

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN HET LIMBURGSCH KRIJT

door

Ir. F. KURRIS, Maastricht.

IV.

Van welken aard is de koolzure kalk der gevonden Krijtfossielen?

Wanneer men den aard van het CaCO_3 der organische kalkskeletten of resten, uit de literatuur nagaat, dan blijken deze uit een der drie modificaties van koolzure kalk te bestaan, n.l. calciet, aragoniet en de amorphe toestand. Deze laatste is bij de beschouwing van fossiele resten uit te sluiten, aangezien ze bij gewone temperatuur zeer spoedig en altijd in calciet overgaat.

Nadat ik in mijn Bijdrage III ⁽¹⁾ aantoonde dat onze krijtlagen uit calciet bestaan, geef ik in dit artikel de resultaten van mijn onderzoek naar den aard van het CaCO_3 van de fossiele resten met de verschijnselen, die daarmee samenhangen.

De fossielen komen in het algemeen in twee vormen voor, n.m. als zoodanig of als afdruk, meestal dan met kern. Onder de als zoodanig voorkomende fossielen zijn er, die slechts in zeer dunne exemplaren gevonden worden. In het geval van steenkernen was geen onderzoek in te stellen.

Dit onderzoek voerde ik uit volgens de methode van Meigen, in den vorm door Bütschli ⁽²⁾, aangegeven, zooals ik die in mijn Bijdrage III ⁽¹⁾ beschreef.

De fossielen werden mij door den Eerw. Heer Cremers, conservator van het Natuurhistorisch Museum te Maastricht, welwillend ter beschikking gesteld, die mij ook zoo volledig mogelijke inzage gaf van de aanwezige exemplaren van genoemd Museum. Voor deze bereidwilligheid mijn welgemeenden dank. Verder stond mij een eigen verzameling ter beschikking.

Naast dit chemisch onderzoek ging ik na den vorm, waarin de fossielen gevonden werden, dus of als zoodanig of als afdruk met of zonder kern. Dit constateerde ik niet alleen in de twee genoemde collecties, maar ook uit de specifiek Limburgsche literatuur van de Ryckhold, Bosquet, Binkhorst van den Binkhorst en Ubaghs. Voor vergelijking met andere fossiele en recente soorten ging ik de literatuur na zooals deze door Bütschli ⁽²⁾ zoo volledig is verzameld.

Voor de systematiek nam ik de indeeling door Zittel ⁽³⁾ gebruikt. De namen der exemplaren zijn overeenkomstig de determinatie in genoemd Museum.

De resultaten zijn de volgende:

1. Protozoa.

De exemplaren uit het Museum en uit mijn collectie waren steeds als zoodanig gevonden.

De Meigensehe reactie paste ik toe op:

Orbitoides Faujasi Defr.

Orbitolites macropora Defr.

Nummulites Faujasi Defr.

Calearina caleitrapoides Lam.

Allen gaven een aanwijzing op calciet.

Ook de onderzoekingen van Sollas, Bütschli, Cornish en Kendall ⁽²⁾ wijzen op calciet.

2. Coelenterata.

De exemplaren van dezen stam uit het Museum en uit mijn collectie zijn meestal als kalk-

lichamen bewaard. Dit is hier echter moeilijk uit te maken.

Een onderzoek ingesteld bij:

Actinohelia elegans Goldf.

wijst op calciet.

Uit de literatuur blijkt, dat de hydrozoa uit aragoniel, de octocorallia uit calciet en de hexacorallia uit aragoniet bestaan.

De exemplaren der spongiae uit het Museum zijn als zoodanig aanwezig; von Ebner, Meigen en Bütschli ⁽²⁾ toonden aan dat deze groep van organismen, voor zoover ze kalk afzonderden, calcietskeletten vormden.

3. Echinodermata.

a. Echinoidea.

Uit de Museumexemplaren en uit die mijner collectie bleek, dat de fossiele resten steeds als zoodanig, zoowel in de afdeelingen Md, c en b als in Ma voorkomen.

Bij het onderzoek met de Meigensehe reactie toegepast op:

echiniden-resten,

cidaris sp.

Stekelplaatje van een echinide, bleken allen te bestaan uit calciet. Dit was reeds vroeger door Haidinger (1843), Leidolt (1856), von Ebner, Bütschli en Kelly ⁽²⁾ bij recente soorten bewezen.

b. Holothuroidea. Deze zijn voor ons krijt van geen belang.

4. Vermes.

De exemplaren van het Museum en mijne collectie waren altijd als zoodanig (geen kern of afdruk) aanwezig. Ook uit de opgave van de Ryckholt ⁽⁴⁾ blijkt dat hij Ditrupa Ciplyana de Ryckh. als zoodanig vond.

De cobaltnitratproef toepassende op:

Serpula draconcephala (herkomst St. Pieter),

Ditrupa sp. (uit de bakovensteen van Epen), wees op een calcietstructuur.

Ook de recente soorten door Bütschli en Meigen ⁽²⁾ onderzocht wijzen op calciet.

5. Molluscoidea.

a. Bryozoa.

De exemplaren van het Museum en mijner collectie wijzen duidelijk op de kalkskeletten als zoodanig. De bryozoën door Ubaghs ⁽⁵⁾ beschreven, onderzocht hij aan de fossielen en niet aan afdrukken.

De cobaltnitratproef paste ik toe op:

Retepora clathrata Goldf.,

Eschara eyclostoma Goldf.

en op een monster uit de bryozoënlagen van Geulhem en St. Pieter (zie mijn bijdrage III). Alle reacties wezen op calciet. Alleen was er in het microscopisch beeld van het laatste monster een spoor van aragoniet te onderscheiden. Waarschijnlijk is dit niet afkomstig van een bryozoasoort.

De onderzoekingen door Meigen, Kelly ^(*) e.a. ⁽²⁾ bij Eschara-soorten gedaan, wijzen op calciet, op aragoniet en op een mengsel van beide modificaties. Aangezien het aantal proefnemingen vrij gering is, dienen hier meerdere te worden gedaan om vergelijkingen te kunnen maken.

(*) Kelly gebruikt in haar verhandeling steeds den naam conchiet: een modificatie van CaCO_3 die zij meende gevonden te hebben. Door Vater en Brauns werd aangetoond dat dit aragoniet is. Voor literatuur zie mijn bijdrage ⁽¹⁾.

b. Brachiopoda.

De fossielen uit het Museum en uit mijne collectie afkomstig, zoowel van de afdeelingen d b en c als van het Kunrader Ma zijn als zoodanig aanwezig. Geen brachiopode uit het Maas-trichtien is alleen als steenkern of afdruk bekend.

Ook Bosquet ⁽⁶⁾, die zich met deze klasse van lichamen speciaal heeft bezig gehouden, vond steeds de kalkskeletten en spreekt nergens van steenkernen of afdrukken, die hij gevonden zou hebben. De Ryckhold ⁽⁴⁾ determineerde zijn *Argiope hexaclochia* aan een schelp.

De Meigensche reactie paste ik toe op:
een mengsel van *Theidea*'s en *Terebratula*'s,
Terebratula sp. (*),

„ „ (van St. Pieter afkomstig),

„ „ (van St. Pieter afkomstig),

Rhynchonella sp. (van Epen afkomstig).

Allen wezen op een calcietschelp.

De onderzochte soorten uit de litteratuur ⁽²⁾ wijzen op een calcietskelet. Sorby ⁽²⁾ zegt zelfs dat alle Brachiopoda een calcietschelp hebben.

6. Mollusca.

a. Lamellibranchiata.

De *Avicula*-soorten uit het Museum en het exemplaar mijner collectie bestaat uit een zeer dunne schelp.

Uit de literatuur bleek, dat Bütschli ⁽²⁾ bij een recente soort de buitenkant van calciet, de binnenkant van aragoniet vond.

Ditzelfde was het geval bij een *Pinnas*soort, die in het Maas-trichtien van St. Pieter en Kunrade als schelp gevonden wordt (zie Muscum). Ook hier constateerde Sorby ⁽²⁾ bij een recente soort een buitenlaag van calciet en een binnenlaag van aragoniet, hetgeen Bütschli ⁽²⁾ bevestigde. Hij stelde vast dat de perlemoerlaag aragoniet, de rest calciet was.

De *Lima* species komen zoowel in het Md-b. als in het Ma als schelp voor. Volgens Kelly ⁽²⁾ zouden recente soorten uit calciet, volgens Bütschli ⁽²⁾ uit aragoniet bestaan.

De *Pecten*- en *Volas*soorten komen in het geheele Maas-trichtien als zoodanig voor. De cobaltproef op

Vola quadricostata Sorv.
toepassend, vond ik calciet. Alle onderzoekers komen tot ditzelfde resultaat.

Bij *Spondylus*soorten treedt hetzelfde verschijnsel op als bij *Pinna*- en *Avicula*species: Een dunne schelp en volgens Sorby ⁽²⁾, die recente soorten onderzocht, van buiten calciet en van binnen aragoniet.

Ostrea- en *Exogyras*soorten zijn in Kunrader en Maas-trichter krijgt steeds als schelp aanwezig. De schelp bestaat uit calciet, zooals ik vaststelde bij:

Ostrea unguolata (duplo bep.),

„ *auricularis*,

„ *vesicularis* (triplo bep.).

De onderzoekingen van Bütschli en Meigen ⁽²⁾ wijzen in dezelfde richting.

De *Mytilidae* vindt men meestal als kern, bij uitzondering als schelp (vgl. de Ryckhold ⁽⁴⁾). Onderzoekingen van de la Bêche en Kelly bij nog levende soorten wijzen op een mengsel van calciet en aragoniet.

De bekende boormossel vindt men zelden als

schelp, meestal als afdruk (vgl. de Ryckhold ⁽⁴⁾). Ook recente soorten bestaan uit een mengsel van aragoniet en calciet.

Nucula en *Leda* species vindt men in ons krijt alleen als kern. Volgens Kelly ⁽²⁾ zouden recente soorten hoofdzakelijk uit aragoniet bestaan. Hetzelfde is het geval bij *Arca* en *Cuculae*soorten.

De *Pectunculi* komen als kern voor. Recente soorten door Cornish, Kendall en Kelly onderzocht bestaan uit aragoniet en calciet. (*)

Trigonia's vindt men, zooals uit de talrijke exemplaren van het Museum blijkt, steeds als afdruk. Een recente soort werd door Kelly ⁽²⁾ onderzocht en uit calciet bestaande bevonden.

Cardita en *Crassatella* species komen steeds als kern voor. In de literatuur is geen onderzoek naar den aard van het CaCO_3 te vinden.

Requiena Cipl. determineerde de Ryckhold ⁽⁴⁾ misschien aan een schelp. In zijn werk is dit niet duidelijk aangegeven, zooals dit trouwens bij meerdere zijner aanduidingen het geval is. Silliman en Kelly ⁽²⁾ onderzochten een *Chama* sp. en vonden dat ze bestond uit aragoniet.

Cardium species vindt men te Kunrade als kern. Kelly en Vater ⁽²⁾ en Clemm ⁽⁹⁾ vonden, dat *Cardium edule* een aragonietschelp had.

Trapezium species vond de Ryckhold ⁽⁴⁾ als schelp met kern. Recente soorten hebben een aragonietschelp.

Cytherea, *Veneridae* en *Dosinia*soorten komen slechts als kern voor. Volgens de literatuur bestaan deze schelpen uit aragoniet.

Panopaea St. Petri vond de Ryckhold ⁽⁴⁾ als schelp. Hij geeft echter aan, dat de kern los in de schelp zat. Een aanverwante recente soort bestaat volgens Kelly uit aragoniet.

De *Pholas supracretacea* vond de Ryckhold ⁽⁴⁾ als afdruk. De la Bêche ⁽²⁾ bepaalde het CaCO_3 van een recente schelp als zijnde aragoniet.

b. Scaphopoda.

De in het Muscum aanwezige *Dentalium Mosae* is zoowel als zoodanig maar ook als steenkern aanwezig. De *Dentalium Nijsti* uit het Kunrader is als steenkern aanwezig. De Ryckhold vond deze laatste ook als zoodanig.

De Meigensche reactie toepassend op *Dentalium Mosae* en op een stuk van een *Dentalium*-bank wees steeds op calciet.

Het s.g. van *Dentalium elephantinum* door Kelly op 2.805 bepaald, wijst op een mengsel van aragoniet en calciet.

c. Gastropoda.

Van de in het Museum aanwezige exemplaren is alleen de schelp van *Nerita rugosa* Hoenigh. en de onderschelp van *Hipponix Dunckeriana* Bosq. als zoodanig aanwezig. Binkhorst van den Binkhorst ⁽⁹⁾ die deze groep van fossielen voor ons krijt determineerde, vond er slechts 5 als zoodanig en hiervan waren er vier zeer zeldzaam. Bosquet ⁽¹⁰⁾ vond de zoo juist genoemde *Hipponix* als zoodanig. De onderschelp is zeer verspreid, de bovenschelp echter zeer zeldzaam. De Ryckhold vond van zijn drie nieuwe soorten slechts een als zoodanig.

Aangezien ik slechts de schelp van *Nerita rugosa* H. en de onderschelp van *Hipponix Dunckeriana* B. tot mijn beschikking had, kon ik

(*) Onder het microscoop vertoonde dit exemplaar een sterk kristallijn beeld.

(*) De *Pectunculus pulvinatus* door G. Rose ⁽⁷⁾ onderzocht bleek uit aragoniet te bestaan. Volgens zijn opgave zou deze afkomstig zijn van het krijt van Klein Spauwen bij Maastricht, waarschijnlijk is deze schelp uit tertiair.

alleen op deze de Meigensche reactie toepassen. Het resultaat hiervan was dat de *Hipponixschelp* uit calciet bleek te bestaan. Bij *Nerita rugosa* bleek dat een gedeelte uit aragoniet, een ander deel uit calciet bestond. Bij een ander exemplaar de reactie toepassende bleek dit geheel uit calciet te bestaan.

Ter contrôle nam ik twee Gastropoden uit het tertiair, n.m.:

Cerithium elegans,
complanatum.

Beiden gaven de aragoniet reactie zeer duidelijk.

Een recente *Nerita* sp. door Kelly⁽²⁾ onderzocht bleek ook uit calciet te bestaan. Ook bij enkele andere (*Helix* sp.) werd dit geconstateerd. De overgrote meerderheid der Gastropoden bestonden uit aragoniet, zoodat de uitspraak van Sorby⁽²⁾ ten volle te bevestigen is: The greater part are wholly aragonite have a sp. gr. of 2.90 but in some like *Patella*, *Fusus*, *Littorina* and *Purpura* the outer layer which has also an abnormal microscopical structure have a sp. gr. of about 2.70 (vgl. Rose⁽⁷⁾).

d. Cephalopoda.

Van de exemplaren uit het Museum en uit mijn eigen collectie bleken allen als steenkern gevonden te worden, uitgezonderd de *Belemnites mueronata* en *quadrata*.

Ook uit het werk van Binkhorst van den Binkhorst⁽⁹⁾ blijkt dat hij de meeste exemplaren als steenkern vond. Uit het onderzoek naar den aard van het CaCO_3 van *B. mucronata*, dat ik reeds vroeger beschreef⁽¹¹⁾ en uit de cobaltnitraatproef, die ik nog op enkele exemplaren toepaste, bleek dat deze bestaat uit calciet.

Sommige exemplaren bleken onder het microscoop (vergr. 120 $\times$) te bestaan uit groote rhomboëders evenals ik opmerkte bij een *Terebratula* sp. Ik meen deze grove kristallisatie te moeten toeschrijven aan secundaire omvormingen, die in het fossiel met medewerking der omgeving hebben plaats gehad.

De literatuur⁽²⁾ geeft ook hier slechts enkele bepalingen. Zoo bestaan verschillende *Nautilus*-soorten uit aragoniet evenals een *Spirula* en *Sepia*-soort. *Argonauta argo* bestaat uit calciet.

7. Arthropoda.

10. Klasse Crustacea.

De *Mitella* sp. uit het Museum zijn als zoodanig aanwezig. Ook Bosquet (12 en 13) die de groep der Cirripedia bestudeerde, vond steeds de fossielen als zoodanig.

De recente soorten bestaan uit calciet.

De fossiele Ostracoden uit het Museum zijn steeds als zoodanig aanwezig, evenals de soorten door Bosquet (12 en 14) beschreven.

Verdere onderzoekingen zijn mij onbekend.

Van *Eupagurus Faujasi* en de andere Decapoda zijn altijd de verkalkte deelen bewaard. Ook Binkhorst van den Binkhorst⁽⁹⁾ vond steeds de resten als zoodanig. Volgens de Meigensche reactie bestaan deze resten uit calciet.

Recente soorten door Kelly en Bütschli onderzocht wijzen op amorph CaCO_3 , dat zich later bij gewone temperatuur nooit in aragoniet maar steeds in calciet omzet. Alleen bij kreeftenoogen constateerde Bütschli aragoniet.

Voor de overzichtelijkheid geef ik hier de feiten zooals ze door literatuur, vondsten en on-

derzoek worden geboden in een tabel vereenigd.

	Voorkomen der Krijtfofssielen.	Onderzoek naar den aard van het CaCO_3 .	Resultaten van andere onderzoekers.
1. Protozoa	als zoodanig	calciet	calciet
2. Spongia	"	"	"
Octocorallia	"	"	"
Hexacorallia	"	calciet	aragoniet
Hydrozoa	"	"	calciet
3. Echinoidea	als zoodanig	"	"
4. Vermes	"	" (*)	calciet, soms
5. Bryozoa	"	"	mengsel v. calciet en aragoniet
Brachiopoda	"	"	calciet
6. Lamelliibranchiata	flinke schelp dunne schelp steenkern of afdruk	" " "	calciet calciet cal. en aragoniet
Scaphopoda	als schelp en kern	calciet	"
Gastropoda	meestal kern	calciet (*)	meestal aragoniet
Cephalopoda	"	"	" calciet "
7. Cirripedia	als zoodanig	"	"
Ostracoda	"	calciet	calciet
Decapoda	"	"	"

(*) Iets aragoniet houdend.

Uit het voorgaande blijkt duidelijk dat er verschillende groepen van dieren zijn, die hun CaCO_3 in een bepaalden vorm afzetten, dus als calciet of als aragoniet of beide tegelijk. Deze conclusie wordt door alle onderzoekers (Rose, Bütschli, Kelly, Sorby e.a.) getrokken op grond van hun proefnemingen vooral bij recente soorten. Deze conclusie is ook te aanvaarden voor de fossiele resten in ons Limburgsch krijt, hoewel het geen regel zonder uitzondering is.

Sorby bracht deze conclusie in 1879 reeds in verband met hun wijze van voorkomen in fossielen toestand. Hij stelde n.m. de hypothese op dat alleen die fossielen bewaard bleven, die oorspronkelijk als calciet aanwezig waren. Zoo verdwijnen schelpen, die geheel uit aragoniet bestaan en blijft alleen een kern achter. Van schelpen, die zoowel uit aragoniet als calciet bestaan, wordt alleen de aragonietlaag weggenomen. Deze hypothese werd door P. F. Kendall bevestigd bij zijn onderzoek van de Coraline Crags van Essex en Suffolk⁽¹⁵⁾.

Op grond nu van oplosbaarheidsbepalingen van Kohlrausch en Rose⁽¹⁶⁾ en Foote⁽¹⁷⁾ bleek dat aragoniet bij 18° 15% meer oplosbaar is in water dan calciet. Foote onderzocht ook de tijd om calciet en aragoniet met kaliumoxalaat in chemisch evenwicht te brengen. Ook dit ging bij aragoniet vlugger. In dezelfde richting wijzen ook de onderzoekingen van Klement⁽²⁾, die aantoonde dat oplossingen van MgSO_4 aragoniet veel energischer aantasten dan calciet. Ook de vorming van Gaylussiet gaat bij aragoniet vlugger (Bütschli⁽²⁾). W. Clemm⁽⁸⁾ toonde aan dat alkali silicaten op *Ostrea edulis* (calciet) minder vlug inwerkten dan op *Cardium edule* (aragoniet). De inwerking werd door de aanwezigheid van CO_2 merkbaar bespoedigd.

Om nu de omstandigheden te benaderen, die in de krijtlagen zich voordoen, ondernam ik nog de volgende eenvoudige proefnemingen: De boven aangegeven *Cerithium*-soorten werden stof-fijn gemaakt en daarna in een oplossing van Calciumhydrocarbonaat (verkregeen door koolzuur tot verzadigings toe door een verzadigde kalkwateroplossing te leiden) gebracht. Het soortelijk gewicht van het poeder dat aanvankelijk

2.892 bedroeg, daalde, nadat de stof $2\frac{1}{2}$ maand in bovengenoemde oplossing gestaan had, tot 2.817. Na 5 maanden bedroeg het s.g. 2.809.

Uit deze proef blijkt dus duidelijk, dat aragoniet op den duur niet bestaanbaar is in een vochtig milieu, dus overgaat in de meer stabiele modificatie calciet. De oplossing van aragoniet in het koolzuurhoudende kalkwater is dus oververzadigd ten opzichte van calciet, zoodat we hier dus de reactie krijgen:

calciet aragoniet $\xrightarrow{\text{I}}$ opgelost $\xrightarrow{\text{II}}$ calciet. Aangezien nu door strooming van het water de reactie I op een andere plaats kan verlopen dan II, kan dus een schelp, die uit aragoniet bestaat, opgelost worden en dus verdwijnen en het CaCO_3 in de omgeving afgezet worden.

De conclusie van Sorby is dus op grond van de opgegeven feiten ook voor ons krijt te aanvaarden. Uit de tabel blijkt n.m. duidelijk dat de organismen, die aragoniet afgescheiden hebben, verdwenen zijn en vervangen zijn door steenkernen.

We krijgen eveneens de verklaring waarom ons krijt bijna vrij is van aragoniet (zie mijn Bijdrage III ⁽¹⁾) en uitsluitend uit calciet bestaat (behoudens nog sporadische overblijfselen van onopgelost aragoniet).

Tevens blijkt hieruit waarom we geen aragoniet-schelpen vinden, hoewel die er beslist geweest moeten zijn en in de plaats daarvan steenkernen en afdrukken (vgl. de Gastropoden). De toestand waarin de schelpen verkeerden, speciaal wat hun dikte betreft, vindt hierin zijn verklaring (vgl. Avicula, Lima, Pinna enz.). Deze toch bestonden voor een groot gedeelte uit aragoniet, dat nu verdwenen is zooals trouwens alle schelpen van ons krijt geen paarlemoerachtige laag (meestal aragoniet) meer bezitten.

Verder doet zich hier een verschijnsel voor dat nu juist niet direct voor ons krijt van belang is, n.m. dat bij de schelpen van aragoniet en calciet deze laatste steeds aan den buitenkant ligt. Zou dit reeds een overgang zijn naar den stabielere vorm in het organisme zelf?

Uit het voorgaande volgt dus dat op de pri-

maire afzettingen der Senonische krijtzeer een levendig chemisch schouwspel is opgetreden, dat op het oogenblik nog niet afgelopen is (getuige de aragonietsporen). Niet alleen bestonden deze uit het oplossen van aragoniet, maar onkristallisaties zullen eveneens hebben plaats gehad (vgl. de Belemnites mucronata en Terebratulina sp. in deze verhandeling genoemd). Hierop hoop ik nog nader terug te komen.

Literatuur:

1. Natuurhistorisch Maandblad '24, 5.
2. Abh. Gött. Acad. 1908, no. 3.
3. Grundzüge der Palaeontologie, München 1921.
4. Mélanges Palaeontologiques, 1847.
5. Die Bryozoenlagen der Maastrichter Kreidebildung. Verh. der Nat. Hist. Verein von Rheinland und Westphalen, Bonn 1865.
6. Monogr. des Brachiopodes Foss. de la craie supérieure du Duché du Limbourg, Haarlem 1859.
7. Abh. der Königl. Acad. der Wiss. zu Berlin 1858.
8. Ueber die Verkieselung von Kalksteinen Diss. Freiburg 1909.
9. Monogr. des Gastropodes et des Cephalopodes de la craie supérieure du Limbourg, Bruxelles—Maastricht 1861.
10. Notice sur une nouvelle espèce du genre Hipponix. Bull. de l'Acad. Royale, 1840, Tome XV.
11. Korte aantekening over een Belemn. mucron. Dit Maandblad '23, 12, pag. 56.
12. Crustacés Fossiles du Terrain crétacé du Limbourg.
13. Notice sur quelques cirripèdes réc. découvertes dans le terrain crétacé du Duché du Limbourg. Haarlem 1857.
14. Mémoires de la Soc. royale des Sciences de Liège, 1847, Tome IV.
15. Geol. Magazine, 1883, p. 467.
16. Z. phys. Chem., 1893, p. 234.
17. Z. phys. Chem., 1900, 23.

Maastricht, 3, 5, '24.

AVIFAUNA der Nederlandsche Provincie Limburg,

benevens eene vergelijking met die der aangrenzende gebieden door

P. A. HENS, Valkenburg L.

64. *Phylloscopus sibilatrix sibilatrix* (Bechst.) Fluiter. — Duitsch : Waldlaubsänger.
Fransch : Pouillot-siffleur.

Hoofdzakelijk bewoner van eiken- en beukenbosschen. Soms ook in naalddhout. Zomervogel van einde April of begin Mei tot September? Op enkele plaatsen in de provincie broedende aangetroffen, doch meestal zeer lokaal.

Gebied I. Broedvogel in de omgeving van Valkenburg o.a. in het Ravensbosch te Houthem en op het Rotspark te Berg en Terblijt. In den omtrek van Heerlen nam ik de soort niet waar. Sinds 1905 vrij talrijk broedend te Rolduc-Kerkrade (Nillesen. Natuurh. Gen. Jaarb. 1912, p. 25).

Gebied II. In Mei waargenomen in de

omgeving van Steijl; evenwel niet broedend (Riotte. Ardea. 1913, p. 70). Op 30 April 1923 nam Pater Riotte een zingend ♂ waar te Baarlo. De vogel bleef daar ter plaatse zingen tot het eind van Juni. Heeft zeer waarschijnlijk aldaar gebroed.

Gebied III. Broedend waargenomen in de bosschen tusschen Swalmen en de Duitse grens bij Brüngen en Elmpt (H. Vallen).

Gebied IV. Komt in de omgeving van Ottersum niet voor (J. Vallen). Overigens zijn mij ook uit andere plaatsen in dit gebied geen waarnemingen bekend.

Gebied V. In de gemeenten Horn, Baexem, Heithuizen, Haelen, Nunhem enz. nam ik