

de Lepelaars, meestal 6 van deze fraaie vogels, die vrij geregeld het meertje komen bezoeken; waarschijnlijk is het biotoop voor deze beide laatste soorten wat te klein. Hun bezoek wordt evenwel ten zeerste gewaardeerd.

Natuurlijk broeden er ook eenden in het reservaatje: geregeld 10 tot 15 paartjes Wilde eenden, meestal 2 paartjes Slob-eenden en 1 paar Zomertalingen.

In de nazomer wordt het Klaarkampermeer pas druk bezocht. Het zijn eerst al de grote aantallen Watersnippen, welke reeds in juli komen foerageren. Hun aantal kan soms in de herfst oplopen tot ongeveer 500 individuen. Deze snelle en verrassende vogels te zien zwenken is een lust voor het oog.

Spoedig komen de Wintertalingen, de Slob-eenden en de Wilde eenden, in totaal vaak enkele honderden; voor hen schijnt er ook genoeg voedsel te zijn, of zoeken ze alleen maar beschutting van de dichte rietzoom? Vanzelfsprekend is ook van invloed de rust die hier heerst, vooral dank zij de nabijgelegen eendenkooi, waarvan het kooirecht zich uitstrekt tot en met het Klaarkampermeer.

In september komt er nog meer verscheidenheid: het zijn de Bosruiters, de Witgatjes, de Oeverlopers, de Groenpootruiters en de Zwarte ruiters die het gezelschap dan komen opfleuren. Voor een

groot deel zijn dit ook weer echte wadvogels.

Bijna zou ik de Tureluurs vergeten; ik heb ze jubelend zien invallen, meer dan 70 vogels. Er zaten toen 6 Kemphanen tussen. In het voorjaar komen er meer Kemphanen op bezoek, meestal alleen maar mannetjes op doortrek, nog zonder de mooie kraag, hun aantal kan vaak ± 250 bedragen.

Op de mooie herfstdagen komen zeer veel trekvogels het kleine Klaarkampermeertje nog even aandoen; ik zal er enige noemen uit mijn notities: Witte kwikstaartjes, Gele kwikstaartjes, Rietgorzen, Grauwe gorzen, Geelgorzen, Koolmezen, Pimpelmezen, Matkopmezen, Baardmezen, Fitissen, Tjiftjafjes, Tuinfluiters, Grasmussen, Heggemussen, Kleine karekieten, Rietzangers, Spreeuwen en Zwarte sterns.

Nog is de lijst niet volledig, want tegen de winter komen nog de Wulpen en de Rietganzen en af en toe een koppel Goudplevieren hier pleisteren. Het water in het meertje is dan veel hoger geworden en niet zelden kan men hierin dan Smienten, Pijlstaarten, Tafeleenden en Kuifeenden aantreffen. Nimmer is hun aantal groot, maar dat ze het kleine Klaarkampermeer kunnen vinden, bewijst dat dit een groots natuurreserveaat is.

Hydrobiologische notities over de Grote Wielen

A. S. TULP.

Ongeveer 6 kilometer ten oosten van Leeuwarden liggen de Grote Wielen, goed zichtbaar en bereikbaar vanaf de rijksweg naar Groningen. Een plas — één plas, on-

danks de meervoudsvorm — met een in Leeuwarden zeer bekende naam.

Grote Wielen betekent voor velen uit deze stad: zwemmen, zeilen en vissen, en in

veel wijdere kring heeft deze plas naam gemaakt als finish van de Elfstedentocht op de schaats. Een plas met kwaliteiten, waarvan echter één nog niet genoemd is: hydrobiologisch een zeer aantrekkelijk water.

De Houtwielen, het Sierdswiel en de Grote Wielen ten noorden van de weg (fig. 1) en de Kleine Wielen ten zuiden daarvan vormen met elkaar een klein plas-sengebied in de meest noordwestelijke hoek van het Friese laagveengebied. De eerste drie, gezamenlijk ook vaak als Grote Wielen aangeduid, staan met elkaar in verbinding en maken deel uit van de Friese boezem.

„Grote” heeft hier alleen maar betekenis bij vergelijking met de andere plassen in dit gebied. Want 1,5 kilometer in Oost-West-richting en ten hoogste 0,5 kilometer in Noord-Zuid-richting is niet voldoende om een behoorlijke plaats in de rij van echte Friese meren te kunnen innemen. In de naam zit nog een andere misleiding verscholen: „Wielen” heeft hier géén betrekking op een of meer doorbraakkolken zoals die langs zee- en rivierdijken

voorkomen. Noch in zijn landschappelijke aanzien, noch wat zijn diepte betreft doet ook maar een van de hier gelegen wielen daar aan denken. Grotere diepten dan 2 meter komen maar heel weinig voor.

Hun ontstaan schijnen deze plassen voornamelijk aan overstromingen te danken. Afslag en verlanding zullen tenslotte de Grote Wielen wel de vorm gegeven hebben die nu door polderdijkjes, oeververdedigingen en beschermende rietkragen grotendeels gehandhaafd wordt.

Enige oeveraantasting komt uitsluitend voor op nogal geëxponeerde punten, voornamelijk gelegen in het oostelijke deel van de plas. De dunne kleilaag die hier veen en zand bedekt, wordt door krachtige golfslag ondermijnd en breekt vervolgens af. Enkele elzen en wilgen houden op dergelijke punten de afslag vaak langer tegen, waardoor de oeverlijn tenslotte zeer grillig kan worden (fig. 2).

Het overgrote deel van de oevers wordt ingenomen door een in breedte sterk variërende, voor het oog vaak eentonige rietkraag. Daarin domineert het Riet op overtuigende wijze en is aan de buitenkant dik-

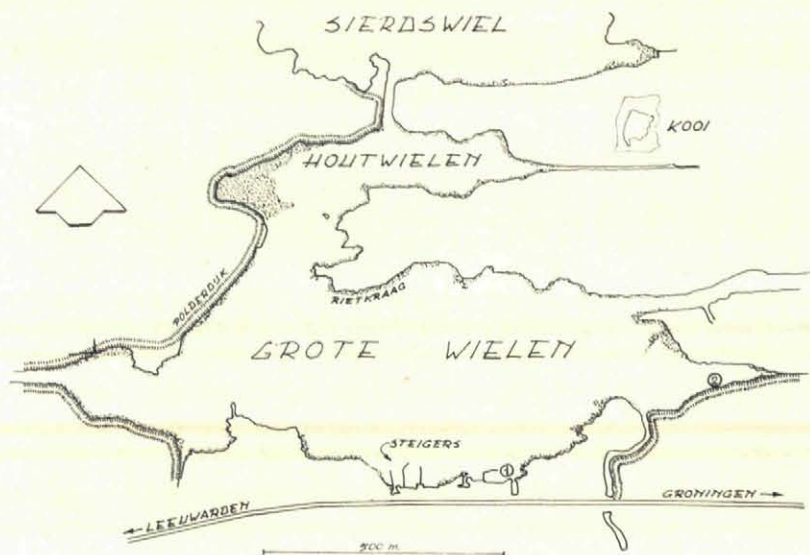


Fig. 1. Kaartje van de Grote Wielen. Bij 1 de beschreven beschoeiing, bij 2 de beschreven rietzoom.

wijls de enige soort. Op plaatsen waar de rietzoom dun is en oeveraantasting gevreesd kon worden, is hier en daar een steenstorting aangebracht die deels onder, deels boven water ligt.

Onderbrekingen in de rietkraag worden, behalve door de afslagoever, slechts gevormd door enkele steigers en beschoeiingen aan de zuidoever. De bodem vóór de beschoeiingen is meestal met puin bedekt. Naar hun uiterlijk kunnen dus enkele oevertypen worden onderscheiden die door onderlinge verschillen in milieu ook enige verschillen in soortensamenstelling, maar vooral in getalverhouding laten zien. Aanvankelijk werden deze verschillende oevers onderzocht op het voorkomen van poliepen. Om echter een beter beeld te krijgen van het biotoop van de poliepen werd later ook gelet op de aanwezigheid van andere waterbewoners, met welk doel de Grote Wielen van 1955 tot en met 1957 een groot aantal keren werden bezocht. Platwormen, bloedzuigers, molusken en nog een aantal minder soortenrijk vertegenwoordigde groepen kregen daarbij de aandacht. Minder regelmatig werd de plas nog in latere jaren bezocht tot en met een enkele maal in 1962.

Bij bespreking van verschillende van de aangetroffen soorten en hun verspreiding in de Grote Wielen zal de al gegeven grove indeling in enkele oevertypen worden gevolgd. Daaraan voorafgaand lijken mij een paar opmerkingen over onder meer het chloorgehalte van het water wel van belang.

Gedurende de laatste 30 à 40 jaren hebben zich in de gehele provincie Friesland belangrijke verschuivingen in de chloriniteit van het water voorgedaan. De oorzaak daarvan moet grotendeels worden gezocht in de afsluiting van de Zuiderzee, de daarop volgende verzoeting van het IJsselmeer

en de later genomen maatregelen om het water voor agrarische doeleinden geschikt te maken. Zo lagen de Grote Wielen in 1924 nog in het gebied met een chloorgehalte van meer dan 2000 mg/l; in 1942



Fig. 2. *Afslag en zich handhavende begroeiing vormen een grillige oeverlijn.*

was het nog maar weinig meer dan 1000 mg/l en in 1953 schommelde het om de 300 mg/l, waarmee de grens tussen b-oligohalien en zoet water was bereikt. Door Kamps (4) werd daarna tijdens een bemonstering van juni 1956 tot en met juni 1957 ter plaatse van het zwembad het chloorgehalte bepaald. Hij kwam voor dat tijdvak tot de volgende resultaten: laagste waarden in het winterhalfjaar met een minimum van 110 mg/l, hoogste waarden in het zomerhalfjaar met een maximum van 200 mg/l. Er heeft zich dus een niet geringe wijziging in het zoutgehalte voorgedaan, waarbij het water van de Grote Wielen van a-oligohalien tot zoet werd. Aangenomen mag worden dat dit gepaard is gegaan met een verandering in de soortensamenstelling (3). Helaas staan geen ge-

gevens uit vroegere jaren ter beschikking waarmee dit zou kunnen worden aangetoond. Over hetzelfde tijdvak heeft Kamps regelmatig het zuurstofgehalte bepaald. Dit fluctueerde weinig en lag vrijwel zonder onderbrekingen zeer hoog. Een enkele maal werd oververzadiging waargenomen. Op grond van deze resultaten kwam hij tot de slotsom: „Het beeld dat wij van dit water krijgen is wel bijzonder gunstig, biologisch is het volkomen gezond”. De toestand van de wateren rond Leeuwarden is duidelijk merkbaar minder gezond, de mate van verontreiniging mag wel verontwaardigend worden genoemd. De verontreinigende invloed van Leeuwarden strekte zich tijdens de bemonstering van Kamps blijkbaar nog niet tot de Grote Wielen uit, hoewel de door hem geconstateerde oververzadiging op het tegendeel kan wijzen. Mocht dit zo zijn, dan is het te hopen dat die invloed niet sterker gaat worden.

De afslagoever.

Geschiedt en duurzaam substraat ontbreekt er meestal, waardoor de vestigingsmogelijkheden voor wormen, mollusken en poliepen etc. beperkt zijn. Altijd aanwezige waterbeweging en de afwezigheid van een beschermende rietkraag zijn er de oorzaak van dat van tijd tot tijd hele stukken oever in het water verdwijnen.

Na een tamelijk rustig voorjaar vestigt zich op de hardere delen, die bij de waterlijn uit de dunne kleilaag steken, een open begroeiing van het groenwier *Cladophora glomerata*. Onder water is het al even arm. Slechts wanneer ook daar wat minder snel verdwijnende substrata zoals wortels of takken zijn, komen er een paar mollusken voor, waaronder de Driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) dan een voorname plaats inneemt. De aantallen zijn echter altijd klein.

Beschoeiing.

De meest oostelijk aan de rijksweg gelegen aanlegplaats is met zijn houten beschoeiing en de met stenen bedekte bodem ervoor een fraai voorbeeld van het kunstmatige oevertype (fig. 3 en 4).

Vóór de beschoeiing staat, wisselend met de waterstanden, ongeveer 0,60 tot 1,00 m water. De bodem is zandig, maar bedekt met een dunne laag weke modder, waarop talloze stukken puin liggen die in grootte sterk variëren. De vele vrijliggende onderkanten bieden tal van soorten een bij uitstek geschikte uitbreiding van hun woongebied.

Van de samenstelling van de hier gevestigde levensgemeenschap kon een goed beeld worden verkregen door de stenen boven water te brengen. Hierbij valt dan in de allereerste plaats de aspectbepalende plaats van de sessielen op. Niet onbelangrijk grote delen van de bovengehaalde oppervlakken worden ingenomen door de hier vrijwel uitsluitend korstvormig aangetroffen zoetwaterspons *Euspongia lacustris*. De warrige kolonies van de poliep *Cordylophora caspia*, de vlak tegen het substraat gedrukte kolonies van het mosdier *Plumatella repens* en de in allerlei afmetingen voorkomende Driehoeksmossels (*Dreissena polymorpha*) zijn de andere sterk op de voorgrond tredende soorten. Voor een min of meer vies aspect zorgen vervolgens de kokertjes bewonende *Chironomide*-larven, die met hun kleibouwsels hele lagen over de stenen hebben aangebracht en waarin de *Cordylophora*'s en *Dreissena*'s als het ware lijken te wortelen. De tussen deze soorten voor het oog schone delen van het steenoppervlak worden ingenomen door zoetwaterpoliepen. Twee soorten worden aangetroffen: *Hydra vulgaris attenuata* en *Pelmatohydra oligactis*, door elkaar voorkomend. De

eerste is wel de algemeenste en eist niet zelden handgrote oppervlakken geheel voor zich op. Daarin worden dan geen andere sessiele soorten gezien!

Een duidelijke voorkeur voor boven- of onderkant (voor zover de stenen daarmee vrijliggen) vertonen al deze soorten op deze diepte niet. Dit in tegenstelling tot hun voorkomen op de hoger gelegen steenbodem in de rietzoom. Een afwijking demonstreren de *Hydra's* die alleen op de bovenkanten tot een volstrekte plaatse-lijke alleenheerschappij komen, zonder overigens andere plekken te mijden.

Hoewel de tot nu genoemde dieren het aspect bepalen, wordt bij nadere beschouwing nog een groot aantal soorten vaak zeer algemeen aangetroffen. Tussen de kolonies van *Cordylophora* en *Plumatella* en tussen de byssusdraden van *Dreissena* leven in groten getale verschillende platwormen, bloedzuigers en pissebedden. De eerste zijn daarbij rijkelijk vertegenwoordigd door *Dendrocoelum lacteum*, die de vuilere plaatsen lijkt te prefereren. Vooral door *Cordylophora* en *Plumatella* wordt vrij veel detritus vastgelegd, waarop *D. lacteum* het meest wordt gevonden. In aantal geringer, maar altijd aanwezig, zijn de tricladen *Dugesia lugubris* en *Planaria torva*. Ook altijd present zijn de slijmerige *Herpobdella's*, bloedzuigers, waarvan de onderling weinig verschillende, veelal lichtbruin gekleurde *H. testacea* en *H. octoculata* moeten worden genoemd. De beide pissebedden *Asellus aquaticus* en *A. meridianus* scharrelen overal rond. Van een overheersen van één van beide soorten heb ik niets kunnen vaststellen. Spectaculair is soms het optreden van het slakje *Bithynia tentaculata*. Ongeveer 100 exemplaren op een oppervlak van 20×50 cm mag een voorbeeld zijn van de talrijke-heid van deze soort. Wel altijd aanwezig,

maar in aantal aanmerkelijk geringer zijn de slakken *Physa fontinalis* en *Lymnaea ovata*. Het algemene beeld is tenslotte niet volledig zonder de mollusk *Theodoxus fluviatilis*, hier in vrij grote aantallen voorkomend.

De tot nu genoemde soorten vormen in het hier beschreven biotoop door hun algemeenheid en homogene verspreiding een karakteristieke gemeenschap, die groten-deels in diverse andere Friese meren ook kan worden gevonden. Veel van deze dieren worden op andere plaatsen, waar de omstandigheden niet veel afwijken van dit oevertype, ook aangetroffen. In de Grote Wielen is dat vrijwel uitsluitend de buitenkant van de rietzoom en de enkele plekken waar er een steenstorting is aangebracht.

Voorts worden in dit biotoop geregeld soorten aangetroffen die aan rustiger, plantenrijk water de voorkeur geven. Zij zijn meestal slechts met enkele exemplaren vertegenwoordigd of zijn talrijk, maar dan zeer onregelmatig verspreid. De factoren die daarbij een rol spelen zijn vaag, zoals dat ook het geval is voor de soorten die er in het geheel geen voorkeur op na schijnen te houden.

Enkele van deze minder algemene en minder regelmatig aanwezigen verdienen nader genoemd te worden.

Behalve de reeds vermelde poliepen kan *Hydra vulgaris vulgaris* hier worden aangetroffen. Deze vorm is in het veld niet te onderscheiden van de al genoemde *H. vulgaris attenuata*, maar het aantal verzamelde exemplaren was ten opzichte van deze laatste telkens dermate klein, dat mag worden aangenomen dat *H. vulgaris vulgaris* weinig voorkomt. Een indruk die bij onderzoek in andere meren werd bevestigd. De nog slechts sinds 1957 uit ons land en hoofdzakelijk uit Friesland bekende plat-



Fig. 3. Onder de stenen, vlak achter de beschoeiing werd *Trocheta* gevonden. Vóór de beschoeiing is het zich haast altijd bewegende water een belangrijke factor.

worm *Dugesia tigrina* heeft in de Grote Wielen blijkbaar alleen aanvaardbare condities gevonden bij de hier beschreven aanlegplaats. Hoewel op deze vindplaats onregelmatig verspreid, bleek het enkele malen mogelijk 25 à 30 exemplaren op een baksteen te tellen. Merkwaardig is, dat *D. tigrina* op één punt van dit terrein gedurende het hele jaar was aan te treffen,

met in het winterhalfjaar een uitbreiding. Elders in de Grote Wielen werd deze triclade niet aangetroffen, hoewel ze van andere vindplaatsen bekend is van stenen in de rietkraag.

Dat de stukken puin met de dichte aangroeiing een ideaal milieu bieden aan tal van Oligochaeten, insektlarven, Turbellaria etc. behoeft geen betoog. Interessant

is het voorkomen van de tot deze laatste behorende worm *Microstomum lineare*, welke poliepeneter zich in de *Hydra*-populaties wel erg op zijn gemak moet voelen. Enkele malen kon een exemplaar van deze soort hier worden verzameld.

In veel geringer aantal dan de al genoemde *Herpobdella*'s leven er, het meest onder de stenen, *Glossiphonia complanata* en *G. heteroclita*, en de tweeogige *Helobdella stagnalis*. Bij de veelheid aan mollusken is de schaarse vertegenwoordiging van de *Glossiphoniden* een opmerkelijke zaak; de aan weekdieren doorgaans niet arme Krabbescheer geniet sterk de voorkeur. Van tijd tot tijd werd de in begroeid water eveneens algemenere, op eenden parasiterende, *Theromyzon tessulatum* aangetroffen.

De soortenrijkdom aan mollusken is vrij groot, maar afgezien van de reeds genoemde beperkt het merendeel zich tot een veel geringer aantal. Zo zijn bijvoorbeeld *Planorbis vortex*, *P. planorbis* en *P. contortus* in kleine aantallen door het hele hier beschreven biotoop verspreid, de overige posthoornsoorten niet of nauwelijks. Ook zij zijn meer op rustig water gesteld. Minder kieskeurig op dit punt zijn de *Bithynia*'s, waarvan *B. leachii* in veel kleinere aantallen voorkomt dan de uiterst algemene *B. tentaculata*. Het kleine slakje *Potamopyrgus jenkinsi* heeft de aandacht op zich doen vestigen door nogal vrij grote achteruitgang. In 1954 en 1955 was deze soort nog in ruime mate aanwezig, maar ging sindsdien sterk achteruit. De laatste jaren van mijn onderzoek werden telkens maar enkele exemplaren gevonden. Niet onvermeld blijven mag dan nog de vlokreeft *Gammarus pulex*, tussen en onder stenen vaak wel met een paar exemplaren vertegenwoordigd en soms in grote groepen bijeen. De in enkele andere Frie-

se meren voorkomende *Gammarus duebeni* werd in de Grote Wielen niet aangetroffen. Voor een aantal andere, hierboven niet genoemde soorten die in dit biotoop werden gevonden, verwijs ik naar de tabel waarin getracht is door middel van symbolen iets van de verhoudingen weer te geven.

De beschoeiing zelf kan in vergelijking met de rijke, ervoor gelegen bodem, slechts arm worden genoemd. Fraai is er echter de zich ieder jaar opnieuw langs de waterlijn ontwikkelende *Cladophora glomerata*-gemeenschap, die nergens in de Grote Wielen zo dicht van samenstelling is als hier. Vlak boven de *Cladophora*-gordel vormt zich bovendien ieder jaar een smalle en heel wat minder opvallende zone van het groenwiertje *Ulothrix tenerrima*.

Afgezien van het optreden van *Theodoxus* en *Cladophora* vormt de op de beschoeiing aanwezige gemeenschap een zwakke afspiegeling van die, welke op de rietstengels voorkomt.

Achter de beschoeiing bevindt zich een met steen bekleed talud, waar alleen de onderkanten van de laagste stenen in het water liggen. Gedurende in het winterhalfjaar regelmatig voorkomende hoge waterstanden, komt ook de rest van dit talud onder water (fig. 4). Het zijn dan voornamelijk mollusken en bloedzuigers die dit gebied actief, dan wel passief komen bevolken. Zakt later het water, dan breekt voor de achterblijvers van deze dieren een moeilijke tijd aan en het noodlijdende bestaan eindigt doorgaans met dood door uitdroging of zuurstofgebrek.

Het aantal soorten dat zich hier thuisvoelt, is klein en enkele van hen zijn nieuwkomers. De bloedzuiger *Haemopsis sanguisuga* vindt in dit aan wormen vaak zeer rijke terrein een ideaal jachtgebied en behoorde met het iets droger levende slak-

je *Zonitoides nitidus* lange tijd tot de de rietkraag geleidelijk afloopt, tot een
meest opvallende bewoners. Sinds 1961 diepte van 50 à 60 cm tot 1 m.

22

langrijkste soort waarvan een groot aantal stengels een tweede jaar in gaan.

In het voorjaar komen nieuwe stengels tot ontwikkeling, die aanvankelijk nog slechts bewoond worden door enkele *Hydra's* (vooral *Pelmatohydra oligactis*) en de meer beweeglijke mollusken, waarvan *Acroloxus lacustris*, *Bithynia tentaculata* en *Physa fontinalis* het regelmatigst worden aangetroffen. Wanneer de groei van de nieuwe rietscheuten tot stilstand is gekomen en de sessielen aan de verzorging van hun nakomelingschap zijn begonnen, begint zich ook op het jonge Riet langzaam een lasion te vormen, dat in zijn hieronder te bespreken vorm echter beperkt blijft tot de buitenste strook van de rietzoom.

Op de oude buitenste rietstengels komt in maart en april het *Cladophoretum glomeratae lacustre* tot ontwikkeling, in welk gezelschap het al vaker genoemde groenwier *Cladophora glomerata* zeer sterk de boventoon voert. Kleinere soorten als *Ulothrix*, *Stigeoclonium* en *Chaetophora* ontbreken niet. Op een enkele rustige plaats kon onder de tot 20 à 25 cm diep gaande *Cladophora* het roodwiertje *Batrachospermum moniliforme* met de groenwieren *Chaetophora incrassata* en *Draparnaldia plumosa* worden verzameld.

Onder de *Cladophora*-gordel zijn van de vestigingen van de vorige zomer veelal menonten, statoblasten en gemmulae overgebleven, waarmee een nieuwe uitgroei van respectievelijk *Cordylophora*, *Plumatella* en *Euspongilla* verzekerd is. Zo constateerde ik bij *Cordylophora caspia* het uitlopen van de kolonieresten van het vorige jaar enkele malen in het laatst van april en in begin van mei. Het duurt dan nog wel enige tijd voor zich de geslachtsprodukten ontwikkeld hebben.

Hoewel de oude rietstengels in het voorjaar dus een voorsprong kunnen hebben

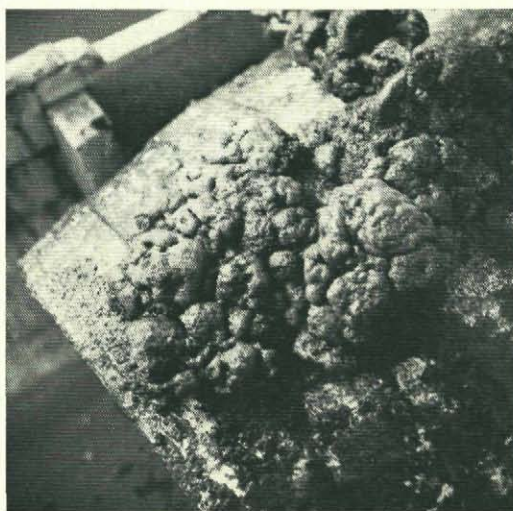


Fig. 5. Grote knolvormige kolonies van *Plumatella fungosa* op de bovengekeerde onderkant van een ton.

door het van het vorige jaar daterende lasion, gaat de ontwikkeling van het aangroei op de jonge planten in de zomermaanden toch wel zo snel, dat in de maanden augustus, september en oktober weinig verschillen meer zijn waar te nemen. In die maanden is dit aangroei optimaal ontwikkeld.

Cordylophora overheerst dan meestal over een groot deel van de submerse lengte onder de groenwierzone. Kleine delen van de rietstengels worden dan ingenomen door *Plumatella repens* en hier en daar zijn geelgroenige dotjes van de spons *Euspongilla lacustris* aanwezig. De schonere delen zijn vaak bewoond door de poliepen *Hydra vulgaris attenuata* en *Pelmatohydra oligactis*, deze laatste het talrijkst. Beide worden op hun beurt veel bewoond door de poliepenluizen *Trichodina pediculus* en *Kerona pediculus*, infusoriën. Over de gehele lengte van de stengels presenteert zich het slakje *Acroloxus lacustris*, dat zich in dit milieu het meest alge-

meen toont. Onderaan, bij de bodem blijkt *Dreissena polymorpha* aan vrijwel iedere stengel met één of meer exemplaren tot een kluitje verenigd aanwezig te zijn. Jonge Driehoeksmosseltjes vestigen zich vaak hoger, maar verplaatsen zich waarschijnlijk voor een deel weer naar beneden. Doen ze dat niet, dan vallen er na de eerste ijsvorming veel slachtoffers, zoals meermalen bleek uit de talloze mosseltjes die na dooi en wind in de aanspoelselijntjes werden gevonden. Het afsterven van hun plant-aardige substraat zal er overigens mede debet aan zijn dat de overjarige exemplaren tenslotte toch vrijwel altijd bij de bodem worden aangetroffen. De mollusken *Lymnaea ovata*, *Bithynia tentaculata* en *Physa fontinalis* en dicht bij de bodem *Valvata piscinalis* zijn regelmatig in kleine aantallen aanwezig. Tussen de byssusdraden van *Dreissena* zitten af en toe exemplaren van *Sphaerium corneum*. Op enkele plaatsen zien we hier voorts *Theodoxus fluviatilis* zich tegen de rietstengels ophouden.

Theodoxus fluviatilis heeft in de Grote Wielen een merkwaardige verspreiding. Hoewel deze soort een voorkeur voor houten palen (de beschoeiing), stenen e.d. aan de dag legt, komt ze op een aantal zeer uiteen liggende punten ook voor in de rietkraag en is daar dan een vrij algemene verschijning aan de buitenkant. Opmerkelijk genoeg valt de beperkte verspreiding in de rietkraag vrijwel samen met de plaatsen waar een stevige bodem met veel steen aanwezig is. Het lijkt me niet onwaarschijnlijk dat dit verband houdt met een voorkeur van deze soort voor stevig substraat, ook na migratie naar de bodem bij de aanvang van de winter.

Over de achteruitgang van *Potamopyrgus jenkinsi* is reeds een en ander gezegd. In de daarbij genoemde jaren werd deze soort

regelmatig op de buitenste stengels aangetroffen. In latere jaren werden slechts nu en dan enkele exemplaren gevonden. De hier naast elkaar voorkomende gekielde en gestekelde vormen hadden een geringe voorkeur voor de onderste delen van de rietbegroeiing.

De aanwezigheid van andere dan de tot nu toe genoemde mollusken is vooral op de sterk aan wind en golfslag blootgestelde plaatsen haast altijd incidenteel en betreft meestal dieren afkomstig uit het dichterbegroeide deel van de zoom. Zijn deze omstandigheden iets minder streng, dan wordt de molluskenbevolking al gauw aangevuld met exemplaren van *Planorbis vortex*, *P. planorbis*, *P. contortus* en een enkele *Lymnaea palustris*.

Een karakteristieke, nog niet vermelde bewoner van de buitenste stengels is het mosdier *Plumatella fungosa*. De grote veelvormige kolonies, die in andere, grotere meren als de Fluessen, het Heegermeer en het Tjeukemeer zeer algemeen voorkomen, zijn in de Grote Wielen aanmerkelijk minder talrijk. Uitsluitend op aan zeer sterke waterbeweging blootgestelde plekken konden forse sigaren met een rietstengel als as, op minstens 40 cm diepte worden gevonden.

Cordylophora wordt op die plaatsen door de sterk uitbreidende ontwikkeling van de mosdierkolonies overwoekerd en moet niet zelden de onderste helft van haar gebied prijsgeven. *P. fungosa* is evenals *P. repens* enigermate lichtschuw, wat vestiging in de hogere waterlagen verhindert. Zeer fraai kon dit worden waargenomen op tonnen welke als afbakening van het zwembad dienst doen. De lichtverhoudingen liggen daar juist andersom. Aan de onderzijde van de tonnen (donkerste plaats) leefden grote knolvormige kolonies en vervolgens op de eerste schalmen van de,



Fig. 6. De Grote Wielen in westelijke richting. Op de voorgrond een smalle en dunbegroeide rietzoom met stenen.

onder aan de tonnen bevestigde, ankerkettingen iets minder grote kolonies (fig. 5). Vanaf ongeveer 10 cm onder de ton, tot bijna 2 m diep, was een langzaam in dichtheid afnemende vacht van *C. caspia* aanwezig. Deze laatste is blijkbaar gedeeltelijk verdrongen door de een minder lichte plaats prefererende *Plumatella*; een veronderstelling gegrond op het feit dat in andere plassen de poliepen op boeien e.d. de plaats van het mosdier op duidelijke wijze innemen. De ouderdom van de mosdierkolonies heb ik helaas niet kunnen vaststellen. In de rietkraag bleken zij het grootst op overjarige stengels.

Hoewel tot dusver nog niet gerept is over het voorkomen van bloedzuigers, platwormen, vlokreeften en pissebedden langs de buitenrand van de zoom, zijn deze groepen er toch wel vertegenwoordigd. Vooral in gezelschap van de Driehoeksmossels worden het meest de soorten aangetroffen die mede het algemene beeld vóór de beschoeiing bepaalden. Echter in veel geringere aantallen en dikwijls ontbrekend. Behoudens een enkele bloedzuiger treffen we de meeste niet vaak hoger aan. Het Riet is als substraat niet zo heel geschikt en een eventueel wel voorkomen valt haast altijd samen met de aanwezigheid

van *Cordylophora* of *Plumatella*. Evenals op de bodem zijn het ook de rode mugge-larven en verschillende Oligochaeten die de poliepen- en mosdiervacht tot verblijf-plaats hebben gekozen. Alleen de graag zwemmende *Piscicola geometra* doet het zonder een dergelijke bescherming en deze bloedzuiger kan nogal eens wandelend op, of zwemmend tussen de buitenste stengels worden waargenomen.

Van de buitenrand van de kraag naar bin-nen toe wijzigt het beeld zich vrij snel. De begroeiing wordt dichter en diverse andere planten komen voor. Het water wordt min-der diep en eindigt in een moerassige strook oever. Naar binnen toe verdwijnen al heel spoedig *Cladophora glomerata* en *Plumatella fungosa*. *Cordylophora* en *Plu-matella repens* worden snel minder talrijk en de kolonies maken een niet zo welige indruk meer. Langs de bodem verdwijnt *Dreissena*.

Op de plaatsen waar de rietbegroeiing ij-l is en op de bodem stenen liggen (fig. 6), volgen al deze soorten, behalve *P. fungo-sa*, de verspreiding van steen en puin. De bedekking is er minder gesloten dan op de stenen vóór de beschoeiing. *Cladophora* is er minder dicht aanwezig dan aan het riet en de beschoeiing, en uiteraard be-perkt tot de stenen die tot vlak onder het wateroppervlak reiken. De onder water liggende steenvlakken zijn verder vooral bedekt met een laag huisjes van Chirono-miden-larven en Oligochaeten, afgewisseld met kleine kolonies van *P. repens* of wat grotere veldjes van een laag blijvende vorm van *C. caspia*. Op de grens van bod-em en steen zitten geringe aantallen *Dreissena*'s, die hier echter zachte winters nodig hebben om tot enige ouderdom te komen.

In dit milieu kan een rijke verscheiden-heid aan soorten worden aangetroffen,

waarvan in het algemeen gezegd kan wor-den dat de soorten die op de stenen vóór de beschoeiing een aspectbepalende plaats innemen, hier veel minder op de voor-grond treden. De overige soorten die vóór de beschoeiing algemeen voorkomen, zien we hier ook in ruime aantallen. De invloed van de zeer nabije dichte begroeiing is goed merkbaar aan het optreden van di-verse plantebewoners bij uitstek als *Pla-norbis corneus*, *Segmentina nitida*, *Lym-naea stagnalis* etc. Zo ook de platworm *Bdellocephala punctata*, een zeer specifie-ke bewoner van plantenrijk water, die in de Grote Wielen een enkele maal in de rietzoom werd gevonden en zelfs nu en dan in het stenige deel.

Behalve de zojuist genoemde invloed is er nog het aspect van de voorkeur van tal van soorten voor boven- en/of onderkanten van stenen. In het diepe water vóór de be-schoeiing bleek geen duidelijk herkenbare voorkeur te bestaan, maar ten aanzien van de stenen in de minder diepe rietkraag is dat anders. Waar vrijliggende of niet in rotmodder gelegen onderkanten beschik-baar zijn, vinden we hier een soms op overbevolking lijkende bewoning. De vlo-kreeft *Gammarus pulex* illustreert dit vaak op treffende wijze. Lichtschuwe soorten vinden onder de stenen nog gelegenheid zich vrij hoog te handhaven. De soms zeer turbulente waterbewegingen zullen verder wel weinig andere mogelijkheden overla-ten. Naarmate het water in de rietkraag dieper is, neemt de invloed van deze fac-toren af en verdwijnt de voorkeur. Ander-zijds biedt de laatste van deze factoren wel het voordeel van een vrij constante zuurstofvoorziening, die het mogelijk moet maken dat hier soms grote aantallen die-ren in betrekkelijk weinig water bijeen leven.

Alleen in dit deel van de rietkraag werden

Tabel met de aangetroffen soorten en hun verspreiding in het tweede en derde oevertype. 1 = zeer weinig, vaak ontbrekend; 2 = in kleine aantallen, soms ontbrekend; 3 = algemeen, altijd aanwezig; 4 = talrijk of grote oppervlakten bedekkend.

	Beschoeiing						Rietzoom							Beschoeiing						Rietzoom					
	Onder stenen van het talud	Beschoeiing	Bodem ervoor puin, stenen	IJl, met steen	Dicht	Buitenkant		Onder stenen van het talud	Beschoeiing	Bodem ervoor puin, stenen	IJl, met steen	Dicht	Buitenkant		Onder stenen van het talud	Beschoeiing	Bodem ervoor puin, stenen	IJl, met steen	Dicht	Buitenkant					
<i>Mollusca</i>														<i>Amphipoda</i>											
Theodoxus fluviatilis	—	3	3	2	1	2	Gammarus pulex	—	—	2	2	2	1	Orchestia cavimana	1	—	—	—	—	—					
Viviparus viviparus	—	—	1	1	1	—																			
Viviparus lacustris	—	—	1	2	1	—																			
Valvata piscinalis	—	—	2	1	1	2	<i>Isopoda</i>							Asellus aquaticus	—	1	3	3	3	1					
Valvata cristata	—	—	1	2	3	—	Asellus meridianus	—	1	3	3	3	1												
Potamopyrgus jenkinsi	—	—	1	1	1	1																			
Bithynia tentaculata	—	4	4	4	3	3	<i>Hirudinea</i>							Glossiphonia complanata	—	—	3	3	2	1					
Bithynia leachii	—	—	2	3	2	1	Glossiphonia heteroclita	—	—	2	3	2	1	Helobdella stagnalis	—	—	2	3	2	1					
Acroloxus lacustris	—	1	2	2	3	3	Theromyzon tessulatum	—	—	2	2	2	—	Hemiclepsis marginata	—	—	—	2	2	—					
Planorbis corneus	—	—	—	1	1	—	Haementeria costata	—	—	—	1	—	—	Piscicola geometra	—	1	—	—	—	2					
Planorbis planorbis	—	—	2	3	3	1	Piscicola geometra	—	1	—	—	—	2	Haemopsis sanguisuga	2	—	—	2	—	—					
Planorbis carinatus	—	—	—	2	2	—	Herpobdella octoculata	—	—	3	3	2	1	Herpobdella testacea	—	—	3	3	2	1					
Planorbis vortex	—	1	2	3	3	1	Trocheta bykowskii	1	—	—	—	—	—												
Planorbis contortus	—	—	2	2	3	1																			
Planorbis albus	—	—	—	2	2	—																			
Planorbis crista	—	—	—	2	2	—																			
Planorbis complanatus	—	—	1	2	3	1																			
Planorbis leucostoma	—	—	—	—	2	—																			
Physa fontinalis	—	2	3	4	4	3																			
Physa acuta	—	—	—	—	1?	—																			
Lymnaea stagnalis	—	—	—	1	1	—	<i>Tricladida</i>							Dugesia tigrina	—	—	3	—	—	—					
Lymnaea ovata	—	2	3	4	4	3	Dugesia lugubris	—	—	3	3	2	1	Planaria torva	—	—	2	1	—	—					
Lymnaea auricularia	—	—	—	1	1	—	Polycelis nigra	—	—	2	2	2	1	Polycelis tenuis	—	—	?	2	?	?					
Lymnaea palustris	—	—	—	2	2	—	Polycelis tenuis	—	—	?	2	?	?	Polycelis hepta	—	—	?	2	?	?					
Segmentina nitida	—	—	—	1	1	—	Dendrocoelum lacteum	—	—	4	3	3	1	Bdellocephala punctata	—	—	—	1	1	—					
Anodonta cygnea cygnea	—	—	—	—	1	1																			
Anodonta piscinalis	—	—	—	—	1	1																			
Unio tumidus	—	—	—	—	1	—																			
Unio pictorum	—	—	—	—	1	1																			
Sphaerium corneum	—	—	2	—	2	2	<i>Hydrozoa</i>							Hydra vulgaris vulgaris	—	—	2	1	1	1					
Dreissena polymorpha	—	3	4	2	—	3	Hydra vulgaris attenuata	—	2	3	3	2	3	Hydra circumcincta	—	—	—	2	—	—					
							Hydra circumcincta	—	—	—	2	—	—	Pelmatohydra oligactis	—	2	3	3	2	3					
Succinea putris	—	—	—	2	2	—	Pelmatohydra oligactis	—	2	3	3	2	3	Cordylophora caspia	—	2	4	3	—	3					
Zonitoides nitidus	2	—	—	1	—	—																			
<i>Bryozoa</i>														<i>Spongillidae</i>											
Plumatella repens	—	1	3	1	1	3	Euspongia lacustris	—	2	3	2	2	2												
Plumatella fungosa	—	—	—	—	—	2																			

een tweetal soorten gevonden die niet algemeen genoemd kunnen worden: de bloedzuiger *Haementeria costata* en de poliep *Hydra circumcincta*. De op het eerste gezicht veel op een *Glossiphonia* lijkende bloedzuiger werd een enkele maal onder stenen aangetroffen. Deze soort is in Friesland nog slechts van een paar plaatsen bekend en ondanks regelmatig zoeken gelukte dat sinds 1960 maar éénmaal (Koningsdiep bij Beetsterzwaag). *Hydra circumcincta* is aanzienlijk kleiner dan de reeds genoemde *Hydra*'s en alleen al daardoor lastig te verzamelen. Daar komt een nogal verborgen levenswijze bij. Vrijliggende onderkanten van steentjes of lege *Anodonta*'s en dergelijke zijn de bij deze poliep favoriete plekjes. Lichtere plekken worden gemeden. Vervoort (6) noemt een gering aantal vindplaatsen, waaronder in Friesland de Langweerderwielen. Behalve op de hier beschreven plaats heb ik deze poliep tot dusver alleen nog maar kunnen verzamelen in de Smalle Eesterzanding bij Drachten.

Aan de zeer opmerkelijke verschijning van het Rivierdonderpadje, *Cottus gobio*, wil ik hier niet zonder meer voorbij gaan. De aanwezigheid van stevig substraat trekt in het voorjaar verscheidene exemplaren, die onder en aan de stenen hun eieren afzetten. Met een hoogtepunt in het voorjaar, zijn deze vissen er het gehele jaar door aan te treffen. Eigenaardig genoeg werden ze slechts een enkele maal bij de beschoeiing gezien en werden daar nooit eieren gevonden.

De verscheidenheid aan soorten in dit oevertype valt voorts af te leiden uit de tabel.

Bij enige in de tabel genoemde soorten wil ik nog een paar opmerkingen maken. De genoemde *Anodonta*- en *Unio*-soorten werden in de rietkraag een heel enkele

keer gevonden. In de Grote Wielen zijn deze mossels weliswaar vrij algemeen, zoals vooral na winter, hoog water en harde wind vaak kon worden vastgesteld door nagaan van het aanspoelsel. Bij dergelijke gelegenheden zullen ook wel exemplaren tot in de rietkraag verplaatst zijn. Ze worden echter hoofdzakelijk in de bodem buiten de oevervegetatie aangetroffen. *Succinea putris* en *Zonitoides nitidus* zijn eigenlijk niet geheel terecht in de tabel opgenomen. Beide zijn landbewoners die ook wel eens in het water belanden. De eerste van deze twee werd zelfs regelmatig vlak onder de waterspiegel aangetroffen.

Van de mollusk *Physa acuta* werden éénmaal zes exemplaren op een stuk hout in de rietzoom gevonden. Deze slak is mij uit de wijde omgeving onbekend gebleven en de herkomst van deze zes kennelijk verdwaalde dieren is onduidelijk.

In de Grote Wielen werden voorts een aantal soorten niet aangetroffen, die er misschien verwacht mogen worden. In het bijzonder denk ik daarbij aan bewoners van rustig en dicht begroeid water waarvan zeker nog wel een aantal soorten in de rietzoom, en dan vooral de moerassige strook langs de oever, gevonden kunnen worden. Niet in de Grote Wielen, maar wel in met Riet begroeide gaten bij de Kleine Wielen werd meermalen de linksgewonden *Aplexa hypnorum* met het Leverbotslakje, *Lymnaea truncatula*, verzameld. Andere soorten, als *Myxas glutinosa* en nog enkele kleinere posthoornsoorten, zijn mij noch uit de Wielen, noch uit de omgeving onder ogen gekomen.

Meer bloedzuigers en platwormen dan in de tabel zijn opgenomen zullen in de Grote Wielen wel niet worden aangetroffen. Tijdens het onderzoek is onder meer gelet op de mogelijke aanwezigheid van *Herpobdella lineata*, *Batracobdella paludosa*

en *B. verrucata*. Deze, overigens in Nederland nog niet aangetroffen soorten, konden ook in de Grote Wielen niet worden gevonden. De groene poliep *Chlorohydra viridissima*, die wel in de Kleine Wielen voorkomt, zal ongetwijfeld ook langs de oevers van de Grote Wielen leven, maar dan uiterst gering in aantal. Gevonden heb ik deze soort er niet.

Tenslotte nog een opmerking over het niet in de Grote Wielen gevonden slakje *Ancylus fluviatilis*. Deze soort komt langs de oevers van verschillende Friese meren voor en uit de omstandigheden op die vind-

plaatsen mag worden afgeleid dat *Ancylus* het in het stenige deel van de rietkraag in de Grote Wielen ook zal doen. Vóór de afsluiting van de Zuiderzee kwam *Ancylus* waarschijnlijk niet in Friesland voor en deze soort kan nog bezig zijn het verspreidingsgebied te vergroten. De dichtstbijzijnde vindplaatsen zijn tot dusver de Leyen en de Wijde Ee bij Grouw. Wanneer waterverontreiniging deze slak niet zal keren, acht ik het niet uitgesloten dat ze ook tot de Grote Wielen zal doordringen.

Litteratuur:

1. Hartog, C. den, 1959. The Batrachospermato-Chaetophoretum, a remarkable algal association in the Netherlands. Acta Bot. Neerl. 8, p. 247-256.
2. Hartog, C. den, 1959. Dugesia tigrina, an immigrant Triclad in the Netherlands. Biol. Jaarb. Dodonaea 27, p. 68-72.
3. Hartog, C. den, en A. S. Tulp, 1960. Hydrobiologische waarnemingen in Friesland. De Levende Natuur 63, p. 109-120, 133-140.
4. Kamps, L. F., 1957. Toestand openbare wateren in Friesland. Rapport Hydrobiol. Studief. Dienst Landaanwinningswerken v. Rijkswaterst. v. Friesl. en Gron. en Prov. Waterst. Friesl, Gestencild.
5. Redeke, H. C., 1948. Hydrobiologie van Nederland.
6. Vervoort, W., 1946. Hydrozoa. Fauna van Nederland, afl. XIV.

Visarenden en lintwormen — 2

J. J. WILLEMSE.

Lintwormen behoren niet tot de dieren die in de veldbiologie regelmatig ter sprake komen en dat is, gezien hun levenswijze, niet zo verwonderlijk. Een van de zeldzame uitzonderingen op deze regel vinden wij in de publikatie van de heer Hanekamp in De Levende Natuur van september 1966. Het in deze publikatie beschreven verschijnsel — een Visarend die de in zijn prooi aanwezige lintwormen opzij gooit — is erg interessant. Voor de parasitoloog is het in zekere zin „gefundenes Fressen”. Wanneer wij ons allereerst afvragen om

welke lintwormsoort het gaat, dan blijkt het niet moeilijk te zijn het antwoord te geven. Er is maar één soort die in aanmerking komt en dat is *Ligula intestinalis*. Volwassen exemplaren van deze soort leven in de darm van visetende vogels en het laatste larvestadium, het plerocercoid, treffen wij aan in de buikholte van een aantal karperachtige vissen. In onze wateren worden regelmatig vispopulaties aangetroffen die *Ligula*-infecties vertonen. De gehele cyclus van *Ligula* is weergegeven in onze figuur. Aan een aantal aspecten