

LIMBURGSE BEKEN I.

Faunistisch, oriënterend-oecologisch.

(with a summary in English)

H. R. SMISSAERT

R.I.V.O.N. Mededeling no. 52.

INHOUD

Summary

- I. Inleiding
 - a. Doel
 - b. Samenvatting
 - c. Medewerking van anderen
 - d. Vroeger onderzoek
- II. Uitvoering, verwerking der gegevens
 - a. Werkwijze en verzameltechniek
 - b. Zuurgraad-, chloorgehalte-, temperatuur-bepalingen
 - c. In het onderzoek betrokken groepen
 - d. Aangetroffen soorten
 - e. Vindplaatsen, data
- III. Overzicht physiographie der Limburgse beken
 - a. Kalkrijkdom
 - b. Verval
 - c. Temperatuur
- IV. Aangetroffen soorten — vindplaatsen — bespreking
 - A. Tricladida
 - B. Hirudinea
 - C. Crustacea
 - C, 1 Isopoda
 - C, 2 Amphipoda
 - C, 3 Decapoda
 - D. Hydrachnellae
 - E. Insecta
 - E, 1 Plecoptera
 - E, 2 Ephemeroptera
 - E, 3 Coleoptera
 - E, 4 Trichoptera
 - E, 5 Hemiptera-Heteroptera
 - F. Gastropoda
 - G. Lamellibranchia
 - H. Pisces
- V. Indeling Limburgse beken
 - a. Inleiding
 - b. Bronnen
 - c. Bergbeekjes
 - d. Beken van het Geul-type
 - e. Snelstromende zandbeken
 - f. Laaglandbeken
 - g. Beekbroek-stroomveen
- VI. De Zuid-Limburgse beken en de „Salmoniden-region"-literatuur (Voorlopige conclusies)

Literatuur

SUMMARY

- A. The object of this investigation was a survey of the fauna of streams and brooks in the province of Limburg in the south-eastern part of the Netherlands in connection with the protection of these brooks from disturbance by regulation etc.
- B. For this purpose qualitative collections were made of Tricladida, Plecoptera-, Ephemeroptera-, and Trichoptera-nymphs, and — more or less incidentally — collections of some other groups (see Part. 4). Especially the identification of a part of the Trichoptera-nymphs has not been carried through to the end.
- C. 79 collections were made in 40 brooks and its tributaries from February till August 1954 with landing-nets with meshes of 1 mm square. Measurements of some physiographical factors were made only incidentally and have hardly any value. (See tab. I).
- D. Based on some physiographical phenomena (especially structure of the bottom) and the distribution of more or less characteristic (stenoecic) species, a provisional classification of the streams studied is made. (See for some at least locally abundant species, tab. II, Part 3). Mainly three types (habitats) were distinguished.
 1. Small stony streams (see no's 4b, 5, 6, 7, 8 of map. 2). These are only to be found in the extreme south-eastern part of the province of Limburg. The bottom consists of bare and smooth stones, with hardly any vegetation. The water is generally calcareous. Fall varies from about 1 to 2,5 %. Maximal length, width and depth are resp. 5 km, 2 m and ± 20 cm. Organisms restricted to, or most abundant in, these small stony streams are *Planaria gonocephala* Dugès, *Gammarus pulex fossarum* Koch, *Rhyacophila septentrionis* Mc. Lach., *Agapetus* Curt. spec. (especially in the neighbourhood of the spring), *Drusus annulatus* Steph. and *Ancyclus fluviatilis* (Müll.). *Gammarus pulex pulex* L. is very rare or entirely absent here.
 2. Stony streams (see no 4 = "Geul" map 2). The above mentioned small stony streams discharge into another type of

stony streams. Here the stones are generally covered with mosses and algae, rooted vegetation is found at places where the current is slow. Fall varies from about 0,3 to 1,0 %. Width is about 2-5, depth varies considerable generally from 30 to 100 cm. Restricted to, or most abundant in, these stony streams are *Perlodes microcephala* (Pict.), *Ephemera ignita* (Poda), *Rhyacophila dorsalis* Curt. and *Phoxinus phoxinus* (L.). *Ephemera ignita* has never been found by me in weedy lowland-becks, rivers were not investigated (see Macan 1957b pag. 335).

3. Lowland-brooks.

The bottom consists of sand or mud and vegetable matter, with rarely very local stony patches. Where sunshine is not intercepted a luxurious vegetation is found. Depth is generally about 1 m, width varies from ± 1 to maximal 5 m. The greater part of the lowland-brook inhabitants also lives in ponds and other shallow lenitic environments. I have not met organisms characteristic (stenoecic) for lowland-brooks.

E. A comparison, which of course could be only provisional, with the results of Illies (1952) and Dittmar (1955) has led me to the opinion that:

1. Both types of stony streams belong to their "Salmoniden-region" (a biotope).
2. The small stony streams (type D, 1) show similarity with their "Mittellauf der Salmonidenregion" (a minor habitat = biochorion).
3. The stony streams (type D, 2) belong to their "Unterlauf der Salmoniden-region".
4. A biocoenose of the "Oberlauf der Salmonidenregion", in the sense of Illies, is (if at all) only fragmentarily present.

F. The position of the extreme south-eastern part of the province of Limburg (map 2) in Illies' diagram (Part 3) is indicated by me by an arrow. Thus also from the view-point of streamfauna, this part lies in the transitional zone between the European mountains and the Baltic low plain.

G. No speculations were made about the factors causing the distributions found.

I. INLEIDING.

a. Doel.

Het doel van het in 1954, voor de Afdeling Natuurbescherming en Landschap van het Staatsbosbeheer, uitgevoerde beken-onderzoek kan het best door de volgende twee vragen geformuleerd worden.

1. Welke Limburgse beken behoren, uit een oogpunt van natuurbescherming, van verdere kultuurinvloeden gevrijwaard te blijven?
2. Welke zakelijke argumenten kunnen het antwoord op de eerste vraag steunen?

Meer concreet was het onderzoek noodzakelijk i.v.m. de beoordeling van voorgenomen werken als normalisaties e.d. In verband hiermee richtte de aandacht zich in de eerste plaats op gebieden waarvoor een z.g. meldingsplicht voor de Rijksdienst voor het Nationale Plan is opgelegd.

Voor de mogelijk rijzende vraag om welke redenen een beek in feite onder boven bedoeld antwoord zou kunnen vallen, zij verwezen naar de literatuur over dit algemene probleem (b.v. het gedenkboek „Vijftig jaar natuurbescherming in Nederland" 1956). Het gaat evenwel in principe om de „eenheid" van woonplaats en bewoners, om wat „ecosystem" genoemd wordt. Alle gegevens die tot onze kennis van een beek in deze zin bijdragen, kunnen dus mede het antwoord op de eerste vraag bepalen. In het algemeen zal echter in de eerste plaats getracht worden tenminste een kwalitatief overzicht te krijgen betreffende de organismen die de beek bevolken. Hiermee zijn wij aan de, bij de Afd. Natuurbescherming gebruikelijke term „typen-inventarisatie" toe, in welks kader dit onderzoek uitgevoerd werd.

b. Samenvatting.

In de eerste plaats moet er op gewezen worden dat het niet de bedoeling is, in dit artikel een antwoord op beide hierboven geformuleerde vragen te geven. Het gaat hier slechts om een weergave van de n.a.v. deze vragen verzamelde gegevens en om een poging deze in een groter verband te plaatsen.

Om verschillende redenen kwam de uitvoering van het beken-onderzoek in feite neer op een zoölogische inventarisatie. Daar volledigheid om praktische redenen onmogelijk was, werden slechts een beperkt aantal diergroepen in het

onderzoek betrokken. Hiervoor kwamen uit de aard der zaak in het bijzonder die in aanmerking, welke onder haar vertegenwoordigers een belangrijk percentage beekdieren tellen. Zulke rheophiele soorten zijn vooral onder de larven der Plecoptera (perlariën), Ephemeroptera (haften) en Trichoptera (schietsmotten) te vinden. Ook het voorkomen van enkele Tricladida (platwormen) is tot beken beperkt. Behalve deze vier werden een aantal andere groepen in het onderzoek betrokken, waarvoor verschillende specialisten de determinaties uitvoerden.

In tegenstelling tot de in de faunistiek gebruikelijke methode, werden praktisch uitsluitend de larven van genoemde drie insecten-orde verzameld. Wel was het de bedoeling, zo veel mogelijk ook imagines te vangen als controle op de larven determinaties, maar om verschillende redenen was het resultaat hiervan vrijwel nihil (zie deel 2 Trichoptera).

Het werk kwam voor een belangrijk deel neer op het verzamelen en op naam brengen der larven. Verder werden steeds gegevens vastgelegd over aard van de bedding, diepte enz. (physiografie) en oeverbegroeiing. In de periode tussen half januari en oktober 1954, die voor dit onderzoek beschikbaar was, werd in een veertigtal beken op 68 verschillende punten in totaal 79 maal verzameld. Hierin werden als vanzelfsprekend enkele bronnen betrokken.

Bij de uitwerking der gegevens en bespreking der 133 tenminste tot op het geslacht op naam gebrachte soorten of ondersoorten werd vooral aandacht geschonken aan de typisch beekdieren.

Tenslotte werd een poging gedaan een aantal beek-typen te onderscheiden. Hiervan lijkt mij die in „bergbeken in ruimere zin” ~ „laaglandbeken” enerzijds en de verdere indeling van eerstgenoemde groep in „bergbeekjes” en „beken van het Geul-type” anderzijds, het belangrijkste.

In het laatste hoofdstuk komen zij het oppervlakkig, speciaal naar aanleiding van de Zuid-Limburgse beken, enkele zoögeografische en oecologische aspecten van dit onderwerp aan de orde. Deze, op de literatuur steunende, beschouwingen leiden tot enkele (voorlopige) conclusies.

c. Medewerking van anderen.

Van verschillende zijden ontving ik welkome hulp. In de eerste plaats boden een aantal leden

van het Limburgs Natuurhistorisch Genootschap hun medewerking aan. Met name zij genoemd, de heren Dr. E. M. Kruytzer, † F. H. van Rummen en vooral Br. Arnoud. De laatste zond mij geregeld zijn vangsten uit verschillende Zuid-Limburgse beken. Verder waren † Mej. A. P. C. de Vos, Mej. Dr. A. G. Vorstman en de heer F. C. J. Fischer steeds bereid met advies en literatuur opgaven te helpen.

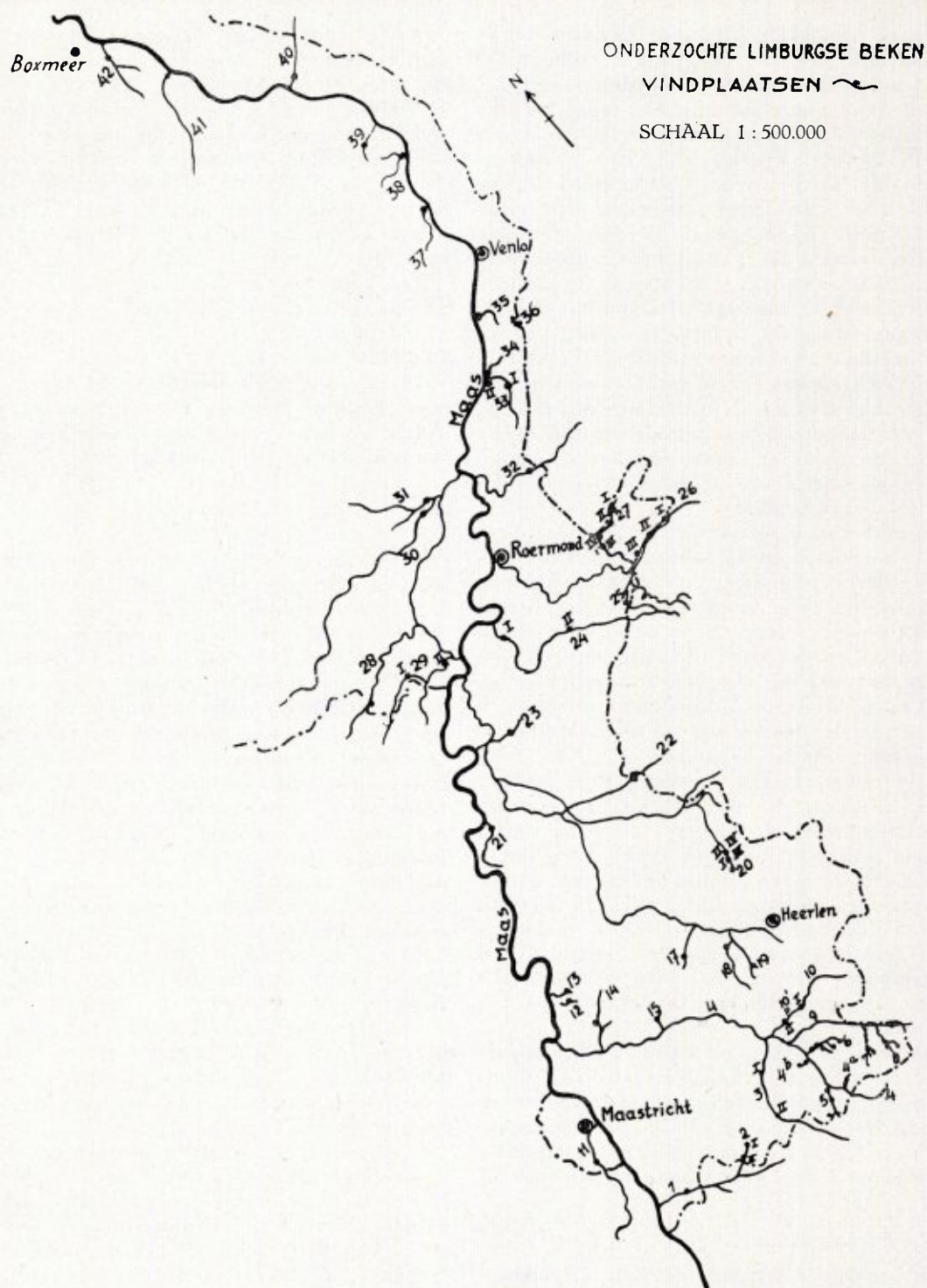
De heren A. J. Besseling, Th. G. N. Dresscher, W. H. Gravestein, J. J. Hoedeman, J. G. J. Kuiper, Dr. L. B. Holthuis en Dr. C. O. van Regteren Altena waren zo vriendelijk de determinaties voor de hun bekende groepen uit te voeren. Allen worden voor de ontvangen hulp en belangstelling nog eens dank gezegd.

d. Vroeger onderzoek.

Over de fauna der Limburgse beken worden wij het best ingelicht door het werk van Redeke en Mej. de Vos. De eerste publiceerde in 1923 de resultaten van een onderzoek uitgevoerd i.v.m. de vraag naar de geschiktheid van de Limburgse beken voor de ontwikkeling van uitgezette zalmpjes. Hierbij werd een twintigtal beken op hun belangrijkste fauna elementen onderzocht, terwijl in 5 Zuid-Limburgse beken een kwantitatief onderzoek van de beekfauna werd verricht. Ook in zijn „Hydrobiologie” van 1948 zijn nog bijzonderheden over de Limburgse beken te vinden. Redeke onderscheidde „bergbeken” en „laaglandbeken”. Tot de eerste groep rekende hij voornamelijk de Geul en haar zijbeken.

Mej. de Vos (1930) gaf in haar artikel „Ueber die Verbreitung der Aqatilen Insektenlarven in den Niederlanden”, vele Limburgse beken als vindplaats op. Verder zijn in het tijdschrift „De Levende Natuur” en vooral in het Maandblad van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, kortere artikelen over Limburgse beken te vinden.

Van belang is tenslotte de lijst der Nederlandse Neuropteroidea van Albarda (1889) met het eerste supplement van van der Weele (1907). Verder de recentere opgaven van Fischer (1934) voor de Trichoptera en van Geyskes (1940) voor de Plecoptera van Nederland.



KAART 1

TABEL I.

Zuurgraad-, chloorgehalte-, temperatuur-bepalingen.

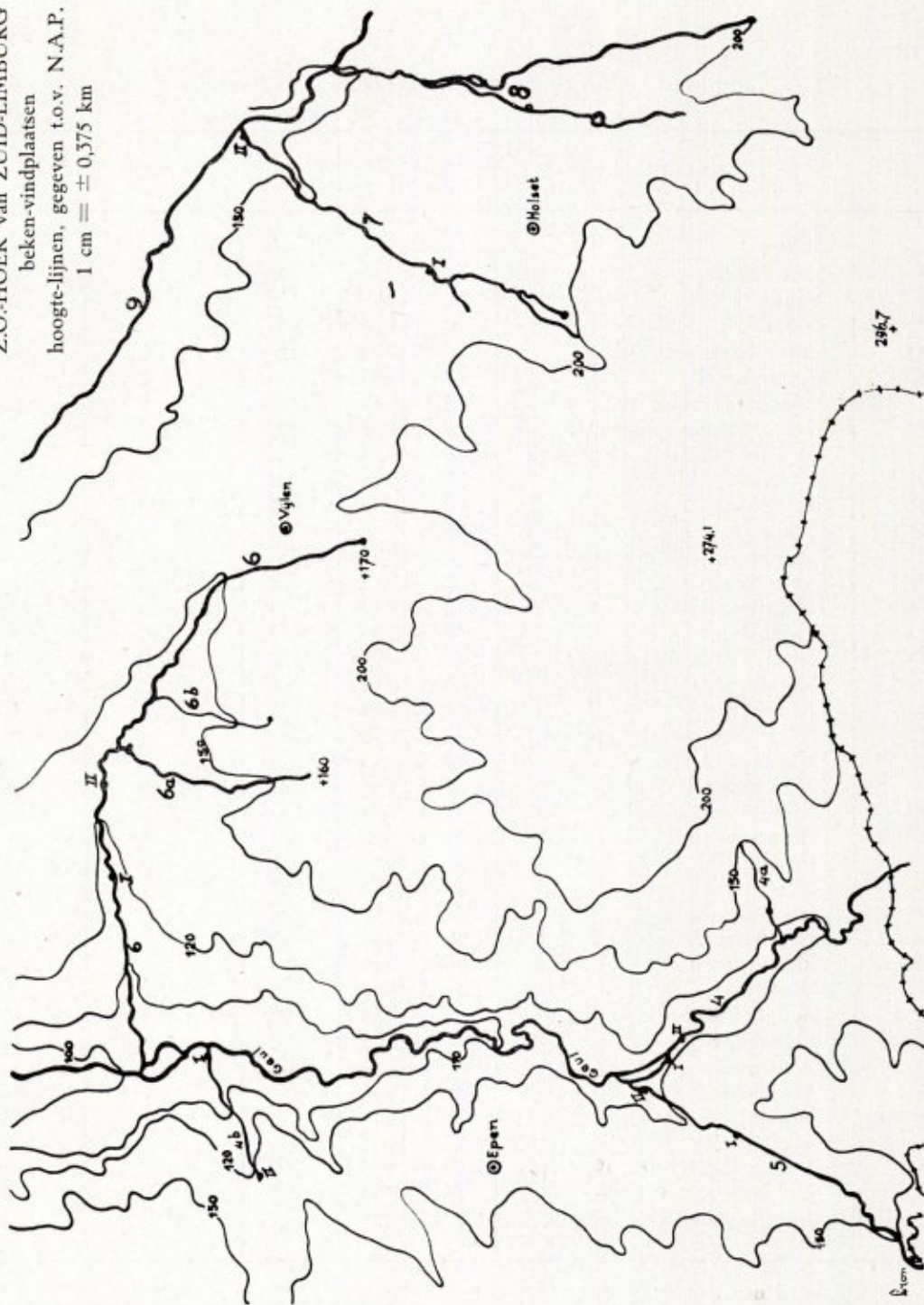
krt. no	Plaatsaanduiding	Datum	pH	Cl. mg/L.	Temp. in °C
1	Voer	11-6-1954	7,2	14,0	14,0
2	Noorbeek	10-6-1954	7,2	22,0	10,0
3	Gulp II	11-6-1954	7,4	20,0	12,5
4	Geul III	6-8-1954	7,6	16,0	17,5
4a	Belletbeek II	10-6-1954	7,3	14,0	12,0
4b	Landeus II	17-2-1954	—	9,0	—
6	Mechelderbeek II	5-8-1954	7,2	12,0	15,0
7	2e zijtak Sinselbeek II	6-8-1954	7,8	12,0	—
7	2e zijtak Sinselbeek bron 2	6-8-1954	7,2	8,0	8,5
10	Eiserbeek II	10-6-1954	6,8?	20,0	12,0
10'	Roodbron II	10-6-1954	7,2	14,0	10,0
11	Jeker II	5-8-1954	7,6	31,0	18,5
12	stroompje Bundersbos	11-6-1954	7,0	—	—
13	Walsbeek	22-7-1954	7,2	37,2?	—
17	Hulsbergerbeek	22-7-1954	7,6	46,8	—
18	Hoensbeek	9-6-1954	7,4	20,0	—
19	zijtak Molenbeek	9-6-1954	7,2	20,0	14,0
20	Roode-beek III	10-6-1954	5,4	10,0	14,5
21	Kingbeek	29-4-1954	7,2	—	—
22	Saeffelerbeek II	22-7-1954	7,2	57,4	13,0
23	Kanjelbeek	29-4-1954	5,8?	—	—
24	Vlootbeek II	22-7-1954	6,8	62,4	15,0
25	Molenbeek I	24-3-1954	8,0	—	—
26	Roode-beek I	23-3-1954	8,0	—	—
27	Bosbeek II	23-3-1954	6,4	—	—
28	Uffelsebeek	27-4-1954	5,7	—	—
29	Itterse-beek I	28-4-1954	5,8	—	—
30	Leu-beek	30-4-1954	6,7	—	—
31	Zelsterbeek	30-4-1954	7,2	—	—
32	Swalm	25-3-1954	7,6	32,0	—
33	Schellekensbeek II	1-5-1954	7,0	—	—
34	Gansbeek	1-5-1954	7,0	—	—
35	Aalsbeek	23-7-1954	6,6	20,6	—
36	Maalbeek	1-5-1954	6,8	—	—
37	Molenbeek II	23-7-1954	7,0	—	—
38	Molenbeek	13-5-1954	6,8	—	—
39	Molenbeek	13-5-1954	7,0	—	—
40	Gelderensch kanaal	13-5-1954	7,0	—	—
41	Vierlinkbeekse Molenbeek	12-5-1954	7,2	—	—

Z.O.-HOEK van ZUID-LIMBURG

beken-vindplaatsen

hoogte-lijnen, gegeven t.o.v. N.A.P.

1 cm = $\pm 0,375$ km



II. UITVOERING, EN UITWERKING DER GEGEVENS.

a. Werkwijze en verzameltechniek.

Bij het verzamelen werd niet quantitatief gewerkt. Ten eerste omdat mij geen methode bekend was (en is) welke voor de verschillende beken én voor de verschillende diergroepen vergelijkbare resultaten op zou kunnen leveren. Verder was het i.v.m. het gestelde doel en de beschikbare tijd niet gewenst een poging, met onzeker resultaat, in deze richting te doen.

Zoveel mogelijk werd elke beek op verschillende punten van haar loop bezocht om een algemene indruk te krijgen. Op één of meer plaatsen, waar de beek het meest haar „natuurlijke karakter” scheen te vertonen, verzameld. Hierbij werd elk voorkomend habitat behandeld. Tevens werd een portie hiervan opgevest en op een plastic zeil uitgespreid, waarna met penseel en picet de dieren uitgezocht. De maaswijdte van de gebruikte schep-netten bedroeg (nat) 1 mm.

De verzamelde dieren werden ter plaatse, al of niet gesorteerd naar verschillende groepen, geconserveerd. Dit gebeurde aanvankelijk op 70 % alcohol. Daar de larven van Plecoptera en Ephemeroptera hierdoor echter te week werden, ging ik tot gebruik van 2 % formol over.

b. Zuurgraad-, chloorgehalte-, temperatuur-bepalingen. (Zie tab. I).

1. *Zuurgraad.* De pH kan ons een algemene indruk geven van de „voedselrijkdom” en vooral van het kalkgehalte van het water. Verder heeft deze bepaling op zichzelf geen betekenis. De gevonden waarden liggen meestal tussen pH 7 en 8. Slechts de hoge diluviale gronden ten westen van de Maas en de Brunsummer-heide hebben beken met pH waarden lager dan 7. De bepalingen werden ter plaatse uitgevoerd m.b.v. „Spezial-Indikator Merck” papiertjes.

2. *Chloorgehalte.* Het chloorgehalte is evenredig met de vervuiling door rioolwater. In de niet vervuilde beken werden waarden van 10 tot 20 mg Cl/L gevonden.

De bepaling werd uitgevoerd volgens de methode van H. Peters overgenomen uit het

rapport van de Ned. Ver. tegen Water-, Bodem- en Lucht-verontreiniging 1949. Men brengt in het te onderzoeken water enige kristalletjes kaliumchromaat en voegt een zilvernitraat-oplossing toe tot de kleur van geel in rood omslaat.

3. *Temperatuur.* Daar met de incidentele bepaling van de watertemperatuur niet tevens die der lucht werd gemeten, kan slechts in een enkel geval iets over beider afhankelijkheid gezegd worden.

Het is duidelijk dat de drie bepalingen, op de wijze waarop zij uitgevoerd werden, van weinig betekenis voor dit onderzoek zijn. Dat zij toch opgenomen worden gebeurt dan ook voornamelijk uit een oogpunt van volledigheid, en i.v.m. het eventuele nut dat zij nog voor later onderzoek aan Limburgse beken kunnen hebben.

d. Aangetroffen soorten.

Een opsomming der 133 aangetroffen soorten ondersoorten of slechts tot het geslacht op naam gebrachte dieren en hun vindplaatsen, wordt in hoofdstuk IV gegeven. Verder werden zij, voor zover gewenst, nader besproken. De vorm en uitvoerigheid hiervan voor de verschillende groepen, is o.m. afhankelijk van het percentage rheophiele vertegenwoordigers en van de aandacht die de groep bij het verzamelen kreeg. Bovendien van het feit of de determinaties al dan niet door anderen uitgevoerd werden en van de vorm waarin deze specialisten hun uitkomsten weergaven. Uitgezonderd voor de vissen, welke ik in eerste instantie zelf op naam bracht, zijn nauwelijks of geen gegevens aan de door hen verstrekte toe gevoegd.

Van het door Broeder Arnoud verzamelde „materiaal” werden slechts de soorten vermeld, voor zover afkomstig uit door mij onderzochte beken en niet reeds door mij hierin aangetroffen.

e. Vindplaatsen, data.

De punten van de beken waar verzameld werd zijn aangegeven op de kaarten 1 en 2. Elke beek of zijtak heeft een nummer gekregen. Wanneer op meerdere punten, of op verschillende data op het zelfde punt van een beek verzameld werd; zijn deze nader met Romeinse cijfers aangegeven. Met behulp van deze cijfers

c. In het onderzoek betrokken groepen.

Naam	Determinatie door	Materiaal bevindt zich
<i>Tricladida</i>	H. R. Smissaert	niet geconserveerd
<i>Hirudinea</i>	Th. G. N. Dresscher	Zoöl. mus. Amsterdam.
<i>Isopoda</i>	Dr. L. B. Holthuis	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Amphipoda</i>	Dr. L. B. Holthuis	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Decapoda</i>	Dr. L. B. Holthuis	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Hydrachnellae</i>	A. J. Besseling	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Plecoptera</i> (larven)	H. R. Smissaert	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Ephemeroptera</i> (larven)	H. R. Smissaert	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Coleoptera</i>	W. H. Gravestein	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Trichoptera</i> (larven)	H. R. Smissaert	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Hemiptera-Heteroptera</i>	W. H. Gravestein	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Gastropoda</i>	Dr. C. O. van Regteren Altena	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Pisidium</i>	v.n.l. J. G. J. Kuiper	Rijksmus. Nat. Hist. Leiden
<i>Pisces</i>	J. J. Hoedeman	Zoöl. mus. Amsterdam.

werden de vindplaatsen in hoofdstuk IV aangeduid. Bovendien werden de vindplaatsen hieronder omschreven, met vermelding der data en no's van de topografische kaarten waarop zij te vinden zijn. Hierna volgt tenslotte een aanduiding van het type waartoe de beek gerekend werd (zie hfd. V), deze betreft slechts het gedeelte dat onderzocht werd.

1. Voer; 11-VI-1954, plm. 50 m. stroomopwaarts van gehucht Withuis — gem. Eysden — top. krt. 61H — Geultype.
2. Noorbeek; I, 4-II-1954, bron — II, 10-VI-1954, plm. 100 m. voor Belg. grens — gem. Noorbeek — top. krt. 62C — bosbergbeekje.
3. Gulp; I, 4-II-1954, bij Hoeve Groenendaal — gem. Gulpen; II, 11-VI-1954, bij Helena hoeve — gem. Slenaken — top. krt. 62A, 62B — Geultype.
4. Geul; I, 11-III-1954, stroomopwaarts eerste stuw op Ned. gebied, beektak — II, 11-III-1954, stroomopwaarts zelfde stuw — III, 6-VIII-1954, als II — gem. Vaals — top. krt. 62B — Geultype.
- 4a. Belletbeek; I, 17-II-1954, bij en tot ± 30 m. stroomopwaarts Heimansgroeve — II, 10-VI-1954, als I — gem. Vaals — top. krt. 62D — bosbergbeekje.
- 4b. Landeus; I, 17-II-1954, tussen Geul en weg Epen-Mechelen — II, 17-II-1954, tiental meters stroomafwaarts van pompstation — gem. Wittem — top. krt. 62D — bergbeekje.
5. Terzieterbeek; bron I, 11-III-1954 — bron 2, 6-VIII-1954 — I, 11-III-1954, ± 50 m. stroomopwaarts monding Froschebron — II, 11-III-1954, ± 20 m voor monding Geul. — III, 6-VIII-1954,

als II — gem. Wittem — top. krt. 62D — bergbeekje.

6. Mechelderbeek; bron (hoofdtak) 6-VIII-1954 — I, 17-II-1954, tussen Mechelen en monding Hermensbeek bij bosje aan linkeroever — II, 5-VIII-1954, bij weg van Elzet naar Hilleslagen — gem. Wittem (I) en Vaals (II + bron) — top. krt. 62D — bergbeekje.
- 6a. Hermensbeek; 20 m voor monding in Mechelderbeek, 17-II-1954 — gem. Vaals — top. krt. 62D — bergbeekje (zanderig minder stenen).
- 6b. Eerste zijtak Mechelderbeek; bron van oostelijk takje, 17-II-1954 — gem. Vaals — top. krt. 62D — limnokreen.
7. Tweede zijtak Sinselbeek; bron I, 18-II-1954 — bron 2, 6-VIII-1954 — I, 18-II-1954, tussen beide wegen die naar Holset leiden — II, 6-VIII-1954, tussen Lemiers en monding in Sinselbeek bij hoeve Wiertz — gem. Vaals — top. krt. 62D — bergbeekje (minder stenen). Dit beekje werd abusievelijk in de vindplaatsvermelding bij het geconserveerde materiaal „derde zijtak Sinselbeek” genoemd, het beeknummer is echter hetzelfde.
8. Zieversbeek; oostelijk takje enkele tientallen meters van bron, en westelijk takje ± 100 m stroomopwaarts van vereniging met oostelijke tak, 18-III-1954 — gem. Vaals — top. krt. 62D — bergbeekje (minder stenen).
9. Sinselbeek; bij Vaals, 19-II-1954 — top. krt. 62D — gem. Vaals — sterk vervuild.
10. Eyserbeek; I, ± 100 m stroomafwaarts van Eys, 18-III-1954 — II, enkele tientallen meters stroomafwaarts van spoorbrug over beek, 10-VI-1954 — bronnencomplex Roodbron, 10' I, 18-III-1954 — 10' II, 10-VI-1954 — dit is het meest westelijk gelegen bronnencomplex bij het gehucht Piepert

- gem. Wittem — top. krt. 62B — bergbeekje door lichte vervuiling karakter gewijzigd.
11. Jeker; I, 2-VI-1954, — II, 5-VIII-1954 — ter hoogte Ned. grenskantoor bij bosje aan linker oever — gem. Maastricht — top. krt. 765 — Geultype(?).
 12. Stroompje Bunderbos (Armenbos); stroomopwaarts spoorbaan Maastricht—Roermond, waar dit beekje in westelijke richting onderdoor stroomt, tussen Bunde en Geulle, 11-VI-1954 — gem. Bunde — top. krt. 62A, 61F — bergbeekje.
 13. Walsbeek; ten westen van Moorveld, van brongebied tot ± 20 m stroomopwaarts Molenvijver, 11-VII-1954 — gem. Geule — top. krt. 60C — bosbergbeekje.
 14. Watervalderbeek; ter hoogte van Waterval ± 100 m stroomopwaarts van splitsing in hoofdtak, 22-VII-1954 — gem. Ulestraten — top. krt. 62A — bergbeekje.
 15. Straatbeek; langs Ravensbos een paar honderd meter van bron, 22-VII-1954 — gem. Valkenburg top. krt. 62A — bergbeekje (zand, weinig stenen).
 16. Kattebeek, niet onderzocht.
 17. Hulsbergerbeek; enkele honderden meters stroomopwaarts van Vliethuysen, bij bosje langs linker oever, beek zelf vervuild, verzameld in helder zijtakje, 22-VII-1954 — gem. Wijnandsrade — top. krt. 62A — Hulsbergerbeek, Geultype — zijtakje, bergbeekje (geen stenen).
 18. Hoensbeek; bij weg Voerendaal—Weustenrade, 9-VI-1954 — gem. Voerendaal — top. krt. 62B — Geultype (bedding: slib-detritus, weinig stenen oevers bebost).
 19. Zijtakje Molenbeek; bij spoorbaan Heerlen—Valkenburg, 9-VI-1954 — gem. Voerendaal — top. krt. 62B — Geultype (bedding als 18).
 20. Rode beek; oorsprong veenmoeras Schrieversheide, 10-III-1954 — I begin gedeelte met beboste oevers stroomopwaarts zwembad, 10-III-1954 — II tussen I en vijver stroomopwaarts zwembad, 10-III-1954 — III als I, IV als II beide 10-VI-1954 — gem. Hoensbroek — top. krt. 60B — beekbroek-stroomveen.
 21. Kingbeek; tussen Papenhoven en Illikhoven ruim 1 km van monding in Maas, 29-IV-1954 — gem. Obbicht en Papenhoven — top. krt. 60A — laaglandbeek.
 22. Saeffelerbeek; I ten oosten van Höngen stroomafwaarts van grenskantoor, 24-III-1954 — II, als I, 22-VII-1954 — Drostambt Tudderen — top. krt. 60B — boslaaglandbeek.
 23. Kanjelbeek; ten zuiden van Echt bij plas, 29-IV-1954 — gem. Echt — top. krt. 60A — laaglandbeek.
 24. Montforterbeek—Vlootbeek; I bij weg Brachterbeek—Linne, 29-IV-1954 — gem. Linne — top. krt. 58D — Geultype (waarschijnlijk voor een zeer beperkt deel van haar loop). II tussen Montfort en Posterholt bij hoeve Munningsboshof, 22-VII-1954 — gem. Montfort — top. krt. 60B — boslaaglandbeek.
 25. Molenbeek; I bij grenspaal 362, 24-III-1954 — II bij grenspaal 361, 24-III-1954 — ten zuiden van Vlodrop — gem. St. Odiliënberg — top. krt. 60E — laaglandbeek (weelderige plantengroei).
 26. Rode beek; I ten zuiden van station Vlodrop, 23-III-1954 — II tussen I en III, 23-III-1954 — III even stroomopwaarts van Duitse grenskantoor Rothenbach, 24-III-1954 — gem. Vlodrop — top. krt. 58G + H — Geultype → bergbeek.
 27. Bosbeek; I ± 10 m stroomopwaarts grenspaal 405, 23-III-1954 — II idem grenspaal 406, 23-III-1954 — III bij spoorweg, 26-III-1954 — IV tussen spoorweg en grenspaal 406, 26-III-1954 — Meynweggebied — gem. Melick en Herkenbos — top. krt. 58G + H — $\pm$ voedselarm bosbergbeekje (geen stenen).
 28. Uffelsebeek; tussen grenspaal 144 en 145, 27-IV-1954 — gem. Hunsel — top. krt. 58C laaglandbeek (kalkarm).
 29. Ittersebeek; I — Thornderbeek, II; I bij grenspaal 135 ten oosten van Ittervoort, 28-IV-1954 — gem. Thorn — II tussen Thorn en Wessem, 28-IV-1954 — gem. Wessem — top. krt. 58C — laaglandbeek (kalkarm).
 30. Leubeek; tussen Leumolen en vereniging met Zelsterbeek, 30-IV-1954 — gem. Meer — top. krt. 58B — laaglandbeek (kalkarm).
 31. Zelsterbeek; ± 50 m stroomopwaarts van vereniging met Leubeek, 30-IV-1954 — gem. Meer; — top. krt. 58B — boslaaglandbeek (kalkarm).
 32. Swalm; ± 10 m stroomopwaarts afrastering gem. zwembad (dit gedeelte toen nog niet genormaliseerd), 25-III-1954 — gem. Swalmen — top. krt. 58G + H boslaaglandbeek.
 33. Schellekensbeek; I ± 50 m stroomopwaarts Ronkensteinse molen, 1-V-1954 — II ± 10 m stroomafwaarts monding Gansbeek, 1-V-1954 — gem. Belfeld — top. krt. 58E — I laaglandbeek, II snelstromende (kalkarme) zandbeek.
 34. Gansbeek; ± 20 m stroomopwaarts van de vereniging met Schellekensbeek, 1-V-1954 — gem. Belfeld — top. krt. 58E — snelstromende (kalkarme) zandbeek.
 35. Aalsbeek; bij St. Josefklooster te Steyl ± 50 m voor val in Maas, 23-VII-1954 — gem. Tegelen — top. krt. 58E — snelstromende zandbeek.
 36. Maalbeek; bij Duitse grens ten oosten van Geloo, 1-V-1954 — gem. Belfeld — top. krt. 58E — laaglandbeek. (genormaliseerd tot nauwelijks stromend slootje).
 37. Molenbeek; I en II bij ruïne „het Gebroken Slot”, 13-V-1954 en 23-VII-1954 — gem. Grubbenvorst — top. krt. 52G — snelstromende laaglandbeek met plaatselijk stenige bedding.
 38. Molenbeek; ± 100 m voor val in Maas ten zuiden van Lottum, 13-V-1954 — gem. Grubbenvorst — top. krt. 52G — laaglandbeek.
 39. Molenbeek; ten westen van Stokt, 13-V-1954 — gem. Broekhuizen — top. krt. 52G — boslaaglandbeek.
 40. Geldersch kanaal; ± 600 m voor val in Maas, 13-V-1954 — gem. Bergen — top. krt. 52F — boslaaglandbeek, (plaatselijk stenige bedding).
 41. Vierlinkbeekse Molenbeek; 20 tot 50 m stroomafwaarts Beekse Molen, 12-V-1954 — gem. Vierlinkbeek — top. krt. 632 — laaglandbeek.
 42. St. Jansbeek; langs weg Afferden — Sambeek, 12-V-1954 — gem. Boxmeer — top. krt. 632 — laaglandbeek (plaatselijk stenige bedding).

III. OVERZICHT PHYSIOGRAPHIE DER LIMBURGSE BEKEN.

Hier zullen enkele physiographische factoren besproken worden, teneinde enig inzicht te krijgen over de Limburgse beken als abiotisch milieu voor dierlijk leven. Het is echter niet de bedoeling over de invloed van deze factoren op voorkomen en verspreiding der soorten te speculeren!

Daar ook in de literatuur gegevens over bepalingen van bedoelde factoren schaars zijn, zal dit overzicht v.n.l. gebaseerd zijn op de kennis van de geologie. Onder andere in verband hiermee, zullen slechts kalkrijkdom, met het verval samenhangende factoren en temperatuur aan de orde komen.

a. Kalkrijkdom.

Het is een bekend feit dat Zuid-Limburg t.g.v. de oppervlakkige ligging van het Krijt of de Lössoid-bedekking, een kalkrijke bodem heeft. Bepalingen van het kalkgehalte van beken zijn echter nauwelijks uitgevoerd. De geohydrologie kan ons inlichten over de kalkrijkdom van de bronnen. Belangrijk is, dat het kalkgehalte van een bron behalve door de kalkrijkdom van de bodem door het CO_2 gehalte bepaald wordt. Zo kan het voorkomen dat bronnen in kalkrijke gebieden waar het water snel wegzakt en weinig gelegenheid heeft CO_2 op te nemen, een lager kalkgehalte vertonen dan bronnen in aan dit element arme streken met slecht doorlatende bodem (Ruttner 1952).

Nu bezitten wij in het rapport „Waterwinning in Zuid-Limburg” door Jongmans, Kruis en Vos (1941) een schat aan gegevens over de geohydrologie van Zuid-Limburg, waarin o.a. chemische analyses van waterwinningspunten en enkele bronnen. Voor de bron van de Landeius (4b) en de Roodbron (10') werden waarden van resp. 87,7 en 101,5 mg Ca per l. opgegeven. Uit de gegevens van genoemd rapport en gesteund door een persoonlijk schrijven van de heer $\dagger$ F. H. van Rummen; is te concluderen dat de Zuid-Limburgse bronnen en waarschijnlijk ook de beken, behoudens nog te noemen uitzonderingen, kalkrijk zijn. Het is echter moeilijk Zuid-Limburg in noordelijke richting te begrenzen. Ik wil hier slechts de in het onderzoek betrokken beken noemen, waarvan aangenomen mag worden dat zij kalkrijk water

voeren. Dit zijn dan bijna het gehele stroomgebied van de Geul (4), de Voer (1), de Jeker (11), de Geleen (17, 18, 19) en de beekjes op de heuvelrug bij Bunde (12, 13). Wat betreft bedoelde uitzonderingen, ontleen ik aan de brief van de heer van Rummen het volgende: „De Brunsummerheide met de Rode-beek (29) heeft een zeer laag kalkgehalte. De lagere gedeelten van Vaals vanaf Lemiers naar het oosten, waarin de onderzochte zijbeken van de Sinselbeek (8, 9), bezitten een laag kalkgehalte. Het water uit het Carboon van Epen is matig kalkrijk” (Belletbeek 4a?).

Wat betreft de overige beken; hierover is moeilijk iets in het algemeen te zeggen. De beken in het gebied van Weert zullen kalkarm zijn (28, 29, 30, 31). Hetzelfde geldt waarschijnlijk voor de Schellekensbeek (33, 34) en de meeste noordelijker gelegen beken.

b. Verval.

Een belangrijke faktor die voor een groot deel door het verval bepaald wordt, is de stroomsnelheid. Hoewel overwogen, werden geen stroomsnelheids bepalingen uitgevoerd om reden dat mij geen eenvoudige methode bekend was, welke betrouwbare en vergelijkbare uitkomsten voor verschillende beek typen zou kunnen leveren (zie ook Wemelsfelder 1955). Verder zijn er veel waarnemingen nodig om tot een verantwoord gemiddelde te komen. Het is overigens de vraag of de stroomsnelheid als milieu faktor in het algemeen op zinvolle wijze uit te drukken is.

Een door Redeke (1923) in Limburg toegepaste indirecte methode om een globale indruk te krijgen van het karakter der beken, dat voor een belangrijk deel door de stroomsnelheid bepaald wordt, is die door berekening van het verval uit het hoogte verschil tussen oorsprong en monding en lengte. Het verval der Limburgse beken varieert van enkele tientallen cm per km in de vlakke delen van Midden- en Noord-Limburg tot plm. 20 m per km in Zuid-Limburg.

Vooruit lopende op een indeling der onderzochte beken, welke niet op het verval gebaseerd is, kan in het algemeen gezegd worden dat de bergbeekjes een verval vertonen van 1—2,5%. De beken van het Geul-type een verval van 0,3—1%, en de laaglandbeken een verval minder dan 0,3% (zie ook kaart 2).

Huet (1949 naar Albrecht 1953) geeft een indeling van de verschillende „vis-zones” der stromende wateren in het deel van West-Europa met een gematigd klimaat, naar het verval. Voor beekjes van 0 tot 1 m breed liggen de grenzen der forellen-zone tussen een verval van 5 tot 1,25 %. Beken van deze breedte met een geringer verval worden door Huet tot de blei-zone gerekend. Voor beken van 3 m breed liggen de grenzen voor de forellen-zone tussen 2,5 en 0,75 %, voor de vlagzalm-zone tussen 0,75 en 0,3 %, voor de barbelen-zone tussen 0,3 en 0,1 % en voor de blei-zone tussen 0,1 en 0,0 %.

Volgens de gegevens van het rapport „de Geul met zijbeken” (1937) van Ir. Mols werden in de Geul en haar grotere zijbeken stroomsnelheden van 1 tot 2 m/sec. gemeten.

De zuurstof verzadiging, de temperatuur, de aard van de bedding en de plantengroei zijn mede van de stroomsnelheid afhankelijk, terwijl al deze factoren met afnemend verval over het algemeen in gelijke mate variëren. Het is duidelijk dat de zuurstof verzadiging in de snelstromende soms bruisende bergbeekjes het gunstigst zal zijn. In de literatuur worden voor dergelijke beken dan ook meestal verzadigingspercentages opgegeven van plm. 100 %.

Wat de bedding betreft, naarmate de stroomsnelheid hoger is zal er zwaarder materiaal meegevoerd worden. In verband hiermee bestaat de bedding in de bergbeekjes v.n.l. uit stenen zonder slib of detritus laag of grover organisch materiaal.

c. Temperatuur.

Reeds op betrekkelijk geringe diepte onder het aard-oppervlak is de temperatuur van het grondwater konstant en gelijk aan de gemiddelde jaartemperatuur ter plaatse (dit is voor Zuid-Limburg 9—10° C). Hiermee is de temperatuur van het bronwater meestal tamelijk konstant. De waarden voor Zuid-Limburgse bronnen liggen tussen 7 en 12° C (Redeke 1948). De tijdens dit onderzoek gemeten temperaturen bedroegen voor een bron bij Vaals (7) 8° C (6-VIII-1954) en voor de Roodbron (10') 10° C (10-VI-1954).

Het is eigenlijk pas Schmitz (1954) die, voortbouwend op het werk van Eckel en Reuter (1950), een begin maakte met een

systematisch en weloordacht onderzoek naar het temperatuur-verloop in beken. In zijn artikel „Grundlagen der Untersuchung der Temperaturverhältnisse in den Fließgewässern” geeft hij behalve algemene beschouwingen, de resultaten van temperatuur-metingen op een onbewolkte zomerdag over plm. 5 km beekloop vanaf de oorsprong. Zijn conclusies luiden o.a.: 1. Het dag-amplitude (verschil tussen maximum en minimum) neemt met de afstand tot de bron eerst toe, verder stroomafwaarts (om verschillende redenen) weer af. 2. Het temperatuur-maximum treedt bij toenemende afstand tot de bron, binnen een zekere grens, steeds later in de middag op. Uit een en ander volgt, dat: „De waarde van het dagmaximum bepaald wordt door de tijd die het water nodig heeft om van de bron tot het waarnemingspunt te stromen” (Schmitz, 1954, pag. 31). M.a.w. de maximum temperatuur op een bepaald punt wordt door de afstand tot de bron en de stroomsnelheid bepaald! Het is de moeite waard om er hier op te wijzen dat er twee kampen zijn; één van hen die menen dat de stroomsnelheid, een ander gevormd door hen die stellen dat de temperatuur de belangrijkste, de verspreiding der soorten bepalende, factor is.

Terugkerend tot de Limburgse beken moet opgemerkt worden dat de stroomsnelheid in de Zuid-Limburgse bergbeekjes naar een ruwe schatting 5—10 maal zo hoog is als in de laaglandbeken. Hieruit volgt dat, onder overigens gelijke omstandigheden, de maximale zomertemperatuur in de bergbeekjes lager zal zijn dan in de laaglandbeken.

Richten wij nu de aandacht op de gemiddelde zomer- en winter-temperaturen in waterlopen. De gemiddelde zomertemperatuur (maximale maandgemiddelde) neemt met toenemende afstand tot de bron eerst snel, later steeds langzamer, toe om tenslotte een bepaalde maximale waarde te bereiken ongeveer gelijk aan de gemiddelde luchttemperatuur. De gemiddelde wintertemperatuur (minimale maandgemiddelde) zal het omgekeerde verloop vertonen, en tenslotte een minimale waarde van plm. 0° C. bereiken. Hieruit volgt dat het jaaramplitude (verschil tussen maximum- en minimum-maandgemiddelde) eveneens met toenemende afstand tot de bron zal toenemen om tenslotte een bepaalde maximale waarde in de benedenloop te bereiken.

De belangrijkste algemene gezichtspunten die uit bovenstaande beschouwingen te putten zijn lijken mij:

1. De temperaturen in de nabijheid van de bron, in vergelijking met de luchttemperatuur en die van benedenloop en stilstaande wateren, in de zomer relatief laag en in de winter relatief hoog zijn.
2. Het dagamplitude in de buurt van de bron, en het jaaramplitude in de benedenloop haar grootste waarde aanneemt.

FORAMINIFERA FROM THE CRETACEOUS OF SOUTH LIMBURG, NETHERLANDS. XXXIX.

ARGUMENTS FOR A LOWER PALEOCENE AGE OF THE SEDIMENT ABOVE THE UPPER Md IN THE QUARRY OF CURFS, NEAR HOUTHEM.

J. HOFKER

In the *Natuurhist. Maandblad*, vol. 44, 1955, p. 78, the author has published for the first time about a sediment found over the upper Md (zone with *Lockhartia roestae* and *Siderolites laevigata*), relatively rich in glauconite, which sediment he considered of the same age as the Lower Paleocene described by Brotzen from Southern Sweden (Brotzen, *Sver. geol. Unders.*, C, 493, 1948).

In the meantime, that sediment could be found also in following localities:

Above the Upper Md, Canal Albert, near Vroenhoven, Belgium.

In the holes of the Poudingue de la Malogne in the quarry André, near Mons, Southern Belgium.

In holes in the Upper Md and the overlying sediments near Houthem, at the Aquarium.

In some holes at the top of the quarry Van der Zwaan, Jekerdal, St. Pietersberg (somewhat questionable).

In the outcrop in the Ravensbos, near Geulhem.

In the mine-shaft Maurits III, near Geleen.

In several of the States-Mine drill-holes in the vicinity of the Mine Maurits.

In the entrance of a grotto at the way Berg-Terblijt.

In the vicinity of Geleen, the sediment, with a thickness of about 5 m, is found above a real hard ground separating the sediment from the underlying Kunrade Chalk; the top of that Kunrade Chalk contains all the typical reworked fossils of the Uppermost Md, so that we may stipulate that near Geleen the sediment

is found above a sediment which in time must be of Md-time or even younger (Fig. 1). While in Curfs and in Vroenhoven the sediment is covered by much later Oligocene sands, in the vicinity of Geleen it is invariably covered by a second hard ground, separating this sediment from typical Tuffeau de Ciply (regarding the lithology as well as its fossiliferous contents); above the Tuffeau de Ciply typical Calcaire de Mons is found here, and at the top the Thanetian

Mine shaft Maurits III, Geleen

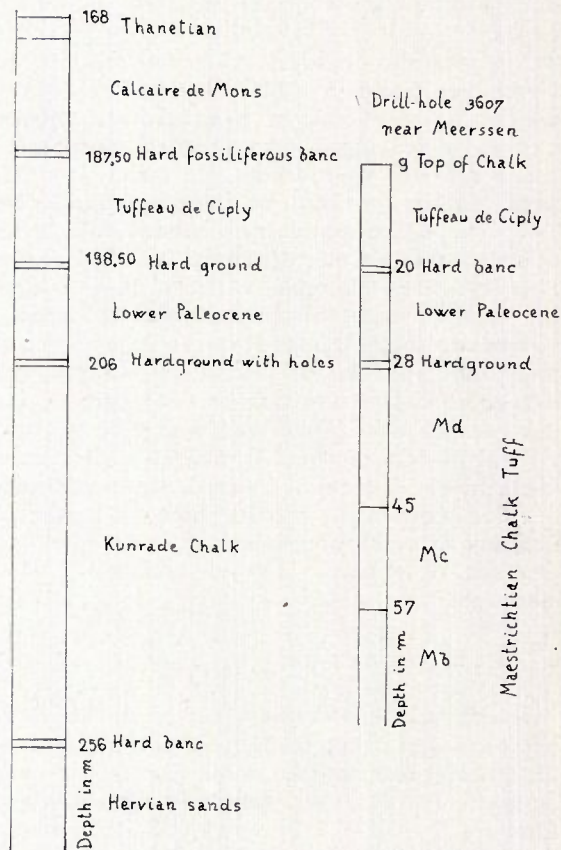


Fig. 1. Stratigraphy of part of the Mine-shaft Maurits III, which will be published in extenso in a larger paper on the Upper Cretaceous and Lower Tertiary, now in press, and of a drill-hole in the vicinity of Meerssen, North of the Saint Pietersberg, both in Southern Limburg. The mine Maurits is situated near Geleen, North of Meerssen. In both these localities the Brotzen's Paleocene (Lower Paleocene) stratigraphically finds its accurate position between the Tuffeau de Ciply (Montian) and the upper Maestrichtian Chalk Tuff or its equivalent, the Kunrade Chalk.