

# NATUURHISTORISCH MAANDBLAD

60e Jaargang no 11/12

24 december 1971



# ORGAAN VAN HET NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

MAASTRICHT, 24 december 1971

REDACTIE: R. Geurts; Dr. P. J. van Nieuwenhoven;  
Prof. Dr. J. K. A. van Boven.  
Hoofdredactie: Mevr. Dr. W. Minis - van de Geyn,  
Bonnefantien 5, Maastricht (tel. 04400-12556).

ADMINISTRATIE: Adreswijzigingen, opgave van nieuwe leden, bestellingen van Maandbladen te zenden aan administrateur Th. Maassen, Bosquetplein 7, Maastricht. Telefoon 04400-14174.

Afzonderlijke nummers voor niet-leden f 1,50, voor leden f 1,25; dubbelnummers f 2,50 en f 2,—. Auteursrechten voorbehouden.

## NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP

Voorzitter: Prof. Dr. J. K. A. van Boven,  
Bosquetplein 7, Maastricht.

Secretaris: J. A. M. Heerkens Thijssen  
St. Lambertuslaan 29, Maastricht

Penningmeester: P. Wassenberg, Hertogsingel 87 A, giro 1036366 t.n.v. Natuurhistorisch Genootschap Maastricht.

Lidmaatschap: f 12,50 per jaar (gezinscontributie f 15,—).  
Het Maandblad wordt aan alle leden gratis toegezonden.  
Prijs voor niet-leden f 15,— per jaar.

## INHOUD:

Aankondiging van de maandvergaderingen	150
In memoriam Ru Ex	150
Oproep onderzoek stootvogeltrek	150
Veldwerkgroep	150
De natuur in	151
Verslag van de maandvergadering	151
Ir. Ph. Jansen en N. J. H. C. Theunissen: Wie vervuult het Maaswater in Zuid Limburg?	153
Korstmossen en luchtverontreiniging	160
Geologische excursie naar Kleine Spouwen (B.)	163

Foto omslag

*De Maas bij Eysden onder de rook van Ternaaien.*

Foto pag. 149

*Ceder, op de Wijngaardsberg te Ulestraten, restant van de tuin van het Oude Vliek.*

foto's: Dr. P. J. van Nieuwenhoven



## AANKONDIGING VAN DE MAANDVERGADERINGEN

te Heerlen op dinsdag 4 januari om 19.30 uur in het Grotius College.

De heer Bult vertelt aan de hand van dia's over een excursie naar de Camargue.

te Maastricht op donderdag 6 januari om 20.00 uur in het Natuurhistorisch Museum.

Prof. dr. J. K. A. van Boven zal iets vertellen omtrent „Nieuwe gegevens over nest-oecologie van de Bosmieren”.

te Heerlen op dinsdag 1 februari om 19.30 uur in het Grotius College.

Dr. M. Bruna zal over de Herfstschroeforchis vertellen; de heer Meeuws zal een causerie houden over vogelgeluiden.

te Maastricht op donderdag 3 februari om 20 uur in het Natuurhistorisch Museum.

## IN MEMORIAM RU EX

Op 24 november l.l. overleed onverwachts te Venlo de heer Ru Ex, sinds 1962 bestuurslid van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

Hij was de „trait d'union” tussen de „Vrienden der Natuur” te Venlo en ons Genootschap; veel dank is hem verschuldigd voor de goede samenwerking tussen beide verenigingen.

Ook vertegenwoordigde hij ons Genootschap in het Stichtingsbestuur van de botanische tuin „Jochumhof” te Steyl-Tegelen.

Bij de voorbereiding van de laatste jaarvergadering van ons Genootschap te Venlo nam hij de voorbereidingen grotendeels voor zijn rekening.

Op maatschappelijk en sociaal terrein vervulde hij vele functies, maar zijn grote liefde ging ongetwijfeld uit naar het genieten van de natuur, naar het vechten voor het natuurbehoud.

Nog geen 50 jaar oud werd hij uit de kring zijner vrienden weggerukt.

Moge hij rusten in vrede.

## OPROEP TOT MEDEWERKING AAN EEN ONDERZOEK NAAR STOOTVOGELTREK IN DE MIJNSTREEK

In het Natuurhistorisch Maandblad, Jrg. 58, 1969, blz. 9, schreef de heer L. Bais een artikel over Steenbergen en Stootvogels. Ook hij nam, evenals thans de heren Hustings en Bout (zie blz. 152 van dit nummer) de trek van deze vogels bij de steenberg van de S.M. Wilhelmina waar. Door deze publicaties hoopt ondergetekende dat de ornithologen uit de mijnstreek er toe aangezet worden om eens extra op de steenbergen te letten, opdat het bewijs geleverd zou kunnen worden of de steenbergen inderdaad van belang zijn voor de trek van stootvogels.

Het is zeer verheugend, dat zo spoedig reeds twee jonge veldornithologen aan deze oproep gehoor hebben gegeven. Het zou interessant zijn als deze waarnemingen nog enige jaren voortgezet werden. Het onderzoek zou aan betekenis winnen, als er meer steenbergen in betrokken konden worden. Daarvoor is echter uitbreiding van het aantal waarnemers nodig.

Ieder, die hieraan mee wil werken, wordt verzocht contact op te nemen met:

W. F. Bult, Bredestraat 37, Heerlen  
telefoon 045-716718

## VELD-WERK-GROEP

Na afloop van de tweejarige cursus „Natuurkennis” van de „Stichting Vrije Uren” te Maastricht, heeft elk der deelnemers zich opgegeven als lid van het Natuurhistorisch Genootschap.

Het is de bedoeling om, binnen het kader van dit genootschap voortaan regelmatig excursies te organiseren. De gedachte gaat uit naar een „open werkgroep”, waar alle belangstellende leden van het genootschap steeds van harte welkom zijn, zowel op excursies als op bijeenkomsten.

In het Maandblad kan men regelmatig de aankondigingen van de activiteiten dezer werkgroep vinden onder het hoofd „Veld-werk-groep.”

Nadere inlichtingen kunnen worden verstrekt door de heer C. van Geel, Kwikstartstraat 9, Geleen.

## DE NATUUR IN

### Programma excursiecommissie Zuid Limburg

- Zondag 2 jan. Nieuwjaarswandeling in de bossen rondom Gulpen, o.l.v. IVN-Heerlen. Vertrek parkeerterrein restaurant Gulperberg om 14.30 uur.
- Zondag 9 jan. Wandeling naar het Schimperbos, o.l.v. IVN-Vijlen/Vaals. Vertrek school Tentstraat om 14.30 uur.
- Zondag 23 jan. Busexcursie in de Eifel, omgeving Monschau, o.l.v. IVN-Heerlen. Over bergen en door dalen langs beide oevers van de Ruhr. Opgave door storting van f 6,50 voor leden en f 7,50 voor niet-leden op girorekening 1975799 t.n.v. De Natuurgids te Heerlen met vermelding „Eifeltocht”. De bus vertrekt vanuit Kerkrade, Heerlen, Geleen en Maastricht. Telef. 045-719355. De deelnemers krijgen nader bericht van vertrektijden.
- Zondag 30 jan. Busexcursie Münstereifel vanaf Effelsberg, o.l.v. IVN-Vijlen/Vaals. Opgave en inlichtingen bij dhr. v. d. Werf te Vaals, telefoon 04454-1492.

### Excursieprogramma Veldwerkgroep

- Zaterdag 18 dec. Winter-wandeling in het Savelsbos. Vertrek om 9 uur vanaf het Bosquetplein 7, te Maastricht (lieft per auto). Terug ± 12.30 uur.
- Zondag 16 jan. Excursie winterkenmerken Bomen en Struiken. Vertrek om 14.00 uur vanaf het Bosquetplein 7. Terug ± 17.00 uur.

## VERSCHEENEN

### ATLAS PROVISOIRE DES INSECTES DE BELGIQUE

cartes 301-400.

édité par Jean Leclercq.

Faculté des sciences agronomiques de l'état Zoölogie générale et faunistique, Gembloux (B.).

## VERSLAG VAN DE MAANDVERGADERING

### te Heerlen op 2 november

Voor een druk bezochte vergadering, waaronder een Amerikaanse studente, houdt de heer Friedrich zijn voordracht over enkele Amerikaanse natuurparken. Hij wijst erop hoe gemakkelijk men in dat land kan reizen, hetgeen aan een aantal dia's van kampeerterreinen wel duidelijk wordt gemaakt. Bezocht werden o.a. de Black Hills en het Yellowstone park. „Park” heeft daar een afwijkende betekenis met ons begrip park. Er komen zeer weinig autowegen in voor, dode bomen ruimt men niet op.

De grootte van het Yellowstone park is ongeveer 1/4 van het oppervlak van Nederland, het is een hoogvlakte, ongeveer 2000 m hoog en is omringd door bergen. De streek werd voor het eerst verkend in 1869 en kort daarop gereserveerd voor nationaal park.

Vooraf de opnamen van het landschap zijn indrukwekkend: geisers, meren, rivieren en vooral grillig gevormde sedimenten van kalk ten gevolge van uitkristallisatie van deze stof uit het hete water.

Behalve een aantal planten worden ook een aantal dieren vertoond, zoals bison, herten, zwarte beren bedelend bij de auto's en elanden die een merkwaardige rechthoekige kop met ezelsoren hebben en meestal in moerassen leven.

Dr. Bruna wijst op een tweede bloei van verschillende planten tengevolge van de lange, droge zomer, zoals *Prunus lauro-cerasus*, Laurierkers, en *Melandrium rubrum*, Dagkoekoeksbloem.

De heer Bult vertoont *Senecio palustris*, Moeraskruiskruid, een soort die zich van de meeste andere soorten, zoals *S. vulgaris*, Kruiskruid en *S. jacobaea*, Jacobskruiskruid, onderscheidt door zijn ongedeelde, lijn-lancetvormige bladeren. Hij komt voor in moerassige weiden en langs rivieren. Volgens Dr. de Wever, in de Lijst van in het wild groeiende planten in Zuid-Limburg, ook langs de Maas en daar vrij veel, maar nooit ver verwijderd van de oevers. Behalve langs de grote rivieren komt de soort ook voor in het subcentreuroopdistrict (Achterhoek, Noord en Midden Limburg ten Oosten van de Maas) en het Kempens district

(Noord-Brabant en Noord- en Midden-Limburg). Spr. vond de soort bij Streythagen op een groot industrieterrein in aanleg op een vrij droog terrein.

Dr. Dijkstra vertoont een dwerg-sierras van mais. Mais komt oorspronkelijk voor in Zuid Amerika. Toen Amerika ontdekt werd trof men daar goed verzorgde maisvelden aan. De cultuur van de Azteken en Maya berustte geheel op mais. Dit was het volksvoedsel, het speelde een grote rol in de religie en werd ook wegens zijn schoonheid gebruikt voor sierstukken. Dat deze cultuur zich ver ontwikkeld heeft blijkt wel uit het feit dat men er reeds eeuwen geleden in geslaagd is een hoogwaardig voedsel te verkrijgen. Merkwaardig is tevens het feit dat men nu nog steeds niet weet uit welke wilde soorten, mais door kruising en selectie ontstaan is, terwijl dit wel bekend is voor de meeste graansoorten uit de Oude wereld. Volgens een

russische onderzoeker is een soort in die landstreek ontstaan waar de meeste variëteiten van die soort voorkomen. Door dit principe toe te passen op mais moet deze in Peru ontstaan zijn, maar uit welke wilde grassoorten is een vraagstuk dat nog niet opgelost is.

Tot slot geeft de heer Fred Hustings een overzicht van de stootvogeltrek over de steenberg van de S.M. Wilhelmina te Terwinselen; hij deed deze waarnemingen tesamen met de heer Peter Bout.

Totaal waargenomen:	voorjaar	najaar	totaal
Buizerd	21	24	45
Wespendief	—	41	41
Boomvalk	—	1	1
Smelleken	—	1	1
Ruigpootbuizerd?	—	1	1
Rode wouw	—	1	1
Sperwer	2	1	3

#### Roofvogeltrek 1971 Steenberg Wilhelmina.

	datum	uur	soort	in aantallen van	totaal	vliegrichting
1971	6 III	15.30/16.15	Buizerd	1, 1, 2, 2, 1, 1	8	N
		15.45	Sperwer	♂	1	N
	13 III	16.45	Buizerd	4	4	NW
	23 III	17.40	Buizerd	1	1	NO
	10 IV	15.20	Sperwer	♀	1	NW
		15.30/17.40	Buizerd	1, 3, 2, 1	7	NO
	13 IV	16.10	Buizerd	1	1	NO
	4 IX	9.15/10.20	Buizerd	1, 1, 1, 2	5	ZW
		10.15/15.55	Wespendief	1, 1	2	ZW
		10.30	Boomvalk	1	1	Z
	5 IX	10.45/17.15	Wespendief	1, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 1	11	ZW
		12.35	Buizerd	1	1	ZW
	9 IX	16.15/17.30	Wespendief	1, 1, 3	5	ZW
	12 IX	10.20/12.30	Wespendief	1, 2, 8, 2	13	ZW
	15 IX	17.00	Wespendief	1	1	ZW
	18 IX	15.35/17.00	Wespendief	1, 2	3	Z
	19 IX	12.45	Wespendief	2	2	ZW
	1 X	15.15/15.45	Wespendief	1, 1, 1	3	ZW
		15.30/16.50	Buizerd	5, 2, 2, 1, 1	11	ZW
	2 X	16.10	Smelleken	♀	1	ZW
		16.50/16.55	Buizerd	1, 1	2	ZO
		10.10	Sperwer	1	1	ZW
	10 X	10.50/11.10	Buizerd	1, 1	2	ZW
	*15 X	14.10	Ruigpootbuizerd	1	1	O
		15.00/15.30	Buizerd	1, 1	2	W
	16 X	16.00	Buizerd	1, 1	2	ZW
		16.25	Rode wouw	1	1	ZW

\* ruigpootbuizerd 15/10 volgens vliegbeeld.

## WIE VERVULT HET MAASWATER IN ZUID-LIMBURG ?

Een Limburgse reactie op het rapport van de Werkgroep Sanering Maas.

door  
ir. Ph. JANSEN en N. J. H. C. THEUNISSEN

In 1963 hebben twee belgische ingenieurs, F. Edeline en G. Lambert een onderzoek ingesteld naar het zelfreinigend vermogen van het Maaswater te Luik (2). Hierbij bepaalden zij het biochemisch zuurstofverbruik ( $BOD_5$ ) en het zuurstofgehalte van het water in de Maas tussen de brug „Pont de Renory” en de brug „Pont Atlas” (zie figuur 1). De uitkomsten verwerkten zij in een reeds in 1925 door N. W. Streeter en E. B. Phelps gepubliceerde formule (10):  $\frac{dD}{dt} = K_1L - K_2D$  of na integratie:

$$D_t = \frac{k_1 L_0}{k_2 - k_1} (10^{-k_1 t} - 10^{-k_2 t}) + D_0 \cdot 10^{-k_2 t}$$

waarin:

$D_t$  = het zuurstofdeficiet op een tijd  $t$  in mg/l

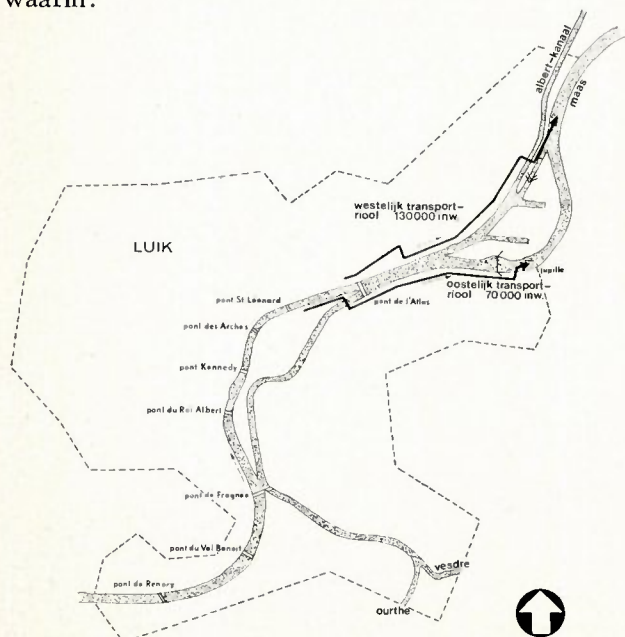
$D_0$  = het zuurstofdeficiet op een tijd  $t = 0$  in mg/l

$L_0$  = het biochemisch zuurstofverbruik op een tijd  $t = 0$  in mg/l

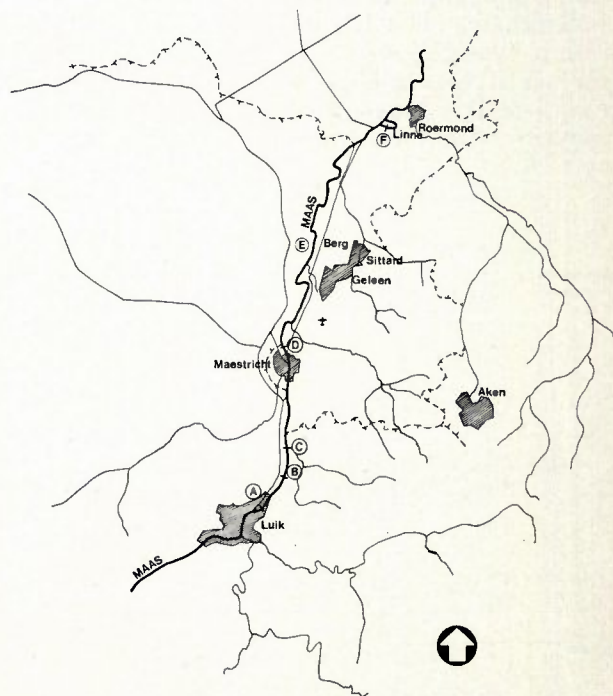
$k_1 = 0,434$   $K_1$  = een reactiesnelheidsconstante van de BOD

$k_2 = 0,434$   $K_2$  = een reactiesnelheidsconstante van de reaëratie.

Zij berekenden voor het punt met het laagste zuurstofgehalte, een zuurstofgehalte van 4,38 mg/l na een tijd van 5,1 dag. Lakoniek werd hierbij vermeld: „Ces points sont donc rejetés hors de Belgique, si on considère que la Meuse parcourt 7 km/jour.” Met andere woorden dit punt lag in Nederland!



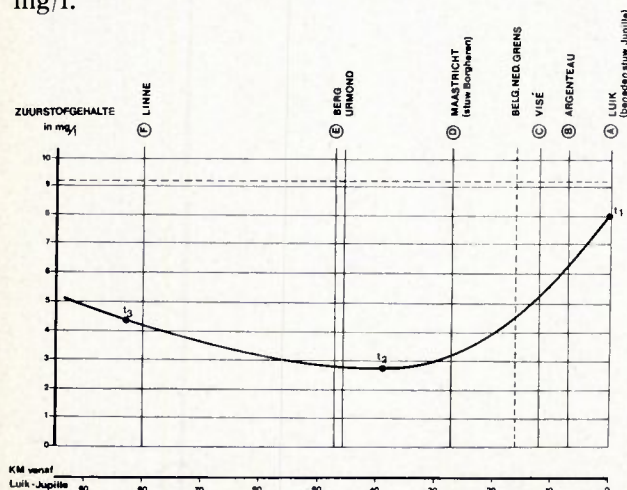
Figuur 1. Hoofdriolen van de stad Luik, volgens J. Defourny (1). Schaal ca. 1 : 100.000.



Figuur 2. De Zuidlimburgse Maas met de waarnemingspunten: A. Luik-Jupille (stuw); B. Argenteau (stuw); C. Visé (stuw); D. Maastricht-Borgharen (stuw); E. Berg (veer); F. Linne (stuw). Schaal ca. 1 : 1.000.000.

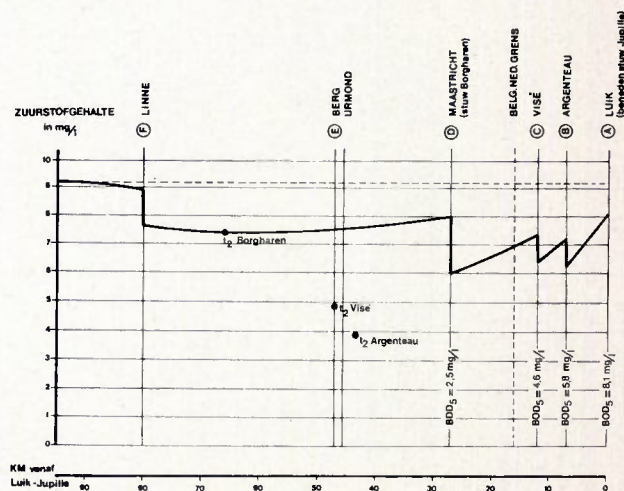
Het onderzoek van Edeline en Lambert betrof slechts een gedeelte van de Maas in Luik. Belangrijke lozingen van de stad Luik bevonden zich benedenstrooms van dit gedeelte (zie figuur 1). Uitgaande van 1.000.000 inwonerekwivalenten met 35 gr BOD<sub>5</sub>/i.e. per dag en een Maasafvoer van 50 m<sup>3</sup>/sec berekenen wij met de constanten van Edeline en Lambert een daling van het zuurstofgehalte in de Maas door de lozing van het afvalwater te Luik zoals dit in figuur 3 is aangegeven, nl. een verlaging van het zuurstofgehalte van het Maaswater van 8 mg/l te Luik tot 2,9 mg/l in de buurt van Urmond en een staartverloop eindigend in de buurt van Roermond.

Wij zijn van deze schijnbaar geweldige invloed van de lozing te Luik op het zuurstofgehalte van het Maaswater in Limburg geschrokken, en hebben dan ook de berekening opnieuw opgezet, rekening houdend met de stuwen te Argenteau, Visé en Borgharen. Het resultaat van de nieuwe berekening, weergegeven in figuur 4, is: een daling van het zuurstofgehalte van 8 mg/l te Luik tot 6 mg/l te Borgharen, en een tweede dieptepunt beneden Berg met een zuurstofgehalte van 7,4 mg/l.



Figuur 3. Verloop van het zuurstofgehalte van het Maaswater ten gevolge van de lozing van Luik, berekend met verwaarlozing van de stuwen. (BOD<sub>5</sub> te Luik: 8,1 mg/l; O<sub>2</sub>-gehalte te Luik: 8 mg/l; Maasafvoer: ca. 50 m<sup>3</sup>/sec, gemeten te Borgharen.)

Na deze (voorlopige) geruuststelling hebben wij berekend de invloed van de lozingen in de omgeving van Maastricht. Dit zijn o.a. de Belgische (5) en Nederlandse lozingen van het afvalwater, dat door de Jeker op de Maas wordt gebracht, alsmede de directe lozingen van de (groot)stad Maastricht en de papierfabriek KNP. Wij hebben de lozingen in de omgeving van Maastricht geraamd op 250.000 inwonerekwivalenten van 35 gr BOD<sub>5</sub>/i.e. per dag. Hierbij is er rekening mee gehouden dat een aanzienlijk deel van het afvalwater van Maastricht wordt gereinigd in twee grote rioolwaterzuiveringsinstallaties. Zie hiervoor de figuren 7, 8 en 10. Voorts hebben wij de lozing van DSM te Urmond gesteld op 200.000 inwonerekwivalenten. Het resultaat van deze berekening is weergegeven in figuur 5. De horizontale lijn bij een zuurstofgehalte van 9,2 mg/l geeft de toestand weer wanneer geen afvalwater op de Maas wordt geloosd. De daaronder gelegen lijnen zijn de invloedslijnen van respectievelijk „Luik”, „Luik + Maastricht” en „Luik + Maastricht + DSM”. Bijlage 7c van het rapport Werkgroep Sanering



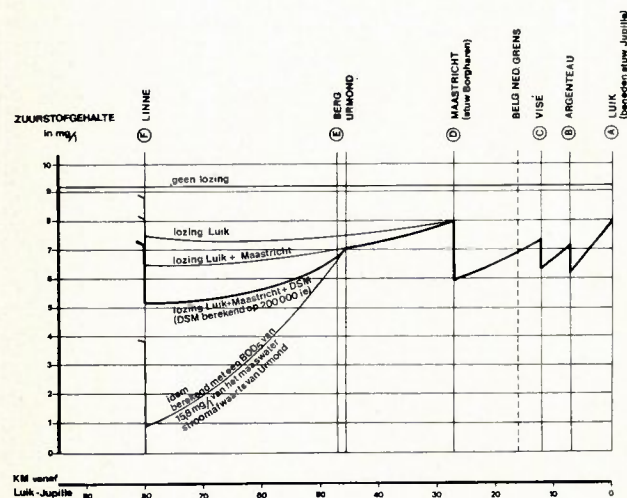
Figuur 4. Verloop van het zuurstofgehalte van het Maaswater tengevolge van de lozing van Luik met aanname van een verhoging van het zuurstofgehalte bij de stuwen te Argenteau met 1 mg/l, te Visé met 1 mg/l en te Borgharen met 2 mg/l. (BOD<sub>5</sub> te Luik: 8,1 mg/l; O<sub>2</sub>-gehalte te Luik: 8 mg/l; Maasafvoer: ca. 50 m<sup>3</sup>/sec.)



Maas vermeldt een zomergemiddelde van de  $BOD_5$  te Berg van 15,8 mg/l. Dit getal, dat bijzonder hoog is, wijst er op dat achter Urmond het zuurstofgehalte van het Maaswater zou kunnen dalen tot beneden een waarde waarbij vissterfte optreedt. Deze waarde kan niet los gezien worden van de aanwezigheid van andere afvalstoffen in het Maaswater w.o. vrije ammoniak. De dissociatie van ammonium in vrije ammoniak is afhankelijk van de zuurgraad (een hoge pH betekent meer ammoniak). De vergiftiging heeft plaats via de kieuwen. Een lager zuurstofgehalte van het Maaswater betekent een grotere kieuwdoorstroming (6) of een grotere gevoeligheid voor ammoniak door:

- een opname van meer ammoniak door het bloed
- een geringere neutralisatie (pH-verlaging) omdat aan de grotere hoeveelheid water slechts dezelfde hoeveelheid (neutraliserend) koolzuur in de viskieuwen wordt afgestaan.

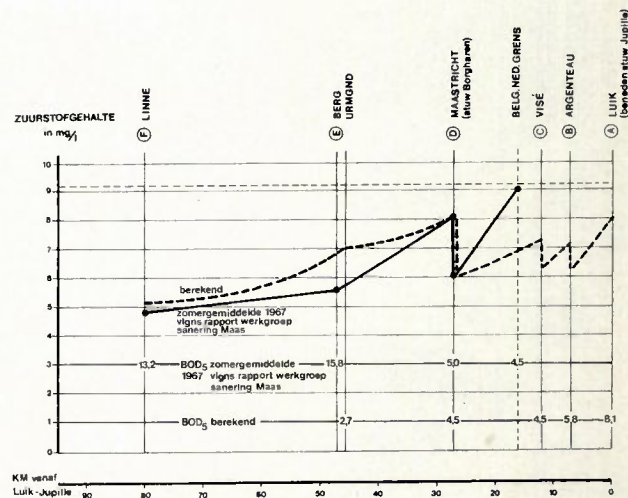
In het algemeen is de conclusie in figuur 5: een daling van het zuurstofgehalte van 8 mg/l te Luik tot 6 mg/l te Borgharen en vanaf Borg-



Figuur 5. Invloed van de lozing van Luik, Maastricht en DSM op het zuurstofgehalte van het Maaswater, berekend bij een  $BOD_5$  te Luik van 8,1 mg/l, een  $O_2$ -gehalte te Luik van 8 mg/l en een Maasafvoer te Borgharen van ca. 50 m<sup>3</sup>/sec.

haren een daling van 8 mg/l tot 5,2 mg/l te Linne. De figuur geeft voor iedere plaats in de Maas aan: de invloed van de lozingen van Luik, Maastricht en DSM. Het zuurstofdeficiet ten gevolge van deze lozingen op bijvoorbeeld een punt op ca. 15 km stroomafwaarts van Berg is respectievelijk 1,8 mg/l, 0,7 mg/l en 1,0 mg/l.

Nemen wij aan dat de gemiddelde zomerafvoer van de Maas in 1967 ongeveer 50 m<sup>3</sup>/sec was, dan betekent dit dat de hoofdlijn in figuur 5 het zomergemiddelde van het zuurstofgehalte in 1967 aangeeft. Een vergelijking met de gegevens vermeld in bijlage 7 van het rapport Werkgroep Sanering Maas bevestigt de juistheid van onze berekening (zie figuur 6). Bij deze vergelijking wijzen wij er op dat de Maas aan de Belgisch-Nederlandse grens moeilijk is te bemonsteren. Voorts vragen wij ons af: mag de werkgroep op no. 7c van de bijlagen wel spreken van een gemiddelde zomer-toestand voor wat betreft het zuurstofgehalte. Het zuurstofgehalte van het eutrofe Maaswater vertoont een dagperiodiciteit waardoor een zuurstofbepaling overdag *alleen* een te hoge gemiddelde



Figuur 6. Het gemiddelde zuurstofgehalte in de zomer 1967 volgens het rapport Werkgroep Sanering Maas en het berekende zuurstofgehalte van het Maaswater met aannamen:  $BOD_5$  te Luik: 8,1 mg/l;  $O_2$ -gehalte te Luik 8 mg/l en een Maasafvoer van 50 m<sup>3</sup>/sec.

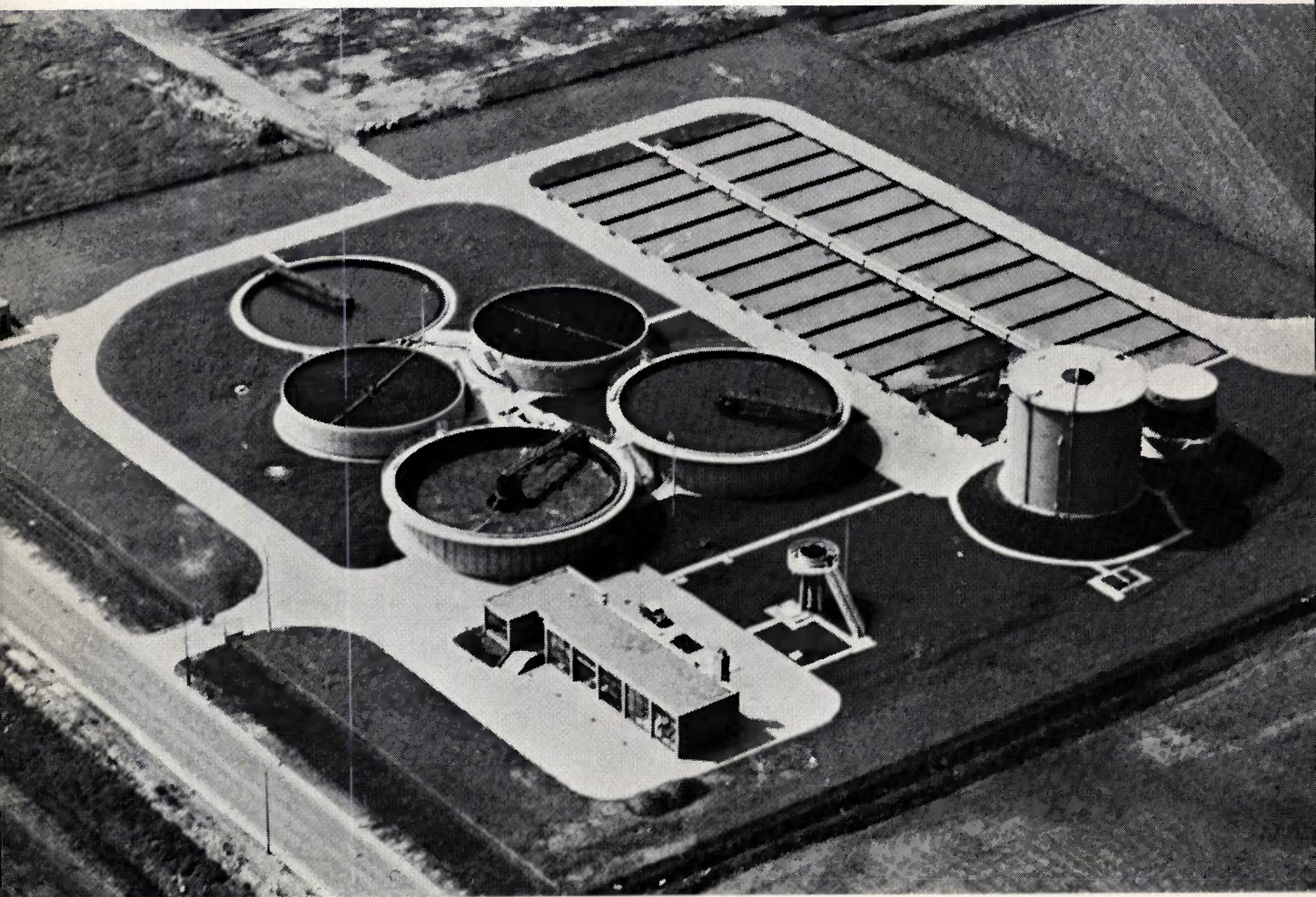
uitkomst geeft (vissterften hebben plaats in de nacht en vroege ochtend!).

Nu wij wat meer vertrouwen hebben gekregen in de formule van Streeter en Phelps en de daarbij gebruikte constanten, hebben wij de invloed van de lozing van Luik berekend bij een Maasafvoer van  $30 \text{ m}^3/\text{sec}$  en een zuurstofgehalte van het Maaswater te Luik van  $7 \text{ mg/l}$ . Het resultaat (zie figuur

9) is een daling van het zuurstofgehalte beneden Luik tot ca.  $3 \text{ mg/l}$ . De stuwen te Argenteau en Visé voorkomen een verdere verlaging. *Te Maastricht kan echter het zuurstofgehalte van het Maaswater verder dalen tot  $2 \text{ mg/l}$ !* De verbetering begint bij de stuw van Borgharen en eindigt in de buurt van Roermond.

Een berekening van de toestand van het Maas-

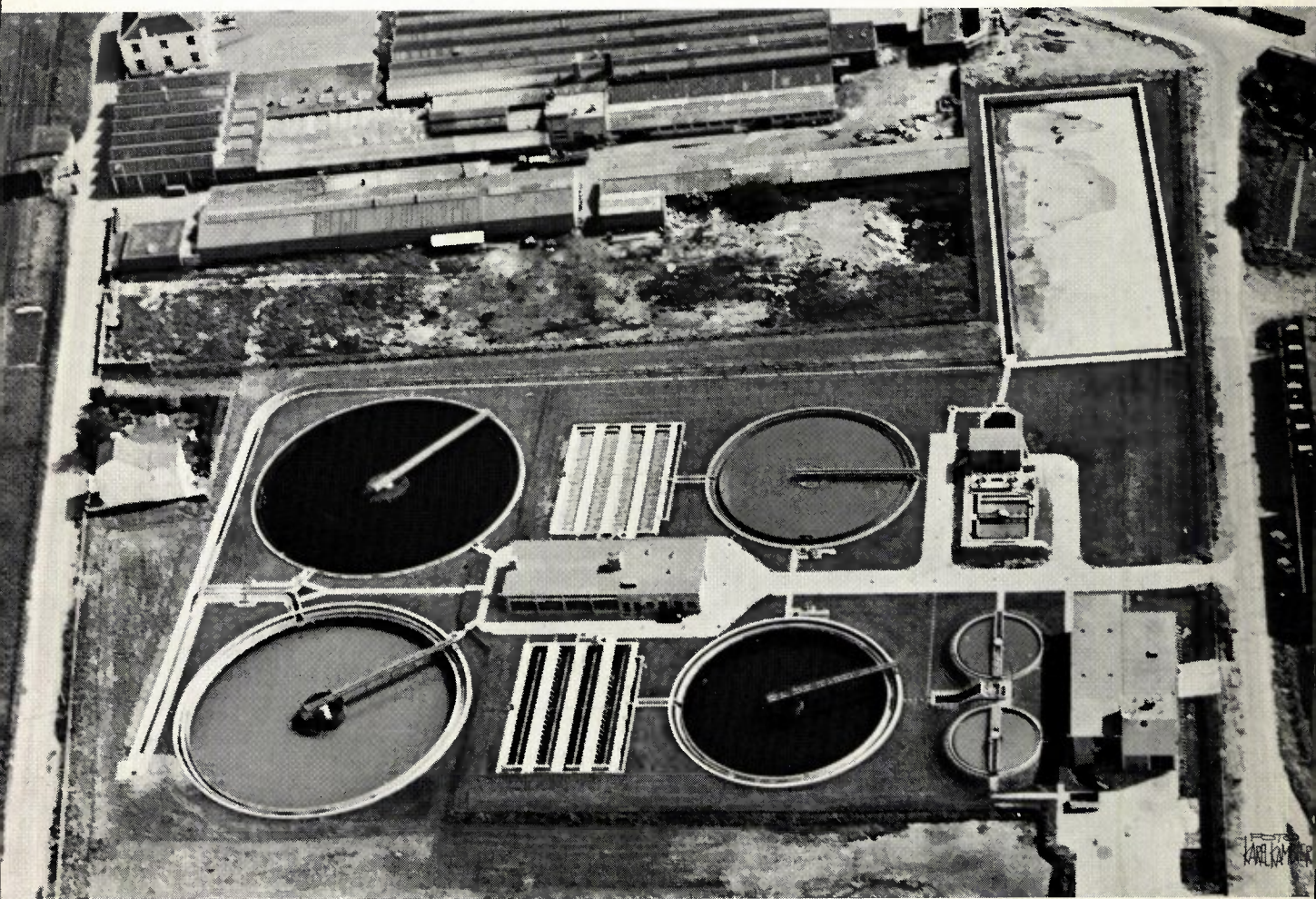
Figuur 7. De rioolwaterzuiveringsinstallatie Maastricht-Oost. Capaciteit: 27.500 i.e. Stichtingskosten: f 2,7 miljoen. (Luchtfoto: J. Naseman).



water bij afvoeren kleiner dan  $30 \text{ m}^3/\text{sec}$  achten wij niet verantwoord omdat dan de invloed van de wateronttrekking (te Luik) en de waterlozing (te Ternaaien) door het Albertkanaal te groot wordt. Omtrent deze invloed is ons nog te weinig bekend. Het rapport Werkgroep Sanering Maas vermeldt op blz. 19 en 20 reeds bij Eijsden een afvoer van meer dan 2,9 ton zink per dag. Dit betekent bij een

Maasafvoer van  $50 \text{ m}^3/\text{sec}$  een zinkgehalte van meer dan  $0,7 \text{ mg/l}$ . Prof. Liebmann (7) vermeldt voor zinkverbindingen (Zn) met betrekking tot het zelfreinigend vermogen van een rivier een schadegrens van  $0,1 \text{ mg/l}$ . Bij de lagere afvoeren zal men met deze vergiftiging of verkleining van de reactiesnelheidsconstante van de BOD ( $k_1$ ) rekening moeten houden.

Figuur 8. De rioolwaterzuiveringsinstallatie Maastricht-West. Capaciteit 100.000 i.e. Stichtingskosten: f 4,6 miljoen.  
(Luchtfoto: Karel Kambier, Openbare Werken Maastricht).



Als conclusie kunnen wij stellen dat bij een normaal voorkomend lage zomerwaterstand het zuurstofgehalte van het Maaswater in Zuid-Limburg in belangrijke mate wordt beïnvloed door de lozingen van niet gezuiverd afvalwater buiten Limburg. De invloed van de huidige lozing van Maastricht op het zuurstofgehalte van het Maaswater is vrij klein. Tot onze verwondering blijkt volgens bijlage 7 van het rapport Werkgroep Sanering Maas dit eveneens voor de steden Roermond en Venlo.

Wij vragen ons af: op grond van welke Maaswateranalysecijfers of -berekeningen komt de werkgroep tot de aanbeveling van rioolwaterzuiveringsinstallaties te Maastricht, KNP, Roermond en Venlo voor een bedrag van 79 miljoen gulden?

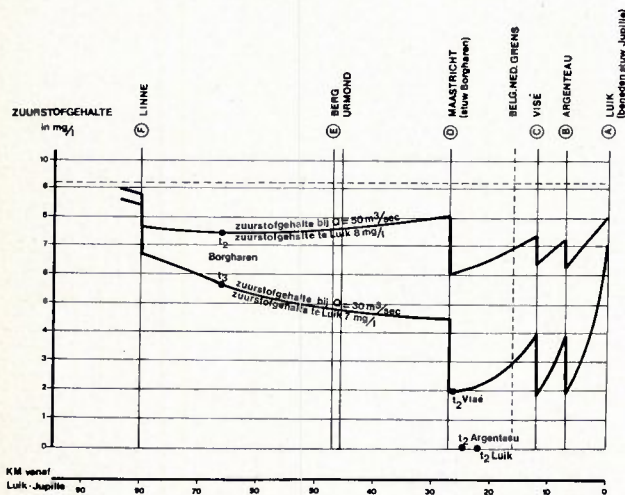
Welke kwaliteitsverbetering van het Maaswater staat hier tegenover?

Is deze verbetering 79 miljoen gulden waard?

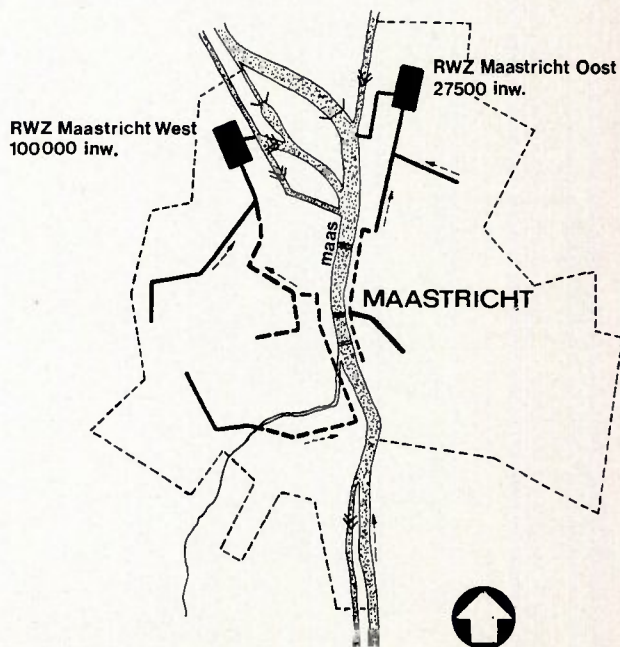
## Besluit

In Maastricht verwerken dag en nacht twee grote rioolwaterzuiveringsinstallaties een groot gedeelte van het rioolwater van deze stad. In het veel grotere Luik wordt nog alle rioolwater in ongezuiverde toestand op de Maas geloosd. De invloed hiervan op het zuurstofgehalte van het Maaswater in Zuid-Limburg bij een lage zomerafvoer is vrij groot. Dit alsmede een te hoog gehalte aan metalen en eutrofiërende stoffen aan de Belgisch-Nederlandse grens maken een sanering van de Maas op Nederlands grondgebied zinloos indien geen internationale regeling tussen Nederland, België en eventueel Frankrijk wordt getroffen.

Reeds bij brief van 29 oktober 1965 hebben Gedeputeerde Staten van Limburg bij de ministers van Verkeer en Waterstaat, Buitenlandse Zaken en Sociale Zaken en Volksgezondheid aangedrongen op internationaal overleg over de wateronttrekking



Figuur 9. Verloop van het zuurstofgehalte van het Maaswater tengevolge van de lozing van Luik met aanname van een verhoging van het zuurstofgehalte bij de stuwen te Argenteau met 2 mg/l, te Visé met 2 mg/l en te Borgharen met 2,5 mg/l, bij een Maasafvoer te Borgharen van 30 m<sup>3</sup>/sec., (BOD<sub>5</sub> te Luik van 13,5 mg/l; O<sub>2</sub>-gehalte 7 mg/l) alsmede het verloop van het zuurstofgehalte van het Maaswater bij een afvoer te Borgharen van 50 m<sup>3</sup>/sec. (overgenomen van figuur 4).



Figuur 10. Hoofdriolen en rioolwaterzuiveringsinstallaties van Maastricht (8). Schaal ca. 1 : 75.000.  
(—) gereed; (---) in voorbereiding

aan de Maas en de gevaren van de vervuiling van deze rivier (3).

Op deze brief heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat geantwoord dat het overleg met België en Frankrijk over de wateronttrekking aan en de vervuiling van de Maas is geopend doch dat het overleg stagneert als gevolg van de bijzonder moeilijke situatie van de waterhuishouding in België (4).

Het rapport Werkgroep Sanering Maas spreekt op blz. 10 over de voortzetting van het kortgeleden aangevangen overleg met België.

Omtrent dit overleg stelt het Limburgse 1e kamerlid Rang (9) de Minister van Verkeer en Waterstaat en de staatssecretaris van Buitenlandse Zaken o.a. de vraag: „Zijn de bewindslieden niet in het algemeen van mening dat de sanering van het Nederlandse gedeelte van de Maas alléén niet voldoende veiligheid biedt voor de drinkwaterbereiding uit de bekkens in Limburg en in de Biesbosch, zolang overleg met België, Frankrijk en Duitsland niet in afdoende maatregelen in die landen heeft geresulteerd, en dat dit overleg derhalve de eerste prioriteit heeft?“. Hij doet verder de suggestie om aan België voor te stellen om van de stichtingskosten van de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Luik — waarvan de Belgische Staat dan 80% zou betalen, terwijl de stad Luik de exploitatiekosten voor haar rekening zou gaan nemen — de resterende 20% door Nederland te laten betalen, terwijl dan als voorwaarde een Nederlandse controlebevoegdheid zou kunnen worden verlangd van Luik tot Maasbracht.

#### Literatuur:

1. J. Defourny. — L'auto-épuration des eaux d'égouts de la Ville de Liège. *La Technique de l'Eau*, 17(1963)198, blz. 43-50.
2. F. Edeline et G. Lambert. — Détermination du pouvoir autoépurateur de la Meuse liégeoise. *Extrait du mensuel du Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux* (1964)245, blz. 14-18.
3. Gedeputeerde Staten van Limburg. — Beantwoording van vragen van de Heer E. J. van Litsenburg, lid van de Provinciale Staten, omtrent het nemen van maatregelen ter bestrijding van de verontreiniging van de Maas. 4e Afdeling, No. B 9070 dd. 10 mei 1971.
4. Gedeputeerde Staten van Limburg. — Beantwoording van vragen van de Heer E. J. van Litsenburg, lid van de Provinciale Staten, over verontreiniging van en wateronttrekking aan de Maas. 4e Afdeling, No. B 9070 dd. 14 juni 1971.
5. M. Huet et E. Leclerc. — Etude de la pollution des rivières. Recherche des corrélations entre l'analyse biologique et l'analyse physico-chimique des eaux polluées par matières organiques. 2. Le Geer, cours d'eau subissant des pollutions saisonnières. *Mensuel du Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux IV* (1955)30, blz. 220-235.
6. Ph. Jansen. — Zuurstof- en koolzuurgehalte van het water als groeibepalende factoren bij het kweken van forellen. *Water* 54(1970)6, blz. 325-334.
7. H. Liebmann. — *Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie*. Band II, 1960, tabel 85.
8. Openbare Werken Maastricht. — *Riolering en rioolwaterzuivering in Maastricht*. (4e druk) juli 1967.
9. H. J. Rang. — Vragen op 12 oktober 1971 medegedeeld aan de Minister van Verkeer en Waterstaat en aan de Staatssecretaris van Buitenlandse zaken.
10. N. W. Streeter and E. B. Phelps. — *Public Health Bulletin* 146, U.S. Public Health Service (1925).
11. Werkgroep Sanering Maas. — *De verontreiniging van de Maas, aanbeveling tot sanering*. April 1971.

## KORSTMOSSEN EN LUCHTVERONTREINIGING

Het Natuurhistorisch Genootschap en de Interlimburgse Biologenvereniging hebben voor de tweede maal samen een vergadering georganiseerd, op 10 nov. l.l.

Spreker was Dr. J. J. Barkman, wetenschappelijk medewerker van de Landbouw-Hogeschool te Wageningen en hoofd van het Biologisch Station te Wijster (Dr.).

Zijn voordracht is door Dr. Th. Postmes als volgt samengevat:

De korstmossen vormen in de plantensystematiek een groep die over het algemeen sterk verwaarloosd wordt. Er zijn wel een aantal systematici die zich met lichenen bezighouden en ook een aantal oecologen heeft belangstelling voor de korstmossen.

Maar vakbiologen die zich voor beide gebieden interesseren zijn er echter weinig.

Ook de literatuur over de korstmossen is slechts zeer beperkt volgens de spreker die zijn onderzoek rond 1951 begon (om een voorbeeld te geven, in de jaren '51-'52 ± 400 artikelen).

Het hele lichenen-onderzoek heeft echter een geweldige impuls gekregen toen men zich begon te realiseren dat er een verband bestaat tussen luchtverontreiniging en een snel afnemen van epiphyten-groei op bomen.

Het zijn vooral de korstmossen onder de epiphyten die zeer gevoelig zijn voor luchtverontreiniging.

De stelling dat het vooral de luchtverontreiniging is, en met name de zwaveldioxyde (SO<sub>2</sub>) en mogelijk ook het fluorwaterstof (HF), wordt niet gedeeld door Rydzak.

Volgens deze onderzoeker kan men het verdwijnen van de korstmossen in en rond de steden verklaren door de *droogtetheorie*.

Het is waar dat veel korstmossen slecht tegen uitdroging kunnen; de korstmossen zouden dan in een „droogteslaap” raken met als gevolg een zeer traag verlopende stofwisseling die zelfs tot stilstand kan komen.

Het stadsklimaat is droog. Op de eerste plaats is

er weinig dauwvorming en op de tweede plaats ziet men dat het regenwater via de riolering snel wordt afgevoerd en dat betekent dat er nooit een natte aarde is.

Ook 's nachts is het vaak droog omdat boven elke stad vaak een waas van kleine roetdeeltjes hangt, de warmte wordt 's nachts teruggedraaid, minder uitstraling en dus hogere temperaturen dan buiten de stad.

De luchtverontreiniging- of *gifgastheorie* is het daar helemaal niet mee eens.

Een hele reeks van experimenten en waarnemingen pleiten vóór de factor luchtverontreiniging.

1) Epiphyten-woestijnen vindt men rond raffinaderijen;

2) Let men op de windrichting dan ziet men bij bv. overwegend zuidenwind ten zuiden van de fabriek méér korstmossen dan ten noorden daarvan.

3) Bij Montreal heeft men een eilandje in de rivier op korstmossen onderzocht; deze ontbraken volledig. Ten gevolge van de industrie vond men er een hoog SO<sub>2</sub> gehalte.

Het vochtigheidsgehalte op dit eiland is natuurlijk zodanig dat men hier zeker niet kan spreken van een droogte-woestijn. Klimaat, licht etc. waren gelijk aan die van de stad Montreal.

4) Dat SO<sub>2</sub> inderdaad zeer slecht is voor korstmossen kan men gemakkelijk aantonen door middel van fumigatie-proeven.

In feite zijn dit zeer eenvoudige proeven.

Men brengt bijvoorbeeld *Parmelia physodes* in een gesloten kamer met een correct vochtigheidsgehalte.

De luchttoevoer en afvoer zijn regelbaar, evenals het percentage SO<sub>2</sub> dat men wenst te geven.

Voor *Parmelia physodes* vond men een gevoeligheidsgrens van 18 p.p.b. (parts per billion, dus 18 op 10<sup>9</sup>).

5) Het meest overtuigend zijn echter de proeven van Brodo (1961) uitgevoerd in Brooklyn.

Brodo maakte gebruik van zgn. transplantatie-proeven. De epiphytische korstmossen worden bij dit soort proeven met hun ondergrond (een stuk boombast) overgebracht in een met SO<sub>2</sub> verontreinigd gebied. Binnen betrekkelijk korte tijd, afhankelijk van het SO<sub>2</sub> gehalte, ziet men de korst-

mossen afsterven. De proeven van Brodo worden thans op grote schaal in Essen door een speciaal instituut gebruikt om de luchtverontreiniging exact te meten. In dit instituut maakt men gebruik van *Parmelia physodes*. *P. physodes* transplantaten worden met hun ondergrond op een plankje bevestigd. Men kan nu deze biologische snuffelpalen overal plaatsen waar men wil. Van elk transplantaat wordt een kleurenfoto gemaakt (afstand tot de gevoelige plaat, belichting etc. worden exact constant gehouden). De verkleuring van de korst-

mossen van grijsgroen naar bruin is in feite een maat voor het afsterven en tevens een maat voor het  $\text{SO}_2$  gehalte.

Het planimetrische opmeten van de verkleuring en een vergelijking met de korstmossen aan het begin van de proef levert een mogelijkheid om de aantasting van de korstmossen in procenten aan te duiden.

Het gehele onderzoek kunnen we als volgt illustreren:

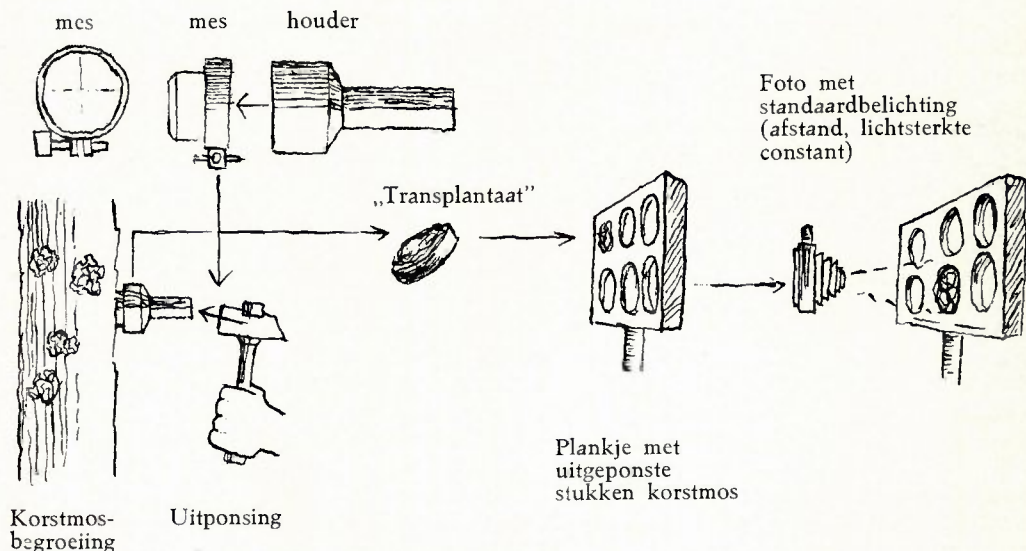
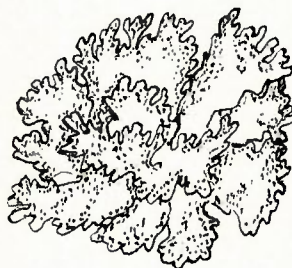


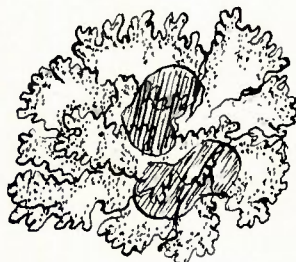
Fig. 1. Transplantatie-proeven. Korstmossen met ondergrond worden op een plankje overgebracht. Plankje + korstmosmonster kan dan als „snuffelpaal” uitgezet worden.

(naar: H. Schönbeck; iets gewijzigd)

Begin van de proef  
100% grijsgroen

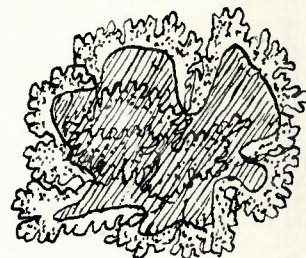


80% grijsgroen



$\text{SO}_2$  schade  
na 10 dagen

10% grijsgroen



$\text{SO}_2$  schade  
na 42 dagen  
del. J. Lucassen.

Fig. 2. Tengevolge van de inwerking van  $\text{SO}_2$  verkleurt de korstmos, deze wordt van grijsgroen  $\rightarrow$  bruin. Dit bruin worden kan men d.m.v. kleurenfotografie vastleggen. Elke plank is daarbij in feite zijn eigen controle. Planimetrisch kan men de bruin geworden gedeelten (in de fig. gearceerd) exact als % van het begin oppervlak uitdrukken.

In Leersum wordt thans een soortgelijk onderzoek gedaan door Mej. Drs. A. de Wit (Rijksinstituut voor Natuurbeheer).

Hoe komt het nu dat korstmossen zo gevoelig zijn voor zwaveldioxyde?

De gevoeligheid voor  $\text{SO}_2$  kan men afleiden aan de biologie van deze organismen.

Het blijkt dat korstvormige korstmossen het minst gevoelig zijn, de bladvormige iets meer en de struikvormige korstmossen zijn zeer sterk gevoelig voor luchtverontreiniging.

Korstmossen hebben geen huidmondjes; het zijn immers planten die bestaan uit een symbiose van een alg- en een schimmelcomponent. Het water dat ook deze organismen nodig hebben komt van de regen. Veel gassen, waaronder  $\text{SO}_2$ , HF en CO lossen goed op in water; dus krijgen de korstmossen de volle laag. Voor de hogere planten ligt het echter anders.

$\text{SO}_2$  (opgelost in water) wordt, eenmaal opgenomen in de grond, door oxydatie gemakkelijk omgezet in zwavelzuur, dat weer door alkali-reserve wordt geneutraliseerd tot sulfaat.

Zoals bekend treft men sulfaten ook aan in kunstmest. De hogere plant heeft zodoende minder last van  $\text{SO}_2$  voorzover het het wortelstelsel betreft; de bladeren zien er door  $\text{SO}_2$  verontreiniging wel vaak verpieterd uit.

Nog een punt is erg belangrijk. Het blijkt dat de korstmossen zeker geen winterslaap hebben, integendeel, ze kunnen ook tijdens de winter een behoorlijke koolzuurassimilatie hebben (dit komt voor rekening van de alg-component). Nu is het zo dat vooral in de winter het percentage  $\text{SO}_2$  hoger is dan 's zomers. Hiervoor is o.a. huisbrandolie en zware olie die verstoekt worden aansprakelijk. De hogere planten, in dezelfde periode, trekken zich van deze luchtverontreinigingstoename weinig aan omdat zij hun bladeren dan afgestoten hebben. De naaldbomen vormen hierop een uitzondering maar hebben dan ook bijzonder veel te lijden van de luchtverontreiniging hetgeen blijkt in Rotterdam waar deze bomen het helemaal niet goed doen.

Verder is vermeldenswaard dat er bepaalde korstmossen zijn die zeer goed tegen lagere tempera-

turen kunnen. Zo vindt men op de Zuidpool nog korstmossen bij  $-50^\circ\text{C}$ . Ze hebben hun optimum bij  $-10^\circ\text{C}$ .

Een snel overzicht van de mate van luchtverontreiniging kan men verkrijgen aan de hand van de studie van de korstmossen.

Dr. Barkman heeft een belangrijk gedeelte van Nrd. België in kaart gebracht. Bij dit onderzoek werd gebruik gemaakt van de schaal van Barkman (I.A.P.) en er werden 38 korstmossen in het onderzoek betrokken.

De meest ongevoelige epiphytensoorten (*Pleurococcus vulgaris* en *Leucanora conizaeoides*) krijgen een schaal aanduiding van 0. *Parmelia physodes* heeft een schaalwaarde 5 en *Usnia*, een baardmos, 12. Dit is de hoogste.

Practisch binnen een half jaar kon men het betrokken stuk van Belgisch Limburg in kaart brengen en de gegevens van de korstmossenverspreiding omrekenen op  $\text{SO}_2$  verontreiniging.

Tijdens de lezing werden een aantal plaatjes getoond over Opper-Silezië; een waar woestijnlandschap!

De Radio-omroep-Zuid was aanwezig en heeft Dr. Barkman nog een interview afgenomen.

De discussie was bijzonder geanimeerd en mede in het belang van dit onderwerp heeft schrijver gemeend de lezing van Dr. Barkman uitvoerig te moeten weergeven.

Ter nadere informatie volgen hier nog enkele literatuur-opgaven:

D. L. Hawksworth F. Rose *Nature*: 227 (1970) 146;

J. J. Barkman: *Phytosociology and ecology of Cryptogamic epiphytes* (Thesis: v. Gorcum, Assen 628 p. herdruk 1970).

J. J. Barkman. *Vakblad v. Biol.* 44 (1964) 159;

J. J. Barkman: *Verhandelingen Kon. Ned. Academie v. Wetenschappen afd. Natuurk.* 2e reeks 54 (4) p. 1-46; *Air Pollution Pudoc* 1968.

*Biosfeer en Mens.* Pudoc, 1970.

*Air Pollution, Proceedings of the first European Congress on the influence of Air Pollution on Plants and Animals Wageningen* 1968. Pudoc 1971.



## VERSLAG VAN DE GEOLOGISCHE EXCURSIE NAAR KLEINE SPOUWEN (B.)

van het Natuurhistorisch Genootschap  
op zondag 24 oktober 1971

door P. J. FELDER

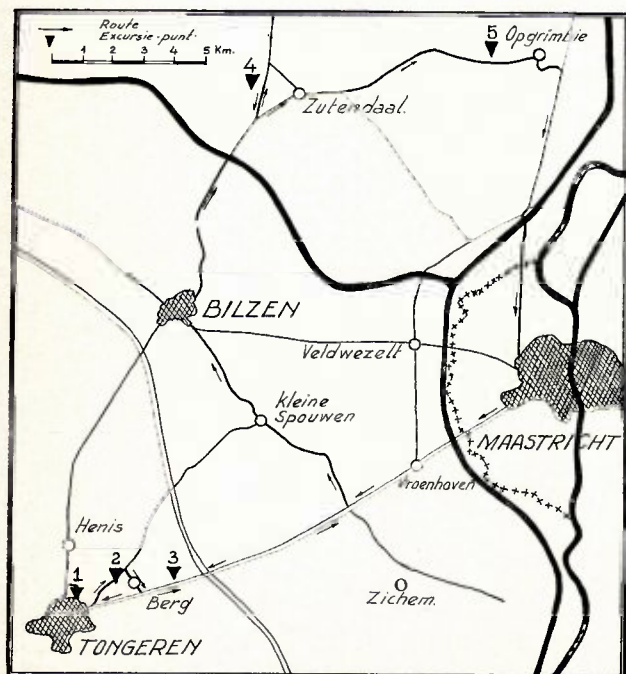
Deze excursie is als een vervolg te beschouwen van de in vorige jaren gehouden geologische excursie's; bij die gelegenheden werden ontsluitingen bezocht van gesteenten, die in het Paleozoïcum of Mesozoïcum zijn afgezet.

De nu hier beschreven excursie (bijlage 1) bestudeert gesteenten, die in het Kenozoïcum ontstaan zijn d.w.z. in de „nieuwe” geschiedenis van de aarde (bijlage 2). In veel gevallen zullen ge-

steenten uit dit tijdvak meer vertrouwd aandoen. Ze zijn immers niet meer verhard en geplooid. Klei, zand en grind komen hier voor zoals men ze kent uit het dagelijkse gebruik in wegen- en huisbouw en industrie.

Behalve de gesteentensoorten maken ook de fossielen een „moderne” indruk, hetgeen niet te verwonderen valt daar beide in de jongste aardperiode zijn afgezet.

De jongste geologische geschiedenis wordt ingeluid met het massaal uitsterven van reptielen (sauïers), ammonieten, belemnieten en grote groepen van tweekleppigen. Gelijktijdig met dit uitsterven begint voor andere groepen echter een stormachtige ontwikkeling, zoals b.v. voor de zoogdieren. Dit alles valt min of meer samen met



OVERZICHT v.d. ROUTE

Bijlage 1

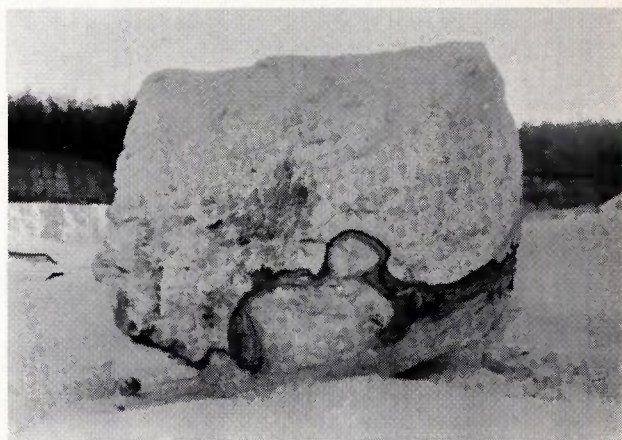
## OVERZICHT KENOZOÏCUM WEST- OOST LIMBURG

		TUJDSCHAAL		GESTEENTE-PAKKET		
		WEST	OOST	WEST	OOST	
KENOZOÏCUM	KWARTAIR			Beek- en rivierkleien Verspoelde loss	stuifduinen veentjes	
		TIGLIEN PRETIGLIEN		Laagterras Loss Middenterras Loss Hoogterras	Klei v. Tegelen Schinveld zanden Klei v. Reuver	
	TERTIAIR	REUVERIEN			Klei v. Brunssum	
		BRUNSSUM. SUSTEREIN.			Basisgrind-complex	Waubach grind.
						zanden
		ANVERSIEN		BOVEN		
		BOLDERIEN		MIDDEN	Bruinkool laag zanden	Bruinkoollagen
		ONDER		ONDER	Gerolde vuurd. Zanden	Gerolde vuurd. Zanden
	PALEOCEEN	CHATTIEN		BOVEN	Zanden Kleien	Zanden Kleien.
		RUPELIEN		MIDDEN	Zand en klei	Zand en klei
		TONGRIEN		ONDER	Conglomeraat	Conglomeraat
						Kleien Zanden Tuffkalken Conglomeraat

Bijlage 2



*Belangstelling voor de miocene zandgroeve in Opgrimbie.*  
Foto: Johns.



*Bovenstructuren in verhard mioceen zand, groeve Opgrimbie.*  
Foto: Johns.

een nieuwe gebergtevorming waaruit in Europa, de Alpen als gebergte tevoorschijn komen.

Met deze gebergtevorming hangt ook het verlandingsproces in Zuid Limburg en omgeving samen. Dit gebied, dat aan het einde van het Krijt nog onder de zeespiegel lag, wordt opgeheven tot op het niveau waar geen afzettingen meer ontstaan maar erosie plaatsvindt. Deze erosieperiode duurt ruim 20 miljoen jaar. Tijdens deze periode wordt weer veel van de gesedimenteerde kalken uit het Krijt geërodeerd en ontstaat er opnieuw een schiervlakte.

Zo'n 35 miljoen jaar geleden, tijdens het Oligoceen (bijlage 3), neemt de zee echter opnieuw bezit van dit gebied.

De eerste afzetting op de schiervlakte is een basaalconglomeraat, dat ontstond door afbraak van de hogere gedeelten. Omdat op deze hogere gedeelten vooral veel Krijtkalken met vuurstenen voorkwamen, is het conglomeraat opgebouwd uit rolstenen van vuursteen.

Naarmate de zee meer en meer bezit nam van de schiervlakte, ontstonden er afzettingen, die duidelijk een marien karakter hebben. Vooral het voorkomen van glauconiet en de talloze fossielen zijn hiervoor duidelijke aanwijzingen.

Hoe rijk de toenmalige zee aan organismen was, blijkt wel uit de lijsten van aangetroffen fossielen,

die soms meer dan 300 soorten bevatten.

Na deze fossielrijke zandafzetting (zanden van Grimmertingen) begon opnieuw een periode van verlanding. In het strand-duinmilieu, dat hierbij ontstond, werd zand afgezet met kriskras ge-laagdheid en verschijnselen van bodemprocessen (Zanden van Neerrepen).

Bodemvorming ontstaat alleen op die plaatsen, waar langere tijd geen sedimentatie of erosie plaatsvindt. Verschijnselen die samenhangen met bodemprocessen, wijzen daarom op een ontbreken van afzettingen. Dergelijke hiaten in de gesteenteafzettingen maken het voor de geoloog bijzonder moeilijk de geschiedenis te schrijven van de aarde. De dokumentatie (in dit geval de gesteenten met hun fossielinhoud) ontbreekt.

Gedurende het Midden- en Boven-Oligoceen blijft het gebied van Zuid Limburg en omgeving bedekt door de zee en ontstaan er afwisselend klei- en zandlagen, soms rijk aan fossielen. Aan het einde van het Oligoceen verdwijnt de zee min of meer voor goed uit onze streken met achterlating van afzettingen uit een strand-duingebied.

Aan het begin van het Mioceen verplaatst de zee zich nog verder naar het Noorden. In de driehoek Maastricht-Venlo-Keulen ontstaat er een kustvlakte met talrijke moerassen. Af en toe wordt deze vlakte nog eens overstromd door de zee;

vaker echter vestigt zich een begroeiing en ontstaan er dikke turfslagen. Tijdens het overstromen door de zee worden in het Zuiden Krijtkalken met vuurstenen afgebroken en ontstaan er lagen met gerolde vuurstenen.

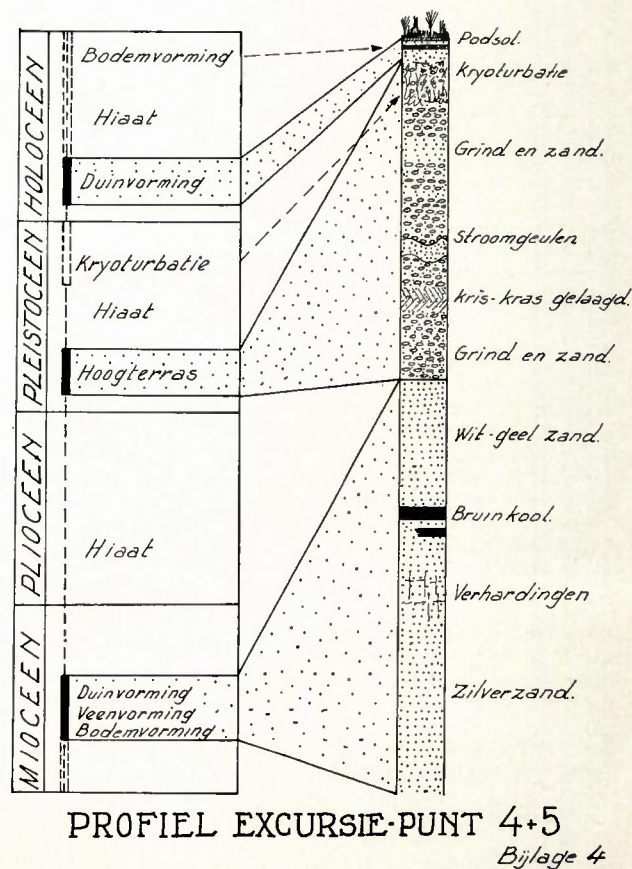
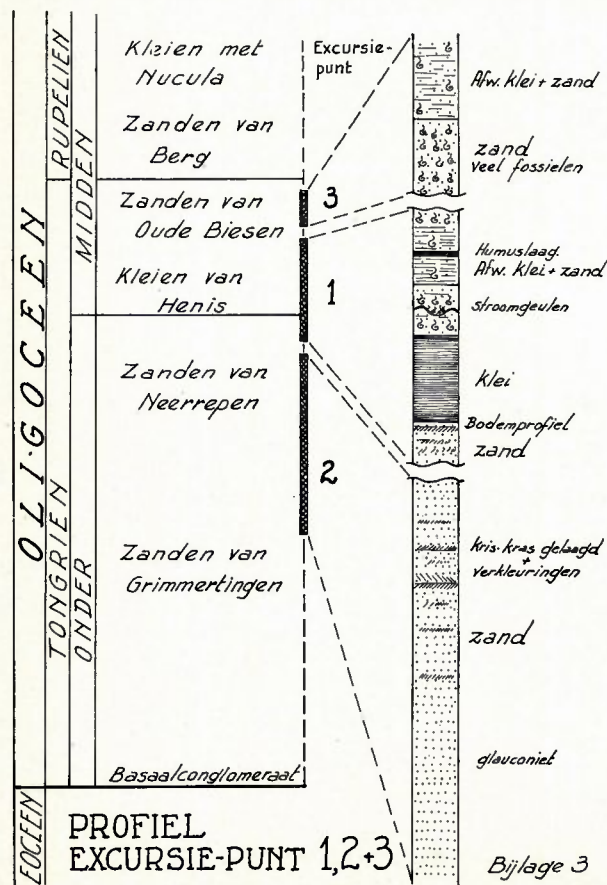
De turfslagen veranderen in de loop van de tijd tot bruinkoollagen. Deze bruinkoollagen fungeren in de natuur vaak als een filter voor het binnendringende grondwater. Verontreinigingen, die het water met zich meevoert, bereiken dan ook niet het onderliggende zand. Hierdoor kan verklaard worden, waarom het zilverzand in de lange geologische geschiedenis niet vervuild is. Het ontstaan van het zilverzand moet echter gezien worden als een proces van oplossing van de minder resistente

bestanddelen gedurende en na de afzetting.

Het Pliocéen is alleen vertegenwoordigd in het oosten en noorden van Limburg. In het westen en zuiden ontbreken afzettingen uit deze periode. Processen, die met bodemvorming te maken hebben, veroorzaken alleen een aantal veranderingen in de oudere sedimenten. Er wordt gedurende deze periode weer veel afgebroken van de oudere afzettingen met achterlating van enkele grotere blokken. Deze verschijnselen heeft men samengevat onder de naam basisgrindcomplex.

Daar afzettingen van het Pliocéen in het excursiegebied ontbreken, zien wij af van een verdere bespreking hiervan.

Direct op het Mioceen (bijlage 4) vinden wij in



het excursiegebied een dik pakket grind, dat door de Maas hier afgezet is in het Pleistoceen. Uit de bonte samenstelling en de hoogteligging volgt, dat het grind behoort tot het jongste hoogterras.

Op het pakket grind is tenslotte nog een dunne laag stuifzand afgezet. Het ontstaan van deze laag kan zelfs nog in historische tijden liggen.

Het ontbreken van löss in deze omgeving toont ons weer eens heel duidelijk een hiaat in de gesteenteopvolging.

Thans volgt een nadere beschrijving van een 5-tal excursiepunten:

#### EXCURSIEPUNT 1:

##### Klei- en zandgroeve Franquart te Tongeren

Hier is een pakket zand ontsloten in de vloer van de groeve. Dit zand behoort tot de Zanden van Neerrepn. De top van dit zand vertoont heel duidelijk bodemvorming. De bodemprocessen hebben in het zand een aantal verkleuringen veroorzaakt, die tot op het diepste punt in de groeve nog zichtbaar zijn.

Direct op het zand ligt een dikke groene kleilaag. Uit de fossielinhoud is af te leiden, dat deze klei in een zee afgezet werd, die nog beïnvloed werd door het zoete water van het land. De echte zoutwaterschelpen (o.a. *Pitaria* sp.) bereikten dan ook nooit een volwassen stadium.

Hoger in het profiel komen zandlagen voor, die bijzonder rijk aan fossielen zijn. Vooral in de aanwezigige stroomgeulen zijn de schelpen bij elkaar gespoeld.

Uit de snelle afwisseling van zand-, klei- en humusrijke lagen aan de top van de groeve kan afgeleid worden, dat de afzettingen in een milieu ontstaan zijn, gelijkend op een waddegebied. Het voorkomen van de stroomgeulen en de aangetroffen fossielen bevestigen mede deze mening.

Het gehele kleiige traject van ruim 8 m dikte wordt in België de Kleien van Henis genoemd. In Nederland, waar deze afzettingen een veel geringere dikte hebben, heeft men dit pakket met de erboven liggende Zanden van Oude Biesen tot één niveau gerekend n.l. de Cerithiumklei.

In de top van de groeve is nog juist iets te zien van deze Zanden van Oude Biesen. Het overgrote gedeelte van de fossielen bestaat uit Cerithiumschelpen en zodoende is de Nederlandse naam voor deze afzetting verklaarbaar.

Zowel in de Kleien van Henis als in de Zanden van Oude Biesen komen herhaaldelijk humusrijke lagen en zelfs bruinkoolafzettingen voor. Dergelijke afzettingen bewijzen, dat land en zee hier afwisselend bezit namen van het terrein. Deze afwisseling is mede de oorzaak, dat de grens tussen Onder- en Midden-Oligoceen door diverse auteurs anders gelegd wordt. Sommigen leggen deze grens bij de eerste overstroming door de zee (basis-klei), anderen pas bij het volledig mariene karakter van de afzettingen (top Zanden van Oude Biesen).

#### EXCURSIEPUNT 2:

##### Zandgroeve langs de weg Tongeren-Rijkhoven

In deze groeve is een dik pakket van de Zanden van Neerrepn ontsloten.

De gelaagdheid van het zand geeft aanwijzingen, dat deze zanden afgezet zijn in een strand-duinmilieu. Door het veel dikkere pakket, dat hier ontsloten is, zijn ook de verkleuringen door bodemprocessen goed te zien. Het ontbreken van fossielen in deze strand-duinafzetting is een algemeen verschijnsel.

Het onderste gedeelte van de groeve behoort misschien nog tot de Zanden van Grimmeringen. De duidelijke kris-krasgelaagdheid en de verkleuringen van het zand ontbreken hier. Daarentegen is er een toename te zien van het groene mineraal glauconiet, dat onder bepaalde omstandigheden in een ondiepe zee ontstaat.

#### EXCURSIEPUNT 3:

##### Ontsluiting in een wegberm bij Berg (omgeving Tongeren).

Hier is het fossielrijke gedeelte van de Zanden van Oude Biesen ontsloten. De fossielen zijn voor een gedeelte afkomstig uit geërodeerde lagen van de Kleien van Henis. Ze vertonen vrij vaak afrondingen ten gevolge van transport. Een ander gedeelte van de fossielen moet min of meer ter plaatse geleefd hebben; soms zijn deze te herkennen aan hun gave uiterlijk.

Een overzicht van de in deze zanden voorkomende fossielen wordt gegeven op de bijgevoegde platen.

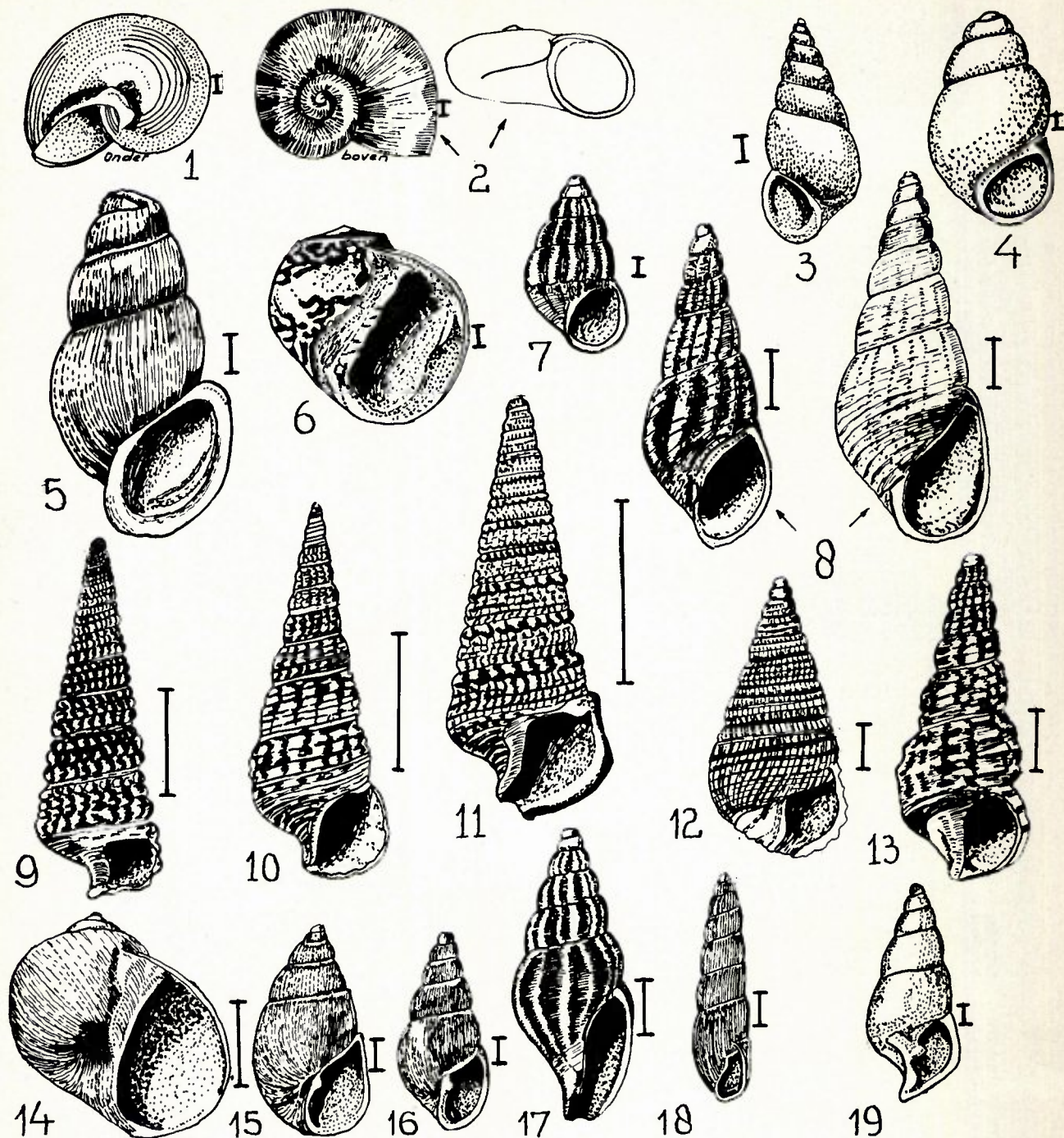
#### EXCURSIEPUNTEN 4 en 5:

##### Grind- en zandgroeven bij Zutendaal en Ogrimbe

In deze groeven zijn Mioceen zanden met bruinkoollaagjes ontsloten. Het zand (zilverzand) wordt voor velerlei doeleinden gebruikt o.a. glas- en glazuurfabricage, baksteen- en schuurpapierindustrie.

De deklagen bestaan uit grind en zand uit het Pleistoceen, dat voornamelijk voor beton- en wegenbouw gebruikt wordt. Aan de structuren zijn de grind- en zandafzettingen te herkennen als afzettingen van een verwilderde rivier. Een dergelijke rivier heeft geen constante waterafvoer zoals b.v. de tegenwoordige Maas en Rijn. Het soms zeer grote verschil in debiet bij een verwilderde rivier veroorzaakt ongelijkmatige sedimentatie. Direct op zand kunnen dan grove stenen liggen. In de groeven zijn ook vaak fraaie stroomgeulen te zien, waar het water tijdens een rustige fase door stroomde. De top van de grindafzettingen is als het ware dooreen gekneet. Dit kneden ontstond tijdens de bevrozing gedurende de laatste ijstijden (Riss en Würm).

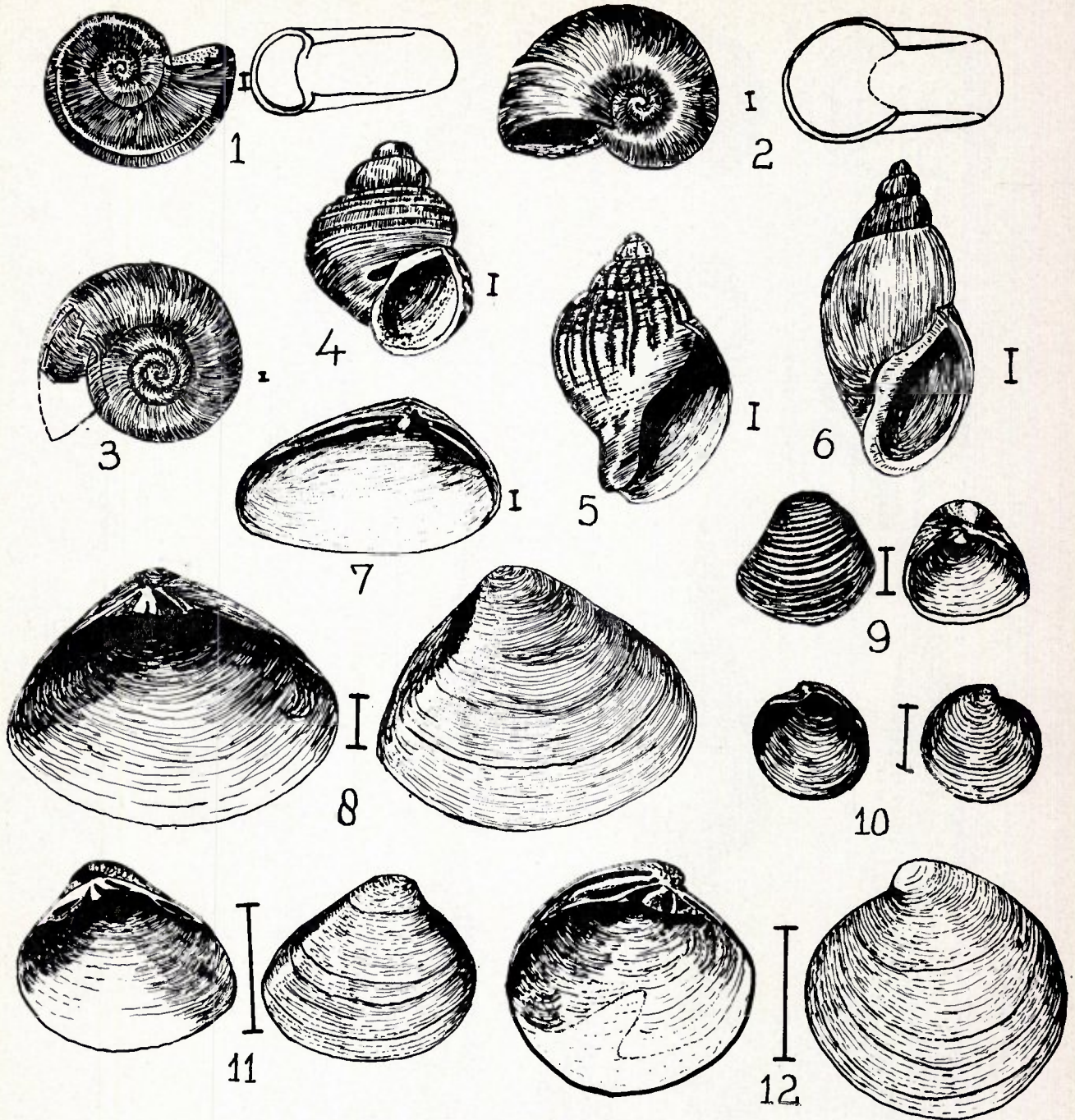
Waarschijnlijk reeds tijdens de lössafzettingen in het zuiden begon de stuifzandvorming op te treden, die resulteerde in een dunne bedekking van het grind. In het stuifzand is tenslotte bodemvorming opgetreden, die tot in onze dagen doorgaat.



PLAAT I

1. *Teinostoma decusstatum* (Sandberger).
2. *Cyclostrema planulatum* von Koenen.
3. *Hydrobia dubuissoni* (Bouillet).
4. *Stenothyra pupa* (Nyst).
5. *Nystia duchasteli* (Nyst).
6. *Neritina duchasteli* Deshayes.
7. *Rissoa turbinata* (Lamarck).
8. *Melanoides fasciatus* (Sowerby).
9. *Potamides lamarcki* (Brongniart).
10. *Pirenella monilifera* (Deshayes).

11. *Tympanotonus labyrinthus* (Nyst).
12. *Sandbergeria cancellata* (Nyst).
13. *Bittium undulosum* (Meunier).
14. *Natica* sp.
15. *Odostomia semperi* (Bosquet).
16. *Odostomia* sp.
17. *Mangelia costellaria* (Nyst).
18. *Synnola laevis* (Bosquet).
19. *Synnola* cf. *intumescens* (von Koenen).



PLAAT II

1. *Planorbis schulzianus* Dunker.
2. *Planorbis* sp.
3. *Planorbis bosqueti* Glibert en De H.
4. *Pomatias fragile* (Bosquet).
5. *Northia gossardi* (Nyst).
6. *Lymnaea* sp.

7. *Aloidis donaciformis* (Nyst).
8. *Aloidis triangula* (Nyst).
9. *Aloidis gibba* (Olivi).
10. *Phacoides gracilis* (Nyst).
11. *Corbicula semistriata* Deshayes.
12. *Pitaria incrassata* Sowerby.