

'N ONDERSOEK NA DIE
VERSPREIDING VAN
SEKERE EPHEMEROPTERA
(INSECTA) IN DIE
KOMATIRIVIERSTELSEL,
OOS-TRANSVAAL

DEUR
J. MATTHEW

(INSTITUUT VIR DIERKUNDIGE NAVORSING,
DEPARTEMENT DIERKUNDE,
POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR C.H.O., POTCHEFSTROOM)

VERHANDELING

VOORGELÊ TER GEDEELTELIKE VOLDOENING AAN DIE
VEREISTES VIR DIE GRAAD
MAGISTER SCIENTIAE
AAN DIE
POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR C.H.O.

LEIER: PROF. J. A. VAN EEDEN

AUGUSTUS 1968

'n ONDERSOEK NA DIE VERSPREIDING VAN SEKERE
EPHEMEROPTERA (INSECTA) IN DIE KOMATIRIVIER-
STELSEL, OOS-TRANSVAAL

deur

J. Matthew

(Instituut vir Dierkundige Navorsing,
Departement Dierkunde, Potchefstroomse
Universiteit vir C.H.O.)

INHOUDSOPGAWE

	<i>Bladsy</i>
1 <i>Inleiding</i>	1
2 <i>Fisiografie van die opnamegebied . . .</i>	2
3 <i>Werkswyse</i>	5
4 <i>Resultate</i>	7
4.1 <i>Versamelpunte</i>	7
4.2 <i>Fisies-chemiese resultate</i>	12
4.2.1 <i>Watertemperatuur</i>	12
4.2.2 <i>pH</i>	14
4.2.3 <i>Konduktiwiteit</i>	14
4.2.4 <i>Stroomsnelheid</i>	15
4.3 <i>Die Ephemeroptera van die opnamegebied</i>	15
4.4 <i>Ekologiese verspreiding van die Ep- hemeroptera in die opnamegebied</i>	21
4.4.1 <i>Spesieverspreiding</i>	21
4.4.2 <i>Temperatuurgrense</i>	26

4.4.3	Habitatvoorkeur van die individuele spesies van die Ephemeroptera wat in die opnamegebied gevind is	28
4.4.4	Kwantitatiewe gegewens van die organismes in die onderskeie habitattipes met inagneming van die seisoensinvloed op aantalle en biomassas	35
5	Opsomming	44
6	Dankbetuigings	46
7	Literatuurverwysings	47
8	Ander geraadpleegde bronne	51

1 INLEIDING

Die Ephemeroptera word algemeen as 'n primitiewe orde van die Insecta beskou (Needham, Traver & Hsu, 1935; Burks, 1953; Crass, 1955) wat moontlik in die laer Perm ontstaan het (Imms, 1964). Die Ephemeroptera is lank reeds aan die mens bekend. Reeds in 1749, nog voor die beskrywing van enige spesies, maak 'n plantkundige van Philadelphia, John Bartram, melding van swerms van dié organismes in die omgewing van die Schuylkillrivier. Die eerste spesies van die Ephemeroptera is in Europa deur Linnaeus en Müller beskryf waarna in 1802 die eerste Amerikaanse vorm, Ephoron leukon, deur dr. Hugh Williamson beskryf is (Needham et al, 1935). Van die Suid-Afrikaanse vorm is waardevolle taksonomiese beskrywings gegee deur o.a. Barnard (1932), Crass (1947), Kimmins (1955, 1957), Demoulin (1959), Agnew (1961 a; 1961 b) en Schoonbee (1968).

Die verteenwoordigers van die orde is wydverspreid en kom gewoonlik voor in natuurlike, onbesoedelde, staande en lopende varswater. Sommige navorsers w.o. Jones (1943, 1949, 1951), Badcock (1949), Burks (1953) en Crass (1955), beskou die organismes as van die dominante fauna in die bogenoemde habitat-tipe. In die nimfstadium bewoon hulle 'n groot verskeidenheid van habitattipes soos onder en op los klippe in strome en poele, op soliede rotse in die water, in en op sand, slik, detritus en gruis, sowel as tussen plantegroei in strome en stilstaande water. Sommige spesies is vryswemmend en verraaai geen besondere voorkeur vir 'n spesifieke habitattipe nie. Die digtheid en voorkoms van vryswemmende spesies kan beïnvloed word deur sekere fisiese faktore w.o. veral die stroomsnelheid van die watermedium. Dit geld trouens vir die populasiedigtheid en voorkoms van spesies in al die habitattipes (sien bespreking van habitatvoorkeur).

Sommige spesies vertoon so 'n mate van sensitiwiteit teenoor besoedeling dat hulle as biologiese indikatore van besoedelde toestande gebruik word. Kwantitatiewe sowel as kwalitatiewe analyses van die Ephemeroptera in 'n watermassa kan 'n aanduiding gee van moontlike besoedeling, hetsy organies of anorganies van oorsprong en Schoonbee (1962) het hierdie kriterium inderdaad in die Umgenirivier (Natal) toegepas. Hy toon aan dat spesies van die Ephemeroptera die dominante fauna in die skoon, onbesoedelde habitatte gevind is, terwyl hierdie dominansie verdwyn het in die besoedelde gebiede. Hierdie bevinding is bevestig deur Pretorius (1967, persoonlike mededeling) in sy ondersoek na die aard en graad van besoedeling van die Natalse riviere.

As 'n groep dien die Ephemeroptera as 'n belangrike voedselbron vir 'n verskeidenheid van organismes. Vissoorte wat dit in hul dieet insluit is o.a. forelle, Salmo spp. (Phillips; 1929, Bush, 1933; Crass, 1946, 1948), geelvis,

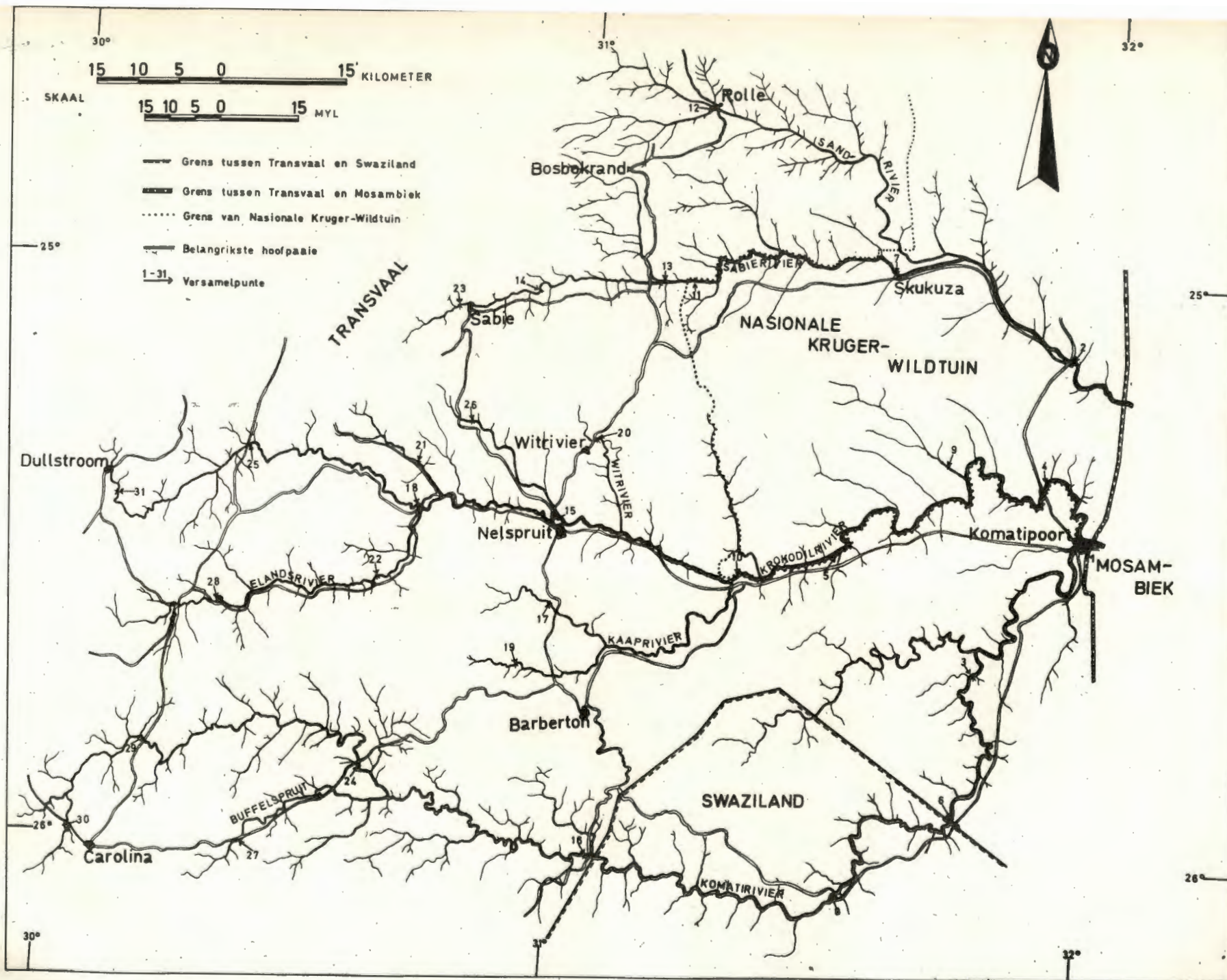


Fig. 1. Kaart van die opnamegebied: Komatirivierstelsel, Oos-Transvaal

Barbus spp., makriel, Eutropius depressirostris, en die tiervis, Hydrocynus vittatus (Gaigher, 1966, 1967). Ander organismes wat op die Ephemeroptera voed, sluit o.a. in die Odonata, Plecoptera, Trichoptera en die Hemiptera (Jones, 1949, 1950). Self voed die Ephemeroptera hoofsaaklik op alge, mos en detritus (Jones, 1949, 1950; Badcock, 1949; Crass, 1955) wat hulle dan tot bruikbare voedsel vir ander organismes omsit.

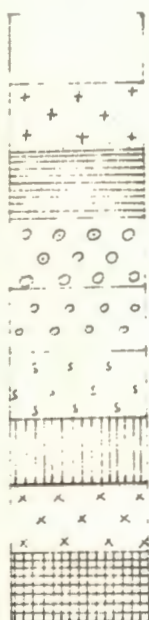
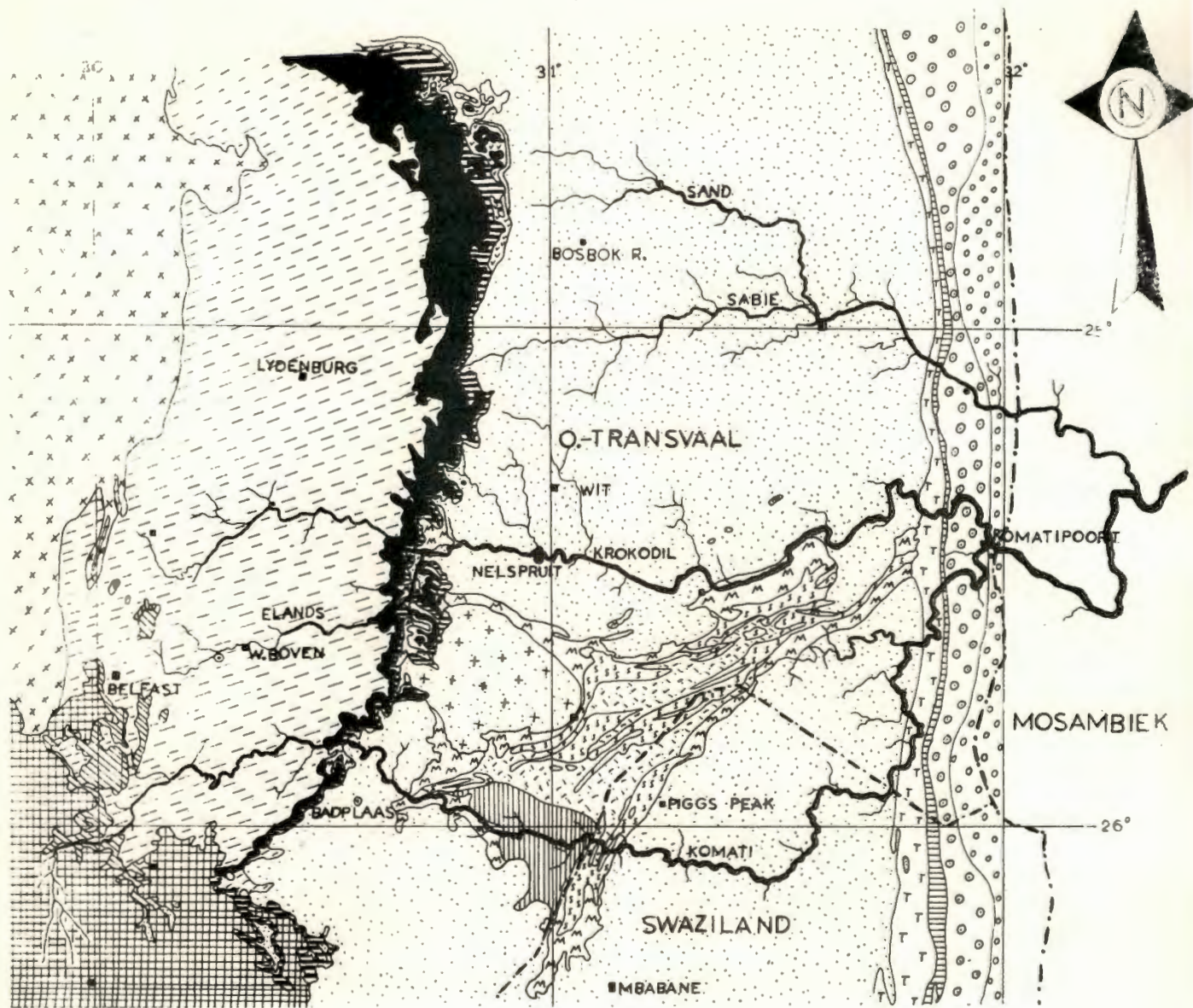
Die doelstellinge van hierdie ondersoek is om sekere ekologiese aspekte rakende die verspreiding van die Ephemeroptera in die Komatirivierstelsel na te vors. Dit behels die verspreidingspatroon van die spesies, hoedanig die groeipatrone deur seisoene beïnvloed kan word, die bestudering van populasiedigtheid en die verskynsel van habitatvoorkeur van spesies.

2 FISIOGRAFIE VAN DIE OPNAMEGEBIED

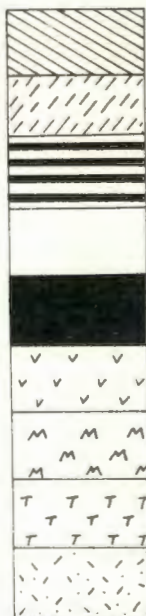
Die opvanggebied van die Komatirivierstelsel tussen $24^{\circ}33'$ tot $26^{\circ}5'$ breedtegrade suid en 30° tot 32° lengtegrade oos (fig. 1), beslaan 'n groot gedeelte van die oostelike Transvaal tesame met die noordelike gedeelte van Swaziland en 'n gedeelte van Mosambiek. Aan die oostekant word die opnamegebied soos vir hierdie ondersoek afgebaken, begrens deur Mosambiek. Vandaar strek dit ongeveer 130 kilometers weswaarts tot bo-op die eskarpment wat deur die Transvaalse Drakensbergreeks gevorm word. Volgens berekening het hierdie bergreeks tydens die middel-Jura deur erosie ontstaan.

Die hoofwaters van verskeie riviere, nl. die Komati-, Elands-, Krokodil- en Sabierivier sny diep klowe deur die oostelike hange van die eskarpment en vloei dan ooswaarts na die kus van Mosambiek. Hierdie riviere vloei uiteindelik almal saam tot een groot rivier wat as die Inkomatirivier noord van Lorenzo Marques in die Indiese oseaan uitmond.

Op sommige plekke het a.g.v. die werking van vulkaniese rotse in die boonste Transvaalsisteen 'n tweede eskarpment ontstaan soos in die geval van Mt. Anderson tussen Sabie en Lydenburg. Hierdie reeks is hoofsaaklik van dolomitiese aard. (In Kartografiese uiteensetting van die geologiese aard van die bodem word in fig. 2 gegee.) Aan die westekant van Lydenburg is die Steenkampsberge geleë wat in die rigting van Dullstroom strek. Hierdie is die hoogste punt van die opnamegebied, nl. 1860 meter bo seespieël. In die omgewing van die oorsprong van die Krokodilrivier bestaan die bodem uit skalie, kwartsiet, konglomeraat, tilliet, andesiet, kalksteen, ystersteen en jaspis. Suid van Dullstroom strek die eskarpment in die rigting van Carolina waar die eskarpmentbouende kwartsiet uitgedun is deur pre-Karoo-erosie en die eskarpment nie meer so steil is nie.



- Verskeie soorte graniet, granitiese gneis, granuliet; Argeïese gesteentes.
- Loringblendegraniet (Kaapvalleigraniet).
- Sandsteen, skalie, moddersteen, merrel.
- Basalt, limburgiet, piroklaste, ondergeskikte sandsteen.
- Dioliet
- Konglomeraat, kwartsiet, skalie, filliet, kalksteen, tilliet, basiese lava.
- Basiese lava, suurlawa en -porfier, piroklaste, kalksteen, ystersteen.
- Gabbro, noriet, pirokseniet en verwante gesteentes.
- Skalie, sandsteen, grintsteen; steenkool.



- Tilliet, skalie.
- Skalie, kwartsiet, konglomeraat, tilliet, andesiet, kalksteen, ystersteen, jaspis.
- Kwartsiet, skalie konglomeraat, plaaslik andesiet. Andesitiese lava, suurlawa en -porfier, sedimente; piroklaste.
- Dolomiet, ystersteen, chert, skalie, kwartsiet, konglomeraat, tilliet.
- Skalie, kwartsiet, konglomeraat, andesitiese lava, tilliet.
- Ultrabasiese en basiese gesteentes en hulle gemetamorfiseerde derivate.
- Skalie, sandsteen, grintsteen; steenkool.
- Kwartsiet; skalie, lava, ystersteen; magnetietkwartsiet, kalksteen.

Fig. 2. GEOLOGIESE KAART VAN DIE OPNAMEGEBIED IN OOS-TRANSVAAL

Suidwes van Carolina, naby Breyton, ontspring die Komatiriver waarvan die bodem uit skalie, sandsteen en grintsteen bestaan. Die gedeelte van die Oos-Transvaal wat deur King (1951) as die Laeveld bestempel word, sluit die opvanggebied van die Sandrivier in vanaf sy oorsprong oos van die eskarpment tesame met die hele suidelike gedeelte van die Nasionale Kruger-Wildtuin en die deel van Transvaal wat strek tot aan die Swazilandse grens. Hierdie gebied bestaan uit 'n golwende landskap met 'n besondere warm klimaat. Die Murchison- en Sutherlandreekse vorm prominente landmerke naby die eskarpment en in die Kruger-Wildtuin. Die grootste gedeelte van die Laeveld, soos algemeen van granietgebiede, bestaan uit wye, gelyk sandvlaktes met digte boombedekking.

Die Oostelike Hooglande, soos deur King (1951) omskryf, strek vanaf die Soutpansberge suidwaarts tussen die Transvaalse Drakensberge en die Laeveld deur. Die gebied sluit in, van noord na suid, Graskop, Sabie, Witrivier, Nelspruit, Kaapsche Hoop, Barberton en die westelike gedeelte van Swaziland.

Die Komatirivier, hooftak van die stelsel, vloei na sy oorsprong eers noordwaarts vir 'n kort afstand waarna dit noordooswaarts swenk om wes van Carolina 'n sytak, Boesmanspruit, te ontvang. Noord van Carolina is die rivier opgedam waarna die vloei ooswaarts voortgesit word. Die helling van die rivier aan die oostekant van die eskarpment is nie so vinnig as in die geval van die ander riviere in die opnamegebied nie. Die oewers is in hierdie gebied nie met bome begroei nie en die randplantegroei bestaan hoofsaaklik uit riete en ander grassoorte. Die bodem bestaan hoofsaaklik uit leem met enkele klippe in die poele. Op sommige plekke word die vloei oor klipperige bodem versnel. Suidoos van Badplaas sluit Buffelspruit by die Komatirivier aan. Die oewers van die spruit is begroei met verskeie grassoorte, struike, wattel- en dennebome. Die bodem bestaan hoofsaaklik uit soliede skalie, kwartsiet en konglomeraat met sandbanke op sommige plekke. Nadat dit by die Komatirivier aangesluit het, verander die bodemaard na graniet, granitiese gneis en granuliet wat op sommige plekke in die rivier 'n soliede rotsbodem vorm. Tussen stroomversnellings kom diep poele voor. Potamogeton is die enigste egte waterplante wat in sommige poele gevind is. Ongeveer 18 kilometer suid van Barberton vloei die Komatirivier by Diepgezet deur 'n bergreeks Swaziland binne. In Swaziland vloei die rivier oor 'n meer gelyk gebied en is die bodem meer sanderig en word groter poele aangetref. Die oewers van die rivier is ruig met bosse en riete begroei. In die omgewing van Balegane swenk die rivier in 'n meer noordelike rigting tot by Komatipoort. Tussen Komatipoort en die grenspos op die Swazilandse grens is op sommige plekke lang, diep poele. In die omgewing van Tonga



Reënval in mm. per jaar:

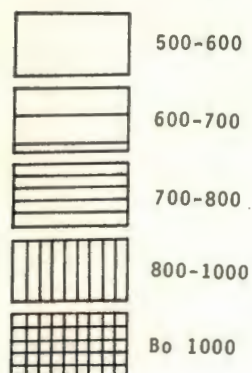


Fig. 3. Kaart van die gemiddelde reënval (in mm.) per jaar in die opnamegebied (Komatirivierstelsel, Oos-Transvaal)

kom 'n aantal stroomversnellings in die vorm van klein watervalle voor. Oos van Komatipoort vloei die Komatirivier Mosambiek binne.

Die tweede grootste rivier van die stelsel is die Krokodilrivier wat op 'n hoogte van 2000 meter bo seespieël ontspring, ooswaarts verby Dullstroom vloei en daarna vir 'n kort afstand vinnig aan die oostelike hange van die eskarpmment seewaarts vloei. 'n Ruie oewerbegroeiing begin net wes van Montrose waar die bodem van die rivier hoofsaaklik uit dolomiet, ystersteen, chert, skalie, kwartsiet, konglomeraat en tilliet bestaan. By Montrose vloei die Elandsrivier die Krokodilrivier binne. Die rivier vloei verder deur die Oostelike Hooglande in 'n oostelike rigting, verby Nelspruit waarna dit deur Krokodilpoort vloei om by Kaapmuiden 'n sytak, die Kaaprivier, te ontvang. Hier is die rivier breed en vloei dit deur die Laeveld in 'n oostelike rigting verby Malelane en Krokodilbrug om tussen Komatipoort en Ressano Garcia by die Komatirivier aan te sluit.

Die Sabierivier is die kortste van die drie hooftakke van die stelsel en ontspring in Mt. Anderson op 'n hoogte van ongeveer 1700 meter bo seespieël. Die helling is hier groot en die rivier vloei deur denne- en bloekomplantasies, verby die dorp Sabie, stort oor 'n waterval en vloei dan in 'n kloof tot by Sabie Nook. Daarna daal dit vinnig tot op 'n hoogte van 470 meter bo seespieël waar dit die Meritirivier ontvang en die Kruger-Wildtuin binnevloei. In die Wildtuin vloei dit breed en stadig. Die bodem is hoofsaaklik sanderig terwyl soliede rotse en los klippe van graniet, granitiese gneis en granuliet op sommige plekke voorkom. In die Wildtuin ontvang dit die Sandrivier as sytak waarna dit verby Onder Sabie vloei, deur die Sabiepoort Mosambiek binne om by die Inkomatirivier aan te sluit.

Die gemiddelde reënval in die opnamegebied wissel tussen 500 en 1000 mm. per jaar (fig. 3). Die hoogste reënval (700 - meer as 1000 mm./jr.) kom voor in die opvanggebied van die Komatirivier. Slegs die bolope van die Sabie- en Sandrivier kry 'n gemiddelde reënval van 700 tot meer as 1000 mm./jr. Origns is die reënval in hierdie rivierbekken 600 - 700 mm./jr. Die opvanggebied van die Krokodilrivier het van sy oorsprong tot ongeveer by Kaapmuiden 'n gemiddelde reënval van 700 - meer as 1000 mm./jr. waarna dit hoofsaaklik tussen 600 en 700 mm./jr. is.

Die water van die Komatirivier is relatief vry van anorganiese sowel as organiese besoedeling. Die belangrikste bron van besoedeling in die Krokodilrivier is die afvalprodukte vanaf die suikermeulens naby Malelane waar daar 'n toenemende verbouing van suiker langs dié rivier is. In die omgewing van Nelspruit word sitrusvrugte gekweek wat aanleiding gegee het tot die ontstaan van fabriekke in samehang met die sitrusverbouing. In die

opvanggebied van die Sabierivier word veral bosbou beoefen. Sommige van die saagmeulens kom langs die Sabierivier voor.

Die opvanggebied van die Komatirivierstelsel is nog grootliks ongerep en dit bied 'n geleentheid om die fauna in sy natuurlike, onversteurde toestand te ondersoek.

3 WERKSWYSE

By die keuse van die opnamegebied is veral twee belangrike vereistes gestel: eerstens dat die topografie van die gebied van so 'n aard moet wees dat daar 'n groot verskil in laagste en hoogste versamelpunte is en in samehang hiermee uiteenlopende klimatologiese toestande; tweedens moet die gebied redelik ongerep wees sodat die besoedeling vanaf fabrieke, stede en dorpe sover moontlik uitgeskakel is. Die opvanggebied van die Komatirivierstelsel in Oos-Transvaal voldoen grootliks aan hierdie vereistes. Helder bergstrome voed die stelsel sodat min besoedelde toestande teëgekomp is. Die gebied stel dus die omgewing daar waar die ondersoek uitgevoer kan word onder toestande baie na aan die natuurlike.

In die opnamegebied is 31 verskillende versamelpunte ondersoek om vas te stel watter spesies by elk tydens die herfs, winter, lente en somer voorkom. Elke spesie is afsonderlik bestudeer om vas te stel wat sy ekologiese verspreiding in die opnamegebied is want, alhoewel slegs 'n beperkte oppervlakte ondersoek is, kon duidelike klimaats-, fisiese- en fisiografiese verskille tussen die onderskeie versamelpunte waargeneem word. Hierdie verskille geld die grootte van die rivier, aard van makrohabitat (spruit, rivier of stilstaande watermassa), hoogte bo seespieël, temperatuur, pH, konduktiwiteit, stroomsnelheid en ander faktore waarvan dit bekend is dat hulle 'n invloed op die ekologiese verspreiding van die aangewese spesies het.

Van kwantitatiewe waardes en biomassa is gebruik gemaak om vas te stel in watter mate die seisoene 'n invloed kan hê op die groei en verteenwoordiging van spesies in die opnamegebied. Hieruit kan dan 'n beeld verkry word van die aantalle en grootte van die organismes tydens verskillende tye van die jaar.

By die keuse van versamelpunte is daar gepoog om 'n eweredige verspreiding oor die rivierstelsel te verkry. Faktore soos hoogte bo seespieël (tabel 1 en fig. 4), temperatuur, algemene omgewingsklimaat, oewerbedekking, aard van substratum, helling van die rivier en ander faktore is in ag geneem.

Om die bespreking van die spesieverspreiding te vergemaklik, is die versamelpunte genummer in volgorde van hoogte bo seespieël met punte 1 en

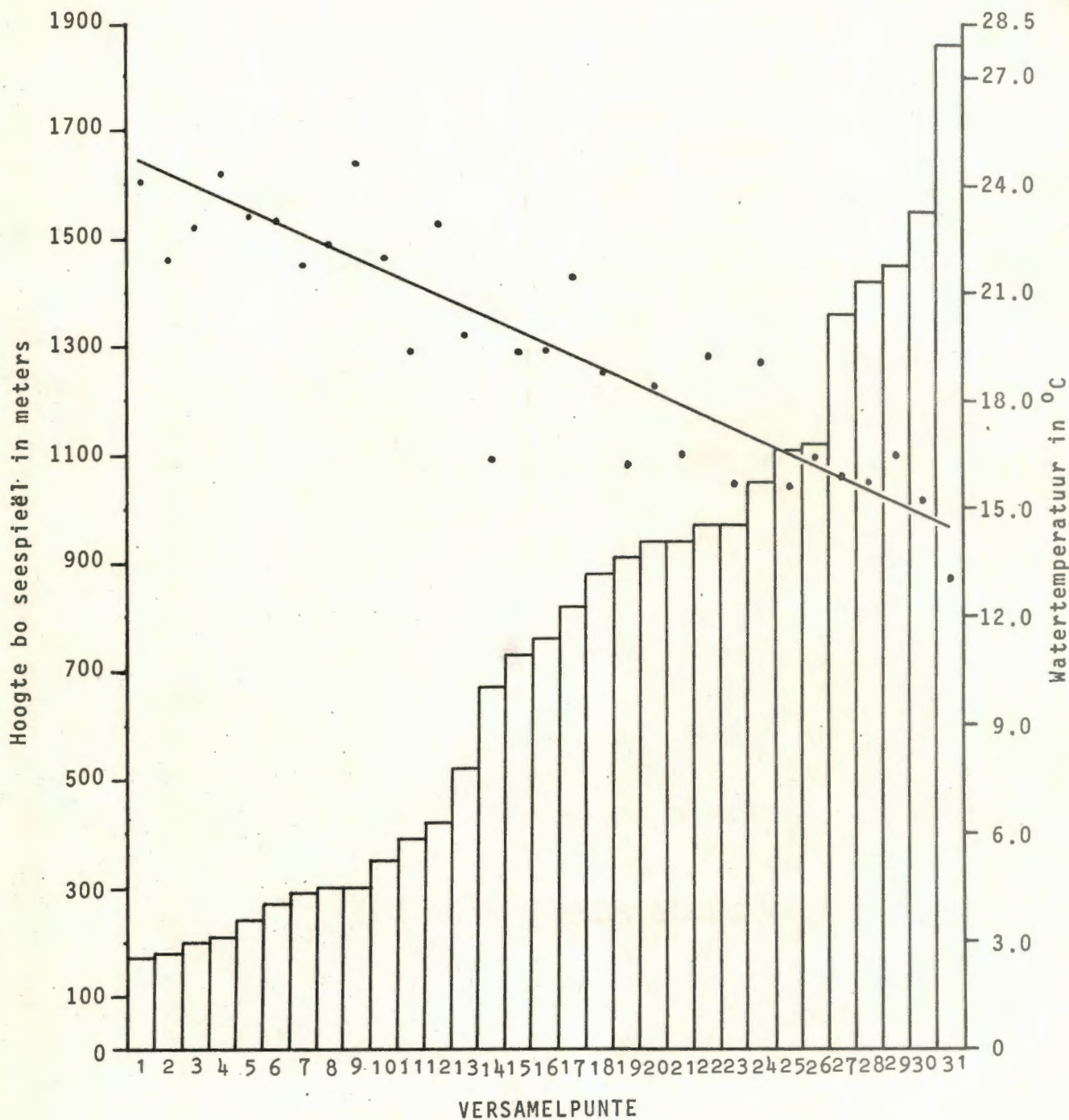


Fig. 4. Verspreiding van versamelpunte t.o.v. hoogte bo seespieël uitgedruk in meters en 'n regressieliniër van die gemiddelde jaarlikse watertemperatuur (in °C) vanaf April 1966 tot Januarie 1967

Tabel 1. 'n Samevatting van die versamelpunte in die Komatirivierstelsel met aanduiding van die plaasname, distrikte, hoogte bo seespieël in meter en die versamelpuntnommers

Rivier/Spruit	Plaas	Distrik	Hoogte	Versamel- punt
Komatirivier:	Vlakfontein 418 J.T.	Carolina	1450	29
	Vyeboom 619 J.T.	Carolina	1050	24
	Nooitgezien	Barberton	760	16
	Balegane	Balegane	300	8
	Bordergate	Barberton	270	6
	Tonga 475 J.U.	Barberton	200	3
	Komatipoort 182 J.U.	Barberton	170	1
Boesmanspruit:	Roodepoort 6 I.T.	Carolina	1550	30
Buffelspruit:	Goedverwacht 24 I.T.	Carolina	1360	27
Krokodilrivier:	Valy Spruit 132 J.T.	Belfast	1860	31
	Elandspruit 115 J.T.	Lydenburg	1110	25
	Montrose 290 J.T.	Nelspruit	880	18
	Nelspruit 312 J.T.	Nelspruit	730	15
	Kaapmuiden 212 J.U.	Nelspruit	350	10
	Malelane N.K.W.	Nelspruit	240	5
	Krokodilbrug N.K.W.	Nelspruit	210	4
Suidkaaprivier:	Inloop 551 J.T.	Barberton	910	19
Noordkaaprivier:	Worcestor 98 J.T.	Nelspruit	820	17
Nelsrivier:	Spitzkopje 243 J.T.	Nelspruit	1120	26
Witrivier:	White River 64 J.T.	Nelspruit	940	20
Houtboschloop:	Sudwalaaskraal 271 J.T.	Nelspruit	940	21
Elandsrivier:	Doornhoek 341 J.T.	Carolina	1420	28
	Roodewal 470 J.T.	Nelspruit	970	22
Mbyamite-loop:	Mbyamite-poel N.K.W.	Nelspruit	300	9
Sabierivier:	Ceylon 197 J.T.	Pelgrims Rest	970	23
	Bergvliet 174 J.T.	Pelgrims Rest	670	14
	Perry's Farm 9 J.U.	Nelspruit	520	13
	Sabiehoek N.K.W.	Nelspruit	390	11
	Skukuza N.K.W.	Nelspruit	290	7
	Onder Sabie N.K.W.	Nelspruit	180	2
Sandrivier:	Rolle 235 K.U.	Pelgrims Rest	420	12

N.K.W. = Nasionale Kruger-Wildtuin

31 onderskeidelik die laagste en hoogste. Figuur 1 toon aan waar die versamelpunte voorkom en tabel 1 bied 'n samevatting van die versamelpunte terwyl fig. 4 hulle verspreiding t.o.v. hoogte bo seespieël weergee.

Na die vasstelling van die versamelpunte is 'n algemene ondersoek van elke punt onderneem. Hiervolgens is die verskillende habitattipes by elke versamelpunt vasgestel. Twee hoofafdelings van habitattipes kan onderskei word, nl. dié in stilstaande water en dié in lopende water.

Waar geen watervloei meetbaar was nie, is die volgende habitattipes onderskei:

- a. randplas - tot 'n waterdiepte van 0.5 meter en 'n bodem van sand, leem, klei of detritus;
- b. randplas - tot 'n waterdiepte van 0.5 meter en 'n bodem van los klippe of soliede rots;
- c. poel - 'n waterdiepte van nie vlakker as 0.5 meter nie en 'n bodem van sand, leem, slied of gruis;
- d. egte waterplante; en
- e. randplantegroei.

Dit is veral die stroomsnelheid en bodemstruktuur wat as norme gebruik is by die onderskeid tussen die verskillende habitattipes in lopende water. Hier is onderskei tussen

- a. randplante en egte waterplante met stroomsnelhede van 0.000 - 0.200; 0.201 - 0.400; 0.401 - 0.600 m./sek.,
- b. los klippe in die stroom met stroomsnelhede van 0.000 - 0.200; 0.201 - 0.500; 0.501 - 0.900; 0.901 - 1.400; 1.401 - 2.000 m./sek.,
- c. soliede rotsbodem in die stroom met stroomsnelhede van 0.400 - 0.900 en vinniger as 0.900 m./sek. en
- d. sandbodem in die stroom met stroomsnelhede van 0.200 - 0.500 en 0.501 - 0.900 m./sek.

In die geval van elke versamelpunt is oor 'n afstand van ongeveer 100 meter ondersoek ingestel na die moontlike habitattipes waarby versamel kan word. Hierdie prosedure is tydens elke seisoenlikse ondersoek herhaal. Die versamelings is gedoen tydens April 1966, Julie 1966, Oktober 1966 en Januarie 1967.

By elke versamelpunt is die watertemperatuur, pH en konduktiwiteit in

elke habitattipe by elke versamelgeleentheid gemeet. In die lopende water is deeglik aandag geskenk aan die stroomsnelhede.

Vir die versameling van die fauna is gebruik gemaak van die skepnet, surber en Birge-Ekman-bodemgrypapparaat. Die beskrywing van die versamelapparaat, wyse van monsterneming, ontleding van monsters en insameling van ekologiese relevante gegewens is alreeds volledig uiteengesit deur American Public Health Association (1955), Needham (1957), Oliff (1960), Allanson (1961), Chutter (1963), Schoonbee (1962; 1964) en De Kock (1966). In verband hiermee dien slegs die volgende hier spesiaal aangeteken te word. Die skepnet is tydens hierdie ondersoek ook gebruik by versamelings in bodemhabitattipes by hoë stroomsnelhede en die surber onhanteerbaar was. 'n Skatting van die monsteroppervlakte is gemaak en hiervolgens is kwantitatiewe versamelings gedoen hoewel dit nie so noukeurig as met die surber is nie. Doeltreffender versameling met die surber word verkry deur 'n plat klip in die gaasnet van die apparaat te plaas. Dit voorkom dat sommige Ephemeroptera uit die net ontsnap deurdad hulle onder die klip skuiling neem.

In die laboratorium is die organismes sover moontlik geïdentifiseer waarna die droëgewigte van die spesies in elke habitattipe afsonderlik bepaal is. Hierdie gewigte is verkry met die doel om te probeer vasstel wat die invloed van die verskillende seisoene op die grootte van die organismes mag wees. Enkele organismes vanuit elke habitattipe by elke versamelpunt is in 70% alkohol gepreserveer. Dit is na gelang van tyd gedissekteer en mikroskooppreparate is gemaak van die monddele, ledemate, kieuë en in die geval van Caenis spp. ook van die operkulums. Hiervolgens kon noukeurige identifikasies gedoen word.

4. RESULTATE

4.1 Versamelpunte

Punt 1, 170 meter bo seespieël, is geleë waar die Komatirivier deur die munisipale gebied van Komatipoort vloei. Die versamelings is gedoen ongeveer 700 meter onderkant die nasionale padbrug. Hier vloei die rivier breed oor 'n vlak, klipperige bodem. Los klippe in die stroom en randplas vorm geskikte habitattipes vir die fauna. 'n Diep poel, ongeveer 40 - 50 meter breed en 400 - 450 meter lank maak hier 'n gedeelte van die rivier uit. Die oewers is ruig begroei met riete, struik en bome. Die bodem in die poele is 'n leem-sand-kombinasie.

Punt 2 is in die N.K.W. by die ruskamp Onder Sabie. Dit is die mees oostelike versamelpunt in die Sabierivier. Sandbanke vorm klein eilande in die stroom. Die oewers en die eilande is ruig begroei met bome, struik en riete. Op sommige plekke bestaan die bodem uit soliede rots terwyl los klippe volop is in die vlak stroom. Mosse en alge groei welig op die klippe.

Punt 3 is in die Komatirivier by die polisiëpos, Tonga, in 'n bantopetrustgebied geleë. Die rivierbodem bestaan hoofsaaklik uit sand en waar klein watervalle en stroomversnellings voorkom, is die bodem soliede rots. Die oewers is ruig begroei met bome, struik, riete en ander grassoorte.

Punt 4 maak die mees oostelike versamelpunt in die Krokodilrivier uit en is geleë net onderkant die treinbrug by Krokodilbrug in die N.K.W. Hier vloei die rivier breed met 'n bodem van soliede rots en sand met enkele groot los klippe in die stroom. Die oewers is ruig begroei met bome, struik en hoë riete.

Punt 5 ook in die Krokodilrivier, is naby Malelane in die N.K.W. Hier is die oewer- en bodemtoestande dieselfde as by punt 4.

Punt 6 is aan die Transvaalse kant van die Swazilandse grens waar die Komatirivier Swaziland verlaat. Die bodem bestaan hier slegs uit sand waaroor die rivier breed en stadig vloei. Die oewers is ruig begroei met hoë riete, struik en bome.

Punt 7 is geleë by Skukuza in die Sabierivier. Die bodem bestaan hoofsaaklik uit sand wat op sommige plekke eilande vorm. Die rivier vloei breed en stadig en die oewerbedekking is dieselfde as by punt 2.

Punt 8 is in die Komatirivier naby Balelane in Swaziland. Die oewerbedekking is min of meer dieselfde as by punte 3 en 6. Hier kom egter meer los spoelklippe in die stroom voor. In die poele bestaan die bodem uit sand wat op sommige plekke prominente eilande vorm.

Punt 9, die Mbyamite-poel in die N.K.W., verskil van die ander versamelpunte daarin dat dit 'n stilstaande poel is en nie 'n tipiese rivierhabitat nie. Die poel is standhoudend, ongeveer 140 x 30 - 40 meter. Die bodem bestaan uit sand en die oewers is begroei met riete en enkele struik. Egte waterplante, nl. Jussiaea, groei in die vlak water van die poel.



Plaat 1. Die Krokodilrivier by Kaapmuiden
(versamelpunt 10)

Punt 10 in die Krokodilrivier is ongeveer 2 kilometer wes van Kaapmuiden by die nasionale padbrug. Die oewer- en bodemtoestande is dieselfde as by punte 4 en 5 in die Krokodilrivier, met dié verskil dat meer los klippe en minder sand in die stroom en randplas voorkom. Die rivier vloei hier breed (plaat 1) en is baie groter as by punte 25 en 31 (plate 2 en 3 onderskeidelik).

Punt 11 is aan die westelike grens van die N.K.W. in die Sabierivier geleë. Die oewertoestande is dieselfde as by punte 2 en 7. Min sand kom hier op die bodem voor en los klippe in die stroom bied geskikte habitattipes vir die fauna. Mosse en alge groei dig op die klippe.

Punt 12 is die mees noordelike versamelpunt in die opnamegebied en is ongeveer 1 kilometer suidwes van die spoorwegstasie, Rolle, geleë. Die Sandrivier vloei hier stadig en die bodem bestaan byna uitsluitlik uit sand.

Punt 13, nl. Perry's Farm, is geleë by die samevloei van die Sabie- en Meritiriviere. Die rivierbodem bestaan byna uitsluitlik uit soliede rots. Die water vloei hier vinnig en diep poele word op sommige plekke gevorm.

Punt 14 in die Sabierivier, is geleë in die bosbougebied, Bergvliet. Die rivier vloei hier deur 'n kloof en die oewers is ruig begroei. Dit besit nie meer 'n sanderige bodem soos wat stroomaf by punte 2, 7 en 11 die geval is nie maar bestaan hoofsaaklik uit soliede rots sowel as los klippe in die stroom. Die water was deurgaans buitengewoon helder. Die helling van die rivier is in dié gebied baie steil.

Punt 15 is in die Krokodilrivier by Nelspruit. Die opnames is gedoen binne die munisipalegebied. Hier is die vloei van die rivier stadig en die bodem bestaan hoofsaaklik uit soliede rots. Waar diep poele gevorm word, bestaan die bodem uit soliede rots en slik. Die oewers is ruig begroei met bome, struike, hoë riete en ander grassoorte. Deurdadig dat die rivier so stadig vloei en a.g.v. die teenwoordigheid van baie oewerplante, word op sommige plekke groot hoeveelhede detritus op die bodem gevind.

Punt 16 in die Komatirivier, is geleë direk wes van die hoë bergreeks aan die westelike grens van Swaziland. Die plantegroei aan die oewers bestaan uit riete, ander grassoorte en struike. Meer klippe in die randplas, stroom en poele is 'n kenmerk wat hierdie punt

van versamelpunt 8 onderskei.

Punt 17 is in die Noordkaaprivier ongeveer 9 kilometer suid van Nelspruit geleë. Die plek vir monsterneming is gekies ongeveer 1500 meter bokant die nasionale padbrug tussen Nelspruit en Baberton. Die rivier is smal (5 - 10 meter breed) met 'n steil helling tussen die klowe deur. Die oewerbedekking bestaan uit bome, struik en gras terwyl die bodem hoofsaaklik uit sand in die stadige stroom en poele bestaan. In die vinnige stroom kom los klippe en op enkele plekke soliede rots voor.

Punt 18 is geleë direk bokant die nasionale padbrug en die samevloei van die Krokodil- en Elandsriviere by Montrose. Verskeie grassoorte, struik en bome begroei die oewers van die rivier. Die bodem bestaan hoofsaaklik uit soliede rots, los klippe op sommige plekke in die stroom, sand en sandleem op die bodem van die poele en randplas.

Punt 19 is geleë in die smal, vinnigvloeiende Suidkaaprivier op die plaas Inloop, ongeveer 10 kilometer noordwes van Baberton. Die water is buitengewoon helder en vloei meerendeels oor soliede rotsbodem. Poele vorm op sommige plekke met 'n bodem van sand en sandleem. Die oewerbedekking bestaan uit enkele bome, baie struik, kruidagtige plante en hoë gras.

Punt 20 is in die Witrivier ongeveer 1.5 kilometer noord van die dorp Witrivier geleë. Die hoeveelheid water wat in die rivier vloei is relatief min (ongeveer 4.5 kuseks) in vergelyking met die ander riviere in die opnamegebied. Die bodem bestaan uit soliede rots in die stroom en los klippe op sommige plekke in die randplas. Die klipbodem is bedek met 'n dik laag rooi ysterbakterië. Die oewerbedekking bestaan uit riete, ander grassoorte, struik en enkele bome.

Punt 21 is geleë in die Houtboschloop op die plaas Sudwalaaskraal, ongeveer 12 kilometer wes van Nelspruit. Die rivier vloei tussen 5 en 10 meter breed en het 'n steil helling deur 'n ruie, bosbegroeide kloof. Dit is 'n helder bergstroom waarvan die bodem in die poele bestaan uit slik met enkele los klippe daartussen. In die stroom kom los klippe van verskillende grootte tesame met gruis voor.

Punt 22 is die mees oostelike versamelpunt in die Elandsrivier en is ongeveer 2 kilometer onderkant die papierfabriek by Ngodwana.



Plaat 2. Die Krokodilrivier by Elandspruit
(versamelpunt 25)

Die rivierbodem bestaan hoofsaaklik uit los klippe in die stroom en poele. 'n Geringe slikneerslag word in die poele aangetref. Die randplantegroei bestaan uit enkele struik, bome, riete en ander grassoorte.

Punt 23 is die hoogste versamelpunt in die Sabierivier (970 meter bo seespieël). Dit is geleë ongeveer 4 kilometer wes van die waterval by Sabie. Die rivier het hier 'n steil helling en die bodem bestaan meereendeels uit gladde spoelklippe in die stroom, poele en randplas. Die oewers is begroei met struik, klein boomsoorte en verskillende soorte gras.

Punt 24 is geleë oos van Badplaas in die Komatirivier. Die rivier is hier ongeveer 15 - 20 meter breed, vorm diep poele en vinnige strome oor los klippe. Op sommige plekke in die stroom kom soliede rots voor.

Punt 25, in die Krokodilrivier, is geleë op die plaas Elandspruit, suid van Lydenburg. Die rivier vloei hier ongeveer 10 - 15 meter breed (plaat 2) en het 'n matige helling. Ronde, gladde spoelklippe kom voor in die stroom en randplas. Die poelbodem bestaan uit slik met los klippe daartussen. Struik en verskeie grassoorte waaronder Cyperus maak die randplantegroei uit.

Punt 26 is wes van Nelspruit op die bosbouplaas, Spitzkopje, geleë. Die Nelsrivier is 'n helder bergstroom waarvan die bodem bestaan uit los klippe in die stroom en slik in die poele. Alge en veral mosse groei welig op die klippe. Die oewerbedekking bestaan uit verskillende grassoorte, struik en bome.

Punt 27 is geleë in die Buffelspruit ongeveer 11 kilometer wes van Badplaas. Die spruit is 'n smal stroom van 3 - 8 meter breed en vloei oor 'n bodem van soliede rots, los klippe, gruis en sand. Die oewers is begroei met hoë gras, riete op sommige plekke, struik en enkele wattel- en dennebome.

Punt 28 by Waterval Boven in die Elandsrivier, is ongeveer 1,5 kilometer bokant die waterval. Die rivier is 'n helder bergstroom en vloei oor soliede rots en los klippe. Die poelbodem bestaan uit leemgrond. Die randplantegroei bestaan uit verskeie soorte struik en bome.

Punt 29 is die hoogste (1450 meter bo seespieël) en mees westelike versamelpunt in die Komatirivier. Die versamelings is gedoen direk bokant Groblersbrug. Die rivier vloei hier ongeveer 7 - 12



Plaat 3. Die Krokodilrivier by Dullstroom
(versamelpunt 31)

meter breed en vorm poele op sommige plekke waarvan die bodem saamgestel is uit los klippe en sandleem. In die stroom kom los klippe en gladde gruis klip voor. Die randplantegroei bestaan hoofsaaklik uit verskeie grassoorte waaronder veral riete.

Punt 30 is in die Boesmanspruit, ongeveer 10 kilometer wes van Carolina, geleë. Die breedte van die spruit wissel tussen 1 en 7 meter. In die stroom bestaan die bodem uit gruis klip en groter gladde klippe. Die bodem van die poele bestaan hoofsaaklik uit groterige los klippe en leem. Die oewers is begroei met grassoorte, enkele kruidagtige en struikplante. Verla Cyperus was goed verteenwoordig in die water teen die oewers.

Punt 31 in die Krokodilrivier, is die hoogste versamelpunt (1860 meter bo seespieël) in die opnamegebied en is geleë ongeveer 5 kilometer suid van Dullstroom op die plaas Vally Spruit. Hier vloei die rivier tussen 2.5 en 5 meter breed (plaat 3). In die stroom bestaan die bodem uit klippe met 'n deursnee van 10 - 30 cm. Op hierdie klippe is groot hoeveelhede alge waaronder verla Nostoc goed verteenwoordig was. Poele van 1.8 - 2.5 meter diep word op sommige plekke gevorm. Die bodem van die poele bestaan uit rooi-bruinkleurige leemsand waarin Chara groei. Die randplantegroei bestaan hoofsaaklik uit verskeie soorte grasse met enkele struik en klein boomsoorte.

4.2 Fisies-Chemiese resultate

Die watertemperatuur, pH, konduktiwiteit en stroomsnelheid in elke habitattipe by elke versamelpunt word in tabel 2 saamgevat.

4.2.1 W a t e r t e m p e r a t u u r

In figure 5,6 en 7 word die gemiddelde watertemperature soos by elke versamelpunt tydens die verskillende seisoene vasgestel, grafies weergegee. Hierin word slegs die drie hoofriviere, nl. die Sabie-, Komati- en Krokodilriviere in ag geneem ten einde vas te stel wat die temperatuurtendens van die laag-na hoogliggende versamelpunte is. Hier dien egter spesiaal vermeld te word dat watertemperature by al die verskillende versamelpunte nie op dieselfde tydstop van die dag geneem is nie en gevolglik kan die temperature in tabel 2 en figure 5,6 en 7 nie as die absolute temperature beskou word nie. Hierbenewens is nagtemperature verontagsaam. Die grafiese voorstelling we-

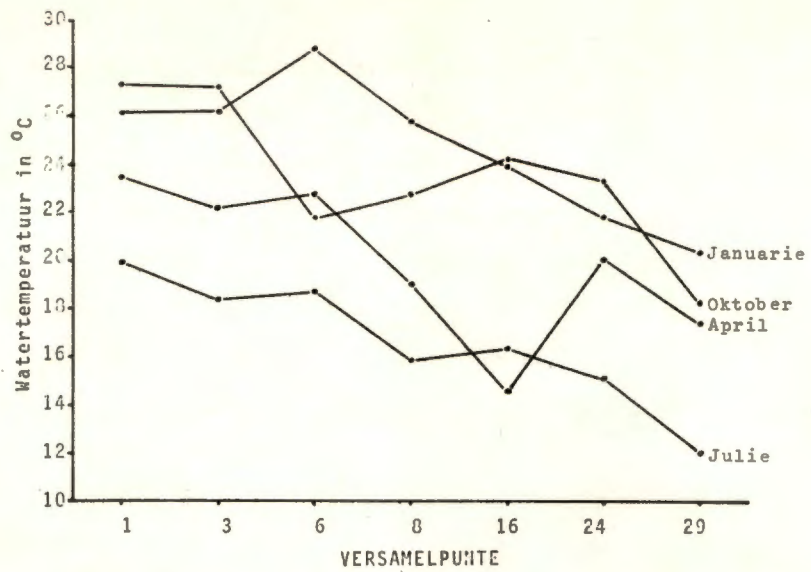


Fig. 5. Temperatuurverspreiding van die versamelpunte in die Komatirivier

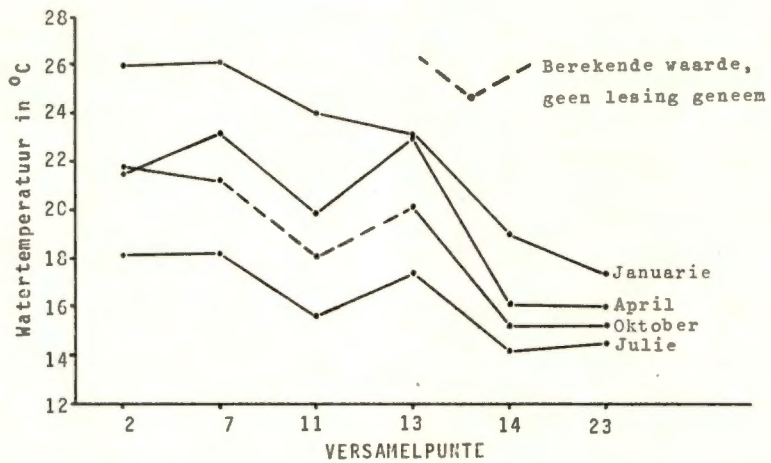


Fig. 6. Temperatuurverspreiding van die versamelpunte in die Sabierivier

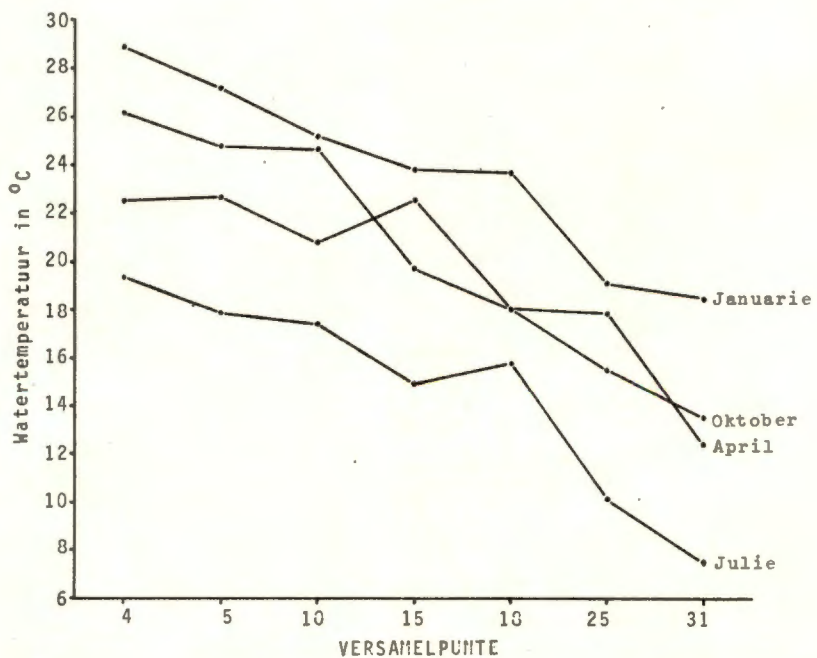


Fig. 7. Temperatuurverspreiding van die versamelpunte in die Krokodilrivier

spieël slegs die algemene tendens. Voorts moet inaggeneem word dat sytakke wat by die hooflope aansluit, 'n invloed op die temperatuur van lg. mag hê. 'n Voorbeeld hiervan is die Krokodilrivier en die Houtboschloop. By Montrose (slegs ongeveer 60 meter laer as Sudwalaaskraal) is tydens Oktober om 11.00 vm. 'n temperatuur van 18.0°C gemeet, terwyl dit om 2.00 nm. by Sudwalaaskraal in die Houtboschloop 16.3°C was. Gedurende Januarie was die temperatuur by Montrose om 2.00 nm. 23.7°C en by Sudwalaaskraal om 3.30 nm. 19.8°C . In albei gevalle is die temperatuur by Sudwalaaskraal op 'n later tydstip gedurende die dag gemeet en iedergeval is laer temperature in die Houtboschloop vasgestel. Ongeveer 8 kilometer vanaf Sudwalaaskraal vloei die Houtboschloop in die Krokodilrivier en dit mag wees dat dit 'n invloed kan hê op die temperatuur van die Krokodilrivier. Hierdie en ander faktore soos 'n reën bui in 'n lokale gebied en die meting van temperature op verskillende tye van die dag, kan teweegbring dat die grafiese kurwes in figure 5, 6 en 7 nie 'n egalige tendens vertoon nie.

Betreffende die Krokodil- en Komatiriviere blyk dit uit die gegewens dat die graad van verskille tussen die winter- en somertemperature by die verskillende versamelpunte nie baie varieer nie. In die Sabierivier is dit egter duidelik dat die verskille tussen somer- en wintertemperature kleiner word namate die hoogte bo seespieël toeneem. By punt 2 was die verskil 7.9°C terwyl dit by punt 23 slegs 3.1°C was. Dit dui op 'n meer egalige temperatuurtoestand deur die jaar by punt 23 as by punt 2. Punt 11 is tydens die lente nie besoek nie weens swaar reëns wat hierdie punt onbereikbaar gemaak het. Aan die hand van die waardes tydens April, Julie en Januarie, is 'n skatting van die moontlike temperatuur vir Oktober gemaak. Om hierdie rede is dié gedeelte van die grafiek (fig. 6) met 'n stippellyn aangebring.

Die laagste temperatuur wat hoegenaamd in die opnamegebied gemeet is, was 7.0°C tydens die winter (Julie 1966) by punt 30. By hierdie lae temperatuur is nimwe van die Ephemeroptera gevind. Omrede laer temperature nie gemeet is nie, kon nie vasgestel word wat moontlik die laagste temperatuur is waarby die Ephemeroptera in die opnamegebied gevind sal kan word nie.

In die Mbyamite-poel is tydens die somer (Januarie 1967) 'n temperatuur van 34.2°C gemeet. Dit is die hoogste temperatuur wat in die opnamegebied aangeteken is. Selfs by hierdie hoë temperatuur is Ephemeroptera gevind. Aangesien geen hoër temperatuur gemeet is nie, kon nie vasgestel word wat die moontlike perke van verdraagsaamheid t.o.v. maksimumtemperatuur vir die Ephemeroptera in die opnamegebied is nie.

'n Hoë gemiddelde jaarlikse watertemperatuur is in die Sandrivier gemeet (23.6°C) en dit kan waarskynlik toegeskryf word aan die warm klimaat in hierdie gedeelte van die opnamegebied.

Die versamelpunte wat nie in die voorafgaande bespreking genoem is nie, nl. punte 17, 19 - 22 en 26 - 28 se temperatuur-grense val nie buite die omvang van die behandelde punte nie en 'n bespreking van hulle blyk onnodig te wees.

4.2.2. pH

By al die versamelpunte in die opnamegebied reflekteer die pH neutrale tot effens alkaliese toestand (tabel 2). Die laagste pH (7.0) in die hele gebied is in die Witrivier gemeet en wel tydens die Oktoberopname. Die laagste gemiddelde waarde vir die vier seisoene (7.3) is ook hier geregistreer. Die mees alkaliese toestand is in die Mbyamite-poel aangeteken waar die hoogste waarde (8.9) tydens die somer geregistreer is. In die Komatirivier is vir die jaar 'n gemiddelde pH van 8.2 met 'n skommeling tussen 7.5 en 8.6 waargeneem. Die Krokodilrivier blyk 'n ietwat laer gemiddelde pH vir die jaar te hê, nl. 8.0 met 'n skommeling tussen 7.5 en 8.5. Van die drie hoofriviere het die Sabierivier die laagste gemiddelde pH, nl. 7.7 met 'n skommeling tussen 7.5 en 8.2.

4.2.3 K o n d u k t i w i t e i t

Die konduktiwiteit wat 'n aanduiding gee van die hoeveelheid opgeloste soute in die water, word in mmho. uitgedruk en word in tabel 2 weergegee. Sommige waardes is baie laag spes in die Houtboschloop en Sabierivier waar onderskeidelik waardes van 18, 30 en 39 mmho's. by punte 21, 23 en 13 geregistreer is. Die hoogste waarde van 354 mmho. is in die Mbyamite-poel tydens die somer waargeneem. Hier is ook die hoogste pH en watertemperatuur geregistreer.

Tabel 2. Die seisoensverspreiding van die waardes van die stroomsnelheid in m./sek., watertemperatuur in °C, pH en konduktiwiteit in mmho. van die water in elke habitattipe by elke versamelpunt. Die verklaring van die simbole is die volgende: A (randplas - sand), B (randplas - klippe), C (poelbodem), D (randplante), E (egte waterplante), F (vlakstroom), G (rimpelstroom), H (kabelstroom), J (stroom oor soliede rots) en K (stroom met sandbodem).

Lokali- teit	Habitat- tipe	Stroomsnelheid				Watertemperatuur				pH				Konduktiwiteit			
		Apr.	Jul.	Okt.	Jan.	Apr.	Jul.	Okt.	Jan.	Apr.	Ju.	Ok.	Ja.	Ap.	Ju.	Ok.	Jan.
1	A					23.3	20.0	26.0		8.1	8.3	8.1		116	107	250	
	B						19.8	26.0			8.3	8.1			107	250	
	D					23.3	20.0	27.3	26.1	8.1	8.3	8.2	8.3	116	107	252	94
	F		0.359	0.248			19.9	27.6			8.2	8.2			105	252	
	G	0.632	0.504	0.213		23.7	19.9	27.5		8.3	8.2	8.2		110	104	253	
	H	1.604	0.879	0.691	0.956	23.7	19.9	27.5	26.1	8.3	8.2	8.2	8.3	110	106	253	94
2	A					22.0	18.0			7.8	7.7			96	73		
	B						18.5				7.7				76		
	D					21.0	18.0	21.8	26.0	7.8	7.8	7.7	7.6	90	78	97	77
	G	0.504	0.239			21.5	18.1			7.8	7.8			80	82		
	H		0.828	0.683			18.1	21.8			7.8	7.7			78	97	
3	A					22.9	19.5	25.4	26.1	8.3	8.3	7.5	8.3	134	139	85	126
	B						18.4				8.6				140		
	C					22.8	18.2	24.9		8.3	8.4	7.5		132	136	87	
	D	0.427	0.231		0.359	21.9	18.3		26.2	8.3	8.5		3.3	116	142		127
	F	0.359				21.9				8.3				112			
	G	0.427	0.282		0.341	21.9	18.3		26.2	8.3	8.5		8.3	112	142		127
	H	0.947	1.075		1.067	21.9	18.2		26.2	8.3	8.5		3.3	112	141		127
4	A							26.3	28.9			7.7	7.8			295	112
	C							25.9	28.9			7.7	7.8			280	112
	D	0.137	0.145	0.222		22.5	19.4	26.3	28.9	8.5	8.4	7.7	7.8	170	212	300	112
	G	0.350	0.469			22.5	19.4			8.5	8.5			170	210		
	H	0.853	0.828			22.5	19.4			8.5	8.5			170	210		
	K	0.213	0.231			22.5	19.4			8.5	8.5			170	215		

Tabel 2 (voortgesit)

Lokali- teit	Habitat- type	Stroomsnelheid				Watertemperatuur				pH				Konduktiwiteit			
		April	Julie	Okt.	Jan.	Apr.	Jul.	Okt.	Jan.	Ap.	Ju.	Ok.	Ja.	Ap.	Ju.	Ok.	Jan.
5	A					22.7	17.9			7.7	8.3			180	174		
	B					22.8	19.0			8.0	8.4			174	177		
	C					22.5				7.8				172			
	D			0.145	0.137	22.7	17.7	24.8	27.2	7.8	8.4	7.9	8.2	182	183	180	100
	F	0.231				22.7				8.3				170			
	G	0.367	0.521			22.6	17.4			8.3	8.4			170	172		
	H	0.862	0.879			22.6	17.4			8.3	8.4			170	167		
	K		0.376				17.8				8.4				175		
6	A					22.8	18.5	21.7	28.8	8.2	8.5	8.2	8.2	106	143	135	106
	C					22.7				8.1				112			
	D					22.8	18.7	21.7	28.8	8.1	8.2	8.2	8.3	116	139	135	106
	K	0.452	0.555	0.452	0.410	22.8	19.0	21.7	28.8	8.1	8.3	8.2	8.3	112	138	135	106
7	A					23.6	19.1	21.0	26.2	7.7	7.5	7.5	7.6	118	66	100	62
	D					22.8	18.0	21.0	26.1	7.8	7.6	7.5	7.6	80	50	200	63
	C					23.8	18.0	20.7	26.0	7.7	7.5	7.5	7.6	116	58	103	63
	G	0.427	0.410			22.8	18.0			7.8	7.6			76	50		
	K	0.435	0.410			22.8	18.0			7.8	7.6			76	50		
8	B					19.1	15.9	23.9	25.8	7.9	8.1	7.7	8.3	87	80	93	94
	D					19.0	16.4	23.0	25.8	7.9	7.9	7.7	8.3	80	96	90	94
	G	0.307	0.359	0.452	0.316	19.0	15.4	22.4	25.8	7.9	8.3	7.7	8.3	80	85	87	94
	H	0.785	0.981	0.888	0.939	19.0	15.4	22.4	25.8	7.9	8.3	7.7	8.3	80	82	87	94
9	A					21.8	19.5	25.0	33.8	7.6	8.2	8.5	8.9	225	190	250	354
	C					21.3	17.5	24.0	31.7	7.6	8.4	8.5	8.9	220	194	243	300
	D						16.8		34.2		8.3		8.9		196		312
	E					21.6	18.4	25.9	34.2	7.6	8.3	8.5	8.9	225	204	252	312
	B					20.8	18.0	25.0	25.2	8.3	7.4	8.4	8.2	150	184	193	125
10	D					20.8	17.2	25.4	25.2	8.2	7.6	8.4	8.2	136	179	242	125
	F	0.341	0.265	0.435		20.8	17.3	24.3		8.4	7.7	8.5		156	185	201	
	G	0.768	0.341	0.359	0.427	20.8	17.3	24.3	25.2	8.4	7.7	8.5	8.2	153	192	201	125
	H	1.144	1.152	0.853	0.794	20.8	17.3	24.3	25.2	8.4	7.7	8.5	8.2	156	192	201	125

Tabel 2 (voortgesit)

Lokali- teit	Habitat- type	Stroomsnelheid				Watertemperatuur				pH				Konduktiwiteit			
		April	Julie	Okt.	Jan.	Apr.	Jul.	Okt.	Jan.	Ap.	Ju.	Ok.	Ja.	Ap.	Ju.	Ok.	Jan.
11	A					19.8	15.2		24.0	7.8	7.7	.	7.7	89	78		76
	B					20.5	17.5			7.6	7.9			63	114		
	D	0.145	0.222		0.299	19.2	15.2		24.0	7.7	7.7		7.7	78	80		76
	G	0.572	0.299			19.8	15.0			7.8	7.8			60	85		
	H	0.888	0.794		0.785	19.8	15.0		24.0	7.8	7.8		7.7	60	82		76
12	A					23.8	24.3	22.3	24.6	7.5	7.7	7.6	7.3	46	55	98	90
	C					21.5	26.1	20.3	24.5	7.8	7.5	7.6	7.3	78	71	98	90
	D	0.307			0.299	21.9	26.0	20.7	24.6	7.9	7.7	7.7	7.3	60	79	98	90
	K.	0.521	0.401	0.589	0.589	21.9	23.4	27.5	24.5	7.9	7.7	7.7	7.3	56	58	90	90
13	A					22.1	18.8	20.1	23.1	7.9	7.8	7.6	7.6	83	39	48	44
	B						18.1	20.1			7.8	7.6			41	48	
	D	0.316	0.307	0.314	0.401	22.2	16.8	20.1	23.1	7.9	7.7	7.6	7.6	84	41	48	44
	F			0.427				20.1				7.6				48	
	G	0.495	0.504	0.350		23.8	16.7	20.1		7.7	7.6	7.6		42	50	48	
	H	1.135	0.956	1.118	1.127	23.8	16.7	20.1	23.1	7.7	7.6	7.6	7.6	41	48	48	44
14	A							16.3				7.9				110	
	C					15.9				7.9				82			
	D	0.137	0.222	0.265	0.299	16.4	14.0	16.2	19.0	7.9	7.9	8.0	8.2	90	82	104	98
	G	0.333	0.359	0.410	0.444	16.0	14.1	16.2	19.0	8.0	7.8	8.2	8.2	96	82	103	98
	H	1.195	1.203	0.879	0.981	16.0	14.1	16.2	19.0	8.0	7.8	8.1	8.2	96	83	103	98
15	A					22.5				8.1				85			
	B						15.4	19.7			7.7	7.8			119	140	
	D					22.6	14.4	19.8	23.8	8.1	7.6	7.7	7.9	85	117	137	100
	G			0.196				19.7				7.8				139	
16	B					12.6	16.5			7.8	8.2			114	123		
	D				0.145	12.8		24.3	24.0	7.8		7.7	8.2	112		90	83
	G	0.341	0.222			16.5	16.3			7.9	8.2			106	130		
	H	0.811	1.135	1.357	0.947	16.5	16.3	24.0	24.0	7.9	8.2	7.7	8.2	106	138	90	83

Tabel 2 (voortgesit)

Lokali- teit	Habitat- tipe	Stroomsnelheid				Watertemperatuur				pH				Konduktiwiteit			
		April	Julie	Okt.	Jan.	Apr.	Jul.	Okt.	Jan.	Ap.	Ju.	Ok.	Ja.	Ap.	Ju.	Ok.	Jan.
17	A					25.6	16.9	18.5	25.4	8.4	8.3	8.3	8.4	96	99	111	88
	C							18.4	25.2			8.5	8.4			112	96
	D	0.299				26.0	16.5	18.1	25.4	8.5	8.2	8.4	8.4	96	97	108	99
	E							18.4				8.4				108	
	F		0.384					16.0			8.2				101		
	G	0.418	0.521	0.478	0.384	26.0	16.0	18.4	25.3	8.5	8.2	8.3	8.4	98	101	122	100
	H	1.058	0.922	0.913	1.075	26.5	16.0	18.4	25.3	8.5	8.2	8.3	8.4	100	98	122	100
J	0.981				25.6				8.5				98				
18	A						15.5	18.0	23.7		8.3	8.4	8.1		110	164	94
	B					18.0	15.8	18.0		8.0	8.4	8.4		99	106	157	
	D						16.0	18.0	23.7		8.4	8.4	8.1		111	159	94
	G	0.555	0.307	0.299		17.9	15.8	18.0		8.0	8.3	8.4		116	110	157	
	H	1.178	0.853	0.922	0.853	18.0	15.8	18.0	23.7	8.0	8.3	8.4	8.1	110	108	157	94
19	A					18.2	12.9	18.0	19.8	7.9	7.5	7.6	7.7	60	57	62	54
	C								19.6				7.7				54
	D					17.9	12.8	18.0	20.1	7.8	7.6	7.7	7.7	100	54	61	50
	E						12.9	18.1	21.0		7.6	7.8	7.6		54	60	59
	G		0.384	0.444				12.3	18.1		7.5	7.7			54	64	
	H	1.024	1.280	1.101	0.811	17.9	12.3	18.1	19.7	7.8	7.5	7.7	7.7	100	53	64	54
	J			0.811				18.1				7.7				64	
20	B					22.8	15.0	17.6	23.4	7.6	7.5	7.0	7.3	40	55	58	80
	D					20.0	16.4	17.6	23.4	7.6	7.5	7.0	7.3	48	60	58	80
	F		1.109					14.8			7.4				68		
	G	1.084	0.461	0.282		20.0	14.8	17.6		7.5	7.4	7.0		52	66	58	
	H	1.733	1.109	1.451	0.760	20.0	14.8	17.6	23.4	7.5	7.4	7.0	7.3	52	50	58	80
	J	2.326		2.658	2.023	20.3		17.6	23.4	7.5		7.0	7.3	50		58	80
21	B					19.9	13.8	16.8		7.7	7.7	7.6		36	18	50	
	D		0.137			19.9	13.4	16.5	19.8	7.8	7.7	7.6	7.7	46	18	38	52
	F	0.691	0.213			19.9	13.4			7.8	7.6			46	22		
	G	0.307	0.282	0.256	0.538	19.9	13.4	16.3	19.8	7.8	7.6	7.5	7.7	50	20	38	52
	H	1.033	0.990	1.007	1.092	19.9	13.4	16.3	19.8	7.8	7.6	7.5	7.7	50	18	38	52

Tabel 2 (voortgesit)

Lokali- teit	Habitat- type	Stroomsnelheid				Watertemperatuur				pH				Konduktiviteit			
		April	Julie	Okt.	Jan.	Apr.	Jul.	Okt.	Jan.	Ap.	Ju.	Ok.	Ja.	Ap.	Ju.	Ok.	Jan.
27	A					17.0	11.4	17.2	20.8	8.1	8.3	7.8	8.3	118	106	90	92
	D	0.410	0.290	0.145	0.222	17.0	10.9	17.2	20.3	8.1	8.3	7.8	8.2	118	104	90	112
	G	0.367	0.487		0.504	16.2	10.9		20.3	8.1	8.3		8.2	128	104		113
	H	1.340	0.939	1.127	0.777	16.2	10.9	17.2	20.3	8.1	8.3	7.8	8.2	128	104	90	113
	J		1.297				10.9				8.3				104		
28	A							14.7	21.7			8.1	8.3			148	108
	B					18.0	12.0	14.7	21.7	7.8	8.4	8.1	8.3	121	100	148	108
	D					17.8	10.0	14.6	21.7	7.7	8.2	8.1	8.3	118	76	149	108
	F			0.563	0.188			14.5	21.7			8.2	8.3			146	108
	G	0.521	0.367	0.282	0.316	17.7	9.8	14.5	21.7	7.7	8.3	8.2	8.3	118	70	146	108
	H	0.990	0.802	0.905	1.144	17.7	9.8	14.5	21.7	7.7	8.3	8.2	8.3	118	71	146	108
	J	0.981	1.101	1.195	1.195	17.7	9.8	14.5	21.7	7.7	8.3	8.2	8.3	118	77	146	108
29	A					17.0	12.2	20.7		8.0	8.1	8.3		205	190	218	
	B					17.0		19.4	20.3	8.0		8.2	7.8	205		208	122
	C							12.3	20.5		8.1	8.3			190	210	
	D					17.0	12.0	20.6	20.4	8.0	8.2	8.2	7.8	205	184	216	121
	E					19.8				8.0				100			
	F	0.461	0.478	0.265		17.0	11.8	20.1		8.0	8.2	8.3		205	180	212	
	G	0.580	0.384	0.427	0.521	17.0	11.8	20.1	20.4	8.0	8.2	8.3	7.8	205	184	212	121
	H	0.811	1.365	0.828	0.802	17.0	11.8	20.1	20.4	8.0	8.2	8.3	7.8	205	184	212	121
30	A								20.0				7.8				100
	B					16.9	7.3	16.5		8.1	7.5	7.8		190	164	220	
	C					16.9				8.1				192			
	D					16.8	7.0	16.9	20.0	8.1	7.5	7.8	7.8	190	180	222	100
	F	0.137		0.248		16.8		16.9		8.0		7.8		190		222	
	G		0.256	0.282	0.521		7.6	16.9	20.0		7.6	7.8	7.8		161	220	100
	H			0.580	0.811			16.9	20.0			7.8	7.8			220	100
	H																
31	A					13.8	7.5	12.5	18.5	7.7	7.5	7.5	7.7	62	64	57	130
	B						7.3	12.3			7.6	7.6			58	51	
	C					13.6	8.0	12.4	18.6	7.7	7.5	7.5	7.7	62	64	56	132
	D					13.6	7.5	12.5	18.5	7.7	7.5	7.5	7.7	62	64	57	120
	G	0.222	0.145	0.324	0.367	12.8	7.3	12.3	18.5	7.8	7.6	7.6	7.7	62	58	52	86
	H				0.802				18.5				7.7				86

Tabel 3 toon die gemiddelde waardes vir die jaar in die drie hoofriviere aan. Hierby word ook die skommeling wat waargeneem is, weergegee.

Tabel 3. Die gemiddelde konduktiwiteit (in mmho.) en die skommeling van die konduktiwiteit soos waargeneem in die drie hoofriviere van die Komatirivierstelsel

Rivier	Gemiddelde konduktiwiteit	Minimum-konduktiwiteit	Maksimum-konduktiwiteit
Komatirivier	128	80	216
Krokodilrivier	134	51	300
Sabierivier	71	30	200

4.2.4

Stroomsnelheid

Aangesien stroomsnelheid 'n belangrike faktor is in die verspreiding van die Ephemeroptera in die habitattipes, word die bevindinge hieromtrent (tabel 2) by die gedeelte oor habitatvoorkeur bespreek (bl. 28).

4.3

Die Ephemeroptera van die opnamegebied

In die hieropvolgende bespreking word aandag gegee aan die totale aantal spesies wat in die opnamegebied gevind is asook 'n uiteensetting van die volgorde van dominansie waarin die verskillende spesies by elke versamelpunt aangetref is.

Op grond van 'n noukeurige bestudering van veral die monddele van die nimfe, word 'n totaal van 36 spesies(?) onderskei wat nie met die reeds beskryfde vorme in verband gebring kan word nie. In hierdie gevalle is of 'n vraagteken agter die naam aangebring of die spesies word met 'n nommer soos bv. Neurocaenis sp. 6 aangedui. Sommige vorme is nie in die literatuur volledig beskryf nie, of is wel beskryf maar is nie 'n spesienaam toegeken nie. So, bv. verwys Kimmins (1955) na my Baetis sp. 2 as „Baetidae nymph A, ? near Centroptilum” en na my Pseudocloeon sp. 1 as Pseudocloeon sp. A. Waar kenmerke van sekere vorme nie presies met dié van reeds beskryfde spesies ooreenstem nie, word die spesienaam wat daarvoor gebruik word, bevraagteken bv. Centroptiloides bifasciatus?.

In totaal word 'n ryke verskeidenheid van 65 spesies in die opnamegebied herken. Hulle is die volgende:

- Superfamilie: Siphonuroidea Demoulin, 1958
- Familie: Baetidae Klapalek. 1909
- Subfamilie: Baetinae
- Genera en spesies: Baetis bellus Barnard
- Baetis glaucus Agnew
- Baetis harrisoni Barnard
- Baetis latus Agnew
- Baetis sp. 1
- Baetis sp. 2 (= Baetidae nimf A, ? naby Centroptilum Kimmins, 1955)
- Centroptilum excisum Barnard
- Centroptilum flavum Crass
- Centroptilum indusii Crass
- Centroptilum medium Crass
- Centroptilum parvum Crass
- Centroptilum varium Crass
- Centroptilum sp. 1
- Centroptilum sp. 2
- Centroptilum sp. 3
- Centroptilum sp. 4
- Centroptilum sp. 5
- Centroptilum sp. 6
- Centroptilum sp. 7
- Centroptilum sp. 8
- Centroptilum sp. 9
- Centroptilum sp. 10
- Centroptilum sp. 11
- Centroptiloides bifasciatus? (= naby Centroptiloides bifasciatus (Petersen))
- Cloeon africanum (Edmunds en Traver)
- Cloeon virgiliae (Barnard)
- Cloeon sp. 1
- Cloeon sp. 2
- Cloeon sp. 3
- Cloeon sp. 4
- Pseudocloeon maculosum Crass

- Pseudocloeon vinosum Barnard
Pseudocloeon sp. 1 (= Pseudocloeon sp. A
 Kimmins, 1955)
- Superfamilie: Ephemerelloidea Demoulin, 1958
 Familie: Caenidae Klapalek, 1909
 Subfamilie: Caeninae
 Genera en spesies: Caenis sp. 1
Caenis sp. 2
Caenis sp. 3
Caenis sp. 4
Caenis sp. 5
Caenis sp. 6
Caenis sp. 7
- Familie: Ephemerellidae Klapalek, 1909
 Subfamilie: Ephemerellinae
 Genus: Lithogloea sp.
- Familie: Prosopistomatidae Lestage, 1917
 Subfamilie: Prosopistomatinae
 Genera en spesies: Prosopistoma crassi Gillies
Prosopistoma sp.
- Familie: Tricorythidae Lestage, 1942
 Subfamilie: Tricorythinae
 Genera en spesies: Dicercomyzon sp. (Dicercomyzon Demoulin)
Machadorythus palanquim Demoulin
Neurocaenis sp. 1
Neurocaenis sp. 2
Neurocaenis sp. 3
Neurocaenis sp. 4
Neurocaenis sp. 5
Neurocaenis sp. 6
- Superfamilie: Ephemeroidea Edmunds en Traver, 1954
 Familie: Ephemeridae Klapalek, 1909
 Subfamilie: Ephemerinae
 Genus en spesies: Eatonica (Eatonica) schoutedeni (Navas)
- Familie: Polymitarcidae Klapalek, 1909
 Subfamilie: Polymitarcinae
 Genus en spesies: Ephoron savignyi Pictet
- Superfamilie: Heptagenioidea Edmunds en Traver, Demoulin

Familie:	Heptageniidae Traver, 1935
Subfamilie:	Heptageniinae
Genera en spesies:	<u>Afronurus barnardi</u> Schoonbee <u>Afronurus peringueyi</u> Edmunds en Traver <u>Afronurus scotti</u> Schoonbee <u>Afronurus scotti?</u> <u>Componeuriella njialensis</u> (Kimmins)
Familie:	Leptophlebiidae Klapalek, 1909
Subfamilie:	Leptophlebiinae
Genera en spesies:	<u>Adenophlebia sylvatica</u> Crass <u>Adenophleboides</u> (<u>Adenophleboides</u>) <u>bicolor</u> (Crass) <u>Choroerpes nigrescens</u> Barnard <u>Choroerpes</u> (<u>Euthraulus</u>) <u>bugandensis</u> (Kimmins)
Superfamilie:	Oligoneurioidea Demoulin, 1958
Familie:	Oligoneuriidae Ulmer, 1914
Subfamilie:	Oligoneuriinae
Genera en spesies:	<u>Elassoneuria trimeniana</u> (M'Lach) <u>Oligoneuriopsis lawrencei</u> Crass

Uit die gegewens kan dus afgelei word dat die Baetidae t.p.v. spesieverskeidenheid die beste verteenwoordig is. Hierteenoor is veral die Ephemerellidae, Prosopistomatidae, Ephemeridae, Polymitarcidae en die Oligoneuriidae swak verteenwoordig.

Tabel 4 verteenwoordig 'n uiteensetting van die persentasie - verteenwoordiging van die verskillende spesies wat by elke versamelpunt in die bodemhabitattipes gevind is. Hierdie gegewens is gebaseer op die gemiddelde waardes vir die hele jaar en dui die orde van dominansie aan waarin die organismes voorkom. Die resultate verkry uit die versameling in die verskillende bodemhabitattipes word geskei van die gegewens verkry uit die versameling in die randplante en egte waterplante. Dit is gedoen omdat verskillende apparate in die onderskeie habitattipes gebruik is en gegewens dus nie kwantitatief vergelyk kan word nie. Tabel 5 gee 'n uiteensetting van die persentasie-vertteenwoordiging in die planthabitattipes.

Tabelle 4 en 5 weerspieël 'n ryk verskeidenheid van spesies by die meeste versamelpunte, gemiddeld 21 spesies per versamelpunt.

Tabel 4 (voortgesit)

S P E S I E S	V E R S A M E L P U N T E																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	P E R S E N T A S I E - V E R T E E N W O O R D I N G																														
Neurocaenis sp. 1															0.4			0.2	0.4	5.4	12.5	8.9	27.9	0.3	2.7	12.9	2.7	13.3	5.2	1.9	0.9
Neurocaenis sp. 2		32.2		0.2	2.3					11.7						1.8	3.9	1.2													
Neurocaenis sp. 3	7.7																														
Neurocaenis sp. 4			45.7																												
Neurocaenis sp. 5							3.0				13.1																				
Neurocaenis sp. 6								3.2																							
Oligoneuriopsis lawrencei																															0.3
Prosopistoma crassi	0.9						0.1	1.3							1.6		7.1				0.1		1.1	0.4				0.4			
Prosopistoma sp.	4.4		0.2		0.2		0.1	0.4		0.6					0.8																
Pseudocloeon maculosum															0.1	1.1	13.1		5.4	1.9	5.2	0.1	2.7	1.8	1.2	0.3	0.3	3.0			
Pseudocloeon sp.	0.5		4.3					0.4							0.1																
Pseudocloeon vinosum								0.4			5.0			18.3		2.7	0.8	9.9	17.8		17.1	1.1	1.8	0.3	2.7		0.5			0.5	8.7

Tabel 5

Die persentasie-verteenwoordiging van die spesies van die Ephemeroptera by die verskillende versamel-punte in die planthabitattipes wat daar verteenwoordig was. Die spesies is in alfabetiese volgorde gerangskik

S P E S I E S	V E R S A M E L P U N T E																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	P E R S E N T A S I E - V E R T E E N W O O R D I G I N G																															
Baetis bellus	75.3	13.4	13.8	47.8	26.4	61.7	50.8	28.3		56.9	83.9	20.7	30.8	8.0	67.1	45.1	45.2	48.1	19.0	8.8	51.5	4.5	5.9	65.8	24.8	43.2	9.9	12.5	47.3	0.6	32.	
Baetis graucus	0.2	7.5		0.3			0.3					0.6			0.8									0.3								
Baetis harrisoni		1.2													75.0	0.8	0.1		0.2		0.2		0.9	0.2	1.2		5.9	2.4	3.1	0.6		
Baetis latus	3.0	43.9	52.0	12.4	8.3	20.3	10.6	27.3		4.1	6.2	11.5	7.8	9.6		3.3	49.3	14.5	32.5	16.0	24.2	54.2		12.1		21.2	29.0	37.9	5.8	12.2	2.	
Caenis sp. 1	1.2	11.3	5.1		13.3		12.3				3.4	2.7										6.1							8.9		44.	
Caenis sp. 2	0.2			10.3		5.6			0.9	4.9			3.0		0.8	22.1	2.5		0.5	13.6		2.4		6.8	7.4	7.4	4.6	6.5	12.5		46.8	
Caenis sp. 3																			3.5		6.0											
Caenis sp. 5				0.3																												
Caenis sp. 6																		6.0														
Caenis sp. 7																	0.1															
Centroptiloides bifasciatus?		0.1																														
Centroptilum excisum			0.4	5.4		3.2	5.6	4.9		0.1	58.4	2.4		0.1		0.1	3.9	7.6	26.4	2.3	8.0		1.1	3.5		24.5	6.9	3.1	1.3	0.		
Centroptilum flavum		0.1	0.7	0.8			0.5					0.4						0.1														
Centroptilum indusii		4.5		0.1			0.1			0.7		3.3						5.9			2.8	0.1			0.3	2.6	5.2					
Centroptilum medium	0.2	0.4																			0.8		9.1		0.2							
Centroptilum sp. 1									0.2						0.8									0.7		0.1						
Centroptilum sp. 2																																
Centroptilum sp. 4																		0.1						0.2				2.4	5.8		0.	
Centroptilum sp. 5		0.1	2.9	0.3		0.2						0.1			0.8	0.03																
Centroptilum sp. 6		2.7	7.3	7.6	3.2	0.1	1.7	2.0			0.1	0.9												0.2								
Centroptilum sp. 7																	0.7															
Centroptilum sp. 8						0.1																										1.8
Centroptilum sp. 11	2.2							16.1																								
Centroptilum varium									0.5								0.03										0.1					
Cloeon africanum	1.0		1.5	0.6		0.9	13.9	4.9				5.7	24.7		13.1												0.1					4.5
Cloeon sp. 1									99.1																							
Cloeon sp. 2		0.1		5.3	32.2	0.2				16.5	0.3				31.3		1.0	1.4	22.4	35.2	0.7	8.0				0.3	2.4	10.3	34.0			
Cloeon sp. 4	11.6		4.0			3.6											0.4															
Cloeon virgiliae	1.2																						0.1	9.9	0.2	16.5						17
Compsoeuriella njalensis	3.7	0.1	0.7	0.4	4.0	2.0	3.0	16.1		12.9	2.1	0.1	1.3		0.7	10.7	0.1	9.5	0.5		3.4								1.3			
Diceromyzon sp.									0.3	0.1																						
Elassoneuria trimeniana					0.5	0.1					0.1		0.6																			
Euthraulus bugandensis		1.0		0.6			0.1						0.3				0.03										0.1	1.5				
Lithogloea sp.																							0.2									
Neurocaenis sp. 1																								0.04			2.0	2.0				
Neurocaenis sp. 2		3.5			0.3	8.0											0.1															
Neurocaenis sp. 5											0.6																					
Pseudocloeon maculosum																	0.1						0.7				0.1					
Pseudocloeon sp.		0.1																														
Pseudocloeon vinosum		9.8	11.6	7.6	4.2	1.9	1.7			4.4	1.9	0.1	24.3	7.4		2.5	0.3	16.6	7.9			9.9	19.9	77.9	2.4	61.5	8.7	19.3	21.8		1.	

Die grootste verskeidenheid is by punte 18 (Montrose, Krokodilrivier), 21 (Ngodwana, Elandsrivier), 25 (Elandspruit, Krokodilrivier) en 28 (Waterval Boven, Elandsrivier) gevind, nl. onderskeidelik 29, 30, 28 en 28 spesies. By versamelpunte 9, 12, 14, 15 en 20 is 'n relatiewe klein verskeidenheid van spesies aangetref, tw. 3, 10, 10, 8 en 13 onderskeidelik. Die voorkoms van slegs 3 spesies by punt 9 kan moontlik aan verskeie faktore toegeskryf word. Dit is 'n poel stilstaande water waarin hoër uiterstes t.o.v. watertemperature konduktiwiteit en pH gemeet is as by enige van die ander ondersoekte versamelpunte. Die twee genera, Cloeon en Caenis, wat in die Mbyamite-poel (punt 9) gevind is, is hier van belang aangesien Kimmins (1954) en Macan (1955) in Brittanje gevind het dat dit veral hierdie twee genera is wat in poele voorkom waar besondere hoë temperature heers. Dit is ook opvallend dat Cloeon sp. 1 slegs by hierdie besondere versamelpunt gevind is en geensins by enige van die ander nie.

Rakende hierdie verband, voer Whitney (1939) aan dat die watertemperatuur nie slegs van belang is vir die groei en ontwikkeling van die nimfe nie maar dat dit ook verband hou met die suurstofspanning. Volgens hom kan poelbewoners hoër temperature verdra as stroombewoners omrede hulle 'n lae suurstofaanvraag het. Indien dit nie so sou gewees het nie, sou die organismes nie in die warm water kon geleef het nie want volgens Morgan en Wilder (1936) neem die suurstofaanvraag direk eweredig toe met die temperatuurstyging.

Die klein verskeidenheid spesies in die Sandrivier by punt 12 kan waarskynlik gewyt word aan die bodemgesteldheid. Die rivierbodem bestaan byna uitsluitlik uit sand en a.g.v. die waterbeweging is daar 'n voortdurende versteuring van die bodemoppervlak. Hierbenevens is die ruimtes tussen die sandkorrels baie klein vergeleke met 'n klipperige of gruisbodem sodat dit vir baie spesies onbewoonbaar is. Voorts is die voedselvoorraad in die vorm van mos, alge, detritus en ander plantmateriaal relatief gering in die sand waaroor daar 'n stroom vloei.

By punt 14 in die Sabierivier is die watertemperatuur, pH, bodemgesteldheid en beskikbare voedsel van so 'n aard dat 'n ryk verskeidenheid van spesies hier verwag kan word. Nogtans is slegs 10 spesies hier gevind. In die ondersoek van Gaigher (1966) na die verspreiding van varswatervisse in die Komatirivierstelsel, blyk dit

baie duidelik dat die aantalle en verskeidenheid van vissoorte wat in die omgewing van punt 14 versamel is, baie swak vergelyk met dié by ander punte in die opnamegebied. Die faktor of faktore wat die voorkoms van die Ephemeroptera by punt 14 beïnvloed, is dus van so 'n aard dat die ander hidrofauna ook ongunstig beïnvloed word. Die vermoede is dat 'n sianiedverbinding vanuit 'n myn waar goud in die verlede ontgin is, die rivier bereik en die water gevolglik besoedel. 'n Verdere moontlikheid is dat die taniensuur afkomstig van wattelbome 'n geringe mate van besoedeling tot gevolg kan hê.

Die teenwoordigheid van slegs 8 spesies by Nelspruit in die Krokodilrivier kan moontlik die resultaat van besoedelende materiaal afkomstig van sekere fabriekke in en naby die dorp wees.

'n Onderzoek na die bronne en mate van besoedeling is nie gedoen nie aangesien dit buite die bestek van hierdie ondersoek val. Gevolglik kan geen spesifieke stellings in hierdie verband gedoen word nie. Tydens die ondersoek is egter kennis geneem van die verskillende besoedelingsmoontlikhede en vandaar dat die moontlike redes verstrekkend word vir die voorkoms van 'n klein verskeidenheid van spesies by enkele versamelpunte.

'n Opvallende aspek in tabel 4 is die posisie van dominansie wat sekere spesies by dieselfde versamelpunt in die verskillende habitat-tipes inneem. By punt 2 bv. is Euthraulus bugandensis die dominante spesie in die bodemhabitat-tipes terwyl dit baie swak in die plantegroei verteenwoordig is. Vir Baetis bellus geld die omgekeerde. By punte 2, 4, 13, 16 en 25 kom Caenis sp. 2 in naastebly ewe groot getalle in die bodem- en planthabitat-tipes voor. Hierdie verskynsel reflekteer die besliste habitatvoorkeur van bepaalde spesies wat verderaan meer volledig behandel word.

By ontleding van die gegewens in tabelle 4 en 5 kan 'n duidelike patroon in die ekologiese verspreiding van die verskillende spesies waargeneem word. Terwyl sommige spesies oor die hele opnamegebied voorkom, is een groep beperk tot die bolope van die rivier. 'n Ander groep kom slegs in die laagliggende gebiede voor en 'n vierde groep tussen die laagliggende dele en die bolope. Oorgangs- of oorvleuelings gebiede is soms herkenbaar. Dit gebeur ook dat een spesie wat by laagliggende punte dominant is, met stygende hoogte boseespeël minder word totdat dit by die hoogliggende gebiede nie meer gevind word nie. Vir spesies soos Baetis glaucus en Baetis

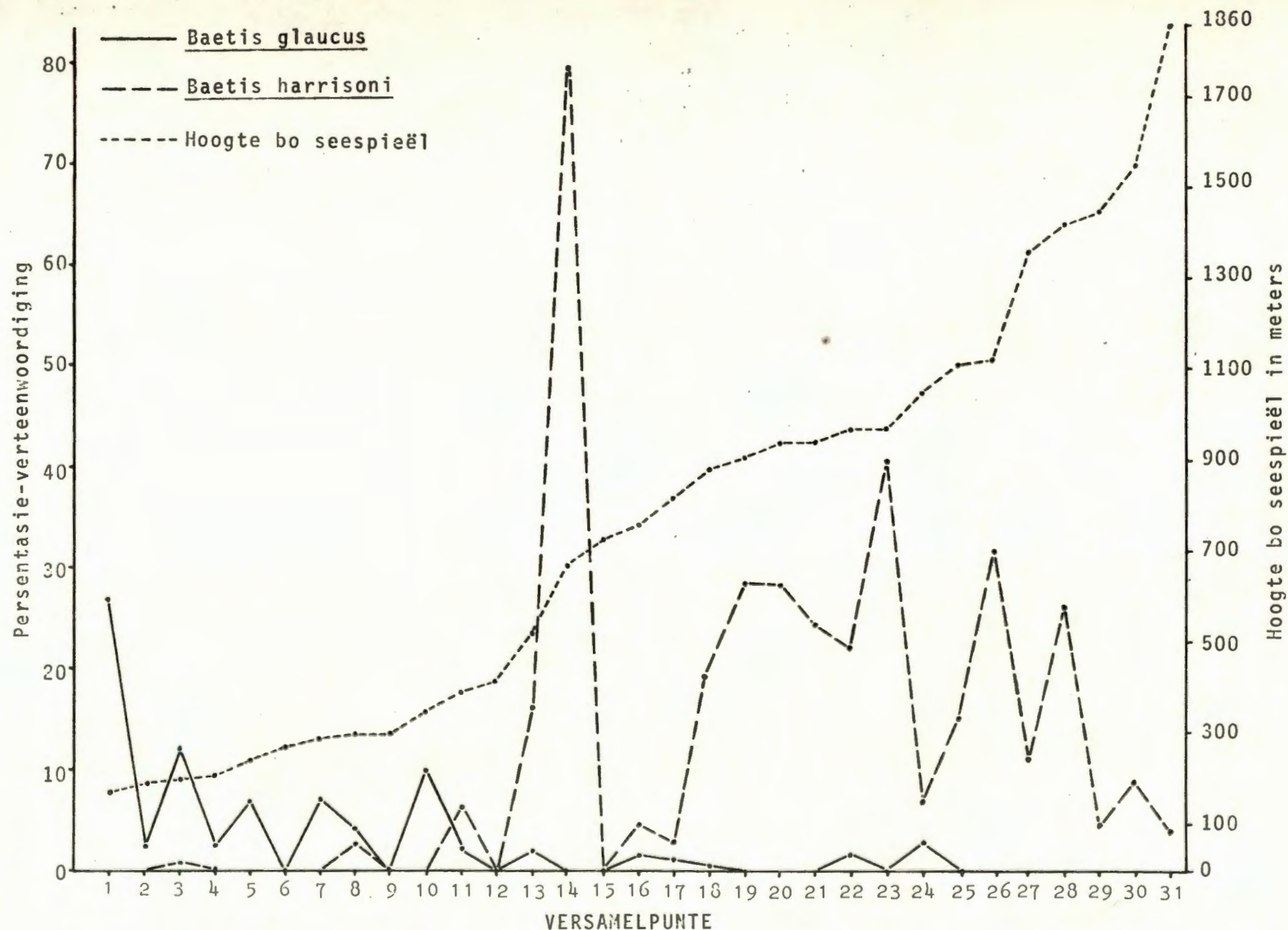


Fig. 8. Die verspreiding van *Baetis glaucus* en *Baetis harrisoni* in die opnamegebied en hul persentasie-verteenvoording in die bodemhabitattipes by die verskillende versamelpunte

harrisoni geld vir lg. die omgekeerde terwyl Baetis glaucus in groot aantalle in die laagliggende gebiede gevind is en in kleiner aantalle namate die hoogte bo seespieël toeneem. Figuur 8 bied 'n uiteensetting van die persentasie-verteenvoording van hierdie 2 spesies wat aantoon dat Baetis glaucus in sommige van die laagliggende versamelpunte predomineer terwyl Baetis harrisoni afwesig is. Die omgekeerde geld by die hoogliggende gebiede. Hierdie gegewens is gebaseer op tabel 4 en het slegs op die bodemhabitatstipes betrekking aangesien beide spesies hieraan voorkeur gee. Vanaf punt 1 tot en met punt 10 is Baetis glaucus beter verteenwoordig as B. harrisoni terwyl by punte 11 - 31 die omgekeerde geld.

4.4 Ekologiese verspreiding van die spesies in die opnamegebied

Verskeie navorsers het bevind dat in 'n rivier of rivierstelsel 'n sekere spesie of aantal spesies nie eweredig oor die hele lengte van die rivier of stelsel versprei is nie (Harrison, Keller en Lombard, 1963; Harison en Agnew, 1962; Crass, 1955; Burks, 1953; Hora, 1930). Faktore soos watertemperatuur en die toename in grootte van 'n rivier mag 'n invloed hê op die voorkoms van die fauna. Spesiaal dien hier vermeld te word dat indien 'n spesie by 'n aantal punte gevind is en nie by 'n nabygeleë versamelpunt nie, die afleiding dat die spesie by die betrokke punt afwesig is nie gemaak kan word nie. Dit mag wees dat faktore soos bodemgesteldheid minder geskik vir 'n sekere spesie kan wees en dit dan in sulke klein getalle aanwesig is dat die versamelmetode nie voldoende geskik is om te kon vasstel of die spesie afwesig is of wat die populasiedigtheid is nie.

4.4.1 Spesieverspreiding

'n Uiteensetting van die verspreiding van die spesies in die opnamegebied tydens die versamelperiode, word aan die hand van figuur 9 gegee. Hierdie figuur is gebaseer op tabelle 4 en 5 wat die waardes verkry vanaf April 1966 tot Januarie 1967 weergee.

Uit die figuur is dit duidelik dat Baetis bellus en Centroptilum excisum die wydste verspreiding in die opnamegebied het. Dié twee spesies is by 30 versamelpunte gevind. Slegs by punt 9 kon dit nie gevind word nie.

Baetis glaucus is by 19 punte gevind maar teen 'n digter

konsentrasie in die laagliggende gebiede. Hoewel dit nie in die Komatirivier by Bordergate (punt 6) gevind is nie, beteken dit nie noodwendig dat dit nie daar voorkom nie. Versamelings by punt 6 is gedoen in 'n sandbodem wat relatief ongeskik is vir Baetis glaucus. Daar kan egter op sommige plekke in die omgewing van punt 6 'n meer geskikte bodemgesteldheid wees waar dié spesie moontlik gevind sal kan word. Hierdie stelling is egter ook waar vir die ander spesies. In die Sandrivier waar ook uitsluitlik in 'n sandbodem versamelings gedoen is, is Baetis glaucus wel in die randplantegroei aangetref.

Baetis harrisoni is by 25 punte gevind maar teen digter konsentrasies in die middelste en hoogliggende gebiede (fig.8).

Baetis latus kon slegs by punte 9 en 15 nie gevind word nie en het dus 'n wye verspreiding in die hele gebied waar dit veral in die randplantegroei voorkom (tabel 5).

Hoewel Baetis natalensis wydverspreid en in digte konsentrasies in Natal voorkom (Crass, 1955), is dit in Oos-Transvaal slegs by 3 versamelpunte gevind en wel in baie lae konsentrasies. In die Komatirivierstelsel maak dit dus 'n baie klein gedeelte van die Ephemeroptera-populasie uit.

Baetis sp. 1 kon slegs in die Houtboschloop by punt 21 gevind word.

Baetis sp. 2 wat volgens Schoonbee (1967, persoonlike mededeling) meer volop in Natal voorkom, kon slegs by punte 10 en 16 gevind word. Dit sowel as die verspreiding van B. natalensis, dui op 'n verskil tussen die fauna van Natal en Oos-Transvaal.

Centroptilum flavum vertoon 'n voorkeur aan die meer laagliggende gebiede aangesien dit nie hoër as punt 24 gevind kon word nie. Hierdie verskynsel van voorkeur aan laagliggende gedeelte van die opnamegebied word ook opgemerk by ander spesies, nl. Centroptilum sp. 6, Centroptilum sp. 7, Centroptilum sp. 11, Cloeon africanum, Cloeon sp. 4, Pseudocloeon sp. 1, Caenis sp. 4, Adenophleboides bicolor, Elassoneuria trimeriana, Prosopistoma sp., Machadorythus palanquim, Neurocaenis sp. 2, Neurocaenis sp. 3, Neurocaenis sp. 4, Neurocaenis sp. 5 en Neurocaenis sp. 6.

Spesies wat 'n wye verspreiding het maar met 'n neiging om meer gekonsentreerd in die hoogliggende gebiede voor te kom, is Centroptilum medium, Centroptilum varium, Centroptilum sp. 1,

Pseudocloeon maculosum, Caenis sp. 3, Afronurus scotti?, Ephoron savignyi en Neurocaenis sp. 1.

Sommige spesies het 'n meer beperkte verspreiding in die bolope. Hulle is Baetis natalensis, Centroptilum parvum, Centroptilum sp. 3, Centroptilum sp. 4, Caenis sp. 6, Eatonica schoutedeni, Afronurus barnardi, Afronurus scotti, Adenophlebia sylvatica en Oligoneuriopsis lawerncei.

'n Ander groep spesies kom voor in die middelste gebied tussen die bolope en die laagliggende gebiede. Hierdie spesies is Baetis sp. 2, Centroptilum sp. 7, Centroptilum sp. 9, Centroptilum sp. 10, Cloeon sp. 3, Caenis sp. 7 en Lithogloea sp.

Twaalf spesies is gevind met 'n verspreiding oor die hele opnamegebied, nl. Baetis bellus, Baetis latus, Centroptilum indusii, Centroptilum sp. 5, Cloeon sp. 2, Pseudocloeon vinosum, Caenis sp. 1, Caenis sp. 2, Componeuriella njalensis, Euthraulus bugandensis en Prosopistoma crassi.

Spesies wat waarskynlik spesifieke omgewingstoestande nodig het waaraan die Oos-Transvaalse gebied in die geheel nie voldoen nie is Baetis natalensis, Baetis sp. 1, Baetis sp. 2, Centroptilum sp. 10, Centroptilum sp. 11, Cloeon sp. 1, Cloeon sp. 3, Caenis sp. 4, Caenis sp. 7, Eatonica schoutedeni, Adenophlebia sylvatica, Adenophleboides bicolor, Choroterpes nigrescens, Oligoneuriopsis lawrencei, Diceromyzon sp., Neurocaenis sp. 3, Neurocaenis sp. 4, Neurocaenis sp. 5 en Neurocaenis sp. 6. Hierdie 19 spesies is elk slegs by 1, 2 of 3 versamelpunte gevind (fig. 9 en tabelle 4 en 5). Die rede vir hierdie uiters beperkte verspreiding kan moontlik gevind word in 'n minimum van gunstige faktore. Slegs by enkele punte is die omgewingsfaktore gunstig genoeg vir die ontwikkeling en voortbestaan van hierdie spesies.

Ten opsigte van aantalle en omvang van verspreiding kan veral 13 spesies uitgesonder word wat as die belangrikste soorte bestempel kan word. Van hierdie 13 spesies kom 8 hoofsaaklik in die bodemhabitattipes voor, nl. Baetis glaucus, Baetis harrisoni, Pseudocloeon maculosum, Pseudocloeon vinosum, Afronurus barnardi, Afronurus peringueyi, Euthraulus bugandensis en Neurocaenis sp. 1. In die randplante en egte waterplante kan die volgende spesies as die belangrikste beskou word: Baetis bellus, Baetis latus, Cloeon sp. 2, Caenis sp. 2 en Componeu-

riella njalensis.

Bogenoemde 13 spesies kom oor so 'n groot gebied voor dat slegs kwantitatiewe gegewens kan aandui waar die toestande vir elke spesie optimaal is. Vir elke spesie is die maksimum aantal/vk. m. by elke versamelpunt tydens elke seisoen geneem en die gemiddelde aantal/vk. m. vir die jaar is daaruit bereken. Hierdie gemiddelde waardes is vir die 8 bodembewonende spesies in tabel 6 saamgevat en vir die plantbewonende spesies in tabel 7. Vir die kwantitatiewe berekenings van tabel 7 is van 'n standaard 2 meter afstand in die plantegroei, gebruik gemaak en nie van 1 vk. m. soos in die geval van die bodemhabitattipes nie. Die kwantitatiewe waardes van die bodemhabitattipes en planthabitattipes is gevolglik nie onderling vergelykbaar nie.

Uit figuur 10 is dit duidelik dat hoewel Baetis glaucus en Baetis harrisoni albei 'n wye verspreiding het, hulle piekdigtheid onderskeidelik by versamelpunte 5 en 26 aangeteken is. Tussen hierdie twee punte is 'n hoogteverskil van ongeveer 880 meter (tabel 1) en 'n gemiddelde watertemperatuurverskil van ongeveer 5.8°C (tabel 2). Hiervolgens sou die gemiddelde optimum watertemperatuur vir Baetis glaucus en Baetis harrisoni onderskeidelik in die omgewing van 23°C en 17°C kon wees.

Hoewel Pseudocloeon maculosum en Pseudocloeon vinosum 'n wye verspreiding oor die sentrale gebied en bolope geniet, kan duidelike digtheidspieke onderskeidelik by versamelpunte 18 en 21 waargeneem word (fig. 11 en tabel 6). Die fisies-chemiese toestande is by beide punte byna dieselfde en die optimum watertemperatuur vir hierdie twee spesies sou op ongeveer 18.5°C gestel kon word.

Afronus peringueyi wat 'n wye verspreiding oor die hele opnamegebied het, vertoon een digtheidspiek by punt 16 in die Komatirivier (fig. 12 en tabel 6) en effens laer pieke by punte 4, 8 en 10. Die optimale toestande is waarskynlik dié by punt 16 wat 760 meter bo seespieël geleë is. Hier is 'n gemiddelde watertemperatuur van 19.4°C gemeet. Afronurus barnardi vertoon die hoogste piek by punt 24 (fig. 12 en tabel 6) wat ook in die Komatirivier geleë is. Die hoogte bo seespieël is hier 1050 meter en die gemiddelde jaarlikse watertemperatuur 20.1°C . Die tweede- en derde-hoogste digtheidspieke is verkry by punte 30 en 18 onderskeidelik. By hierdie twee punte is gemiddelde jaarlikse temperature van 15.4°C en 18.9°C onderskeidelik verkry.

Tabel 6 Die gemiddelde jaarlikse aantal per vierkante meter vir die agt belangrikste spesies van die Ephemeroptera wat in die verskillende bodemhabitat tipes gevind is

Versamel- punt	Baetis glaucus	Baetis harrisoni	Pseudocloeon maculosum	Pseudocloeon vinosum	Afronurus barnardi	Afronurus peringueyi	Euthraulius bugandensis	Neurocaenis sp. 1
1	24.8					3.8	15.0	
2	111.3					5.3	1578.3	
3	99.0	9.0				5.3		
4	65.0	2.5				64.5	188.0	
5	224.0					29.5	737.5	
6								
7	68.7					16.5	226.0	
8	9.5	8.0		1.3		85.0	6.8	
9								
10	132.8	5.5				109.5	536.8	
11	26.7	93.7	28.7			95.0	350.7	
12								
13		26.5						
14		466.3		120.3				4.0
15								
16	35.8	46.0	1.3	27.0		240.8	66.3	
17	11.0	40.5	33.8	13.8				
18	9.5	493.5	326.0	188.5	154.3	1.3	270.0	5.5
19		273.8	1.3	191.0				4.5
20		5.3	55.0					
21	1.0	668.3	23.0	646.5	9.5		260.3	413.3
22	10.8	111.0	2.8	8.3		19.0	23.0	43.8
23		697.3	24.3	41.8			75.5	659.5
24	33.5	83.8	110.8	3.8	208.0	37.8	104.3	4.0
25	17.5	890.8	104.3	175.5	28.7		1121.5	209.3
26		1362.3	3.7				152.8	586.5
27	1.8	111.3	8.0	7.3		51.3	88.7	30.5
28		789.3	86.5		43.0	2.8	364.8	630.0
29		209.5			82.5	17.5	1023.0	182.5
30		208.0		14.3	166.3		364.8	42.0
31		79.8		222.3			33.8	22.8

Tabel 7 Die gemiddelde jaarlikse aantal per twee meter vir die vyf belangrikste spesies van die Ephemeroptera wat in die randplantegroei en egte waterplante gevind is

Versamelpunt	Baetis bellus	Baetis latus	Cloeon sp. 2	Caenis sp. 2	Componeuriella njalensis
1	76.3	3.0	0.3	0.3	3.8
2	32.7	17.0	0.3		0.3
3	12.7	47.7			0.7
4	128.8	6.5	14.3	26.3	1.0
5	37.3	11.8	45.5		5.6
6	141.8	40.8	0.5	71.5	4.3
7	135.5	28.3			8.0
8	14.5	14.0			8.3
9				1.5	
10	12.7		8.3	6.0	21.3
11	299.3	22.0	1.0		7.7
12	36.3	20.3			0.3
13	51.3	13.0		5.0	2.7
14	3.8	4.5			
15	252.5		117.8	3.0	2.5
16	18.3	1.0		9.0	4.3
17	443.4	840.4	12.6	38.5	1.4
18	45.3	13.7	1.3		4.3
19	69.3	115.0	80.4	2.0	1.7
20	3.8	5.0	11.0	2.5	
21	126.8	60.8	1.8		8.0
22	3.8	39.8	6.5	1.8	
23	39.8				
24	59.6	9.2		5.2	0.9
25	56.7			16.3	0.3
26	78.8	48.5		17.0	4.3
27	18.3	53.3	0.5		
28	7.8	23.5	1.5	4.0	
29	22.5	2.6	4.4	5.2	0.6
30	0.3	4.8	13.3		
31	68.0	5.0			

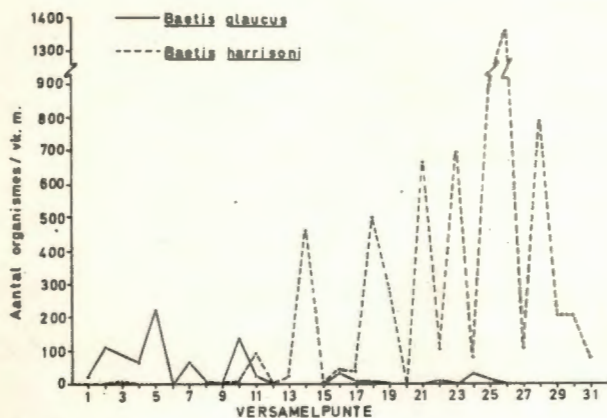


Fig. 10.

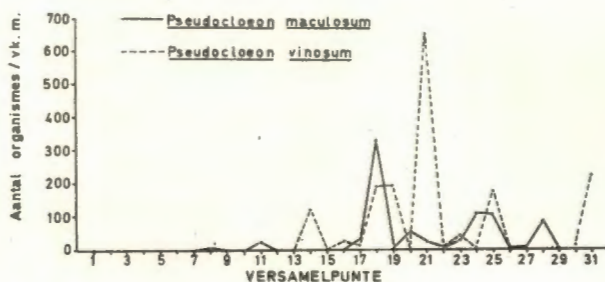


Fig. 11.

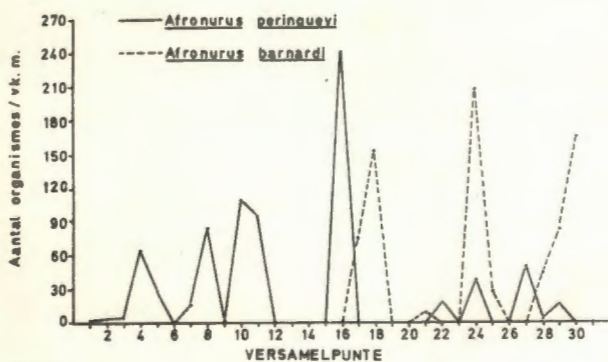


Fig. 12.

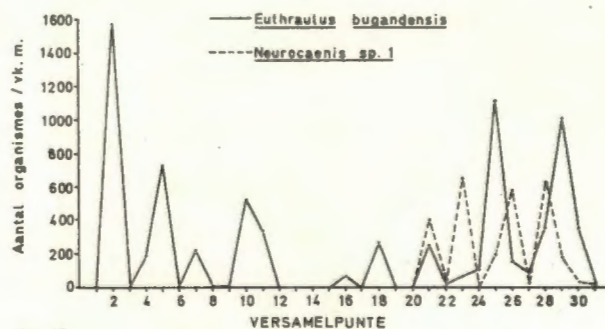


Fig. 13.

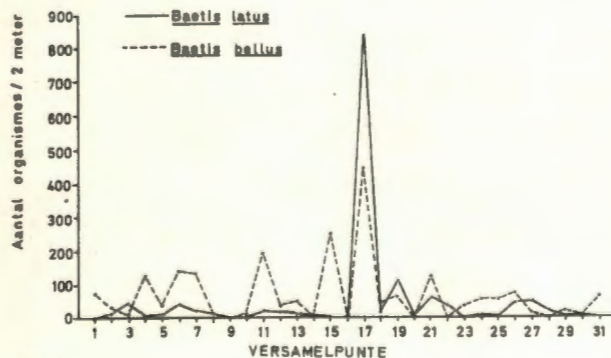


Fig. 14.

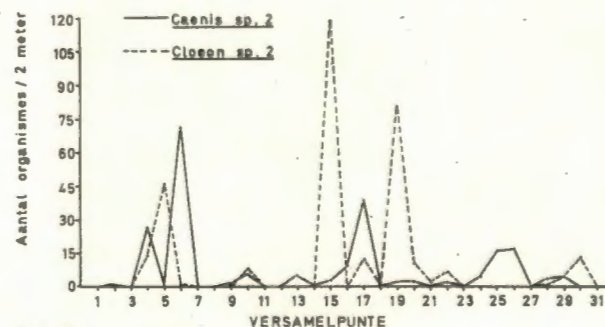


Fig. 15.

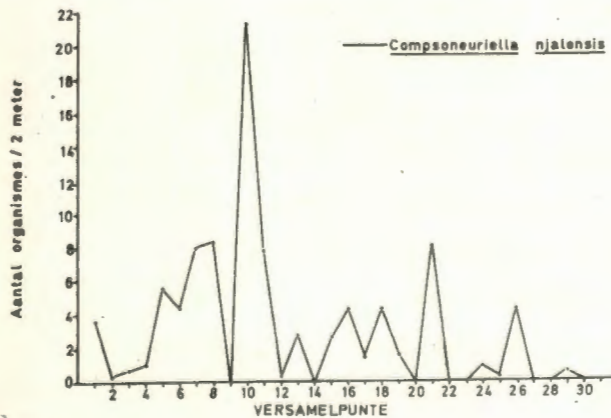


Fig. 16.

Figure 10-16. Digtheidsverspreiding van Baetis glaucus, B. harrisoni, Pseudocloeon maculosum, P. vinosum, Afronurus peringueyi, A. barnardi, Euthraulus bugandensis en Neurocaenis sp.1 in die bodemhabitat tipes en van Baetis latus, B. bellus, Caenis sp.2, Cloeon sp.2 en Compsoeuriella njalensis in die planthabitat tipes by die verskillende versamelpunte in die Komatirivierstelsel

Uit figuur 13 (en tabel 6) is dit duidelik dat hoewel Euthraulus bugandensis oor die hele opnamegebied voorkom, die digtheid by die verskillende versamelpunte baie verskil. Die grootste digtheidspiek is gevind by punt 2 in die Sabierivier waar 'n gemiddelde jaarlikse watertemperatuur van 21.9°C geregistreer is. Faktore anders as temperatuur het by die verspreiding van hierdie spesie waarskynlik 'n belangrike invloed aangesien hoë digtheidspieke ook by punte 25 en 29 vertoon word. By hierdie twee punte is veel laer gemiddelde temperature waargeneem, tw. 15.6°C en 17.3°C onderskeidelik. Daar kan dus nie duidelike optimale temperature uit hierdie gegewens afgelei word nie. Hierteenoor kom Neurocaenis sp. 1 net in die bolope voor waar die digtheidspieke by punte 21, 23, 26 en 28 waarneembaar was. Hier was die gemiddelde temperature onderskeidelik 17.4°C , 15.7°C , 17.4°C en 15.9°C waaruit moontlik die optimumwatertemperatuur vir Neurocaenis sp. 1 afgelei kan word.

Baetis bellus en Baetis latus wat hoofsaaklik in die randplantegroei en egte waterplante voorkom, vertoon albei uitgesproke digtheidspieke by versamelpunt 17 (fig. 14) waar Baetis latus egter die beste verteenwoordig is. Hier is 'n gemiddelde jaarlikse watertemperatuur van 21.5°C gemeet.

Caenis sp. 2 is oor die hele opnamegebied versprei maar vertoon 'n digtheidspiek by versamelpunt 6 (fig. 15). Cloeon sp. 2 kom ook oor die hele opnamegebied voor maar vertoon sy grootste digtheid by punt 15. Die gemiddelde jaarlikse temperatuur by punte 6 en 15 was onderskeidelik 24.0°C en 21.4°C .

Soos uit figuur 16 en tabel 7 blyk, het Compsoeuriella njalensis nie in groot aantalle voorgekom nie hoewel dit wydverspreid was. 'n Digtheidspiek is by versamelpunt 10 gevind waar 'n gemiddelde jaarlikse temperatuur van 22.1°C gemeet is.

Indien die Sabie-, Komati- en Krokodilrivier met mekaar vergelyk word, is bereken dat 73.8% van die totale aantal spesies in die Krokodilrivier gevind is, 69.2% in die Komatirivier en 53.8% in die Sabierivier. Hiervolgens kom die grootste verskeidenheid van spesies in die Krokodilrivier voor.

Die koëffisient van die gemeenskappe gee 'n beeld van die gemeenskapsvergelyking in die drie hoofriviere. Die formule wat in hierdie verband toegepas is, is soos volg afgelei:

Veronderstel 'n totaal van x spesies is in die Komatirivier gevind en y in die Krokodilrivier. Die koëffisient van die gemeenskappe is die aantal gemeenskaplike spesies (g) uitgedruk as 'n persentasie van die som van die aantal spesies in die twee riviere:

$$\text{die koëffisient} = \frac{g}{x + y} \times \frac{100}{1}\%$$

Hoe groter die persentasie-waarde, hoe groter is die aantal gemeenskaplike spesies.

Hiervolgens is bereken dat die koëffisient van die gemeenskappe in die Komati- en Krokodilrivier die grootste is, nl. 39.78%, in die Komati- en Sabierivier 37.50% en in die Krokodil- en Sabierivier 39.76%. Dit dui daarop dat die Krokodilrivier as intermediêr tussen die Komati- en Sabierivier beskou kan word aangesien dit 'n byna ewe groot ooreenkoms met die lg. twee riviere vertoon terwyl die Komati- en Sabierivier t.o.v. spesieverteenwoordiging heelwat van mekaar verskil.

4.4.2

T e m p e r a t u u r g r e n s e

Soos wat temperatuur ander diersoorte in hul voorkoms en ekologiese verspreiding beïnvloed, kan dit ook een van die belangrikste faktore wees wat 'n invloed kan hê op die ekologiese verspreiding van die Ephemeroptera in Oos-Transvaal. Navorsing i.v.m. die invloed van temperatuur op die ekologiese verspreiding van die Ephemeroptera deur Ide (1935), het aan die lig gebring dat die verdwyning van 'n spesie by laer versamelpunte (hoë somer- en gemiddelde temperature) toe te skryf is aan die hoë temperatuur tydens die somer. Die afwesigheid van 'n spesie by 'n hoë versamelpunt (en lae temperatuur) waar dit wel by lae versamelpunte voorkom, is toe te skryf aan die feit dat temperature by die hoë versamelpunte nie hoog genoeg styg om die volledige ontwikkeling van die nimfe te bewerkstellig nie. Dit kan toegeskryf word aan die fisiologiese differensiasie van die spesie. Om hierdie aspek toe te lig, is probeer om uit die beskikbare gegewens vas te stel wat die temperatuurgrense is waarby elke spesie aangetref is. Die gemiddelde watertemperatuur vir elke spesie word ook hierbyin ag geneem. Hierdie temperatuurwaardes is verkry uit tabel 2 en word saamgevat in tabel 8.

Tabel 8 Die minimum, maksimum en gemiddelde dagtemperature van die water in °C waarby die verskillende spesies van die Ephemeroptera aangetref is. Spesies is alfabeties gerangskik.

Spesies	Min.	Maks.	Gem.	Spesies	Min.	Maks.	Gem.
Adenophlebia sylvatica	7.3	21.7	15.4	Centroptilum sp. 8	19.8	22.8	20.8
Adenophleboides bicolor	20.5	22.5	21.2	Centroptilum sp. 9	12.3	24.0	19.8
Afronurus barnardi	7.3	21.8	16.8	Centroptilum sp. 10	16.0	26.0	20.2
Afronurus peringueyi	10.9	26.1	19.3	Centroptilum sp. 11	16.4	26.1	21.9
Afronurus scotti	9.8	23.7	18.1	Centroptilum varium	12.3	26.0	19.4
Afronurus scotti?	9.8	19.9	15.9	Choroterpes nigrescens	16.5	16.9	16.8
Baetis bellus	7.0	28.9	19.6	Cloeon africanum	12.8	28.9	21.7
Baetis glaucus	9.8	27.5	20.6	Cloeon sp. 1	16.8	34.2	24.6
Baetis harrisoni	7.3	26.5	17.5	Cloeon sp. 2	7.0	26.0	18.6
Baetis latus	10.9	28.8	20.3	Cloeon sp. 3	20.0	22.8	20.6
Baetis natalensis	14.5	19.7	17.6	Cloeon sp. 4	19.4	28.8	23.3
Baetis sp. 1	16.3	16.8	16.5	Cloeon virgiliae	7.5	23.3	16.0
Baetis sp. 2	14.6	25.2	21.3	Compsoneuriella njalensis	12.0	28.8	20.2
Caenis sp. 1	7.3	26.3	18.8	Dicercomyzon sp.	24.0	25.2	24.6
Caenis sp. 2	9.8	26.2	19.4	Eatonica schoutedeni	12.4	13.6	13.0
Caenis sp. 3	9.8	23.7	17.2	Elassoneuria trimeniana	19.8	27.5	23.1
Caenis sp. 4	23.7	26.1	24.8	Ephoron savignyi	9.8	25.2	16.9
Caenis sp. 5	9.8	25.3	18.3	Euthraulus bugandensis	7.3	26.0	18.4
Caenis sp. 6	8.0	23.7	15.8	Lithogloea sp.	9.8	16.8	14.9
Caenis sp. 7	13.4	26.5	19.9	Machadorythus palanquim	12.9	28.9	19.1
Centroptiloides bifasciatus?	13.4	21.8	17.8	Neurocaenis sp. 1	9.8	23.7	17.2
Centroptilum excisum	7.6	28.9	18.5	Neurocaenis sp. 2	15.8	26.5	21.1
Centroptilum flavum	15.0	25.6	20.7	Neurocaenis sp. 3	19.9	26.1	23.2
Centroptilum indusii	11.8	26.5	19.6	Neurocaenis sp. 4	18.2	21.9	20.2
Centroptilum medium	12.6	26.1	19.2	Neurocaenis sp. 5	15.0	24.0	20.2
Centroptilum parvum	9.8	21.7	16.8	Neurocaenis sp. 6	15.4	19.0	17.4
Centroptilum sp. 1	9.8	24.0	17.9	Oligoneuriopsis lawrencei	18.5	18.6	18.5
Centroptilum sp. 2	7.3	20.0	15.7	Prosopistoma crassi	9.8	22.4	17.4
Centroptilum sp. 3	10.6	20.0	16.8	Prosopistoma sp.	12.6	24.3	19.5
Centroptilum sp. 4	7.4	23.8	16.3	Pseudocloeon maculosum	9.8	26.0	17.4
Centroptilum sp. 5	9.8	28.8	18.7	Pseudocloeon sp. 1	15.4	21.9	18.4
Centroptilum sp. 6	12.6	26.5	20.0	Pseudocloeon vinosum	9.8	26.5	19.0
Centroptilum sp. 7	21.7	26.0	23.8				

Uit hierdie gegewens is dit duidelik dat die temperatuur-grense waartussen die Ephemeroptera in Oos-Transvaal aangetref is, verskillend vir die verskillende spesies was. Hier kan spesifiek verwys word na Centroptilum sp. 2 wat tussen 7.3°C en 20.0°C met 'n gemiddelde waarde van 15.7°C aangetref is terwyl Cloeon sp. 1 tussen 16.8°C en 34.2°C met 'n gemiddelde van 24.6°C gevind is. Dit kan gevolglik verwag word dat hierdie twee spesies in hul ekologiese verspreiding van mekaar sal verskil. Dit is inderdaar ook so dat Centroptilum sp. 2 slegs by die hoogliggende punte gevind is waar daar nie 'n temperatuur van veel hoër as 20.0°C gemeet is nie. Hierteenoor kon Cloeon sp. 1 slegs by die laagliggende punt 9 gevind word waar daar 'n temperatuur van tot 34.2°C gemeet is.

Die belangrike rol wat watertemperatuur in die ekologiese verspreiding van die verskillende spesies speel, word verder deur die volgende aspek beklemtoon. Onder die afdeling „spesie-verspreiding“ (4.4.4) is in figure 9 - 16 sekere versamelpunte aangedui waar 'n besondere spesie 'n digtheidspiek vertoon. In die bespreking is verwys na die gemiddelde jaarlikse watertemperatuur by die spesifieke versamelpunt. Die gegewens in tabel 8 toon 'n duidelike verband met die bespreking oor die gemiddelde jaarlikse temperatuur asook met tabelle 6 en 7 en met figure 9 - 16. Hierdie verband word duidelik weerspieël in tabel 9.

In die gevalle soos by Baetis latus, Baetis harrisoni, Pseudocloeon maculosum, Pseudocloeon vinosum, Compsoeuriella njalensis en Afronurus peringueyi is daar 'n baie geringe verskil tussen die gemiddelde jaarlikse watertemperatuur by die punt waar die spesie sy digtheidspiek vertoon en die gemiddelde watertemperatuur waarby die spesie in die hele opnamegebied gevind is. Hierdie verskynsel beklemtoon die moontlike belangrike rol wat temperatuur in die voorkoms en verspreiding van die Ephemeroptera speel.

Dit moet hier voor oë gehou word dat dit nie slegs watertemperatuur is wat uitgesonder kan word as 'n faktor wat die ekologiese verspreiding van hidrofauna kan beïnvloed nie. Hoewel dit belangrik is, tree sowel ander abiotiese as biotiese faktore tesame op. In wisselwerking met mekaar tree verskeie faktore op so 'n wyse op dat 'n sekere ekologiese verspreidingspatroon vir

Tabel 9 Die verband tussen die gemiddelde jaarlikse watertemperatuur by 'n versamelpunt en die gemiddelde temperatuur waarby dertien van die belangrikste spesies gevind is. Die temperatuur word in °C aangegee.

Spesies	Gem. jaarlikse temp. by versamelpunt met digtheidspiek	Gem. temp. vir spesie in totale opnamegebied
Baetis bellus	21.5	19.6
Baetis glaucus	23.0	20.6
Baetis latus	21.5	20.3
Baetis harrisoni	17.0	17.5
Cloeon sp. 2	21.4	18.6
Pseudocloeon maculosum	18.5	17.4
Pseudocloeon vinosum	18.5	19.0
Caenis sp. 2	24.0	19.4
Componeuriella njalensis?	22.1	20.2
Afronurus barnardi	20.1	16.8
Afronurus peringueyi	19.4	19.3
Euthraulus bugandensis	21.9	18.4
Neurocaenis sp. 1	15.7	17.2

elke spesie waargeneem is.

Die verspreiding van die organismes gaan nie slegs om die voorkoms van 'n spesie in 'n sekere omgewing binne 'n groot gebied nie, maar behels ook die verspreiding in sekere habitattipes by 'n enkele versamelpunt. In die volgende afdeling sal dan in besonder aan die verskynsel van habitatvoorkeur aandag gegee word.

4.4.3

Habitatvoorkeur van die individuele spesies van die Ephemeroptera wat in die opnamegebied gevind is

Die ontleding van die habitatvoorkeur is aan die hand van beide kwantitatiewe en kwalitatiewe gegewens gemaak. By die kwantitatiewe ontleding is gebruik gemaak van die gemiddelde digtheid van die spesies per vierkante meter in die verskillende bodemhabitattipes en oor 'n afstand van twee meter in die planthabitattipes waar hulle voorkom. Die gegewens wat betrekking het op die digtheid in die bodem- en planthabitattipes word onderskeidelik in tabelle 10 en 12 weergegee.

By die kwalitatiewe ontleding is gebruik gemaak van 'n metode wat hier die waarskynlikheid van voorkoms (W.V.) in 'n spesifieke habitattipe genoem kan word. Die W.V. word numeries uitgedruk en is bereken volgens 'n formule wat soos volg afgelei is:

Veronderstel 3 habitattipes, a, b en c is elk een keer by elke versamelpunt tydens elke seisoen gemonster. In die opnamegebied is in totaal x versamelpunte elk 4 keer besoek. Daar is dus 4x monsters by elke habitattipe a, b, c geneem. Veronderstel verder dat spesie A in r monsters uit habitattipe a aanwesig was, in s monsters uit habitattipe b en in t monsters uit habitattipe c. Die persentasie W.V. van spesie A in die habitattipes a, b en c op enige tydstip van die jaar, word dan soos volg bereken:

$$\text{W.V. van spesie A in a} = \frac{r}{4x} \times \frac{100}{1} \%$$

$$\text{in b} = \frac{s}{4x} \times \frac{100}{1} \%$$

$$\text{in c} = \frac{t}{4x} \times \frac{100}{1} \%$$

Die W.V. is nou vir elke spesie in elke habitattipe waarin dit gevind is, bereken. Hierdie waardes word in tabel 11 weer-gegees. Aan die hand van tabelle 10, 11 en 12 kan die volgende afleidings betreffende die habitatvoorkeur van individuele spesies gemaak word.

Die Baetidae vertoon groot diversiteit t.o.v. die voorkoms van individuele spesies in die verskillende habitattipes. Uit die gegewens kan afgelei word dat die Baetis spesies veral voorkeur gee aan die planthabitattipes, randplas (sand en klippe) en die stroomhabitattipes. Geeneen van die Baetidae is in noemenswaardige digthede op die bodem van poele aangetref nie. Baetis bellus en Baetis latus is by uitstek plantbewoners. Die hoogste W.V. vir die genoemde 2 spp. is gevind waar daar 'n stroomsnelheid van 0.4 - 0.6 m./sek. gemeet is. Hoë digthede kan egter nie noodwendig aan 'n hoë W.V. gekoppel word nie soos wat duidelik blyk uit die digthede van bg. twee spesies. Hierdie stelling is trouens van toepassing op al die ander spesies wat hieronder bespreek word maar dit gee nogtans 'n aanduiding van wat moontlik die habitatvoorkeur van 'n spesie kan wees.

Die grootste digthede van Baetis bellus en Baetis latus is gevind in die plantegroei waar daar 'n stroomsnelheid van 0.2 - 0.4 m./sek. gemeet is. Hier kan tot die gevolgtrekking gemaak word dat die twee spesies 'n sodanige affiniteit vir 'n hoë stroomsnelheid van 0.4 - 0.6 m./sek. het, dat hulle moontlik deurgaans daarin gevind kan word maar nie teen hoë digthede nie. Dit wil sê dat die digtheidsomvang baie klein kan wees; in die besondere geval van Baetis bellus en Baetis latus onderskeidelik 16 - 99 en 22 - 97 individue oor 'n afstand van twee meter. Hoe groter die gemiddelde digtheid hoe groter is die digtheidsomvang. Dit is inderdaad ook so aangesien die tweede hoogste digtheid gevind is by 'n stroomsnelheid van 0.0 - 0.2 m./sek. en teen 'n omvang van 0 - 909 en 0 - 1026 individue van Baetis bellus en Baetis latus onderskeidelik. By 'n stroomsnelheid van 0.2 - 0.4 m./sek. is die omvang onderskeidelik 0 - 1379 en 0 - 1036 individue/2 meter. By die lae stroomsnelhede weerspieël die digthede van hierdie twee spesies duidelike aggregasie of vlekvorming. By die hoër stroomsnelhede is daar 'n meer eweredige verspreidingspatroon aangeteken.

Tabel 10 Die gemiddelde bevolkingsdigthede ven die Ephemeroptera (spesies in alfabetiese volgorde gerangskik) per vierkante meter in die verskillende bodemhabitattypes

S P E S I E S	Randplas		Poel- bodem	Los klippe in stroom					Soliede rots in stroom		Sandbodem in stroom		
	Sand	Los klippe		STROOMSNELHEDE IN METER PER SEKONDE									
				0.000- 0.200	0.201- 0.500	0.501- 0.900	0.901- 1.400	1.401- 2.000	0.400- 0.900	Bo 0.900	0.200- 0.500	0.501- 0.900	
Adenophlebia sylvatica		11.6		8.0									
Adenophleboides bicolor		4.0											
Afronurus barnardi		84.7	47.0	101.0	20.4	8.3	1.4						
Afronurus peringueyi		24.2			35.9								
Afronurus scotti		3.5			127.7	85.3	126.5						
Afronurus scotti?		34.8		44.5	27.6	82.8	3.0	5.0					
Baetis bellus	20.8	1.1	8.2	8.1	2.4	0.5	1.7		0.5		1.3	5.5	
Baetis glaucus	1.6	4.2			23.8	40.9	7.9	11.0		18.0	51.8		
Baetis harrisoni	0.9	4.5		44.9	121.4	275.5	226.5	175.3	236.0	213.3			
Baetis latus	1.7	1.8			2.8	0.4	1.3			2.0			
Baetis natalensis						4.2	1.3			1.0			
Baetis sp. 1		1.7				1.3							
Baetis sp. 2						0.6	5.3	0.6					
Caenis sp. 1	184.5	82.8	42.0	39.1	9.9	18.6	26.1	4.0	29.0	21.0	748.2		
Caenis sp. 2	127.8	78.2	24.9	0.7	169.4	73.7	50.5	4.0		25.8	1158.9	16.8	
Caenis sp. 3		2.5		32.5	51.3	27.0	10.5			136.4			
Caenis sp. 4						1.3	18.0	16.0					
Caenis sp. 5		2.5			28.7	193.6	23.1	22.0					
Caenis sp. 6		27.0	1515.0										
Caenis sp. 7	77.8		444.5		471.8	104.7	35.0			90.0			
Centroptiloides bifasciatus?		0.3			6.1	6.4	3.5			2.8			
Centroptilum excisum	35.0	32.4	30.1	14.3	12.3	6.5	0.5			0.5			
Centroptilum flavum		1.0			6.9	1.7	0.6			6.0			
Centroptilum indusii		27.2			5.4	5.5	3.3			57.5			
Centroptilum medium		17.0		6.9	9.1	4.8	2.8			2.4			
Centroptilum parvum		7.6		27.0	117.8	129.8	103.4		133.0	3.9			
Centroptilum sp. 1		2.1		1.8	33.4	10.6	31.4	5.5					
Centroptilum sp. 2	16.4	37.8	3.7	115.8	23.8		0.8						
Centroptilum sp. 3		9.9			9.2	1.3	21.5						
Centroptilum sp. 4	26.7	149.9	21.8		9.5			2.3					
Centroptilum sp. 5		1.4		1.0	30.4	28.1	15.9		7.0	243.8			

Centroptilum sp. 9					0.8	6.5	1.8					
Centroptilum sp. 10					159.3	11.0						
Centroptilum sp. 11							4.7				2.6	
Centroptilum varium		0.4			1.3	2.0	2.8		1.6			
Choroerpes nigrescens		1.7										
Cloeon africanum	3.2											
Cloeon sp. 1	22.0											
Cloeon sp. 2		44.7			0.1	0.2						
Cloeon sp. 3		0.1										
Cloeon sp. 4					2.5			5.0				
Compsoeuriella njalensis		0.3										
Eatonica schoutedeni			100.0									
Elassoneuria trimeniana					1.6	3.3	6.7					
Ephoron savignyi		51.5	3.7		6.7	8.2	4.5					
Euthraulius bugandensis	84.3	120.1	19.1	31.6	240.5	214.2	78.2	5.5			80.0	
Lithogloea sp.					0.7		3.2					
Machadorythus palanquim	21.1	0.5	2.8		0.2							
Neurocaenis sp. 1		3.4	1.1	21.6	64.6	168.9	131.9	14.7	42.0			
Neurocaenis sp. 2		1.0			52.7	362.9	65.3	7.0				
Neurocaenis sp. 3					0.7	9.3	11.0	38.0				
Neurocaenis sp. 4					83.5	101.7	521.5					
Neurocaenis sp. 5					48.5	118.2					44.0	
Neurocaenis sp. 6						11.0	7.8					
Oligoneuriopsis lawrencei					1.7	22.0						
Prosopistoma crassi		4.0			8.7	4.0	2.0					
Prosopistoma sp.		0.3			1.0	7.6	2.6					
Pseudocloeon maculosum		0.5			29.8	48.3	33.1				4.3	
Pseudocloeon sp.					6.8		6.0					
Pseudocloeon vinosum	2.8	6.7	34.6		30.3	17.3	67.3	79.0			1.1	

Die ander Baetis spesies, nl. Baetis glaucus, Baetis harrisoni, Baetis natalensis, Baetis sp. 1 en Baetis sp. 2 vertoon 'n voorkeur vir die bodemhabitat-tipes met 'n vinnige watervloei. 'n Uitsondering in hierdie verband is Baetis sp. 1 wat in sulke geringe aantalle gevind is, dat met 'n mindere mate van sekerheid uitsluitel i.v.m. habitatvoorkeur gegee kan word. Dié spesie is nietemin teen sy grootste digtheid in die randplas met 'n klipperige bodem aangetref. In die stroom waar daar 'n klipperige bodem is, is die digtheidspieke van Baetis glaucus, Baetis harrisoni, Baetis natalensis en Baetis sp. 2 gevind by 'n stroomsnelheid van 0.5 - 0.9 m./sek. Baetis glaucus vertoon ook 'n hoë digtheid in die stroom (0.2 - 0.5 m./sek.) met 'n sandbodem. Dit dien egter hier vermeld te word dat die eksemplare van Baetis glaucus in die sandbodem jong vorme was en nie in een geval 'n gemiddelde droëgewig groter as 0.02 mg. gehad het nie terwyl gemiddelde droëgewigte van tot 0.72 mg. in 'n klipperige bodem gevind is. Die afleiding kan moontlik gemaak word dat individue van hierdie spesie wel tydens die jong stadium in die sanderige bodem kan voorkom maar dat dit, sodra 'n droëgewig van ongeveer 0.02 mg. bereik word, a.g.v. die ongunstigheid van die betrokke habitat-tipe, nie verder in hierdie habitat-tipe kan ontwikkel nie. Dié verklaring kan trouens ook vir ander spesies geld maar in hierdie besondere verband is Baetis glaucus van belang aangesien dit duidelik toëgelig kan word.

Behalwe by Baetis bellus en Baetis latus is by die Baetis spesies 'n duidelike verband tussen die W.V. en die kwantitatiewe waardes bespeur en dit kan moontlik 'n meer betroubare aanduiding gee van die habitatvoorkeur van die individuele spesies.

Die W.V.-waarde van 50% vir Centroptiloides bifasciatus? op soliede rots weerspieël egter geensins 'n besondere voorkeur vir hierdie habitat-tipe nie. Aangesien die individue van hierdie spesie besonder groot word, bied hulle soveel weerstand teen die vloeiende water dat dié habitat-tipe nie baie geskik is nie. Alhoewel hulle dikwels teen lae digthede bo-op klippe gevind word, word hulle in hierdie situasie nie so groot as wanneer hulle tussen en onder klippe in die stroom voorkom nie. Die grootste digthede is gevind waar daar 'n watervloei van 0.2 - 0.9 m./sek. oor los klippe was.

Tabel 11 Die persentasie-waardes van die waarskynlikheid van voorkoms van die individuele spesies van die Ephemeroptera (in alfabetiese volgorde gerangskik) in die verskillende habitattipes ter enige tydstip van die jaar

S P E S I E S	Randplas		Poel- bo- dem	Randplante en egte water- plante			Los klippe in stroom					Soliede rots in stroom		Sandbodem in stroom	
	Sand	Klip- pe		0.0- 0.2	0.2- 0.4	0.4- 0.6	0.0- 0.2	0.2- 0.5	0.5- 0.9	0.9- 1.4	1.4- 2.0	0.4- 0.9	Bo 0.9	0.2- 0.5	0.5- 0.9
Adenophlebia sylvatica		57					43								
Adenophleboides bicolor		50													
Afronurus barnardi		86	25				50	33	24	13					
Afronurus peringueyi		44						48	45	39					
Afronurus scotti		21						70	53	93					
Afronurus scotti?		36					25	34	58	17	50				
Baetis bellus	18	9	8	83	88	100	17	8	6	4		7		25	20
Baetis glaucus	5	9		16	8			46	52	44	50		50	33	
Baetis harrisoni	2	22		21	20		60	74	77	74	67	50	72		
Baetis latus	3	7		62	56	100		10	6	4			7		
Baetis natalensis									33	20			25		
Baetis sp. 1		33						25							
Baetis sp. 2								12	25	20					
Caenis sp. 1	33	26	7	33	42	50	43	17	18	38	60	50	10	25	
Caenis sp. 2	15	57	17	45	45	33	17	58	60	32	25		16	43	25
Caenis sp. 3		17		27	100	100	20	27	44	40			44		
Caenis sp. 4									100	100	80				
Caenis sp. 5		10		2				28	36	42	67				
Caenis sp. 6		9	100	21											
Caenis sp. 7	58		50	14				60	67	50			50		
Centroptiloides bifasciatus?		7			5			13	15	9			50		
Centroptilum excisum	27	43	30	35	19	33	17	20	19	6			7		
Centroptilum flavum		7		9	25			36	23	3			50		
Centroptilum indusii		16		17	33	33		23	17	15			20		
Centroptilum medium		46		10	2			40	25	20	34		11		

Centroptilium sp. 1		11		8	20		20	37	21	13	33			
Centroptilium sp. 2	11	35	17	14			6	17		6				
Centroptilium sp. 3		17						21	23	14				
Centroptilium sp. 4	10	41	22	13				9			33			
Centroptilium sp. 5		8		7	7	50	20	38	44	37		50	22	
Centroptilium sp. 6	8	42	8	16	33			16	7	10				
Centroptilium sp. 7					100									33
Centroptilium sp. 8				25										
Centroptilium sp. 9								18	29	44				
Centroptilium sp. 10								75	100					
Centroptilium sp. 11				71						33				
Centroptilium varium		3		3	18			15	19	23			23	
Choroterpes nigrescens		33												
Cloeon africanum	4			44	63	50								
Cloeon sp. 1	50			100										
Cloeon sp. 2		15		53	33			2	5					
Cloeon sp. 3		25												
Cloeon sp. 4				28	50	100		8			16			
Cloeon virgiliae				39										
Componeuriella njalensis		3		57	80	6								
Dicercomyzon sp.				50	33									
Eatonica schoutedeni			50											
Elassoneuria trimeniana				8	29	45		14	28	16				
Ephoron savignyi		20	33					57	41	23				
Euthraulus bugandensis	4	78	6	9	44	50	100	78	74	62	48			25
Lithogloea sp.				33				14		10				
Machadorythus palanquim	32	11	13					4						
Neurocaenis sp. 1		15	10	3	20		40	57	64	77	33	50		
Neurocaenis sp. 2		25		17	50			56	69	55	20			
Neurocaenis sp. 3						100		33	50	100	100			
Neurocaenis sp. 4								75	67	86				
Neurocaenis sp. 5					50			100	100					50
Neurocaenis sp. 6									50	50				
Oligoneuriopsis lawrencei								33	50					
Prosopistoma crassi		13						45	48	33				
Prosopistoma sp.		7						14	54	30				
Pseudocloeon maculosum		6		4	20			40	51	52			15	
Pseudocloeon sp.				6				23		50				
Pseudocloeon vinosum	2	6	26	16	12	33		25	24	32		50	11	

Van die 17 spesies van Centroptilum kom die volgende 11 spesies teen hulle grootste digthede in die stroom op die bodem voor: Centroptilum flavum, Centroptilum indusii, Centroptilum parvum, Centroptilum sp. 1, Centroptilum sp. 3, Centroptilum sp. 5, Centroptilum sp. 7, Centroptilum sp. 9, Centroptilum sp. 10, Centroptilum sp. 11 en Centroptilum varium. Van hierdie 11 spesies is die grootste digthede vir Centroptilum indusii, Centroptilum parvum, Centroptilum sp. 5 en Centroptilum sp. 7 op soliede rots aangetref waar daar 'n stroomsnelheid van 0.4 tot groter as 0.9 m./sek. was. Die ander 7 spesies gee volgens die gegewens blykbaar voorkeur aan die bodemhabitatipes in die stroom waar die bodem uit los klippe en growwe gruisklip bestaan. Die 5 spesies wat 'n positiewe affiniteit vir die randplas met 'n klipbodem vertoon, is Centroptilum excisum (grootste digtheid egter in randplas met sandbodem), Centroptilum medium, Centroptilum sp. 2, Centroptilum sp. 4 en Centroptilum sp. 6. Van al die bg. spesies van Centroptilum is veral Centroptilum excisum, Centroptilum sp. 6 en Centroptilum sp. 7 ook goed in die plantegroei verteenwoordig. Centroptilum sp. 8 is slegs in die plantegroei gevind en in geeneen van die ander habitatipes nie.

Behalwe vir Cloeon sp. 3 wat in klein getalle uitsluitlik in die randplas met 'n klipbodem gevind is, is al vyf die ander Cloeon spesies wat in die opnamegebied aangetref is, by uitstek organismes wat in die planthabitattipes voorkom en blykbaar veral aan hierdie habitatipes voorkeur gee. Cloeon virgiliae is byvoorbeeld uitsluitlik in die plantegroei aangetref.

Terwyl Pseudocloeon maculosum en Pseudocloeon sp. 1 slegs in klein aantalle in die plantegroei gevind is en blykbaar voorkeur gee aan 'n stroomhabitatipe waar die bodem uit los klippe bestaan, kom Pseudocloeon vinosum in 'n groot verskeidenheid van habitatipes voor. Laasgenoemde spesie is blykbaar die beste verteenwoordig in die plantegroei waar daar 'n stroomsnelheid van 0.0 - 0.2 m./sek. gemeet is asook op soliede rots by 'n stroomsnelheid van 0.4 - 0.9 m./sek.

Van die Caenidae is Caenis sp. 1 en Caenis sp. 2 in die meeste habitatipes goed verteenwoordig. Albei spesies is egter teen hul grootste digtheid in die sandbodem by 'n stroomsnelheid van 0.2 - 0.5 m./sek. gevind. Caenis sp. 3, Caenis

Tabel 12 Die gemiddelde bevolkingsdigthede van die Ephemeroptera per twee meter in die verskillende planthabitattipes. Spesies is in alfabetiese volgorde gerangskik.

S P E S I E S	Gemiddelde aantal organismes/2 m.		
	0.000- 0.200 m./sek.	0.201- 0.400 m./sek.	0.401- 0.600 m./sek.
Baetis bellus	77.1	135.1	57.0
Baetis glaucus	1.3	2.5	
Baetis harrisoni	2.2	6.7	
Baetis latus	46.2	88.6	62.7
Caenis sp. 1	10.3	9.0	2.0
Caenis sp. 2	5.5	9.5	4.0
Caenis sp. 3	6.1	11.5	5.0
Caenis sp. 5	0.5		
Caenis sp. 6	1.2		
Caenis sp. 7	0.9		
Centroptiloides bifasciatus?		1.0	
Centroptilum excisum	98.4	4.0	3.7
Centroptilum flavum	0.3	0.2	
Centroptilum indusii	2.7	5.0	6.3
Centroptilum medium	3.9	0.2	
Centroptilum sp. 1	0.1	0.4	
Centroptilum sp. 2	0.3		
Centroptilum sp. 4	0.7		
Centroptilum sp. 5	0.1	0.6	0.5
Centroptilum sp. 6	0.7	10.4	
Centroptilum sp. 7		44.0	
Centroptilum sp. 8	0.4		
Centroptilum sp. 11	5.3		
Centroptilum varium	0.8	7.3	
Cloeon africanum	5.8	29.0	5.0
Cloeon sp. 1	169.0		
Cloeon sp. 2	48.4	7.0	
Cloeon sp. 4	19.3	28.0	7.0
Cloeon virgiliae	23.6		
Compsoeuriella njalensis	4.4	2.1	0.5
Dicercomyzon sp.	0.4	0.5	
Elassoneuria trimeniana	0.1	0.2	2.0
Euthraulus bugandensis	0.3	1.0	1.0
Lithogloea sp.	0.6		
Neurocaenis sp. 1	0.1	3.0	
Neurocaenis sp. 2	3.2	3.0	
Neurocaenis sp. 5		3.0	
Pseudocloeon maculosum	0.3	0.2	
Pseudocloeon sp. 1	0.1		
Pseudocloeon vinosum	36.8	10.9	26.3

sp. 4 en Caenis sp. 5 vertoon 'n duidelike affiniteit vir die hoër stroomsnelhede waar die bodem uit los klippe bestaan. Caenis sp. 6 en Caenis sp. 7 kom teen hoër digthede in die poelbodem voor. Die grootste digtheid van Caenis sp. 7 is in 'n habitattipe gevind waar die bodem uit los klippe bestaan en 'n stroomsnelheid van 0.2 - 0.5 m./sek. gemeet is. Behalwe in die geval van Caenis sp. 4, is al die Caenis spesies wat in die opnamegebied gevind is, in 'n mindere of meerdere mate in die planthabitattipes aangetref. Uit die bespreking hierbo kan afgelei word dat die Caenidae by uitstek bodembewoners is en dat die meeste spesies teen hul grootste digthede in die stroomhabitattipes voorkom.

Die Ephemerellidae waarvan net een spesie, nl. Lithogloea sp., in die opnamegebied gevind is, is meer gekonsentreerd in die bodemhabitattipes met 'n klipperige bodem en 'n watervloei-snelheid van 0.9 - 1.4 m./sek. aangetref. Dit is ook teen 'n baie lae digtheid in die plantegroei gevind. Tydens die ondersoek is egter 'n geringe aantal van hierdie organismes gevind en daar kan gevolglik tot geen spesifieke gevolgtrekking geraak word aangaande die habitatvoorkeur van die betrokke spesie nie.

Eatonica schoutedeni wat die enigste verteenwoordiger van die Ephemeridae in die opnamegebied is, is uitsluitlik in stilstaande of baie stadigvloeiende poele op 'n leembodem gevind. Daar is ook gevind dat hierdie spesie in die steil walle van poele in die grond ingrawe. Sowel op die bodem as in die walle woon die organismes in U-vormige buise wat hulle soms tydelik verlaat. Hierdie gegewens stem ooreen met die bevindinge van Crass (1955) in sy ondersoek na die verspreiding van die Ephemeroptera in die Natalse riviere.

Van die Heptageniidae is Afronurus barnardi, Afronurus peringueyi, Afronurus scotti en Afronurus scotti? by uitstek bodembewoners. Van bg. 4 spesies is die grootste digthede van Afronurus barnardi in die lae stroomsnelhede aangetref terwyl die ander 3 spesies 'n duidelike affiniteit vir die hoër stroomsnelhede vertoon. Componeuriella njalensis is 'n plantbewoner en kom slegs in uitsonderlike gevalle op die bodem voor.

Die Leptophlebiidae wat in die opnamegebied gevind is, nl. Adenophlebia sylvatica, Adenophleboides bicolor, Choroterpes

nigrescens en Euthraulus bugandensis is almal bodembewoners. Eersgenoemde 3 spesies vertoon 'n definitiewe negatiewe affiniteit vir hoë stroomsnelhede en in al drie gevalle is die grootste digtheid in die randplas met 'n klipbodem aangetref. Euthraulus bugandensis bewoon 'n groter verskeidenheid van habitattipes waaronder bodem- sowel as planthabitattipes. Die grootste gemiddelde digtheid is egter gevind waar die bodem uit los klippe bestaan en 'n stroomsterkte van 0.2 - 0.9 m./sek. gemeet is.

Die Oligoneuriidae, verteenwoordig deur Elassoneuria trimeniana en Oligoneuriopsis lawrencei, blyk stroombewoners te wees. Albei kom teen hul grootste digthede tussen en onder los klippe by 'n stroomsnelheid van 0.5 - 1.4 m./sek. voor. Hier dien egter spesiaal vermeld te word dat, in die geval van Elassoneuria trimeniana, die volgende eienaardige verskynsel waargeneem is: met 'n styging in die vlak van die water soos na 'n hewige reën-bui, is opgemerk dat dié spesie dikwels in die plantegroei aangetref word. Wanneer die watervlak van die rivier egter normaal is, is dit selde in die plantegroei gevind. Dieselfde verskynsel is ook deur mnr. M.C. Roode (persoonlike mededeling) in sy ondersoek na die bentos en perifiton van die Pongolarivier, waargeneem. By sommige geleenthede tydens die veldwerk is waargeneem dat Elassoneuria trimeniana 'n kragtige swemmer is. Dit besit dus die vermoë om maklik van een habitattipe na 'n ander te beweeg.

Die Polymitarcidae wat in die opnamegebied gevind is, nl. Ephoron savignyi, is uitsluitlik in die bodemhabitattipes gevind. Hoewel dit moontlik a.g.v. liggaamsbou en vorige navorsers se bevindinge (Crass, 1955) as 'n grawende vorm beskou kan word, is die grootste digthede in die randplas met 'n klipperige bodem aangetref.

Van die agt spesies van die Tricorythidae is 7 spesies by uitstek bodembewoners. Machadorythus palanquim vertoon die hoogste digtheid in die randplas met 'n sandbodem terwyl die 6 Neurocaenis spesies 'n oorweënde affiniteit vir die klipperige bodem het. Dicercomyzon sp. is slegs by twee versamelpunte gevind en in elke geval in die plantegroei. Die plantegroei het bestaan uit grassoorte met 'n blaarbreedte van ongeveer 20 mm. Die organismes is aan die onderkant van die blare in 'n

stroomsnelheid van tot 0.4 m./sek. gevind. Volgens Kimmins (1957) is Dicercomyzon femorale gevind onder blare van takkies wat in die stroom hang of vasgevang is. Hierdie twee bevindinge t.o.v. habitatvoorkeur toon 'n duidelike ooreenstemming.

'n Samevattende uiteensetting van die individuele spesies en die habitattipes waarin elk teen sy grootste digtheid gevind is, word in tabel 13 weergegee. Hieruit kan afgelei word dat die mees vrugbare habitattipe waarskynlik dié is waar die bodem uit los klippe bestaan en 'n stroomsnelheid van 0.5 - 0.9 m./sek. het.

Uit tabelle 10, 11 en 12 is dit voorts duidelik dat nie alle spesies dieselfde graad van habitatgebondenheid openbaar nie. In tabel 14 is die spesies in twee kategorië verdeel om aan te toon watter spesies besonder spesifiek t.o.v. habitatvoorkeur blyk te wees en watter spesies minder habitatgebonde is en derhalwe in 'n groter verskeidenheid habitattipes gevind is.

Dit blyk dus uit hierdie gegewens sowel as uit die bevindinge van ander navorsers soos o.a. Barnard (1932), Crass (1955) en Schoonbee (1962, 1964) dat die fisiese faktore wat bydra tot die daarstelling van 'n spesifieke habitattipe van die bepalende faktore is vir 'n duidelike patroon in die habitatvoorkeur van die spesies van die Ephemeroptera. Duidelike en meer spesifieke patrone in die verskynsel van habitatseleksie vereis egter 'n intensiewe eksperimentele studie en dit kan veel bydra om vraagstukke in hierdie verband op te los.

'n Verklaring vir die verskynsel van habitatvoorkeur kan moontlik gevind word uit die bevindinge van vorige navorsers. So is byvoorbeeld opgeloste suurstof 'n belangrike faktor aangesien dit in die verskillende habitattipes kan verskil. In verband hiermee voer Crass (1955 p. 3, 4) soos volg aan: "oxygen alone cannot explain distribution of fauna. An important point is brought out by Rüttner (1953) who says that moving water may not be absolutely, but rather physiologically, richer in oxygen". Hier is dus 'n verband tussen die twee faktore, nl. stroomvloei en suurstof. Verrier (1948) wys op die belangrikheid van 'n watervloei as faktor wat die verspreiding van die fauna kan beïnvloed. Hierop brei Crass (1955) verder uit en meld dat die fauna verskillend in twee verskillende habitattipes

Tabel 13 Groepering van die spesies van die Ephemeroptera ooreenkomstig die habitat

Randplas		Poelbodem	Randplante en waterplante		
Sand	Los klippe		0.000-0.200	0.201-0.400	S T R C 0.000-0.200
Centroptilum excisum	Adenophlebia sylvatica	Caenis sp. 6	Baetis latus	Centroptilum sp. 8	Afronurus barnardi
Machadorythus palanquim	Adenophleboides bicolor	Eatonica schoutedeni	Baetis bellus	Cloeon africanum	Centroptilum sp. 2
	Baetis sp. 1		Cloeon sp. 1		Cloeon sp.
	Centroptilum medium		Cloeon sp. 2		
	Centroptilum sp. 4		Cloeon virgiliae		
	Centroptilum sp. 6		Compsoneuriella njalensis		
	Choroerpes nigrescens		Diceromyzon sp.		
	Ephoron savignyi		Pseudocloeon vinosum		

S P E S I E S

pe waarin hulle teen die grootste digthede aangetref is

Los klippe in die stroom	Soliede rots in stroom	Sandbodem in stroom
--------------------------	------------------------	---------------------

MSNELHEDE IN METER PER SEKONDE

0.201-0.500	0.501-0.900	0.901-1.400	1.401-2.000	0.400-0.900	.Bo 0.900	0.200-0.500
Afronurus peringueyi	Afronurus scotti?	Caenis sp. 4	Neurocaenis sp. 3	Centroptilum parvum	Caenis sp. 3	Baetis glau
Afronurus scotti	Baetis harrisoni	Centroptilum sp.3			Centroptilum indusii	Caenis sp.
Caenis sp. 7	Baetis natalensis	Centroptilum sp. 11			Centroptilum sp. 5	Caenis sp.
Centroptilum flavum	Baetis sp. 2	Centroptilum varium				Centroptilum sp. 7
Centroptilum sp. 1	Caenis sp. 5	Elassoneuria trimeniana				
Centroptilum sp. 10	Centroptiloides bifasciatus?	Lithogloea sp.				
Cloeon sp. 4	Centroptilum sp. 9	Neurocaenis sp. 4				
Euthraulus bugandensis	Neurocaenis sp. 1					
Prosopistoma crassi	Neurocaenis sp. 2					
Pseudocloeon sp.	Neurocaenis sp. 5					
	Neurocaenis sp. 6					
	Oligoneuriopsis lawrencei					
	Prosopistoma sp.					
	Pseudocloeon maculosum					

Tabel 14 'n Verdeling van die individuele spesies van die Ephemeroptera in twee groepe om die verskil in spesifisiteit t.o.v. habitatvoorkeur uit te beeld

<p>Spesies wat besonder spesifiek is t.o.v. habitatvoorkeur en nie in 'n groot verskeidenheid van habitattipes gevind is nie</p>	<p>Spesies wat minder spesifiek is t.o.v. habitatvoorkeur en in 'n groot verskeidenheid van habitattipes gevind is</p>
<p>Adenophlebia sylvatica Adenophleboides bicolor Baetis natalensis Baetis sp. 1 Baetis sp. 2 Caenis sp. 4 Caenis sp. 6 Centroptilum sp. 7 Centroptilum sp. 8 Centroptilum sp. 9 Centroptilum sp. 10 Centroptilum sp. 11 Choroterpes nigrescens Cloeon africanum Cloeon sp. 1 Cloeon sp. 3 Cloeon sp. 4 Cloeon virgiliae Componeuriella njalensis Diceromyzon sp. Eatonica schoutedeni Lithogloea sp. Machadorythus palanquim Neurocaenis sp. 5 Neurocaenis sp. 6 Oligoneuriopsis lawrencei Prosopistoma crassi Prosopistoma sp. Pseudocloeon sp. 1</p>	<p>Afronurus barnardi Afronurus peringueyi Afronurus scotti Afronurus scotti? Baetis bellus Baetis glaucus Baetis harrisoni Baetis latus Caenis sp. 1 Caenis sp. 2 Caenis sp. 3 Caenis sp. 5 Caenis sp. 7 Centroptiloides bifasciatus? Centroptilum excisum Centroptilum flavum Centroptilum indusii Centroptilum medium Centroptilum parvum Centroptilum sp. 1 Centroptilum sp. 2 Centroptilum sp. 3 Centroptilum sp. 4 Centroptilum sp. 5 Centroptilum sp. 6 Centroptilum varium Cloeon sp. 2 Ellassoneuria trimeniana Ephoron savignyi Euthraulus bugandensis Neurocaenis sp. 1 Neurocaenis sp. 2 Neurocaenis sp. 3 Neurocaenis sp. 4 Pseudocloeon maculosum Pseudocloeon vinosum</p>

kan wees al is die suurstofgehalte in beide dieselfde.

Die bodemgesteldheid wat tesame met ander faktore soos bv. stroomsnelheid en grootte van die ruimtes tussen die samestellende dele die habitattipe uitmaak, beïnvloed die digtheid en teenwoordigheid van spesies. Uit die resultate van hierdie ondersoek blyk dit dat die tipe habitat nie slegs die digtheid en verspreiding of teenwoordigheid van 'n spesie beïnvloed nie maar dat dit ook die graad van vlekvorming van 'n sekere spesie in 'n baie groot mate bepaal.

As gevolg van die verskynsel van habitatvoorkeur, is verskeie klassifikasies van habitattipes deur vorige navorsers voorgestel. Tesame hiermee is die organismes in groepe verdeel ooreenstemmend die tipe habitat waaraan hulle voorkeur gee. So bv. stel Hora (1930) die volgende indeling voor:

- 1) bewoners van poele en kante van strome,
- 2) grawende organismes,
- 3) swemmende vorme,
- 4) bewoners van snelvloeiende strome
 - i) op plante en
 - ii) op klippe

Daar bestaan egter ook verskeie ander klassifikasiestelsels waarvan hier net na die outeurs Needham et al (1935), Berg (1948), Allen (1951), Crass (1955) en Harrison en Elsworth (1958) verwys word.

4.4.4

K w a n t i t a t i e w e g e g e w e n s v a n d i e o r -
g a n i s m e s i n d i e o n d e r s k e i e h a b i t a t -
t i p e s m e t i n a g n e m i n g v a n d i e s e i -
s o e n s i n v l o e d o p a a n t a l l e e n b i o m a s -
s a s

Die verskynsel van habitatvoorkeur by die Ephemeroptera dra daartoe by dat sommige habitattipes digter bevolk is as andere. Die bespreking wat hierop volg, dui daarop dat die onderskeie habitattipes by elk van die versamelpunte nie ewe dig bevolk is nie en ook dat seisoene 'n baie belangrike invloed op die bevolkingsdigthede kan hê.

Om die groot massa gegewens meer hanteerbaar te maak, word 'n ander habitatklassifikasie as in die voorafgaande gedeelte

Tabel 15 Indeling en omskrywing van die verskillende habitattipes vir die doel van die kwantitatiewe bespreking

Simbool	Habitattipe	Bodemgesteldheid	Waterdiepte in cm.	Stroomsnelheid in meters/sekonde
A	Randplas met sand	Sand, leem	5 - 20	Geen of baie gering
B	Los klippe in randplas	Klippe	5 - 30	Geen of baie gering
C	Poelbodem	Sand, leem of baie fyn slik	70 - 100	Geen of baie gering
F	Vlakstroom	Gruisklippe, klein los klippe	3 - 10	0.05 - 0.5
G	Rimpelstroom	Gruisklip, los klippe	10 - 30	0.05 - 0.6
H	Kabbelstroom	Los klippe	10 - 30	Bo 0.6
J		Soliede rots	3 - 30	Nie onder 0.2
K		Sand	5 - 40	Nie onder 0.2

gebruik (tabel 15). Dit sluit aan by die klassifikasie wat deur vorige navorsers ontwikkel is en is ook 'n verkorting van die klassifikasie wat tot dusver in die huidige verslag gebruik is. Die kwantitatiewe waardes van die bodem- en planthabitattipes is nie onderling vergelykbaar nie aangesien verskillende monsterneem-apparate gebruik is. Daarom is die kwantitatiewe waardes wat van die planthabitattipes verkry is, afsonderlik in tabel 16 weergegee. Die gegewens verkry uit die kwantitatiewe ondersoek in die bodemhabitattipes word in figure 17 - 47 uitgebeeld.

Uit die gegewens kan gesien word dat dit veral in die rimpelstroom en kabbelstroom is waar die grootste aantal organismes per vierkante oppervlak gevind is. So is bv. by 19 versamelpunte gevind dat die meeste organismes of 'n baie groot persentasie tydens een of ander van die seisoene in die kabbelstroom en rimpelstroom voorkom. Dit kan verwag word as in ag geneem word dat die grootste verskeidenheid van spesies teen hul grootste digthede in die stroom by stroomsnelhede van 0.2 - 1.4 m./sek. gevind is (tabel 13). Die hoogste aantal organismes per vierkante meter (8087) wat in die hele opnamegebied gevind is, is in die kabbelstroom by punt 25 versamel. Uitsonderinge op hierdie veralgemening is egter nie uitgesluit nie. So bv. is by die volgende versamelpunte tydens een of ander van die seisoene besondere hoë digthede in die volgende habitattipes aangetref:

- 1) randplas met sandbodem by punte 2, 4, 6, 9, 12, 15, 22 en 27,
- 2) randplas met klipbodem by punte 3, 10, 16, 28 en 29,
- 3) poelbodem by punte 4, 30 en 31,
- 4) vlakstroom by punte 16 en 26,
- 5) soliede rots in stroom by punt 20,
- 6) stroom met sandbodem by punte 4, 5, 6 en 7.

Verskeie faktore kan meewerk om die rimpel- en kabbelstroom so geskik te maak vir die voorkoms van hoë aantalle organismes daarin. Teoreties bied die klipperige bodem geskikte skuiling aan die organismes wat dikwels die prooi van veral sekere soorte visse word. In die stroom is daar ook meer fisiologies-beskikbare suurstof vir die organismes. Op die oppervlak van die

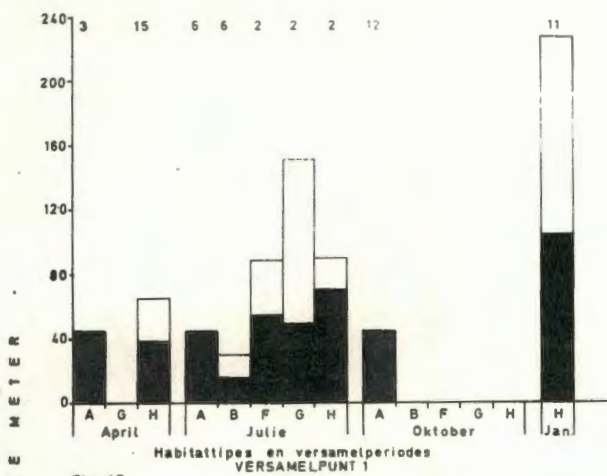


Fig. 17.

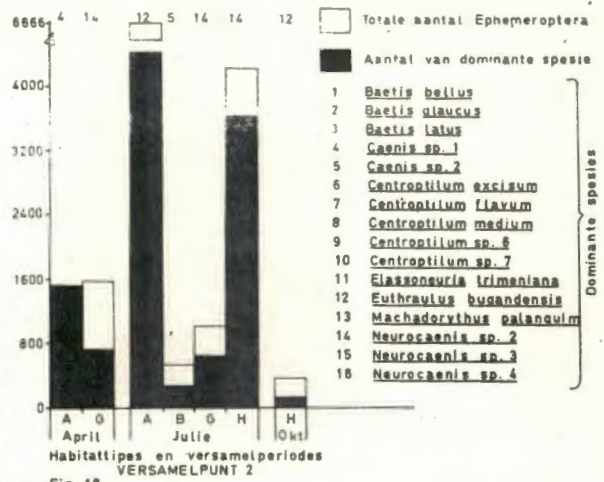


Fig. 18.

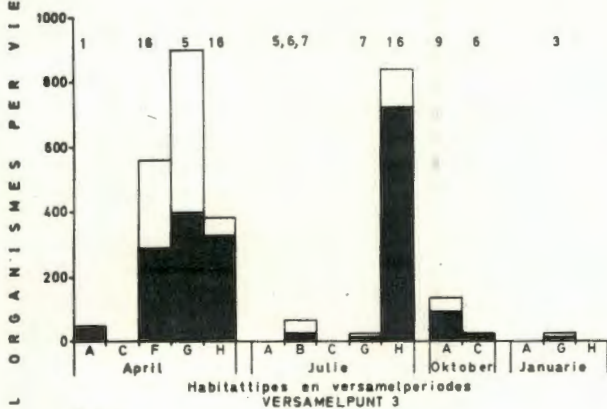


Fig. 19.

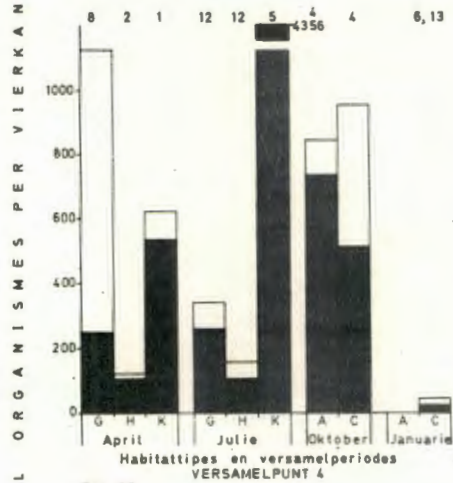


Fig. 20.

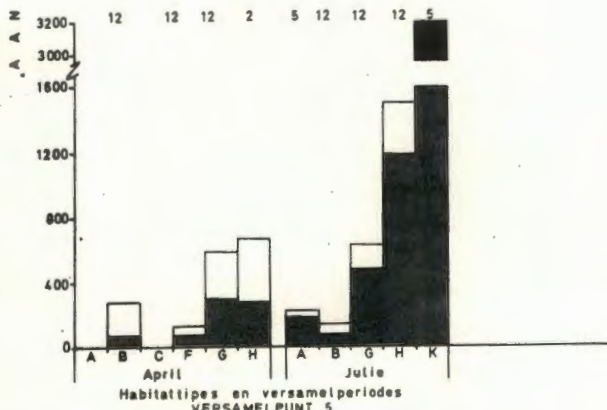


Fig. 21.

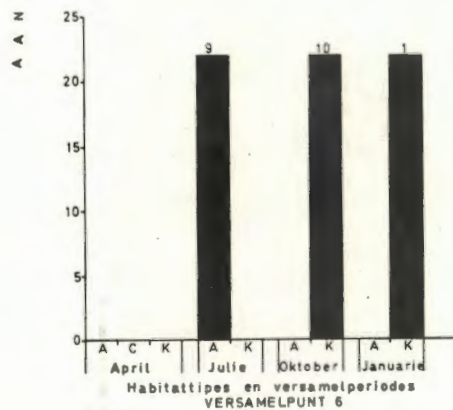
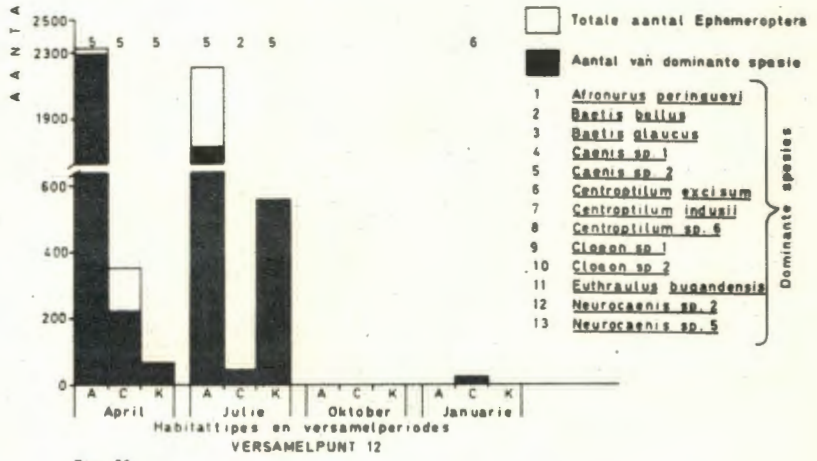
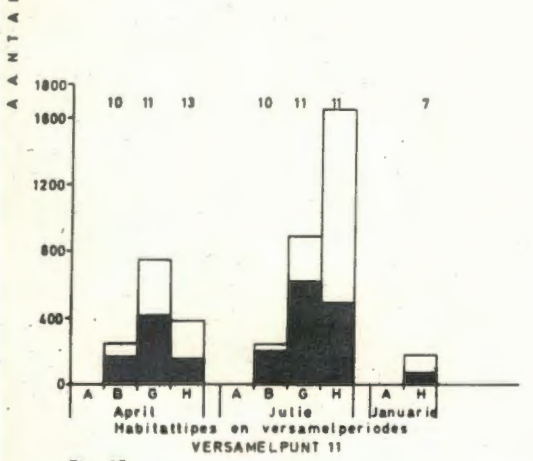
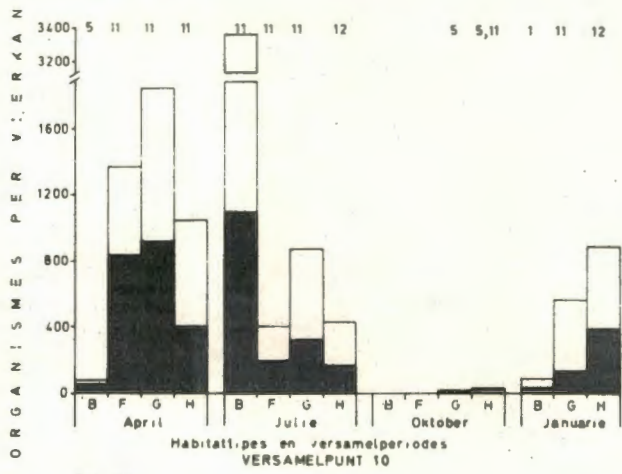
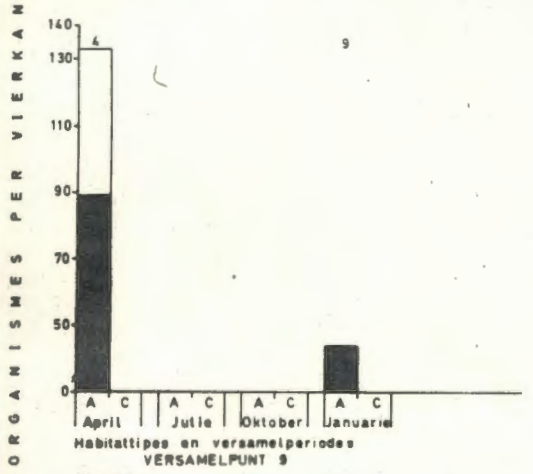
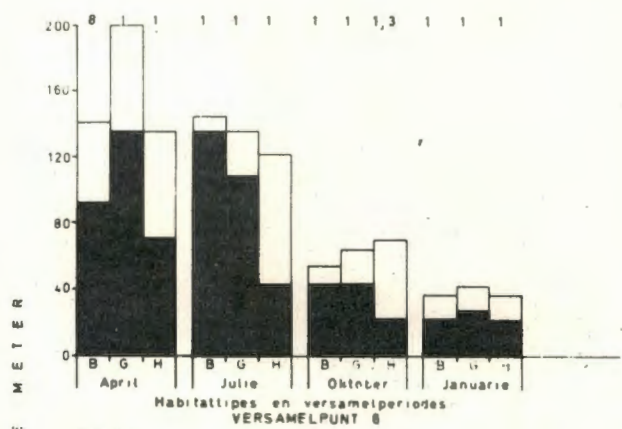
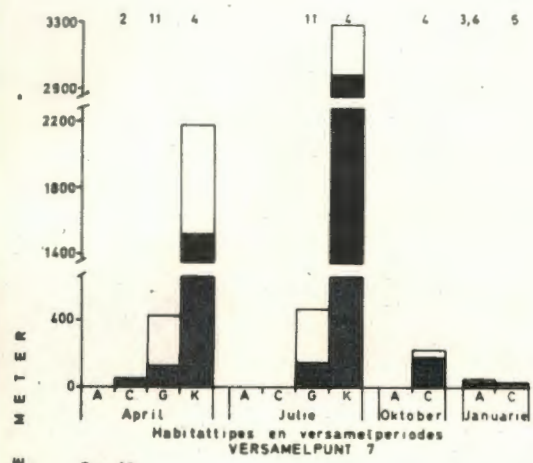


Fig. 22.

Figure 17-22. Die totale aantal Ephemeroptera per vk. m. en die aantalle van die dominante spesies in die verskillende bodemhabitatstipes tydens April, Julie en Oktober 1966 en Januarie 1967 by versamelpunte 1-6



- Totale aantal Ephemeroptera
 - Aantal van dominante spesie
- | | | |
|----|-------------------------------|---------------------|
| 1 | <i>Afronurus peringueyi</i> | } Dominante spesies |
| 2 | <i>Baetis bellus</i> | |
| 3 | <i>Baetis glaucus</i> | |
| 4 | <i>Caenis sp. 1</i> | |
| 5 | <i>Caenis sp. 2</i> | |
| 6 | <i>Centroptilium excisum</i> | |
| 7 | <i>Centroptilium indivisi</i> | |
| 8 | <i>Centroptilium sp. 6</i> | |
| 9 | <i>Cloas sp. 1</i> | |
| 10 | <i>Cloas sp. 2</i> | |
| 11 | <i>Euthraulus bugandensis</i> | |
| 12 | <i>Neurocaenis sp. 2</i> | |
| 13 | <i>Neurocaenis sp. 5</i> | |

Figure 23-28. Die totale aantal Ephemeroptera per vk. m. en die aantalle van die dominante spesies in die verskillene bodemhabitatipes tydens April, Julie en Oktober 1966 en Januarie 1967 by versamelpunte 7-12

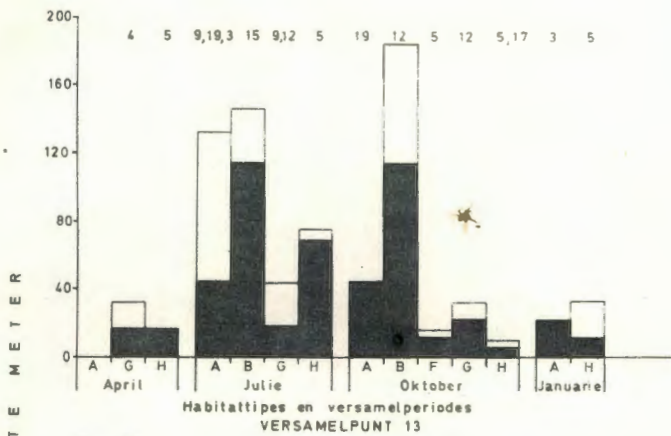


Fig. 29.

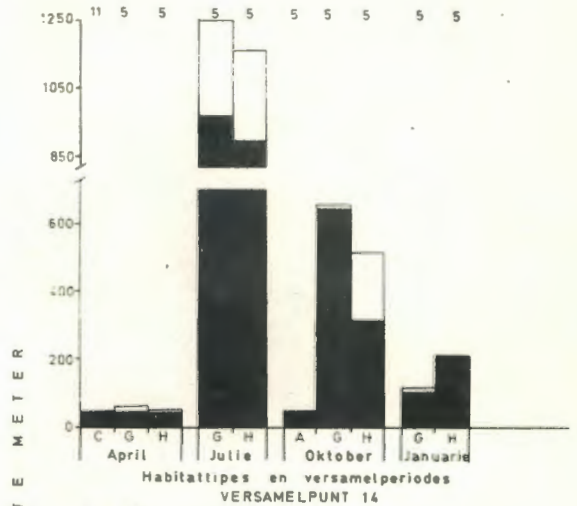


Fig. 30.

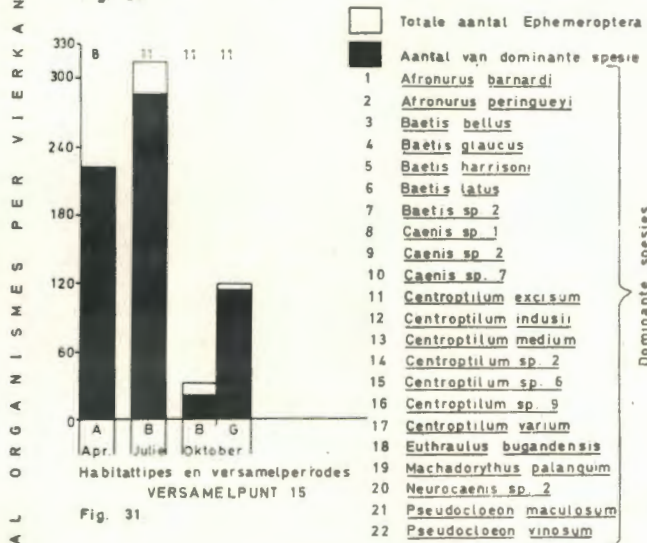


Fig. 31.

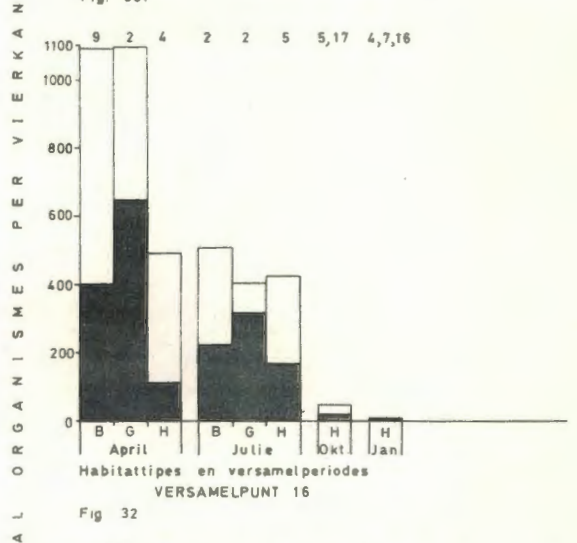


Fig. 32.

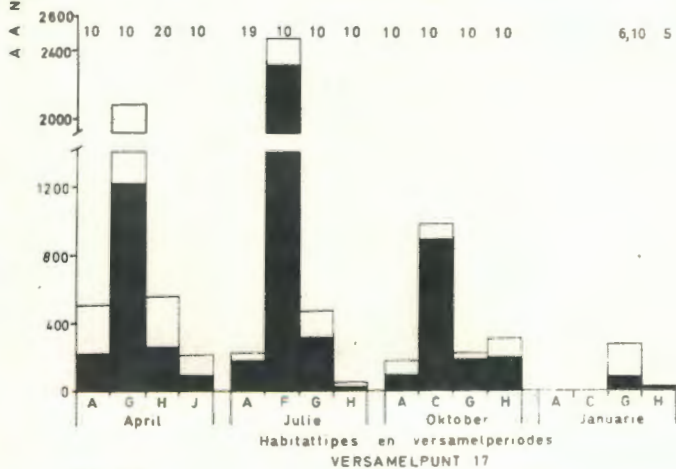


Fig. 33.

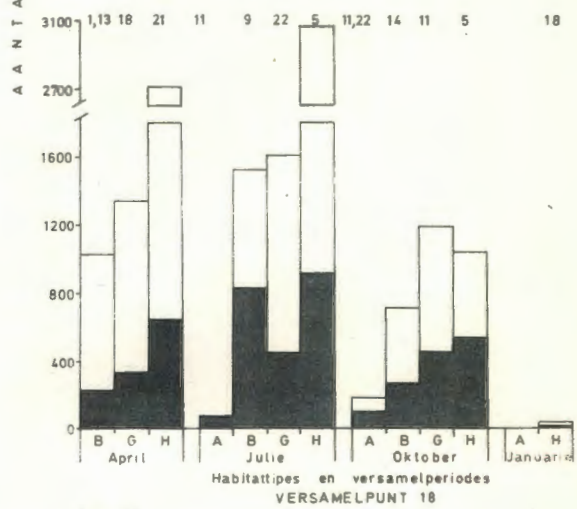


Fig. 34.

Figure 29-34. Die totale aantal Ephemeroptera per vk. m. en die aantalle van die dominante spesies in die verskillende bodemhabitatstipes tydens April, Julie en Oktober 1966 en Januarie 1967 by versamelpunte 13-18

Totale aantal Ephemeroptera

Aantal van dominante spesie

- 1 Afronurus barnardi
- 2 Afronurus scotti
- 3 Afronurus scotti?
- 4 Baetis bellus
- 5 Baetis harrisoni
- 6 Caenis sp. 1
- 7 Caenis sp. 2
- 8 Centroptilum excisum
- 9 Centroptilum sp. 1
- 10 Centroptilum sp. 4
- 11 Centroptilum sp. 6
- 12 Centroptilum varium
- 13 Cloeon sp. 3
- 14 Euthraulus bugandensis
- 15 Neurocaenis sp. 1
- 16 Pseudocloeon maculosum
- 17 Pseudocloeon vinosum

Dominante spesies

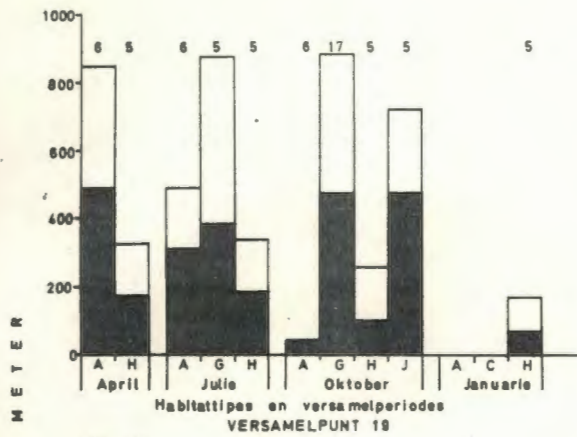


Fig. 35.

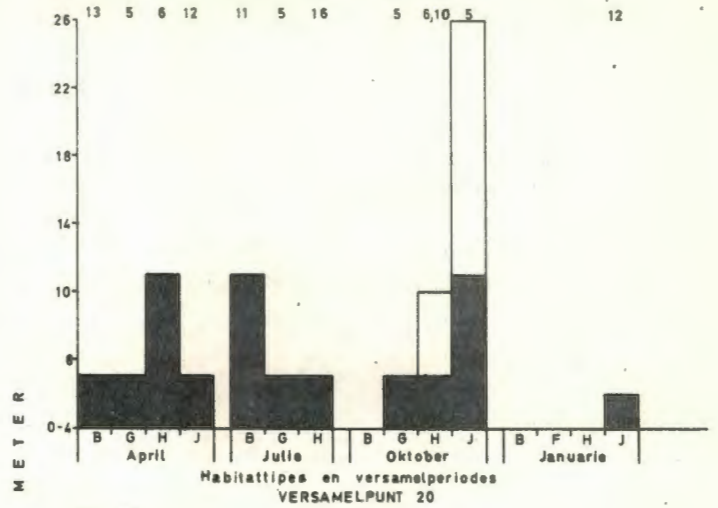


Fig. 36.

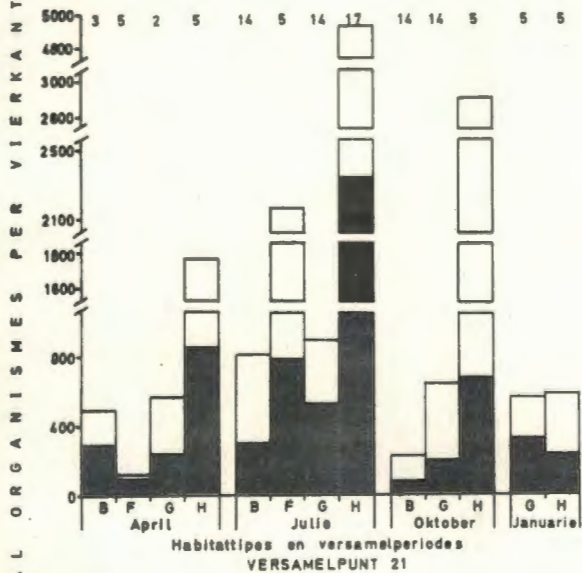


Fig. 37.

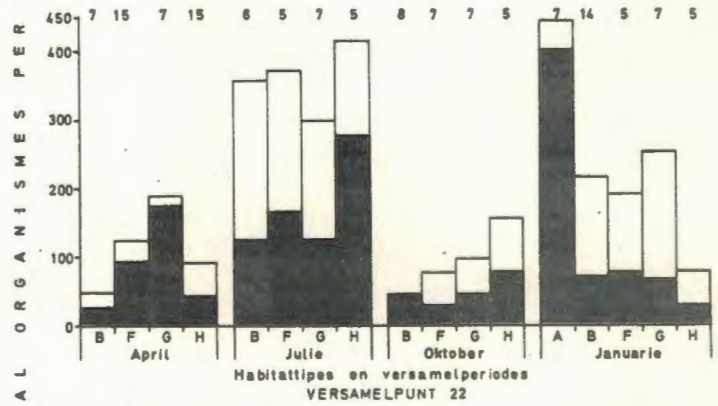


Fig. 38.

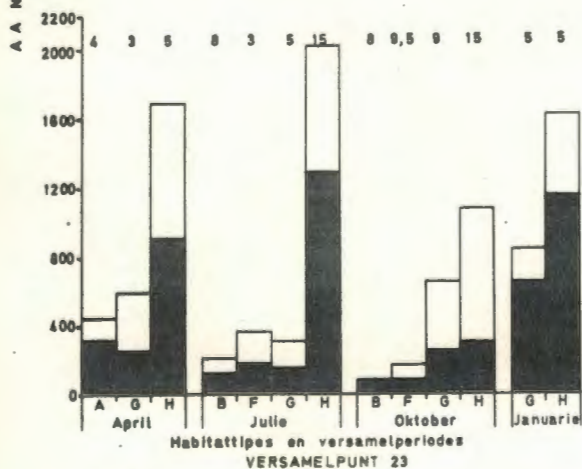


Fig. 39.

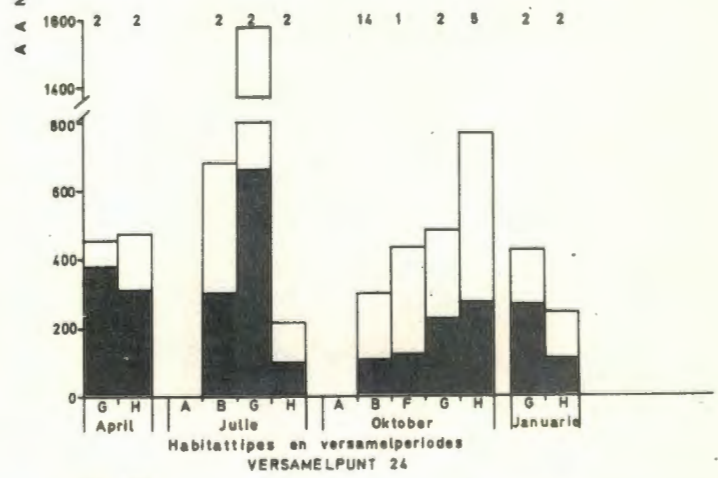


Fig. 40.

Figure 35-40. Die totale aantal Ephemeroptera per vk. m. en die aantalle van die dominante spesies in die verskillende bodemhabitatipes tydens April, Julie en Oktober 1966 en Januarie 1967 by versamelpunte 19-24

Totale aantal Ephemeroptera

Aantal van dominante spesie

- 1 Afronurus barnardi
- 2 Afronurus peringueyi
- 3 Baetis bellus
- 4 Baetis harrisoni
- 5 Caenis sp. 1
- 6 Caenis sp. 2
- 7 Caenis sp. 3
- 8 Caenis sp. 5
- 9 Caenis sp. 6
- 10 Centroptilum excisum
- 11 Centroptilum medium
- 12 Centroptilum sp. 4
- 13 Centroptilum sp. 5
- 14 Cloeon sp. 2
- 15 Euthraulus bugandensis
- 16 Neurocaenis sp. 1

Dominante spesies

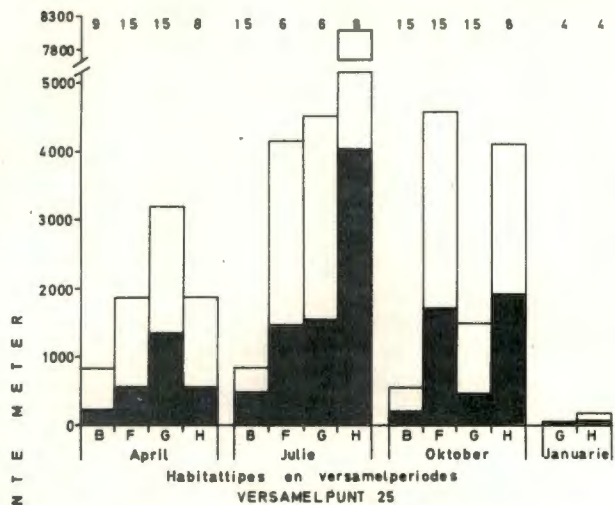


Fig. 41.

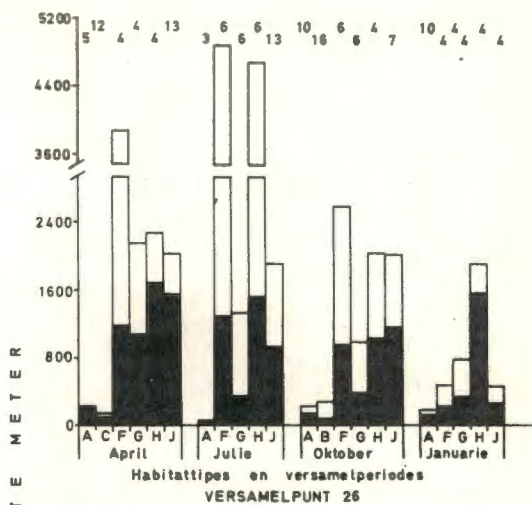


Fig. 42.

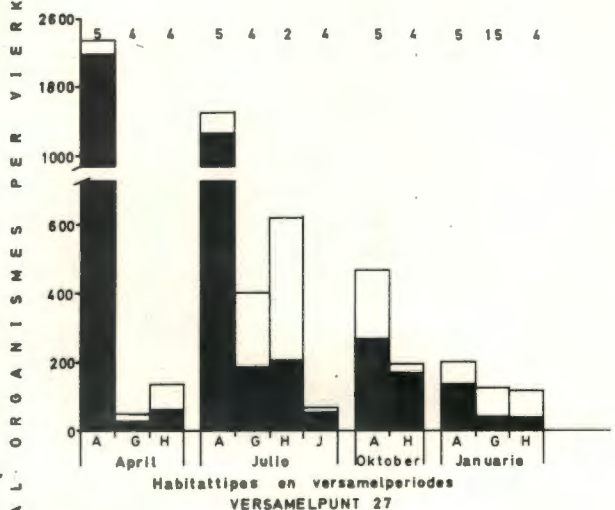


Fig. 43.

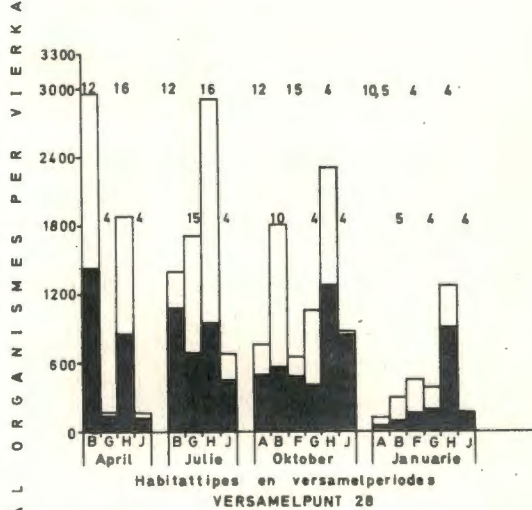


Fig. 44.

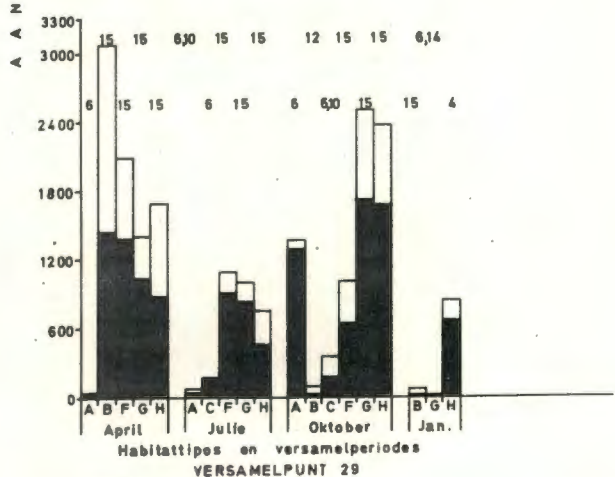


Fig. 45.

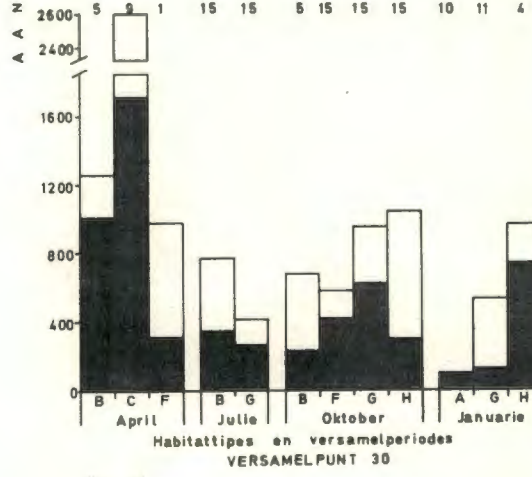


Fig. 46.

Figure 41 - 46. Die totale aantal Ephemeroptera per vk. m. en die aantalle van die dominante spesies in die verskillende bodemhabitatipes tydens April, Julie en Oktober 1966 en Januarie 1967 by versamelpunte 25-30

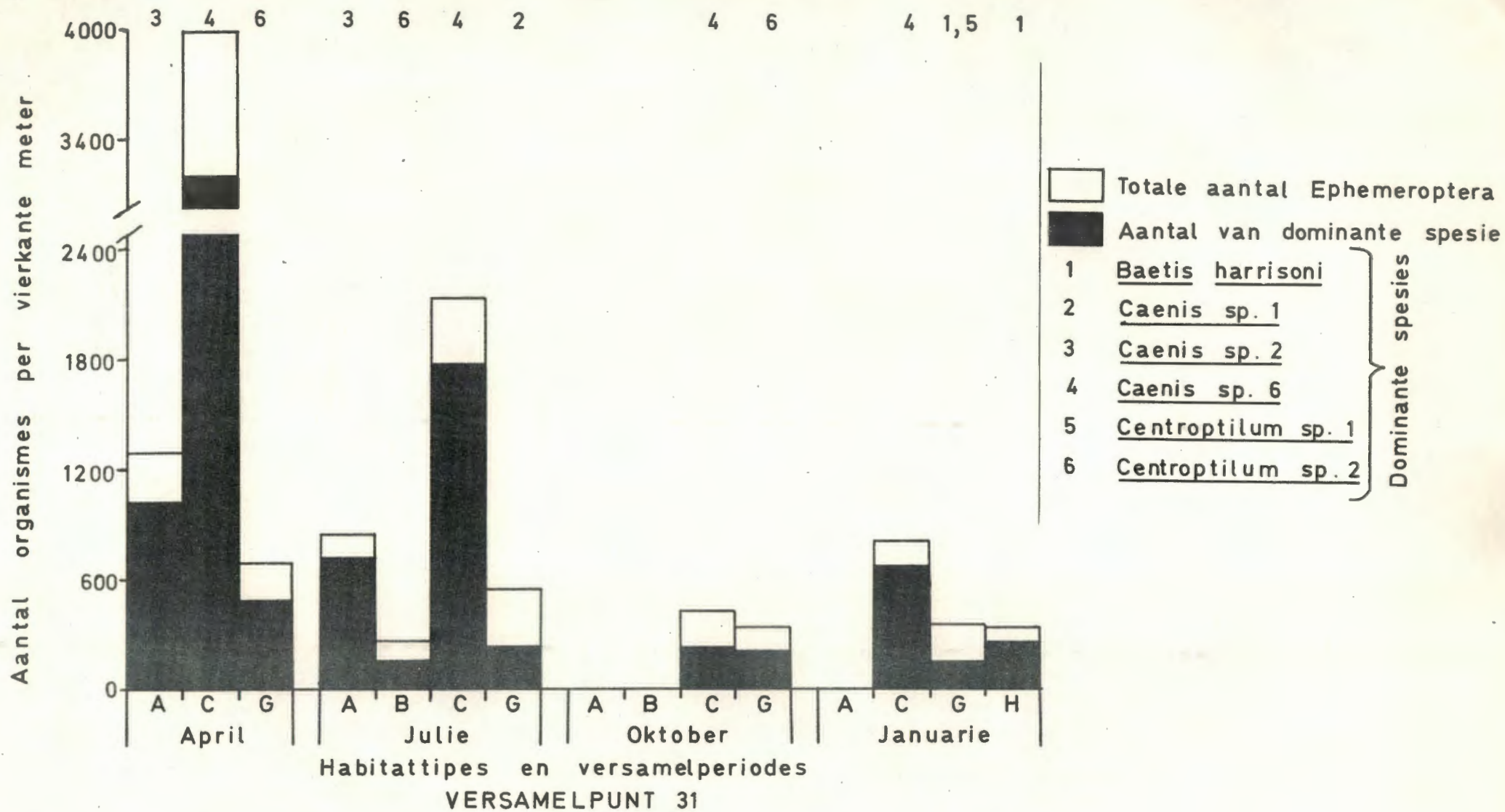


Fig. 47. Die totale aantal Ephemeroptera per vk. m. en die aantalle van die dominante spesies in die verskillende bodemhabitattipes tydens April, Julie en Oktober 1966 en Januarie 1967 by versamelpunt 31

klippe groei alge en mos wat as belangrike voedsel van die Ephemeroptera beskou word. Tussen die klippe word verrottende blare en ander plantmateriaal vasgevang wat ook as voedsel dien. Voorts is daar ook 'n kleiner temperatuurskommeling per etmaal in die stroom tussen dag en nag as wat daar bv. sal wees in die vlak, stilstaande water. Die bewoonbare oppervlak tussen en onder die klippe in die stroom is heelwat groter binne 'n versamelarea van een vierkante meter as wat dit bv. sal wees in 'n habitattipe waar die bodem uit soliede rots bestaan. Dit kan moontlik een van die redes wees waarom sulke lae aantalle per vierkante meter op soliede rots in die stroom gevind is. Die organismes op die blootgestelde oppervlak word ook makliker deur predatore gevind.

'n Verdere bewys vir die belangrikheid van die rimpel- en kabbelstroom, kan gesien word in die voorkoms van die dominante spesies. So bv. is Baetis harrisoni in 76 gevalle as die dominante spesie aangetref. Van hierdie 76 gevalle was 58 in die rimpel- en kabbelstroom, 9 in die vlakstroom, 8 op soliede rots in die stroom en 1 in die randplas met 'n sandbodem. Baetis harrisoni is voorts ook die spesie wat in die meeste gevalle as dominant gevind is. In tabel 10 kan gesien word dat Baetis harrisoni hoofsaaklik in die stroom met 'n klipperige bodem voorkom. Hierdie voorkomsverskynsel tesame met die kwantitatiewe waardes beklemtoon dan ook die belangrikheid van die rimpel- en kabbelstroom. Twee ander spesies wat dikwels as dominant gevind is, is Euthraulus bugandensis en Caenis sp. 2. Euthraulus bugandensis is in 57 gevalle as dominant gevind waarvan 33 in die rimpel- en kabbelstroom, 10 in die vlakstroom, 12 in die randplas met klippe en 2 in die randplas met 'n sandbodem. Caenis sp. 2 is in 40 gevalle as die dominante spesie gevind. Hiervan was 11 in die rimpelstroom, 10 in die randplas met 'n sandbodem, 6 in die randplas met 'n klipbodem, 4 in die stroom met 'n sandbodem, 4 in die vlakstroom, 3 op die poelbodem en 2 in die kabbelstroom.

Van al 65 spesies wat in die opnamegebied gevind is, is 40 spesies by een of ander versamelpunt in 'n sekere habitattipe as dominant aangetref. Die 25 spesies wat in die meeste gevalle as subdomonante spesies in die bodemhabitattipes beskou kan word,

is:

Adenophlebia sylvatica,
Adenophleboides bicolor,
Baetis natalensis,
Baetis sp. 1,
Caenis sp. 4,
Centroptiloides bifasciatus?,
Centroptilum parvum,
Centroptilum sp. 3,
Centroptilum sp. 8,
Centroptilum sp. 10,
Centroptilum sp. 11,
Choroterpes nigrescens,
Cloeon africanum,
Cloeon sp. 4,
Cloeon virgiliae,
Componeuriella njalensis,
Dicercomyzon sp.,
Eatonica schoutedeni,
Ephoron savignyi,
Lithogloea sp.,
Neurocaenis sp. 6,
Oligoneuriopsis lawrencei,
Prosopistoma crassi,
Prosopistoma sp.,
Pseudocloeon sp. 1.

Sommige van hierdie subdominante spesies word egter dikwels in die plantegroei beter verteenwoordig as wat dit in die verskillende bodemhabitattipes die geval is. Dit geld veral vir Cloeon africanum, Cloeon virgiliae en Componeuriella njalensis.

Uit tabel 16 kan afgelei word dat die grootste gemiddelde digtheid vir die jaar in die plantegroei gedurende die somer waargeneem is. Die gemiddelde digtheid by die 31 versamelpunte was ietwat laer tydens die herfs terwyl die laagste digtheid gedurende die winter gevind is. Die laagste gemiddelde digtheid vir die jaar is in die Witrivier waargeneem, nl. 31.3 organismes per twee meter. Dit is opvallend dat ook die bentiese

Tabel 16 Die digthede van die Ephemeroptera per twee meter in die plantegroei tydens die herfs, winter, lente en somer by die onderskeie versamelpunte

Versamelpunt	Herfs	Winter	Lente	Somer	Totaal	Gemiddelde
1	35	71	1	298	405	101.3
2	68	154	223	552	997	249.3
3	69	92	-	114	275	91.7
4	263	378	159	279	1079	269.8
5	256	20	67	222	565	141.3
6	200	120	429	105	854	213.5
7	233	273	93	468	1067	266.8
8	47	38	107	13	205	51.3
9	273	276	19	90	658	164.5
10	61	83	1	444	589	147.3
11	449	277	-	344	1070	356.7
12	56	34	402	210	702	175.5
13	274	171	110	160	715	178.8
14	30	81	51	26	188	47.0
15	417	170	0	918	1505	376.3
16	67	-	42	13	122	40.7
17	2588	287	1384	838	5097	1274.3
18	-	141	111	31	283	94.3
19	287	264	201	579	1331	332.8
20	54	55	0	16	125	31.3
21	376	169	131	259	935	233.8
22	1	83	122	144	350	87.5
23	424	101	205	1944	2674	668.5
24	105	51	81	42	279	69.8
25	342	-	287	66	695	231.7
26	173	172	244	323	912	228.0
27	177	91	225	271	764	191.0
28	12	7	35	192	246	61.5
29	43	30	35	45	153	38.3
30	45	65	26	20	156	39.0
31	337	430	34	43	844	211.0
Totaal:	7762	4184	4825	9069	25840	6664.6
Gemiddelde:	258.7	144.3	166.4	292.5	861.5	215.0

Ephemeroptera in baie lae digthede teenwoordig was by hierdie versamelpunt. Een of ander besoedelde toestand kan waarskynlik hiervoor verantwoordelik wees. Dit is ook die enigste versamelpunt waar rooi ysterbakterië die klippe oordek het. In die Noordkaaprivier (by punt 17) is die grootste jaarlikse gemiddelde digtheid (1274.3) in die plantegroei aangetref.

4.5

Seisoensinvloed op aantalle en biomassas

Met die ondersoek is vasgestel dat daar tydens 'n sekere tydperk van die jaar minder maar groter (meer volwasse) nimwe in die riviere gevind word. Hierdie verskynsel kan waarskynlik toegeskryf word aan 'n seisoensritme in die groeipatroon van die Ephemeroptera. Om hierdie aspek toe te lig, is bereken die gemiddelde aantal organismes per vierkante meter per seisoen in elke habitattipe, die totale droëgewig van elke gemiddelde aantal en die gemiddelde droëgewig per organisme. Hierdie resultate word in tabel 17 saamgevat.

Volgens hierdie tabel en figuur 48 is tydens die herfs 'n groot aantal klein organismes in die randplas met 'n sandbodem gevind. Waarskynlik broei meer organismes tydens die oorgang van herfs na winter uit sodat die hoogste gemiddelde aantal gedurende die winter gevind is. Op die winter volg 'n vinnige daling in die aantal organismes maar 'n toename in droëgewig/eksemplaar (=grootte). Hierdie tendens van afname in aantal en toename in droëgewig/eksemplaar word voortgesit tot in die somer wanneer min organismes gevind is, elk met 'n hoë biomassa. Die afname in aantal totdat die laagste digtheid in die somer bereik word, is van so 'n aard dat daar ook 'n verlaging in die totale droëgewig is wat daarop dui dat die toename in die gewig van die individuele organismes nie kan kompenseer vir die biomassa-verlies a.g.v. aantalvermindering nie. Dit kan dus moontlik gestel word dat die totale energiewaarde in die randplas met 'n sandbodem in die somer 'n laagtepunt bereik. Dit is moontlik dat die nimwe tydens die somer en met die oorgang na die herfs tot volwassenes ontwikkel. Die meeste eiers sou dan tussen laat somer en vroeë winter gelê word en uitbroei wat dan die teenwoordigheid van 'n groot aantal klein individue tydens die winter sou verklaar.

Ongeveer dieselfde tendens as hierbo beskryf, word in die randplas met 'n klipbodem waargeneem met die verskil dat individue waarskynlik al na die lente, d.w.s. minstens een seisoen vroeër as in die randplas met 'n sandbodem, tot volwassenes begin ontwikkel

Tabel 17 Die gemiddelde aantal organismes per vierkante meter, totale droëgewig van elke gemiddelde aantal en die gemiddelde droëgewig van een organisme in mg. tydens die vier seisoene van die jaar vir die hele opnamegebied

Habitattipe	Gemiddelde aantal organis- mes/habitattipe				Droëgewig van die gemiddel- de aantal in mg.				Die gemiddelde droëgewig van een organisme in mg.			
	Herfs	Winter	Lente	Somer	Herfs	Winter	Lente	Somer	Herfs	Winter	Lente	Somer
A	557	611	247	66	28.95	39.34	31.65	13.71	0.052	0.064	0.128	0.208
B	885	619	294	120	98.60	150.89	98.59	26.57	0.111	0.244	0.335	0.221
C	672	337	316	127	331.82	80.99	39.08	12.96	0.494	0.240	0.124	0.102
F	1231	1607	926	366	134.52	248.78	165.78	173.60	0.109	0.155	0.179	0.474
G	866	827	618	373	122.01	267.86	171.28	124.60	0.141	0.324	0.277	0.334
H	1689	1617	976	431	266.04	365.66	307.06	141.39	0.158	0.226	0.315	0.328
J	127	372	538	76	29.61	32.82	30.13	31.51	0.233	0.088	0.056	0.415
K	716	2280	11	11	31.82	25.93	0.99	0.06	0.044	0.011	0.090	0.005
Totaal:	5743	8270	3926	1570	1043.37	1212.27	544.56	524.40	1.342	1.352	1.504	2.087
Gemiddelde:	718	1034	491	196	130.42	151.53	68.07	65.55	0.168	0.169	0.188	0.261

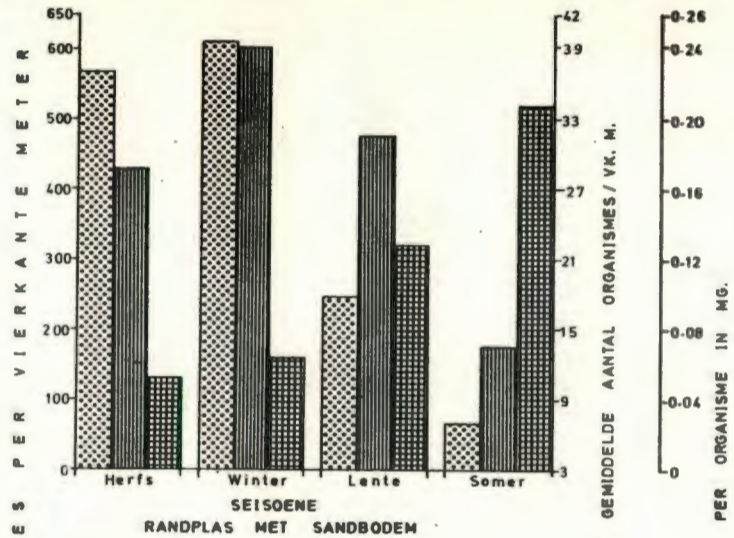


Fig. 48.

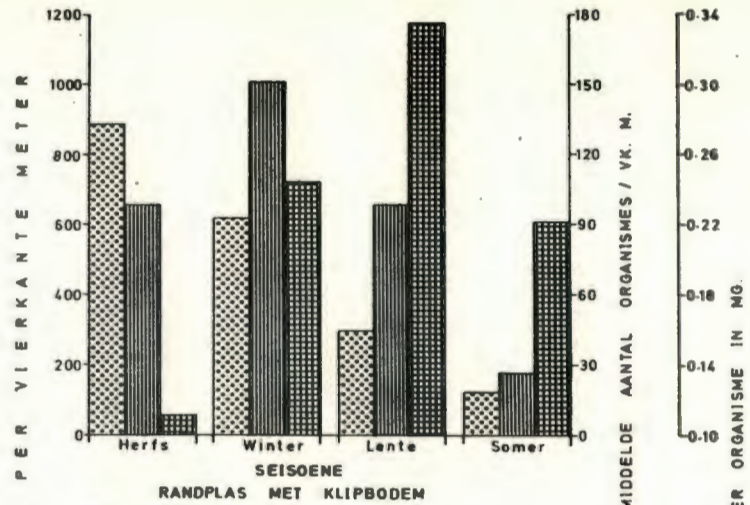


Fig. 49.

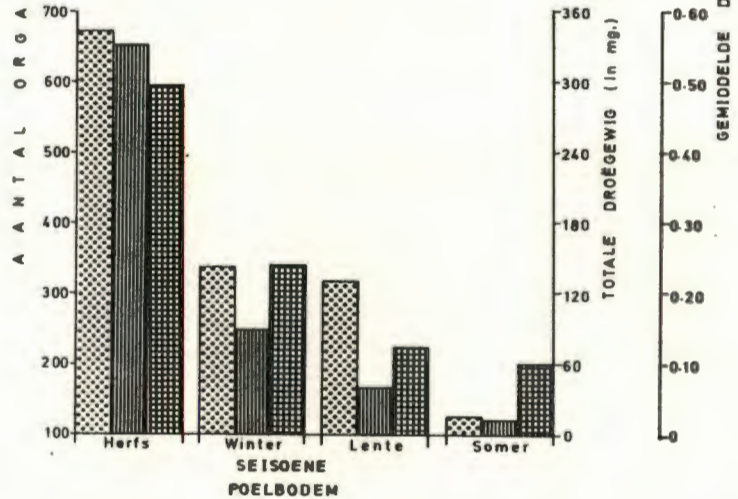


Fig. 50.

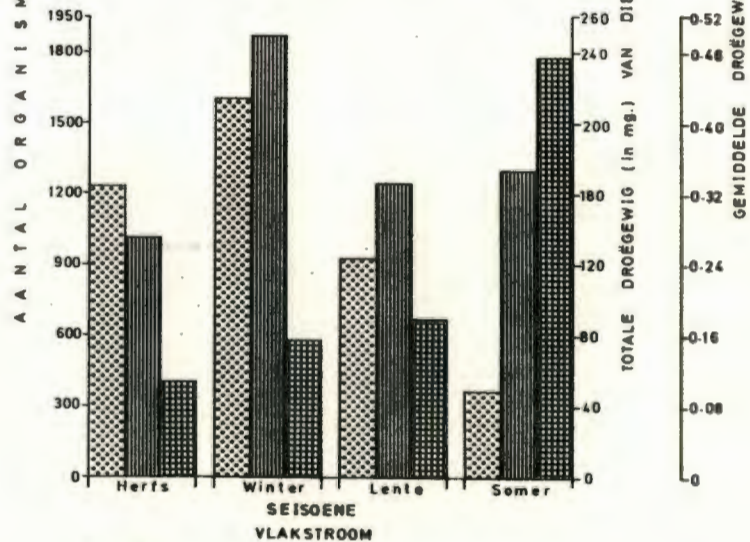


Fig. 51.

Figure 48-51.

Die gemiddelde aantal organismes per vierkante meter in die randplas (sand en klippe), poelbodem en vlakstroom, die totale droëgewig van elke gemiddelde aantal in mg. en die gemiddelde droëgewig per organisme in mg. tydens herfs, winter en lente (1966) en somer (Jan. 1967) in die Komatirivierskloof.

- Aantal organismes / vk. m.
- Totale droëgewig van gemiddelde aantal organismes/vk.m.
- Gemiddelde droëgewig / organisme

sodat 'n klein aantal jong nimwe reeds in die somer in hierdie habitattipe aanwesig is. Dit is 'n moontlike verklaring vir die laer gemiddelde biomassa per eksemplaar en die lae aantal organismes tydens die somer as gedurende die lente. Hierdie afleiding word op figuur 49 gebaseer.

Baie organismes met 'n hoë gemiddelde biomassa is tydens die herfs in die poelbodem gevind (tabel 17; fig. 50). Na die herfs is 'n volgehoue skerp afname in al drie parameters opgemerk. Hierdie afname is voortgesit tot tydens die somer wanneer die laagste waardes verkry is. Een verklaring vir hierdie tendens kan wees dat die ontwikkelingspatrone van die verskillende spesies in dié habitattipe nie dieselfde is nie. Eatonica schoutedeni is bv. 'n groot vorm waarvan die nimwe moontlik eers na die herfs tot imago's ontwikkel. Die eiers van dié spesie begin waarskynlik tydens die somer uitbroei waarna die organismes vinnig groei tot in die herfs. In totaal is die aantal-verteenvoording van die Caenidae, wat almal klein vorme is, uit 15 spesies in hierdie habitattipe 76.6%. Die aantal van Eatonica schoutedeni is slegs 3.0% van die totaal. Tydens die seisoene wanneer Eatonica schoutedeni nie in die poelbodem gevind is nie, kan verwag word dat die voorstelling in figuur 50 'n beeld van die ontwikkelingspatrone van veral die Caenidae sal gee aangesien al die ander spesies wat in hierdie habitattipe voorkom ook almal klein vorme is.

In die vlakstroom is dieselfde algemene tendens in al drie die parameters ongeveer dieselfde as in die geval van die randplas met 'n sandbodem. In hierdie verband word slegs verwys na figure 48 en 51. 'n Bespreking word gevolglik nie hier nodig geag nie.

Die gemiddelde digtheid in die rimpel- en kabbelstroom verskil nie veel tydens die herfs en winter nie. 'n Geringe afname tydens die winter is egter wel te bespeur in albei gevalle (figure 52 en 53). 'n Steil afname in die aantalle word na die winter tot tydens die somer waargeneem. Hierdie afname gaan egter in die kabbelstroom gepaard met 'n toename in die gemiddelde biomassa/eksemplaar. Die geringe digtheidsafname in die kabbelstroom tydens die winter tesame met die toename in biomassa per eksemplaar het tot gevolg dat die totale biomassa van die gemiddelde aantal gedurende die winter hoër is as tydens die herfs. Tenspyte van die styging in die gemiddelde droëgewig per organisme deur die jaar vanaf die herfs

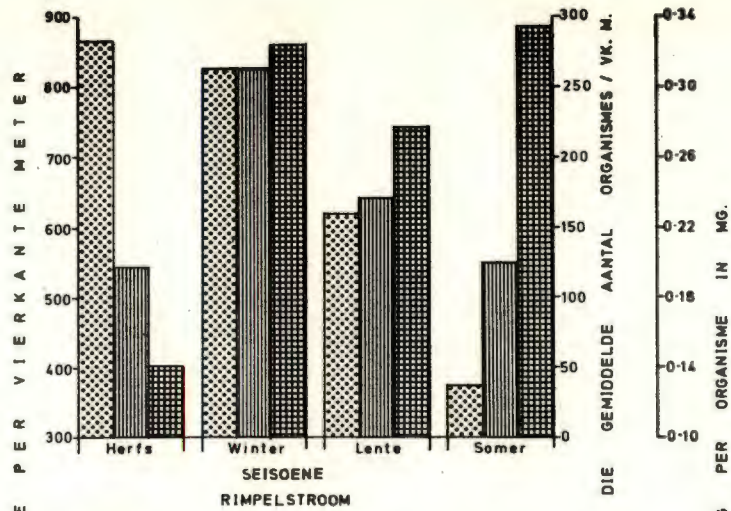


Fig. 52.

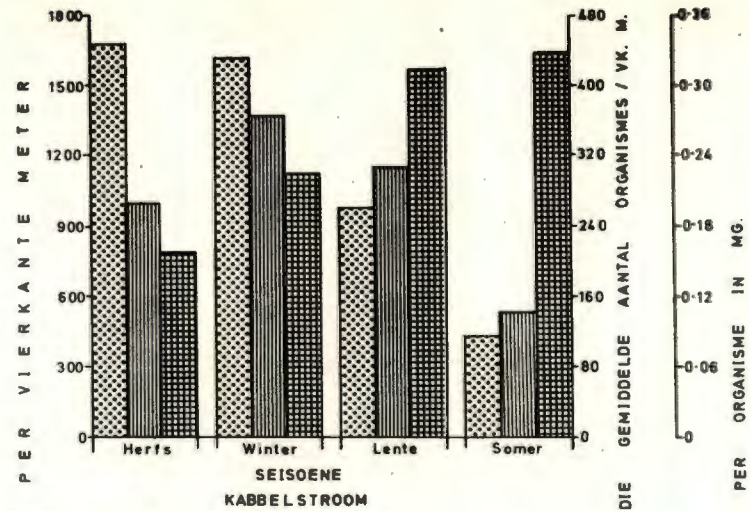


Fig. 53.

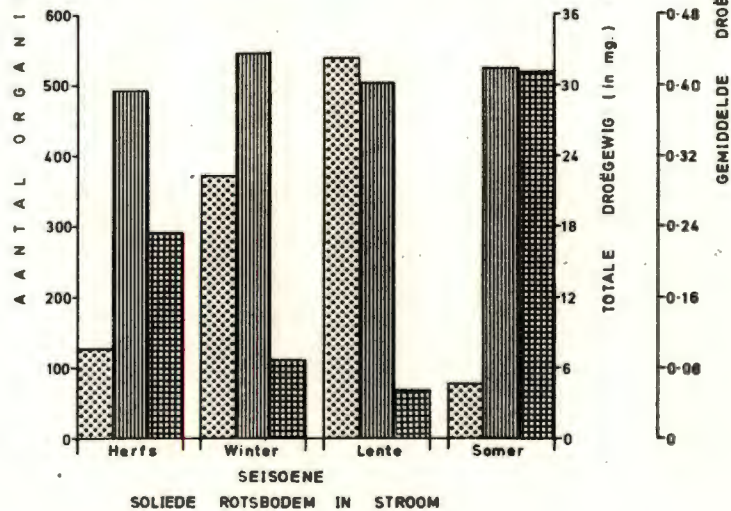


Fig. 54.

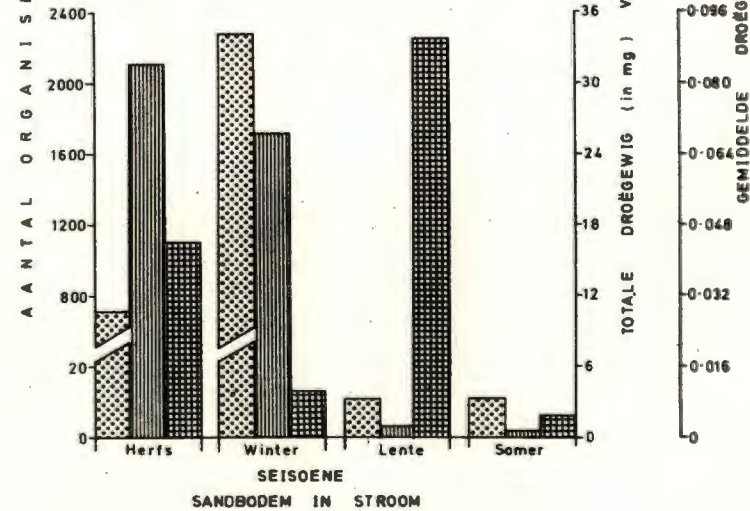


Fig. 55.

Figure 52-55.

Die gemiddelde aantal organismes per vierkante meter in die rimpelstroom, kabelstroom, soliede rots- en sandbodem in stroom, die totale droëgewig van die gemiddelde aantal in mg. en die gemiddelde droëgewig per organisme in mg. tydens herfs, winter en lente (1966) en somer (Jan. 1967) in die Komatirivierstelsel

- Gemiddelde aantal organismes / vk. m.
- Totale droëgewig van die gemiddelde aantal organismes / vk. m.
- Gemiddelde droëgewig / organisme

tot die somer, is daar na die winter nogtans 'n afname in die totale biomassa van die gemiddelde aantal in hierdie habitattipe.

In die rimpelstroom vertoon die aantal en die totale biomassa van die gemiddelde aantal tydens die verskillende seisoene ongeveer dieselfde tendens (fig. 52) as in die kabelstroom. Die gemiddelde droëgewig per eksemplaar vertoon ook 'n toename vanaf die herfs tot tydens die winter. Hierdie toename word egter nie na die winter voortgesit nie sodat daar gedurende die lente 'n laer biomassa per organisme was waarna daar in die somer weer groter organismes in hierdie habitattipe aangetref is.

Soos gesien kan word in figuur 54 is daar op soliede rotse in die stroom so 'n balans tussen die afname in aantalle en toename in gemiddelde biomassa per eksemplaar, dat die totale biomassa dwarsdeur die jaar ongeveer konstant bly. Die spesies wat in hierdie habitattipe voorkom, het waarskynlik ook 'n ander uitbroeisiklus as die spesies wat in die ander bodemhabitattipes aangetref is. In hierdie habitattipe broei die organismes blykbaar vanaf herfs tot lente uit waarna die aantalle drasties afneem. Die min organismes wat gedurende die somer gevind is, was almal groot. Die groot organismes het waarskynlik tydens die oorgang van die somer na die herfs tot volwassenes ontwikkel wat dan die water verlaat het. Tydens die herfs is meer organismes in dié habitattipe gevind as tydens die somer, maar dit het bestaan uit groot sowel as klein individue. Tydens die winter was daar nog enkele groot organismes maar heelwat meer kleineres. Tydens die lente is byna uitsluitlik klein individue gevind.

Uit die gegewens soos in figuur 55 en tabel 17 wat betrekking het op die organismes wat in die stroom met 'n sandbodem voorkom, kan nie veel van afgelei word in soverre dit gaan om die invloed van die seisoene op die groeipatrone nie. Dit kan toegeskryf word aan die onstabilliteit van die sandbodem in die stroom. Wat egter hier van belang is, is dat organismes wat in dié habitattipe voorkom, baie jong vorme is van spesies wat dikwels in ander habitattipes gevind word. Selfs spesies wat normaalweg hierin voorkom, is klein vorme. Hierdie stelling kan bewys word deur te verwys na die gemiddelde biomassa per organisme in tabel 17 waar gesien kan word dat die droëgewigte 0.04, 0.01, 0.09 en 0.005 mg. die laagste gemiddelde waardes in al die habitattipes is. Dit is slegs tydens die lente

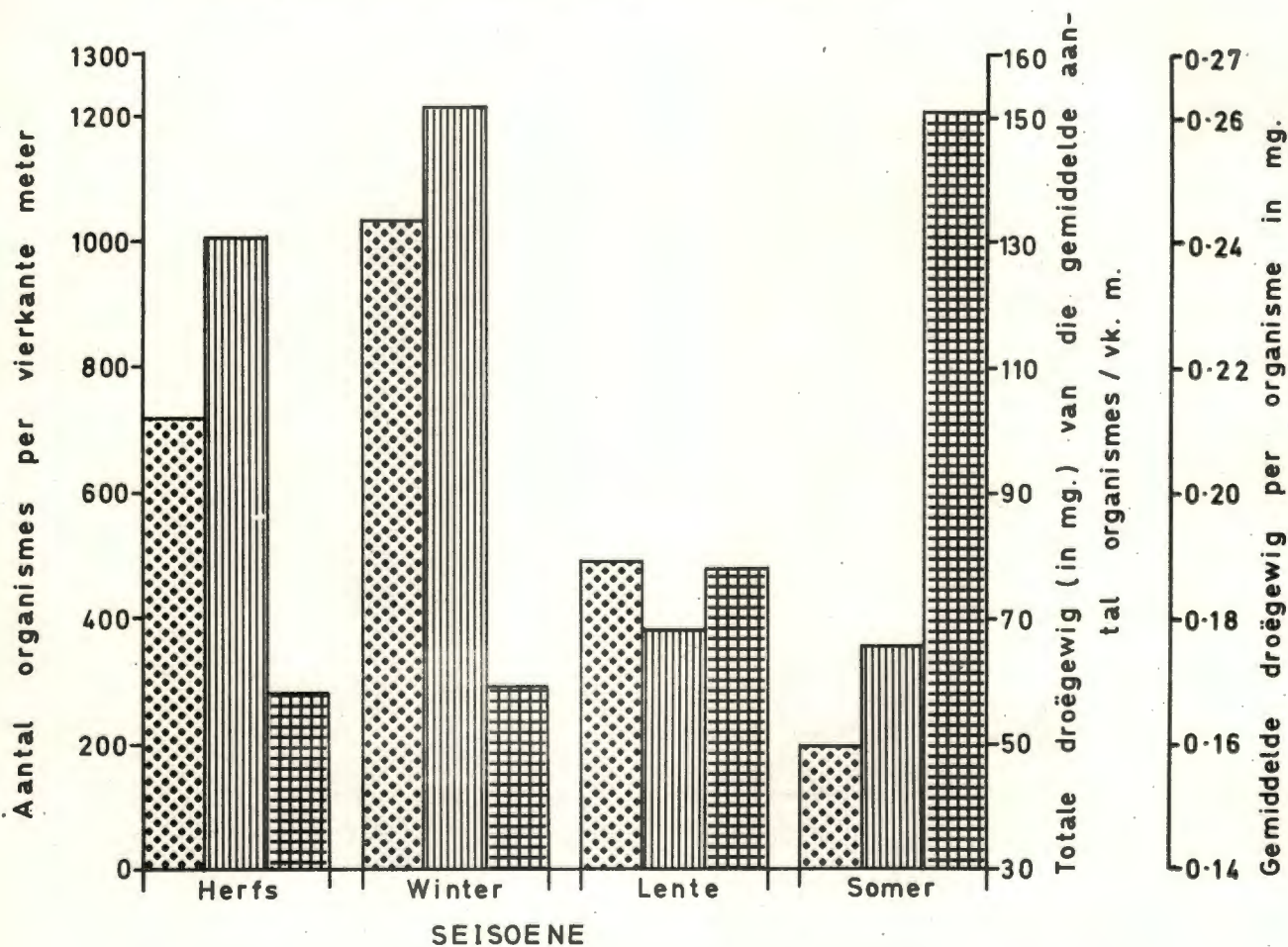
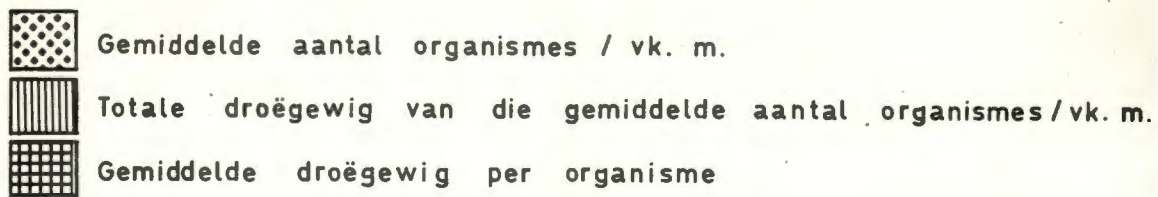


Fig. 56. Die gemiddelde aantal organismes per vk. m. in die onder-
 soekte bodemhabitattipes, die totale droëgewig van die ge-
 middelde aantal in mg. en die gemiddelde droëgewig per
 organisme in mg. tydens die herfs, winter en lente (1966)
 en die somer (Jan., 1967) in die Komatirivierstelsel.

dat daar in die stroom op soliede rots 'n laer gemiddelde biomassa per eksemplaar waargeneem is.

Die gemiddelde waardes van die afsonderlike habitattipes op die bodem is bymekaar getel en 'n gemiddelde is daaruit bereken om 'n oorsig te kry van die algemene tendens t.o.v. die groeipatrone van die Ephemeroptera as 'n geheel ongeag van die verskillende bodemhabitattipes. Hierdie besonderhede word in figuur 56 weergegee. Hieruit is dit baie duidelik dat daar gedurende die herfs tot tydens die winter 'n groot aantal klein organismes in die water teenwoordig is. Met die oorgang van die winter na die lente en somer, neem die organismes vinnig in grootte toe, veral tydens die oorgang van die lente na die somer sodat dié wat tydens die somer versamel is, die grootste gemiddelde biomassa per eksemplaar gehad het. Dit is verder opvallend dat wanneer die biomassa per organisme laag was, die digtheid besonder hoog was. Die teenoorgestelde geld tydens die somer.

Die bogenoemde verskynsels kan moontlik soos volg verklaar word. Tydens die somer en met die oorgang na die herfs verlaat die meeste volwassenes die water om eiers te produseer. Hierdie eiers broei waarskynlik onmiddellik voor en tydens die herfs uit en dit kan 'n verklaring wees vir die voorkoms van 'n groot aantal jong nimwe tydens die herfs. Hierdie nimwe neem toe in grootte terwyl meer eiers uitbroei om 'n verhoging in al drie parameters (fig. 56) tydens die winter te bewerkstellig. Die aantal en die totale biomassa vertoon 'n steil afname met die oorgang na en tydens die lente. Hierdie skielike afname is moeilik verklaarbaar aangesien nie met enige mate van sekerheid gesê kan word wat verantwoordelik is vir die afname in die aantal nie. Lentereëns wat 'n styging in die watervlak tot gevolg gehad het, kon moontlik 'n sodanige versteuring op die bodem veroorsaak het dat sommige organismes deur die stroom meegevoer is. Aangesien dit juis tydens die opname in Oktober 1966 wydverspreid in die opnamegebied gereën het, kan dit as 'n moontlike verklaring aangevoer word. Navorsing deur Jones (1949) in hierdie verband, het aan die lig gebring dat 'n styging in die watervlak a.g.v. reën en die gevolglike versteuring van die bodem, 'n besliste afname in die digtheid tot gevolg het. Blykbaar broei geen of baie min eiers tydens die oorgang van die lente na die somer uit sodat die afname in aantal a.g.v. predasie, natuurlike mortaliteit en ander faktore tot gevolg gehad het dat die laagste digtheid ge-

Tabel 18 Die gemiddelde aantal organismes per twee meter in die plantegroei, die totale droëgewig (mg.) van die gemiddelde aantal en die gemiddelde droëgewig (mg.) per organisme tydens die vier seisoene van die jaar

Die gemiddelde aantal orga- nismes per twee meter				Die totale droëgewig van die gemiddelde aantal				Die gemiddelde droëgewig per organisme			
Herfs	Winter	Lente	Somer	Herfs	Winter	Lente	Somer	Herfs	Winter	Lente	Somer
259	144	166	293	26.04	27.88	25.76	34.76	0.186	0.256	0.155	0.119

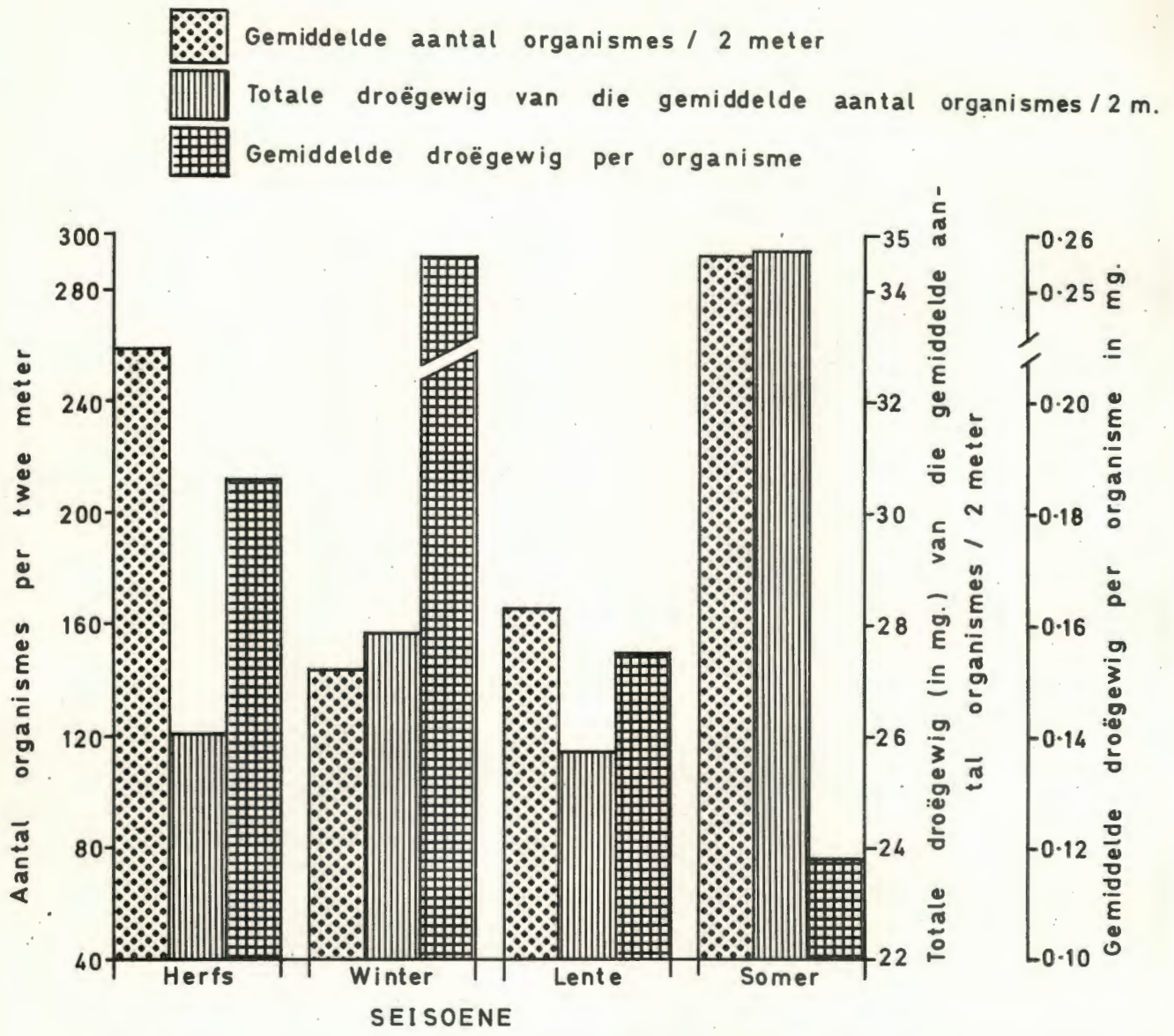


Fig. 57. Die gemiddelde aantal organismes per twee meter in die plantegroei, die totale droëgewig van die gemiddelde aantal in mg. en die gemiddelde droëgewig per organisme in mg. tydens die herfs, winter en lente (1966) en die somer (Jan., 1967) in die Komatirivierstelsel

durende die somer gevind is.

Hoewel die kwantitatiewe waardes verkry in die plantegroei, nie vergelyk kan word met die kwantitatiewe waardes van die bodemhabitattipes nie, kan die aantalle en biomassas tydens die verskillende seisoene op dieselfde wyse as hierbo ondersoek word. Die gemiddelde aantal organismes per twee meter, die totale droëgewig van die gemiddelde aantal in mg. en die gemiddelde droëgewig per eksemplaar in mg. tydens die vier seisoene word in tabel 18 aange-
toon.

Om 'n duidelike oorsig te kry, is die gegewens in tabel 18 histogramaties uitgebeeld (fig. 57). Hierin kan gesien word dat hoewel die aantal wat tydens die winter versamel is, min was, was die individue groot. Hierdie groot organismes het waarskynlik tussen die winter en die lente tot volwassenes ontwikkel. Die eiers wat geproduseer is, het moontlik reeds teen die lente begin uitbroei sodat daar 'n toename in aantal was sowel as 'n afname in die gemiddelde biomassa per organisme. Na die lente broei al die eiers uit sodat daar 'n groot aantal klein individue tydens die somer versamel is. Natuurlike mortaliteit, predasie en ander faktore kon vanaf die somer tot die herfs 'n reduksie in aantalle bewerkstellig het. Hierdie reduksie was van so 'n aard dat die toename in gemiddelde biomassa per organisme nie genoegsaam daarvoor kon kompenseer nie met die gevolg dat die totale biomassa ook heelwat laer was tydens die herfs as gedurende die somer.

Uit die bespreking, tabelle en figure in hierdie hoofstuk is dit duidelik dat die Ephemeroptera in hul groei en ontwikkeling seisoensiklusse vertoon. Hierdie sikliese verskynsels is blykbaar verskillend by die verskillende spesies. Maar omdat daar 'n groot mate van habitatvoorkeur waargeneem is, is sekere spesies oorwegend in sekere habitattipes aangetref wat dan die verskillende ontwikkelingspatrone in die afsonderlike habitattipes kan verklaar. Hier dien egter ook vermeld te word dat die nimfe met hul toename in grootte moontlik na ander habitattipes mag migreer. Geen bewyse kan op hierdie stadium in verband hiermee verstrekkend word nie maar die moontlikheid van sulke migrasies mag nie oor die hoof gesien word nie. Meer intensiewe navorsing is egter nodig om hierdie groeipatrone beter te kan uitbeeld en te verklaar.

5 OPSOMMING

'n Opname met die doel om ondersoek in te stel na die verspreiding van sekere Ephemeroptera in die Komatirivierstelsel, Oos-Transvaal, is uitgevoer vanaf April 1966 tot en met Januarie 1967 waartydens elke seisoen monsternemings by 31 versamelpunte gedoen is. Hiertydens is gegewens i.v.m. watertemperatuur, pH, konduktiwiteit en stroomsnelheid ingesamel. Dit blyk dat die jaarlikse temperatuurwisseling minstens 7.0°C tot 34.2°C is. By al hierdie temperatuurruiterstes is Ephemeroptera versamel en dit mag aangeneem word dat hulle sowel laer as hoër temperature moet kan verdra. Volgens die pH-waardes moet hierdie rivierstelsel as neutraal tot effens alkalies geklassifiseer word. Die konduktiwiteitswaardes toon aan dat daar in die onderste gedeeltes van die riviere meer opgeloste soute in die water is as in die bolope.

Die Komatirivierstelsel kan as relatief onbesoedeld beskou word hoewel kwantitatiewe ondersoeke van die organismes aan die lig gebring het dat die Krokodilrivier tussen Kaapmuiden en Nelspruit uit een of ander bron besoedel is maar dat die selfsuiwerende vermoë van die rivier sodanig is dat dit weer binne 'n relatief kort afstand herstel het.

In totaal is 65 spesies van die Ephemeroptera in die opnamegebied gevind. Hulle het opvallende verskille vertoon t.o.v. geografiese verspreiding wat teruggevoer kan word tot verskille in die ekologiese situasie by die verskillende plekke. Spesies soos Baetis bellus, Baetis harrisoni, Baetis latus, Centroptilum excism, Centroptilum sp. 5, Pseudocloeon vinosum, Caenis sp. 1, Caenis sp. 2, Componeuriella njalensis en Euthraulius bugandensis was die wydste verspreid in die opnamegebied en wel tussen 170 en 1860 meter bo seespieël. Spesies wat as minder volop beskou kan word is Afronurus barnardi, Afronurus peringueyi, Afronurus scotti, Afronurus scotti?, Baetis glaucus, Caenis sp. 3, Caenis sp. 5, Centroptilum flavum, Centroptilum indusii, Centroptilum medium, Centroptilum sp. 1, Centroptilum sp. 2, Centroptilum sp. 4, Centroptilum sp. 6, Centroptilum varium, Cloeon africanum, Cloeon sp. 2, Cloeon sp. 4, Elassoneuria trimeniana, Ephoron savignyi, Machadotythus palanquim, Neurocaenis sp. 1, Neurocaenis sp. 2, Prosopistoma crassi, Prosopistoma sp. en Pseudocloeon maculosum. Die spesies wat as skaars beskou kan word is Adenophlebia sylvatica, Adenophleboides bicolor, Baetis natalensis, Baetis sp. 1, Baetis sp. 2, Caenis sp. 4, Caenis sp. 6, Caenis sp. 7, Centroptiloides bifasciatus?, Centroptilum parvum, Centroptilum sp. 3, Centroptilum sp. 7, Centroptilum sp. 8, Centroptilum sp. 9, Centroptilum sp. 10, Centroptilum sp. 11, Choroterpes nigrescens, Cloeon sp. 1,

Cloeon sp. 3, Cloeon virgiliae, Diceromyzon sp., Eatonica schoutedeni, Lithogloea sp., Neurocaenis sp. 3, Neurocaenis sp. 4, Neurocaenis sp. 5, Neurocaenis sp. 6, Oligoneuriopsis lawrencei en Pseudocloeon sp. 1.

Sommige spesies het slegs in die bolope van die riviere voorgekom, andere in die laagliggende gebiede en andere daartussen. 'n Duidelike afbakening tussen hierdie gebiede is daar in die meeste gevalle nie.

Die verspreiding van die spesies in die verskillende habitattipes lewer besliste aanduiding van habitatvoorkeur. Die meeste spesies is teen hul hoogste konsentrasies aangetref in 'n habitattipe waar die bodem uit los klippe bestaan en 'n stroomsterkte van 0.2 - 0.9 m./sek. gemeet is. 'n Totaal van 24 spesies is teen hul hoogste konsentrasie in hierdie habitattipe gevind. Hulle is Afronurus peringueyi, Afronurus scotti, Afronurus scotti?, Baetis harrisoni, Baetis natalensis, Baetis sp. 2, Caenis sp. 5, Caenis sp. 7, Centroptiloides bifasciatus?, Centroptilum flavum, Centroptilum sp. 1, Centroptilum sp. 9, Centroptilum sp. 10, Cloeon sp. 4, Euthraulius bugandensis, Neurocaenis sp. 1, Neurocaenis sp. 2, Neurocaenis sp. 5, Neurocaenis sp. 6, Oligoneuriopsis lawrencei, Prosopistoma crassi, Prosopistoma sp., Pseudocloeon sp. 1. Waar die stroomsnelheid hoër of laer was, was daar 'n merkbare afname in die spesieverskeidenheid en die bevolkingsdigtheid. Die kleinste verskeidenheid van spesies is in die stroom met 'n soliede rotsbodem by 'n stroomsterkte van 0.4 - 0.9 m./sek. en in die los klipbodem by 'n stroomsterkte van 1.4 - 2.0 m./sek. aangeteken waar by elk slegs een spesie, onderskeidelik Centroptilum parvum en Neurocaenis sp. 3, teen hul hoogste konsentrasies gevind is.

Die grootste aantalle organismes per vierkante meter is tydens die herfs en winter versamel. Dié groot getalle was vergesel van lae gemiddelde waardes vir droëgewig per organismes. Tydens die lente was daar 'n afname in aantalle gepaard met 'n styging in die gemiddelde droëgewig per organisme en hierdie tendens bereik in die meeste habitattipes sy piek tydens die somer. Dus is daar gedurende die herfs en winter in die meeste gevalle baie jong nimwe. Die grootste organismes, hoewel teen 'n lae digtheid, is tydens die somer gevind.

Ten slotte kan dus tot die gevolgtrekking geraak word dat die groot verskeidenheid van spesies en die hoë bevolkingsdigthede van die Ephemeroptera die besondere vrugbaarheid van die riviere in die opnamegebied weer- spieël.

6 DANKBETUIGINGS

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

Professor J.A. van Eeden vir sy positiewe leiding en hooggewaardeerde advies tydens die skryf van die verhandeling;

Professor H.J. Schoonbee van die Randse Afrikaanse Universiteit vir leiding tydens veldwerk, hulp verleen met identifikasies van die Ephemeroptera en die entosiasiese belangstelling wat 'n bron van inspirasie was;

Professor P.A.J. Ryke vir sy belangstelling en waardevolle advies;

Mnr. J. Matthew vir sy opregte belangstelling en finansiële steun tydens my studie-tydperk;

Mnr. I.G. Gaigher van die Provinsiale Visseryinstituut, Lydenburg, vir die verstrekking van sekere fisiografiese gegewens;

Die Nasionale Parkeraad wat dit moontlik gemaak het om die opnames in die Nasionale Kruger-Wildtuin te doen. In hierdie verband spesiale dank aan Dr. U. de V. Pienaar vir hulp verleen en die verskaffing van verblyfplek tydens besoeke aan die Wildtuin, asook aan veldwagters A.D. de Clerck en J.H. de Kock vir hul gewaardeerde belangstelling en hulp verleen tydens opnames in die Wildtuin;

Die W.N.N.R. en Departement Dierkunde van die P.U. vir C.H.O. vir die beskikbaarstelling van navorsingsapparaat;

Mev. J.L. Matthew vir hulp verleen met die opstel van tabelle en vir morele ondersteuning;

Mev. C.B. Mulder vir die tik van die verhandeling;

Die Ferdinand Postma-Biblioteek vir die reprodusering van figure, afrol- en bindwerk.

74 LITERATUURVERWYSINGS

- AGNEW, J.D. 1961a. New Baetidae (Ephem.) from South Africa. *Novos Taxa ent.* 25: 1-18.
- AGNEW, J.D. 1961b. New Transvaal Leptophlebiid (Ephem.). *Novos Taxa ent.* 26: 1-9.
- ALLANSON, B.R. 1961. Investigations into the ecology of polluted inland waters in the Transvaal. *Hydrobiologia* 21, 1-2: 1-65.
- *ALLEN, K.R. 1951. The Horokiwi stream. *Bull. mar. Dep. N.Z.* 10: 1-231.
- American Public Health Association 1955. Standard methods for the examination of water and sewage, tenth edition. New York.
- BADCOCK, R.M. 1949. Studies in stream life in tributaries of the Welsh Dee. *J. Anim. Ecol.* 18, 2: 193-208.
- BARNARD, K.H. 1932. South African may-flies (Ephemeroptera). *Trans. R. Soc. S. Afr.* 20, 3: 201-259.
- *BERG, K. 1948. Biological studies of the river Susaa. *Folia limnol. scand.* 4: 1-296.
- BURKS, B.D. 1953. The mayflies, or Ephemeroptera, of Illinois. *Bull. St. nat. Hist. Surv.* 26, 1: 1-216.
- BUSH, S.F. 1933. Trout in Natal waters. *S. Afr. J. Sci.* 30: 366-387.
- CHUTTER, F.M. 1963. Hydrobiological studies on the Vaal river in the Vereeniging area. *Hydrobiologia* 21, 1-2: 1-65.
- CRASS, R.S. 1946. A preliminary report on the food of trout in Natal. *N.U.C. Sci. J.* 5: 13-22.
- CRASS, R.S. 1947. The may-flies (Ephemeroptera) of Natal and the eastern Cape. *Ann. Natal Mus.* 11, 1: 37-110.
- CRASS, R.S. 1948. Notes on food, growth-rates and condition factors of Natal trout. *N.U.C. Sci. J.* 6: 9-17.
- CRASS, R.S. 1955. Ecological studies of Natal Ephemeroptera. Ongepubliseerde verhandeling, Univ. van Natal, Pietermaritzburg, Rep. van S. Afr.
- DE KOCK, K.N. 1966. Die verspreiding en habitatseleksie van die Mollusca in die Mooirivier, Transvaal. Ongepubliseerde verhandeling, Potch. Univ. vir C.H.O., Rep. van S. Afr.

- DEMOULIN, G. 1959. Une curieuse larve d'Ephéméroptère de l'Angola portugais. Bull. Anns. Soc. r. ent. Belg. 95, 7-8: 249-252.
- GAIGHER, I.G. 1966. Die vissery-bronne van die Inkomatiriviersisteem met spesiale verwysing na die biologie van die tiervis (Hydrocynus vittatus). Eerste vorderingsverslag, Provinsiale Visseryinstituut, Afdeling Natuurbewaring, Transvaalse Prov. Administrasie.
- GAIGHER, I.G. 1967. Some aspects on the ecology of the tiger-fish (Hydrocynus vittatus: Castelnau) in the Incomati river system. Tweede vorderingsverslag, Provinsiale Visseryinstituut, Afdeling Natuurbewaring, Transvaalse Provinsiale Administrasie.
- HARRISON, A.D. & AGNEW, J.D. 1962. The distribution of invertebrates endemic to acid streams in the western and southern Cape Province. Ann. Cape Prov. Mus. 2: 273-291.
- 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. R. Soc. S. Afr. 35: 125-329.
- HARRISON, A.D., KELLER, P. & LOMBARD, W.A. 1963. Hydrobiological studies on the Vaal river in the Vereeniging area. Part 2. The chemistry, bacteriology and invertebrates of the bottom muds. Hydrobiologia 21, 1-2: 66-89.
- HORA, S.L. 1930. Ecology, bionomics and evolution of the torrential fauna, with special reference to the organs of attachment. Phil. Trans. R. Soc. Reeks B. Vol. 218: 171-282.
- IDE, F.P. 1935. The effect of temperature on the distribution of the mayfly fauna of a stream. Univ. Toronto Stud. biol. Ser. Publ. Ontario Fish. Res. Lab. 50: 3-76.
- IMMS, A.D. 1964. A general textbook of entomology including the anatomy, physiology, development and classification of insects. London: Methuen & Co. Ltd., New York: E.P. Dutton & Co. Inc. Negende uitgawe. 886 p.
- JONES, J.R.E. 1943. The fauna of the river Teifi, West Wales. J. Anim. Ecol. 18: 115-123.

- JONES, J.R.E. 1949. An ecological study of the river Rheidol, North Cardiganshire, Wales. *J. Anim. Ecol.* 18: 67-88.
- JONES, J.R.E. 1950. A further ecological study of the river Rheidol: the food of the common insects of the main-stream. *J. Anim. Ecol.* 19: 159-174.
- JONES, J.R.E. 1951. An ecological study of the river Towy. *J. Anim. Ecol.* 20: 68-86.
- KIMMINS, D.E. 1954. A revised key to the adults of the British species of Ephemeroptera. *Br. Mus. nat. Hist. ent. Scientific publication* 15: 1-71.
- KIMMINS, D.E. 1955. Ephemeroptera from Nyasaland, with descriptions of three new species and some interesting nymphal forms. *Ann. Mag. nat. Hist.* 12, 8: 859-880.
- KIMMINS, D.E. 1957. New species of the genus *Dicercomyzon* Demoulin (Ephemeroptera, Fam. Tricorythidae). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. ent.* 6, 5: 127-136.
- KING, L.C. 1951. South African scenery. A textbook of geomorphology. Edinburg, Londen. Tweede uitgawe --- hersien. 379 p.
- MACAN, T.T. 1955. A key to the nymphs of British Ephemeroptera. *Salm. Trout Mag.* pp. 59-70.
- *MACIOLEK, J.A. & NEEDHAM, P.R. 1951. Ecological effects of winter conditions on trout and trout foods in Convict Creek, California. *Trans. Am. Fish. Soc.* 81: 202-217.
- *MORGAN, A.H. & WILDER, J.F. 1936. The oxygen consumption of *Hexagenia recurvata* during the winter and early spring. *Physiol. Zoöl.* 9, 2: 153-169.
- NEEDHAM, J.G., TRAVER, J.R. & HSU, Y-C. 1935. The biology of mayflies with a systematic account of north American species. Ithaca, New York Comstock publishing Company, Inc. 759 p.
- *PHILLIPS, J.S. 1929. Report on the food of trout. *Bull. mar. Dep. N.Z. Fish.* 2: 1-31.
- RÜTTNER, F. 1953. Principles of limnology. New York. (In Grass, R.S. 1955. Ecological studies of Natal Ephemeroptera. Ongepubliseerde verhandeling, Univ. van Natal, Pietermaritzburg, Rep. van S. Afr. pp. 3, 4.).
- SCHOONBEE, H.J. 1962. An account of the hydrobiology of the Umgeni estuary and Zeekoe river with special reference to pollution. Ongepubliseerde verhandeling, Potch. Univ. vir C.H.O., Rep. van S. Afr.

- 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. Ongepubliseerde proefskrif, Potch. Univ. vir C.H.O., Rep. van S. Afr.
- SCHOONBEE, H.J. 1968. A revision of the genus Afronurus Lestage (Ephemeroptera: Heptageniidae) in South Africa. Mem. ent. Soc. eth. Afr. 10: 6-48.
- *VERRIER, M.L. 1948. La vitesse du courant et la repartition des larves d'Ephémères. C.R. Acad. Sci. 227: 1056-1057.
- WHITNEY, R.J. 1939. The thermal resistance of mayfly nymphs from ponds and streams. J. exp. Biol. 16, 3: 374-385.

* Nie in die oorspronklike geaie nie

8, ANDER GRAADPLEEGDE BRONNE

- ANDREWARTHA, H.G. 1961. Introduction to the study of animal populations. Methuan & Co. Ltd. Londen.
- BARNARD, K.H. 1940. Additional records, and descriptions of new species of South African Alder flies (Megaloptera), mayflies (Ephemeroptera), caddis-flies (Trichoptera), stone-flies (Perlaria), and dragon-flies (Odonata). Ann. S. Afr. Mus. 32: 609-661.
- CORBET, P.S. 1960. Larvae of certain East African Ephemeroptera. Revue Zool. Bot. afr. 61: 119-129.
- DEMOULIN, G. 1952. Les Behningia Lestage 1929, et leur position dans la classification des Éphémères. Bull. Inst. r. Sci. nat. 28, 21: 1-15.
- DEMOULIN, G. 1954. Description préliminaire d'un type larvaire nouveau d'Éphéméroptères Tricprythidae du Congo Belge. Id. 30, 6: 1-4.
- DOWDESWELL, W.H. 1959. Practical animal ecology. Methuen & Co. Ltd. Londen.
- GILLIES, M.T. 1954. The adult stages of Prosopistoma Latreille (Ephemeroptera), with descriptions of two new species from Africa. Trans. R. ent. Soc. Lond. 105, 15: 355-371.
- HARRISON, A.D. 1965. River zonation in Southern Africa. Arch. Hydrobiol. 61, 3: 380-386.
- HARRISON, A.D. 1965. Geographical distribution of riverine invertebrates in Southern Africa. Id. 61, 3: 387-394.
- LEWIS, T. & TAYLOR, L.R. 1967. Introduction to experimental ecology. Academic Press: Londen & New York. 401 p.
- ODUM, P. & ODUM, T. 1959. Fundamentals of ecology, W.B. Saunders Co., Philadelphia.
- PETERS, W.L. & EDMUNDS, G.F. Jr. 1964. A revision of the generic classification of the Ethiopian Leptophlebiidae (Ephemeroptera). Trans. R. ent. Soc. Lond. 116, 10: 225-253.
- Topokadastrale reeks. Suid Afrika. 1:250,000. Nommers 2430, 2530 & 2630.
- WARD, H.B. & WHIPPLE, G.C. 1918. Fresh water biology. J. Wiley & sons, Inc. New York.
- WATT, K.E.F. (red.) 1966. Systems analysis in ecology. Academic Press: New York & Londen.
- WELCH, P.S. 1952. Limnology. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York.