

natuur- historisch maandblad



56e Jaargang, no 5

31 mei 1967

GEMEENTE-SPAARBANK VAN MAASTRICHT

biedt U :

Uitgebreide kosteloze service

***Onbeperkte garantie van de
Gemeente Maastricht***

De hoogst mogelijke rente

Algehele geheimhouding

Hoofdkantoor: Markt 17 te Maastricht.

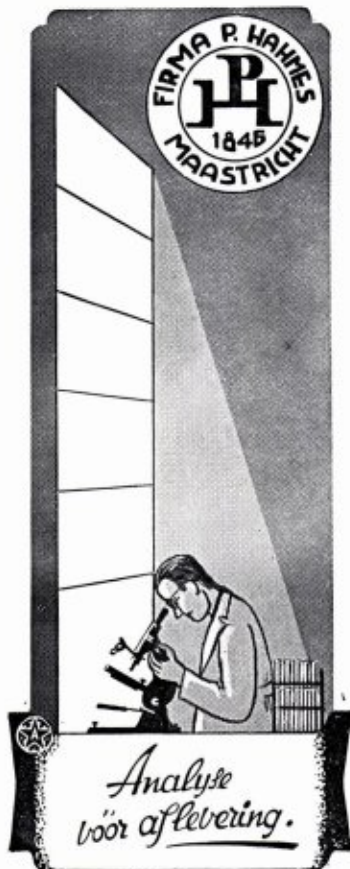
Bijkantoren te:

Maastricht: St. Annalaan 14 en Spoorweglaan 13.

Sittard: Engelenkampstraat 72 en

Valkenburg: L. v. d. Maesenstraat 11.

Rijdende bijkantoren: dienstregelingen gratis op
aanvraag.



„FOTOGROEP MAASTRICHT”

*De amateurfotografen-
vereniging waar men
werkt en snel vooruit
komt.*

*

De fotogroep met een
eigen verenigingslokaal
(artistieke zolder in de
Heilige Geest 2a, zij-
steeg van de Markt).
Elke maand twee bij-
eenkomsten met pret-
tige sfeer.

Vraagt inlichtingen over het lidmaatschap
bij het secretariaat:

J. Tb. ter HORST, MEERSSENERWEG 259
Telefoon 2 66 06
MAASTRICHT

NIEUWE EN OUDE

Natuurwetenschappelijke BOEKEN

Speciaal :
ENTOMOLOGIE
ZOOLOGIE
BOTANIE

leveren op zeer gemakkelijke voorwaarden



GOECKE & EVERS

Uitgeverij - Boekhandel en Antiquariaat voor
Natuurwetenschappelijke Litteratuur

Neue Anschrift : 415 Krefeld, Deutschland
Dürerstr. 15

CATALOGI WORDEN OP AANVRAAG EN ONDER
OPGAAF VAN STUDIEGEBIED GRATIS TOEGEZONDEN

Natuurhistorisch Maandblad

Orgaan van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg

REDACTIE: R. Geurts: Mevr. Dr. W. Minis-van de Geyn; Dr. P. J. van Nieuwenhoven. **Hoofdredacteur:** Dr. E. M. Kruytzer, Bosquetplein 7, Maastricht.

Voorzitter van het Natuurhistorisch Genootschap: Dr. E. M. Kruytzer, Bosquetplein 7, Maastricht.
Secretaris: Dr. P. J. van Nieuwenhoven, Trianonstr. 13, Maastricht.
Penningmeester: P. Wassenberg, Hertogsingel 87A, giro 1036366 t.n.v. Natuurhistorisch Genootschap Maastricht.

ADMINISTRATIE: Adreswijzigingen, opgave van nieuwe leden, bestellingen van Maandbladen te zenden aan het Natuurhistorisch Museum, Bosquetplein 7, Maastricht. Telefoon 04400-14174.

Lidmaatschap f 10,— per jaar (gezinscontributie f 12,50). Het **Maandblad** wordt aan alle leden gratis toegezonden. **Prijs** voor niet-leden f 15,— per jaar. Afzonderlijke nummers voor niet-leden f 1,25, voor leden f 1,—; dubbelnummers f 2,50 en f 2,—. Auteursrechten voorbehouden.

INHOUD: Jubileum Natuurhistorisch Museum, blz. 65. — Aankondiging van de maandvergaderingen, blz. 65. — De foto op de omslag, blz. 65. — De natuur in, blz. 65. — Verslag van de jaarvergadering, blz. 66. — Verslag van de maandvergaderingen, blz. 69. — **Ph. Jansen:** Een onderzoek naar de kwaliteit van het Maaswater in Frankrijk en België, blz. 74.

JUBILEUM NATUURHISTORISCH MUSEUM TE MAASTRICHT

Op 11 juni a.s. zal het vijftig jaar geleden zijn dat het museum een gemeentelijke instelling werd. Ter herdenking van deze gebeurtenis zal het college van Burgemeester en Wethouders op 10 juni een aantal genodigden op het museum ontvangen. De expositie die voor deze gelegenheid ingericht wordt, kan door de leden van het Natuurhistorisch Genootschap ook nog in de week van 12 tot 17 juni bezocht worden.

AANKONDIGING VAN DE MAANDVERGADERINGEN

te Maastricht in juni **GEEN** maandvergadering.

te Heerlen, op dinsdag 13 juni 1967, om 19.30 uur in het Grotius College.

DE FOTO OP DE OMSLAG

Bergnachtorchis, *Plantanthera chlorantha* Reichenb., naar een foto van J a n v a n E i j k.

DE NATUUR IN

Programma van de excursie-commissie Zuid-Limburg:

Zondag 4 juni. Eyserbos o.l.v. I.V.N.-Wylre. Vertrek vanaf de kerk van Wylre om 14.30 uur.

Zondag 4 juni. Wandeling in de omgeving van Meerssen o.l.v. I.V.N.-Meerssen. Vertrek vanaf VVV-kantoor, Proosdijpark, om 14.30 uur.

Zondag 11 juni. Excursie met geologische uitleg o.l.v. Werner Felder naar de Heimansgroeve. Vertrek vanaf kerk te Epen om 14.30 uur.

Zondag 18 juni. Wandeling langs de Maas te Meers o.l.v. I.V.N.-Elsloo. Vertrek vanaf de kanaalbrug te Stein om 14.30 uur.

Zondag 18 juni. Schweibergerbos o.l.v. I.V.N.-Vijlen-Vaals. Vertrek vanaf de kerk te Mechelen om 14.30 uur. L.T.M. lijn 42.

Zondag 25 juni. Wandeling in de omgeving van Meerssen o.l.v. I.V.N.-Meerssen. Vertrek VVV-kantoor om 14.30 uur.

Programma van „De Vrienden der Natuur” te Weert:

Zondag 11 juni. IJzeren Man, Weert. Bijeenkomst bij de ingang om 14.00 uur.

Zaterdag 24 juni. Graswinkel. Vertrek tunnel Maaseikerweg, Weert om 14.00 uur.

VERSLAG VAN DE JAARVERGADERING TE ROERMOND OP ZONDAG 21 MEI 1967

Aanwezig de dames Minis-van de Geyn, Wiertz-Hoessels, Blokland en Janssen, en de heren Kruytzer, Mommers, van Boven, Dijkstra, Diemont, Sterken, Janssen, Heerkens-Thijssen, van Noorden, Buddenberg, Kerkhoven, Montagne, Lückner, Verschuieren, Heijen, Verbeek, Geurts, van der Kruk, Hülschen, de Valk, van Nieuwenhoven.

Na het welkomstwoord herdenkt de voorzitter de drie leden, die ons sinds de vorige vergadering door de dood zijn ontvallen.

Evenals verleden jaar kon de voorzitter er zijn vreugde over uitspreken, dat de maandvergaderingen te Maastricht en te Heerlen steeds goed bezocht werden, maar bovenal verheugt het hem, dat de Natuurhistorische Werkgroep Pepijnsland te Echt, die verleden jaar nog in de kinderschoenen stond, thans is uitgegroeid tot een krachtige vereniging, die zelfs al een eigen blad uitgeeft. Al is deze werkgroep geen afdeling van ons Genootschap, toch houdt zij voortdurend contact met ons en zijn vele leden van de groep toegetreden tot het Genootschap.

Velen zullen zich afgevraagd hebben, wat heeft de op de vorige jaarvergadering ingestelde commissie Maasreiniging gedaan. Deze commissie zou pas haar werkzaamheden beginnen na het uitbrengen van een rapport door Ir. Jansen. Dit rapport is zojuist verschenen en zal ook spoedig gepubliceerd worden. Er is nog geen tijd geweest om een werkprogramma op te stellen.

Berichten van verhindering zijn er van de bestuursleden Bult en Wassenberg, en van Dr. F. Willemse.

De secretaris brengt zijn jaarverslag uit:

Het ledental vertoonde een lichte stijging. Er stonden 681 leden ingeschreven. Hiervan wonen een kleine 200 buiten Limburg, doch in Nederland. In Maastricht en naaste omgeving hebben wij 213 leden, en in Heerlen en de omliggende oude mijnstreek precies 100. Dat wil dus zeggen dat meer dan $\frac{2}{3}$ van onze Limburgse leden in het zuiden van Limburg woont, alsof ons genootschap een Zuidlimburgse aangelegenheid is!

Buiten de jaarvergadering werden twee leden excursies uitgeschreven. Hiervoor bestond slechts minimale belangstelling. Daarentegen wordt het gezelschap dat deelneemt aan de door de excursiecommissie uitgeschreven wandelingen — in deze commissie werkt ons genootschap samen met I.V.N., S.B.B. en Limburgs Landschap — steeds groter. Vaak is het aantal zo groot, dat het leiden ervan een probleem wordt. In kringen van het I.V.N. verzucht men dan wel eens dat ons genootschap het I.V.N. voor de excursies laat opdraaien.

Wij betreuren het overlijden van drie leden: mevrouw de Groot uit Maastricht, Pater Hoogeveen uit Nijmegen en apotheker Schrijnen uit Venlo.

Voorzitter en secretaris vertegenwoordigden het genootschap bij de opening van het ontvangstcentrum van het Staatsbosbeheer in de Groote Peel, Mijl op Zeven. De hoofdredacteur woonde de vergadering bij van redacteurs van biologische tijdschriften, uitgeschreven door de Biologische Raad. De voorzitter was aanwezig op de plenaire vergadering van het I.V.N. te Amsterdam. Ons genootschap is bij het I.V.N. aangesloten.

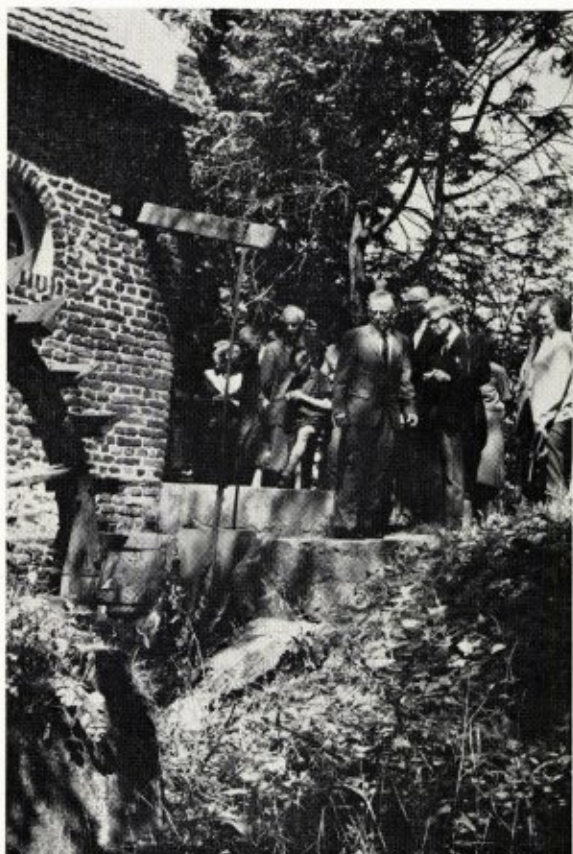
De heer van der Kruk komt toch weer op voor speciale ledenexcursies, waarop meer aandacht geschonken kan worden aan de wetenschap dan tijdens de wandelingen van het I.V.N. De heer Janssen meent dat dit instituut tijdens de excursies juist veel doet aan natuurstudie. Dr. Montagne zou willen zoeken naar tegenprestaties in ruil voor de excursies die het I.V.N. voor ons leidt.

Verslag van de penningmeester over het jaar 1966.

Ondanks het feit dat er in 1966 geen nieuwe publicatie verscheen, zijn de uitgaven in dat jaar toch nog f 3000,— hoger dan in 1965.

Redenen hiervan zijn: De laatste afbetaling betreffende de reeds eerder verschenen Publicatie XV vroeg een bedrag van f 10.000,—. Bovendien zijn de drukkosten van het maandblad f 2700,— hoger dan in 1965 en de clichékosten f 1300,— meer.

INDRUKKEN VAN DE EXCURSIE IN HET GRENSGEBIED VAN VLODROP
aansluitend op de jaarvergadering



Bezoek aan de Gitsappermolen onder leiding van de heer V e r b e e k. Het gezelschap is hier nog bij elkaar.



Op een vervelende asfaltweg. Men heeft zich rond nieuwe leiders verzameld.



Diep in het moeras langs de Bosbeek. Velen verliezen het contact met de hoofdgroep. Foto's van N.



Door een prachtig ongerept beekdal. De achterhoede zoekt zelfstandig een uitweg.

Gelukkig staan daar enkele stijgingen in de inkomsten tegenover: de provincie Limburg bracht haar jaarlijkse subsidie van f 4500,— op het dubbele: f 9000,—. De gemeente Maastricht verhoogde haar jaarlijkse subsidie tot f 1000,—. De contributies brachten f 900,— meer op dan in 1965 en de verkoop van boeken en tijdschriften f 500,— meer.

Lag in 1965 het eindsaldo f 3800,— lager dan het beginsaldo, in 1966 heeft het genootschap de uitgaven met de inkomsten in evenwicht weten te houden en is het eindsaldo zelfs een weinig hoger (f 900,—) dan het beginsaldo.

De gemeente Maastricht bleef, evenals het vorige jaar, het ruilverkeer steunen met een speciale bijdrage van f 5000,—.

Het bestuur spreekt opnieuw zijn grote dank uit aan de provincie Limburg en aan de gemeente Maastricht voor beider zeer belangrijke steun aan het werk van het genootschap.

De heer **Sterken** vraagt of het genootschap geen subsidie ontvangt van het rijk. **Dr. Diemont** wijst erop dat wij dan aan de financiële deskundigen van het rijk moeten aantonen dat wij werkzaam zijn tot nut van het algemeen.

Namens de kascommissie verklaart de heer **Kerkhoven** controle te hebben uitgeoefend, en de boeken in orde te hebben bevonden.

In de nieuwe kascommissie worden benoemd de heren **Kerkhoven** en **Heerksensthijssen**.

De **hoofdredacteur** van het *Natuurhistorisch Maandblad* en de *Publicaties* brengt verslag uit.

Landschapsbeschrijvingen ontbreken dit jaar in het *Maandblad*. Wel werd grote aandacht geschonken aan bedreigde landschappen. Gaarne hebben wij in ons tijdschrift opgenomen een verslag van de werkzaamheden van de werkgroep *Prehistorische vuursteenmijnbouw* van de Nederl. Geologische Vereniging, afd. Limburg, want het werk, dat deze groep verricht in de prehistorische vuursteenmijnen van *Ryckholt-St. Geertruid*, is uniek voor Europa. Door de beschrijving van een femurfragment, dat op redelijke gronden aan een *Neanderthaler* kan worden toegeschreven heeft het *Maandblad*, zo de determinatie juist is, de primeur van de vermelding en beschrijving van een vondst van *Homo neanderthalensis* in ons land.

Van de *Publicaties* is verschenen Reeks XVI: „Scientific work of C. J. M. Willemse”. De bedoeling van deze belangrijke uitgave was aan de specialisten van de gehele wereld en aan elke serieuze onderzoeker de weg te openen naar de kostbare en wereldvermaarde *Orthoptera*-verzameling van wijlen dokter C. Willemse. De uitgave van deze publicatie was mogelijk doordat de gemeente Maastricht de kosten hiervan op zich genomen had.

De **hoofdredacteur** treedt niet af omdat hij werkschuw geworden is, of omdat hij meent het werk niet meer aan te kunnen. Hij wil tijd krijgen om zich aan de opdracht te kunnen wijden die hij van de *Maastrichtien-werkgroep* heeft ontvangen.

Tot nieuwe hoofdredacteur wordt benoemd **Mevr. Dr. W. Minis-van de Geyn**.

De bestuursleden van *Boven en Dijkstra* worden bij acclamatie herkozen.

Van de heer **Mommers** wordt afscheid genomen als bestuurslid, op eenvoudige wijze, in overeenstemming met diens natuur. Hij is lid sinds 1913, bestuurslid van af 1934, en lid van verdienste vanaf 1963. Op vele maandvergaderingen gaf hij blijk van zijn parate kennis op velerlei terrein. De heer **Mommers** dankt voor de prettige gezellige en gemoedelijke uren die hij in de familiekring van het bestuur heeft doorgebracht. Hij heeft diverse voorzitters meegemaakt, is enige jaren het jongste bestuurslid geweest, en was nu al geruime tijd het oudste. Hij is blij dat hij dit zo lang heeft mogen meemaken.

De drie door het bestuur voorgedragen kandidaten voor een bestuursfunctie worden bij acclamatie gekozen: **Mevrouw Dr. L. Wiertz-Hoessels**, **Dr. Ir. W. H. M. Diemont** en **Dr. F. M. H. Willemse**.

Bij de rondvraag informeert de heer **Sterken** waarom de voorzitter niet aftreedt ondanks de aankondiging met nieuwjaar. De voorzitter antwoordt dat het bestuur zijn voorstel verworpen heeft.

De heer **Buddenberg** geeft kritiek — ingegeven door bewogenheid en belangstelling — op het statische karakter van het genootschap. Wij ontvangen hoge subsidies in tegenstelling tot het *I.V.N.* Zouden wij dan niet een gedeelte van de taak van het *I.V.N.* moeten overnemen? Verdieping van kennis, die de heer **van der**

Kruk zoekt, is immers voorwaarde voor de educatie tot natuurbescherming! Mogelijkheden tot vermeerdering van kennis zouden wij ook aan belangstellenden buiten het genootschap moeten aanbieden. Dit zou de tegenprestatie kunnen zijn die Dr. Montagne bedoelt. In Heerlen heeft het I.V.N. nu al drie gidsencursussen gehouden. Waarom kan dit niet in Maastricht, waar de mogelijkheden zoveel groter zijn door de aanwezigheid van het museum. Hij pleit opnieuw voor instructieve bijeenkomsten, gratis toegankelijk voor iedereen, vooral voor de jeugd. Als jeugdwerk zouden dergelijke samenkomsten wellicht voor subsidie in aanmerking komen.

De voorzitter belooft deze voorstellen ernstig in overweging te zullen nemen.

Dr. Montagne zou de propaganda willen beginnen onder de arbeidersjeugd, bijv. in Maastricht de Berchmanssociëteit. De heer van Boven ziet meer mogelijkheden onder de schooljeugd. Hij denkt aan de vele groepen die het museum komen bezoeken. De heer van Noorden ziet hier geen heil in: de studerende jongeren hebben geen tijd, en de arbeidende jeugd heeft alleen belangstelling voor vogels en vissen. Hij pleit voor grotere zelfactiviteit van de leden: zij moeten er in kleine groepjes op uit gaan, en van hun bevindingen verslag uitbrengen op de vergaderingen.

De heer van der Kruk wijst op het bestaan van de N.J.N. Voor deze jeugdgroepering zouden wij leiders ter beschikking moeten hebben. Later komen deze jonge personen dan wel bij ons terecht.

Op dit punt breekt de voorzitter de discussie af en sluit de vergadering.

VERSLAGEN VAN DE MAANDVERGADERINGEN

te Maastricht op dinsdag 2 mei 1967

Na de opening spreekt de voorzitter zijn vreugde uit over de blijde gebeurtenis in het Koninklijk Huis. Hij hoopt, dat prins Alexander later de zegenrijke traditie van de Oranjes zal voortzetten.

Dan deelt de voorzitter mede, dat de natuurbeschermingsconsulent van Noord-Brabant

hem verzocht heeft de leden er van in kennis te stellen, dat vanaf zaterdag 6 mei elke zaterdag, het hele jaar door, wandelingen gehouden worden in het natuurreservaat „De Strabrechtse Heide”, onder leiding van natuurgidsen. Het vertrekpunt is gelegen aan de rand van de heide aan de Strabrechtse Dijk te Heeze. Aanvang 14.30 uur. Duur der wandeling circa 2-2½ uur. Men kan ook een kortere wandeling maken. Groepen van meer dan drie personen gelieven hun deelname vóór vrijdagavond te melden via 040-3 49 80, bij geen gehoor 04970-2 88 4.

De Strabrechtse Heide is gelegen in de gemeenten Heeze, Geldrop, Mierlo, Someren en Maasheeze. Zij is ongeveer 1500 ha groot. De heide is belangrijk als laatste groot en gaaf restant van het vroeger zeer uitgestrekte heidegebied van Kempenland en Peelland. De heide is geheel omsloten door bosgebied. In de heide ligt een groot aantal vennen. Het vogelleven is zeer rijk.

En dan nog iets bijzonders. Het bijna uitgestorven Kempisch heideschaap zal worden gered en op de Strabrechtse Heide zal binnenkort een schaapskudde lopen. De stichting „Het Kempisch Heideschaap” heeft zes min of meer zuivere Kempische heideschappen aangekocht, die reeds lammeren hebben. Voor de redding en het behoud van de heide is de invoering van een schaapskudde van groot belang.

Dr. Schulte houdt daarna een korte inleiding over de vraag waarom het onderzoek van Gregor Mendel in de 19e eeuw niet is erkend. Spr. geeft een viertal redenen:

1. De status van Mendel. Hij leefde in het Augustijnerklooster te Brünn (Brno) en had minder dan andere onderzoekers gelegenheid om zijn uitkomsten op vergaderingen en congressen te verdedigen.

2. Hij publiceerde in een weinig bekend tijdschrift. Daarbij valt op te merken dat dit toch met 120 instellingen in ruilverkeer stond.

3. Mendel kon bij zijn kruisingen met erwten wiskundige verhoudingen van de nakomelingen vaststellen. Hij had zich te Wenen op bijzondere wijze op de mathematica toegelegd, en zag daardoor in zijn gegevens wat anderen niet vermochten te aanvaarden.

Tenslotte: De invloed van Ch. Darwin wiens hoofdwerk enkele jaren voor de publicatie van Mendel was verschenen. Darwin had bij zijn

verklaring van de evolutie immers niet alleen de selectietheorie opgenomen, doch ook de erfelijkheid van verworven hoedanigheden. Daarop was ook zijn pangensis-hypothese van 1868 gebaseerd.

Van de heer Dielis kwam de volgende mededeling.

In een bepaald gedeelte van de St. Pietersberg is voor enkele jaren een betrekkelijk klein stuk bovenlaag doorgezakt. Dit had tot gevolg, dat er een flinke stroom bruine modderachtige brij in de gangen terecht kwam. Lange tijd is dit niet begaanbaar geweest, men zakte er in weg. Thans is het zover opgedroogd, dat het „bestudeerbaar” is. Tijdens mijn tocht door de berg op zondag 12 maart j.l. kwam ik toevallig in de buurt en bezocht de plek. Wat ik daar te aanschouwen kreeg was fenomenaal.

Kennelijk zijn met de slijkmassa indertijd sporen meegevoerd van *Coprinus comatus*, de geschubde inktzwam. Deze hebben zich ontwikkeld tot vruchtlichamen met een hoogte van niet minder dan 51,5 cm. (gemeten).



Geschubde inktzwam in de St. Pietersberg.
Foto Dielis.

Cool en van der Lek (1920) deel II geeft op bladzijde 204 een hoogte van 7-20 cm.

De omstandigheden moeten wel zeer gunstig zijn om tot zo'n abnormale hoogte uit te groeien.

Reeds een grote oppervlakte van de slijkmassa was door de cultuur in beslag genomen. Duidelijk waren de plekken waarneembaar waar tot voor kort een paddenstoel gestaan had. De inktachtige massa was nog gedeeltelijk zichtbaar. Ook waren er plekken waar een opeenhoping van de zwarte sporen was waar te nemen.

Maar het interessantere was het volgende.

Normaliter ontwikkelt het mycelium zich „in” de humuslaag en is daardoor niet direct zichtbaar. Dit was hier niet het geval.

Het mycelium verspreidde zich „op” de brijlaag en was geheel te vervolgen.

Duidelijk waren de spierwitte bolletjes zichtbaar waaruit zich de vruchtlichamen zullen gaan ontwikkelen.

Het belooft daar onder de grond in de vochtige warme omgeving een hele coprinuscultuur te worden.

De paddenstoelen hadden hun normale vuilwitte kleur.

Van het prachtige schouwspel maakte ik een opname, waarvan ik u hierbij een afdruk doe toekomen. De hand op de foto maakt vergelijking mogelijk. Biologisch lijkt 't mij een bijzonder interessant geval te zijn.

De heer Kemp heeft vogelwaarnemingen:

Op de waterplas bij Itteren nam ik de volgende vogels waar:

14-I 3 ♀, 26-II 8 ♀ en 15-III 3 ♂ Brilduiker (*Bucephala clangula*),

11-III 2 ♂ Slobeend (*Anas clypeata*),

24-III 10 ♂ en 7 ♀ Kuifeend (*Aythya fuligula*),

26-III 1 ♂ en 1 ♀ Krakeend (*Anas strepera*),

18 en 19-III 1 Roodkeelduiker (*Gavia stellata*), waarvan onder gunstige omstandigheden de fraai „gesterde” (zie latijnse naam) bovenzijde van de dichtgevouwen vleugels te zien was; veel duidelijker dan de afbeelding in de Vogelgids laat zien van de vogel in winterkleed.

Op 15-1 was er 1 Bergeend (*Tadorna tadorna*) te Neerharen (B.); van af 29-I verscheen waarschijnlijk hetzelfde exemplaar, vermoedelijk een wijfje, te Itteren; op 16-IV was dit exemplaar nog steeds aldaar aanwezig.

Verder vloog bij Itteren op 26-III 1 Wulp (*Numenius arquata*) over.

Te Neerharen (B.) zag ik overigens:

van 22 tot 28-I 1 ♂ Krooneend (*Netta rufina*),

18-III 1 ad. Stormmeeuw (*Larus canus*),

18-III 3 bonte strandlopers (*Calidris alpina*),

25-III 1 ♂ Zwarte zeeëend (*Melanitta nigra*),

26-III 7 Tureluur (*Tringa totanus*).

Op 22-I vlogen 10 Rietganzen (*Anser fabalis*) over te Stevensweert. Het aantal Smienten (*Anas penelope*) aldaar was groot, nl. 60 of meer exemplaren op 2-IV.

Bij Borgharen waren 29 Blauwe reigers (*Ardea cinerea*) op 26-II.

Op de plas bij Geleen was op 12-III 1 ♂ Smient (*Anas penelope*) en op 19-III waren er 3 Zomertalingen (*Anas querquedula*).

Eén Vuurgoudhaantje (*Regulus ignicapillus*) heb ik gezien en ook horen zingen bij Nekum te Maastricht op 26-III.

Op 29-I vlogen ca 2000 roeken en kauwtjes, mogelijk vergezeld van kraaien, naar een roestplaats op Belgisch gebied tegenover Obbicht, komende van de omgeving van Born.

Te Rekem (B.) was op 1-IV nog 1 Klapekster (*Lanius excubitor*) aanwezig. Zou de Klapekster nog steeds broedvogel zijn in deze omgeving?

Ir. de Geus heeft een interessante mededeling over de broedplaatsen van de grote zeeschildpadden van Afrika, overgenomen uit Surinaams Nieuws, maart 1967: Een stukje Surinaams grondgebied, Eilanti genaamd, aan de monding van de Marowijne, is internationaal zeer belangrijk geworden. Volgens recente onderzoekingen is het de enige plek ter wereld, waar de African Ridley zeeschildpad haar massale legplaats heeft.

In de maanden mei, juni en juli kruipt de Warana, zoals deze reuze schildpad door de Surinaamse Indianen wordt genoemd, in grote getale uit zee het zandstrand op om er eieren te leggen. De African Ridley wordt met uitroeiing bedreigd. Amerikaanse natuurvorsers brachten een bezoek aan Suriname om de massale toeloop van het reptiel bij Eilanti gade te slaan en te bestuderen. Eén der onderzoekers was Prof. Archie Carr van de Universiteit van Californië, die een werelddeskundige is op het

gebied van de prehistorische zeeschildpad.

Het merkwaardige is, dat de Warana onbekend is in Zuid-Amerika. Het schijnt dat ze helemaal van Afrikaanse kustwateren komt naar de noordkust van Zuid-Amerika om haar eieren te leggen.

Tot 1964 was nog niet bekend dat de Warana dezelfde was als de African Ridley. Het was Prof. Carr, die aan de hand van foto's van 's Lands Bosbeheer (welke dienst zich in Suriname bezig houdt met de natuurbescherming) deze ontdekking deed.

Ook wijst Ir. de Geus op de heldere roep van de bokmakierie, *Telephorus zeylonus*, een lid van de Klauwierenfamilie, met gele buik en zwarte kraag, door Linnaeus in 1776 beschreven. Deze roep vormt o.a. de herkenningmelodie van Radio RSA (Republiek Suid-Afrika), tegenwoordig ook via een nieuwe korte golfomroepdienst in het buitenland te beluisteren.

De heer Mommers komt terug op een mededeling van de heer Damen in de maandvergadering te Maastricht van maart 1966: Op een terrein waar alle lorken gekapt waren zag hij dat wel bij 20% van de bomen de donkere kern van de stam niet in het midden zat, maar aan de kant, en toch waren het alle rechte stammen. In dit verband verwijst spr. naar het boek: De Spechten en de Koekoeken van België door Prof. Verheyen. Hij citeert daaruit o.m.: Het is algemeen bekend dat bomen welke door de heersende winden bewerkt worden hout hebben van verschillende hoedanigheid. Deze vaststelling klopt met wat we weten over de boomgroei. Wanneer een eik in een windstille naar alle zijden open ruimte geplant wordt ontwikkelt de stam loodrecht op (negatief geotropisme), met de eerste ringen en het hart juist in het midden van de horizontale stamdoorsnede. Door eenzijdige belichting evenwel (randbomen van wouden en vijvers) of onder druk van heersende winden kan de stam lichtjes gaan overhellen, ofwel het meeste licht tegemoet, ofwel volgens dezelfde richting aan deze van de heersende winden. Onderzoekingen op zaagvlakken van zware stammen leggen vast dat het hart (dus het hardste en het meest aan druk weerstand biedende gedeelte), ondanks de schuine stand van de boom, neiging heeft de loodlijn in de stam te herstellen, waardoor dit

— op doorsnede gezien — het middelpunt van de overhellende stam verlaat en zich verplaatst naar de linkerhelft van de stam, wanneer het licht van rechts of de heersende wind van links komt.

Een gelijkwaardige vaststelling boeken we op de aan de oppervlakte lopende konsoolwortels der zware bomen. Loodrechte doorsneden van zulke wortels laten het hart in de onderste helft der zaagvlakken zien (het gewicht van de boom steunt op de wortels, zodat hun onderzijde de druk zal ondergaan). Iets dergelijks nemen we waar op de waterpas uitgroeiende takken. De loodrechte doorsneden vertonen inderdaad het hart in de bovenste helft der schijf (de tak hangt, het bovendeel van de tak draagt dus de hele last).

te Heerlen op 8 mei 1967

Dr. Bruna en de heer Coonen brachten ter vergadering een grote collectie voorjaarsbloemen mee, die gezamenlijk bekeken en gedetermineerd werd.

Vervolgens vertoonden **Br. Arnoud** en de heer van **Mastricht** enkele niet zeer zeldzame vlinders die toch weer interessant zijn wegens hun grote variabiliteit in kleur. Het waren de Beervlinder en de Windepilstaart, een soort die eigenlijk niet inheems is, daar deze ieder jaar vanuit Frankrijk naar het noorden trekt; opmerkelijk is nog zijn buitengewoon lange tong, tot $8\frac{1}{2}$ cm langer dan zijn lichaamslengte. Ook de Bessevlinder en een geel vliedertje met de naam *Macularia* bezitten grote variaties in hun kleurentekening.

Hierna liet **Br. Arnoud** een paartje zien van de slijkvlieg, *Sialis lutaria* L., die vooral in mei zijn vliegtijd heeft. De slijkvliegen zijn verdeeld in twee families: de *Sialidae* en de *Corydalidae*. Alleen de *Sialidae* komen in Europa voor. De familie heeft maar weinig soorten. Van deze komen alleen *S. lutaria* L. en *S. fuliginosa* Pictet in ons land voor. Daar deze dieren nogal variabel zijn, is het niet altijd gemakkelijk de soort te bepalen. Het hier volgend overzicht kan daarbij van dienst zijn:



Fig. 1

Sialis lutaria L., 1798

Vleugels bruin, overal even donker.

Costa van de voorvleugel aan de wortel geelachtig.

In de voorvleugel drie dwarsaderen die één lijn vormen (zie fig. 3 de lijn 1, 2, 3). Eerste grote ader onder de bovenrand van de vleugel.

Imago's in mei, soms tot begin juni.

Uiteinde achterlijf ♂ (zie fig. 1).



Fig. 2

Sialis fuliginosa Pictet, 1836

Voorvleugel aan de wortel donkerder dan de rest van de vleugel.

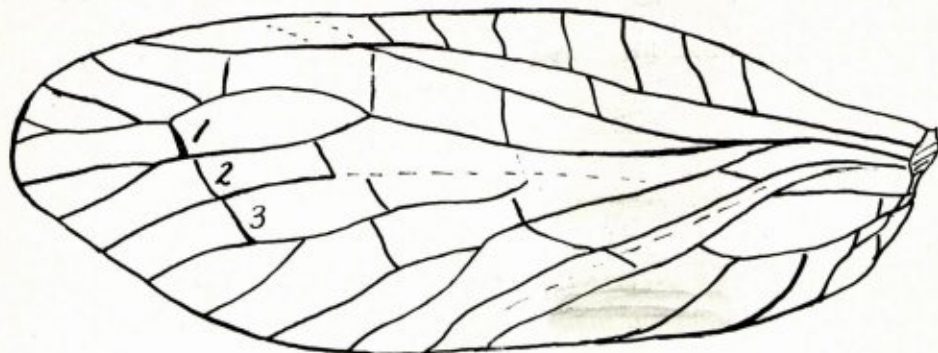
Costa van de voorvleugel aan de wortel donker gekleurd. In de voorvleugel alleen de dwarsaderen 2 en 3 in één lijn. De dwarsader 1 ligt meer naar de vleugeltop toe. Imago's verschijnen later dan *lutaria*, ongeveer als deze gaat verdwijnen. In de regel zijn ze iets groter en meer gebonden aan stromend water dan *lutaria*.

Uiteinde achterlijf ♂ (zie fig. 2).

Verschillen tussen de beide in Nederland voorkomende *Sialis*soorten.

Daar de achterlijven bij indrogen haast geheel verschrompelen zijn deze alleen bij verse

exemplaren goed zichtbaar. Bij de paring zet het ♂ op de achterpunt van het ♀ een spermatophoor af, die in haar geslachtsopening wordt opgenomen. Daarna lost het omhulsel van dit

Fig. 3
del. Br. Arn.

zaadpakje zich op en het sperma komt terecht in haar spermatheca. De eieren zijn rood, maar bij het afzetten worden ze met een bruine sekreetlaag omgeven, die onmiddellijk verhardt. De eipakjes die men op de planten wel vinden kan zijn in hun geheel ongeveer zwart. De dieren maken een volledige gedaanteverwisseling door. De larfjes van het eerste stadium zwemmen, door zeer vlug met de poten te trappelen, lopen a.h.w. door het water. Bij snelle pootbewegingen maakt het lichaam dan geen slingerbewegingen als bij andere larven. Houden ze op te trappelen dan zakken ze langzaam naar de bodem; ze zijn dus zwaarder dan water. In dit eerste stadium zijn kop, borst en overige aanhangsels bijzonder groot, waardoor het dalen als ze alles uitspreiden, vertraagd wordt. Meer over *Sialis* is te vinden in het Nat. hist. maandblad no. 4, 25 april 1963.

Tenslotte deed de heer **Bult** mededelingen van vogelwaarnemingen van hemzelf met medewerking van J. Bais, H. Bult, J. Conen en R. Goldbach.

Boomvalk: 21-4-'67: Hoensbroek, 1 ex. N.; 22-4 Hoensbroek 1 ex. N.W.; 28-4 1 ♂ 1 ♀ bij oud kraaiennest, Groote Peel; 9-5 1 ♂ 1 ♀ Wylre bos.

Zwarte stern: 23 en 28-4, Groote Peel, 60 ex; 3-5 Hoensbroek „Dem” 1 ex.; 7-5, Relickerven 8 ex.; 9-5 Hoensbroek „Dem” 8 ex.

Ooievaar: 30-4 Wylre 2 ex. med. H. Finken; 3-5 Heerlen, 2 ex. N.

Grutto: 23-4 Schinveld 1 ex ♂ 1 ♀ enkele dagen waargenomen; 4-5 Hoensbroek „Dem” 3 ex.

Tortel: 11-4 Schinnen med. Bais.

Fluiter: 11-4 Munningsbos.

Bonte vliegenvanger: 28-4 Heerlen.

Grasmus: 28-4 Heerlen.

Tuinfluiter: 29-4 Munningsbos.

Nachtegaal: 29-4 idem.

Wielewaal: 4-5 Annendaalsbos 1 ♂.

Grauwe klauwier: 4-5 idem 1 ♂.

Wespendief: 30-4 en 9-5 Wylre ♂ 1 ♀ balt-send.

Bruine kiekendief: 3-5 1 juv. „Dem” trok later in N. richting.

Kwartel: 4-5 1 roepend ex. zelfkant weg.

Tapuit: 4-5 16 (!) ex. bouwland te Koningsbosch.

Ortolaan: 30-4 2 ♂ 1 ♀ ten Z. v. Echterbosch; 4-5 9 ♂ (zingend) + 5 ♀ tussen Koningsbosch, Echterbosch en Pepinusbrug, Echt.

Kleine plevier: 14-4 2 ex. Vrank; 15-4 2 ex. Hopel; 23-4 1 ex. „Laumansven”, Vlodrop.

Koekoek: 16-4 1 ex. Rosse fase(!) Hopel.

Bergeend: 23-4 1 paartje Groote Peel.

Dwergmeeuw: 23-4 1 paartje Groote Peel.

Op 7-4 waren bij het Relickerven behalve de reeds vermelde Zw. sterns nog te zien: c.a. 1000 Gierzwaluwen, 1 Groenpootruiter, 1 Kempmaan, 1 Tureluur en 8 Bosruiters. Bij een plas in een weiland te Hoensbroek aan de grens van de gemeente Heerlen werd op 2-5 1 Tafeleend waargenomen. Hier broeden behalve 1 paartje Zomertaling een paartje Wintertaling, 1 paartje Dodaars misschien ook 3 paartjes Slobeend (de ♂ werden niet meer waargenomen, alleen nog de ♀).

Ook de heer **Erkens** had enkele vogelwaarnemingen, hij zag 40 stuks kepen bezig zaadjes uit elzenproppen te halen, verder vanaf 3-4 tot nu toe een Ijsvogel te Maastricht, op 16-4 3 Buizerden te Neerbeek en op 30-4 een paartje Bonte vliegenvangers te Neerbeek.

EEN ONDERZOEK NAAR DE KWALITEIT VAN HET MAASWATER IN FRANKRIJK EN BELGIE

door

Ph. JANSEN

RIVON-Mededeling no. 255

1. Inleiding

In de toelichting op de publikatie van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Reeks XIV, betreffende het onderzoek van grindgaten langs de Maas van Wibaut-Isebree M o e n s (1965) heb ik beschreven hoe de kwaliteit van het Maaswater in Nederland bij geringe afvoeren wordt bepaald door de activiteit van het fytoplankton.

In 1964 heeft het fytoplankton het zuurstofgehalte van het water van de Maas tussen Belfeld en Grave zodanig doen schommelen dat massale vissterften zijn opgetreden.

In opdracht van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg is door de afdeling Waterzuivering van het Waterschap van de Geleen- en Molenbeek in 1966 een onderzoek ingesteld naar de herkomst en ontwikkeling van dit fytoplankton.

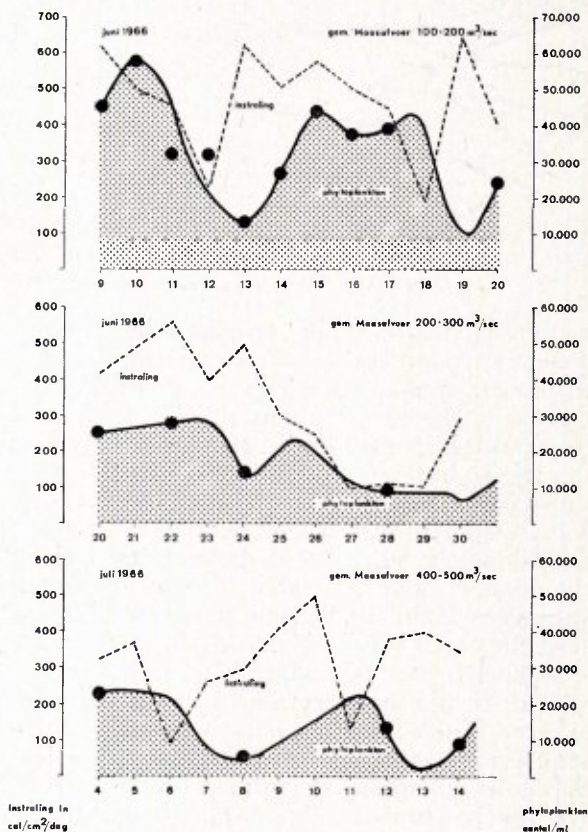
Ten behoeve van dit onderzoek is een bedrag van duizend gulden beschikbaar gesteld door het Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (R.I. V.O.N.) te Zeist.

2. Het vooronderzoek

In de periode van 1 juni t/m 16 augustus 1966 zijn, ter oriëntering vooraf, regelmatig tellingen verricht van het plankton (aantal cellen/ml) in het Maaswater te Borgharen.

Nadien zijn de resultaten van de tellingen gebruikt bij het zoeken naar een verband tussen de planktondichtheid, de Maasafvoer en de op het vliegveld Zuid-Limburg gemeten instraling in cal/cm^2 per dag. Zie figuur 1. Uit deze figuur blijkt dat het aantal tellingen (zwarte punten) te gering is geweest voor een wetenschappelijk verantwoorde uitspraak. Vermoedelijk volgt de fytoplanktondichtheid (aantal cellen/ml) het verloop van de instraling ($\text{cal}/\text{cm}^2/\text{dag}$) met een vertraging van een tot twee dagen, met absolute waarden die omgekeerd evenredig zijn aan de Maasafvoer. In de maand juni heeft het fyto-

HET VERMOEDELIJK VERBAND TUSSEN DE GLOBALE INSTRALING EN DE PLANKTONDICHTHEID VAN HET MAASWATER TE BORGHAREN.



Figuur 1.

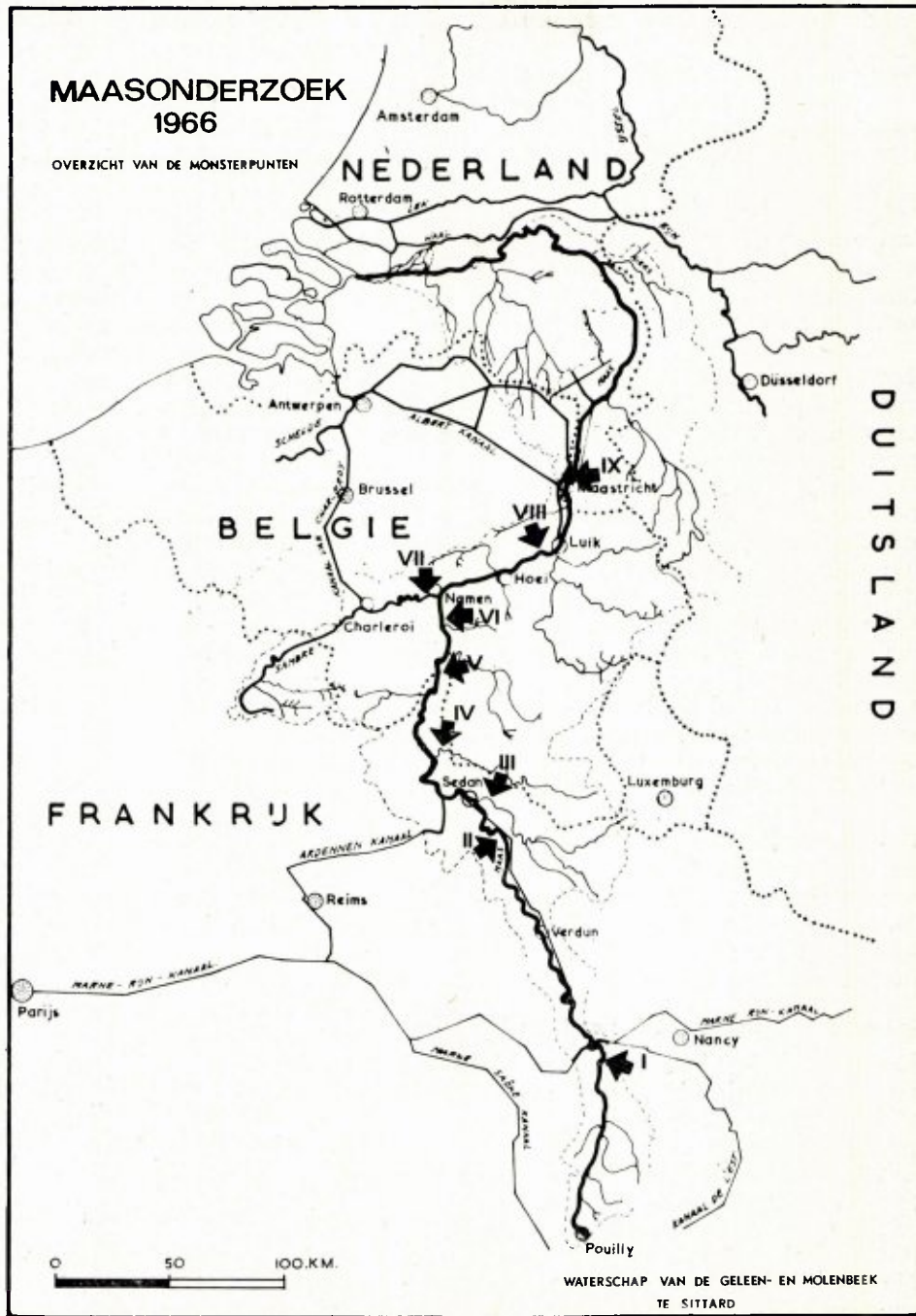
plankton een dichtheid bereikt van 60.000 cellen per ml. Dit maximum is niet hoog in vergelijking tot de resultaten van tellingen in 1964.

Het onderzoek heeft plaats gehad op 18 augustus bij een fytoplanktondichtheid van het Maaswater te Borgharen van 11.600 cellen/ml.

3. De keuze van de monsterpunten

Van Rossum (1962) heeft een beschrijving gegeven van de Maas van oorsprong tot uitmonding. Bij deze beschrijving is de volgende indeling gemaakt:

a) De Maas van de oorsprong af tot de kruising met het Marne-Rijnkanaal. Van belang voor het onderzoek zijn de door van Rossum genoemde brede bedding, vaste stu-



Figuur 2

wen en doorlatende, soms poreuze, ondergrond.

- b) De Maas van het Marne-Rijnkanaal tot Charleville-Mézières, een traject dat, voor zover zelf niet bevaarbaar, ten behoeve van de scheepvaart voorzien is van een lateraal kanaal.
- c) De Maas van Charleville-Mézières tot Maastricht, een insnijdende en gekanaliseerde rivier, waarop het afvalwater wordt geloosd van grote industriegebieden nabij Charleroi (door middel van de Sambre) en Luik.

De monsterpunten zijn vanuit de lucht (Piper Cub) zodanig gekozen dat de bemonstering op één dag heeft kunnen plaats hebben.

Als monsterpunt is gekozen:

- I — de Maas te Trousey nabij de kruising met het Marne-Rijnkanaal,
 II — de Maas te Inor, bovenstrooms van de uitmonding van de Chiers,
 III — de Chiers te Douzy,
 IV — de Semois te Monthermé,
 V — de Maas te Givet, nabij de Frans-Belgische grens,
 VI — de Maas te Wépion, bovenstrooms van de uitmonding van de Sambre,
 VII — de Sambre te Namen,
 VIII — de Maas te Ivoz, bovenstrooms van het industriegebied van Luik,
 IX — de Maas te Borgharen.

Het overige gedeelte van de Nederlandse Maas is niet onderzocht omdat het water in dit gedeelte van de Maas geregeld wordt gecontroleerd door het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater te Voorburg.

4. Toelichting op de resultaten van het onderzoek

Tijdens het onderzoek zijn bepaald: de afvoer in m^3/sec ; het chloorion in mg/l ; de temperatuur in $^{\circ}C$; het zuurstofgehalte in mg/l en $\%$; het zuurstofgehalte na 48 uur in donker; het zuurstofgehalte na 48 uur in licht; het nitrietstikstofgehalte in mg/l ; het nitraatstikstofgehalte in mg/l ; het anorganisch ammoniakstikstofgehalte in mg/l ; het totaal ammoniakstikstofgehalte in mg/l ; het gehalte aan fosfor in mg/l (anorganisch orthofosfaat ion); het totaal fosforgehalte in mg/l ; de zuurgraad in pH-eenheden; het centrifugeplankton in aantal cellen $\times 10^3/ml$; het bezonken plankton in aantal cel-

len $\times 10^3/ml$; het netplankton in aantal cellen $/ml$.

4.1. De afvoer in m^3/sec .

Bij de ontwikkeling van het fytoplankton neemt de populatiedichtheid logaritmisch toe met de tijd tot een niveau dat wordt bepaald door de aanwezigheid van gemineralizeerde afvalstoffen, de temperatuur van het water en de intensiteit van de (zonne)instraling. Hierbij speelt de afvoer een belangrijke rol. Een geringere afvoer betekent immers een hogere concentratie van afvalstoffen en een langere tijd beschikbaar voor de ontwikkeling.

De meeste monsterpunten vallen samen met kunstwerken (stuwen) waarbij de waterafvoer snel kan worden vastgesteld, hetzij met behulp van stroomsnelheidsmetingen, hetzij met behulp van hydraulische formules welke op deze kunstwerken mogen worden toegepast.

De afvoercijfers van de Maas te Ivoz (punt VIII) en te Borgharen (punt IX) zijn verstrekt door het dienstdoende personeel van Société (Société Coöperative Liégoise Electricité) en Rijkswaterstaat.

De afvoer van de Maas te Sedan is vrij laag. Beneden Sedan neemt het debiet van de Maas toe door de uitmonding van de Chiers en de Semois. De gemeten afvoeren zijn momentopnamen en dienen dus ook als zodanig te worden beschouwd. Dit geldt vooral voor de monsterpunten VIII en IX omdat o.a. te Ivoz Maaswater wordt gebruikt voor het aandrijven van turbines (energieopwekking). Hierbij wordt de Maasafvoer kunstmatig beïnvloed en soms zelfs tijdelijk stopgezet. De onregelmatigheden in het afvoerloop van de Maas tijdens de drogere perioden als gevolg van de energieopwekking te Luik, leiden tot verstoringen van het evenwicht tussen licht en fytoplanktondichtheid en derhalve tot plotselinge verlagingen van het zuurstofgehalte in de diepere gedeelten (voor de stuwen) tijdens de ochtenduren.

4.2. Het gehalte aan chloorionen

Er bestaat een relatie tussen de waterafvoer en het gehalte aan chloorionen, nl.

$$C = C_n + A/Q \quad \text{waarin:}$$

C = het gemeten gehalte aan chloorionen in mg/l

C_n = het natuurlijk gehalte

- aan chloorionen in mg/l
 A = de kunstmatige afvoer van chloorionen in gr/sec (chloorionen in afvalwater)
 Q = de gemeten afvoer in m³/sec.

Uit Q- en C-waarden te Borgharen, gemeten in de jaren 1955 en 1960 t/m 1964 (284 waarnemingen) zijn een C_n-waarde van ca. 15 mg/l en een A-waarde van ca. 1,5 kg/sec berekend. Dit zou kunnen betekenen dat gemiddeld per dag 215.000 kg keukenzout in de Maas boven Borgharen wordt geloosd.

Uit het overzicht van de resultaten van het onderzoek blijkt, dat:

- het gehalte aan chloorionen van het Maaswater boven Namen lager ligt dan de voor Borgharen berekende C_n-waarde (natuurlijk gehalte). Boven Namen wordt dus geen belangrijke hoeveelheid keukenzout geloosd;
- de kunstmatige zoutvracht van de Sambre 112.000 kg/dag bedraagt;
- door de Sambre het chloorgehalte van het Maaswater wordt verhoogd met ca. 100%;
- de kunstmatige zoutvracht van de Maas te Ivoz ca. 190.000 kg/dag bedraagt (bij een gemiddelde afvoer te Ivoz van 70 m³/sec per dag). Dit wijst er op dat de voornaamste kunstmatige chloorlozingen op de Maas plaats hebben tussen Wepion (punt VI) en Ivoz (punt VIII).

Tussen Ivoz (punt VIII) en Borgharen (punt IX) ontvangt de Maas het water van de Ourthe, de Vesdre, de Voer en de Jeker, waardoor het chloorgehalte van het Maaswater wordt verlaagd. Volledigheidshalve zij hier vermeld dat de afvoer te Borgharen mede wordt bepaald door onttrekkingen van water ten behoeve van het Albert- en Julianakanaal.

4.3. De temperatuur

Er is een direct verband tussen de oplosbaarheid van zuurstof in water en de temperatuur van dit water. Bij verhoging van de temperatuur neemt de oplosbaarheid van zuurstof in water af. Fundamenteel onderzoek van dit verband is o.a. verricht door *Truesdale, Downing en Lowden* (1955).

Wanneer niet voldoende licht (energie) be-

schikbaar is, heeft een temperatuursverhoging eveneens, indirect door middel van het fytoplankton, een negatieve invloed op het zuurstofgehalte van het water. Bij verhoging van de temperatuur stijgt namelijk de intensiteit van de ademhaling van het fytoplankton. Er wordt dan meer zuurstof aan het water onttrokken.

Door de relatief hogere watertemperaturen is de benedenloop van de Maas (Nederlands gedeelte) gevoeliger voor zuurstofdalingen als gevolg van de activiteit van het fytoplankton, dan de bovenloop (Frans gedeelte).

Voor de hoge temperatuur van het water van de Sambre geeft *Herry* (1959) een verklaring, namelijk:

- verwarming van het water van de Sambre door thermische centrales,
- lozing van warm afvalwater door de industrie.

4.4/5. Het zuurstofgehalte

Op 17 en 18 augustus 1955 is onder leiding van *Wibaut-Isebree Moens* een onderzoek ingesteld naar de invloed van de stuw te Roermond op het zuurstofgehalte van het Maaswater. Bij dit onderzoek is gedurende vierentwintig uur om de twee uur het zuurstofgehalte bepaald boven en beneden de stuw. Boven de stuw is overdag een stijging van het zuurstofgehalte waargenomen en 's nachts een daling. Dit verloop van het zuurstofgehalte gedurende een etmaal heeft *Wibaut-Isebree Moens* de dagperiodiciteit genoemd. In haar rapport „Rivierenonderzoek 1954-1955”, afdeling D, gaat zij hier nader op in en schrijft, dat de dagperiodiciteit van de opgeloste zuurstof een gevolg is van de fotosynthese of zuurstofproductie van het fytoplankton.

Eenzelfde dagperiodiciteit van het Maaswater te Luik, namelijk te Pont Neuf, Pont des Arches en Pont de l'Atlas blijkt uit gegevens van *Edeline* in het Maasverslag van het *Cebedeau* over 1964 (*Herry* e.a. 1965).

De op 18 augustus 1966 gemeten zuurstofgehalten wijzen eveneens op de aanwezigheid van een dagperiodiciteit van de opgeloste zuurstof in het Maaswater tussen *Troussey* en *Borgharen*. Dit wil dus zeggen, dat het gemeten zuurstofgehalte van het Maaswater praktisch op alle monsterpunten mede afhankelijk is van het tijdstip van de dag, waarop de meting is verricht.

Overzicht van de resultaten verkregen bij het onderzoek van de rivier de MAAS op 18 augustus 1966

Plaats van onderzoek	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1. afvoer in m ³ /sec	6	20	20	10	50	60	6	110	110
2. chloorion in mg/l	9	11	22	8	13	13	145	34	29
3. temperatuur in °C	17,0	18,0	16,0	18,0	19,5	18,5	22,5	20,0	20,0
4. zuurstofgehalte in mg/l	6,46	9,90	8,63	11,08	12,47	12,26	7,10	9,75	7,28
5. idem in %	69	108	90	121	140	135	84	110	82
6. zuurstofgehalte in mg/l na 48 uur in donker	1,5	5,9	7,3	9,3	9,6	9,1	5,2	7,7	5,8
7. zuurstofgehalte in mg/l na 48 uur in licht	23,5	18,8	11,8	11,1	24,9	29,5	12,8	25,1	19,0
8. nitrietstikstof in mg/l	0,05	0,05			0,04	0,11		0,06	0,17
9. nitraatstikstof in mg/l	0,20	0,85			0,65	0,60		1,10	1,55
10. anorg. amm. stikstof in mg/l	0,20	0,10			0,00	0,00		0,00	0,45
11. totaal amm. stikstof in mg/l	1,44	2,25			2,33	2,85		2,54	1,88
12. totaal stikstofgehalte in mg/l	1,69	3,15			3,02	3,56		3,70	3,60
13. fosfor in mg/l (anorg. orthofosfaation)	0,06	0,04			0,03	0,04		0,16	0,20
14. totaal fosfor in mg/l	0,13	0,13			0,75	2,47		0,23	1,22
15. zuurgraad in pH eenheden	7,8	7,9	7,9	9,0	8,4	8,2	7,7	8,1	7,4
CENTRIFUGE PLANKTON									
16. eencellige kleine groenwieren aantal x 10 ³ /ml	57,5	110,0	6,5	1,6	16,5	17,5	11,3	7,5	4,4
17. overige groen- en kiezelwieren aantal x 10 ³ /ml	20,5	5,5	0,7	0,3	24,5	29,0	4,6	7,5	6,7
BEZONKEN PLANKTON									
18. eencellige kleine groenwieren aantal x 10 ³ /ml	17,5	44,5	3,8	0,7	22,8	25,4		6,4	7,7
19. overige groen- en kiezelwieren aantal x 10 ³ /ml	8,9	3,1	1,0	2,3	10,3	18,6		10,3	4,2
NETPLANKTON									
20. eencellige kleine groenwieren aantal/ml	140	252	35	14	109	56		49	28
21. overige groen- en kiezelwieren aantal/ml	77	18	60	4	196	66		52	49

I	=	MAAS	te	Troussey	om	8,30	uur
II	=	MAAS	te	Inor	om	11,15	uur
III	=	CHIERS	te	Douzy	om	12,15	uur
IV	=	SEMOIS	te	Monthermé	om	14,00	uur
V	=	MAAS	te	Givet	om	15,30	uur
VI	=	MAAS	te	Wepion	om	17,15	uur
VII	=	SAMBRE	te	Namen	om	18,30	uur
VIII	=	MAAS	te	Ivoz	om	19,45	uur
IX	=	MAAS	te	Borgharen	om	21,30	uur

4.6. Het zuurstofgehalte na 48 uur in het donker

Het zuurstofgehalte na 48 uur in donker (O_a) is afhankelijk van het gemeten zuurstofgehalte tijdens de monsternamen (O_m). Het verschil tussen beide zuurstofgehalten, ($O_m - O_a$) of het zuurstofverbruik van het Maaswater, neemt af van Troussey naar Borgharen van ca. 5 mg/l tot ca. 1 mg/l. Dit zuurstofverbruik ontstaat door:

- a) de ademhaling van het fytoplankton,
- b) de biochemische afbraak van de in de Maas of zijrivieren geloosde afvalstoffen (biochemisch zuurstofverbruik).

In het Maaswater is het gemeten zuurstofverbruik gedurende 48 uur in het donker voornamelijk een gevolg van de ademhaling van het fytoplankton.

In de kritieke periode van 1964 met een fytoplanktondichtheid te Borgharen van meer dan 100.000 cellen/ml zijn de watermonsters slechts gedurende één nacht op het laboratorium bewaard. De volgende ochtend is toen het zuurstofgehalte gemeten (zuurstofgehalte in mg/l na 12 uur in het donker). Aan de hand van deze zuurstofmetingen heeft men direkt kunnen vaststellen, waar de letale zuurstofgrens was overschreden c.q. waar die ochtend vissterften waren voorgekomen.

Tijdens het onderzoek van 18 augustus 1966 bedroeg de fytoplanktondichtheid te Borgharen ca. 11.600 cellen/ml. De tijdsduur van de donkerperiode is daarom op 48 uur gesteld.

Het zuurstofverbruik van het water van de Sambre is uitsluitend een gevolg van de biochemische afbraak van de op de Sambre geloosde afvalstoffen. Dit zuurstofverbruik is echter aanzienlijk lager dan uit de opgave van H e r r y (1962), nl. uit de 500.000 inwoners (exklusief industrie) van het stroomgebied van de Sambre, kan worden berekend. Vermoedelijk is het water van de Sambre door gebruik voor koeling in thermische centrales en menging met industrieel afvalwater gedeeltelijk gesteriliseerd. Ook bij het mikroskopisch onderzoek krijgt men de indruk dat door middel van de Sambre „dood” slib naar de Maas wordt afgevoerd.

Het biochemisch zuurstofverbruik van het water van de Sambre mag dan ook niet met behulp van het zuurstofgehalte na 48 uur in het donker worden berekend, maar dient na ver-

dunning en enting met bacteriën (uit rioolwater) te worden bepaald.

4.7. Het zuurstofgehalte na 48 uur in licht

Het zuurstofgehalte na 48 uur in licht, d.w.z. in een zuurstofflesje waarop het licht kan inwerken, geeft een indruk van het zuurstofproducerend vermogen van het in het watermonster aanwezige fytoplankton. Enkele grondslagen betreffende deze bepaling zijn beschreven door A d e m a en T i e t e m a (1964).

Voornoemde auteurs spreken over een „Sauerstoffentwicklung” hetgeen mijns inziens moet zijn een „zuurstofproducerend vermogen”. Het zuurstofflesje vormt namelijk een geheel andere biotoop voor het Maasfytoplankton dan de Maas zelf. Ik denk hierbij aan verschillen in fysische en chemische kenmerken van beide biotopen, zoals zuurstofgehalte, kalk-koolzuur-verbinding, temperatuur, lichtintensiteit, spectrale energieverdeling van het licht enz.

Uit eigen onderzoekingen is gebleken, dat in het zuurstofflesje tijdens de incubatietijd (van 48 uur) een aanpassing plaats heeft. Er tracht zich een nieuw evenwicht in te stellen. De resultaten alsook de zuurstofproductie in het flesje worden in belangrijke mate mede bepaald door de soortenrijkdom van het fytoplankton in het watermonster. Het zijn vooral de diatomeeën, die zich tijdens de incubatietijd ontwikkelen, zoals *Cyclotella*, *Nitzschia* enz.

De resultaten van het onderzoek van 18 augustus 1966 wijzen op:

- een hoog zuurstofproducerend vermogen van het fytoplankton in het Maaswater vanaf Troussey tot Borgharen;
- een laag zuurstofproducerend vermogen van het water van de zijrivieren de Chiers, de Semois en de Sambre;
- een iets lager zuurstofproducerend vermogen te Inor, hetgeen vermoedelijk een gevolg is van de afwezigheid van bepaalde diatomeeën.

4.8/14. Het gehalte aan stikstof en fosfor

De elementen stikstof en fosfor behoren tot de voornaamste anorganische voedingsmiddelen van de planten, waartoe ook het fytoplankton behoort. Volgens S a w y e r en L a c k e y (1945) is een massale ontwikkeling c.q. algembloei mogelijk bij nitraat- en fosfaatge-

halten van onderscheidenlijk 0,3 en 0,015 mg/l (=0,066 mg NO₃-N/l en 0,005 mg PO₄-P/l).

Voor een eutroof meer met hinderlijke algenbloei gedurende de lente en zomer vermeldt Sylvester (1961) de volgende cijfers:

nitraatstikstof in mg/l	0,084
totaal am. stikstof in mg/l	0,340
fosfor in mg/l (anorg. orthofosfaat)	0,016
totaal fosfor in mg/l	0,076

Bij een vergelijking van deze cijfers met de overeenkomstige cijfers van de Maas te Borgharen (monsterpunt IX) blijkt dat het stikstof- en fosforgehalte van het Maaswater ongeveer het tienvoudige is van voornoemde gehalten, welke nodig worden geacht voor een massale fytoplanktonontwikkeling.

Blijkens het onderzoek op 18 augustus 1966 zou de Maas per dag (bij droog weer) afvoeren: de dagafvoer in m³ x het gehalte in mg/l = grammen per dag,
of ca. 80 x 86400 x 3,6 = 24.883.200 grammen stikstof per dag
en ca. 80 x 86400 x 1,2 = 8.294.400 grammen fosfor per dag.

Volgens Grune (1966), Shapiro en Ribeiro (1965) en Nehring (1964) kan de luchtstikstof door blauwgroenwieren (cyanophyceën) worden gefixeerd.

Omdat blauwgroenwieren slechts in zeer geringe hoeveelheden in het Maaswater zijn aangetroffen kan deze stikstoffixatie door blauwgroenwieren in het Maaswater worden verwaarloosd.

Ambühl (1966) vermeldt dat per inwoner per dag 3 gram fosfor en 12 gram stikstof worden geloosd. Overeenkomstige cijfers worden ook door Bucksteeg (1966) vermeld voor het Duitse Roergebied, nl.: 1110 kg stikstof en 266 kg fosfor per 226 inwoners (inclusief industrie) per jaar, of omgerekend 13,5 gram stikstof en 3,24 gram fosfor per inwoner per dag.

Toepassing van deze cijfers op de Maas boven Borgharen geeft: ca. 1.500.000 inwoners x 13,5 gr/inw = 20.250.000 gr stikstof/dag, ca. 1.500.000 inwoners x 3,24 gr/inw = 4.860.000 gr fosfor/dag.

De stikstof en fosfor welke als gevolg van het gebruik van meststoffen met het drainagewater van de agrarische gebieden op de Maas worden

geloosd, kunnen worden verwaarloosd, omdat dit drainagewater voornamelijk tot afvoer komt gedurende nattere jaargetijden.

Ofschoon bovenstaande schatting alsmede de daarbij gebruikte basiscijfers zeer globaal zijn, kan toch wel worden aangenomen dat een massale fytoplanktonontwikkeling mogelijk wordt gemaakt door de voedselrijkdom van het Maaswater. Deze rijkdom aan stikstof en fosfor is een gevolg van de normale lozingen van afvalwater van woon- en industriegebieden met ca. 1.500.000 inwoners.

De huidige rioolwaterzuiveringsinstallaties zijn volgens Liebmann (1965) slechts in staat 50% van de stikstof en 23% van de fosfor uit het rioolwater te elimineren. Door denitrificatie en uitvloeking met chemicaliën kan een stikstof- en fosforeliminatie worden behaald van 90%. Maar ook bij deze zuivering van al het afvalwater dat op de Maas wordt geloosd kan blijkens de resultaten van het onderzoek een massale ontwikkeling van het fytoplankton bij lage Maasafvoeren niet worden voorkomen.

4.15. De zuurgraad

Als gevolg van de opname van koolzuur door het fytoplankton in het licht treedt er een verschuiving op in het kalk-koolzuur-evenwicht in het water, waarbij de pH stijgt. Evenals het zuurstofgehalte wijst het verloop van de zuurgraad van het Maaswater op een dagperiodiciteit. De hoogste pH-waarden in de Maas zijn in de middaguren gemeten te Givet (monsterpunt V) en te Wepion (monsterpunt VI).

Opvallend is de eveneens hoge pH van het water van de Semois (monsterpunt IV). Het hoge zuurstofverzadigingspercentage van 121% en de geringe toename van het zuurstofgehalte in licht doen vermoeden dat dit een gevolg is van de koolzuurassimilatie van hogere, vaste waterplanten. Schäperclaus (1961) heeft kunnen aantonen dat door de assimilatie van Elodea de pH-waarde van water kan stijgen tot 10,3!

4.16/21. Het plankton

In mijn bespreking van „Annual Compilation of Data of the National Water Quality Network (Jansen, 1966) heb ik o.a. vermeld, dat de Europese onderzoekers veel aandacht be-

steden aan de zeldzame planktonsoorten; de Amerikaanse onderzoekers hebben daarentegen meer een oppervlakkige belangstelling voor de soorten die het sterkst zijn vertegenwoordigd en die bepalend zijn voor de waterkwaliteit.

Het Maasonderzoek van 18 augustus 1966 beperkt zich eveneens tot de telling van de grotere en belangrijke groepen. Hierbij onderscheidt men afhankelijk van de verdichtingsmethode:

- het centrifugeplankton, waarbij (door ons) 20 ml monsterwater gedurende 7 minuten wordt gecentrifugeerd met een toerental van 3000 omw. per min. Het verkregen bezinksel wordt gesuspendeerd in een ml water;
- het bezonken plankton, waarbij (door ons) het plankton door toevoeging van 6 ml 40% formaline aan 1 liter water wordt gefixeerd. Na bezinking wordt afgezogen tot ca. 100 ml.
- het netplankton, waarbij (door ons) 25 liter water door een planktonnet (met openingen van ca. 50 μ) wordt gegoten. Het net wordt schoongespoeld in ca. 10 ml water.

Op het laboratorium van het waterschap worden de planktonmonsters meestal gecentrifugeerd. *Wibaut-Isébree Moens* (1964) heeft vooral het bezonken en netplankton in de Maas onderzocht.

Bij vergelijking van de tellingen van de drie planktonsoorten valt direkt op dat het Maaswater aanzienlijk minder netplankton dan centrifuge- of bezonken plankton bevat. Hieruit blijkt dat door de openingen van het net een groot aantal wieren heenglippen (nannoplankton). Van het nannoplankton schrijft *Wibaut-Isébree Moens* in een van haar publikaties: „Geconstateerd werd, dat in de Maas het plankton en vooral het allerkleinste nannoplankton veel voorkwam”. Wij weten thans dat de verhouding tussen het net- en het centrifugeplankton varieert tussen 1:100 en 1:500. Het centrifuge- en bezonken plankton komen in orde van grootte met elkaar overeen. De verschillen ontstaan vermoedelijk door de hoeveelheden water, welke voor het centrifugeren (20 ml) en het bezinken (1000 ml) worden gebruikt.

Het fytoplankton van het Maaswater te Troussey (figuur 3) bestaat voornamelijk uit zeer kleine eencellige groenwieren, enige kie-

zelwieren (diatomeeën) en groene flagellaten.

Patrick en Reimer (1966) hebben aangetoond dat de diatomeeënflora meestal uit veel soorten is samengesteld. Een verontreiniging van het water zal volgens schrijvers leiden tot vermindering van het aantal soorten. Hetzelfde kan worden gezegd ten aanzien van de overige wieren. Zeer kleine eencellige groenwieren en groene flagellaten worden over het algemeen aangetroffen in verontreinigd water. De verontreinigingstoestand, waarin het water te Troussey is aangetroffen, is daarentegen gering (zie bijvoorbeeld het zuurstofgehalte na 48 uur in het donker), hetgeen wordt bevestigd door de aanwezigheid van Trichopterenlarven en trilhaarwormen aan de onderzijde van de stenen op de Maasbodem.

Hetzelfde mikroskopisch beeld treft men aan te Inor (figuur 4), waar de kleine eencellige wieren nog in sterke mate domineren. Door het praktisch ontbreken van diatomeeën en groene flagellaten is hier het zuurstofproducerend vermogen van het fytoplankton lager (zie 4.7).

Bij vergelijking van de afbeeldingen 3 en 4 dient er op te worden gewezen dat de microfoto's wel bij dezelfde vergroting, maar niet bij

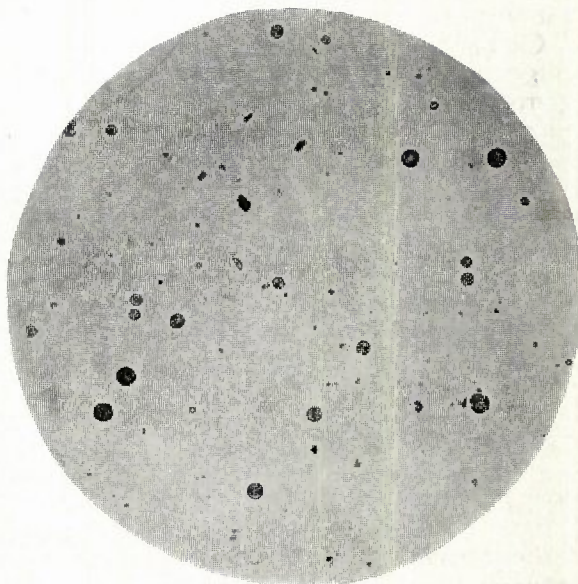


Fig. 3. Het Maaswater te Troussey (monsterpunt I) x 100.
Microfoto's fig. 3-7: Lab. voor planten-
fysiologisch onderzoek, Wageningen.

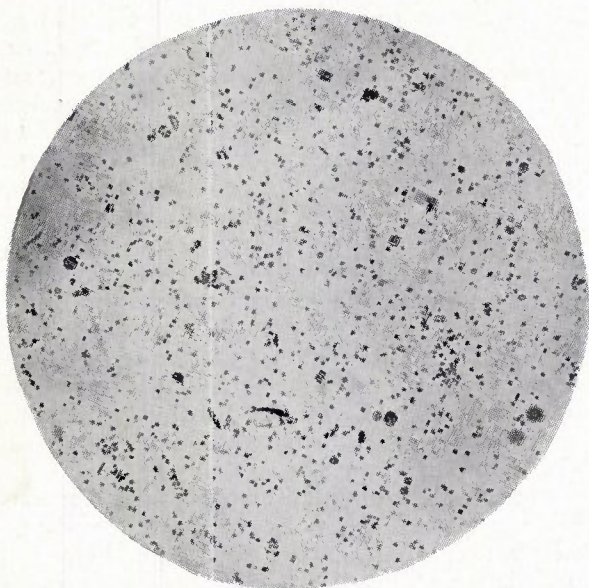


Fig. 4. Het Maaswater te Inor (monsterpunt II) x 100.

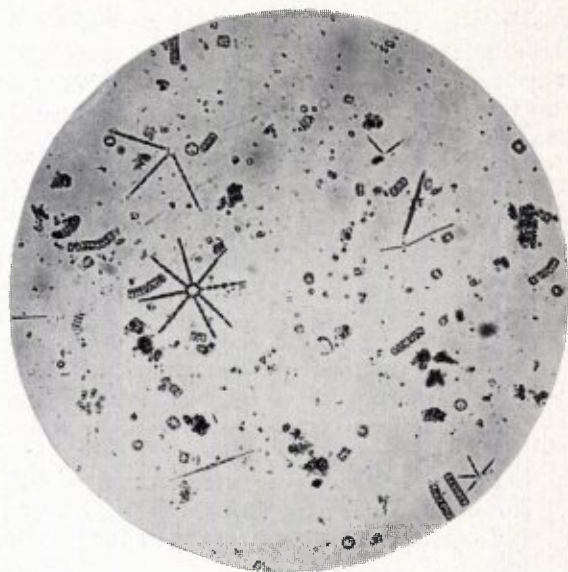


Fig. 6. Het Maaswater te Wepion (monsterpunt VI) x 100.

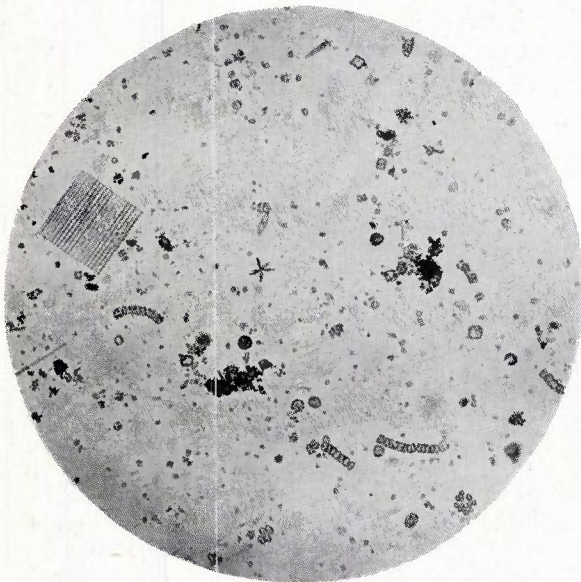


Fig. 5. Het Maaswater te Givet (monsterpunt V) x 100.

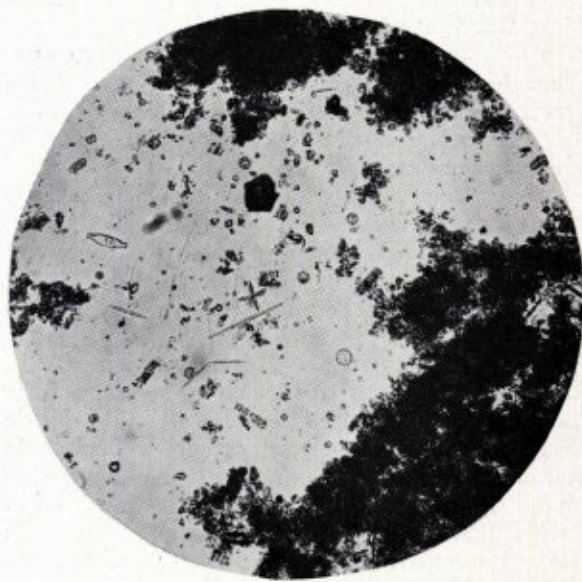


Fig. 7. Het Maaswater te Ivoz (monsterpunt VIII) x 100.

dezelfde concentratie van het fytoplankton zijn genomen. Het aantal cellen op de afbeeldingen zegt dus niets over absolute planktondichtheid.

Ook te Inor is het Maaswater praktisch niet verontreinigd. Door de incidentele lozingen van

afvalwater wordt het Maaswater slechts plaatselijk ernstig verontreinigd, hetgeen een selectieve invloed heeft op de (betrekkelijk eenzijdige) samenstelling van het fytoplankton van het Maaswater in Frankrijk.

Vanaf Sedan neemt het aantal fytoplanktonsoorten toe. Opvallend is hierbij het groot aantal *Cyclotella*-koloniën. Door vergroting van de Maasafvoer door de Chiers en de Semois zijn de lozingen van afvalwater niet in staat de kwaliteit van het Maaswater zodanig te beïnvloeden dat dit directe gevolgen heeft voor het fytoplankton (zie figuur 5 en 6).

Te Namen mondt de Sambre uit in de Maas. De kwaliteit van het water van de Sambre is op overzichtelijke wijze beschreven door LeClerc en Beeckmans (1957). In het voorgaande is er reeds op gewezen dat de Sambre gedeeltelijk gesteriliseerd slib naar de Maas afvoert. Door dit slib heeft de Sambre, in tegenstelling tot de Maas die meer groen is, een bruine chocoladekleur. Het water van de Sambre heeft een negatieve en tweeledige invloed op de ontwikkeling van het fytoplankton in de Maas, namelijk:

- a) een vertroebeling, waardoor het licht minder diep in het Maaswater kan doordringen,
- b) coagulatie en bezinking van het fytoplankton in de Maas.

(zie figuur 7). Uiteraard is deze invloed het geringst in de perioden met geringe afvoeren. Blijkens de resultaten van onderzoeken in 1964 ontstaat in deze perioden weer een opleving van het fytoplankton beneden Borgharen, welke tot grote dichtheden en, zoals in 1964, tot vissterften kan leiden.

Conclusies

Het gehalte aan stikstof en fosfor van het Maaswater is zo hoog dat het fytoplankton zich gedurende de zomer massaal kan ontwikkelen. Deze ontwikkeling begint reeds in Frankrijk en kan belangrijke gevolgen hebben voor de kwaliteit van het Nederlandse Maaswater (vissterfte in 1964).

Het troebele rivierwater van de Sambre gaat de ontwikkeling van het fytoplankton in de Maas tegen en redt hierdoor de situatie op Belgisch grondgebied.

Door de zuivering van het afvalwater, dat op de Maas wordt geloosd, kan het stikstof- en fosforgehalte praktisch niet op het vereiste niveau worden teruggebracht. Hoogstens zal hierdoor een verschuiving optreden in de samenstelling van de wierenflora. Hierbij moet men echter

voorzichtig zijn. In vergelijking tot de Amerikaanse rivieren (Williams 1963) vormt de Maas door haar bijzondere planktonrijkdom reeds een uitzondering. Als waarschuwing kan men beschouwen de artikelen van: Fitch a.o. (1934) „Waterbloom as a cause of poisoning in domestic animals”, Gorham (1962) „Toxic algae” en (1965) „Toxic algae as a public health hazard”, Shelubsky (1951): „Observations on the properties of a toxin produced by *Microcystis*”, Wheeler a.o. (1942) „A contribution on the toxicity of algae”, Senoir (1960) „Algal poisoning in Saskatchewan”, Kalbe en Thiess (1964) „Entenmassensterben durch *Nodularia*-Wasserblüte am kleinen Jasmunder Bodden auf Rügen. Zur Vergiftung von Haustieren durch Blaualgenwasserblüte”, „Giftigheid van blauwalgen” (Water 51 (1967) 4 (23 febr.) blz. 96-97).

Voor Nederland is een goed beheer van de Maas met betrekking tot de waterkwaliteit noodzakelijk. Hierbij dienen de wateronttrekkingen tijdens perioden met geringe afvoeren zoveel mogelijk te worden beperkt.

Toekomstige onttrekkingen van water aan de Maas buiten Nederland vormen een direct gevaar voor de bruikbaarheid van het Limburgse Maaswater voor de industrieën, de land- en tuinbouw en veeteelt, de visserij en recreatie.



Vissterfte in de Maas te Bergen (L) in 1964.

Résumé

En 1964 le phytoplancton a fait fluctuer la teneur en oxygène de l'eau de la Meuse hollandaise de telle manière qu'une mortalité en masse des poissons eût lieu.

Le 18 août 1966 on a fait une recherche sur le

développement du phytoplancton dans l'eau de la Meuse en France et Belgique.

Les résultats des recherches en 1964 et 1966 révèlent:

- un développement primaire du phytoplancton commençant en France;
- un retardement de ce développement en Belgique par l'eau trouble de la Sambre;
- finalement une reprise nouvelle jusqu'à des concentrations à un degré très élevé en Hollande;

En rapport avec ce développement en masse du phytoplancton les prises d'eau de la Meuse pendant des périodes de décharges peu élevées doivent être limitées autant que possible.

Literatuur

- D. Adema en R. Tietema — Untersuchung der Sauerstoffentwicklung im Wasser der Maas durch Kohlensäureassimilation. Das Gas- und Wasserfach 105 (1964) 30 (24 juli) blz. 815-820.
- H. Ambühl — Der Einfluss chemischer Düngung auf stehende Oberflächengewässer. Das Gas- und Wasserfach 107 (1966) 14 (7 april) blz. 357-363.
- Anoniem — Giftigheid van blauwalgen. Water 51 (1967) 4 (23 febr.) blz. 96-97.
- W. Bucksteeg — Erschwernisse der Trink- und Brauchwassergewinnung aus Oberflächenwasser durch Abwasserleitungen. Wasser und Boden 18 (1966) 8 (aug.) blz. 261-265.
- C. P. Fitch a.o. — „Water bloom“ as a cause of poisoning in domestic animals. The Cornell Veterinarian XXIV (1954) 1 (jan) blz. 30-39.
- P. R. Gorham — Toxic Algae. Algae and Man. New York, 1964, blz. 307-336.
- P. R. Gorham — Toxic algae as a public health hazard. JAWWA 56 (1964) blz. 1481-1488.
- W. N. Grune — 1965 Literature Review. Marine and Estuarine Pollution. Journal Water Pollution Control Federation 38 (1966) 7 (juli) blz. 1119.
- S. Herry — La pollution des rivières par les eaux chaudes. Application à la Sambre. Bulletin du Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux (1959) 46, blz. 226-235.
- S. Herry — Etude de la pollution du bassin mosan. La Revue du Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux (1962) 220 (maart).
- S. Herry, F. Edeline, G. Lambert et R. Heuze — Etude des eaux de la Meuse en 1964. La Tribune du CEBEDEAU 18 (1965) 257 (april) blz. 170-185.
- Ph. Jansen — Boekbespreking. Annual Compilation of data of the National Water Quality Network, october 1, 1960 — september 30, 1961. Natuurhistorisch Maandblad 53 (1964) 9 (30 sept.) blz. 139.
- Ph. Jansen — De betekenis van het fytoplankton voor de kwaliteit van het Maaswater in Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 54 (1965) 10 (27 okt.) blz. 130-134.
- L. Kalbe und D. Thiess. — Entenmassensterben durch Nodularia-Wasserblüte am Kleinen Jasmunder Bodden auf Rügen. Zur Vergiftung von Haustieren durch Blaualgenwasserblüte. Archiv für experimentelle Veterinärmedizin XVIII (1964) 3, blz. 535-555.
- E. Leclerc et I. Beeckmans — Les études de rivières au Cébédéau et particulièrement celle de la Sambre. Bulletin mensuel du CEBEDEAU (1957) 73 (jan) blz. 20-24.
- H. Liebmann — Die 3. Reinigungsstufe und die Wasser- und Abwasserbelüftung. Band 12. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischeri- und Flussbiologie (1965) blz. 379-380.
- D. Nehring — Untersuchungen über die Bindung von elementarem Stickstoff durch Mikroorganismen (Blaualgen). Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften XII (1964) 3/4/5 (juli) blz. 307-318.
- R. Patrick and C. W. Reimer — The Diatoms of the United States. Volume I. (1966) (mei) blz. 80-81.
- H. van Rossum — De Maas van oorsprong tot uitmonding. Land en Water 6 (1962) 4, blz. 122-131.
- C. N. Sawyer and J. B. Lackey — Investigations of the odor nuisance occurring in the Madison Lakes, particularly Monona, Waubesa, Kegonsa from July 1943 to July 1944. Report of the Governor's Committee, Madison, Wisconsin (1945) blz. 1-92.
- W. Schäperclaus — Lehrbuch der Teichwirtschaft (1961) blz. 91.
- V. E. Senior — Algal poisoning in Saskatchewan. Canadian Journal of Comparative Medicine 24 (1960) 1 (jan) blz. 26-31.
- J. Shapiro and R. Ribeiro — Algal growth and sewage effluent in the Potomac Estuary. Journal Water Pollution Control Federation 37 (1965) 7 (juli) blz. 1034.
- M. Shelubsky — Observations on the properties of a toxin produced by Microcystis. Verhandlungen Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie XI (1951) blz. 362-366.
- R. O. Sylvester — Nutrient content of drainage water from forested, urban and agricultural areas. Algae and Metropolitan Wastes. Transactions of the 1960 Seminar (1961) blz. 87.
- G. A. Truesdale, A. L. Downing and G. F. Lowden — The solubility of oxygen in pure water and sea-water. Journal of Applied Chemistry 5 (1955) (febr.) blz. 53-62.
- R. E. Wheeler, J. B. Lackey and S. Schott — A contribution on the toxicity of algae. Public Health Reports 57 (1942) 45 (nov.) blz. 1695-1701.
- N. L. Wibaut-Isebree Moens — Rivierenonderzoek 1954-1955. Afdeling D.
- N. L. Wibaut-Isebree Moens — Onderzoek van grindgaten langs de Maas. Publikatie van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Reeks XIV 1964 (1965) (okt.) blz. 13.
- L. G. Williams — Plankton Population Dynamics. National Water Quality Network. Supplement 2. (1963) (jan).



Stichting
**HET
LIMBURGS
LANDSCHAP**

Natuur en Landschap zijn steeds onafscheidelijk verbonden en beider belangen gaan altijd samen. Door bescherming van het landschap wordt ook de planten- en dierenwereld in bescherming genomen. Steunt daarom de Stichting „Het Limburgs Landschap in haar streven en geeft U op als contribuant aan het secretariaat.

Minimum bijdrage per jaar f. 10.- over te maken op postgiro no. 103.86.04

Secretariaat:

**DEKEN VAN OPPENSINGEL 23 - TELEFOON 04700-7868
VENLO**

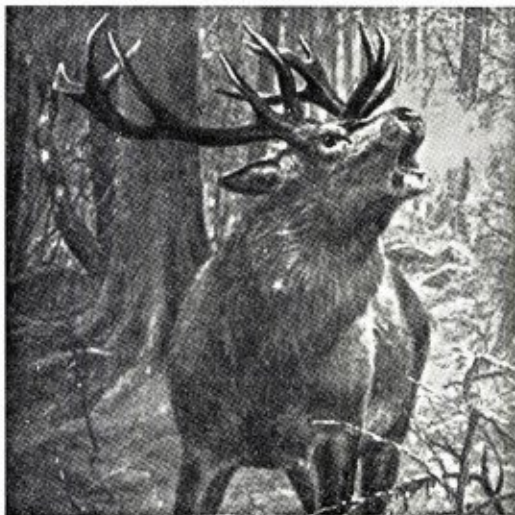


HET BIER WAAR LIMBURG TROTS OP IS

GOFFIN-DRUK
KWALITEITS-WERK

WIJ DRUKKEN OOK DIT BLAD

*C.V. DRUKKERIJ v/h CL. GOFFIN
NIEUWSTRAAT 9 - TEL. 12121 - MAASTRICHT*



Ministerieel erkend

**ZOÖLOGISCH
PREPARATEURS-BEDRIJF
EN VELLENBEREIDERIJ**

**Jac. Bouten (v.h. Leo Bouten)
Industrieterrein de Veegtes, Venlo, Tel. 2303**

VOOR MAASTRICHT
UW HOTEL



* BEAUMONT *

*

STATIONSTRAAT
TELEFOON 04400-16285

HET MAANDBLAD
**BLIJDORP
GELUIDEN**

ZAL OOK U
INTERESSEREN



Het brengt U artikelen over het doen en laten van allerlei exotische dieren zoals dat in een diergaarde van nabij kan worden gadege- slagen en over uitheemse gewassen in hun omgeving. De kosten bedragen slechts f 2.50 per jaar. Proefnum- mer wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

STICHTING KONINKLIJKE ROTTERDAMSE OIERGAARDE

Tel.: 282965 Giro: 384741

Bezoekt de toonkamers der



Alle elektrische toestellen, die de huisvrouw het werk kunnen verlichten, zijn aldaar, zonder verplichting tot kopen, in werking te zien.

Zeer ruime sortering wasmachines, was- centrifuges, fornuizen, komforen, stofzuigers, koelkasten, kachels, strijkijzers, enz. enz.



MAASTRICHT, Wolfstraat 20
ROERMOND, Neerstraat 40
VENRAY, Paterstraat 23

ZEER GUNSTIGE
BETALINGSVOORWAARDEN