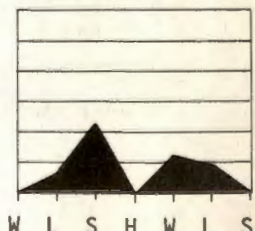
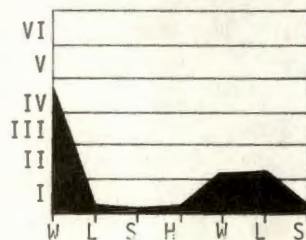
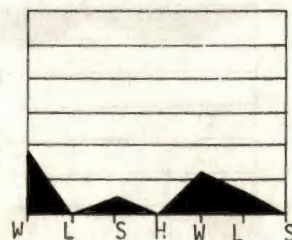


Fig. 31 (voortgesit) - 4

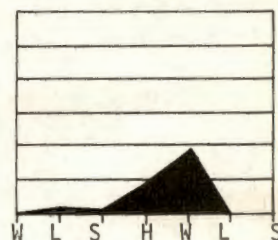
C. thomasseti (larwe)



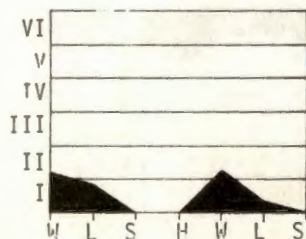
C. thomasseti (papijs)



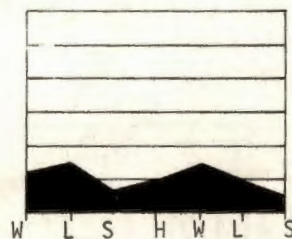
Helminthidae larf sp. 2



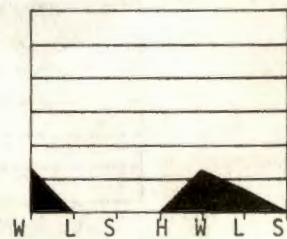
Tipulidae sp.



Simulium sp. (larwe)



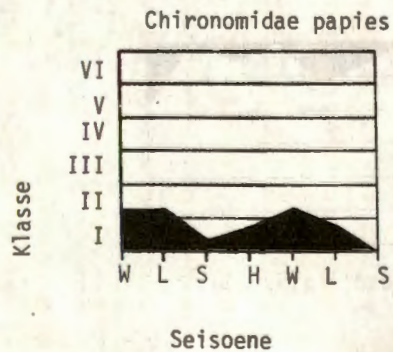
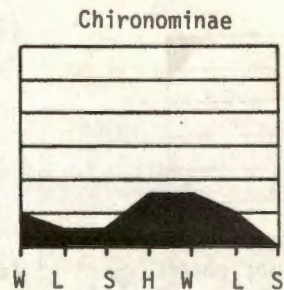
Simulium sp. (papijs)



Seisoene

Klasse

Fig. 31 (voortgesit) - 5



die winter en lente gespasiëer, blykbaar omdat die organismes stadiger onder die kouer omstandighede groei, in teëstelling met die eerste piek wat slegs prominent in die somer voorkom. Die volwasse organismes wat tydens die somer en winter-lente voorkom lê blykbaar ook gedurende hierdie seisoene hul eiers aan- gesien grootste nimfe in die direk daaropvolgende sei- soene (herfs en somer) aangetref word.

Cheumatopsyche thomasseti

Die groeipatrone van hierdie organismes (fig. 31) bevestig die afleiding wat daar ten opsigte van hul lewensiklus uit hul getallevoorakoms gemaak is, naam- lik dat Cheumatopsyche thomasseti vinnige groeiers is wat tot volwassenes ontwikkel in die herfs en dan weer in die lente.

Helminthidae larf sp. 2

Uit fig. 31 lyk dit asof Helminthidae sp. 2 in die winter of lente volwassenheid bereik en dus slegs een generasie per jaar het.

Tipulidae sp.

Slegs larwe van hierdie spesie is aangetref. Die papies is nooit gedurende die opname in die monsters aangetref nie. Uit fig. 31 blyk dit dat hierdie or- ganismes tydens die voorlopige sowel as die seisoens- opnames hul maksimum massa in die winter bereik, waarna hul gemiddelde massa dan weer laer is tydens die lente. Hierdie gewigsvermindering kan alleen toegeskryf word aan jong organismes wat in hierdie

tydperk versamel is. Die eiers word dus blykbaar tydens die lente in die water gelê.

Simulium sp.

Pieke in die gemiddelde gewig van Simulium sp. kom tydens die winter, en tot 'n mindere mate die lente, voor. Die papies van hierdie spesie vertoon dieselfde groeipatroon as die larwe. Hierdie verskynsel dat die grootste papies tydens dieselfde seisoen as die grootste larwe aangetref word, dui daarop dat Simulium sp. dus gedurende die laat-winter en vroeë-lente tot volwassenes ontwikkel en dan weer tydens die laat-lente en vroeë-somer. Simulium sp. verteenwoordig egter twee spesies, naamlik S. adersi en S. nigritarsus. Hierdie spesies kan egter slegs aan die volwassenes en papies uitgeken word en nie aan die larwe nie. Dit is dus ook moontlik dat elke spesie van Simulium slegs een generasie per jaar het, maar tydens verskillende tydperke tot volwassenes ontwikkel.

Chironomidae

Pieke in die gemiddelde massa van die Tanytarsini, Chironominae en die Chironomidae papies bevestig die afleidings wat uit die digtheidsvoorkoms van hierdie organismes gemaak is (paragraaf 4.2.5) naamlik dat volwassenes tydens die laat-winter, vroeë-lente en weer tydens die laat-lente, vroeë-somer, ontwikkel. Die groeipatrone van die Tanytarsini en die Chironominae (fig. 31) dui egter aan dat laasgenoemde groep ietwat vroeër volwassenheid be-

reik as eersgenoemde.

Die invloed van die seisoene op die organismes is ook merkbaar wanneer die totale biomassa van die verskillende versamelpunte tydens die onderskeie seisoene ondersoek word. In tabel 32 en fig. 32 word hierdie seisoenvariasies in die biomassa van die verskillende versamelpunte weergegee. Waardes wat verkry is tydens die voorlopige opname is nie hier ingesluit nie. Biomassawaardes verkry uit die surberapparaat is omgerek na m^2 deur die benaderde gemonsterde oppervlak in elke geval te bepaal (paragraaf 3.3).

Die seisoensverspreiding van die totale biomassa by die verskillende versamelpunte (fig. 32) stem baie ooreen met dié van die totale aantal organismes (fig. 29). Die biomassa by 'n spesifieke versamelpunt in die Pongolarivier is dus in die eerste plek afhanklik van die getal organismes daar teenwoordig en nie van die spesiesamestelling van die fauna nie, in teenstelling met wat by sommige versamelpunte in Barberspan gevind is (Roode, 1967). Die spesiesamestelling van die fauna van 'n versamelpunt beïnvloed egter wel tot 'n mate die biomassa van so 'n punt. Volgens die gegewens in fig. 32 kan daar byvoorbeeld gedurende die lente 'n lae biomassa by 'n versamelpunt opgemerk word, terwyl by dieselfde punt dan 'n piek in die getalle organisme (fig. 28) aangetref word. Die pieke (ten opsigte van biomassa) wat daar in omtrent al die seisoene by versamelpunt 12 aangetref word, moet ook toegeskryf

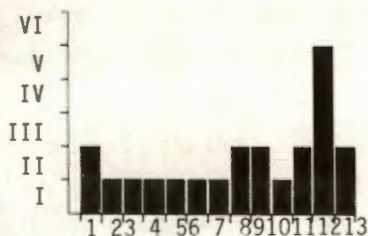
Tabel 32: Die totale biomassa van die versamelpunte tydens die verskillende seisoene (mg/m²)

Versamelpunte												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Somer 1967												
242.9	6.2	1.9	17.3	7.4	63.0	57.9	341.4	270.6	48.6	303.4	954.8	293.5
x II	I	I	I	I	I	I	II	II	I	II	V	II
Herfs 1968												
199.1	150.1	59.0	20.6	65.8	461.0	168.7	129.5	290.9	108.2	44.1	1066.3	75.1
I	I	I	I	I	II	I	I	II	I	I	V	I
Winter 1968												
711.0	1860.6	191.7	467.9	51.1	347.4	634.6	22.4	181.7	144.1	229.8	2983.4	1182.0
II	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	V	II
Lente 1968												
1997.3	400.7	162.2	235.5	397.9	1631.0	1084.8	201.6	734.7	1596.8	493.0	7801.0	123.3
II	I	I	I	I	II	II	I	I	II	I	VI	I
Somer 1969												
141.4	13.6	26.1	36.2	23.9	426.9	158.6	1.0	276.4	11.8	182.3	32.8	76.5
II	I	I	I	I	IV	II	I	III	I	II	I	I

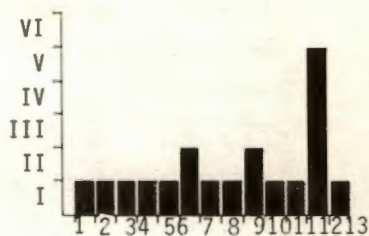
x I - IV dui die klasse aan waarin die waardes geplaas kan word.

Fig. 32: Die totale biomassa van die versamelpunte tydens die verskillende seisoene (vir klasgroottes sien tabel 32)

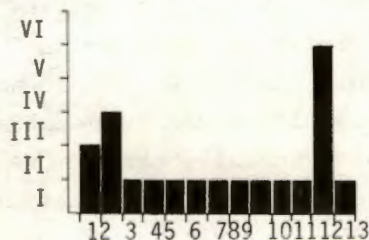
Somer 1967



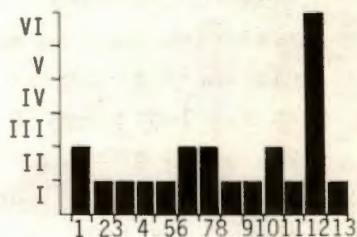
Herfs 1968



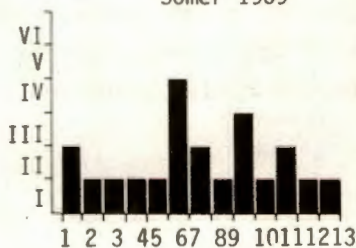
Winter 1968



Lente 1968



Somer 1969



Versamelpunte

word aan die besondere spesiesamestelling van die fanua by hierdie punt. Branchiura sowerbyi is naamlik by hierdie versamelpunt dominant en hoofsaaklik as gevolg van hul grootte en nie soseer as gevolg van getalle nie, word die hoë biomassawaardes daar aangetref.

Die totale biomassa wat by al 13 versamelpunte tydens 'n spesifieke seisoen aangetref is, word in tabel 33 weergegee. Die totale hoogste biomassa is in die lente bereik. Vanaf die somer, wat 'n lae biomassa vertoon ('n gevolg van invloede soos vloedwaters en "verdunningseffek" daarvan), word die totale biomassa tydens elke seisoen groter om die maksimum in die lente te bereik. Hierdie piek in biomassa wat in die lente bereik word, is nie alleen 'n resultaat van groot getalle organismes wat dan voorkom nie. Die totale aantal organismes in hierdie seisoen aangetref, is laer as dié in die winter (fig. 25, paragraaf 4.2.5). Die verskynsel dat die meeste organismes die maksimum ontwikkeling in hul lewensiklus tydens die lente bereik (paragraaf 4.2.5) en dan die swaarste weeg, dra ongetwyfeld by tot die hoë totale biomassa van die rivier gedurende hierdie seisoen.

4.2.8 Energiewaardes

Soos reeds genoem in paragraaf 3.6 toon eksemplare van dieselfde spesie verskillende energiewaardes vir verskillende groottes. In hierdie paragraaf word daar nou eerstens nagegaan wat die verband is tus-

Tabel 33: Die totale biomassa van al die versamelpunte tydens die verskillende seisoene
(gm/13m² droëgewig)

S E I S O E N				
Somer 1967	Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
2.61	2.84	9.01	17.76	1.41

Tabel 34: Die gemiddelde energiewaardes van die spesies tydens die verskillende seisoene (KJ/gm)

Spesie	Seisoene						
	Winter 1967	Lente 1967	Somer 1967	Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
Hydra sp.		14.83					
Lymnaea natalensis		14.50				17.29	
Lymnaea columella		12.13				13.76	
Biomphalaria pfeifferi						14.42	
Gyraulus costulatus						13.69	
Bulinus (B.) tropicus	14.73					14.70	
Melanoides tuberculata							15.90
Corbicula sp.						18.37	
Nais sp.	6.59						
Branchiura sowerbyi	10.49	7.59	16.44	11.69	7.62	14.73	24.26
Lumbriculus variegatus	6.07	2.10					
Caridina nilotica	17.62	23.33	16.12	17.22	14.54	17.64	19.21
Copepoda en Cladocera	17.59					16.36	
Potamon sp.	6.64						
Pseudagrion sp.	12.81		17.46	12.69	17.67	17.71	16.36
Paragomphus sp.	12.77		18.37		18.71	17.22	17.96
Ceratogomphus sp. 1	16.96		14.72	15.06	19.84	16.41	18.30
Ceratogomphus sp. 2	15.51			17.78			
Jong Baetidae nimfe	7.39		15.48	15.03	15.23		12.62
Baetis bellus	18.33	19.20	11.45	12.58	19.27	18.46	15.72
Baetis glaucus	21.07	34.23	16.64	13.02	16.95		
Baetis harrisoni	20.62						
Baetis latus				18.21	14.07		
Centroptilum excisum	16.64	20.90			17.68	17.85	

Tabel 34 (voortgesit) - 2

Spesie	Seisoene						
	Winter 1967	Lente 1967	Somer 1967	Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
Centroptilum sudafricanum	20.41						
Cleon africanum	10.81	14.68					
Cleon virgiliae		18.86					
Pseudocleon vinosum	12.55						
Caenis sp.	20.41	17.05		7.57			
Neurocaenis sp.			14.15	11.66			
Euthraulus bugandensis	21.78				17.76	14.09	14.61
Afronurus peringueyi?		20.90		36.37	20.00		
Componeuriella njalensis?	8.92	20.11		7.78			
Elassoneuria trimeniana			12.73	13.35			17.76
Anisops volwassene		17.31					
Nychia volwassene	21.97	19.35					
Naucoridae volw. sp. 1		16.32	15.58		14.94	19.22	
Naucoridae nimf sp. 1				16.37			
Ranatra sp.							
Cheumatopsyche thomasseti (larf)	14.18		13.08		20.01	23.00	18.82
Cheumatopsyche thomasseti (papie)					17.83	16.71	
Perosus volwassene	19.44						
Helminthidae larf sp. 1						17.33	
Helminthidae larf sp. 2		4.31		13.12			
Tipulidae larf		10.56					
Simulium larf	10.08				16.95	14.09	
Simulium papie						18.17	
Pentaneura sp.	21.72	18.16			18.17	16.74	

Tabel 34 (voortgesit) - 3

Spesie	Seisoene						
	Winter 1967	Lente 1967	Somer 1967	Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
Rheotanytarsus sp.	15.19	15.20			17.23	13.56	
Tanytarsini	18.59	14.79		10.98	20.35		
Chironominae	24.36	13.26			17.54		
Chironomidae papie	6.35						
Bezzia? sp. 1		13.72					

sen 'n organisme se energiewaarde en sy gemiddeldemassa. In tabel 34 word die gemiddelde energiewaardes per eksemplaar van die verskillende spesies wat tydens verskillende seisoene versamel is, weergegee. Van hierdie spesies wat onder dié val wat die hoogste biomassawaardes tydens die opname by die verskillende versamelpunte gelewer het (spesies bespreek in paragraaf 4.2.7), se energiewaardes word in fig. 33 aangedui tesame met die seisoensvariasies in hul gemiddelde massa. Soos reeds genoem in paragraaf 3.7 kan die variasiekoëffisiënt van die energiewaardes as 10 geneem word. Hierdie variasiekoëffisiënt word dan ook vir elke energiewaarde in die figuur aangedui.

'n Duidelike korrelasie is waarneembaar tussen die gemiddelde energiewaarde en gemiddelde massa van eksemplare van Branchiura sowerbyi in fig. 33. Wanneer die gemiddelde massa van hierdie organismes toeneem van een seisoen na die volgende kom daar 'n daling in die energiewaardes voor en omgekeerd. Die groter eksemplare van hierdie spesie het dus baie duidelik 'n laer energiewaarde per massa-eenheid as wat die kleiner eksemplare het. Hoe groter hierdie organismes dan ook word, hoe groter is die persentasie modder per liggaamsmassa wat in die intenstinum aange-tref word.

Caridina nilotica vertoon dieselfde patroon as Branchiura sowerbyi, maar tot 'n mindere mate. By eksemplare van hierdie eersgenoemde spesie moet die verlaging in energiewaarde per gm met toenemende

Fig. 33 Die gemiddelde energie- en biomassawaardes van die belangrikste spesies tydens die verskillende seisoene

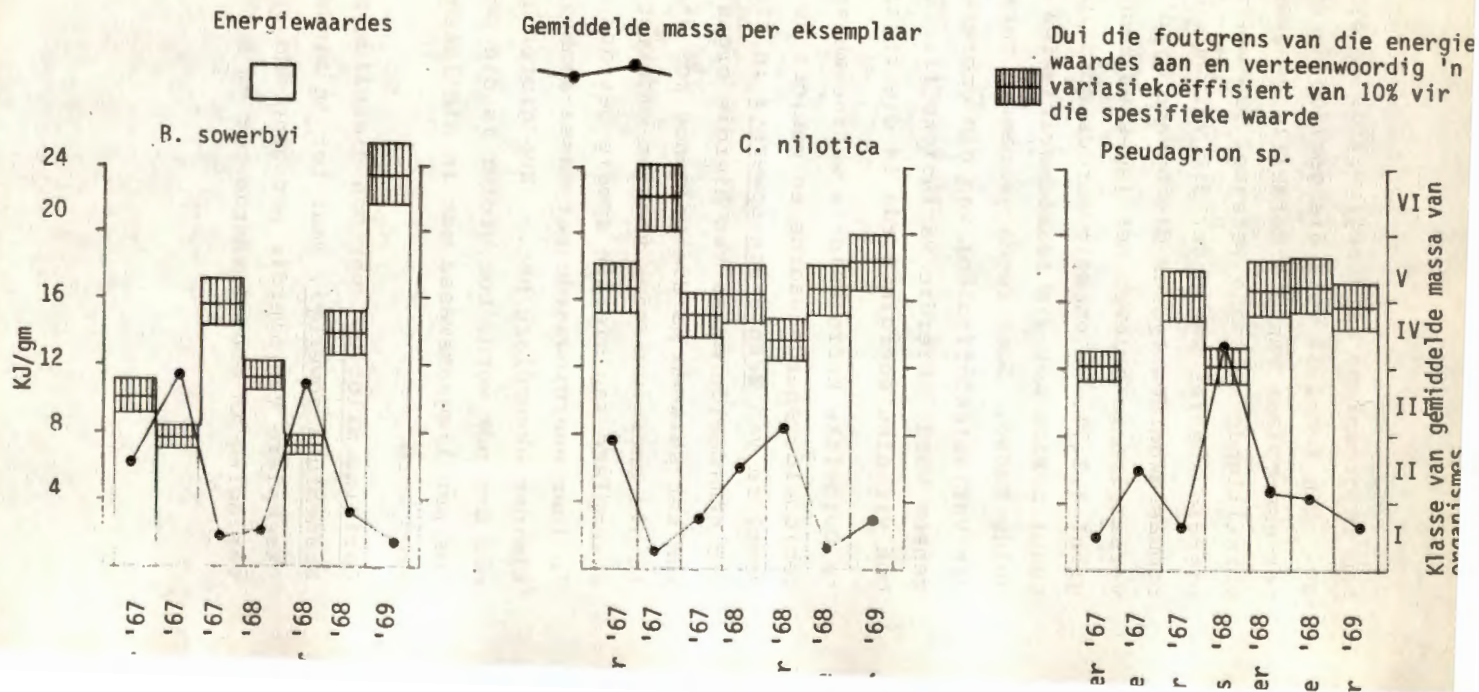


Fig. 33 (voortzetting)

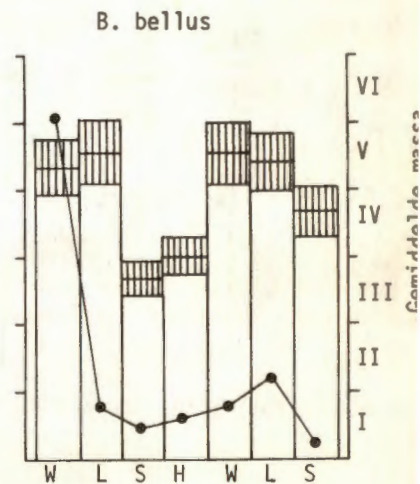
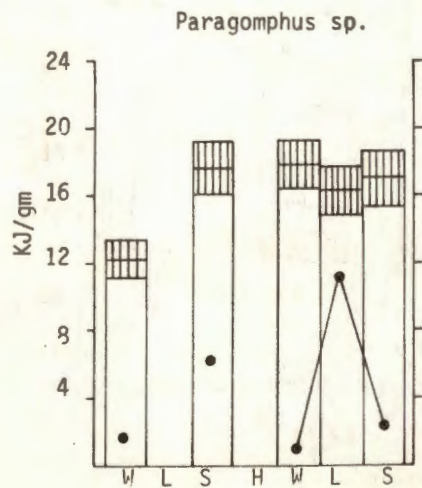


Fig. 33 (voortgesit)

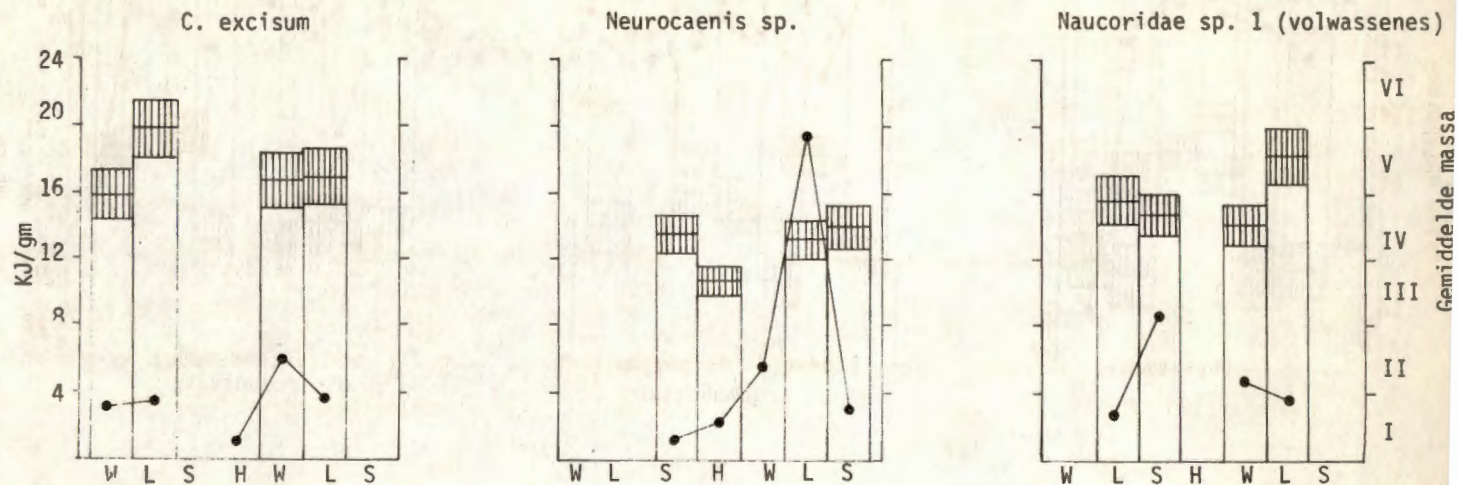


Fig. 33 (voortgesit)

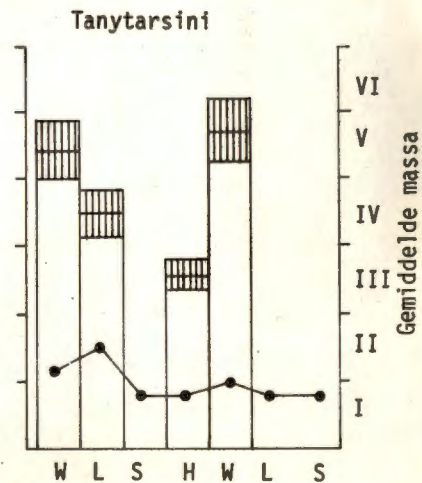
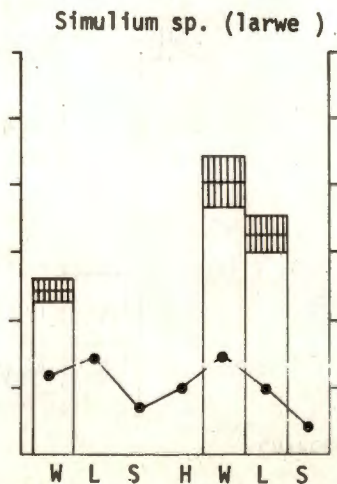
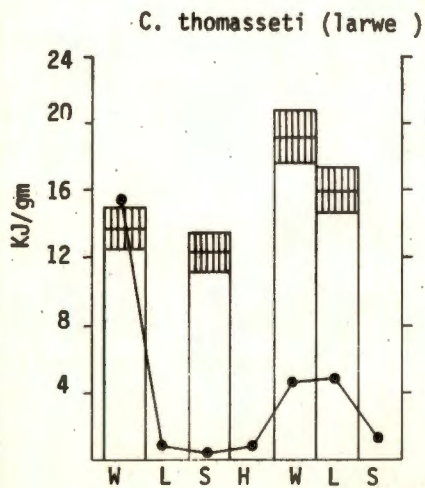
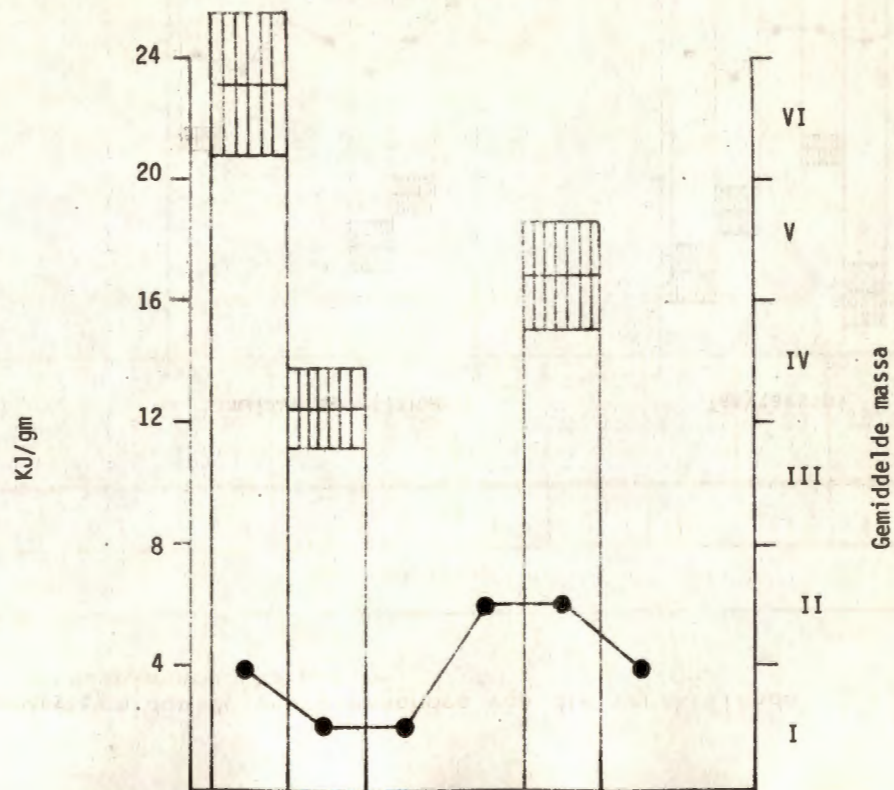


Fig. 33 (voortgesit)

Chironominae



TABEL 35

Die gemiddelde energiewaardes van die verskillende
versamelpunte (KJ per m²)

Versamelpunt												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10.88	11.09	2.13	2.47	1.88	9.16	9.04	2.97	7.07	5.77	4.02	33.68	4.69

grootte blykbaar toegeskryf word aan chitien en sellulose in die karapaks wat lae energiewaardes het en steeds digter neergelê word met toenemende ouderdom.

Pseudagrion sp., Paragomphus sp. en Ceratogomphus sp. 1 vertoon ook almal tot 'n mate 'n toename in energiewaarde met 'n afname in gewig. Hierdie organismes het dan ook almal 'n karapaks van chitien en sellulose wat 'n groter persentasie van die liggaamsgewig by volwasse vorme uitmaak, as by jonger en ligter eksemplare.

Die Ephemeroptera wat hier bestudeer is, nl. B. bellus, Centroptilum excisum en Neurocaenis sp. vertoon egter die omgekeerde van die patroon vir die Odonata, Caridina nilotica en Branchiura sowerbyi. Genoeg materiaal was ongelukkig nie altyd beskikbaar om energiebepalings tydens elke seisoen op al die spesies van die Ephemeroptera te doen nie, maar uit die gegewens wat beskikbaar is lyk dit asof hierdie organismes hoër energiewaardes per gram massa vertoon met 'n toename in liggaamsgewig en omgekeerd. Die Ephemeroptera het dan ook nie 'n karapaks soos Caridina nilotica en die Odonata nie en die groter eksemplare se energie per gram liggaamsgewig sal dus nie daardeur beïnvloed kan word nie.

Spesies van die Ephemeroptera wat dik gesklerotiseer is, se energiewaardes kan egter moontlik ook die patroon van Caridina nilotica en die Odonata volg. Neurocaenis sp. wat redelik sterk gesklerotiseer is,

het dan ook in die tydperk van somer tot herfs 'n massatoename ondervind terwyl hul gemiddelde energiewaarde in hierdie periode gedaal het (fig. 33).

Tussen die herfs en die lente het Neurocaenis sp. se massatoename egter weer gepaard gegaan met 'n toename in energie per gm. Genoeg gegewens oor die Ephemeroptera is egter nie beskikbaar om die invloed van die mate waarin spesies gesklerotiseer is, op hul energie per gm na te gaan nie.

Die volwassenes van Naucoridae sp. 1 besit ook 'n goed ontwikkelde karapaks en vertoon daarom 'n afname in energiewaarde per gm met 'n toename in grootte (massa) en omgekeerd.

Cheumatopsyche thomasseti, Simulium sp., Tanytarsini en die Chironominae is almal vorme sonder 'n karapaks en is slegs lig gesklerotiseer. Die energiewaardes per gm van hierdie organismes is dan ook direk eweredig met hul gemiddelde massa.

Wanneer die organismes wat gereeld in die monsters voorgekom het en waarvan 'n groot genoeg massa verkry is om energiebepalings vir elke seisoen daarop te doen, se gemiddelde energiewaardes per gm met mekaar vergelyk word, blyk dit dat die Ephemeroptera van die hoogste waardes toon. B. glaucus se gemiddelde energiewaarde geneem oor die hele opname is 20.38 KJ/gm, terwyl dié van B. bellus 16.43 KJ/gm is. Cari-dina nilotica vertoon die tweede hoogste gemiddelde energiewaarde, nl. 17.95 KJ/gm. Paragomphus sp. en Ceratogomphus sp. 1 se gemiddelde energiewaardes is

ook oor die 16 KJ, naamlik 17.01 en 16.88 KJ/gm respektiewelik. Die gemiddelde waarde van Pseudagrion sp. is ook nog relatief hoog, nl. 15.78 KJ/gm, maar dié van Branchiura sowerbyi is slegs 13.31 KJ/gm. Hierdie relatiewe lae waarde word blykbaar veroorsaak deur modder in hierdie organismes se spysverteringskanaal wat 'n groot deel van die liggaamsgewig uitmaak. Energiebepalings kon nie vir al die seisoene op spesies van die Chironomidae gedoen word nie. Van die spesies waarop die meeste bepalinge gedoen is, naamlik Pentaneura sp., Rheotanytarsus sp. en die Tanytarsini, is daar egter relatiewe hoë gemiddelde waardes verkry, naamlik 18.70, 15.25 en 14.18 KJ/gm respektiewelik.

Wanneer die energiewaardes van die spesies in tabel 34 aangedui, met hul biomassa per m^2 vermenigvuldig word, kan daar vir elke versamelpunt tydens elke seisoen 'n energiewaarde van aantal joule per m^2 verkry word. In tabel 35 word die gemiddelde aantal joule per m^2 van elke versamelpunt vir die seisoensopnames weergegee. Hierdie gemiddelde energiewaardes is dus die som van al die organismes wat gedurende al die seisoene by 'n sekere versamelpunt aangetref is, se spesifieke energiewaardes, gedeel deur die aantal seisoene, waartydens die bepaalde versamelpunt gemonster is. Uit die tabel is dit duidelik dat versamelpunte 1, 2, 6, 7, 9 en 12 heelwat hoër energiewaardes per m^2 vertoon as die ander punte. Selfs al word 'n foutgrens van 10% in die

bepaling van hierdie waardes in 'ag geneem, word pieke in die energiewaardes nog by hierdie versamelpunte aangetref. Faktore wat hierdie hoë waardes veroorsaak kan groot getalle organismes by dié punte wees, of die hoë biomassa wat hier aangetref is, of die spesiesamestelling van die fauna by die spesifieke versamelpunte. Groot getalle organismes sowel as die hoë biomassa van hierdie organismes is blykbaar die oorsaak van die hoë energiewaardes per m^2 wat by versamelpunte 1, 2 en 9 aangetref is (sien figuur 28, paragraaf 4.2.5 en fig. 32 paragraaf 4.2.6). Hoë biomassawaardes word ook by versamelpunte 6, 7 en 12 aangetref en is dus blykbaar hoofsaaklik verantwoordelik vir die hoë energiewaardes hier aangetref aangesien die getalle organismes nie by hierdie punte pieke vertoon nie. (fig. 28). Die spesiesamestelling by die verskillende versamelpunte het blykbaar nie so 'n groot invloed op die energiewaardes wat hier aangetref word nie. By versamelpunt 12 waar die grootste gedeelte van die fauna uit Brachiura so-
werbyi bestaan, (wat die laagste energiewaarde per gram van al die organismes het) kom daar nogtans 'n groot energiewaarde per m^2 voor.

Die gemiddeld van die totale energiewaardes vir die vyf seisoene waartydens gegewens in die seisoensopnames versamel is, word in tabel 36 weergegee. Die tendens wat hierdie waardes oor die vyf seisoene vertoon, stem ooreen met dié van die aantal organismes en hul biomassas (paragraaf 4.2.5, tabel 27 en paragraaf 4.2.7, tabel 33). Gedurende 1968 is die

TABEL 36

Die totale energiewaardes van al die versamelpunte vir die
verskillende seisoene (KJ per m²)

Seisoen				
Somer 1967	Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
3.73	2.73	8.70	21.33	2.07

TABEL 37

Die totale aantal eksemplare van elke spesie van die Cladocera vir al die versamelpunte tydens die verskillende seisoene versamel in die littoraalgebied van die Pongolarivier (aantal/1300 liter)

Spesie	Winter 1967	Lente 1967	Somer 1967	Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
Simosa vetuloides ?		224			97	1517	
Moina sp.		1					
Macrothrix spinosa ?		114			15	219	
Alona bukobensis ?						6	
Chydorus sp.		86			7	456	
Jong Cladocera					2	524	
Totaal vir al die spesies		425			121	2722	

laaste gemiddelde energiewaarde tydens die herfs aangetref in ooreenstemming met die klein getal organismes wat in hierdie seisoen versamel is (tabel 27). Die hoogste gemiddelde energiewaarde is weer tydens die lente aangetref, hoewel die winteropnames die grootste aantal organismes opgelewer het. Gedurende die lente het die biomassawaardes egter hul maksimum bereik. Soos reeds genoem hang die energiewaardes dus af van die biomassa- en getalwaardes van die organismes en die wisselwerking wat daar tussen hierdie waardes bestaan.

4.2.9 Etmaalmigrasie van fauna

Ten einde vas te stel of die bentos en epibioton enige daaglikse migrasie en habitatvoorkeur vertoon, is die monsters wat vir 'n tydperk van vier-en-twintiguur by versamelpunt 9 geneem is (sien paragraaf 3.3), ontleed. Die numeries-belangrikste fauna van die verskillende habitattypes by hierdie punt was soos volg:

1. Randplante: Baetis bellus en jong Baetidae nimfe
2. Randplas: Branchiura sowerbyi
3. Vlakstroom: Branchiura sowerbyi
4. Rimpelstroom: Verskillende spesies van die Ephemeroptera en Cheumatopsyche thomasseti larwe.

Ceratogomphus sp. 1 het ook taamlik gereeld in monsters van al vier habitattypes voorgekom.

Baetis bellus was beperk tot die randplantegroei.

Hierdie spesie het slegs drie keer in klein getalle in monsters wat in die randplas geneem is, voorgekom en 2 keer in die rimpelstroom. Daar kan dus aanvaar word dat B. bellus die randplantehabitat-tipe verkies (sien ook paragraaf 4.2.4) en dat die voorkoms van hierdie spesie in ander habitattipes blykbaar bloot toevallig is. Uit die gegewens wat tydens die vier-en-twintiguurondersoek versamel is, is dit ook duidelik dat eksemplare van B. bellus geendag-nagritme ten opsigte van hul verspreiding vertoon nie. Branchiura sowerbyi het in groot getalle (2000 - 14,000 per m²) in die randplas en vlakstroom voorgekom. Geen spesifieke verspreidingspatroon was egter vir hierdie spesie in die twee habitattipes waarneembaar gedurende die vier-en-twintiguur nie. Jong vorme van Branchiura sowerbyi is egter in klein getalle in byna al die monsters wat in die randplantegroei geneem is, aangetref. Sommige hiervan het blykbaar pas uit hul eierkapsules vrygekom. Die eksemplare wat in die randplas en vlakstroom voorgekom het, was almal min of meer volgroeid, sodat dit wil voorkom asof hierdie organismes hul eiers in die beskermde randplantehabitat lê.

Baetis glaucus het byna uitsluitlik in die rimpelstroom voorgekom. Slegs drie keer in die periode van vier-en-twintiguur is hierdie spesie in die randplante aangetref, terwyl dit dan ook nog in die rimpelstroom teenwoordig was. Hierdie organismes vertoon dus ook geen migrasie na ander habitattipes

gedurende verskillende tye van die dag nie. Die ander Ephemeroptera wat gereeld in die monsters voorgekom het, was Caenis sp., Neurocaenis sp., Euthraulus bugandensis en Elassoneuria trimeniana. Hierdie spesies se verspreiding was almal ook beperk tot die rimpelstroom waarin hul in konstante getalle aangetref is.

Cheumatopsyche thomasseti het in groot hoeveelhede in al die monsters wat in die rimpelstroom geneem is, voorgekom. Die voorkoms van hierdie spesie in die monsters was ook baie konstant vir die verskillende tye van die dag en geen aanduiding van 'n horisontale migrasie was hier merkbaar nie. Ceratogomphus sp. 1 het in al vier habitattipes voorgekom (sien ook paragraaf 4.2.4 maar is tog meer dikwels in die rimpelstroom aangetref. Die grootste getalle van hierdie organismes ($50 - 150 \text{ m}^2$) het in die randplas en vlakstroom voorgekom. In die rimpelstroom was die digtheid laer ($10 - 50 \text{ per m}^2$), terwyl slegs enkele eksemplare in die randplantegroei aangetref is. Hierdie spesie het dan ook gedurende die dag meer dikwels in die randplas en vlakstroom voorgekom, terwyl dit snags meer gekonsentreerd was in die rimpelstroom. Ceratogomphus sp. 1 vertoon dus wel daaglikse horisontale verspreidingsverskille. Die enigste tye wat hierdie spesie in die randplante aangetref is, was ook gedurende die dag. Dit wil dus voorkom asof hierdie organismes snags na dieper water beweeg om daar te voed of om die hoër

-06 suurstofwaardes van die water daar te benut (tabel
-17, paragraaf 4.1).

Met die moontlike uitsondering van Ceratogomphus sp.
1 vertoon die bentiëse organismes sowel as die epi-
-11 bioton dus nie daaglikse horisontale verspreidings-
-01 verskille nie. Aktiewe migrasies sal dus 'n mini-
male rol speel in die bevolking van nuwe habitat-
tipes en in die verspreiding van hierdie organismes.

4.2.1.0 Soöplankton

-1 Soos reeds genoem was die planktonbevolking so yl ver-
-11 spreid dat baie min van hierdie organismes met die
-11 Wohlenberg-Schweder monsternemer versamel kon word.
-01 Meeste van die plankton is in die randplantegroei
-11 met die skepnet versamel wanneer die epibioton ge-
-01 monster is. Om enigszins 'n berekening van die hoe-
-01 veelheid plankton wat in die Pongolarivier aanwesig
is te maak, is dit noodsaaklik om hierdie versame-
lings met die skepnet ook by dié van die Wohlenberg-
Schweder monsternemer te reken. Vir hierdie doel is
die oppervlak wat die skepnet kon monster omgerek-
na 'n kubieke maat deur die oppervlak wat die ring
van die net in beslag neem te vermenigvuldig met die
afstand wat die net deur die water getrek word. Hier-
die kubieke maat is vasgestel op 98.175 cm^3 wat vir
vereenvoudiging benader is na 100 liter.

Die swak verteenwoordiging van die plankton in die
Pongolarivier maak enige evaluasie van gegewens
daaroor ingesamel bykans onmoontlik. Ten beste kan
slegs sekere tendense waargeneem word wat later wan-

neer die dam gesluit word, van nut kan wees in vergelykende studies. Daar word dus in hierdie paragraaf slegs gepoog om tendense in die plankton se kwantitatiewe en kwalitatiewe verspreiding in die rivier na te gaan en om vas te stel wat hierdie organismes se bydraes tot die produktiwiteit van die rivier kan wees. Vir hierdie doel word die plankton dan ingedeel in Cladocera en Copepoda en afsonderlik bespreek.

Cladocera

In tabel 37 word die totale aantal eksemplare van elke spesie van die Cladocera wat tydens die verskillende seisoene in die opname by al die versamelpunte versamel is, aangedui. Aangesien daar gedurende die voorlopige opname wat in die winter en lente van 1967 gedoen is, slegs 10 versamelpunte gemonster is, is hierdie totale waardes met 1.3 vermenigvuldig om dit vergelykbaar te maak met die totale van die seisoensopnames wat uit 13 versamelpunte verkry is.

Dit is duidelik dat die grootste aantal eksemplare gedurende die lente aangetref is. Dit was buitendien ook slegs gedurende die winter en lente dat enige Cladocera aangetref is. Die stroomsterkte van die rivier as gevolg van vloedwaters gedurende die somer en herfs moet blykbaar as 'n oorsaak van die afwesigheid van hierdie organismes in die onderhawige seisoene beskou word. Die groot aantal jong organismes wat in die lente versamel is, teenoor die klein getal versamel in die winter, dui ook aan dat

voortplanting van die Cladocera in die Pongolarivier hoofsaaklik in die lente geskied. Teen die laat-lente begin die reënseisoen egter al weer sodat die Cladocera nie kans het om hulself behoorlik te vestig voordat ongunstige toestande intree nie. As dit waar is behoort die sluiting van die damwal dan ook 'n baie groot opbloeï in hierdie organismes te veroorsaak. Die stiller toestande wat in die dam sal heers behoort die Cladocera in staat te stel om ongehinderd voort te plant en tot hul maksimum te kan ontwikkel.

In tabel 38 word die totale aantal eksemplare van elke spesie van die Cladocera wat gedurende die opname by die verskillende versamelpunte versamel is, aangetoon. Die grootste aantalle van hierdie organismes is by versamelpunte laer af in die rivier versamel. By die versamelpunte in die bolope van die rivier (a - d) is daar weinig Cladocera aangetref. Die grootste aantalle is gedurende die voorlopige opname by versamelpunt f (stem ooreen met versamelpunt 2 van die seisoensopnames) aangetref, terwyl die seisoensopnames die grootste aantalle by punte 1, 5, 6, 7, 8 en 10 opgelewer het.

Die jaarlikse gemiddeld van die totale aantal Cladocera wat op enige tydstip in die water aanwesig was, bereken uit tabelle 37 en 38, bedra dus ongeveer 50 eksemplare per 100 liter water. Hierdie syfer is bereken uit die gegewens vanaf die somer van 1967 tot die lente van 1969. Biomassabepalings kon nie op elke spesie gedoen word nie as gevolg van die klein

TABEL 38

Die totale aantal eksemplare van elke spesie van die Cladocera wat gedurende die hele opname by die verskillende versamelpunte aangetref is.

Voorlopige Opname (aantal per 200 liter):

Spesie	Versamelpunt *										
	a	b	c	d	e (1)	f (2)	g (9)	k (10)	i (11)	h (12)	j (13)
Simosa vetuloides ?						27	93	96	4		4
Moina sp.											1
Macrothrix spinosa?					1		78	9			
Alona bukobensis ?											
Chydorus sp.	1		1			7	30	12	6		9
Jong Cladocera											
Totaal vir al die spesies	1		1		1	34	201	117	10		14

* Die versamelpunte van die seisoensopname wat ooreenstem met dié van die voorlopige opname word onder die betrokke punte in arabiese syfers aangetoon.

TABEL 38 (voortgesit) - 2

Seisoensopname (aantal/500 liter):

Spesie	Versamelpunt												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Simosa vetuloides ?	72	6	1	1	120	30	777	3		552	18		1
Moina sp.													
Macrothrix spinosa?		3	90			51	27	27	15	21			
Alona bukobensis ?						6							
Chydorus sp.	72				3		6	366		13		3	
Jong Cladocera	522	1	1				1	1					
	666	10	92	1	123	87	811	397	15	586	18	3	1

aantalle en al die spesies is dus gewoonlik saam ge-
weeg. Die totale aantal eksemplare wat oor die tyd-
perk van 'n jaar versamel is, naamlik ongeveer 3000,
is in 20 verskillende groepe geweeg. Die totaal van
hierdie droëmassabepalings kom te staan op ongeveer
22 mg en verteenwoordig die biomassa van die Cladoce-
ra per 5200 liter. Omgereken na 'n inhoudsmaat van
100 liter is die gemiddelde biomassa van die plankto
op enige gegewe tydstip in die rivier dus ongeveer
0.4 mg droëmassa of 4 mg lewende massa (Heinig, 1966
per 100 liter.

Copepoda

Behalwe vir enkele uitsonderinge soos Harpacticus?
sp., Afrocylops gibsoni en Cyclops sp. 2 waarvan 'n
enkele eksemplaar van elk tydens die somer van 1967
versamel is, het al die ander Copepoda slegs tydens
die winter en lente voorgekom (tabel 39). Hierdie
groep was oor die algemeen beter verteenwoordig in
die Pongolarivier as die Cladocera (sien tabel 37),
nie soseer wat aantalle betref nie, maar wel ten op-
sigte van spesieverskeidenheid en hul meer eweredige
seisoensverspreiding. Uit tabel 39 wil dit voorkom
asof die Copepoda dan ook vroeër in die jaar begin
voortplant. Kruger (1968) en Jolly (1952) het beide
ook bevind dat die Copepoda 'n optimum in getalle voor
die Cladocera bereik. Gedurende die winter van 196
is daar dan ook meer eksemplare versamel as gedurende
die lente terwyl daar ook heelwat meer Copepodietsta-
diums in die win-

TABEL 39

Die totale aantal eksemplare van elke spesie van die Copepoda vir al die versamelpunte tydens die verskillende seisoene versamel in die littoraalgebied van die Pongolarivier (aantal/1300 liter)

Spesie	Winter 1967	Lente 1967	Somer 1967	Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
Harpacticus ? sp.		1	1			9	
Calanoida sp.						1	
Tropocyclops confinis		194			256	250	
Eucyclops serrulatus		379			119		
Macrocyclus albidus oligolasius		15			12	16	
Cyclopina sp.	100	3					
Paracyclops fimbriatus chiltoni	200					27	
Afrocylops gibsoni			1				
Microcyclops varicans						47	
Cyclops sp.1	2	800			322	237	
Cyclops sp.2		3	1		35		
Nauplii					5	87	
Copepodietstadiums					158	12	
Manlike individue	90				16	103	
Totaal vir al die spesies	392	1395	3		923	789	

TABEL 40

Die totale aantal eksemplare van elke spesie van die Copepoda wat gedurende die hele opname by die verskillende versamelpunte aangetref is.

Voorlopige opname (aantalle per 200 liter):

Spesie	Versamelpunt *										
	a	b	c	d	e (1)	f (2)	g (9)	k (10)	i (11)	h (12)	j (13)
Harpacticus ? sp.	1										
Calanoida sp.											
T. confinis	12		1		19		6	138	7		11
E. serrulatus	258	5	113					3			
M. albidus oligolasius		1	5		7						2
Cyclopina sp.				100		3					
P. fimbriatus chiltoni									200		
A. gibsoni											
M. varicans											
Cyclops sp.1							195	345	187		75
Cyclops sp.2								3			
Nauplii											
Copepodiet											
Manlike individue									90		
Totaal vir al die spesies	271	6	119	100	26	3	201	489	484		88

* Die versamelpunte van die seisoensopname wat ooreenstem met dié van die voorlopige opname word onder die betrokke punte in arabiese syfers aangetoon.

TABEL 40 (voortgesit) - 2

Seisoensopname (aantal/500 liter)

Spesie	Versamelpunt												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Harpacticus ? sp.		1				9							
Calanoida sp.	1												
T. confinis	43	15	13		36	24	96			87		171	21
E. serrulatus						5			45	69			
M. albidus oligolasius							15					12	1
Cyclopina sp.													
P. fimbriatus chiltoni					15					12			
A. gibsoni									1				
Microcyclops varicans	2				18					15			12
Cyclops sp.1	81	24	57	12		9	42	3	19	3	7	243	59
Cyclops sp.2	1		6	11	3	15							
Nauplii	72	1			15				1	2		1	
Copepodiet					1	6	15		36	51	2	45	14
Manlike individue	100			1		12			6				
Totaal vir al die spesies	300	41	76	24	88	80	168	3	108	239	9	472	107

TABEL 41

Die samestelling van die totale hoeveelheid energie by elke versamelpunt tydens die verskillende seisoene. Die belangrikste organismes se energiewaardes word aangedui as persentasie van die totale hoeveelheid energie aanwesig.

Spesie	Versamelpunt 1:			Herfs 1968	Winter 1968	Lente 1968	Somer 1969
	Winter 1967	Lente 1967	Somer 1967				
Branchiura sowerbyi	0	0	29.9	55.6	0	0	11.7
Caridina nilotica	23.6	0	63.7	22.5	0	58.8	58.1
Ceratogomphus sp.1	10.7	3.2	0	0.3	1.1	9.7	0.2
Baetis bellus	22.3	20.2	3.3	8.2	19.6	0.6	3.5
Baetis latus	0	0	0.2	3.3	43.3	0	1.2
	Versamelpunt 2:						
Branchiura sowerbyi	0	0	11.3	40.8	2.7	0	0
Paragomphus sp.	0	0	2.5	0	8.1	0	0
Ceratogomphus sp.1	0	2.1	0.6	2.7	37.8	55.2	3.4
Cheumatopsyche thomasseti.	12.7	1.5	2.6	0.1	19.3	3.9	0
Simulium spp.	34.3	1.0	0	0	4.1	1.9	1.0
	Versamelpunt 3:						
Caridina nilotica			0	70.1	10.1	0	0
Ceratogomphus sp.1			1.0	2.1	1.3	25.1	0
Neurocaenis sp.			24.1	2.6	0.4	7.1	13.7
Afronurus peringueyi ?			0	5.2	21.7	14.9	0
Cheumatopsyche thomasseti			4.2	0.6	20.3	13.7	0

TABEL 41 (voortgesit) - 2

	<u>Versamelpunt 4:</u>						
Caridina nilotica		0	0	35.5	72.2	82.0	
Paragomphus sp.		0	0	22.4	0	0	
Centroptilum excisum		0	0	6.5	2.7	0	
Componeuriella njalensis ?		0	6.7	5.4	0	4.2	
Helminthidae larf sp.2		0	0	20.8	0	0	
	<u>Versamelpunt 5:</u>						
Limnodrilus sp.		0	0	0	6.4	0	
Branchiura sowerbyi		8.3	0	0	10.0	18.0	
Caridina nilotica		0	0	0	26.1	0	
Ceratogomphus sp.1		0	0	3.3	36.4	1.0	
Elassoneuria trimeniana		1.0		0	0	1.5	
	<u>Versamelpunt 6:</u>						
Lymnaea natalensis		0	0	0	23.3	0	
Biomphalaria pfeifferi		0	0	0	48.3	0.2	
Branchiura sowerbyi		0	89.8	0	0	1.1	
Caridina nilotica		58.0		83.6	11.0	45.3	
Paragomphus sp.		0	0	0.6	1.7	31.5	
	<u>Versamelpunt 7:</u>						
Lymnaea natalensis		0	0	0	17.3	-	
Branchiura sowerbyi		0	6.7	49.7	34.1	10.6	
Caridina nilotica		0	19.4	7.3	2.4	55.8	
Paragomphus sp.		0	0	0	26.9	0.1	
Ceratogomphus sp.1		0.04	4.5	31.2	3.5	30.2	

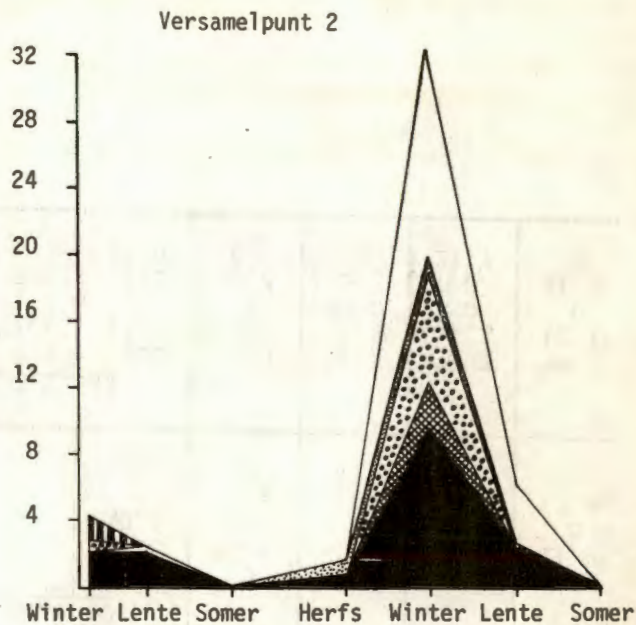
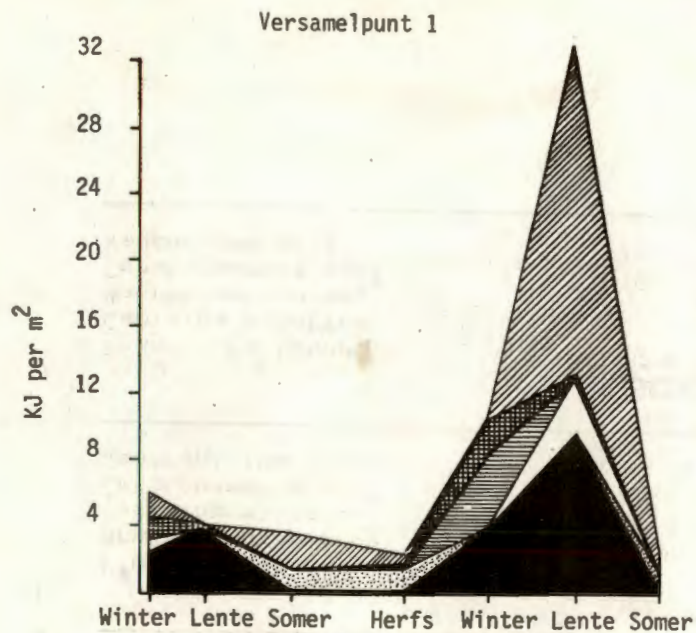
TABEL 41 (voortgesit) - 3

	<u>Versamelpunt 8:</u>					
<i>Lymnaea natalensis</i>		0	0	0	43.1	0
<i>Ceratogomphus</i> sp.1		33.9	0.2	0	0	0
<i>Elassoneuria trimeniana</i>		27.6	89.1	0	0	0
<i>Cheumatopsyche thomasseti</i>		30.3	0.2	0	0	0
<i>Simulium</i> spp.		0.7	0	0	14.5	0
	<u>Versamelpunt 9:</u>					
<i>Branchiura sowerbyi</i>	0	0	14.4	77.3	23.6	15.6
<i>Caridina nilotica</i>	90.7	1.2	2.3	6.6	0	0
<i>Ceratogomphus</i> sp.1	0.1	0.5	44.2	0.9	10.1	1.6
<i>Elassoneuria trimeniana</i>	0	0	7.6	6.2	0	76.3
<i>Simulium</i> spp.	0.1	0	0.3	0.01	0	0.3
	<u>Versamelpunt 10:</u>					
<i>Lymnaea columella</i>		35.6	0	0	3.0	0
<i>Biomphalaria pfeifferi</i>		0	0	0	0	39.1
<i>Bulinus tropicus</i>		0	0	0	0	11.9
<i>Branchiura sowerbyi</i>		0	0.8	46.6	45.5	32.8
<i>Ceratogomphus</i> sp.1		0.02	0	1.3	4.3	0
	<u>Versamelpunt 11:</u>					
<i>Branchiura sowerbyi</i>	0	66.5	1.7	0	38.3	0.7
<i>Caridina nilotica</i>	67.9	3.2	8.7	75.2	37.5	62.8
<i>Paragomphus</i> sp.	0	0	56.5	0	9.0	0
<i>Ceratogomphus</i> sp.1	0	7.5	17.5	0.5	2.0	0.1
<i>Baetis bellus</i>	0	0	7.3	13.0	1.4	0.6

TABEL 41 (voortgesit) - 4

	Versamelpunt 12:						
Limnodrilus sp.	0		0	0	2.8	4.5	0
Branchiura sowerbyi	45.8		69.6	91.8	87.9	94.7	41.9
Caridina nilotica	44.5		30.1	6.8	0	0	0
Ceratogomphus sp.1	7.9		0	3.4	0	0	13.8
Centroptilum excisum	0.02		0	0	1.9	0	0
	Versamelpunt 13:						
Branchiura sowerbyi	75.6	1.9	5.0	67.3	16.7	36.3	39.2
Caridina nilotica		87.8	25.1	0	6.6	1.2	10.1
Macrobrachium sp.				0	74.0	0	0
Ceratogomphus sp.1	10.3	7.7	5.2	3.6	0.5	0	21.1
Naucoridae sp.1			37.9	6.7	0	21.7	0

Fig. 34 Die samestelling van die totale hoeveelheid energie tydens die verskillende seisoene by die verskillende versamelpunte



B. Sowerbyi

C. nilotica

Paragomphus sp.

B. Bellus

Simulium sp.

C. thomasseti

Fig. 34 (voortgesit) - 2

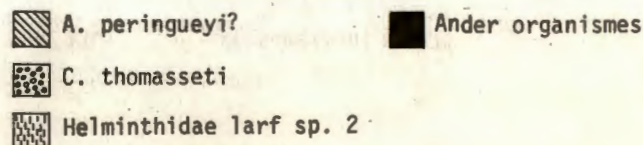
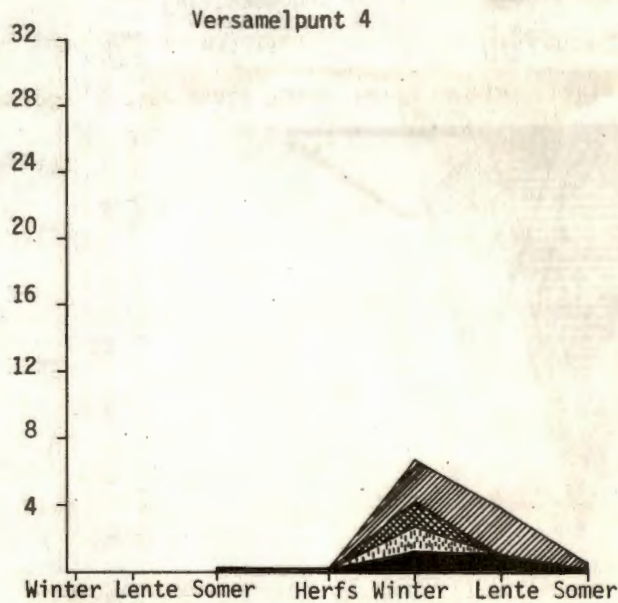
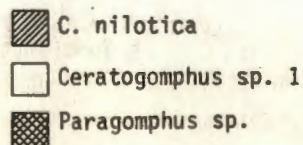
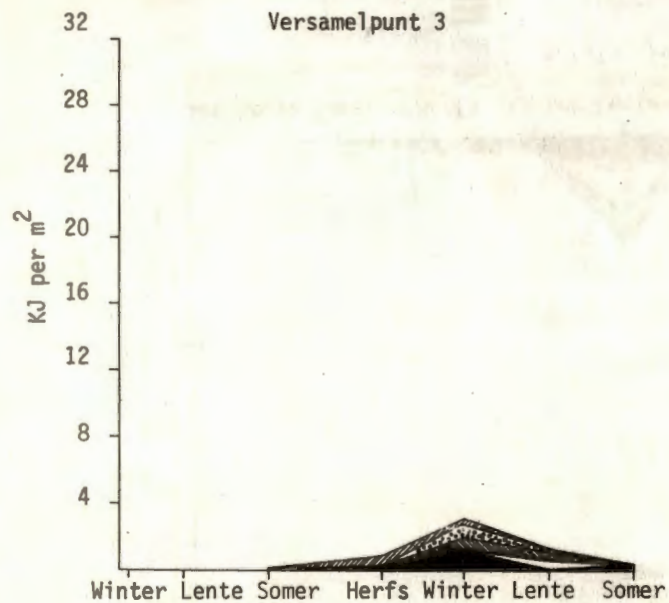
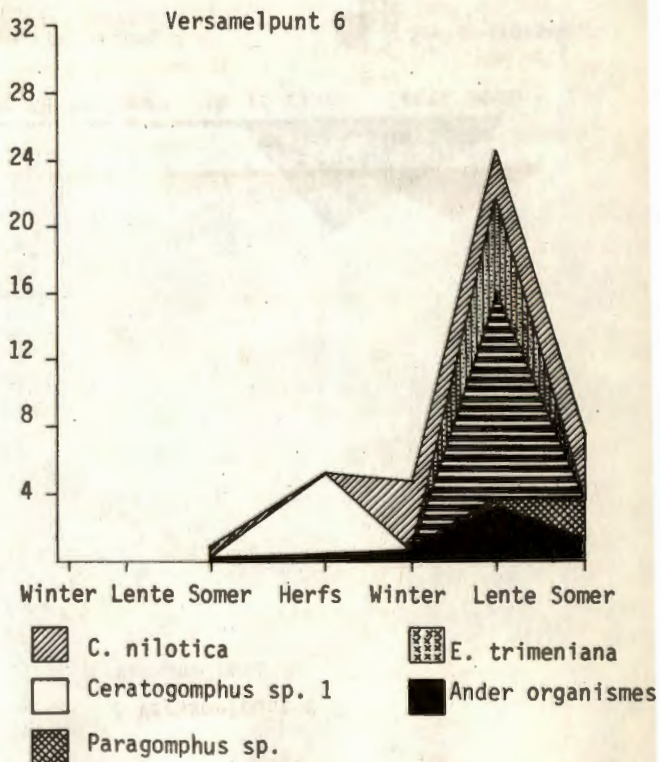
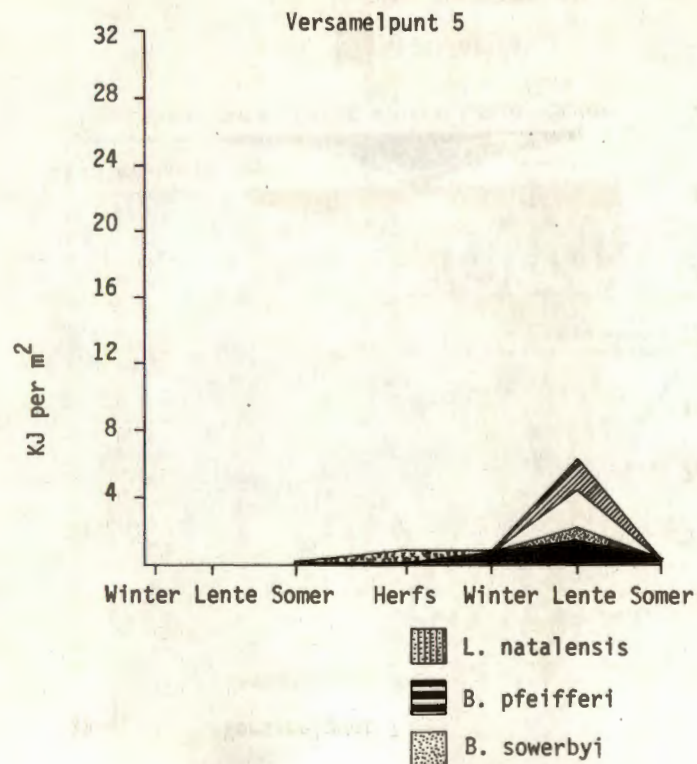
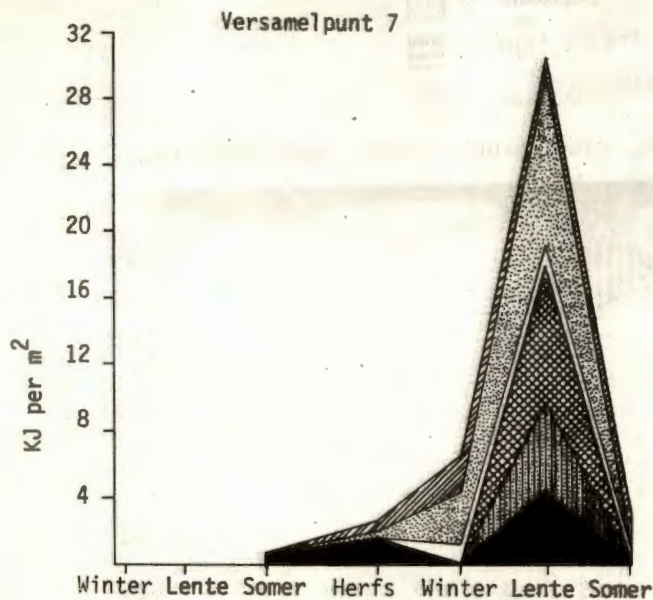
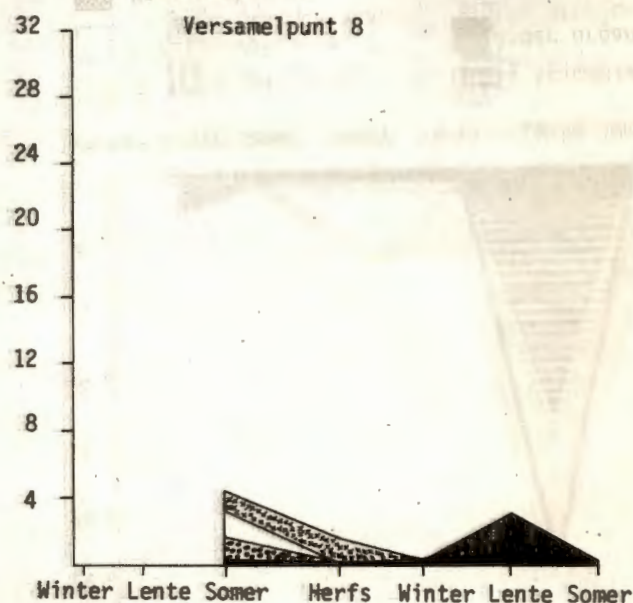


Fig. 34 (voortgesit) - 3



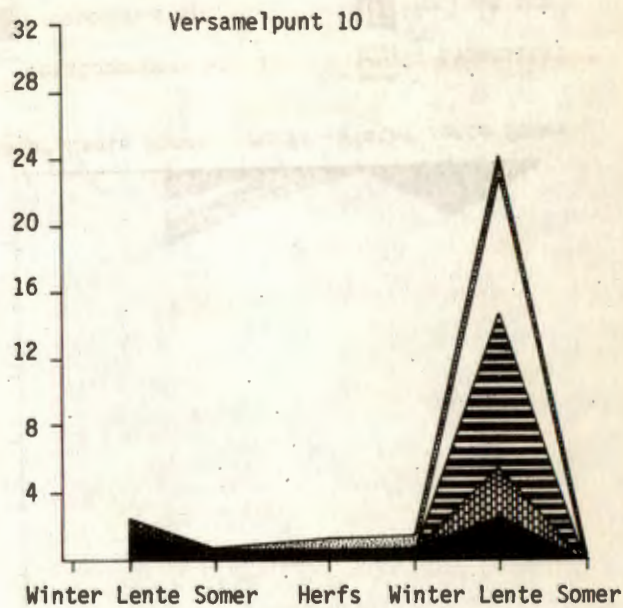
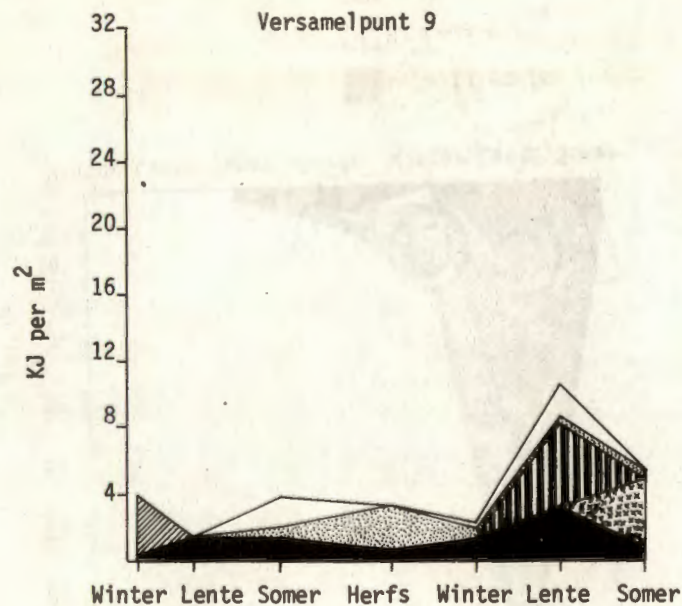


L. natalensis
 B. sowerbyi
 C. nilotica



Ceratogomphus sp. 1
 Paragomphus sp.
 E. trimeniana
 C. thomasseti
 Simulium spp
 Ander organismes

Fig. 34 (voortgesit) - 5



 *B. sowerbyi*

 *C. nilotica*

 *Ceratogomphus* sp. 1

 *Simulium* spp.

 *E. trimeniana*

 *L. columella*

 *B. pfeifferi*

 *B. tropicus*

 Ander org.

Fig. 34 (voortgeset) - 6

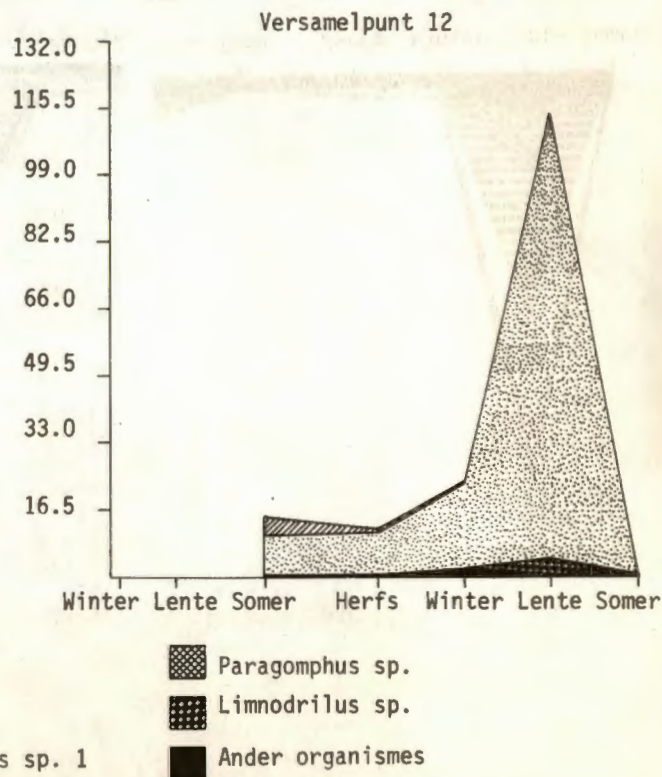
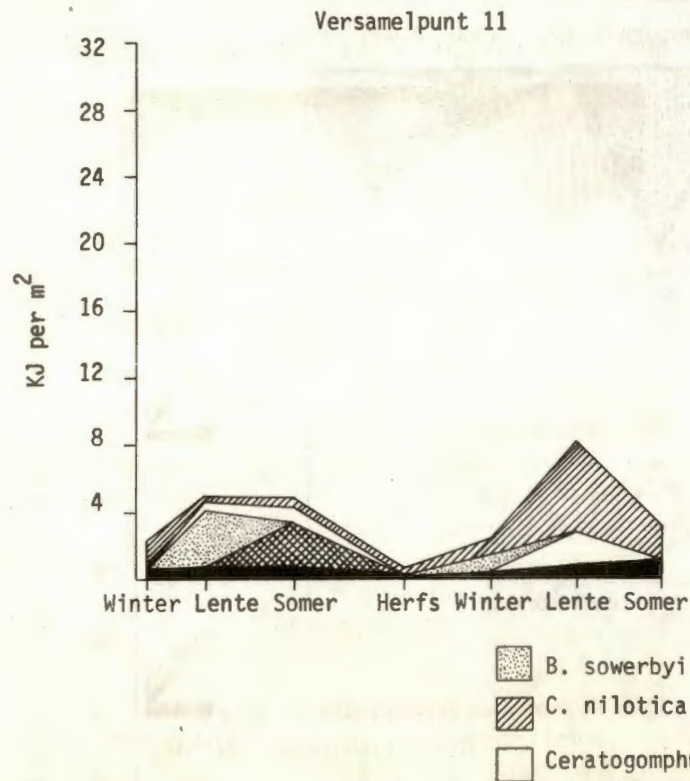
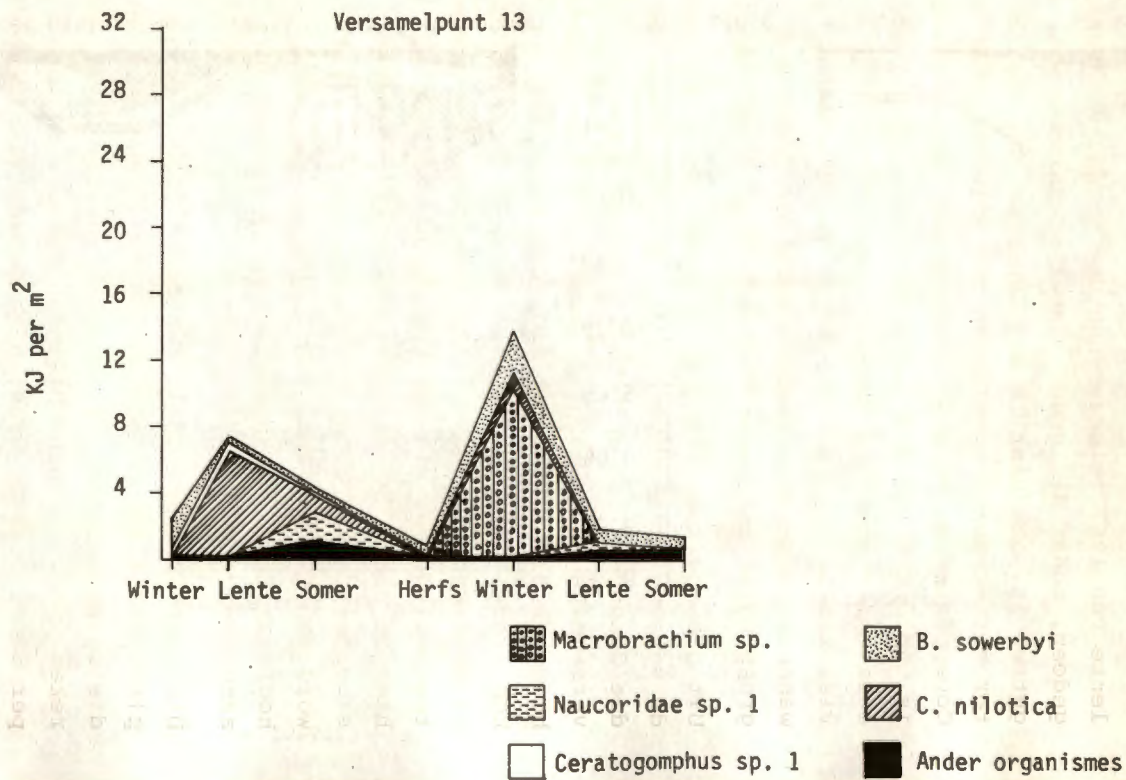


Fig. 34 (voortgesit) - 7



celstogdompung 2b
guter orparisamer

ter as in die lente aangetref is. Die opnames in die lente van 1967 is gedurende die middel van September gedoen, sodat die groot aantal organismes wat toe aangetref is, ook eintlik die Copepoda van die laat-winter verteenwoordig. Indien die afleiding dat die Copepoda reeds in die winter begin voortplant korrek is, volg dit dat hul 'n langer periode as die Cladocera onder gunstige omstandighede in die Pongolari-vier kan benut. Met die begin van die reënseisoen wanneer ongunstige toestande intree, word hierdie groep egter net soveel beïnvloed as die Cladocera.

Uit die voorkoms van die Copepoda by die verskillende versamelpunte blyk dit dat hierdie groep net soos die Cladocera ook neig om in groter getalle by die versamelpunte na aan die damwal, waar die stroomsnelheid van die rivier nie so sterk was nie, voor te kom (tabel 40). By punt a in die voorlopige opname is daar egter groot getalle Copepoda aangetref in teëstelling met die voorkoms van die Cladocera by hierdie punt. Hierdie groot aantal Copepoda by versamelpunt a kan egter byna uitsluitlik toegeskryf word aan die voorkoms van Eucyclops serrulatus wat hoofsaaklik in die hoërliggende dele van die rivier aangetref is.

Die jaarlikse gemiddeld van die totale aantal eksemplare van die Copepoda wat op 'n gegewe tydstip in die water aanwesig is, kan uit tabelle 39 en 40 bereken word. Volgens hierdie gegewens blyk dit 1715 per 5200 liter te wees, of ongeveer 30 eksemplare per

100 liter water. (Hierdie syfer is ook, net soos dié van die Cladocera, bereken uit die gegewens vir die somer van 1967 tot die lente van 1968). Altesaam 2733 eksemplare van die Cladocera is geweeë in 16 verskillende groepe en die totale biomassa van hierdie organismes is bepaal op 9.85 mg. Hierdie waardes gee dan 'n gemiddelde biomassa vir die Copepoda van ongeveer 0.1 mg. per 100 liter droëmassa of 1 mg lewende massa per 100 liter.

Die jaarlikse gemiddelde waarde vir die totale planktonbevolking (Cladocera en Copepoda) van die Pongolarivier is dus by benadering 80 eksemplare per 100 liter water op enige gegewe tydstip, wat 'n biomassa van 0.5 mg droëmassa of 5.0 mg lewende massa per 100 liter water lewer. Die gemiddelde energiewaarde van hierdie organismes was 16.98 KJ per droëmassa (tabel 34 paragraaf 4.2.8), sodat die totale hoeveelheid energie wat die planktonbevolking verteenwoordig ongeveer 80 joule per 100 liter beloop. (Dit word hier aangeneem dat die energiewaarde vir droëmassa dieselfde is as vir lewende massa). Die hydrae van die plankton tot die totale hoeveelheid energie van die Pongolarivier is dus baie klein (sien paragraaf 4.2.1.1).

Bogenoemde gemiddelde waardes wat vir die planktonbevolking bereken is, is slegs gedoen om 'n aandui-

ding van hierdie organismes se getalle en biomassa-waardes te kry wat as 'n vergelykbare maatstaf vir die waardes van plankton in ander stelsels kan dien, asook as maatstaf waarteen die plankton in die Pongolarivier teen ander organismegroepe gemeet kan word (Hoofstuk 5). Die waardes van 80 eksemplare en 0.5 en 5.0 mg per 100 liter water moet dan ook in hierdie lig gesien word, aangesien dit vanself spreek dat hierdie waardes baie hoër in die winter en lente is en weer baie laer tydens die somer en herfs.

Die spesieverskeidenheid van die plankton vergelyk goed met dié van damme soos Loskopdam (Kruger, 1968) en Barberspan (Combrinck, 1966). In die Pongolarivier is daar bv. 5 spesies van die Cladocera en 11 spesies van die Copepoda aangetref, terwyl die ooreenstemmende syfers vir Loskopdam 12 en 3 en dié vir Barberspan 5 en 5 is.

4.2.1.1 Produktiwiteit en produksie

As gevolg van die uiteenlopende menings wat daar aan die begrippe produktiwiteit en produksie geheg word deur verskillende navorsers soos Macfayden, 1948 en 1957; Thienemann, 1955; Davis, 1963 en Westlake, 1965, is dit nodig om te omskryf wat onder hierdie terme in hierdie ondersoek verstaan word. Die term produktiwiteit word hier gebruik om die toename in biomassa, getalle of energie van bevolkings, gemeenskappe of individue oor 'n sekere tydperk aan te dui (Spet, 1965; Ulfstrand, 1968) en kan dus bereken word deur die biomassa, getalle of

energiegegewens deur tyd te deel. Produksie word beskou as die kumulatiewe effek van produktiwiteit (Ulfstrand, 1968).

Produktiwiteit

Produktiwiteit is die resultaat van 'n bevolking, gemeenskap of individu se groei, nataliteit en mortaliteit. Om hierdie faktore egter in 'n riviersisteem te probeer vasstel, is nie altyd maklik nie. Veranderings in biomassas kan in riviere byvoorbeeld ook tot 'n groot mate afhang van die mate van immigrasie en emigrasie wat in 'n bevolking of gemeenskap plaasvind (Ulfstrand, 1968). Hierdie bewegings van groepe organismes is veral in die Pongolarivier met sy sterk watervloei 'n faktor waarmee rekening gehou moet word in die produktiwiteitsbepalings. Hierdie probleem is veral aktueel in die geval waar die produktiwiteit van die organismes by 'n sekere versamelpunt of die produktiwiteit van die versamelpunt as geheel, bepaal wil word. Verder word die bepaling van produktiwiteit ook bemoeilik deurdat meeste van die bentos en epibioton die water op een of ander stadium van hul ontwikkeling verlaat. Om hierdie redes moet die produktiwiteit van 'n bevolking of gemeenskap dus beskou word nie net as die gevolg van groei, nataliteit en mortaliteit nie, maar ook nog as die gevolg van die mate van immigrasie en emigrasie sowel as die spesifieke lewensiklus waaraan hierdie organismegroepe onderhevig is. Indien hierdie faktore by al die verskillende bevolkings of gemeenskappe van verskillende

rivierstelsels dieselfde sou wees, sou daar natuurlik geen probleem met die berekening en vergelyking van produktiwiteitswaardes wees nie. Die probleem is dat hierdie faktore nooit konstant is nie, sodat gegewens oor produktiwiteit nie maklik vergelykbaar is nie. Dit is dus belangrik om die produktiwiteit van verskillende spesies en van verskillende versamelpunte, sones of gebiede onder die mees konstante toestande moontlik te bereken om hierdie gegewens enigszins vergelykbaar te maak. Die produktiwiteitsbepalings van 'n rivier as geheel kan natuurlik nie onder identiese toestande as dié van 'n ander rivier gedoen word nie en daarom moet by hierdie bepalinge al die variëerbare faktore deeglik in ag geneem word by enige onderlinge vergelyking.

Die produktiwiteit van die belangrikste spesies.

'n Skeiding kan hier gemaak word tussen 'n spesie se vermoë om in 'n gegewe tydperk 'n gegewe massa-vermeerdering te ondergaan onder die toestande waaronder dit bestudeer is (groei) en 'n spesie se vermoë om in 'n gegewe tydperk te vermeerder (nataliteit).

Groei en nataliteit van die verskillende spesies sal noodwendig ook by die verskillende versamelpunte verskil as gevolg van faktore soos organiese verryking, bodemgesteldheid en ander fisiese, chemiese en biotiese faktore en daarom word die produktiwiteit ook aan die hand van verskillende sones in die rivier bespreek. Die sones waarin die rivier

verdeel word moet so natuurlik moontlik wees. Tabelle 20 en 29 (paragrafe 4.2.3 en 4.2.6) gee 'n aanduiding van die verdeling wat gemaak kan word. Volgens hierdie gegewens kan die rivier dan in die volgende sones onderverdeel word:

- a. Versamelpunte a - c. Die bolope van die rivier.
- b. Versamelpunte 1. Die organies-verrykte sone.
- c. Versamelpunte 4 - 5 Die middelsone van die rivier in die gebied waarin die dam sal opstoot.
- d. Versamelpunte 6 - 7 Die laer middelsone.
- e. Versamelpunte 8 - 10 Die laer sone.
- f. Versamelpunt 12 Die sone van die rivier wat tydens die opname alreeds tot 'n mate opgedam was en waarin die toestand wat in die toekomstige dam behoort te heers, reeds benader word.

Die waardes van groei en nataliteit van organismes wat hier bespreek word, moet gesien word in die lig van die beperkings waaraan die berekeningsmetodes onderhewig is. Al hierdie waardes is slegs gemiddeldes wat vir bevolkings bereken is en groei in die bevolkings is dus ook afhanklik van nataliteit en omgekeerd. Die waardes ten opsigte van groeitempo en vermeerdering van elke spesie is ook onderhewig aan die foutgrense wat vir die hele opname bepaal is. Hierdie foutgrense moet hoofsaaklik toegeskryf

word aan die natuurlike vlekverspreiding van die organismes en nie soseer aan die opnamemetode nie. In hierdie bespreking word die berekenings van groei en vermeerdering van spesies egter spesifiek bereken uit waardes wat deur 'n kennis van die organismes se lewensiklusse, seisoensvariasies en algemene verspreiding, uitgesoek kan word. Die foutgrense van hierdie waardes behoort dus heelwat laer te wees as die wat in paragraaf 3.7 vir die hele opname bereken is.

By die berekening van die produktiwiteit van verskillende spesies kan slegs dié spesies geneem word wat relatiewe groot biomassas in die rivier verteenwoordig en waarvan gegewens soos verspreiding, lewensiklusse en gemiddelde massa bekend is. Die spesies wat dus hier bespreek word is dié in paragraaf 4.2.7 genoem. Al die biomassagegewens is uit droëmassabepalings verkry en tensy anders vermeld, word daar met massavermeerdering van organismes die toename in droëmassa bedoel. Die gegewens waaruit die produktiwiteitswaardes bepaal is word in die bylaag aangegee.

Lymnaea natalensis

Die feit dat hierdie spesie slegs in die lente aangetref is, bemoeilik die produktiwiteitsberekenings. As egter aangeneem word dat hierdie spesie wel in September eiers lê (paragraaf 4.2.7) kan hul vermeerdering in droëmassa vanaf September (waartydens die gewig as nul geneem word - geen eksemplare versamel

nie) tot Oktober bereken word. Hiervolgens is die gemiddelde groeikoers van eksemplare van die bevolking dan 1.27 mg per maand vir sone b, 0.04 vir sone c, 2.15 vir sone d en 1.08 vir sone e. Geen gegewens is beskikbaar vir sone f nie.

Die hoogste waarde word dus verkry vir sone d, die laer middelsone. By die organies-verrykte sone (b) word ook 'n hoë waarde aangetref, alhoewel heelwat laer as dié van sone d. Wanneer die massavermeerdering van sones b en d omgerekend word na lewende massa deur die vermeerdering in droëmassa met 5 te vermenigvuldig (Rawson, 1930) word waardes van 6.35 en 10.75 mg per maand respektiewelik verkry. Uit gegewens van Prinsloo (1966) is die groeitempo van L. natalensis onder eksperimentele toestande by 21°C ongeveer 10 mg per maand. Die gemiddelde watertemperatuur van sone d vir Julie en Oktober 1968 was 21.3°C (tabel 10, paragraaf 4.1). In sone d kom die groeitempo van die bevolking van L. natalensis dus baie na aan die tempo onder laboratoriumtoestande bepaal. Hierdie tempo is egter nog ver van optimaal vir L. natalensis. Prinsloo het bevind dat die groeitempo dubbeld so groot was by 18°C as by 21°C, en eersgenoemde temperatuur kan blykbaar as optimaal vir hierdie spesie beskou word. Die hoë watertemperature in die gebied waarin die dam sal opstoot, maak toestande dus net soos die periodieke vloedwaters nie gunstig vir L. natalensis nie.

Die toename of nataliteit van L. natalensis word ook

bereken deur in ag te neem dat al die eksemplare tydens Oktober versamel is en dat voortplanting vanaf September geskied. In hierdie periode was daar dan 'n toename van 13 eksemplare per m² merkbaar in sone a, 94 in b, 12 in c, 205 in d en 63 in e. Sone d (versamelpunt 6 en 7) het die hoogste waarde gelewer, waarskynlik omdat hierdie sone geleë is net na 'n skerp draai in die rivier wat die vloedwaters ietwat kon stuit en sodoende meer eksemplare na die reënseisoen hier sou laat wat elkeen dan weer kon voortplant.

Lymnaea columella

Uit die biomassa waardes wat vir hierdie spesie beskikbaar is kan die gemiddelde massatoename bereken word op 1.10 mg per eksemplaar per maand by sone b en 0.04 mg by sone c vanaf September tot Oktober. By hierdie berekening van die massatoename word daar van die veronderstelling uitgegaan dat L. columella ook tydens die vroeë lente (September) in die Pongolari-vier eiers lê.

By sone b het hierdie bevolking vanaf September tot Oktober met 114 eksemplare vermeerder, terwyl die vermeerdering by sone c dertien eksemplare was. Hierdie relatiewe groot vermeerdering van die bevolking by sone b (organies-verrykte sone) vergeleke met sone c stem ooreen met die gegewens wat van L. natalensis verkry is. Organiese verryking speel dus blykbaar 'n rol in die aanwas van hierdie bevolkings.

Biomphalaria pfeifferi

Behalwe vir enkele eksemplare wat tydens die winter van 1967 by versamelpunt d versamel is, het al die eksemplare van hierdie spesie slegs tydens die lente in die monsters voorgekom. Die gemiddelde massatoename per eksemplaar van hierdie bevolking kan bereken word op 2.58 mg vir sone f vir die tydperk Julie - Oktober 1968 of 0.86 mg per maand. Die massatoenames by die ander sones was 0.11 mg per maand by sone c, 0.87 mg per maand by d en 0.32 mg per maand by e. Sones b en d lewer dus, net soos vir L. natalensis en L. columella, van die hoogste waardes vir al die seisoene. Die gemiddelde vermeerdering in die aantal eksemplare van die bevolking van B. pfeifferi was 15 per maand by sone b, 30 by c, 159 by d en 155 by e. Sone d vertoon dus ook 'n hoë waarde ten opsigte van die getalsvermeerdering van die bevolking, net soos by die bevolkings van L. natalensis. Die gemiddelde maandelikse waardes wat bereken is uit die gegewens vanaf Julie tot Oktober sal noodwendig heelwat verskil vir die verskillende maande in hierdie tydperk. Gedurende hierdie tydperk het die Wattertemperatuur gewissel van 17.0 tot 26.2°C (tabel 10). Shiff (1967) het dan ook bevind dat 25°C 'n baie gunstige temperatuur is vir die toename van B. pfeifferi maar dat die tempo van toename by 18°C baie laag is.

Bulinus tropicus

In sone d is daar eksemplare van hierdie bevolking tydens Julie 1968 en Oktober 1968 versamel. Uit die biomassagegewens wat tydens hierdie tydperke bereken is, kan die gemiddelde groeitempo van eksemplare van hierdie bevolking dus bepaal word. Volgens hierdie gegewens was die massavermeerdering per eksemplaar 8.80 mg vir 'n periode van drie maande of 2.93 mg per maand. 'n Gemiddelde massavermeerdering van 14.65 mg lewende gewig is dus by eksemplare van hierdie bevolkings aangetref, by 'n temperatuur van 21°C. Prinsloo (1966) het bevind dat die massatoename van B. tropicus gedurende die eerste 1.5 maande van hul groei ongeveer 15 mg per maand by 21°C onder eksperimentele toestande beloop. Hierdie temperatuur word deur bogenoemde outeur as optimaal vir B. tropicus beskou. Die gemiddelde temperatuur van die gebied waarin die dam sal opstoot is egter heelwat hoër as 21°C. (tabel 10).

Die gemiddelde aantal eksemplare wat in sone d versamel is, het konstant gebly vir Julie en Oktober, nl. 12 per m². In sone e het daar egter 'n gemiddelde getal van 247 eksemplare voorgekom in Oktober, terwyl geen eksemplaar in Julie hier versamel is nie. Die bevolking van B. tropicus het in sone e uit 100 eksemplare per m² bestaan tydens Oktober, terwyl daar ook geen individue hier in Julie aangetref is nie.

Oor die algemeen lyk dit dus asof sone d (die laer middelsone, versamelpunte 6 en 7) en sone b (die organies-verrykte sone, versamelpunt 1) die hoogste waardes lewer ten opsigte van groei en vermeerdering van bevolkings van die belangrikste spesies van die Mollusca wat hier bestudeer is. Onder die faktore wat vir die relatiewe hoë waardes by hierdie sones verantwoordelik was, was waarskynlik die beskerming wat sone d teen vloedwaters geniet en die organiese verryking wat by sone b aanwesig was.

Limnodrilus sp.

Die enigste sone van die rivier waar die massavermeerdering van Limnodrilus sp. bereken kon word, was sone f. In hierdie sone het groot aantalle van hierdie spesie voorgekom tydens Julie en Oktober 1968. Massaverskille van eksemplare van die bevolkings kan dus hier bereken word tussen die twee seisoene. Gedurende hierdie tyd sou voortplanting ongetwyfeld plaasvind (sien paragraaf 4.2.7) en dit is dus nodig om die invloed wat jong organismes op die biomassa van die hele bevolking het, in ag te neem by die berekening van hierdie massavermeerdering. In sone f het die aantal eksemplare egter vir beide seisoene konstant gebly terwyl die gemiddelde massa per eksemplaar toegeneem het vanaf Julie tot Oktober. Hier was dus blykbaar nie groot aantalle jong eksemplare wat die waardes baie kon beïnvloed nie. Die gemiddelde massavermeerdering wat in hierdie sone waargeneem kon word was 1.22 mg per eksemplaar per drie maande of 0.41 mg per maand.

Die vermeerdering in eksemplare van die bevolking van Limnodrilus sp. kan die beste by versamelpunt 2 waargeneem word. Gedurende Julie 1968 is daar slegs drie eksemplare per m^2 hier versamel, terwyl daar in Oktober 1968 76 aangetref is. Geen eksemplare is by versamelpunt 1 vir enige van hierdie seisoene aangetref nie sodat dit nie moontlik was dat hierdie organismes versamelpunt 2 deur die stroom van die rivier kon bereik nie. In hierdie tydperk het die toename in getalle ook gepaard gegaan met 'n afname in gemiddelde massa per eksemplaar. Uit hierdie gegewens kan daar dus afgelei word dat die vermeerdering van Limnodrilus sp. hier van 3 tot 76 individue per m^2 in drie maande die gevolg moes wees van voortplanting.

Hierdie syfer moet egter as baie konserwatief beskou word, aangesien daar noodwendig van hierdie eksemplare of van hul eiers deur die stroom sou weggespoel word vanaf versamelpunt 2. Heelwat eksemplare is dan ook in Oktober in die middel- en laer-middelsone aangetref terwyl hul in Julie daar heeltemal afwesig was.

Branchiura sowerbyi

Berekenings oor die massatoenames van hierdie spesie kan gemaak word uit bepalings wat gedoen is op groepe eksemplare wat in die somer van 1967 en die herfs en winter van 1968 versamel is. Gedurende hierdie periodes het voortplanting nie so aktief plaasgevind

nie (paragraaf 4.2.7) en daar sou dus nie sulke groot getalle jong wurms in die bevolkings aanwesig kon wees om die waardes baie te beïnvloed nie. Jong vorme wat wel in klein aantalle tydens hierdie opnames aanwesig sou wees, het die gevolg dat die gemiddelde waardes wat vir die groeitempo van Branchiura sowerbyi bereken is, effens te konserwatief is. Die gemiddelde waardes van eksemplare van hierdie bevolking vir 'n periode van drie maande was soos volg: 0.09 mg vir sone b tussen Desember 1967 en April 1968; 1.38 mg vir sone c tussen April en Julie 1968; 13.74 mg vir sone d tussen April en Julie; 0.84 mg vir sone e tussen Desember en April en 1.70 mg tussen April en Julie; 0.53 mg vir sone f tussen Desember en April en 7.80 mg tussen April en Julie. Sones d en f vertoon dus die hoogste waardes met betrekking tot die gemiddelde groeitempo van eksemplare van bevolkings van Branchiura sowerbyi. Dit kan dus afgelei word dat die toestande in hierdie sones van die rivier meer geskik is vir die groei van hierdie organismes as in ander sones. Die verskynsel dat 'n hoë groeitempo by sone f (die sone van die rivier wat opgedam is) waargeneem is, dui daarop dat hierdie organismes baie goed behoort aan te pas in die toestande wat in die toekomstige dam geskep sal word.

Dit is ook opmerklik uit die groeitempos dat Branchiura sowerbyi blykbaar baie vinniger in massa toeneem in die periode April - Julie as De-

semer - April. Die mees voor die hand liggende faktor wat vir hierdie verskynsel verantwoordelik gehou kan word is die sterk vloed van die rivier gedurende die periode van Desember tot April wat blykbaar 'n nadelige uitwerking op die groei van hierdie organismes gehad het. Die afwesigheid van die effek van vloedwaters in sone d as gevolg van die meer beskermde ligging van hierdie gebied is dan moontlik ook 'n verklaring van die vinnige groeitempo wat Branchiura sowerbyi in hierdie gebied vertoon. Jong eksemplare wat as gevolg van voortplanting moontlik tot 'n groter mate in Desember tot April in die monsters voorkom, is egter waarskynlik ook tot 'n mate verantwoordelik vir die kleiner massatoename wat vir die bevolkings bereken is tydens hierdie tydperk.

Caridina nilotica

Hierdie spesie lê waarskynlik slegs tydens die winter eiers (paragraaf 4.2.7) en 'n redelike betroubare beeld van hul groei kan dus verkry word uit massabepalings wat gedoen is op organismes wat tydens Desember 1967, April en Julie 1968 versamel is. Jong organismes wat die gemiddelde waardes sal verlaag kom volgens die beskikbare gegewens eers vanaf Oktober in die rivier voor. Die gemiddelde massatoename vir die drie maande periode was dan soos volg: 12.11 mg vir sone b vanaf Desember 1967 tot April 1968; 9.94 mg vir sone d vanaf April tot Julie; 6.68 mg vir sone e vanaf Desember 1967 tot April 1968; 6.72 mg vir sone f tussen Desember 1967 en April 1968.

Dit is opmerklik dat hierdie waardes baie meer konstant is vir die verskillende sones as die van die ander organismes wat alreeds bespreek is. Soos reeds genoem bewoon C. nilotica hoofsaaklik die randplante (paragraaf 4.2.4) waar hul blykbaar beskerm word teen die effek van vloedwaters (sien ook paragraaf 4.2.5). Aangesien vloedwaters dus blykbaar nie 'n beperkende invloed op die bevolkingstoename van hierdie spesie het nie, kan dit in 'n gebied soos sone b wat aan vloedwaters onderhewig is, tog nog hul maksimum ontwikkeling bereik as gevolg van die organiese verryking wat daar aanwesig is.

Die toename in getalle was ook die hoogste by sone b. Hier is in Julie 1968 geen eksemplare aangetref nie, maar in Oktober van dieselfde jaar is daar 333 per m^2 versamel. Immigrasies van eksemplare uit bevolkings hoër op in die stroom sou ongetwyfeld egter ook hier 'n invloed gehad het op die vermeerdering wat waargeneem is. In sone c het die getalle in drie maande toegeneem (Julie tot Oktober) vanaf 11 tot 'n gemiddeld van 44 eksemplare per m^2 ; in sone d vanaf 6 tot 44 m^2 en in e vanaf 0 tot 141.

Odonata

As gevolg van die verskynsel dat van die spesies van hierdie groep twee generasies per jaar in die Pongolarivier het, is dit baie moeilik om hul massavermeerdering per eksemplaar akkuraat te bepaal. Jong vorme wat die gemiddelde massa per eksemplaar verlaag, is amper tydens elke seisoen aan-

getref.

Paragomphus vertoon 'n gemiddelde massatoename van 70.37 mg per eksemplaar vanaf Julie 1968 tot Oktober 1968 by sone b. Hierdie spesie se gemiddelde massatoename vir al die sones was 45.32 mg per eksemplaar vir drie maande vanaf Julie tot Oktober. Gedurende hierdie tydperk is daar nie baie jong vorme aangetref nie, sodat hierdie waardes 'n taamlike betroubare weergawe van die spesie se groeitempo is.

Die verskynsel dat die volgroeiende nimfe oorsprong gee aan volwassenes wat die water verlaat, bemoeilik ook die berekening van die toename in getalle van die Odonata. Gedurende die April-opname is daar geen nimfe van Pseudagrion sp. in die water aangetref in sone c nie, waarskynlik omdat hierdie spesie in hierdie seisoen volwassenheid bereik en die water verlaat (paragraaf 4.2.7). Tydens die Julie-onderzoek is daar egter gemiddeld twee eksemplare per m^2 aangetref. Gedurende dieselfde tyd was die vermeerdering van sone d drie per m^2 , in sone e ook 3 en in sone f, twee. Vir Paragomphus sp. was die getalsvermeerdering vanaf April tot Julie 6 per m^2 in sone c, 2 in d en 4 in e.

Eksemplare van die spesies van die Odonata blyk dus ook taamlik konstant te wees in die tempo van hul vermeerdering in die verskillende sones, waarskynlik omdat beide Pseudagrion sp. en Paragomphus sp. habi-

tattipes bewoon wat hul in 'n mate teen die effek van vloedwaters kan beskerm. Eersgenoemde vind beskerming in die randplante en laasgenoemde deur hulself in die sagte bodems in te grawe.

Baetis bellus

Deurdad hierdie spesie blykbaar hoofsaaklik in die winter en lente volwassenheid bereik (paragraaf 4.2.7) en in hierdie periodes ook hul eiers lê, kan hul groeikoers bereken word uit die gegewens aangaande hul gemiddelde massa tydens Desember 1967 en April en Julie 1968. Volgens hierdie gegewens was die gemiddelde groei vir tydperke van drie maande soos volg: in sone b 0.01 mg vanaf April tot Julie; in sone c 0.04 mg vanaf Desember 1967 tot April 1968 en 0.04 mg vanaf April tot Julie; 0.02 mg in sone e vanaf Desember 1967 tot April 1968; in sone f 0.09 van Desember tot April en 0.34 mg vanaf April tot Julie. Die groeitempo was dus volgens hierdie waardes heelwat hoër in sone f as in enige ander sone. Met uitsondering van enkele eksemplare wat tydens Julie 1967 by versamelpunt a versamel is, was eksemplare in sone f ook die grootste wat tydens die hele opname aangetref is. Die afwesigheid van vloedwaters in hierdie sone kan egter nie verantwoordelik gehou word vir waargenome hoë groei en grootte van die eksemplare nie aangesien hierdie organismes, as randplante-bewoners, nie veel deur vloedwaters beïnvloed behoort te word nie. Sone f is dus blykbaar 'n gebied waarin B. bellus as gevolg van een

of ander fisiese of chemiese faktor of faktore, maksimaal kan ontwikkel.

Aangesien hierdie spesie in die winter en lente tot volwassenheid ontwikkel kan sy afwesigheid gedurende hierdie periodes in 'n spesifieke gebied as die resultaat van waterverlating beskou word. Eksemplare wat na hierdie periode in die water aangetref word kan dus beskou word as nuwe aankomelinge uit eiers wat in die water gelê is. Hiervolgens is die tempo waarteen B. bellus kan aanwas bereken op 6 eksemplare per m² vir sone c, 68 vir sone d en 16 vir sone e. Oor die algemeen sal hierdie waardes egter konserwatief wees, omdat die jong eksemplare wat na die vliegperiode aangetref word in sommige gevalle al die tweede generasie kan verteenwoordig.

Baetis latus

Hierdie spesie bereik volwassenheid hoofsaaklik in die winter en die waterverlatingsperiode is dan eers in die somer (fig. 31, paragraaf 4.2.7). Hiervolgens kan die groeikoers bereken word gedurende die tydperk waarin voortplanting nie so aktief plaasvind nie, naamlik vanaf die somer tot die herfs. Tydens hierdie periode van drie maande het eksemplare van B. latus 'n gemiddelde massatoename per eksemplaar van 0.08 mg in sone b, 0.44 in sone d en 0.09 in sone e vertoon.

Omdat B. latus gedurende Oktober in al die sones afwesig was as gevolg van hul waterverlatingsperiode,

kan daar 'n aanduiding gekry word van die koers waarteen hul kan aanwas, deur die aantal eksemplare wat gedurende Januarie 1969 in die verskillende sones aangetref is, na te gaan. Hiervolgens is daar in sone b 7 eksemplare per m^2 in Januarie aangetref en 9 in c.

Centroptilum excisum

Aangesien hierdie spesie byna uitsluitelik in die winter en lente aangetref is, kan die groeikoers slegs in sone b bereken word. Hierdie groeikoers was 0.25 mg per eksemplaar vir die tydperk vanaf April tot Julie.

In sones d en e was hierdie spesie gedurende Julie heeltemal afwesig sodat hul aanwas op 6 en 11 eksemplare per m^2 per drie maande respektiewelik bereken kon word uit die getalle wat tydens Oktober versamel is. Dit is egter ook moontlik dat getalle vir Oktober alreeds die tweede generasie van die volwassenes verteenwoordig wat in Julie die water verlaat het, sodat die aanwas in werklikheid baie hoër kon gewees het.

Caenis sp.

Die gemiddelde massavermeerdering van eksemplare van Caenis sp. gedurende die tye waarin daar nie groot getalle jong organismes in die monsters voorgekom het nie, kan bereken word op 0.14 mg vir sone a vanaf Julie tot Oktober 1967; 0.12 mg vir sone b vanaf Julie tot Oktober 1968; 0.15 mg vir sone d vanaf

April tot Julie 1968; 0.04 mg vir sone e vanaf April tot Julie 1968 en 0.19 mg vir sone f vanaf April tot Julie 1969. Die koers waarteen Caenis sp. weer die verskillende sones na hul waterverlatingsperiode beset het, was 6 eksemplare per m² in sone d en 15 in e oor 'n tydperk van drie maande.

Neurocaenis sp.

Die gemiddelde groeikoers wat vir hierdie spesie bereken is was 0.24 mg per eksemplaar by versamelpunt 2 vanaf Desember 1967 tot April 1968 en 0.84 mg vanaf Julie tot Oktober by dieselfde versamelpunt. Vir versamelpunt 3 is die gemiddelde groeikoers bereken op 0.28 mg vanaf April tot Julie. Geen berekenings kon egter gemaak word vir die verskillende sones nie as gevolg van jong organismes wat tydens meeste seisoene in die monsters aangetref is.

Die herbesettingskoers van Neurocaenis sp. in die verskillende sones na die waterverlatingsperiode was 20 eksemplare per m² in sone c, 6 in d en 53 in sone e oor 'n tydperk van drie maande.

Afronurus peringueyi?

Hierdie spesie se groeikoers kon slegs bereken word vir die periode vanaf Desember 1967 tot April 1968 in sone e. In hierdie sone was die gemiddelde massa van 'n eksemplaar gedurende Desember 0.053 mg terwyl dit in April 0.620 mg was. 'n Gemiddelde massa-toename van 0.57 mg het dus in die drie maande vir eksemplare van hierdie bevolking ingetree. Aangesien A. peringueyi egter so swak verteenwoordiging was in

monsters wat na die waterverlatingsperiode in April en Oktober geneem is, was dit nie moontlik om hul koers van herbesetting te bereken nie.

Componeuriella njalensis?

Die gemiddelde massatoename wat uit die gegewens van hierdie spesie bereken kon word, was 0.87 mg per eksemplaar vanaf April tot Julie in sone c; 0.33 mg vanaf Desember 1967 tot April 1968 in sone e en 0.39 mg vanaf Desember 1967 tot April 1968 by versamelpunt 11.

Die herbesettingskoers van Componeuriella njalensis? na die waterverlatingsperiode is 6 eksemplare per m^2 vir sone c, 2 vir sone d en 3 vir sone e oor 'n tydperk van drie maande.

Elassoneuria trimeniana

Massabepalings wat op groepe eksemplare van hierdie spesie gedoen is, toon dat hul vanaf Desember 1967 tot April 1968 in massa toeneem om dan blykbaar in die lente die water te verlaat. Die gemiddelde massatoename per eksemplaar was 29.13 mg vir sone c vanaf Desember tot April, 0.71 mg vir sone d vanaf Desember tot April en 9.19 mg vir sone e vanaf Desember tot April. Die groot massavermeerdering per eksemplaar wat in sone c gevind is, dui daarop dat hierdie sone blykbaar baie geskik is vir die ontwikkeling van Elassoneuria trimeniana (sien ook tabel 21, paragraaf 4.2.3 en paragraaf 4.2.6, tabel 30). Die herbesettingskoers is dan ook hoog in hierdie sone, nl. 46 eksemplare per m^2 vir 'n periode van drie maande

in vergelyking met dié van sone d wat 24 per m^2 is.

Cheumatopsyche thomasseti

Hierdie spesie bereik volwassenheid in die herfs en dan weer in die lente (paragraaf 4.2.7). In die jong stadium is hul ontwikkeling vinnig (0.47 mg per eksemplaar by versamelpunt 2 en 0.44 mg per eksemplaar by versamelpunt 3, beide vanaf April tot Julie) terwyl hul dan heelwat stadiger ontwikkel net voor volwassenheid bereik word (0.02 mg per eksemplaar vanaf Julie tot Oktober by versamelpunt 2).

Die koers waarteen 'n habitat bevolk word nadat die volwassenes die water verlaat het, kon in sone e bereken word. In hierdie sone is daar geen eksemplare van Cheumatopsyche thomasseti (larwe of papies) gedurende die opname van Oktober aangetref nie. Aangesien hierdie organismes taamlik groot is, is dit nie moontlik dat hul nie raakgesien kon word nie. Hierdie organismes vertoon ook blykbaar nie horisontale migrasies nie (paragraaf 4.2.9) sodat die enigste verklaring vir hul afwesigheid in hierdie periode kan wees dat die volwassenes toe alreeds die water verlaat het. Gedurende Januarie is daar toe 'n konsentrasie van 24 eksemplare per m^2 in hierdie sone opgemerk. Hierdie eksemplare kon nie vanaf sone d met die stroom afgespoel het nie, aangesien hul tydens sowel Julie as Oktober in sone d afwesig was. Dit wil dus voorkom asof die 24 eksemplare uit eiers moes uitbroei wat vanaf Julie in die water gelê is. Hierdie syfer is heel waarskynlik baie

konserwatief aangesien sommige van hierdie eiers of jong organismes noodwendig deur die stroom sou weggespoel word na sones laer af in die rivier.

Simulium larwe

Die gemiddelde produktiwiteit per eksemplaar van hierdie organismes kan bereken word op 0.15 mg in sone b vanaf April tot Julie; 0.04 mg in sone c vanaf Julie tot Oktober en 0.03 mg in sone d vanaf Desember 1967 tot April 1968. Skynbaar kan hierdie organismes dus die organiese verryking van sone b goed benut.

Die tempo waarteen jong eksimplare van Simulium sp. weer in die water verskyn na die waterverlatingsperiode kan bereken word vir sone e. Die bevolking in hierdie sone, wat geleë is na 'n skerp draai in die rivier (fig. 2, paragraaf 3.1), behoort nie baie beïnvloed te word deur eksimplare wat van sones stroomop in hierdie gebied ingespoel word nie. Gedurende die opname van Julie is daar geen eksimplare in sone e aangetref nie. In die volgende opname tydens Oktober, is daar egter 'n gemiddelde aantal van 6283 eksimplare per m^2 in dieselfde habitattipe wat in Julie gemonster is, aangetref. Hierdie syfer is heelwat hoër as vir enige ander spesie wat hier bespreek is en die enigste rede wat aangevoer kan word vir die relatiewe swak verteenwoordiging van Simulium sp. in die Pongolarivier, is die nadelige effek wat die hoë slikinhoud van die water op hierdie organismes se respiratoriese prosesse het (paragraaf 4.2.2).

Chironomidae

As gevolg van die vinnige ontwikkeling wat hierdie groep vertoon, het daar tydens meeste van die seisoene jong organismes saam met die volgroeiende eksemplare in die monsters voorgekom sodat enige berekenings van groei- of vermeerderingskoerse onnaukeurig sal wees. In enkele gevalle kon hierdie tempo egter wel bereken word. Die waardes vir die verskillende spesies was soos volg:

Rheotanytarsus sp.

Gemiddelde groeikoers per eksemplaar - 0.005 mg vanaf Julie tot Oktober in sone b en 0.006 mg vanaf Julie tot Oktober in sone c.

Besettingskoers - 103 eksemplare per m² vanaf Julie tot Oktober in sone d.

Tanytarsini

Gemiddelde gewigsvermeerdering per eksemplaar - 0.03 mg vanaf Julie tot Oktober in sone b; 0.03 mg per eksemplaar vanaf Julie tot Oktober in sone c en 0.06 mg per eksemplaar vanaf April tot Julie in sone e.

'n Besettingskoers van 161 eksemplare per m² is waargeneem in sone d vanaf Julie tot April.

Chironominae

Gemiddelde groeikoers per eksemplaar - 0.02 mg vanaf Julie tot Oktober in sone b; 0.02 mg vanaf Julie tot Oktober in sone c; 0.01 mg vanaf Julie tot Oktober in sone d en 0.03 mg vanaf April tot Julie in sone

e.

Pentaneura sp.

Gemiddelde massatoename per eksemplaar - 0.05 mg vanaf Julie tot Oktober in sone b; 0.10 mg vanaf Julie tot Oktober in sone b; 0.10 mg vanaf Oktober tot Januarie in sone d en 0.04 mg vanaf Desember tot April in sone e.

Uit 'n bestudering van die produktiwiteitsgegevens is dit duidelik dat die invloed van die periodieke vloedwaters 'n groot uitwerking op meeste organismes se groei en vermeerdering gehad het. Waar die effek van die vloedwaters in sommige gebiede van die rivier nie so groot was nie, was die produktiwiteit daar dan ook gewoonlik relatief hoog. Sommige organismes wat as gevolg van die habitat wat hul gewoon nie direk deur die vloedwaters beïnvloed kon word nie, vertoon 'n meer konstante produktiwiteit in al die sones van die rivier. Hierdie organismes se produktiwiteit is dan ook gewoonlik verhoog deur die organiese verryking wat daar in sone b (versamelpunt 1) aanwesig was. Die produktiwiteit van die toekomstige dam behoort dus volgens hierdie gegevens heelwat hoër te wees as dié van die rivier as gevolg van die verminderde effek van vloedwaters, sowel as die organiese verryking wat die dam vanaf sone b sal bereik, mits hierdie verryking nie as gevolg van 'n ophoping nadelige afmetings aanneem nie.

Die totale produktiwiteit van die rivier

Dit is onmoontlik om die teoretiese totale produktiwiteit van die rivier, met ander woorde die gekombineerde effek van alle spesies se potensiële produktiwiteit, noukeurig te bereken. Myns insiens is sulke waardes wat wel deur sommige navorsers soos Kajak en Rybak (1966) en King en Ball (1967) bereken word, so onakkuraat dat daar weinig of geen waarde aan geheg kan word nie. Faktore soos die verskillende lewensiklusse van die verskillende spesies, die effek van die voeding van visse en ander predatore op die organismes en die verlies van produktiwiteit deurdat sekere organismes in die volwasse toestand die water verlaat, het alles 'n invloed op die produktiwiteit wat in die rivier gemeet moet word. Dit is dus slegs moontlik om vas te stel wat die produktiwiteit in die rivier is onder die invloed van al hierdie faktore wat hierop inwerk (netto produktiwiteit). Hiervolgens kan die produktiwiteit van die rivier uit tabel 36 (paragraaf 4.2.8) bereken word. Volgens hierdie gegewens was daar 'n gemiddelde toename in energie van 5.97 KJ per m^2 vanaf die herfs (April) tot die winter (Julie), met ander woorde 'n tydperk van drie maande, in die gebied vanaf versamelpunt 1 tot versamelpunt 13. Hierdie toename verteenwoordig 'n gemiddelde produktiwiteit van 1990 joule ($\pm$ 200 joule - paragraaf 3.6) per m^2 per maand. Die gemiddelde produktiwiteit vanaf die winter (Julie) na die lente (Oktober) verteenwoordig 12.63 KJ ($\pm$ 1300 joule) per m^2 per maand.

Laasgenoemde hoër produktiwiteit kan blykbaar toegeskryf word aan die voortplanting van meeste spesies gedurende hierdie tydperk. Die verlaging in produktiwiteit vanaf die lente (Oktober) na die somer (Desember) en vanaf die somer (Desember) na die herfs (April - sien tabel 36) is blykbaar weer 'n gevolg van die gekombineerde effek van die vloedwaters wat die organismes uit die bestudeerde gebied wegspoel en die waterverlatingsperiode van baie organismes wat in hierdie periode voorkom.

Produksie

Die werklike of bruto produksie van die rivier kan nie bepaal word nie. Net soos by die produktiwiteit is daar verskillende faktore wat 'n invloed op die produksie van die rivier kan hê. Die produksie wat hier bepaal kan word is slegs die hoeveelheid energie wat in die rivier aanwesig is nadat al sulke faktore daarop ingewerk het. Hierdie produksie kan met ander woorde beskou word as die netto produksie of die energie-omset van die rivier.

Die komponente van die totale hoeveelheid energie of die produksie verskil noodwendig by die verskillende versamelpunte. Soos reeds genoem in paragraaf 4.2.8 hang die hoeveelheid energie in 'n versamelpunt hoofsaaklik af van die biomassa van die organismes wat daar aangetref word. Daardie spesies by 'n versamelpunt waarvan die eksemplare die grootste massa het sal afhangende van getalle dus ook die grootste komponent van die totale hoeveelheid energie daar aan-

wesig uitmaak. In tabel 41 word die energie van daardie spesies met die hoogste gemiddelde biomassa en dus ook energiewaardes by die verskillende versamelpunte, as persentasie van die totale hoeveelheid energie per m^2 by die verskillende versamelpunte aanwesig. Hierdie energiewaardes word ook in fig. 34 weergegee. Die grafieke in hierdie figuur is saamgestel uit die versamelings wat tydens die verskillende seisoene gedoen is, sodat dit streng gesproke nie korrek is om enige afleidings met betrekking tot die energiewaardes wat buite hierdie seisoene val, uit die figuur te maak nie, omdat die versamelings hoogstens as steekproewe beskou kan word. Vir die doel waarvoor hierdie figuur opgestel is, naamlik om die bydrae van die verskillende spesies tot die totale hoeveelheid energie aanwesig diagrammaties voor te stel, kan dit egter as heeltemal voldoende beskou word.

Dit blyk uit fig. 34 dat die grootste enkele komponent van die totale hoeveelheid energie by die meeste versamelpunte verteenwoordig word deur Branchiura sowerbyi en Caridina nilotica (sien ook tabel 41). Caridina nilotica het een van die hoogste gemiddelde energiewaardes per gram droëmassa van al die organismes gelewer (paragraaf 4.2.8) en behoort dus in hierdie opsig uiters geskik te wees as visvoedsel. Die feit dat hierdie organismes aktief rondswem tussen plantmateriaal in die water, maak hul ook bereikbaar vir meeste spesies van die visbevolking van die Pongolarivier. Branchiura sowerbyi vertoon egter in hul volwasse toestand 'n relatiewe lae ener-

giewaarde per gram droëmassa en is bowendien as gevolg van hul leefwyse meer beskikbaar vir visse wat oorwegend op die bodem voed, soos byvoorbeeld die spesies van Labeo. Die groot getalle waarin Branchiura sowerbyi egter voorkom, kompenseer vir hul lae energiewaarde en relatiewe onbesikbaarheid vir sommige visspesies.

Die bydrae van die belangrikste organismes wat bestudeer is, tot die gemiddelde jaarlikse produksie van al die versamelpunte (1 tot 13) van die Pongolari-vier word in tabel 42 weergegee. Hierdie produksie van die verskillende spesies is bereken deur elkeen se biomassa per m^2 tydens 'n spesifieke seisoen te vermenigvuldig met die energiewaarde per gram wat vir daardie spesie tydens die spesifieke seisoen bepaal is en dan die gemiddeld te kry van die waardes wat so bereken is vir al die seisoene.

Die organismes wat dus die hoogste gemiddelde produksie per eenheidsoppervlak in die hele opnamegebied vertoon het, is Branchiura sowerbyi, Caridina nilotica, Ceratogomphus sp. 1 en Biomphalaria pfeifferi (tabel 42). Die gemiddelde produksie van B. sowerbyi wat oor 'n jaar bereken is, is 38.45 KJ per $13 m^2$ of 2.95 KJ per m^2 . Dit beteken dat die gemiddelde produksie van B. sowerbyi op enige spesifieke tyd in die opnamegebied ongeveer 3 KJ ($\pm$ 300 joule - paragraaf 3.6) per m^2 behoort te wees. Die produksie van C. nilotica is bereken op 1.05 ± 0.1 KJ per m^2 , dié van Ceratogomphus sp. 1 op 0.72 ± 0.07 KJ per m^2 .

Tabel 42: Die gemiddelde jaarlikse produksie (KJ per $13m^2$) van die belangrikste organismes in daardie gebied van die Pongolarivier wat deur die toekomstige J.G. Strijdomdam in beslag geneem sal word

Spesie	Gemiddelde produksie weergegee as KJ per $13m^2$ wat op 'n gegewe tydstop in die gebied aanwesig is.
<i>Lymnaea natalensis</i>	3.11
<i>Lymnaea columella</i>	0.34
<i>Biomphalaria pfeifferi</i>	5.34
<i>Bulinus tropicus</i>	1.65
<i>Branchiura sowerbyi</i>	38.45
<i>Caridina nilotica</i>	13.69
<i>Pseudagrion</i> sp.	1.02
<i>Paragomphus</i> sp.	4.07
<i>Ceratogomphus</i> sp. 1	9.40
<i>Baetis bellus</i>	1.23
<i>Baetis harrisoni</i>	0.001
<i>Baetis latus</i>	1.05
<i>Centroptilum excisum</i>	0.81
<i>Cleon virgiliae</i>	0.02
<i>Cleon africanum</i>	0.04
<i>Caenis</i> sp.	0.13
<i>Neurocaenis</i> sp.	0.20
<i>Afronurus peringueyi</i> ?	0.39
<i>Compsoeuriella njalensis</i> ?	0.22
<i>Elassoneuria trimeniana</i>	1.95
<i>Naucoridae</i> sp. 1 (volwassenes)	1.20
<i>Cheumatopsyche thomasseti</i> (larwe)	1.97
<i>Helminthidae</i> larf sp. 2	0.21

Tabel 42 (voortgesit)

Spesie	Gemiddelde produksie weergegee as KJ per 13m ² . wat op 'n gegewe tydstop in die gebied aanwesig is.
Tipulidae sp.	0.01
Simulium spp. (larwe)	1.53
Pentaneura sp.	0.57
Rheotanytarsus sp.	0.62
Tanytarsini	0.53
Chironominae	0.48
Chironomidae papies	0.04

en die produksie van B. pfeifferi op. 0.41 ± 0.04 per m^2 . Soos reeds aangetoon kan die voorkoms van die organismes gedurende die verskillende seisoene egter baie wissel en bogenoemde produksiesyfers sal dus oor die algemeen in die winter en lente hoër wees as die gemiddeldes en laer in die somer en herfs. Veral B. pfeifferi wat slegs gedurende sommige seisoene in die opnamegebied aangetref is, sal groot verskille in sy produksie tydens verskillende seisoene toon (sien fig. 32).

Die gemiddelde jaarlikse produksie van al die organismes in die gebied wat deur die dam in beslag geneem sal word, kan teoreties bereken word uit die gegewens vervat in tabel 36. Volgens hierdie gegewens beloop die totale gemiddelde produksie 7.59 ± 0.8 KJ per m^2 . Van hierdie totaal maak B. sowerbyi dus 39% uit, C. nilotica 14%, Ceratogomphus sp. 1 10% en B. pfeifferi 5%.

5. Vergelykende bespreking

Aangesien slegs 'n klein deel van die Pongolarivier intensief bestudeer is, is dit moeilik om die fauna hoegenaamd met dié van ander rivierstelsels te vergelyk. Die onvoldoende literatuur in verband met die taksonomie van varswaterorganismes in Suid-Afrika bemoeilik ook sodanige vergelykings op spesievlak.

Sekere sones wat Schoonbee (1964) in die Umgénirivier beskryf kan egter in dié dele van die Pongolarivier wat bestudeer is, herken word. Die "lower foothill

torrent" van die Umgenirivier stem byvoorbeeld ooreen met die bolope van die Pongolarivier wat gedurende die voorlopige opname bestudeer is, terwyl die "valley sand bed" weer met dié deel van die Pongolarivier wat deur die dam in beslag gelê gaan word, gelyk gestel kan word. Die identifikasies van meeste van die spesies wat in die Pongolarivier versamel is, is ook deur Schoonbee gedoen, sodat 'n vergelyking van die fauna in hierdie twee riviere wel op die spesievlak gedoen kan word.

Die fauna van die klipperige bodems in Schoonbee se "lower foothill torrent" (geleë op 1700 - 900 m bo seespieël) stem grootliks ooreen met dié wat in die bolope van die Pongolarivier (1700 - 900 m) bo seespieël) aangetref is. Spesies soos Nais sp., Neoperla spio, B. harrisoni, C. sudafricanum en B. glaucus wat in die bolope van die Pongolarivier aangetref is, is ook karakteristiek van die fauna vir hierdie sone van die Umgenirivier. In beide riviere het die Helminthidae ook die grootste spesieverskeidenheid onder die Coleoptera opgelewer, terwyl die Simuliidae saam met die Chironomidae die grootste deel van die Diptera uitgemaak het. Spesies van die randplas wat in beide riviere goed verteenwoordig was, is B. bellus, B. latus, Pseudocleon vinosum, Centroptilum excisum, Euthraulus bugandensis, Pseudagrion sp., Paragomphus sp. en Rhagovelia sp.

Spesies van die "valley sand bed" (300 - 3 m bokant seespieël) wat ooreenstem met karakteristieke spesies in die gebied tussen versamelpunte 1 - 13 in die

Pongolarivier (150 m bokant seespieël) is B. glaucus, Cheumatopsyche thomaseti, Simulium spp.en die Chironomidae. Caridina typhus, Macrobrachium equidens en M. lepidactylus wat karakteristiek is van die sone in die Umgenirivier het egter nie in die Pongolarivier voorgekom nie. Slegs 'n enkele eksemplaar van 'n ongeïdentifiseerde spesie van Macrobrachium is in die Pongolarivier aangetref. M. equidens was ook baie volop in die "valley sand bed" van die Tugelarivier (Oliff, 1960).

Matthew (1968) beskryf 'n versamelpunt in die Komatirivier wat ook ongeveer 150 m bokant seespieël geleë is en oor die algemeen dieselfde toestande vertoon as die punte in die Pongolarivier wat in die gebied na aan die damwal geleë is. Hierdie versamelpunt van Matthew (versamelpunt 1) is geleë waar die Komatirivier deur die munisipale gebied van Komatipoort vloei. Die rivier is breed en vloei vlak oor 'n klipperige bodem. Stromende sowel as stilstaande habitattipes kom hier voor, terwyl die oewers net soos die van die Pongolarivier ook dig met riete begroei is. In sy bespreking van die verspreiding van die Ephemeroptera noem Matthew die volgende spesies wat hier aangetref is: Afronurus peringueyi, B. bellus, B. latus, Caenis spp. 1, 2 en 4, Centroptilum excisum, C. flavum, C. medium, C. sp. 1 en 11, Cleon africanum, Cleon sp. 4, Cleon virgiliae, Compsoneriella njalensis, Elassoneuria trimeniana, Euthraulius bugandensis, Neurocaenis sp. 3, Prosopistoma crassi, Prosopistoma sp. en Pseudocleon sp. Met uitsondering van die

twee spesies van Prosopistoma het al hierdie spesies ook in versamelpunte 1 tot 13 in die Pongolarivier voorgekom. Dit kan nie met sekerheid beweer word dat die spesies van Caenis, Centroptilum sp. 1 en 11 Cleon sp. 4, Neurocaenis en Pseudocleon wat in die Komatirivier voorkom, ooreenstem met spesies van die ooreenstemmende genera in die Pongolarivier nie. So ook verskil A. peringueyi? en C. njalensis? van die Pongolarivier en die gelyknamige spesies in die Komatirivier. Vergelykings tussen eksemplare van die ander spesies hierbo genoem wat in die Pongolarivier versamel is met dié wat Matthew versamel het, het egter getoon dat hul sonder twyfel dieselfde spesies verteenwoordig.

Vergelykings tussen die plankton van die Pongolarivier en die van die binnelandse meer, Barberspan (Combrinck, 1966), vertoon soos ver wag kan word uiteenlopende spesiesamestellings. Van die vyf spesies van die Copepoda wat in Barberspan aangetref is, was dit slegs Eucyclops serrulatus wat ook in die Pongolarivier voorgekom het en wel hoofsaaklik in die bolope van die rivier. Macrothrix spinosa was die enigste spesie van die Cladocera wat ook in beide plekke aangetref is. Van die drie verskillende spesies wat Kruger (1968) in Loskopdam versamel het, was dit slegs Microcyclops varicans wat ook in die Pongolarivier voorgekom het.

Alhoewel dit altyd gewaagd is om produksiesyfers van verskillende stelsels met mekaar te vergelyk, kan

hierdie waardes tog 'n aanduiding gee van die stand van 'n sekere biotoop ten opsigte van 'n ander, mits dit bekend is hoe hierdie waardes vir die verskillende biotoppe bereken is en die produksiesyfers gesien word in die lig van die beperkings waaraan dit onderhewig is. Die gemiddelde produksie van die plankton in die Pongolarivier is in die omgewing van 0.005 mg lewende massa per liter (paragraaf 4.2.1.0). Teoreties is daar dus op enige gegewe tydstip 0.005 mg plankton per liter in die littoraalsone van die Pongolarivier aanwesig. Hierdie produksie van plankton vergelyk baie swak met die van Loskopdam waar dit met die verskillende seisoene wissel tussen 0.9 en 9.2 mg per liter (Kruger 1968) en met die produksie in Barberspan wat van 2.9 tot 9.9 mg per liter wissel (Combrinck, 1966). Dit is egter te verstane dat die produksie van plankton in die Pongolarivier baie kleiner sal wees as in 'n dam of meer, waar toestande soveel meer gunstig vir hierdie organismes kan wees.

Die produksie van die bentos en epibioton in die littoraalsone van die Pongolarivier vergelyk egter baie goed met die van ander ondersoekte Suid-Afrikaanse en buitelandse biotoppe. Uit tabel 33 (paragraaf 4.2.7) kan hierdie produksie teoreties bereken word as 'n gemiddeld van 517 mg droëmassa per m^2 wat op 'n gegewe tydstip in die water aanwesig is of ongeveer 2500 mg lewende massa per m^2 . Die vergelykbare syfer vir Barberspan was

slegs 577 mg lewende massa per m^2 (Roode, 1967) terwyl dit vir buitelandse mere 3300 mg per m^2 (meer Esrom, Denemarke - Berg, 1938) en 4900 mg per m^2 (meer Paul, Brits Columbia - Rawson, 1934) beloop.

Aangesien daar nog byna geen navorsing gedoen is na die energie-inhoud van watermassas in Suid-Afrika nie, moet die hoeveelheid energie wat die produksie van die fauna in die Pongolarivier verteenwoordig, vergelyk word met dié van Europese en Amerikaanse watermassas. King en Ball (1967) het 'n beperkte aantal energiebepalings op die bentos en epibioton van die Red Ceddar-rivier in Michigan uitgevoer deur middel van 'n "Parr suurstofbom" kaloriemeter volgens die metode aangegee deur die "Parr Instrument Company" (1960). Die energiewaardes wat vir hierdie organismes verkry is, stem min of meer ooreen met die waardes in die huidige ondersoek verkry vir ooreenstemmende organismes uit die Pongolarivier. Hierdie waardes wat King en Ball verkry het, was soos volg (aangedui as kalorieë per gram droëmassa met die waardes omgerekten na KJ tussen haakies): Tubificidae - 5261, varwaterkrewe - 2901 (12.14), Hydropsychidae - 4313 (18.05), Ephemeridae - 4613 (19.30) en gemengde Insecta - 5028 (21.04). As gevolg van die groot massa gedroogte materiaal wat vir hierdie metode benodig word, was dit nie moontlik vir hierdie outeurs om energiebepalings op enkele spesies uit te voer nie. King en Ball poog ook om bruto produksie te bepaal en hul berekenings is gevolglik so teoreties dat dit geen doel sal dien om dit met die produksie van die

Pongolarivier te vergelyk nie. Ook die produksiesyfers bereken deur Kajak en Rybak (1966) gaan gebuk onder soveel veronderstellings en moet noodwendig aan so 'n groot foutgrens onderhewig wees, dat dit nie vir die doel van 'n vergelykende ondersoek kan dien nie. Uit tabel 38 kan die gemiddelde jaarlikse produksie van die bentos en epibiota in die Pongolarivier in die gebied tussen versamelpunte 1 en 13 bereken word as ongeveer 7.5 KJ per m^2 . Hierdie waarde verteenwoordig dan die surplus energie wat in die vorm van bentos en epibiota op 'n gegewe tydstip in die Pongolarivier aanwesig behoort te wees.

6. Toekomsblik

Uit die gegewens tot my beskikking en uit gegewens met betrekking tot ander rivierstelsels en damme in Suid-Afrika en elders, kan daar 'n voorspelling gewaag word van die toestande wat in die toekomstige dam behoort te heers. Dit sal interessant wees om hierdie voorspellings met heersende toestande te vergelyk as die dam eers voltooi is. Tensy anders vermeld word slegs die gebied van die Pongolarivier tussen versamelpunte 1 en 13, met ander woorde die gebied waarin die dam sal opstoot, in hierdie bespreking in ag geneem om die toestande van die toekomstige dam te probeer voorspel.

Die gemiddelde jaarlikse temperatuur wat in die littoraalgebied van die rivier gedurende die opname bepaal is, was 24.3°C . Die gemiddelde maksimum temperatuur was 29.0°C (somer) en die minimum 17.0°C (winter).

In die toekomstige dam behoort die gemiddelde temperatuur in die littoraalgebied ietwat hoër te wees as gevolg van die statiese toestande van die water en verwarming deur die son. Hierdie moontlike verhoging in temperatuur sal dan natuurlik ook 'n invloed hê op die produksie van die bentos en die epibioton.

Soos genoem blyk dit dat ioniseerbare stowwe in groot hoeveelhede gedurende die reënseisoen in die rivier inspoel. Hierdie stowwe was waarskynlik verantwoordelik vir die hoë geleidingsvermoëwaardes wat gedurende hierdie seisoene in die rivier gemeet is. Die moontlikheid bestaan dus dat die geleidingsvermoëwaardes van die toekomstige dam heelwat hoër kan wees as dié van die rivier op die oomblik as gevolg van die ophopende effek wat die dam op hierdie stowwe sal hê. Verdamping van die water kan hierdie waardes ook nog verder verhoog. Dit is dan ook gevind dat die geleidingsvermoë van die water in Barberspan toeneem met 'n daling in die watervlak as gevolg van verdamping (Combrinck, 1966). Deurdat die J.G. Strijdomdam egter vir besproeiing gebruik sal word, kan die gedurige vernuwing van die water in die dam egter die geleidingsvermoëwaardes tot 'n mate konstant hou oor 'n lang periode.

Die pH van die toekomstige dam behoort effens alkalies te wees. Indamping sal egter ook ongetwyfeld 'n verhogende effek op die pH van die water hê. Die pH van die rivier is alreeds hoër as dié van Loskopdam (Mulder, 1969) maar nog baie laer as dié van Barbers-

(Combrinck, 1966). Dit word egter nie verwag dat pH-waardes in die toekomstige dam abnormaal hoog sal styg nie. Die gedurige vernuwing van die water as gevolg van besproeiing uit die dam behoort hierdie waardes konstant te hou.

Die hoë suurstofinhoud van die water in die rivier moet hoofsaaklik toegeskryf word aan fisiese faktore soos die sterk vloei en vlak toestande van die rivier. Soos genoem kom daar baie min egter waterplante in die rivier voor en alge word byna uitsluitlik slegs gedurende die droëseisoen aangetref. In die toekomstige dam behoort daar ongetwyfeld gebiede te wees wat heelwat laer suurstofwaardes sal vertoon as die rivier op die oomblik. Verrottende organiese materiaal sal in die dam kan ophoop en tesame met die invloed van organiese verryking deur afvalprodukte van die suikermel en suikerrietlande, kan die suurstofinhoud van die water in sekere gebiede van die dam baie daal. 'n Ophloei van alge en egte waterplante kan egter in die stiller toestande van die dam in die vlakwatergebiede verwag word, wat weer die konsentrasie van die opgeloste suurstof in die water sal verhoog. Wat die netto resultaat van die twee prosesse sal wees is onmoontlik om te voorspel. Die invloed wat die sedimentasie van slik op die groei van alge in die toekomstige dam kan hê, moet nie uit die oog verloor word nie. Volgens Klein (1957) kan slik dan ook as 'n vorm van fisiese besoedeling beskou word wat veral die alge nadelig kan beïnvloed.

Alhoewel die rivier oor die algemeen as slegs organies-verryk beskou kan word, is daar gedurende die opname B.Sa.-waardes verkry wat beslis dui op versteurde toestande. Die enigste rede wat aangevoer kan word waarom die fauna in die rivier nie nadelig deur hierdie versteuring beïnvloed word nie, is die sterk spoelende effek wat die vloedwaters op hierdie afvalstowwe afkomstig van die suikermeul en suikerrietlande by die Pongolanedersetting, het. In die toekomstige dam sal hierdie afvalstowwe egter kan ophoop. Die mate van selfsuiwering in die dam sal dan bepaal of die afvalstowwe tot nadelige hoeveelhede vir die fauna in die water sal ophoop. Dit kan egter ook wees dat die vernuwing van die water in die dam as gevolg van besproeiing die ophoping tot 'n mate kan teëwerk. Meeste varswaterorganismes is ook tot 'n groot mate afhanklik van ekstrinsieke energie van een of ander vorm om die energie afkomstig van die primêre produsente aan te vul. Volgens King en Ball (1967) is die primêre produksie in meeste riviere onvoldoende om die heterotrofe organismes te onderhou en hierdie organismes is dan tot 'n groot mate afhanklik van organiese materiaal wat van buite af in die rivier ingespoel word vir hul benodigde energie. In die Red Ceddar-rivier (Michigan) maak hierdie ingespoelde organiese materiaal volgens King en Ball dan ook ongeveer 65% van die benodigde energie van heterotrofe organismes uit. Teal (1957) het bevind dat hierdie organismes in Root "Spring"

(V.S.A.) 76% ekstrinsieke energie benodig, terwyl Nelson en Scott (1962) die persentasie ekstrinsieke energie deur heterotrofe organismes in die Georgiarivier (V.S.A.) benodig, op 66% vasstel. Dit is dus duidelik dat 'n vorm van ekstrinsieke energie soos die afvalstowwe van die suikermeul in die Pongolarivier tot 'n groot mate voordelig deur die heterotrofe organismes gebruik kan word. Of hierdie energie wat in die toekomstige dam sal ophoop ten volle deur die fauna benut sal kan word en of die organiese materiaal in die dam tot so 'n mate sal toeneem dat dit nadelige toestande vir die sekondêre produsente en verbruikers sal skep, sal die tyd alleen leer. Dit is dus noodsaaklik om hierdie toestande goed dop te hou as die dam eers voltooi is.

Die spesieverskeidenheid van die toekomstige dam behoort heelwat te verskil van dié van die rivier op die oomblik. Organismes wat oorwegend stroombewoners is soos Baetis harrisoni, Elassoneuria trime-niana en Neurocaenis sp. sal heelwaarskynlik nie in die dam aangetref word nie. Ander spesies soos Simulium sp. wat ook spesifieke omgewingstoestande benodig en aangepas is vir 'n leefwyse in riviere, sal heelwaarskynlik tydens die opdamming van die water uit hierdie deel van die rivier verdwyn. Hierdie spesies vorm egter nie dominante komponente in die produksie van die fauna in die rivier nie. Toekomstige produksie behoort dus nie baie deur hul verdwyning beïnvloed te word nie. In die toekomstige

dam kan die Mollusca moontlik 'n groot opbloeï beleef. (Van Eeden et. al., 1964, het egter by Hartbeespoortdam bevind dat die Mollusca in groter digthede in die rivier as in die dam self voorkom). Gedurende die winter en lente was die digtheid van hierdie organismes in die rivier hoog en slegs die ongunstige toestande wat gedurende die somer en herfs geheers het (vloedwaters), het verhoed dat die Mollusca as geheel 'n dominante posisie in die totale produksie van die rivier bekleë. Mits die versteuring in die toekomstige dam nie te ernstige afmetings aanneem nie, behoort B. (P.) globosus ook mettertyd sy verskyning daarin te maak. Soos reeds genoem word hierdie spesie reeds in die panne onderkant die wal aangetref (G. Oberholzer - persoonlike mededeling) en een van die belangrikste oorsake van hul afwesigheid in die gebied wat bestudeer is, is waarskynlik die sterk vloei van die rivier en die periodieke vloedwaters waaraan die rivier onderhewig is. Indien B. (P.) globosus in die toekomstige dam sal voorkom en Biomphalaria pfeifferi 'n groot opbloeï daarin beleef, sal die gevaar van bilharzia-besmetting in die littoraalgebied van die dam dus heelwat groter wees as wat dit op die oomblik in die rivier is. Ander groepe organismes wat ook in die dam 'n opbloeï behoort te vertoon is die Tubificidae (Limnodrilus sp. en Branchiura sowerbyi) en die Ostracoda. Eersgenoemde hoofsaaklik as gevolg van geskikte habitatipes wat deur sedimentasie van slik in die dam gevorm sal word en laasgenoemde deur die afwesig-

heid van stroomvloei wat blykbaar 'n ongunstige uitwerking op hierdie organismes het. Die hoë slikinhoud van die water in die toekomstige dam kan egter 'n nadelige uitwerking op die Ostracoda hê.

Versamelpunt 12 wat tydens die opname in die rivier besoek is, het van die begin af 'n mate van opdamming vertoon. Hierdie versamelpunt is net bokant die wal geleë en die gedeeltelike versperring van die halfvoltooide damwal tydens die opnames was verantwoordelik vir hierdie opdamming. Alhoewel opdamming nooit volledig plaasgevind het nie, kan toestande wat hier aangetref is tog beskou word as heenwysend na toestande wat in sommige gebiede van die toekomstige dam sal heers. By hierdie punt in die rivier was die sedimentasie van slik baie gekonsentreerd en die bodem het uitsluitlik uit 'n baie dik ($\frac{1}{2}$ 1 - 1.5m) laag fyn modder bestaan. Gunstige bodemtoestande het dus hier vir Limodrilus sp. en Branchiura sowerbyi voorgekom. Laasgenoemde spesie het dan ook die grootste gedeelte van die totale produksie van hierdie versamelpunt uitgemaak. Caridina nilotica was ook verantwoordelik vir 'n groot deel van die totale produksie hier. Spesies wat die grootste komponent van die totale produktiwiteit van die hele rivier uitgemaak het, was B. sowerbyi, Caridina nilotica, Ceratogomphus sp. 1 en Biomphalaria pfeifferi. Hiervolgens, en volgens die toestande by versamelpunt 12 aangetref, kan daar dus met 'n redelike mate van sekerheid voorspel word dat die dominante fauna van die toekomstige J.G. Strijdomdam uit B.

sowerbyi, C. nilotica, Odonata en moontlik ook Mollusca behoort te bestaan. Die Chironomidae wat gewoonlik goed in meeste damme verteenwoordig is, behoort ook 'n komponent van die dominante fauna van die dam uit te maak.

Dit is moeilik om enige voorspellings met betrekking tot die produksie van die toekomstige dam te maak. Die mate waarin die organiese materiaal vanaf die suikermeul en die suikerrietlande in die dam sal ophoop, sal produksie grootliks beïnvloed. Die aanvanklike produksie mag egter laag wees en dan algaande vermeerder om 'n voorlopige stabiele vlak te bereik sodra die verskillende bevolkings in staat is om die nuwe gebiede wat deur die water oorstroom is, te beset.

7. Opsomming

1. 'n Ekologiese ondersoek van die soöbentos, epibioton en soöplankton van die Pongolarivier is uitgevoer in die tydperk vanaf Julie 1967 tot April 1969. Gedurende hierdie tydperk is 'n aantal monsterpunte in die bolope van die rivier, sowel as in die deel van die rivier wat deur die toekomstige J.G. Strijdomdam in beslag gelê sal word, seisoengewys ondersoek. Dertien versamelpunte wat in laasgenoemde gebied geleë is, is intensief ondersoek met die doel om genoegsame ekologiese gegewens te versamel wat die basis kan

-10K 10
-30 30
-50 50
vorm van produktiwiteits- en produksieberekenings van hierdie deel van die rivier.

2. 'n Nuwe metode is ontwerp waarvolgens die werklike oppervlak wat deur die surberapparaat in klipperige bodems gemonster word, beter benader kan word. Hierdie metode kom daarop neer dat die totale volume van die klippe wat met die surber gemonster word, tydens elke monsterring bepaal word en die aantal klippe in die monster dan ook genoteer word. Uit hierdie gegewens kan die beskikbare oppervlak waarop bodemorganismes dan kan voorkom, bereken word. Die berekening van die gemonsterde oppervlak wat volgens hierdie metode gedoen word, blyk meer betroubare gegewens te lewer as wat berekenings volgens die konvensionele metode wat tot dusver algemeen in gebruik was, lewer. Deurdat die oppervlak van klippe waarop organismes kan voorkom uit hul volume bereken kan word, kan betroubare kwantitatiewe monsterneming dus ook gedoen word deur slegs 'n aantal klippe in 'n watermassa te neem en in 'n skepnet af te was. Hierdie metode van monsterring kan veral van waarde wees waar die fauna op groterige klippe in stilstaande water kwantitatief gemonster moet word.

3. Uit die fisies-chemiese data wat versamel is, blyk dit dat die gemiddelde watertemperatuur van die rivier in die gebied waarin die dam

sal opstoot gewissel het van 17.0°C in die winter van 1968 tot 29.0°C in die somer van 1969. Die laagste temperatuur wat tydens die opname aangetref is, was 13.5°C en die hoogste 31.0°C . Die elektriese geleidingsvermoë van die water het gewissel van 45 mikromhos in die bolope van die rivier tot 3400 mikromhos gedurende die reënseisoen in die laer dele van die rivier. Die pH-waardes wat tydens die opname in die rivier gemeet is dui effense alkaliese toestande aan. Lesings het gevariëer van 8.0 tot 9.0. Die watervloei van die Pongolarivier het baie van seisoen tot seisoen verskil en was tot 14 keer hoër in die reënseisoen as in die droëseisoen. Die persentasie opgeloste suurstof in die hele rivier was tydens alle seisoene hoog en het nooit onder 80% gedaal nie. Ietwat laer waardes is waargeneem onderkant die suikermeul by die Pongolanedersetting. Hierdie suikermeul kan dan ook tesame met suikerrielande wat aan die oewers van die rivier voorkom, as 'n bron van organiese verryking beskou word. B.Sa.-waardes wat gedurende die lente gemeet is, toon dat die rivier in hierdie seisoen versteur was. Tydens die reënseisoen het toestande egter sodanig herstel dat die rivier in die geheel gesien, slegs as organies-verryk beskou kan word.

4. Toetse wat met die verskillende monsterapparate gedoen is om die betroubaarheid van die steekproewe te bepaal, het getoon dat die standaardafwykings vir gegewens uit die steekproewe versamel, ongeveer die helfte van hierdie waardes se rekenkundige gemiddeld was. Hierdie standaardafwykings verteenwoordig die aanvaarde foutgrens van die verskillende apparate sowel as die fout wat in die steekproewe aanwesig is as gevolg van die vlekverspreiding van organismes. Uit hierdie standaardafwykings is klasse bepaal waarvolgens die organismes volgens hul getalle- en biomassawaardes geplaas kon word. Deur die verskillende klasse met mekaar te vergelyk ten opsigte van getalldigtheid en biomassagegewens kon meer betroubare afleidings uit die voorkoms van organismes gemaak word as wat die geval sou wees indien die getalle- en biomassawaardes as sulks met mekaar vergelyk is.
5. Die metode van Karzinkin en Larkovskaya (1964) waarvolgens die energiewaardes van organismes uit 'n relatiewe klein massa per monster bepaal kan word, is uitgetoets. Hierdie metode het geblyk baie suksesvol te wees en die meerderheid van die waardes se variasiekoëffisiënte vir die reekse energiebepalings wat op dieselfde materiaal uitgevoer is, was minder as 10%. Hierdie metode is toe gebruik om die produkti-

witeit en produksie van die rivier in joule per m^2 vas te stel.

6. Uit spesie: oppervlak-kurwes wat vir die verskillende apparate opgestel is, kon vasgestel word dat die metode van monsterring voldoende was vir die versameling van betroubare kwalitatiewe gegewens.
7. Uit gegewens wat oor die verspreiding van die verskillende organismes in die opnamegebied versamel is, blyk dit dat meeste versamelpunte wat besoek is homogene toestande vertoon en blykbaar nie geleentheid bied vir meer as een spesie van ooreenstemmende groepe om maksimaal by 'n spesifieke versamelpunt te kan ontwikkel nie. Die relatiewe homogeniteit van die rivier by 'n spesifieke punt moet blykbaar toegeskryf word aan die sterk vloei van die rivier en die verskynsel dat die rivier oor die algemeen baie vlak is. Die verspreiding en/of afwesigheid van baie spesies word blykbaar bepaal deur die vloedwaters waaraan die rivier gedurende sekere tye van die jaar onderhewig is.
8. Die habitatvoorkeur van die belangrikste organismes in die Pongolarivier is bespreek. Sekere spesies kan duidelik aan 'n sekere habitat verbind word. Hierdie habitatvoorkeur van die organismes wat in die Pongolarivier bestudeer is, stem grootliks ooreen met die habitatvoorkeur van ooreenstemmende spesies in ander ri-

viersisteme in Suid-Afrika.

9. Uit die seisoensvariasies ten opsigte van die voorkoms van die belangrikste organismes kon 'n aanduiding van hul lewensiklusse verkry word. Die meerderheid spesies wat bestudeer is toon slegs een lewensiklus per jaar in die Pongolavivier. Organismes wat waarskynlik twee siklusse per jaar het, is Ceratogomphus sp. 1, Baetis bellus, Centroptilum excisum, Caenis sp., Cheumatopsyche thomasseti, Simulium sp. en die Chironomidae. Dit is ook bevind dat meer organismes in die stromende hantattipes voorgekom het in die seisoene waartydens die watervloei van die rivier laag was. Die voorkoms van die organismes tydens die droëseisoene dui ook op versteurde toestande in die rivier gedurende hierdie periodes.

10. Gegewens wat ingesamel is oor die biomassa van die organismes bevestig die afleidings wat uit die getallegtheid van hierdie organismes met betrekking tot hul lewensiklusse en algemene voorkoms in die rivier, gemaak is.

11. 'n Korrelasie is verkry tussen organismes se energiewaarde per gram en hul gemiddelde massa per eksemplaar. Dit wil voorkom asof spesies soos Caridina nilotica, die Odonata en die Naucoridae wat in die volwasse toestand sterk gesklerotiseer is, se energiewaardes per gram

afneem met 'n toename in massa, waarskynlik as gevolg van die groter persentasie wat die karapaks van groter eksemplare van hul totale liggaamsmassa uitmaak. Die energiewaarde van Branchiura sowerbyi neem ook af met 'n massatoename as gevolg van die groter hoeveelhede grond wat in die intestinum van volwasse eksemplare aangetref word. Organismes wat nie sterk gesklerotiseer is nie, soos meeste van die Ephemeroptera asook die Chironomidae, vertoon egter 'n toename in hul energiewaardes per gram met 'n toename in liggaamsmassa. Energiewaardes in joule per gram is ook vir verteenwoordigers van meeste van die varswaterorganismes vasgestel.

12. 'n Vier-en-twingtiguurstudie van die bentos en epibioton is gedoen om vas te stel of enige van hierdie organismes enige daaglikse horisontale migrasies of habitatvoorkeur vertoon. Soos ver wag kan word het meeste organismes geen dag-nagritme vertoon nie. Dit wil egter voorkom as of Ceratogomphus sp. 1 wel migrasie gedurende die nag onderneem waarskynlik om aktief op ander organismes te kan voed of om water met 'n hoër suurstofinhoud op te soek.
13. Die plankton was baie swak verteenwoordig in die Pongolarivier. Meeste eksemplare is in die droëseisoen versamel en dit word dan ook afgelei dat die sterk stroomsnelhede en die

periodieke vloedwaters die vernaamste beperkende faktor in die ontwikkeling van die zoöplankton is. Meeste eksemplare is

dan ook naby die damwal aangetref waar hul waarskynlik deur die stroom versamel word. 'n Beraaming van die produksie van plankton toon waardes van ongeveer 5 mg lewende gewig per 100 liter water of ongeveer 80 joule per 100 liter. Hierdie waardes verteenwoordig die gemiddelde jaarlikse produksie wat op 'n gegewe tydstip in die rivier aangetref behoort te word.

14. Die produktiwiteit van die belangrikste spesies is bereken. Hiervolgens is daar gepoog om vas te stel wat spesies se gemiddelde massatoename of toename in getalle per tydseenheid onder natuurlike toestande was. Gegewens wat oor sommige spesies verkry is, stem naastenby ooreen met waardes wat onder eksperimentele toestande bereken is. Die totale produktiwiteit van die rivier in die gebied waarin die dam sal opstoot is beraam op ongeveer 1600 joule per m^2 per maand in die tydperk vanaf herfs tot winter en ongeveer 4000 joule per m^2 per maand in die tydperk tussen winter en lente. Hierdie waardes verteenwoordig die netto produktiwiteit, met ander woorde die surplus energie in die rivier aanwesig nadat faktore soos mortaliteit van organismes, predasie op organismes, stroomspoelinge wat organisme uit die bestudeerde gebied wegspoel e.a. op die totale hoeveelheid energie aanwesig, ingewerk het.

15. Branchiura sowerbyi, Caridina nilotica, Ceratogomphus sp. 1 en Biomphalaria pfeifferi was die organismes wat die grootste komponent van die totale produksie in die rivier in die gebied wat deur die dam in beslag geneem sal word, uitgemaak het. 'n Beraming van die netto produksie van die rivier toon 'n gemiddelde waarde van ongeveer 7.5 KJ per m² op 'n gegewe tyd-stip in die water.
16. Vergelykings van die fauna van die Pongolarivier met dié van ander rivierstelsels toon dat daar in die ooreenstemmende riviersones 'n groot kwalitatiewe ooreenkoms tussen die fauna van die Pongolarivier en dié van die Umgeni- en Komatirivierstelsels is. Die produksie (energieinhoud) van die Pongolarivier kan egter nie vergelyk word met dié van ander stelsels nie, hoofsaaklik as gevolg van verskille in die berekeningsmetodes.
17. Die karakteristieke fauna van die toekomstige J.G. Strijdomdam behoort te bestaan uit Tubificidae, Caridina nilotica, Odonata en moontlik ook Mollusca. Produksiesyfers van die dam behoort grootliks bepaal te word deur faktore soos die mate van organiese verryking wat die dam vanaf die suikermeul en suikerrietlande sal bereik, asook wisselings in die pH en geleidingsvermoë van die water.

8. Dankbetuigings

Die skrywer wens sy dank en waardering teenoor die volgende persone en instansies uit te spreek:

Professor J.A. van Eeden vir sy leiding en advies tydens die skryf van die proefskrif;

Professor H.J. Schoonbee van die Randse Afrikaanse Universiteit vir die aanvanklike beplanning van die projek en waardevolle hulp verleen;

Dr. S.J. Pretorius vir sy hooggewaardeerde advies en hulp tydens die voltooiing van die proefskrif;

Mnr. C. Combrinck vir sy hulp en belangstelling;

Die Suid-Afrikaanse komitee van die Internasionale Biologiese Program vir die beskikbaarstelling van fondse vir hierdie projek;

Mnr. C.F. Martin vir hulp verleen tydens die opnames;

Mev. M.L. Roode vir haar onbaatsugtige hulp;

Wyle Professor en mev. M.C. Roode deur wie se aansporing hierdie werkstuk aangepak is.

9. Literatuurverwysings

- ALLANSON, B.R. & GIESKES, J.M.T.M. 1961. An introduction to the Limnology of Hartebeespoortdam with special reference to the effect of industrial and domestic pollution. *Hydrobiologia*, 18: 79 - 97.
- ALLEN, J.R. 1951. The Horokiwi Stream. A study of a trout population. *Bull. Mar.Dep. N.Z.* 10: 1 - 238.
- ARCHIBALD, C.G.M. et. al. Water quality and abatement of pollution in Natal rivers 52 p. (Natal town and regional planning report volume 13 deel 4).
- BARNARD, K.H. 1932. South African may-flies (Ephemeroptera). *Trans.R. Soc. S. Afr.*, 20: 201 - 259.
- BERG, K. 1938. Studies on the Bottom Animals of Esrom Lake. *D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Naturv. og. Math. Afd.*, 9. Raekke, VIII.
- BIRGE, E.A. 1922. A second report on limnological Apparatus. (Notes from the Biological Laboratory of the Wisconsin academy of sciences, arts and letters no. 20).
- BRINKHURST, R.O. 1963. A guide for the identifications of British aquatic Oligochaeta. (Freshwater biological association. Scientific publication no. 22. Westmorland).
- BRINKHURST, R.O. 1966. A contribution towards a revision of the aquatic Oligochaeta of Africa. *Zoologica Africana*, 2: 131 - 166.
- BRUES, C.T. et. al., 1954. Classification of insects. Cambridge Mass., U.S.A.

- CHUTTER, F.M. 1963. Hydrobiological studies on the Vaal river in the Vereeniging area. Part 1. Introduction. Water chemistry and biological studies on the fauna of habitats other than muddy bottom sediments. *Hydrobiologia*, 21: 1 - 65.
- CHUTTER, F.M. & NOBLE, R.G. 1966. The reliability of a method of sampling stream invertebrates. *Arch. Hydrobiol.*, 62: 95 - 103.
- COMBRINCK, J.J. 1966. 'n Kwantitatiewe en kwalitatiewe ondersoek van die plankton van Barberspan. (M.Sc.-verhandeling. Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.)
- CRASS, R.S. 1947. The may-flies (Ephemeroptera) of Natal and the eastern Cape. *Ann. Natal Mus.*, 11: 37 - 110.
- DAVIS, C.C. 1963. On questions of production and productivity in ecology. *Arch. Hydrobiol.*, 59: 145 - 161.
- DEPARTEMENT VAN WATERWESE. 1960. The origin and building of Loskop dam. *Fauna en flora*, 11: 5 - 9.
- EKMAN, S. 1911. Neue Apparate zur qualitativen und quantitativen Erforschung der Bodemfauna der Seen. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie*, 3 : 553.
- EVERWYN, G. 1968. The Pongolapoort dam construction in South Africa. *Wat. & Engng.*, 72(864) : 47 - 50.
- GOLLEY, F. 1961. Energy values of ecological materials. *Ecology*, 42 : 581 - 584.
- HARRISON, A.D. & ELSWORTH, J.F. 1958. Hydrobiological studies on the Great Berg river, Western Cape Province. Part 1. General description. Chemical studies and main features of the flora and fauna. *Trans. Roy. Soc. S. Afr.*, 35 : 125 - 226.

- HEINIG, H. 1966. Methoden zur quantitativen Erforschung des Planktons. *Limnologica*, 4 : 333 - 342.
- HUTCHINSON, G.E. 1927. A revision of the Notonectidae and Corixidae of South Africa. *Ann. S.Afr. Mus.*, 25 : 359 - 474.
- IDYLL, C.P. 1943. Bottom fauna of portions of the Cowichan river, B.C. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 6 : 133 - 139.
- JOLLY, V.H. 1952. A preliminary study of the limnology of lake Hayes. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, 3 : 74 - 91.
- KAJAK, L. & RYBAK, J.I. 1966. Production and some trophic dependences in benthos against primary production and zooplankton production of several Masurian lakes. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 16 : 441 - 451.
- KARZINKIN, G.S. & TARKOVSKAYA, O.I. 1964. Determination of caloric value of small samples. (*In* Techniques for the investigation of fish physiology. Academy of Sciences of U.S.S.R. and Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, p. 122 - 124).
- KEMP, P.H. et. al., 1967. Pongola river chemistry and water quality. (*In* International biological programme. First annual report from the South African PF working group, 105 p.)
- KHARIN, N.N. 1952. The zoobenthos of Veselov reservoir. *Zool. Zhurnal*, 31 : 584 - 594.
- KING, D.L. & BALL, R.C. Comparative energetics of a polluted stream. *Limnol. Oceanogr.*, 12 : 27 - 33.
- KLEIN, L. 1957. Aspects of river pollution. London, Butterworths, 621 p.

KRUGER, E.J. 1968. 'n Kwalitatiewe en kwantitatiewe seisoensonderzoek na die soöplankton in Loskopdam. (M.Sc.-verhandeling. Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.).

LEWIN, V.H. 1949. The routine estimation of biochemical oxygen demand. J. Inst. Sew. Purif., 2: 140 - 48.

MACFADYEN, A. 1948. The meaning of productivity in biological systems. J. Anim. Ecol. 17 : 75 - 80.

MACFADYEN, A. 1957. Animal Ecology. London, 264 p.

MATTHEW, J. 1968. 'n Onderzoek na die verspreiding van sekere Ephemeroptera (Insecta) in die Komatirivierstelsel, Oos-Transvaal. (M.Sc.-verhandeling. Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.).

MELLANBY, H. 1963. Animal life in fresh water. London, Methuen.

MORTIMER, C.H. 1956. The oxygen content of air-saturated freshwaters and aids in calculating percentage saturation. Int. Ver. Sür Theor. Und. Ang. Limnol., 6 : 1 - 20.

MULDER, P.F.S. 1969. 'n Kwalitatiewe en kwantitatiewe ondersoek na die bentos en epifauna van Loskopdam. (M.Sc.-verhandeling. Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.).

NELSON, D.J. & SCOTT, D.C. 1962. Role of detritus in the productivity of a rock-outcrop community in a piedmont stream. Limnol. Oceanogr., 7 : 396 - 413.

NOBLE, R.G. & EKSTEEN, M.V. 1967. Aspects of the production biology of larvae of Cheumatopsyche thomasseti (Ulmer) (Trichoptera). (In International biological programme. First annual report from the South-African PF working group; 105 p.).

- NOBLE, R.G. & SCHAEFER, H.W. 1967. Keys to the freshwater Cladocera of Southern Africa I. The families and the genera and species of the family Slididae (In Limnologiese vereniging van Suid-Afrika, nuusbrief 8, 35 p).
- NOBLE, R.G. & SCHAEFER, H.W. 1967a. Keys to the freshwater Cladocera of Southern Africa II. Genera of the family Daphniidae and species of the genera Scapholeberis and Daphnia. (In Limnologiese vereniging van Suid-Afrika, nuusbrief 9, 62 p).
- OBERHOLZER, G. & VAN EEDEN, J.A. 1967. The freshwater Molluscs of the Kruger National Park. Koedoe no. 10 : 1 - 42.
- O'CONNEL, T.R. & CAMPBELL, R.S. 1953. The benthos of Black river and Clearwater lake, Missouri. Univ. Missouri Stud., 26 : 25 - 41.
- ODUM, E.P. & ODUM, H.T. 1959. Fundamentals of ecology. Philadelphia, U.S.A. Saunders.
- Oliff, W.D. 1960. Hydrobiological studies on the Tugela river system. Part 1. The main Tugela river. Hydrobiologia, 14 : 281 - 385.
- OOSTING, H.J. 1956. The study of plant communities. An introduction to plant ecology. London, Freeman.
- PARR, INSTRUMENT COMPANY. 1960. Oxygen bomb calorimetry and combustion methods. Technical manual no. 130, 56 p.
- PENNAK, R.W. 1953. Freshwater invertebrates of the United States. New York, Ronald press.
- PINHEY, E.C.G. 1951. The dragonflies of South Africa. Transvaal Museum Memoir no. 5. Pretoria.

- PRINSLOO, J.F. 1966. 'n Vergelykende studie van temperatuur as 'n ekologiese faktor by die varswaterslakspesies Lymnaea natalensis Krauss en Bulinus (Bulinus) tropicus (Krauss) (Mollusca : Basommatophora). (M.Sc.-verhandeling, Potchefstroomse universiteit vir C.H.O.).
- RAWSON, D.S. 1930. The bottom fauna of lake Simcoe and its role in the ecology of the lake. Univ. Toronto Stud. Biol. Series. 34. Publ. Ontario Fish. Res. Lab. 40.
- RAWSON, D.S. 1934. Productivity studies in lakes of the Kamloops region, British Columbia. (In The biological board of Canada bulletin 42.)
- ROODE, M.C. 1967. 'n Kwantitatiewe en kwalitatiewe ondersoek van die bentos in Barberspan. (M.Sc.-verhandeling. Potchefstroomse universiteit vir C.H.O.).
- ROYAL COMMISSION ON SEWAGE DISPOSAL. 1913. 8th Report. Vol. 11, appendix, sect. 4. London, H.M.S.O.
- RZOSKA, J. 1969. Impressions and problems as partly recorded in the summing-up speech at the end of the Kariba Congress. (In Limnologiese vereniging van Suidelike Afrika, byvoegsel tot nuusbrief no. 13).
- SARS, G.O. 1924. The freshwater Entomostraca of the Cape Province (Union of South Africa) part 11. Ostracoda. Ann. S.Afr. Mus., 25.
- SCHOONBEE, H.J. 1963. Pollution studies in the Umgeni river, part 3: A study of the biological and chemical effects of effluent discharges in the Pinetown - New Germany industrial complex. C.S.I.R. spec. Rep., no. W. 25 : 1 - 34.

- SCHOONBEE, H.J. 1964. A Hydrobiological investigation of the Umgeni river system, Natal, and its bearing on the ecological interpretation of faunal communities in South African rivers. (D.Sc.-proefskrif. Potchefstroomse universiteit vir C.H.O.).
- SCOTT, K.M.F. 1963. Some new Caddis flies (Trichoptera) from the Western Cape Province IV: Some Hydroptilidae. Ann. S. Afr. Mus., XLVI: 469 - 478.
- SCOTT, K.M.F. 1963a. Some Ecnominae from the Transvaal and South West Africa (Trichoptera : Psychomyidae). Ann. S. Afr. Mus., XLVI : 453 - 468.
- SHIFF, C.J. & GARNETT, B. 1967. The influence of temperature on the intrinsic rate of natural increase of the freshwater snail Biomphalaria pfeifferi (Krauss) (Pulmonata : Planorbidae). Arch. Hydrobiol. 62 : 429 - 438.
- SPET, G.I. 1965. (On the comparative productivity of aquatic and other animals. Engl. summary). Zh. Obsc. Biol., 26 : 201 - 211.
- TEAL, J.M. 1957. Community metabolism in a temperate cold spring. Ecol. Monogr., 27 : 283 - 309.
- THIENEMANN, A. 1955. Die Binnengewässer in Natur und Kultur. Verständl. Wiss. Berlin, 156 p.
- ULFSTRAND, S. 1968. Benthic animal communities in Lapland streams. Oikos suppl. 10, 120 p.
- USINGER, R.L. 1956. Aquatic insects of California. Berkeley University of California press.
- VAN EEDEN, J.A. et. al. 1964. Die voorkoms en verspreiding van bilharziatussengashere in die noordelike munisipale gebied van Johannesburg en verder noordwaarts tot by die Hartebeespoortdam. Tydskr. Natuurw. 4, 52 : 52 - 66.

- VAN EEDEN, J.A. 1965. Tendense in die verspreiding van die slaktussengashere van bilharzia in die Transvaal. Tydskr. Natuurw. 5, 152 : 152 - 167.
- VAN EEDEN, J.A. & COMBRINCK, C. 1966. Distributional trends of four species of freshwater snails in South Africa with special reference to the intermediate hosts of bilharzia. Zoologica Africana, 2 : 95 - 109.
- WARD, H.B. & WHIPPLE, G.C. 1959. Freshwater biology. New York, John Wiley.
- WELCH, P.S. 1952. Limnology. New York, McGraw-Hill.
- WESTLAKE, D.F. 1965. Theoretical aspects of the comparability of productivity data. (In Primary productivity in aquatic environments, ed. C.R. Goldman. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. Suppl. 18 : 313 - 322).
- WESTON, R.F. 1947. Problems in the application of the B.O.D. test to pulp and paper wastes - a discussion. Sewage Wks. J., 19 : 871 - 874.
- ZHADIN, V.I. & GERD, S.V. 1963. Fauna and flora of the rivers, lakes and reservoirs of the U.S.S.R. Translated from Russian. London, Olbbourne.

10. Bylaag

Die getalle per m^2 en gemiddelde massa in mg/m^2 van organismes wat tydens die opname in die monsters aangetref is (die getalle word bokant die massa in die tabelle aangedui).

- Dui aan dat die spesie nie tydens die betrokke seisoen in die monsters aangetref is nie.
- x dui aan dat te min eksemplare vir massabepalings aanwesig was.

		<u>Hydra sp.</u>				
		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	-	-	2	139	-
				x	0.024	
	2:	6	-	9	6	-
		0.017		0.023	x	
	3:	-	-	2	5	-
				0.020	x	
	4:	1	-	4	-	-
		0.010		x		
	5:	-	-	2	-	-
				x		
	6:	10	-	2	2	-
		0.003		0.040	x	
	7:	1	-	19	6	-
		0.010		0.036	x	
	8:	-	-	4	14	-
				0.035	0.010	
	9:	-	-	28	-	-
				0.014		
	10:	4	-	65	2	-
		x		0.021	x	
	11:	2	-	2	-	-
		x		x		
	12:	-	-	24	-	-
				0.011		
	13:	2	-	2	-	-
		x		x		

Chlorohydra sp.Sept. 67

Versamelpunt 9: 8
0.003

PlanariidaeDes. 67Okt. 68

Versamelpunt 2: - 24
0.162
3: - 0.172
8: 7
x

Prostoma sp.Des. 67Apr. 68Jul. 68Okt. 68Jan. 69

Versamelpunt 1:	-	-	-	4 0.020	-
2:	-	-	-	3 x	-
3:	-	-	-	-	-
4:	-	-	-	11 x	4 0.020
5:	-	-	-	23 0.067	-
6:	-	-	-	6 0.093	6 0.053
7:	1 0.010	-	-	-	7 0.040
8:	4 0.010	-	2 0.120	169 0.089	-
9:	-	-	-	125 0.052	5 0.018
10:	6 0.013	-	-	6 x	6 0.033
11:	2	-	-	6	2
12:	x	-	-	x	x
13:	-	-	-	-	-

		<u>Nematoda</u>						
		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunkte	a:	-	-					
	b:	-	4					
			x					
	c:	2	-					
		x						
	d:	-	39					
			x					
	1:			-	-	-	-	-
	2:			2	-	3	-	-
				x		x		
	3:			4	-	3	-	-
				x		x		
	4:			11	-	-	-	-
				0.004				
	5:			1	-	15	-	-
				x		0.013		
	6:			-	-	-	-	-
	7:			-	-	-	-	-
	8:			-	3	-	-	-
					x			
	9:			1	-	-	-	-
				x				
	10:			2	-	-	-	-
				x				
	11:			5	2	6	-	-
				x	x	x		
	12:			2	-	-	-	50
				x				x
	13:			-	-	2	-	-
						x		

Lymnaea natalensis

	<u>Sept. 67</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt d:	13	
	20.641	
1:		94
		1.266
5:		12
		0.037
6:		109
		3.226
7:		300
		1.076
8:		127
		0.648
9:		6
		2.487
10:		56
		0.112
11:		4
		0.210

Lymnaea collumella

	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt 1:	-	114
		1.097
5:	-	13
		0.037
7:	6	
	0.873	-
10:	2	-
	1.860	

Biomphalaria pfeifferi

	<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	d: 6		
	0.170		
1:		44	-
		2.581	
2:		35	-
		0.370	
4:		22	-
		0.054	
5:		38	-
		0.630	
6:		261	4
		3.355	0.250
7:		56	-
		1.861	
8:		67	-
		0.402	
9:		25	-
		0.648	
10:		372	-
		1.796	
11:		19	-
		0.177	

Anisus natalensis

	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	1: 6
	0.153

GYRAULUS COSTULATUS

	<u>Sept. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt d:	4		
	3.175		
4:	-	-	4
			1.095
5:	-	-	3
			0.815
6:	-	22	6
		0.878	0.790
7:	-	2	6
		1.210	0.340
8:	-	2	11
		2.030	0.647
9:	-	-	4
			0.165
11:	-	-	11
			0.440

Bulinus (Bulinus) tropicus

	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt 5:	-	8
		1.164
6:	17	17
	1.297	5.150
7:	6	6
	3.760	17.510
9:	-	216
		5.215
10:	-	278
		0.721
		39
11:	-	0.144
		100
12:	-	0.063
		4
13:	-	0.530

Bulinus (Bulinus) natalensis

	<u>Jul. 68</u>
Versamelpunt 12:	2
	0.180

Ferrissia sp.

	<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt d:	6	
	0.290	
1:		13
		0.183
10:		2
		x

Melanoides tuberculata

	<u>Apr. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 6:	-	4
		0.115
10:	2	-
	0.610	
11:	-	2
		38.820

Biomphalaria pfeifferi

	<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt d:	6		
	0.170		
1:		44	-
		2.581	
2:		35	-
		0.370	
4:		22	-
		0.054	
5:		38	-
		0.630	
6:		261	4
		3.355	0.250
7:		56	-
		1.861	
8:		67	-
		0.402	
9:		25	-
		0.648	
10:		372	-
		1.796	
11:		19	-
		0.177	

Anisus natalensis

	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt 1:	6
	0.153

Corbicula sp.

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	2:	-	3	10	2
			0.040	0.060	x
	4:	-	-	4	-
				1.675	
	6:	1	-	-	-
		x			
	7:	2	-	-	-
		x			
	10:	6	-	61	-
		0.043		0.144	
	11:	-	13	-	-
			x		
	12:	2	-	-	-
		x			

Pisidium spp.

		<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	4:	7	41	-
		0.170	0.094	
	5:	2	1	-
		0.030	x	
	6:	2	-	6
		x		0.027
	7:	22	17	7
		x	0.063	0.020

Pisidium spp. (vervolg)

		<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	10:	2	-	2
		x		x
	11:	-	-	2
				x
	13:	6	-	-
		x		

Chaetogaster sp.

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	-	12					
			x					
	b:	-	-					
	c:	7	-					
		x						
	d:	-	6					
			x					
	1:			-	-	176	50	-
						0.001	x	
	2:			-	-	75	3	-
						0.002	x	
	3:			-	-	58	-	-
						0.007		
	4:			-	-	89	-	-
						0.002		
	5:			-	-	1055	-	-
						0.002		
	6:			-	-	450	211	-
						0.001	0.002	
	7:			-	-	272	283	-
						0.001	0.001	
	8:			-	-	119	42	-
						0.001	x	
	9:			-	-	945	-	-
						0.002		
	10:			-	-	289	72	-
						0.001	x	

Chaetogaster sp. (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamel-							
punt 11:			-	-	17	-	-
					x		
12:			-	-	316	-	-
					x		
13:			-	-	7	-	-
					x		

		<u>Nais sp.</u>						
		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des 67</u>	<u>Apr 68</u>	<u>Jul 68</u>	<u>Okt 68</u>	<u>Jan 69</u>
Versamelpunt	a:	-	-					
	b:	-	9					
			0.006					
	c:	-	-					
	d:	13	7					
		x	0.005					
	1:			7	-	-	877	4
				0.010			0.014	x
	2:			6	-	-	3	-
				0.010			0.020	
	3:			-	-	-	-	-
	4:			1	-	-	-	-
				x				
	5:			-	-	327	-	-
						0.014		
	6:			4	-	350	-	-
				0.003		0.018		
	7:			7	-	6	-	-
				0.002		0.013		
	8:			7	-	25	-	-
				0.003		0.008		
	9:			6	-	67	-	-
				0.002		0.019		
	10:			2	-	44	56	-
				x		0.088	0.026	
	11:			-	-	11	-	-
						x		
	12:			-	-	67	-	-

Naididae sp. 1

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt a:	1	-					
	x						
b:	-	2					
		x					
c:	2	4					
	x	x					
d:	545	1369					
	0.003	0.003					
1:			24	6	335	200	9
			0.013	x	0.007	0.004	0.018
2:			17	200	244	300	6
			0.013	0.005	0.017	0.013	x
3:			9	7	12	-	-
			0.018	x	0.012		
4:			12	2	-	2	6
			0.013	x		x	x
5:			3	-	100	80	-
			0.007		0.003	0.004	
6:			139	9	216	150	6
			0.008	0.007	0.002	0.008	x
7:			1	2	300	22	-
			x	x	0.012	x	
8:			7	5	94	-	-
			x	x	0.002		
9:			11	19	1461	-	8
			0.014	0.016	0.003		0.021

Naididae sp. 1 (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 10:			-	9	894	6	-
				0.010	0.010	0.013	
11:			7	-	35	6	-
			0.023		x	x	
12:			136	7	11	-	-
			0.013	0.035	x		
13:			13	-	6	-	-
			0.006		x		

Naididae sp. 2

	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt 6:	-	261
		0.003
11:	13	33
	x	x

Tubifex natalensis?

Des. 67

Versamelpunt 9: 1
x

Limnodrilus sp.

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt a:	-	-					
b:	-	-					
c:	-	2					
		x					
d:	-	-					
1:			-	-	-	-	2
							x
2:			-	8	3	76	-
				x	0.740	0.200	
3:			-	-	-	-	-
4:			-	-	-	-	-
5:			-	-	-	127	-
						0.189	
6:			13	-	-	-	2
			0.011				0.420
7:			4	-	-	17	-
			0.018			x	

Limnodrilus sp. (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	8:			-	-	-	-	-
	9:			14	-	2	2	1
				0.101		0.200	0.470	0.580
	10:			-	-	-	-	-
	11:			-	-	2	-	-
						x		
	12:			-	2	405	225	-
13:					x	0.122	1.340	
				2	-	-	-	19
				x				0.690

Branchiura sowerbyi

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt a:	-	-					
b:	-	2					
		17.190					
c:	2	-					
x	-						
d:	-	-					
1:			37	61	-	-	126
			1.097	1.996			0.103
2:			2	23	13	-	-
			0.350	2.917	9.760		
3:			-	-	-	-	-
4:			-	4	9	46	2
				0.885	2.260	0.450	0.510
5:			2	-	-	27	2
			0.225			1.663	1.680
6:			-	208	-	-	19
				2.060			0.204
7:			-	7	28	133	15
				2.120	15.856	5.588	0.901
8:			-	-	-	-	-
9:			23	159	23	10	36
			1.597	1.478	3.295	0.089	1.015
10:			2	28	26	9	11
			0.210	2.004	3.581	2.238	0.275

Branchiura sowerbyi (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 11:			21 0.244	-	19 x	-	6 0.173
12:			282 2.326	339 2.854	266 10.658	3225 2.317	25 0.460
13:			28 0.502	37 1.377	93 3.424	22 2.309	7 3.383

Branchiura sowerbyi eierkapsules

	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 1:	-	9 0.126	-	-	-
2:	-	3 0.135	-	-	-
3:	-	-	-	-	-
4:	-	-	-	-	-
5:	-	-	-	-	-
6:	-	25 0.158	-	-	-
7:	-	-	-	-	-
8:	-	-	-	-	-

Branchiura sowerbyi eierkapsules (vervolg)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	9:	4	11	-	-	-
		0.335	0.153			
	10:	-	-	-	2	-
					0.590	
	11:	15	-	-	-	-
		0.183				
	12:	19	50	-	-	-
		0.202	0.119			
	13:	2	-	-	17	-
		0.030			0.236	

Versamelpunt

Lumbriculus variegatus

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>
Versamelpunt	d:	14	15		
	x		0.723		
	4:		-	2	-
				0.145	
	8:		-	-	2
					2.330
Versamelpunt	9:	14	15	14	4
	x		0.723	0.154	0.363
	11:		-	2	-
				0.580	

Versamelpunt

HirudineaJan. 69

Versamelpunt

13:

$$\frac{2}{0.070}$$
HydrachnellaeJul. 67Sept. 67Des. 67Jul. 68Jan. 69

Versamelpunt

a:

3

-

x

b:

-

9

0.006

c:

9

6

0.014

x

d:

32

-

0.014

1:

-

2

-

x

2:

-

3

-

x

3:

2

1

1

0.020

0.100

x

9:

-

2

-

x

Caridina nilotica

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	26 5.908	2 18.020	-	333 3.492	7 10.958
	2:	-	2 12.580	-	4 5.950	-
	3:	-	3 13.673	2 12.530	-	-
	4:	-	-	11 15.590	46 3.597	6 5.283
	5:	-	-	-	41 2.370	-
	6:	4 8.037	-	9 31.344	15 11.048	28 6.842
	7:	-	4 8.335	2 18.270	72 0.602	11 7.995
	8:	-	-	-	-	-
	9:	1 6.080	1 14.310	-	-	-
	10:	7 5.568	2 10.700	-	141 0.134	9 0.128
	11:	5 5.230	3 8.765	4 x	154 2.062	9 11.550
	12:	45 6.473	4 13.190	-	-	-
	13:	15 4.790	-	6 11.830	2 0.770	2 4.400

Eucypris sp. 1

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	-	2 x					
b:	-	-					
c:	-	2 x					
d:	1752 0.010	118 0.008					
1:			-	-	6 x	87 0.013	-
2:			6 0.040	-	-	89 0.012	-
3:			-	-	-	74 0.007	-
4:			-	-	-	22 0.013	-
5:			-	-	-	199 0.004	-
6:			-	-	-	72 0.011	-
7:			-	-	-	-	-
8:			-	-	-	7 x	-
9:			-	-	2 x	-	-
10:			-	-	-	-	-
11:			-	-	-	-	-
12:			-	-	-	-	-

Eucypris sp. 2

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	c:	4	4		
		x	x		
	d:	123	-		
		0.001			
	1:			-	2
					x
	2:			-	4
					x
	3:			1	15
				x	0.008

Pionocypris sp.

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	c:	2	-	
		x		
	d:	305	31	
		0.012	0.009	
	2:			1
				x
	5:			4
				x

Herpetocypris sp.Jul. 68

Versamelpunt

6:

2
xGomphocythere sp.Jul. 67Apr. 68Jul. 68Okt. 68

Versamelpunt

d:

6
x

1:

-

-

11
x

2:

-

16
0.018

-

3:

-

-

7
x

4:

-

2

-

9:

1

-

-

12:

x

6

-

x

Macrobrachium sp.

Jul. 68

Versamelpunt	13:	2
		x

Potamon sp.

Jul. 67

Versamelpunt	c:	2
		9.930

Collembola sp. 1

Des. 67

Apr. 68

Jul. 68

Versamelpunt	1:	-	-	4
				0.025
	3:	-	2	-
			0.060	
	4:	1	-	-
		x		
	6:	3	-	-
		x		
	13:	-	2	2
			x	0.030

Collembola sp, 2Des. 67

Versamelpunt	4:	1
		x
	6:	1
		x

Neoperla spioJul. 67

Versamelpunt	a:	1
		x

Pseudagrion sp.

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	-	2 0.600					
	b:	-	-					
	c:	4 0.040	-					
	d:	6 0.080	2 9.980					
	1:			2 1.810	-	-	9 2.874	-
	2:			-	2 x	-	1 9.750	-
	3:			-	-	1 6.540	-	-
	4:			-	-	2 x	13 0.494	6 0.027
	5:			1 0.020	-	2 4.040	3 0.030	2 6.810
	6:			-	-	6 0.017	56 0.486	11 0.033
	7:			-	2 6.310	4 0.975	20 3.084	2 0.040
	8:			-	-	2 1.730	-	-
	9:			1 0.990	-	-	-	-

Pseudagrion sp. (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	10:			-	2 x	6 2.000	70 0.467	2 1.330
	11:			5 1.263	-	2 x	9 0.722	6 0.040
	12:			-	-	2 x	-	-
	13:			4 3.190	-	2 1.050	2 x	2 0.060

Paragomphus sp.

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	-	-					
b:	-	-					
c:	-	-					
d:	6	-					
	8.870						
1:			2	-	-	-	-
			0.050				
2:			4	-	25	-	-
			0.035		6.061		
3:			-	-	2	-	-
					1.175		
4:			-	-	7	-	-
					11.473		
5:			-	-	4	-	-
					0.445		
6:			-	-	2	4	6
					0.820	6.395	25.400
7:			-	-	-	4	2
						135.985	0.060
8:			-	-	-	-	-
9:			2	-	-	-	-
			17.385				
10:			-	-	4	-	-
					0.170		
11:			2	-	4	4	-
			89.050		x	3.640	
12:			-	-	-	-	-
13:			2	-	-	-	4
			x				0.030

Ceratogomphus sp. 1

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	-	-					
b:	-	2					
		16.490					
c:	-	-					
d:	13	6					
	0.020	0.067					
1:			-	26	4	24	-
				0.022	1.660	14.246	
2:			2	3	25	7	14
			0.020	x	26.536	33.862	0.030
3:			2	9	1	5	-
			0.010	0.159	2.350	8.365	
4:			1	4	-	2	2
			x	1.475		0.220	x
5:			-	-	6	28	4
					0.243	5.141	0.060
6:			1	5	2	2	9
			0.010	0.878	0.070	0.050	0.076
7:			2	7	17	19	13
			0.020	1.103	6.383	3.743	1.512
8:			11	8	-	-	-
			9.606	0.028			
9:			3	16	5	4	5
			41.893	0.138	2.765	29.170	1.023
10:			-	26	22	65	-
				0.047	0.153	8.441	
11:			7	5	6	15	4
			x	0.043	x	8.393	0.035

Ceratogomphus sp. 1 (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	12:			-	4 7.500	-	-	50 0.100
	13:			2 x	2 x	2 1.930	-	6 3.223

Ceratogomphus sp. 2

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	-	2 0.170
	7:	2 47.140	-

Phyllomacromia sp.

		<u>Jul. 67</u>
Versamelpunt	f:	2 0.940
	g:	2 0.710

Baetis bellus

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a: 3						
	3.660						
	b: -	37					
		0.070					
	c: -	41					
		0.145					
	d: -	19					
		0.150					
1:			44	124	783	28	44
			0.251	0.134	0.143	0.382	0.136
2:			-	56	-	17	-
				0.172		0.194	
3:			-	27	6	-	16
				0.137	0.005		0.101
4:			1	59	-	6	20
			0.050	0.100		0.220	0.068
5:			11	9	33	4	33
			0.168	0.190	0.233	0.110	0.078
6:			55	22	-	-	68
			0.125	0.156			0.089
7:			144	98	2	11	30
			0.141	0.105	0.210	0.055	0.104
8:			36	13	-	-	-
			0.060	0.054			
9:			88	60	-	-	18
			0.087	0.071			0.053

0*081 0*011 0*023
88 80 18
0*021

Baetis bellus (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 10:			41 0.086	56 0.101	-	-	13 0.081
11:			4 0.087	46 0.154	9 x	2 0.560	7 0.018
12:			41 0.051	68 0.145	6 0.480	-	-
13:			481 0.076	13 0.207	2 0.100	111 0.273	41 0.120

Baetis glaucus

	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 1:	-	17 0.083	-	-	-
2:	22 0.133	-	122 0.125	10 0.123	-
3:	-	3 0.153	55 0.104	15 0.375	-
4:	5 0.270	-	-	-	-
5:	10 0.233	2 0.030	-	8 0.180	-
6:	15 0.134	8 0.145	-	-	-
7:	19 0.086	-	-	-	-

Baetis glaucus (vervolg)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	8:	33 0.049	3 0.110	-	11 0.630	-
	9:	12 0.083	9 0.120	25 0.097	47 0.225	2 0.070
	10:	-	-	-	-	-
	11:	-	-	19	-	-
				x		
	12:	-	-	-	-	-
	13:	-	2 0.390	-	-	-

Baetis harrisoni

		<u>Jul. 67</u>	<u>Des. 67</u>
Versamelpunt	a:	69 0.437	
	b:	93 0.218	
	4:		3 0.093
	9:	2 0.050	-

Baetis latus

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	2	15	1848	-	7
		0.240	0.315	0.183		0.250
	2:	-	-	-	-	23
						0.108
	3:	-	-	30	-	23
				0.296		0.160
	4:	-	-	6	-	-
				0.440		
	5:	-	-	11	-	9
				0.225		0.132
	6:	-	4	-	-	-
			0.495			
	7:	10	-	-	-	-
		0.052				
	8:	-	-	-	-	-
	9:	1	6	-	-	-
		0.060	0.147			
	10:	-	-	-	-	-
	11:	-	-	-	-	-
	12:	-	-	-	-	-
	13:	-	-	-	-	-

Jong Baetidae nimfe

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	-	34 0.018					
b:	-	216 0.011					
c:	-	33 0.019					
d:	19 x	63 0.011					
1:			215 0.013	411 0.013	4721 0.021	105 0.006	104 0.031
2:			22 0.011	83 0.016	592 0.013	135 0.022	150 0.012
3:			19 0.012	101 0.018	293 0.018	478 0.009	102 0.009
4:			46 0.021	122 0.011	117 0.046	28 0.026	37 0.012
5:			74 0.020	48 0.010	11 0.025	93 0.020	74 0.008
6:			735 0.020	55 0.021	11 0.010	322 0.011	44 0.018
7:			416 0.007	159 0.013	-	6 x	48 0.005
8:			274 0.011	81 0.020	2 0.040	63 0.007	-
9:			279 0.012	154 0.011	28 0.015	53 0.008	11 0.023

0'013	0'011	0'012	0'008	0'053
538	124	58	23	41
0'011	0'050	0'040	0'003	-

Jong Baetidae nimfe (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 10:			191	255	-	-	13
			0.013	0.014			0.009
11:			974	174	56	377	7
			0.009	0.017	x	0.005	x
12:			81	283	6	-	-
			0.007	0.018	x		
13:			1166	133	4	17	94
			0.012	0.011	x	0.008	0.006

Centroptilum excisum

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt a:	-	4					
		0.430					
b:	-	28					
		0.143					
c:	24	20					
	0.228	0.328					
d:	-	2					
		0.570					
1:			-	2	31	100	-
				0.080	0.326	0.167	

Centroptilum excisum (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 2:			-	-	160	33	-
					0.304	0.137	
3:			-	-	6	118	-
					0.150	0.88	
4:			-	-	339	31	-
					0.770	0.198	
5:			-	-	6	21	-
					0.530	0.332	
6:			-	-	6	89	2
					0.160	0.149	x
7:			-	-	-	6	-
						0.590	
8:			-	-	-	11	-
						0.880	
9:			-	-	83	6	1
					0.213	0.120	x
10:			-	-	7	6	-
					0.480	0.100	
11:			-	-	13	111	-
					x	0.087	
12:			-	-	39	-	-
					0.693		
13:			-	-	-	11	-
						0.270	

Centroptilum flavum

Des. 67

Versamelpunt 7:

1
0.080

9:

4
0.215

Centroptilum medium

Apr. 68

Versamelpunt 6:

4
0.073

Centroptilum naby medium

Jul. 68

Versamelpunt 3:

3
x

Centroptilum variumApr. 68

Versamelpunt 3:

1

x

Centroptilum sudafricanumJul. 67

Versamelpunt a:

4

1.873

Centroptilum sp. 1Des. 67Apr. 68

Versamelpunt 8:

-

2

0.090

9:

7

2

x

0.190

Centroptilum sp. 2

		<u>Jul. 67</u>	<u>Apr. 68</u>
Versamelpunt	a:	1	
		x	
	6:	-	1
			x
	9:		1
			0.070

Centroptiloides bifasciatus

		<u>Des. 67</u>
Versamelpunt	7:	1
		x

Centroptiloides sp.

		<u>Des. 67</u>
Versamelpunt	7:	1
		x

Cleon africanum

		<u>Sept. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	e:	22 0.233		
	f:	9 0.088		
	1:		-	39 0.390
	2:		2 0.030	-

Cleon virgiliae

		<u>Sept. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	a:	14 0.666		
	10:		2 0.380	6 0.630

Pseudocleon vinosum

		<u>Apr. 68</u>
Versamelpunt	2:	2 0.300

Caenis sp.

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	15 0.036	36 0.172					
	b:	7 0.130	9 0.132					
	c:	48 0.108	24 0.072					
	d:	26 0.015	24 0.281					
	1:			9 0.012	141 0.007	163 0.024	28 0.148	44 0.019
	2:			9 0.034	57 0.015	85 0.037	8 0.030	35 0.020
	3:			-	26 0.018	50 0.019	66 0.013	12 0.013
	4:			14 0.013	7 x	117 0.033	22 0.030	2 x
	5:			3 0.003	-	22 0.060	4 x	24 0.020
	6:			142 0.012	42 0.012	6 0.160	33 0.010	6 0.043
	7:			66 0.013	7 x	-	6 x	30 0.003
	8:			216 0.010	16 0.039	-	11 x	-
	9:			58 0.009	48 0.007	18 0.024	6 x	11 0.028
	10:			48 0.004	48 0.003	6 0.060	-	6 x

Caenis sp.

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 11:			241 0.009	3 x	13 x	111 0.009	7 0.010
12:			7 0.008	13 0.019	11 0.025	-	125 0.030
13:			39 0.006	2 x	2 0.040	-	41 0.010

Neurocaenis sp.

	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 1:	- 0.025	59	-	-	-
2:	7 0.015	15 0.257	19 0.071	20 0.858	12 x
3:	7 0.065	33 0.064	3 0.340	51 0.263	79 0.053
4:	36 0.036	-	-	-	-
5:	5 0.024	9 0.006	-	-	20 0.004
6:	9 0.020	9 0.070	-	-	-

Neurocaenis sp. (vervolg)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	7:	45 0.050	2 x	-	-	6 0.020
	8:	216 0.028	22 0.050	-	-	-
	9:	90 0.048	8 0.033	-	-	103 0.107
	10:	-	-	-	-	2 0.220
	11:	10 0.045	-	-	-	-
	12:	-	-	-	-	-
	13:	-	-	-	-	2 0.080

Ephoron sp.

		<u>Des. 67</u>
Versamelpunt	9:	1
		x

Euthraulus bugandensis

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	5 0.250	-					
	b:	-	-					
	c:	-	-					
	d:	35 0.484	-					
	1:			-	-	-	-	-
	2:			-	-	291 0.308	20 0.573	-
	3:			-	-	39 0.405	-	-
	4:			-	-	-	-	-
	5:			-	-	-	4 0.920	-
	6:			-	-	-	-	-
	7:			-	-	-	-	-
	8:			13 0.185	5 0.047	-	-	-
	9:			-	4 0.063	-	-	4 0.060
	10:			-	-	-	-	-
	11:			-	-	-	-	-
	12:			-	-	-	-	-
	13:			-	-	-	-	-

Afronurus peringueyi?

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	1 0.190	-					
	b:	-	-					
	c:	-	-					
	d:	-	-					
	1:			-	-	-	-	-
	2:			-	-	103 0.187	-	-
	3:			-	3 0.480	47 0.767	10 2.340	-
	4:			-	-	-	-	-
	5:			-	-	-	-	-
	6:			-	2 2.190	-	-	-
	7:			-	-	-	-	-
	8:			4 x	2 0.620	-	-	-
	9:			4 0.053	-	-	-	-
	10:			-	-	-	-	-
	11:			-	-	-	-	-
	12:			-	-	-	-	-
	13:			-	-	-	-	-

Componeuriella njalensis?

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	1	-					
		x						
	b:	-	4					
			3.815					
	c:	9	-					
		0.142						
	d:	-	-					
	1:			4	2	-	6	2
				0.120	x		0.090	x
	2:			-	-	-	-	-
	3:			-	-	17	-	-
						1.008		
	4:			-	2	17	-	6
					x	1.673		0.287
	5:			-	2	4	-	-
					2.445	3.310		
	6:			-	-	-	-	-
	7:			-	-	-	-	2
								x
	8:			-	-	-	-	-
	9:			1	-	-	-	2
				x				0.070
	10:			4	2	-	-	2
				0.115	0.440			0.240
	11:			5	2	-	-	-
				0.750	1.140			

Componeuriella njalensis? (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	12:			-	-	-	-	-
	13:			11	6	7	-	2
				0.100	0.687	0.190		2.720

Elassoneuria trimeniana

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	-	-	-	-	2
						10.720
	2:	-	11	-	-	9
			0.946			0.457
	3:	-	7	-	-	7
			1.003			1.906
	4:	3	-	-	-	-
		0.103				
	5:	4	2	-	-	46
		0.018	29.190			0.008
	6:	16	7	-	-	-
		0.005	1.051			
	7:	34	-	-	-	24
		0.675				0.003
	8:	143	11	-	-	-
		0.706	10.369			

Elassoneuria trimeniana (vervolg)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	9:	58 0.424	18 9.132	-	-	348 0.707
	10:	-	-	-	-	-
	11:	36 0.009	-	-	-	-
	12:	-	-	-	-	-
	13:	-	-	-	-	-

Micronecta hessel (nimfe)

		<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	2:	13 0.075	1 0.140	-
	3:	-	2 0.220	-
	10:	-	-	2 0.090
	13:	-	2 0.160	-

Micronecta hessei (volwassenes)

Okt. 68

Versamelpunt	2:	1
		0.240
	13:	2
		0.940

Micronecta sp. 1 (volwassenes)

Apr. 68

Versamelpunt	13:	4
		0.115

Micronecta sp. 1 (nimfe)

Des. 67

Apr. 68

Jul. 68

Okt. 68

Versamelpunt	4:	1	-	4	4
		0.030		0.085	0.045
	12:	-	2	-	-
			x		

Anisops sp. (nimfe)

		<u>Sept. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>
Versamelpunt	f:	2 0.100		
	1:		-	4 0.210
	2:		-	-
	10:		-	2 0.110
	13:		2 0.040	-

Nychia sp. (volwassenes)

		<u>Apr. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	4:	-	2 2.800
	13:	2 1.400	-

Nychia sp. (nimf)

		<u>Apr. 68</u>
Versamelpunt	13:	2 0.510

Plea pullula

Jul. 68

Versamelpunt 12:

4
0.385

Naucoridae sp. 1 (volwassenes)

		<u>Des. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	1:	2	2	4
		59.860	26.390	25.760
	6:	-	-	2
				35.070
	13:	-	-	2
				12.690

Naucoridae sp. 1 (nimfe)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	4 0.735	2 0.370	-	2 1.730	4 3.225
	3:	-	-	1 0.260	-	-
	6:	-	-	-	6 0.270	-
	7:	-	-	-	11 0.020	-
	8:	-	-	2 0.090	-	-
	9:	-	1 1.880	-	-	-
	10:	-	-	-	-	2 0.460
	13:	-	-	-	-	-

Naucoridae sp. 2 (nimf)

		<u>Sept. 67</u>
Versamelpunt	h:	7 0.008

Ranatra sp.

		<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69.</u>
Versamelpunt	6:	-	2 40.280
	10:	2 26.540	-

Rhagovelia sp.

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	-	-	-	2 0.750 (volw.) 17 0.071 (nimf)	-
	2:	-	3 0.045 (nimf)	-	-	-
	4:	-	-	-	6 0.837 (volw.) 13 0.020 (nimf)	-
	5:	1 0.670 (volw.)	-	2 x (nimf)	-	-
	6:	-	-	-	-	2
	12:	5 x (nimf)	-	-	-	0.060 (nimf) -

Rhagovelia sp.

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	13:	4 0.415 (volw.) 11 0.057 (nimf)	7 0,048(nimf)	- -	- -	- -

Mesovelia sp. (volwassenes)

		<u>Des. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	1:	-	-	2 0.240
	2:	-	-	1 0.360
	4:	-	-	2 0.450
	10:	-	2 0.500	-
	12:	-	2 0.350	-
	13:	6 0.383	-	-

Mesovelia sp. (nimfe)

		<u>Sept. 67</u>	<u>Dés. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	c:	4 0.080					
	1:		-	-	2 0.200	2 x	2 x
	2:		-	-	-	2 0.075	-
	4:		-	-	-	11 0.030	-
	6:		-	-	-	-	11 0.032
	10:		-	-	-	2 0.050	-
	13:	-	24 0.071	4 0.120	-	-	4 0.030

Hemiptera nimf sp. 1

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	3:	-	1 0.150	-
	4:	-	-	2 0.150
	5:	1 x	-	-

Hydropsyche ulmeriJul. 67

Versamelpunt a: ³
1.430

Cheumatopsyche thomasseti (larwe)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt a:	26 0.236	-					
b:	-	-					
c:	-	-					
d:	6 3.210	-					
1:			-	4 x	-	-	-
2:			4 0.050	8 0.020	692 0.486	31 0.501	-
3:			2 0.050	3 0.207	52 0.642	39 0.559	-
4:			18	-	-	-	-

Cheumatopsyche thomasseti (larve) (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 5:			-	-	-	6 0.668	-
6:			9 0.008	1 x	-	-	-
7:			28 0.011	-	-	-	-
8:			368 0.292	2 0.160	-	-	-
9:			65 0.270	4 0.155	-	-	24 0.157
10:			-	-	-	-	-
11:			2 0.050	-	-	-	-
12:			-	-	-	-	-
13:			-	-	-	-	-

Hemiptera nimf sp. 2Apr. 68

Versamelpunt	1:	2
		x

Cheumatopsyche thomasseti (papies)Des. 67Jul. 68Okt. 68

Versamelpunt	1:	-	2	-
			1.600	
	2:	-	31	-
			1.343	
	3:	-	2	7
			2.055	1.057
	7:	1	-	-
		0.930		
	8:	2	-	-
		0.660		
	9:	1	-	-
		1.130		

1130
1
0.080
5
Hydroptilidae (larf)

Jul. 67

Versamelpunt a:

4
0.030

Ecnomus sp. (larf)

Sept. 67

Versamelpunt j:

1
0.020

Ochrotrichia sp. (larwe)

Sept. 67

Des. 67

Versamelpunt d:

9
0.018

11:

2
x

Ochrotrichia sp. (papies)

		<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	2:	3 0.130	-
	5:	-	1 0.070

Hydroptila sp.

		<u>Jul. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	d:	14			
		0.170 (larf)	-		
	2:			53 0.045 (larf)	3 0.033 (larf)
				16 0.058 (papie)	
	3:			6 0.077 (-arf)	14 0.023 (larf)
					5 0.035 (papie)
	4:		-	-	2 x (larf)
	5:		-	-	20 0.009 (larf)
					3 0.030 (papie)

Hydroptila sp. (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt 6:		1 0.040 (papie)	-	6 x (larf)
8:		-	-	18 0.044 (larf)
9:		-	7 0.093 (larf) 21 0.076 (papie)	-

Orthotrichia sp. (larwe)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt a:	-	6 0.013			
b:	7 x	-			
c:	2 x	-			
d:	6 x	-			
1:			-	2 x	-
2:			-	-	3 x

Orthotrichia sp. (larve) (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	3:			-	-	3
						x
	5:			-	2	-
					x	
	12:			2	-	-
				x		

Leptoceridae larf sp. 1Jul. 67

Versamelpunt	a:	1
		x

Leptoceridae larf sp. 2Jul. 68

Versamelpunt	3:	5
		0.072

Leptoceridae papie sp. 2

Des. 67

Versamelpunt 6:

1
0.060

Leptoceridae larf sp. 3

Apr. 68

Jul. 68

Versamelpunt

1:

4

-

x

2:

2

-

x

3:

-

1

0.850

4:

2

-

x

Leptoceridae larf sp. 4

Jul. 67

Versamelpunt

e:

2

x

Leptoceridae larf sp. 5Jul. 67Jul. 68

Versamelpunt

e:

2

x

6:

2

0.280

Leptoceridae larf sp. 6Jul. 67

Versamelpunt

f:

2

x

Athripsodes sp.Jul. 67

Versamelpunt

c:

2

0.260

Lepidoptera larf

Apr. 68

Versamelpunt	3:	1
		x

Bidessus sp. (volwassene)

Apr. 68

Versamelpunt	13:	2
		0.330

Dytiscidae (volwassenes)

Jul. 68

Okt. 68

Versamelpunt	10:	-	2
			5.300
	13:	2	-
		x	

Dytiscidae (larwe)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	1:	-	6	2
			x	1.230
	2:	2	3	-
		x	0.075	
	3:	-	2	2
			0.080	x
	6:	3	1	-
		0.015	x	
	7:	1	-	-
		0.020		
	8:	-	5	-
			0.033	
	9:	1	7	-
		0.020	0.029	
	10:	-	4	-
			0.015	
	11:	-	2	-
			x	

Gyrinus sp. (larf)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Jul. 68</u>
Versamelpunt	a:	1	
		x	
	1:		2
			0.400

Hydraenidae sp. (volwassene)

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	2:	2	-	-
		x		
	3:	-	-	2
	4:	-	2	x
			0.040	
	6:	1	-	-
		0.040		
	12:	4	-	-
13:		0.055		
		6	-	-
		0.050		

Berosus sp.

		<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	b:	7	
		x (volw.)	
	1:	4	
		1.785 (volw.)	
	7:		2
			1.910 (larf)

Hydrophilidae sp. 1 (larve)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	a:	2		
		x		
	2:		3	-
			0.090	
	10:		-	2
				x

Hydrophilidae sp. 2 (larf)Sept. 67

Versamelpunt	h.	2
		x

Hydrophilidae sp. 3 (larve)

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	1:	-	-	2
				0.270
	2:	-	3	-
			x	
	3:	1	-	-

Helminthidae larf sp. 1

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	-	-					
b:	-	2					
		0.020					
c:	4	7					
x		0.065					
d:	-	2					
		0.040					
1:			2	2	-	20	-
			0.190	0.830		0.224	
2:			-	-	9	4	
					0.420	0.417	-
3:			-	1	1	4	-
				0.350	0.600	x	
4:			1	2	-	15	-
			0.010	x		0.175	
5:			-	-	-	3	-
						0.695	
6:			-	-	2	-	2
					x		x
7:			-	-	6	-	4
					0.020		0.030
8:			-	2	-	-	-
				0.370			
9:			1	-	-	-	2
			0.110				0.810
10:			-	-	-	15	2
						0.138	0.250

Helminthidae larf sp. 1 (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt 11:			3	2	-	-	-
			0.070	x			
12:			-	-	-	-	-
13:			-	-	2	-	-
					x		

Helminthidae larf sp. 2

	<u>Jul. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>
Versamelpunt c:	4			
	x			
1:		2	-	-
		x		
2:		-	3	-
			4.875	
3:		-	-	2
				0.240
4:		-	-	6
				19.377
6:		1	-	-
		0.020		

Helminthidae larf. sp. 3

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	4	-	. 2
		x		x
	2:	-	3	-
			x	
	3:	-	-	3
				x
	7:	-	-	2
				x
	8:	2	-	-
		x		
9:	1	-	-	-
	x			

Helminthidae volwassene sp. 1

		<u>Jul. 67</u>
Versamelpunt	a:	3
		0.090
	e:	2
		0.250

Helminthidae volwassene sp. 2

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	2	-
		x	
	2:	-	1
			0.200
	3:	-	4
			0.670
	4:	-	2
			0.360
	5:	-	11
			6.810
	9:	-	1
			0.140
	11:	-	2
			0.130

Helminthidae volwassene sp. 3

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	2:	-	6	1	-
			1.00	0.870	
	9:	1	-	2	-
		x		1.090	
	11:	-	-	-	2
					0.200

Curculionidae

Apr. 68

Versamelpunt 10:

2

x

Coleoptera larf sp. 1

Des. 67

Jul. 68

Versamelpunt

1:

-

4

x

4:

3

-

0.003

Coleoptera larf sp. 2

Des. 67

Versamelpunt

8:

2

x

Coleoptera (volwassene)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>
Versamelpunt	13:	2 x	2 0.340

Antocha sp.

		<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	a:	1 x	
	b:	7 0.020	
	2:		1 x

Tipulidae (larwe)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	a:	-	-		
	b:	14	-		
		x			
	c:	6	15		
		0.570	0.188		
	d:	-	-		
	1:			9	2
				0.688	0.080
	2:			-	1
					0.040
	3:			1	-
				0.160	
	6:			2	-
				0.040	

Psychodidae (larf)

		<u>Des. 67</u>
Versamelpunt	3:	2
		x

Culex sp. (larve)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	c:	4	
		x	
	1:		4
			0.560

Simulium adersi (papias)

		<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	2:	13	3
		0.235	0.173
	3:	3	7
		0.153	0.123
	5:	-	1
			0.070
	8:	-	46
			0.156
	9:	-	404
			0.148

Simulium nigritarsus (papies)

		<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	1:	2 0.340	-
	9:	-	2 0.230

Simulium spp. (larve)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	9 0.090	-					
	b:	36 0.008	-					
	c:	-	-					
	d:	-	-					
	1:			-	15 0.024	4 0.175	-	-
	2:			-	-	1599 0.052	162	6
	3:			4 0.015	2 x	109 0.026	110 0.039	x 0.015
	4:			16 0.066	-	6 0.040	-	-

Simulium spp. (larwe) (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	5:			-	-	4 0.020	21 0.062	-
	6:			3 0.020	2 0.050	-	-	-
	7:			28 0.023	-	-	-	-
	8:			103 0.022	-	-	2309 0.015	-
	9:			27 0.030	1 x	-	10257 0.037	36 0.030
	10:			-	-	-	-	-
	11:			3 x	-	22 x	-	-
	12:			-	-	-	-	-
	13:			-	-	-	-	-

Pentaneura sp. (larwe)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	18 0.034	24 0.013					
	b:	-	72 0.056					

Pentaneura sp. (larve) (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	c: 113	28					
	0.021	0.093					
	d: 162	93					
	0.033	0.022					
1:		x	4	4	324	216	2
			x	x	0.015	0.060	x
2:			13	-	131	89	9
			0.043		0.094	0.035	x
3:			6	4	39	59	-
			0.043	0.065	0.067	0.014	
4:			1	2	39	17	-
			0.080	x	0.066	0.020	
5:			2	-	35	178	-
			0.065		0.106	0.091	
6:			6	2	22	83	11
			0.008	x	0.148	0.056	0.152
7:			3	2	111	161	-
			0.010	x	0.109	0.024	
8:			40	2	6	120	-
			0.023	x	0.210	0.084	
9:			4	8	246	18	-
			0.008	0.048	0.021	x	
10:			4	28	150	488	6
			0.030	0.046	0.042	0.047	0.190
11:			14	-	-	33	-
			0.021			0.013	

Corynoneura sp. (larve) (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	6:			-	-	-	6 x	2 x
	7:			1 x	-	-	-	2 x
	8:			7 x	-	-	-	-
	9:			-	2 x	-	-	-
	10:			2 x	2 x	-	-	2 x
	11:			5 x	-	2 x	-	-
	12:			-	4 x	17 0.047	-	-
	13:			2 x	-	-	11 x	-

Cricotopus scottae (larve)

		<u>Des. 67</u>
Versamelpunt	3:	4 x
	4:	1 0.020

Cricotopus scottae (larve) (vervolg)Des. 67

Versamelpunt	7:	1	
		0.020	
	8:	2	
		0.040	

Chironomus sp. (larve)

	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
--	----------------	----------------

Versamelpunt	1:	-	433
			0.043
	12:	11	-
		0.675	

Rheotanytarsus sp. (larve)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	49 0.027	22 0.030					
b:	-	104 0.023					
c:	83 0.019	13 0.040					
d:	164 0.012	-					
1:			6 x	13 0.014	1251 0.013	383 0.018	2 x
2:			2 x	6 0.023	5099 0.022	254 0.017	6 x
3:			6 0.007	1 x	422 0.011	559 0.015	-
4:			10 0.004	2 x	78 0.006	33 0.012	-
5:			1 0.010	-	-	161 0.019	4 x
6:			12 0.016	6 0.015	-	44 0.005	-
7:			4 0.003	-	-	272 0.026	2 x
8:			42 0.039	5 x	-	11 x	-
9:			22 0.018	14 0.014	85 0.012	129 0.025	-

Rheotanytarsus sp. (larwe) (Vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	10:			-	-	344 0.016	105 0.026	2 x
	11:			2 x	5 x	7 x	350 0.008	-
	12:			-	-	61 0.048	75 0.010	-
	13:			-	-	4 0.020	6 x	-

Chironominae (larwe)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	a:	79 0.019	52 0.022					
	b:	885 0.016	107 0.016					
	c:	31 0.038	26 0.014					
	d:	-	118 0.028					
	1:			2 x	13 0.004	257 0.011	200 0.032	-
	2:			9 0.010	3 0,060	1343 0,026	139 0,020	-

Chironominae (larwe) (vervolg)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	3:		7	-	375	66	-
			x		0.031	0.019	
	4:		2	-	17	28	-
			0.005		0.002	0.024	
	5:		2	-	4	317	-
			0.010		0.035	0.017	
	6:		-	4	11	28	-
				x	0.010	0.010	
	7:		15	-	28	33	-
			0.001		0.016	0.030	
	8:		31	2	301	180	-
			0.007	x	0.037	0.027	
	9:		15	28	1125	23	-
			0.017	0.013	0.038	x	
	10:		-	-	67	-	-
					0.018		
	11:		7	3	20	17	-
			x	x	x	0.004	
	12:		-	2	56	-	-
				x	0.089		
	13:		11	-	2	6	2
			0.007		x	x	x

Tanytarsini (larwe)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	22 0.037	20 0.027					
b:	21 x	144 0.084					
c:	50 0.011	163 0.070					
d:	71 0.049	2 x					
1:			-	31 0.020	570 0.034	233 0.064	2 0.100
2:			7 0.028	52 0.056	1024 0.041	30 0.030	6 x
3:			-	7 0.034	25 0.029	29 0.053	14 0.009
4:			2 0.035	-	211 0.021	33 0.010	4 x
5:			2 x	6 0.010	33 0.017	25 0.043	6 0.010
6:			-	14 0.034	-	222 0.013	7 0.020
7:			26 0.036	9 0.020	-	100 0.029	2 x
8:			7 0.030	65 0.041	13 0.040	53 x	-
9:			23 0.023	45 0.033	110 0.091	35 0.017	2 0.020

0.033 0.033 0.033 0.013 0.030
23 23 23 23 23

Tanytarsini (larwe) (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	10:			-	130	16	11	-
					0.027	0.019	0.007	
	11:			5	17	6	-	2
				0.033	0.019	x		x
	12:			-	7	394	25	50
					0.050	0.047	x	0.050
	13:			-	30	31	17	6
					0.034	0.024	x	0.017

Chironomidae papies

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	4 0.063	2 0.090					
b:	71 0.043	17 0.066					
c:	2 0.100	7 0.038					
d:	6 0.010	6 0.020					
1:			-	4 x	13 0.054	20 0.044	-
2:			4 0.010	3 x	160 0.041	9 0.036	3 x
3:			-	1 x	33 0.030	22 0.042	2 x
4:			6 0.010	-	-	-	-
5:			1 0.020	-	4 0.040	11 0.048	2 x
6:			4 0.010	3 0.037	6 0.020	11 0.050	-
7:			4 0.008	48 x	-	50 0.066	2 x
8:			4 0.010	3 0.080	10 0.052	18 0.072	-
9:			4 0.060	6 0.018	38 0.118	10 0.032	-

Chironomidae papies (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	10:			-	6 0.033	22 0.055	7 0.035	-
	11:			2 x	-	-	6 0.017	-
	12:			-	2 x	50 0.068	25 x	-
	13:			2 x	-	11 0.030	-	-

Orthocladiinae (larwe)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Okt. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>
Versamelpunt	b:	21 x	2 x		
	c:	2 x	-		
	d:	32 0.004	6 x		
	4:			1 x	-
	9:			1 x	1 x

Bezzia? Sp. 1 (larve)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt							
a:	3	10					
	x	0.042					
b:	-	6					
		0.030					
c:	6	7					
	0.030	0.053					
d:	6	9					
	0.020	0.104					
1:			2	-	-	7	-
			0.020			0.083	
2:			-	-	56	11	-
					0.025	0.044	
3:			-	1	1	-	-
				x	0.040		
4:			-	-	4	-	-
					0.135		
5:			-	-	2	3	-
					x	0.240	
6:			1	-	4	22	-
			0.060		x	0.065	
7:			-	-	6	2	-
					0.300	x	
8:			-	-	-	-	25
							0.040
9:			-	-	2	-	-
					0.180		

Bezzia? sp. 1 (larwe) (vervolg)

		<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	10:			-	-	2 0.170	4 0.025	-
	11:			-	-	-	2 x	-
	12:			-	-	-	25 0.150	125 0.034
	13:			-	-	7 0.028	4 0.160	6 0.037

Bezzia? sp. 2 (Larwe)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	-	2 x	2 x	-	-
	2:	-	3 0.050	141 0.073	1 x	6 0.065
	3:	-	-	-	-	-
	4:	-	-	9 0.086	4 x	-
	5:	-	-	6 0.013	-	-
	6:	-	-	-	-	4 0.020

Bezzia? sp. 2 (larve) (vervolg)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	7:	-	-	6 0.020	-	-
	8:	-	-	-	-	-
	9:	5 0.038	2 x	-	-	-
	10:	2 0.030	-	-	-	-
	11:	3 0.030	3 0.015	-	-	-
	12:	-	2 x	-	-	-
	13:	4 0.055	-	-	-	-

Palpomyia? sp. (larve)

	<u>Jul. 67</u>	<u>Sept. 67</u>	<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	c: 6	-				
	x					
d:	143	28				
	0.024	0.012				
1:			-	-	-	4
						x
2:			2	-	122	-
			0.070		0.008	
4:			-	-	2	-
					x	
5:			-	-	9	-
					0.008	
6:			-	-	4	-
					x	
9:			-	-	9	-
					0.017	
10:			-	-	2	-
					x	
12:			-	-	2	-
					x	
13:			-	2	6	-
				x	x	

Forcipomyia sp. (larve)Jul. 67

Versamelpunt e: 3
x

Ceratopogonidae papies

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	-	-	22	2	-
				0.048	x	
	2:	-	-	-	2	-
					0.125	
	3:	7	-	-	-	-
		x				
	4:	-	-	-	2	-
					0.060	
	5:	-	-	-	-	-
	6:	-	-	-	2	-
					0.070	
	7:	-	-	-	-	-
	8:	-	-	-	7	-
					0.110	
	9:	-	-	-	2	-
					0.200	
	10:	-	-	-	-	2
						0.080
	11:	-	-	-	-	-

0'080
3

Ceratopogonidae papies (vervolg)

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	12:	2 0.030	-	-	-	-
	13:	4 0.100	4 0.030	-	2 0.120	-

Tabanidae (larwe)

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	2:	-	9 2.480	-
	3:	-	1 0.050	5 0.030
	6:	1	-	-
	x			

Tabanidae (papies)

		<u>Jul. 68</u>
Versamelpunt	3:	1 0.140

Ephydridae larf sp. 1Jul. 68

Versamelpunt	2:	6
		0.730
	5:	2
		x

Ephydridae larf sp. 2Apr. 68Jul. 68Okt. 68

Versamelpunt	2:	2	-	-
		x		
	9:	-	2	-
			0.090	
	10:	-	-	4
				0.060

Ephydridae papie sp. 1Des. 67

Versamelpunt	9:	1
		0.060

Ephydridae papie sp. 2

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>
Versamelpunt	5:	-	2	-
			0.150	
	7:	-	-	11
				0.025
	9:	1	-	-
		0.300		
	13:	-	2	-
			0.350	

Muscidae (larwe)

		<u>Des. 67</u>	<u>Okt. 68</u>
Versamelpunt	3:	2	-
		x	
	8:	-	5
			x

Diptera larf. sp. 1

		<u>Des. 67</u>	<u>Apr. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	2:	-	2	-
			x	
	4:	1	-	-
		0.010		
	6:	-	-	6
				0.020
	10:	-	-	2
				x
	13:	-	4	-
			0.010	

Diptera larf sp. 2

		<u>Apr. 68</u>	<u>Jul. 68</u>
Versamelpunt	6:	6	-
		x	
	12:	-	6
			x

Diptera larf sp. 3

		<u>Des. 67</u>	<u>Jul. 68</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	1:	-	2 x	-
	6:	-	-	6 0.023
	12:	2 0.040	-	-

Diptera larf sp. 4

		<u>Des. 67</u>
Versamelpunt	1	2 x

Diptera papie sp. 1

		<u>Des. 67</u>	<u>Jan. 69</u>
Versamelpunt	7:	-	2
			0.040
	9:	1	-
		x	

Diptera papie sp. 2

		<u>Des. 67</u>
Versamelpunt	13:	2
		x