

NATUURHISTORISCH MAANDBLAD

Orgaan van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

Hoofredactie: P. H. Schmitz S. J., Ignatius College Valkenburg (L.) Telef. 35. Mederedacteuren: te Maastricht: Jos. Cremers, Hertogsingel 10, Telef. 208; J. Pagnier, Alex. Battalaan, Telef. 483; G. H. Waage, Prof. Roerschstr. 4; te Beek (L.): F. J. H. M. Eyck; te Echt: R. Geurts.
Drukkerij v.h. Cl. Goffin, Nieuwstr. 9, Maastricht. Tel. 45.

Verschijnt Vrijdags voor de Maand. Vergad. van het Natuurhistorisch Genootschap (op den eersten Woensdag der maand) en wordt aan alle Leden van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg gratis en franco toegezonden. Prijs voor niet-leden f 3.60 per jaar, afzonderlijke nummers 30 cent. Auteursrecht voorbehouden.

INHOUD: Aankondiging Maandelijksche Vergadering op Woensdag 7 Maart 1928. — Mededeelingen van het Bestuur. — Officieel. — Nieuwe leden. — Verslag van de Maandelijksche Vergadering op Woensdag 1 Februari l.l. — J. H. H. de Haan. Vanessa Antiopa L. (Koningsmantel). — G. H. Waage, Voortplanting en broedgewoonten (Slot). — A. de Wever, Daphne mezereum L., Polygonatum multiflorum All., officinale All. en verticillatum All. — H. Schmitz S. J., Revision der Phoridengattungen mit Beschreibung neuer Gattungen und Arten. (vervolg). — Dr. Jacobs, Lezing gehouden over Nieuwe denkbeelden over den ouderdom en de vorming der aardschors. (Eerste deel).

Gunstig gelegen in
een rustige omgeving.

ST. JOSEPH- STICHTING APELDOORN

Broeders Penitenten v. d. H. Franciscus

Naar de eischen des tijds
ingericht Sanatorium voor
R. K. zenuwzieke mannen

a. d. weg van Apeldoorn
naar Deventer.

Telefoon 453.

BILLIJK TARIEF.

GRAND HOTEL „Du Lévrier et de l'Aigle Noir”

Boschstraat 76 - Maastricht

■ ■ ■

Centrale verwarming.
Stroomend water op alle kamers.

■ ■ ■

Diners à prix fixe
van 5-7½ uur.

■ ■ ■

Aparte zalen
voor groote en kleine
gezelschappen

■ ■ ■

AUTO-GARAGE IN 'T HOTEL

1/16

1/16

1/8

1/4

1/2

NATUURHISTORISCH MAANDBLAD

Orgaan van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

Alle correspondentie, het Genootschap betreffende, moet gericht worden
aan den Secretaris G. H. WAAGE, Prof. Roerschstraat 4, Maastricht

Hoofdredactie: P. H. Schmitz S. J., Ignatius College Valkenburg (L.) Telef. 35. Mederedacteuren: te Maastricht: Jos. Cremers, Hertogsingel 10, Telef. 208; J. Pagnier, Alex. Battalaan, Telcf. 483; G. H. Waage, Prof. Roerschstr. 4; te Beek (L.): F. J. H. M. Eyck; te Echt: R. Geurts.
Drukkerij v.h. Cl. Goffin, Nieuwstr. 9, Maastricht. Tel. 45.

Verschijnt Vrijdags voor de Maand. Vergad. van het Natuurhistorisch Genootschap (op den eersten Woensdag der maand) en wordt aan alle Leden van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg gratis en franco toegezonden. Prijs voor niet-leden f 3.60 per jaar, afzonderlijke nummers 30 cent. Auteursrecht voorbehouden.

INHOUD: Aankondiging Maandelijksche Vergadering op Woensdag 7 Maart 1928. — Mededeelingen van het Bestuur. — Officieel. — Nieuwe leden. — Verslag van de Maandelijksche Vergadering op Woensdag 1 Februari i.l. — J. H. H. de Haan. Vanessa Antiopa L. (Koningsmantel). — G. H. Waage, Voortplanting en broedgewoonten (Slot). — A. de Wever, Daphne mezereum L., Polygonatum multiflorum All., officinale All. en verticillatum All. — H. Schmitz S. J., Revision der Phoridengattungen mit Beschreibung neuer Gattungen und Arten. (vervolg). — Dr. Jacobs, Lezing gehouden over Nieuwe denkbeelden over den ouderdom en de vorming der aardschors. (Eerste deel).

Maandelijksche Vergadering
op WOENSDAG 7 MAART 1927
in het Natuurhistorisch Museum,
precies om 6 uur.

MEDEDEELINGEN VAN HET BESTUUR.

Het Bestuur heeft aan dit nummer van het Maandblad toegevoegd een **gedrukte briefkaart**, in de hoop hiermede vele **nieuwe leden te werven**. 't Aantal leden moet grooter worden en gezien ons Maandblad zijn de kosten à f 3.50 per jaar toch niet te groot. Leden van 't Genootschap legt **inliggende briefkaart niet ter zijde, werft nieuwe leden en zorgt dat de kaart ingevuld in handen komt van ons Bestuur. Wij rekenen daar op!**

In zijn vergadering van 11 Februari '28 besloot het Bestuur lid te worden van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland.

OFFICIEEL.

De Secretaris verzoekt nogmaals **DRINGEND** alle brieven het Genootschap betreffende, zooals aanmelding van nieuwe leden, adreswijziging, bedanken voor 't lidmaatschap, enz., **uitsluitend te zenden aan zijn adres Prof. Roerschstraat 4, Maastricht**. Alleen wanneer de leden dit doen, kan een goede administratie gevoerd worden en is een **regelmatige verzending van 't „Maandblad”** mogelijk. De post zendt bij adresverandering de Maandbladen niet door. Deze maand ontvingen we 5 exemplaren terug met veranderd adres. De betreffende personen hadden niet de moeite genomen adresverandering aan den secretaris op te geven.

Tevens zij er aan herinnerd, dat 't **bedanken voor het lidmaatschap moet geschieden vóór 1 Dec**. Het Bestuur behoeft met later binnengekomen bedankjes geen genoegen te nemen.

Op- of aanmerkingen de ledenlijst, voorkomende in het laatste Decemnummer, betreffende, worden gaarne door den Secretaris verwacht.

NIEUWE LEDEN.

De heeren: J. Crolla, Stationstraat 15, Valkenburg (L.); Alphonse Stevens, Hôtel Princess Juliana, Valkenburg (L.).

**VERSLAG
DER MAANDELIJKSCHE VERGADERING
OP WOENSDAG 1 FEBRUARI L.L.**

Aanwezig de heeren: C. Blankevoort, L. Keuller, Jon. v. d. Zwaan, J. Beckers, F. Paulussen, A. Hautvast, A. Revis, L. Grégoire, P. Vroom, H. Versterren, F. Kurris, L. Gros sier, J. Maessen, Ed. Nijst, Br. Bernardus, Aug. Kengen, M. Mommers, N. v. d. Gugten, P. Bouchoms, P. v. d. Linden, Fr. v. Rumme len, H. Schmitz, J. Pagnier, J. Rijk en G. Waage.

Daar de Voorzitter, Jos. Cremers, verhin dert is aanwezig te zijn, wordt de vergade ring ditmaal gepresideerd door den vice-voor zitter, den heer Blankevoort. Na opening der vergadering, doet de heer **Beckers** de volgen de mededeeling, waarbij 't betreffende object wordt getoond.

Op 18 Jan. bracht de heer Eussen, burge meester te Elsloo, mij dezen vogel, die kort te voren op de Maas te Elsloo geschoten was. Pastoor Nilissen te Bemelen had de goedheid hem te prepareeren en tevens te determineeren als, Geoorde fuut, *Colymbus nigricollis* of *Podiceps auritus*. Vrouwelijk exem plaar in prachtkleed.

De Geoorde fuut komt voor in zuidelijk Europa, Frankrijk, Spanje etc. en in Z.-Azië tot in Japan. Het broedgebied is vooral Afrika. Bij ons schijnen enkele paren broedend ge vonden te zijn in Z.-Holland en Noord-Brabant. In herfst en voorjaar komen bij ons enkele doortrekkers voor. Voor zijn oponthoud verlangt hij stille wateren met rijken planten groei. Het nest wordt gemaakt uit half ver gane, rottende planten, waarvan de eieren den invloed ondergaan. De eieren ter grootte van een duivenei zijn n.l. met eene bruinachtige laag vuil bedekt en eerst na afwasschen met warm water, komt de eigenlijk licht groen geelachtige kleur te voorschijn.

Na een broedtijd van 21 dagen afwisselend door mannetje en wijfje, komen uit de 4—6 eieren de jongen te voorschijn.

De heer **Waage** deelt mede, 't nest met eieren aangetroffen te hebben in de Anke veensche plassen. Boerenjongens trof hij daar aan met een 50-tal uitgehaalde eieren, waar onder 8 van de Geoorde fuut. Deze eieren werden als voedsel gegeven aan de varkens!

De heer **Rijk** toont 3 opgezette exemplaren van *Arctia caja*. 1 exemplaar is grooter en lichter dan de 2 andere. Deze 2 zijn uitge komen in December, nadat de rupsen in No vember zich verpopt hadden. 't Normale exem plaar is in Juli uitgekomen. Tevens toont de heer Rijk een fraai exemplaar van *Viscum album* var. *polycoccon*. Deze variëteit heeft meer dan 2 bessen bijeen zittend, soms zelfs tot 9 toe. De leden worden drin gend verzocht dit jaar met Kerst mis goed op deze variëteit te letten.

Men meent, dat een goede voedingsbodem deze variëteit doet ontstaan. Een courantenberichtje meldde één dezer dagen, dat een Zwitsersch arts goede resultaten had verkregen bij kan kankerpatiënten na inspuiting met een extract van *Viscum bessen*. De **waarnemend Voor zitter** dankt den heer Rijk voor 't fraaie, op alcohol gezette exemplaar van *V. album* var. *polycoccon*. Eveneens moeten wij den heer Rijk danken voor de prachtige wijze, waarop hij de vlindercollectie van 't Genootschap systematisch heeft gerangschikt. Ook de heer **de Wever** heeft een bedankje in ontvangst te nemen, want hij heeft de bibliotheek geschonken het prachtige werk van Tuboeuf „Monographie der Mistel”.

De heer **Mommers** toont een exemplaar van de zwam *Collybia velutipes*. Het myce lium groeide tusschen de schors en 't hout van een wilg en om nu 't vruchtlichaam aan 't licht te brengen, moest een zeer lange steel gevormd worden.

Hierna doet Pater **Schmitz S. J.** de volgende mededeeling:

Onze Limburgsche Stroomverkoopmaatschap pij wendde zich in 1923 of '24 tot mij, om te vernemen, welke maatregelen genomen konden worden tegen de insectenlarven, die de houten palen („telefoonpalen”) op verschillen de punten van de aan haar toebehoorende lij nen ondermijnden. De schade was voor de maatschappij zeer belangrijk, aangezien de aan getaste palen, die onder normale omstandighe den meer dan 20 jaren goed blijven, nu reeds na 12 jaar vernieuwd moeten worden. De pa len waren destijds uit Rusland betrokken, en het vermoeden werd geuit, dat men te doen zou hebben met larven van houtwespen, die misschien met het hout zelf uit Rusland waren overgekomen. Dit laatste achtte ik onwaar schijnlijk, maar overigens interesseerde me het geval om verschillende redenen en ik nam op mij, te onderzoeken, welk insect dan eigenlijk de schade berokkende. Of het dan verder mo gelijk zou zijn middelen ter bestrijding daarvan aan te wijzen, zou van het resultaat der onder zoekingen afhangen. Was de juiste vijand be kend, dan zouden leerboeken of vaklui op het gebied van technische Entomologie ons mo gelijk wel verder helpen.

Ik kreeg nu een afgezaagd stuk telefoonpaal van bijna 1 M. lang thuis, dat aan den omtrek groote, elliptisch gevormde „vlieggaten” ver toonde. Er was dus reeds dadelijk te zien, dat hier geen *Anobium* in 't spel kon zijn (vlieggaten van *Anobium* hebben slechts 2 mm. doorsnee). Ook van *Sirex* was geen sprake, want die houtwesp maakt cirkelronde gaten. Naar alle waarschijnlijkheid waren lar ven van boktorren de schuldigen. Had ik toen reeds geweten, dat de larven van *Callidium violaceum* haar gangen uitsluitend tusschen spint en kernhout aanleggen, terwijl *Hylotry pes bajulus* in 't kernhout zit, dan was het raadsel vlugger op te lossen geweest. Zoo

kon ik niets anders doen dan de volwassen insecten trachten te kweken. Tot dat doel plaatste ik het stuk hout op een kamer en zorgde, dat het raam van die kamer zooveel mogelijk gesloten bleef, want dit heet de gemakkelijkste methode om houtinsecten zonder veel moeite te kweken: na de metamorphose vertoonen zich de imagines van zelf en worden aan het gesloten raam aangetroffen.

Ik wachtte echter in dit geval jaren lang tevergeefs. Eindelijk (als ik me niet vergis, in Juli 1926), vond ik in een hoek van de bedoelde kamer, yer van het raam verwijderd, een levende boktor, *Hylotrypes bajulus*. Deze keversoort had ik ook al in Sittard vaak en in groot aantal buiten op telegraafpalen gevangen en het was mij direct duidelijk, dat de in mijn kamer gevonden kever gekomen was uit het bewuste stuk hout. Er moesten overigens nog meer larven van deze soort in het hout schuilen; ze knaagden hoorbaar en verzaadden haar aanwezigheid ook door steeds nieuwe hoeveelheden van „wormmeel”, dat uit de vlieggaten te voorschijn trad.

De vijand, dien ik zocht, was dus gevonden. Maar welke waren nu de middelen, om hem te bestrijden?

Men onderscheidt twee soorten van middelen: praeservatief- en verdelgingsmiddelen. Voor de toepassing van 't eerste soort middelen was het te laat: de impregnatie van reeds geplaatste palen met kopersulfaat, carbolineum of teerolie is niet mogelijk. Volgens de Deensche auteurs Topp en Jensen-Storch is het overigens nog niet bewezen, dat impregnatie veel of zelfs iets helpt. Zij schrijven daarover in hun verleden jaar verschenen, zeer lezenswaardige brochure: *Husbukken og dens oedelaegelsesvaerk* (København 1927) p. 20: „In Deutschland werd teerolieimpregnatie aanbevolen, die alleen in aanmerking komt voor hout in open lucht, zooals leidingsmasten, enz. Het resultaat van de proeven daarmede strekt zich tot nog toe uit over een tijdvak van slechts elf jaren, waarbij gecyaniseerde masten als contrôle-materiaal dienden. Men vond, dat met teerolie geïmpregneerde palen slechts in enkele gevallen door *Hylotrypes* werden aangetast. Echter is een tijd van elf jaar voor een overtuigende proef veel te kort.”

Dit wordt i.c. nader toegelicht, o.a. wordt er op gewezen, dat het larvenstadium bij deze keversoort van twee tot elf jaar variëert, en dat de groote beschadigingen pas tegen het einde van 't larvenleven intreden. De gecyaniseerde palen waren sterk aangetast. De schrijvers beweren, dat voorloopig alleen eikenhouten palen tegen de infectie door *Hylotrypes*-larven zekerheid geven.

Met eikenhout hebben de schrijvers namelijk gedurende 6 jaar proeven genomen en gevonden, dat het nooit, ook al is het niet geïmpregneerd, door de larven wordt aangevreten. In verband met deze bewering vertoont Spr. een stukje eikenhout met een levende *Hylotrypes*-larve erin, die bewijst, dat zij in tegenstelling met hetgeen de Deensche auteurs beweren, zich wel degelijk ook met eikenhout weet te voeden. Spr. zegt, niet te kunnen begripen, dat Topp en Jensen-Storch bij hun ongetwijfeld zeer zorgvuldige proeven tot een negatief resultaat kwamen. De eerste de beste proef, die door ons werd genomen, had dadelijk een positief resultaat. De proef werd bedacht en begonnen door Spr.'s oud-leerling d.h. Fr. Soika S. J. te Kopenhagen en door Spr. voortgezet. In een stukje eikenhout (kernhout) werd een rechthoekig gaatje uitgesneden en een larve erin gebracht. Dan werd de larve in haar kunstmatige cel van boven afgesloten door een ander stukje eikenhout, dat met een touwtje op het eerste werd vastgebonden. Na 14 dagen was reeds een begin van een in het hout geknaagde gang zichtbaar, en thans, na vijf maanden heeft de larve een flinken gang gemaakt met twee openingen naar buiten, waarlangs het wormmeel naar buiten afvloeit.

In Denemarken worden in den laatsten tijd op verschillende plaatsen groote beschadigingen opgemerkt aan dakstoelen van kerk- en andere gebouwen. Overal zijn *Hylotrypes*-larven de oorzaak. Opvallend daarbij is, dat het — in sommige gevallen geheel vernietigde — timmerwerk overal ongeveer even oud is: de gebouwen dateren van 40 of 50 jaren geleden. Men had toen een bijzondere voorliefde voor leien daken en het is niet onmogelijk, dat de groote warmte, die zich onder zulke daken ontwikkelt, een voor de voortplanting van *Hylotrypes* gunstige factor is. Het is gebleken, dat de volwassen kevers hun broedplaatsen niet verlaten, zelfs wanneer zij daartoe de gelegenheid hebben, zoodat de eenmaal ingetreden infectie steeds voortwoekert en aldoor grooteren omvang aanneemt. Het Technologisch Instituut te Kopenhagen tracht middelen te vinden, om ook de reeds aangetaste balken en dakgeraamten enz. nog te redden. Er worden chemicaliën op gespoten, die een aaneengesloten, verharde korst vormen. Aldus tracht men de reeds in het hout aanwezige larvengeneratie als het ware levend in te metselen en tevens een nieuwe infectie van buiten te beletten. Bij telegraafpalen echter, die aan wind en weer en alle soort van beschadiging zijn blootgesteld, is van een dergelijk procédé uiteraard geen succes te verwachten.

Volgens mededeeling van de heeren Topp en Jensen-Storch heeft geen enkel proefstation in Europa tot nu toe zich bezig gehouden met de verwoesting van telegraafpalen door boktorren, behalve het laboratorium van Professor Eckstein te Eberswalde.

Op de vraag van Spr., of ook in Limburg gevallen bekend zijn, dat dakgebinten door *Hylotrypes* zijn vernietigd, zegt Pastoor **Kengen**, dat 5 jaar geleden de dakspanten van zijne kerk te Caberg vernieuwd moesten worden, omdat ze geheel „vermolmd” waren. Hij beschrijft die „vermolming” op eene wijze, die

Op de vraag van Spr., of ook in Limburg gevallen bekend zijn, dat dakgebinten door *Hylotrypes* zijn vernietigd, zegt Pastoor **Kengen**, dat 5 jaar geleden de dakspanten van zijne kerk te Caberg vernieuwd moesten worden, omdat ze geheel „vermolmd” waren. Hij beschrijft die „vermolming” op eene wijze, die

ten sterkste doet vermoeden, dat *Hylotrypes* inderdaad ook het dakwerk van de kerk van Caberg op z'n kerfstok heeft.

Verschillende leden stellen naar aanleiding van deze mededeeling eenige vragen o.a. omtrent de gevoeligheid der larven voor giften, in welke houtsoorten ze speciaal voorkomen, enz. Deze vragen worden door den Spr. beantwoord, die er, door een vraag van één der leden op attent gemaakt, o.a. uitdrukkelijk op wijst, dat 't z.g. Doodskloppertje, een insect is, dat met *Hylotrypes bajulus* niets te maken heeft. De heer Waage vertoont een aantal gewone zeesterren, die allen, door een of andere oorzaak (diervraat), één of meer armen hebben verloren. 't Eigenaardige van deze Echinodermen is, dat zij verloren gegane deelen kunnen herstellen. Dit regeneratievermogen maakt zelfs, dat één arm weer kan uitgroeien tot een 5-stralig dier. Spreker toont dieren met 1, 2, 3 en 4 armen, die respectievelijk 4, 3, 2 en 1 arm herstelden. Vooral 't exemplaar met 4 geregeneerde armen toont fraai de komeetvorm. Verder laat de heer Waage circuleeren 2 cultuurbuisjes met een reïncultuur van *Bacterium prodigiosum*, een bacterie, die in staat is een roode kleurstof te produceeren, en vertelt hierbij hoe zulke reïnculturen worden verkregen. De bacterie is niet pathogeen en kan voorkomen o.a. op gebakjes.

Tot slot doet de heer Waage de mededeeling, dat waarschijnlijk iemand bereid gevonden zal worden 't *Acerasterreintje* bij Ubagsberg aan te koopen en dit dan te schenken aan 't Nat. Hist. Genootschap. Deze mededeeling wordt met applaus ontvangen.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de vicevoorzitter de vergadering.

VANESSA ANTIOPA L. (Koningsmantel).

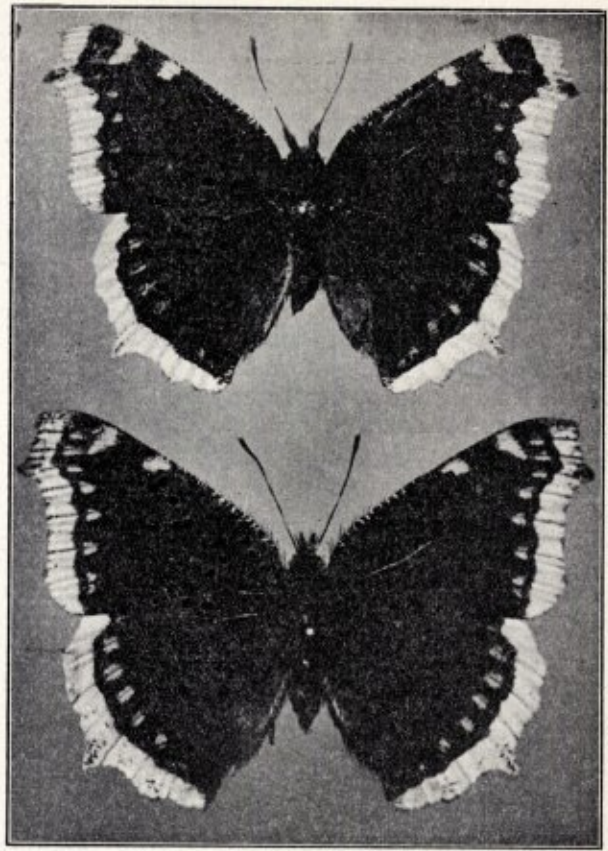
Ruim 10 jaar geleden, op 22 Augustus 1917, een zeer warmen dag, vingen wij op een eik onder de gemeente Best (N. B.) een exemplaar van *Vanessa antiopa* L. met geheel witten band (zie photo), welke pas uit de pop was gekomen.

De vlinder was totaal onbeschadigd, had nog niet gevlogen en kon gemakkelijk van den boom genomen worden, waarbij hij nog de bekende roodbruine „coconstof" afscheidde.

In diverse entomologische werken vindt men steeds vermeld, dat de witte rand slechts optreedt na de overwintering, als gevolg van beschadiging of van verkleuring.

Zoo vermeldt Dr. J. Th. Oudemans in zijn werk: „De Nederlandsche Insecten", pag. 401.

„Bovenzijde donker kersbruin met gelen „achterrand, waarvóór blauwe vlekken, aan „beide vleugelparen. Twee gele voorrands- „vlekken op den voorvleugel. Onderzijde als



Boven: Koningsmantel met witten rand.

Best, 22 Aug. '17.

Onder: Koningsmantel met gelen rand.

Weert, 25 Juli '17

„bij *Vanessa io*, doch zwarter en met het „geel der bovenzijde, dat hier witter is. „Vlucht 58 tot 71 m.M. Augustus-September „(ook in Juli. Juli-exemplaar uit Weert in „ons bezit. J. d. H. (Zie photo) en na de „overwintering in het voorjaar, als „wanneer de gele band door be- „schadiging en verkleuring geel- „achtig wit geworden is" enz. *)

Arnold Spuler vermeldt in: „Die Schmetterlinge Europa's", Band I, pag. 17, o.a.:

„In ganz Europa, ausser Andalusien, vom „Juli in einer Generation bis zum Spät- „herbst *) nach der Ueberwinterung „—bis Ende April lebend — erscheint „die gelbe Randbinde gebleicht „weiss."

Prof. Dr. Kurt Lampert in „Gross-Schmetterlinge und Raupen Mitteleuropa's", pag. 86, vermeldt:

„Der Schmetterling überwintert, *) wobei „der gelbliche Saum eine weissliche „Färbung annimmt."

Het voorkomen van *Vanessa antiopa* L. met witten rand vóór de overwintering is dus een

*) Spatiëring van mij. J. d. H.

positief feit en bewijst derhalve, dat het voorkomen van een witten in plaats van een gelen band niet altijd veroorzaakt wordt door invloeden tijdens de overwintering.

Temeer, daar toch niet is aan te nemen, dat bovenbedoeld geval op zichzelf zou staan, verwondert het, dat niet eerder deze afwijking werd geconstateerd.

Ook Staudinger-Rebel, Catalog der Palae-artischen Lepidopteren noemt slechts:

a) ab. Lintneri en b) ab. Hygiaea.

Weert (L.), 12 December 1927.

J. H. H. DE HAAN.

**VOORTPLANTING
EN BROEDGEWOONTEN.**

Door G. H. Waage.

(Slot).

Bij de Stekelhuidigen, dus bij de Zeesterren en Zeeëgels, komen uit de bevruchte eicellen fraaie, zeer ingewikkeld gebouwde, tweezijdig symmetrische larven (Fig. 9), die uitgroeien tot meerzijdig symmetrische, volwassen dieren. Vaak maken die larven hun metamorphose door op 't moederlichaam (Fig. 10) of in inpulingen hiervan. Hierbij kan 't zelfs zoover gaan, dat er een verbinding tot stand komt tusschen larven en moederdier, zoo zelfs dat voeding mogelijk wordt (*Asterias antarctica*). Bij enkele Slangsterren kunnen de larven hun ontwikkeling doormaken in blaasjes, die oorspronkelijk voor de ademhaling dienden. Een Zee-komkommer (*Synapta vivipara*) is levendbarend. De eileider is te klein voor alle larven en barst open. Zodoende komen de embryonen in de lichaamsholte, waar zij hun verdere ontwikkeling doormaken. Doordat ze den huidspierzak of den endeldarm doorboren, komen ze dan vrij.

Bij de Holtedieren (polypen, kwalen, koralen, sponsen) vindt men naast een voortplanting door eicellen en spermatozoïden veelvuldig een ongeslachtelijke voortplanting, hetzij door deeling, hetzij door knopvorming. Dikwijls laten de door knopvorming ontstane indi-

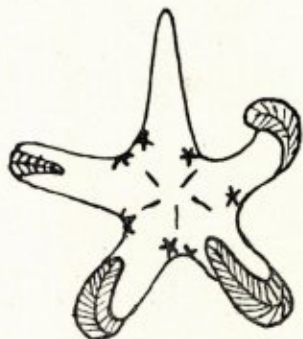


Fig. 10. Zeester met jongen.



Knopvorming van een
hydropolyp



Fig. 11.

Hydromeduse

viduen van 't moederdier niet los en dan treedt kolonievorming op, vaak gepaard gaande met arbeidsverdeeling en vormverschil. Men vindt dus vreetpolypen, steunpolypen, afweerpolyphen, geslachtspolyphen enz., ieder met een bouw, die beantwoordt aan de functie, die zij verrichten. Nieuwe individuen kunnen ontstaan aan uitlopers of stolonen van 't ouderdier (verg. Manteldieren). Laten de door knopvorming ontstane individuen los, dan zijn er 2 mogelijkheden; 't jonge dier komt overéén met 't ouderdier, of 't jonge dier wijkt in uiterlijk af, is n.l. een kwal. Fig. 11a. Deze door knopvorming ontstane dieren kunnen zich over groote afstanden bewegen en verbreiden zoo de soort. Zij vormen eicellen of spermatozoïden en uit een bevruchte eicel ontstaat dan weer een polyp. De geslachtelijk ontstane generatie (polyp) wisselt dus regelmatig af met de ongeslachtelijk ontstane generatie (kwal). Hier treedt dus generatiewisseling op. Dit verschijnsel treedt op bij de Hydroïden (Fig. 11) en Scyphozoa. De kwalgeneratie is bij sommige soorten achteruitgegaan en wel zoo, dat kwalvormige, niet loslatende individuen ontstaan aan de polyp, die geslachtsellen produceeren. Bij de Zeeanemonen komt 't voor, dat deelen van den voet blijven staan, waaruit dan jonge individuen komen (laceratie).

Bij de zoetwatersponsen worden z.g. gemulæ gevormd, d.z. klompjes-cellen, omgeven door een stevigen wand, vaak omringd door radiaal geplaatste kalk- of kiezelstukjes. In dezen toestand kunnen ze langen tijd ongunstige omstandigheden 't hoofd bieden, om dan later uit te groeien tot een nieuw individu.

Broedverzorging komt ook bij sommige Holtedieren voor. Bij enkele polypen (*Clavularia crassa*) worden de eieren in een slijmring rond 't lichaam bewaard, tot de larven er uitkomen. Bij arctische en antarctische actiniën worden broedruimten gevormd, doordat er instulpingen ontstaan in de buitenlaag. Bij vele bloem-

dieren maken de eieren hun ontwikkeling door in de holte van 't ouderdier. Bij eenige kolonievormende polyphen, waarbij arbeidsverdeling voorkomt, vinden we zelfs polyphen, uitsluitend belast met de broedverzorging.

Ten slotte resten ons nog de Eencelligen. Ook hier vinden we naast een geslachtelijke, een ongeslachtelijke voortplanting door deeling, vaak afwisselend met elkaar. Bij parasitaire Eencelligen vinden we dikwijls, dat de ongeslachtelijke generatie in een anderen gastheer leeft dan de geslachtelijke generatie (malaria-parasiet in mensch en malariamug). We hebben dan te doen met generatiewisseling gepaard met gastheerwisseling. De ongeslachtelijke voortplanting door deeling vindt zoo plaats, dat een dier in 2 of meerdere deelen uit één valt. Op een dergelijke manier kan de vermenigvuldiging zeer snel plaats vinden. Geslachtelijk vindt de voortplanting plaats doordat, of een eicel en spermatozoid met elkaar versmelten, of dat 2 dieren, waar tusschen uiterlijk geen verschil is waar te nemen, met elkaar in contact komen, waarna een kernuitwisseling en kernversmelting plaats vindt. Een bevruchting, d.i. een versmelting van een eicel en spermatozoid, of liever de versmelting van de kernen van beide cellen, vindt dus hier ook bij deze allereenvoudigste dierlijke organismen plaats. Zoo'n bevruchting zonder uiterlijk verschil tusschen de twee partners noemt men conjugatie.

Het cliché voor fig. 11 wederom welwillend beschikbaar gesteld door den heer J. Versluys, uitgever te Amsterdam.

DAPHNE MEZEREUM L.

't Peperboompje is één onzer vroegste vóórjaarsheesters, en 't valt des te meer in 't oog, omdat de bloemen vóór de bladeren verschijnen. Reeds in Augustus van 't vorig jaar zaten ze als knoppen dicht op elkaar in de oksels der bladeren, veilig onder bruine schubben verborgen; als straks de winter bijna voorbij is, wijken deze schubben uit elkaar om de vriendelijke bloempjes te voorschijn te laten komen als boden der nieuwe lente.

't Is feitelijk de kelk die gekleurd is, eigenlijke kroonbladen ontbreken door mislukking, wel zijn er nog 8 meeldraden.

In 't wild hebben hier alle struikjes purperose bloemen (*rubra* Ait.) bij 't verbloeien lichter.

Te Aalbeek bevondt zich vroeger in 'n tuin de var. met purperroode bloemen (*atropurpurea* Dipp.).

De zuiverwitbloemige var. (*alba* Ait.) wordt wel veel gekweekt, maar is in 't bosch uiterst zeldzaam. Ze bloeit iets vroeger.

Lejeune (1831) vermeldt nog 'n vleeschkleurige var. (*carnea* Lej.). Dit is nu wel bijna 100 jaar geleden, in de nieuwere litteratuur (Rouy, Hegi, Schneider) is ze echter niet te vinden.

Gevulde bloemen, roode of witte, zijn zelfs in de kwekerijen zeer zeldzaam.

Roodbloemige variëteiten hebben roode, witbloemige gele bessen met sappig vruchtvliesch en één hard rond zaad zonder kiemwit.

De bloemen verspreiden 'n fijnen, bedwelmend zoeten geur.

* * *

De normale bloei valt hier in Maart-April, bij zachte winters al in Februari. Soms ziet men wel eens eenige geopende bloemen begin November, als er aan de toppen der takken nog wat bladeren zitten. In sommige prijslijsten wordt 'n vorm *autumnalis* aangeboden, maar deze herfstbloei is geen erfelijk kenmerk.

Hier ziet men alleen tweeslachtige bloemen, in 't buitenland zijn alleen zuivervrouwelijke of aan dezelfde heester tweeslachtige en vrouwelijke of ook wel kleiner vruchtbare en grooter onvruchtbare bloemen waargenomen. Er kan kruisbestuiving en, o.a. als bij langaanhoudend regenweer geen insecten vliegen, zelfbestuiving plaats vinden. Of de bloemen zelfsteriel zijn, is nog niet voldoende uitgemaakt.

* * *

't Peperboompje groeit hier in hooge loofbosschen in 't krijtland. In omringend buitenlandsch gebied komt 't ook voor op kalkarmen grond, maar toch steeds in bergbosschen. Of hoogte en klimaat ook van invloed zijn? In de hooge zandbosschen buiten de krijtzóne ontbreekt 't bij ons in 't wild geheel. Deze vormt dus hier zijn natuurlijke noordgrens.

't Wordt nog 't meest aangetroffen in de bosschen te Wijlré, Schin-op-Geul en Eis-Wittem, maar niet meer zooveel als enkele jaren geleden; men ziet er alleen jonge struikjes. 't Is niet te verwonderen dat 't ook in tuinen een der meest gezochte heestertjes is. 't Wordt dan ook helaas voor dit doel veel weggehaald en tegen hoogen prijs aan kweekers verkocht. Dat moest toch niet zijn, want 't draagt veel zaden, die, als ze dadelijk bij rijpheid gezaaid worden, gemakkelijk kiemen, terwijl driejarige planten reeds volop bloeien, zoodat de kweekers zich langs dezen weg gemakkelijk van 'n flinken voorraad konden voorzien.

* * *

Te Wijlré en omgeving noemt men 't Peperboompje „Kelderhekske”. Dit leidt men af van 't Midden-Duitsch *queln* = *quälen* en *hals*, wegens den bijtenden smaak, die de bessen in den hals veroorzaken. Ze zijn vergiftig voor den mensch en voor zoogdieren; maar juist door den zeer scherp smaak is maar hoogstzelden vergiftiging waargenomen. Alle deelen dezer plant werken, als ze gekneusd worden, blaarvormend. Sommige vogels eten de bessen zoo graag dat ze dezen geen gelegenheid geven om van de struikjes af te vallen; hieraan is 't misschien toe te schrijven, dat men haast nooit een groepje peperboompjes bij elkaar aantreft, maar steeds alleenstaande heestertjes.

POLYGONATUM MULTIFLORUM Ail.

Veelbloemig Salomonzegel groeit hier overal in loofbosschen, zoowel in 't krijtland als daarbuiten. Buiten 't bosch komt ze hier bijna nooit voor. Ze houdt wel van vochtigen grond, maar als er in 'n bosch veen gevormd wordt gaat ze achteruit.

De bladen kunnen sterk in grootte verschillen, van 1½—5 c.M. in breedte en 4—10 c.M. in lengte. De 2 uitersten vallen natuurlijk op. Zeer smalbladige planten vindt men o.a. in 't bosch bij den Heitgraaf te Valkenburg; zeer breedbladige o.a. in 't boschje bij de hoeve Bellet (Epen) en in 't Heekerboschje. 't Is geen vast kenmerk. Wat Lejeune eerst (1813) als *Convallaria latifolia* en later (1831) als *P. multifl. ovatum* vermeldde, zijn slechts planten met groote rondovale bladen. De echte *P. latifolium* Desf. is 'n Zuid-Europeesche soort met breedovale bladen, die van onder behaard zijn evenals 't bovenste gedeelte van den stengel en de bloemstelen. Deze wordt hier alleen als sierplant aangetroffen.

't Vocht- en lichtgehalte hebben wel eenigen invloed op den stand, maar niet op den vorm der bladen, 'tgeen goed te zien is als 't bosch gekapt wordt.

De var. met bonte bladen ziet men thans maar zeer zelden meer in tuinen.

Bladachtige, vaak sikkelvormige schutbladen aan de onderste bloemtrossen (*bracteatum* Kunth.), en zijtakken met dikwijls slecht ontwikkelde bloemen in de bladoksels (*ramosum* Geyssen h.) worden hier en daar onder de type aangetroffen, 't meest aan krachtige planten.

De bloemen zijn reukloos, groenwit, en zitten in 2—5-bloemige trossen in de bladoksels; zeer zelden zijn ze 6 of nog meerbloemig. Bij goed ontwikkelde planten komt 't haast nooit voor, dat alle bloeiwijzen 1-bloemig zijn, wel dikwijls uitsluitend 2-bloemige trossen.

De bloemen zijn hier steeds tweeslachtig; in 't buitenland is ook 'n var. bekend, waarbij de planten tweebuizig zijn (*Broteri* Bak.); hierbij zijn de mannelijke bloemen langer dan de vrouwelijke.

Een var. met gevulde bloemen werd vroeger als sierplant gekweekt, maar schijnt tegenwoordig nergens meer te krijgen te zijn.

POLYGONATUM OFFICINALE Ail.

Gewoon Salomonzegel, heeft kantigen stengel, aan den voet versmald bloemdek, dat van binnen kaal is evenals de meeldraden. Veelbl. S. bezit 'n ronden stengel, aan den voet buikig bloemdek, waarvan de tanden van binnen, evenals de meeldraden behaard zijn.

De bloemen van G. S. zijn grooter, witter en geurig; de bladen zijn steviger en staan meer vertikaal, onafhankelijk van de standplaats, dit wijst op 'n meer xerophytisch karakter, zoodat ze meer bestand is tegen droogte en belichting, en dus ook buiten 't bosch kan voorkomen.

In 't 2e Jaarboek vermeldde ik G. S. ook als inheemsch in Z.-Limburg. Dit is nu gebleken 'n vergissing te zijn, want na jaren lang zoeken kan ik ze hier niet vinden, ook niet op de plaatsen waar ze in de Prodr. Flor. Batavae wordt opgegeven (Elsloo, Slenaken).

Toch zou ik daarom nog niet durven beweren dat ze in Z.-Limburg zeker ontbreekt. Men zal haar hier echter niet licht mogen verwachten, omdat ze in naburig buitenland op de kalkgronden niet voorkomt.

In Midden-Limburg heeft de Heer Geurts haar nergens ontmoet.

In Noord-Limburg komt ze volgens den Heer Joh. Jansen (Malden) vermoedelijk niet voor; wel op de Maldensche hei, 't meest op vrij droge zonnige plaatsen, waar ze echter wel klein blijft en weinig of niet bloeit, alleen 'n enkele beter ontwikkelde onder hoog eikenhakhout, en 'n zeer groote breedbladige pol langs 't spoor onder Groesbeek. Bij Mook zag hij wel enkele *P. multifl.*, die verder onder Heumen heel veel voorkomt.

In N.-Nederland wordt ze voornamelijk opgegeven voor de duinen en wel 't meest in 't kalkrijker gedeelte; soms te samen met *P. multifl.* Quené (Natura 1925) vermeldt ook beide soorten in de boschjes van 't Midden-duin der Amst. Waterl.-duinen.

De S. die men soms in tuinen ziet onder den naam van *P. macrophyllum*, komt overeen met één der kruisingen van *P. mult.* en *P. off.* 't Zijn tot 1 meter hooge planten met ronden stengel als bij *P. m.*, de bloemen zitten 3—5 bij elkaar, maar ze hebben kleur en vorm als bij *P. off.*

POLYGONATUM VERTICILLATUM Ail.

Krans-Salomonzegel moet reeds lang bekend zijn geweest in ons gewest, want in 't handschrift van Franquet (1838) kan men lezen: „si on veut étendre les environs de Maestricht jusqu'à Vaels, on y peut trouver *Teucrium Botrys*, *Polyg. verticillatum* etc.” Dumoulin (1868) en latere floristen vermelden haar niet. In 1904 werd ze pas bij Vaals teruggevonden.

In naburig Belgisch en Duitsch gebied komt ze veel voor, vooral in vochtige bosschen in 't Jileppe- en Roerdal. In N.-Nederland ontbreekt ze. Vaals vormt dus de noordgrens harer verspreiding.

Ook bij deze soort kunnen de bladen in lengte en breedte verschillen van 6—12 resp. 1—1,5 c.M., maar lijnvormige bladen van 3—5 m.M. breedte (*leptophyllum* Royle) zijn hier nog niet gevonden. Wel planten met vertakte onderste bloemkransen met of zonder bladkransjes (*ramosum* A. et G.).

Sturm en Hegi schrijven dat de bessen als ze halfrijp zijn rood, bij volkomen rijpheid zwartviolet gekleurd zijn. Aan de planten te Vaals en in omringend buitenlandsch gebied blijven ze ook in October, als 't loof geel is, dof purperrood, terwijl de zaden toch goed kiemen.

A. DE WEVER.

REVISION DER PHORIDENGATTUNGEN,
MIT BESCHREIBUNG NEUER
GATTUNGEN UND ARTEN,

von H. Schmitz S. J.

(Vervolg).

LVI. *Trophithauma* Schmitz.

Schmitz, in: Naturh. Maandblad. Vol. 14 (1925) p. 40.

Stirn mit Mittelfurehe, zwei gekreuzten Senkborsten und drei Reihen zu je 4 Borsten; drei Oellen am Scheitel, Hauptaugen fast nackt, Fühler klein, kugelig, mit dorsaler, lang pubeszenter Arista. Epistom dachförmig mehr o. weniger weit verlängert. Rüssel nicht einziehbar, Mundkegel durch zwei inwendige lange und schmale Chitinstäbe in ausgestreckter Form erhalten, Taster lang und schmal, die eigentlichen Mundanhänge von normalem Bau.

Mesopleuren wie bei *Megaselia*, nackt. Schildehen zweiborstig.

Hinterleib öfter mit stark verlängertem zweitem Tergit, die folgenden Segmente oft im Zusammenhang mit ausstülpbaren Hautdrüsen höchst eigentümlich modifiziert. Endsegmente 7—10 entweder regelmässig oder ebenfalls spezialisiert. Bei der Genotype kommen am Sternit des Genitalsegmentes kleine abgeschnürte, eingliedrige Styli und am 10. Tergit ungewöhnlich lange und schmale eingliedrige Cerei vor.

Beine lang und schmal, Schienen ohne Einzelborsten, die hintern mit dorsaler Haarleiste und feinen posterodorsalen Wimpern.

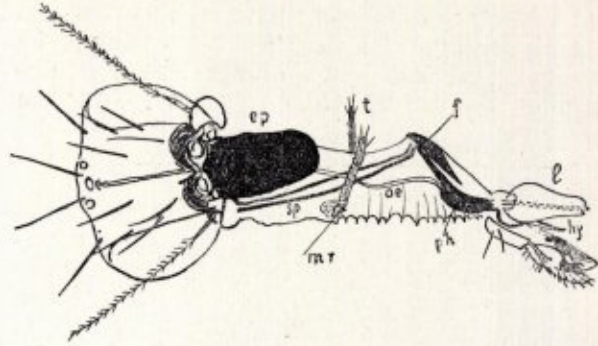
Flügel mit langer, bisweilen über das Ende von r_5 verlängerter Randader, kompletter Medialstinalader, gegabelter 3. Längsader, vier blassen Längsadern, von denen die drei letzten alle (in abnehmendem Grade) S-förmig gebogen sind. An der Basis des Hinterrandes mehrere Härchen.

Typus: *T. portentum* Schmitz, Costa Rica.

T. portentum Schmitz (l. e.).

Ich gebe hier die ausführliche Beschreibung der früher nur kurz gekennzeichneten Art.

Stirn ungefähr so lang wie breit, schwarz, stark glänzend, Feinbehaarung spärlich, nicht gerade kurz, aber unauffällig. Bei getrockneten Exemplaren erscheint die Stirn vorne wie abgeschnitten, gerade, scharfkantig; die Fühlerhöhlen weichen unter dem Stirnrand zurück; sodass man von oben nicht hineinsehen kann und das 3. Fühlerglied zum Teil verborgen liegt. Nur 2 Senkborsten, diese ganz am Vorderrand der Stirn stehend, dünn und lang, mit den Spitzen gekreuzt, von einander fast ebensoweit wie vom Augenrande entfernt. Drei



Trophithauma portentum Schmitz

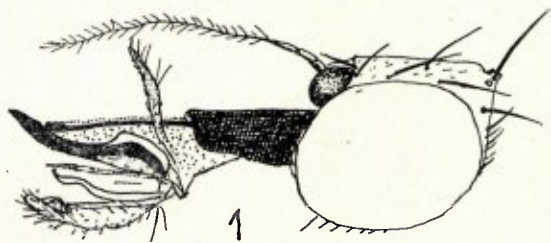
Kopf ♀, in KOH mazeriert. ep das verlängerte Epistom. f fulcrum. hy hypopharynx l labrum. mr Maxillarrudiment oe oesophagus. ph pharynx. sp Spangen, die das fulcrum stützen. t Taster.

Querreihen zu je 4 langen und dünnen Stirnborsten; die ersten beiden nach vorn konvex. Antialen ohne deutliche Hinneigung zur Mediane, nahe am Rande der Fühlergrube, von der Senkborste ungefähr halb so weit entfernt wie vom Augenrande. Erste Laterale am Augenrande und um ebensoviel höher stehend als die Entfernung der Antialen vom Augenrande ausmacht. Präocellaren ungefähr ebensoweit vom Stirnvorderrand wie vom Scheitelrand entfernt, ungewöhnlich weit vor den Oellen. Zweite Laterale etwas höher am Augenrand. Scheitel scharfrandig; die innern Scheitelborsten zwischen den Oellen. Die drei Oellen liegen in einer Linie am Scheitelrande; vor dem vordern Ocellus bildet die Stirn eine schwache Beule, die von der Mittellinie halbiert wird. Hauptaugen fast nackt; die Härchen fehlen besonders in der oberen Augenhälfte vielen Interfazettalräumen. Fühler schwarz, Arista deutlich pubeszent. Den feineren Bau der Mundteile konnte ich an einem durch leichte Mazeration des Kopfes mit KOH erhaltenen Präparate studieren, das nebenstehend abgebildet ist. Man sieht hier den häutigen Mundkegel stark ausgedehnt und seine innern Organe durchsehen. Die schmalen Taster sind seitlich aufgewachsen, ihre Ursprungsstelle schwach chitinisiert und daher etwas dunkler erscheinend. Die beiden der Gattung eigentümlichen Chitinspangen entspringen innen an der Unterseite der Mundkegelbasis, ziehen schräg nach vorn oben und sind gelenkig mit dem Fulcrum verbunden. Die Form des Labrums, Hypopharynx, der Labellen, des Mentums sind aus der Figur ersichtlich. Die obere Platte des pharyngealen Pumpapparates ist nach oben hinten in einen stielartigen Fortsatz ausgezogen, der bis nahe an das distale Ende der beiden Mundkegelchitinspangen heranreicht. Der Oesophagus ist von seinem Anfang am Pharynx an sichtbar bis zur Stelle, wo er von dem schnabelartig vorspringenden, dunkel gezeichneten Epistom verdeckt wird, er zieht mitten durch die beiden Chitinspangen hindurch, die an dieser Stelle ein wenig auseinander wei-

chen. Fig. 1 zeigt die Mundanhänge in natürlicher Stellung. Die vergleichend morphologische Bedeutung der beiden Chitinspangen ist rätselhaft. Ob sie dem Chitinplättchen homolog sind, das bei Syrphiden zwischen Epistom und Fulcrum eingeschoben ist?

Thorax glänzend schwarz, ebenso das Schildchen und die Pleuren.

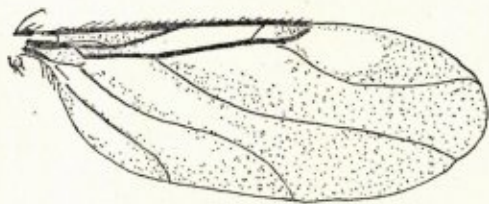
Hinterleib sehr stark spezialisiert, im vorderen Teil walzenförmig. Erstes Tergit sammet-schwarz, zweites sehr stark verlängert, glänzend schwarz, drittes viel breiter als lang, vorn und hinten bogenartig ausgeschnitten, an getrockneten Exemplaren eng an den Hinterrand des vorhergehenden Ringes anschliessend.



2

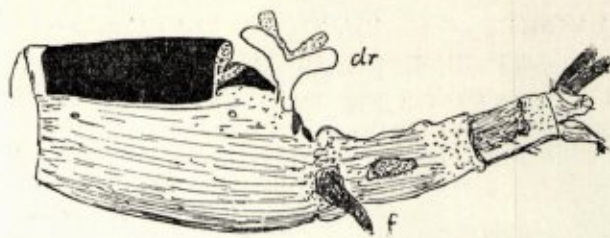
3

4



Trophithauma portentum Schmitz ♀

1 Kopf von der Seite, in natürlichem Zustande, vergr. 2 Hinterleib, von oben. 3 Endsegmente, von oben. 4 Flügel



Trophithauma portentum Schmitz ♀

Hinterleib, mit KOH behandelt. dr. die beiden gegabelten Drüsen, ausgestülpt. p seitlicher Hohlfortsatz des 6. Segments.

Viertes Tergit vorn mitten dornartig vorspringend, 5. queroval. Zwischen dem 3. und 4. Tergit jederseits eine quergestellte Spalte, aus welcher nach Behandlung des aufgeweichten Exemplares mit KOH und Uebertragen in reines Wasser je ein gegabeltes membranöses Organ sich weit hervorstülpte. Es hat einige Ähnlichkeit mit der sog. Nackengabel der Raupe von *Papilio machaon*, ist aber ungefärbt. Wahrscheinlich ist es von drüsigem Charakter und auch im Leben willkürlich ausstülpbar. Am häutigen 6. Segment befindet sich rechts und links ein fingerartiger Hohlfortsatz, der weichhäutig, dunkelfarbig und wahrscheinlich nicht einziehbar ist. Am mazerierten Präparat lassen sich deutlich vier Endsegmente unterscheiden (das 7.—10. Segment). Am Ventrit des 8. Segments (die Fig. 3 ist nach einem durch die Behandlung mit KOH stark ausgedehnten und geschwollenen Präparat gezeichnet) befinden sich deutlich abgesetzte kleine schwarze eingliedrige Styli. Cerci des 10. Tergits sehr lang, abgeplattet, schwarz. Bauch ganz schwarz.

Beine gelblich, nur die Mittelhüften teilweise, die Hinterhüften ganz und die basalen zwei Drittel der Hintersehenkel schwärzlich. Alle Tarsen schlank. Hintertibien mit 1 dorsalen Längsreihe von Palisadenhaaren, posterodorsale Wimpern fein und zahlreich etwa wie bei *Megaselia rufipes* (Meig.).

Flügel etwas lang, mit gelbgrau getrüübter Membran, die Aussenhälfte in dem in der Abbildung durch Punktierung angedeuteten Umfang stark braun verdunkelt. Schwinger schwarz. Länge 2—3 mm.

Costa Riea, Suiza de Turrialba. Nach mehreren Exemplaren des Ungarischen Nationalmuseums beschrieben.

Trophithauma splendidum Schmitz.

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art durch schwächer gebogene 4. Längsader. Das ausstülpbare Organ zwischen dem 3. und 4. Tergit scheint nicht gegabelt zu sein. Länge 2 mm. Fundort etc. wie bei der vorigen Art.

Ich neige jetzt zu der Annahme, dass diese Art nur eine individuelle Variation von *portentum* ist.

Trophithauma dissitum Schmitz ♀.

Kopf mit allen Merkmalen der Gattung. Stirn schwarz, glänzend, etwa so lang wie breit, Mittelfurche deutlich. Die zwei Senkborsten scheinen um weniger als $\frac{1}{3}$ der Stirnbreite von einander entfernt zu sein. Erste Querreihe nach vorn stark, 2. weniger konvex, Ocellen wie bei der typischen Art. Fühlerhöhle nicht so tief, das 3. Fühlerglied darum nicht so verborgen, schwarz gefärbt, mit langer, langpubeszierter Arista. Die schnabelartige Epistompartie von geringerer Breite und Länge als bei den Tieren aus Costa Rica, ungefähr halbsolang und kaum ein Drittel so breit wie die Stirn, schwarz, glänzend. Rüssel im Prinzip ganz wie bei der typischen Art gebaut; Taster zwar auch lang (so lang wie eine Scheitelborste) und schmal, aber relativ doch etwas breiter, spärlicher behaart. — Thorax glänzend, schwarz mit einem Stich ins Kastanienbraune; so auch die Pleuren. Vorderer Teil der Mesopleure sehr deutlich durch eine tiefe Furche vom hinteren abgeschnürt. Schildchen beborstet, Borstenzahl wegen Beschädigung nicht deutlich erkennbar. — Hinterleib: Segment 1—3 normal, 4—6 stark modifiziert. Erstes Segment, und ein medianer Fleck an der Basis des zweiten mattbraun; 2. und 3. Segment am Hinterrande mit schmalen helleren Säumen; im übrigen schwarz, matt, gleichlang, fast unbehaart. Hinter dem 3. Segment sieht man den gewölbten Hinterrand eines bräunlichen Chitinkörpers schmal hervortreten, dessen Basis vom 3. Tergit bedeckt ist; er ist nicht ganz so breit wie das 3. Tergit. Hierauf folgt wieder eine schmale Falte, welche der Hinterrand des (stark verkürzten) 4. Segmentes sein könnte; dahinter ragt ein schmales und kurzes Sklerit halbmondförmig hervor; dies wird das verkümmerte 5. Tergit sein; das 6. Segment ist länger als irgend eines der übrigen, weichhäutig, rotbraun gefärbt, oben eingesunken mit je 1 warzen- oder papillenartigen Erhebungen nahe der Mittellinie nebeneinander. Es ist klar, dass hier ausstülpbare Organe vorhanden sein müssen, über deren Form sich aber nichts Genaueres sagen lässt. Die zum Teil dunkelgefärbten Endsegmente sind ziemlich regelmässig gebildet, doch die Chitinisierung nicht auf kleine Plättchen beschränkt; Cerci etwas klein, aber anscheinend regelmässig. — Beine samt allen Hüften gelb, gebräunt ist nur die Vorderseite der Mittelhüften und das distale Drittel der Hinterschenkel. Letztere sind lang und schmal, ebenso die Hinterschienen, die im Bau mit denen von *Megaselia* übereinstimmen: dorsale Haarzeile und posterodorsale Serie von ca 20 feinen Wimpern. — Flügel braun getrübt, diese Trübung ist geringer am Hinterrand und fehlt zu beiden Seiten der 3. Längsader vor der Gabelung. Randader sehr lang, etwa 0,62; etwas über die Mündung der 3. Längsader hinaus verlängert, kurz bewimpert.

Wird diese Verlängerung als eigener Abschnitt gerechnet, so verhält sich 1.: 2.: 3.: 4. wie 11: 9: 5½: 2. Mediastinalader vollständig, so lang wie die Hälfte des 1. Randaderabschnittes. Dritte Längsader im letzten Abschnitt etwas nach hinten konvex, dies und die Länge der Gabel samt einer mässigen Steilheit des vorderen Gabelastes bedingen eine ungewöhnliche Grösse der Gabelzelle. Vierte Längsader in der Mitte der Gabel entspringend, stark und gleichmässig nach vorn konkav, entfernter als gewöhnlich von der Flügelspitze mündend, an beiden äussersten Ende schwach rückwärts gebogen. Fünfte bis siebente Längsader alle in abnehmenden Grade S-förmig gebogen; bei der 7. fällt die Rückwärtsbiegung der Aderendes darum auf, weil sie sonst bei Phoriden meines Wissens nie beobachtet wurde. An Stelle der fehlenden Alula einige Haare. — Schwinger weiss. — Länge 2 mm. — Nach 1 Ex. beschrieben, das bezettelt war: Philippinen, Balbalasng. III. 1913. — Holotype Museum Helsingfors.

(Fortsetzung folgt).

NIEUWE DENKBEELDEN OVER DEN OUDERDOM EN DE VORMING DER AARDSCHORS.

Lezing, gehouden voor het Natuurhist. Genootschap in Limburg, 4 Januari 1928,
door Dr. W. JACOBS.

In alle cosmologische theorieën, zoowel die van Kant-Laplace als die van Moulton-Chamberlin en vele anderen die sindsdien zijn bedacht en uitgewerkt, wordt aangenomen dat onze aarde oorspronkelijk zoo heet was, dat de geheele massa in gloeiend vloeibaren toestand verkeerde. Langzamerhand koelde de aarde af tot de nu heerscheende temperatuur. Eerst werden de gesteenten vast; later werd het water vloeibaar, zeeën en rivieren werden gevormd; en nog later werden de voorwaarden bereikt, die noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling van het organisch leven. Sinds de verschijning van het leven is de temperatuur op aarde maar betrekkelijk weinig veranderd. De vraag is, hoe heeft dit proces plaats gehad en hoe lang heeft het geduurd; welke waren de invloeden, die in het spel waren.

Het is mogelijk, om, als aangenomen wordt, dat de aarde oorspronkelijk gloeiend vloeibaar was, en dat zij door uitstraling in de koude wereldruimte afgekoeld is tot de nu heerscheende temperatuur, uit de waarneming van de toename van de temperatuur naar het binnenste toe en uit het gemiddelde geleidingsvermogen der gesteenten, te berekenen den tijd, die noodig is geweest voor deze afkoeling. Lord Kelvin, die het eerst deze berekening uitvoerde, vond een waarde gelegen tuschen 20 en 40 millioen jaren; de kleinste waar-

de achtte hij de meest waarschijnlijke. Later werd de becijfering opnieuw uitgevoerd door Ingersoll en Zobel, eveneens onder de aanname dat de aarde geen andere warmte toegevoerd wordt dan door de straling van de zon en veronderstellende een aanvangstemperatuur van 1000 gr.; zij vonden een tijdsduur van 22 miljoen jaren.

De geologie kiest een ander beginpunt, n.l. het begin van de afzetting van de oceanische sedimenten en den aanvang van den keukenzouttoevoer naar den oceaan; bij deze bepaling zal een kleinere waarde moeten gevonden worden; want bij het beginpunt was de aardkorst reeds vast geworden, de oceaan had zich reeds gevormd en de temperatuur was niet veel hooger dan de tegenwoordig heerschende. Feitelijk werd een veel hoogere waarde gevonden dan die welke de vorige methode opleverde, n.l. 70 tot 150 miljoen jaren.

Nog grooter werden de verschillen toen men op grond van paleontologische gegevens den tijdsduur ging schatten; men zou verwachten dat deze methode kleinere waarden zou geven, want toen het leven verscheen was reeds geruimen tijd verlopen sinds den aanvang der afkoeling. Inderdaad berekenden de paleontologen een minimumwaarde die bijna dubbel zoo groot is als de maximumwaarde bij de vorige methode.

Een nieuwe basis voor theorieën biedt de leer der radioactiviteit. Vooreerst heeft men hierop beschouwingen opgesteld om te komen tot een schatting van den ouderdom der gesteenten waaruit de aardschors is opgebouwd; tevens heeft men een theorie afgeleid, die tracht een beeld te geven van de lotgevallen van onze aarde die in den loop van haar bestaan hebben plaats gehad en ook van die welke nog in de toekomst zullen plaats hebben. Een uitstekende samenvatting van deze leeringen geeft Joly in zijn boek „Surface History of the earth“.

Bespreken wij eerst de methoden volgens welke uit de producten der radioactieve omzettingen gevolgtrekkingen worden gemaakt omtrent den ouderdom der onderzochte gesteenten. Gaan wij daarna na welke invloed het voorkomen der radioactieve stoffen heeft op de temperatuur der aardschors. Zien wij ten slotte welke besluiten hieruit kunnen getrokken worden aangaande de wordingsgeschiedenis, aangaande de groote omwentelingen, die volgens de geologie in den loop der tijden hebben plaats gehad.

I.

Het onderzoek heeft geleerd dat de gesteenten waaruit de aardschors is opgebouwd, n.l. de granietsoorten en de gneiss, waaruit de continenten bestaan en de basaltplateau's, die uit het substraat oprijzen, allen radioactieve stoffen bevatten. De radioactieve stoffen gaan spontaan over in stoffen van lager atoomgewicht; dit geschiedt onder warmteontwikkeling en onder het uitstooten van materiele deeltjes;

de uitgestooten massa wordt met groote snelheid weggeslingerd. De beweging der deeltjes wordt door de omringende atomen tot rust gebracht en bij deze remwerking is het dat warmte wordt ontwikkeld, evenals een schietschijf warm wordt als zij door een kogel wordt getroffen. De radioactieve stoffen komen allen voort uit de oer-elementen uranium en thorium; door verlies van massa worden de atomen dezer elementen kleiner, stap voor stap, totdat zij overgegaan zijn in lood. Zooals bekend is bestaat er groot verschil tusschen de radioactieve omzettingen en de gewone chemische reacties; terwijl deze laatste afhankelijk zijn van de temperatuur, worden de eersten door verhooging of verlaging van temperatuur niet beïnvloed: Temperatuursverandering van 250 gr. tot 1000 gr. bleek niet de minste variatie te veroorzaken in de omzettingssnelheid of in de intensiteit der straling; evenmin gaf behandeling met X-stralen en kathodestrallen of opvoering van den druk tot 2000 atm. eenig positief resultaat. Het uranium en thorium gaan in andere elementen over; het duurt echter zeer lang voordat de hoeveelheid tot op de helft is verminderd; indien hetgeen ervan bekend is ook op de toekomst mag worden toegepast, dan zal de helft van het uranium verdwenen zijn over 5000 miljoen jaren; en de helft van het thorium over 13000 miljoen jaren; het tijdsverloop sinds de afzetting der eerste sedimentaire lagen wordt geschat op 150 miljoen jaren en de door de geologen aangegeven schatting van de archaische formatie komt ten hoogste op 1200 miljoen jaren; wanneer wij dus ook al de grootste waarden aannemen, dan is dit tijdsverloop slechts een klein deel van hetgeen noodig zou zijn om den invloed der radioactiviteit merkbaar te doen verminderen. Er kan dus worden aangenomen dat de invloed der radioactiviteit sinds het ontstaan der aardschors constant is gebleven. De hoeveelheid der radioactieve stoffen die in de gesteenten voorkomt is gering. Met behulp van physische methoden (de gewone chemische analyse kan hier niet worden toegepast) vond men dat graniet gemiddeld per gram bevat 3×10^{-12} gr. radium en 2.0×10^{-5} thorium. De gemiddelde hoeveelheid radium in basaltgesteenten uit alle deelen der aarde bijeengebracht bedroeg per gr. basalt: 1.19×10^{-12} gr. en het gemiddelde thoriumgehalte werd gevonden 0.77×10^{-5} gr. per gr. basalt.

Een eerste methode tot bepaling van den ouderdom van een gesteente gaat uit van het heliumgehalte. De door de radioactieve stoffen uitgezonden materiele deeltjes, de zoog. alpha-stralen, zijn positief geladen heliumatomen, die met groote snelheid worden uitgezonden, maar die bij het voortvliegen door lucht of bij het doordringen in materiele stoffen hun snelheid spoedig verliezen. De snelste die bekend zijn, leggen bij gewone temperatuur en druk een weg af van $8\frac{1}{2}$ cm. in lucht;

in mineralen bedraagt de afstand die zij kunnen doorlopen, slechts eenige honderdsten millimeter. De heliumdeeltjes blijven derhalve als zij hun lading en snelheid verloren hebben in de compacte mineraalstukken als helium opgesloten; de hoeveelheid helium groeit geleidelijk aan in evenredigheid met het gehalte aan radioactieve stof en met den leeftijd van het mineraal. Nauwkeurig onderzoek heeft geleerd dat alle radioactieve stoffen bevattende mineralen en ook deze alleen helium bevatten. Indien het uraangehalte van het mineraal bekend is kan uit de wetten die de radioactieve omzetting beheerschen worden afgeleid, hoeveel heliumatomen per gram en per seconde worden uitgezonden. Een gram uranium (met zijn omzettingproducten) zendt per seconde ongeveer 90.000 heliumatomen uit; dus per jaar 2.8×10^{12} . Het door deze deeltjes ingenomen volumen bedraagt slechts één tienduizendste ccm. De heliumproductie in het mineraal is in gang sinds het mineraal in de vaste aardschors is afgezet, en de snelheid waarmee zij gebeurt wordt door geen enkele oorzaak van buitenaf beïnvloed. Uit het heliumgehalte van het mineraal kan zijn ouderdom worden bepaald. Uit het boven gezegd volgt dat, om één ccm. helium te vormen 10 miljoen jaren noodig zijn; er worden mineralen gevonden die per gram uranium tot 20, 30 tot 50 ccm. helium bevatten; hieruit zou volgen dat de tijd noodig geweest voor deze heliumproductie 200, 300 en 500 miljoen jaren bedraagt. De vraag kan worden gesteld of hierbij geen rekening moet gehouden worden met de vermindering van het uraniumgehalte tengevolge van de voortdurende omzetting; maar men vindt dat deze correctie van weinig belang is, want in de 500 miljoen jaren verdwijnt door het desintegratieproces slechts 7% van de oorspronkelijk aanwezige hoeveelheid. Wellicht zou men kunnen aanvoeren dat het mineraal in den loop der tijden en wel bij het uitkristalliseeren helium uit de omgeving zou hebben kunnen opnemen; hiertegenover staat dat niet-radioactieve mineralen nooit helium bevatten; steeds als men geringe sporen vond, bleken ook geringe sporen uranium of thorium aanwezig. Waarschijnlijker is dat het mineraal gedurende het lange tijdsverloop een gedeelte van het helium dat gevormd werd, heeft verloren door diffusie; het onderzoek leert dat wanneer een stuk heliumhoudend mineraal aan de lucht wordt gebracht, er helium ontwijkt; bij het tot poeder wrijven kunnen de mineralen tot 30% helium verliezen. In het binnenste van de aardschors zal door de compacte massa minder verlies door diffusie plaats hebben, maar aangezien dat de voor het onderzoek beschikbare mineralen van de oppervlakte komen, kan men aannemen dat de gevonden resultaten eer te laag dan te hoog zijn. Ook in de gesteenten, die diep onder het oppervlak gelegen zijn, kan diffusie plaats hebben bv. op plaatsen waar

het gesteente sterk verhit wordt of grenst aan holruimten en spleten; zoo wordt aangenomen dat de groote heliummassa's die bij vele Amerikaansche en Canadeesche petroleum- en gasbronnen optreden van radioactieven oorsprong zijn. Het onderzoek leert dat in gesteenten die op andere gronden als ouder moeten worden geschat, de hoeveelheid helium ook inderdaad grooter is dan bij jongere, en des te meer naarmate zij tot een ouder tijdperk moeten worden gerekend te behooren.

geol. periode	onderzocht mineraal	heliumgehalte inccm. per gr.	leeftijd in mill. j.
plioceen	zirkoon	0.146	1.5
mioceen	zirkoon	0.57	5.7
oligoceen	sideriet	0.70	7.0
perm	zirkoon	3.80	38.0
carboon	limoniet	12.8	128.0
devoon	haematiet	11.2	112.0
siluur	thorianiet	21.2	212.0
praecambruim	zirkoon	25.0	250.0
midden	„ spleen	37.2	385.0
onder	„ spleen	58.1	570.0

(O. Hahn)

Een tweede methode bepaalt den leeftijd der gesteenten uit het gehalte aan lood. Het uranium gaat bij de desintegratie eerst over in radium en daarna door verlies van 5 alfadeeltjes (heliumatomen met atoomgewicht 4) over in lood met atoomgewicht 206. Uit de omzettingssnelheid van het uranium kan worden berekend, hoeveel radioactief lood in een bepaalden tijd uit een gegeven hoeveelheid uranium wordt gevormd. Men vindt dat 1000 Kg. uranium per jaar $1/10$ mG. radioactief lood oplevert. (radioactief lood = lood door radioactieve omzetting gevormd). Als tevens de totale hoeveelheid lood, welke gevormd is, bekend is, kan worden afgeleid de tijd die noodig is geweest om de gevonden hoeveelheid lood te vormen. — Nu kan vooreerst de vraag worden gesteld, of het door het radioactief proces gevormde lood niet op een of andere wijze uit het mineraal kan verdwenen zijn; hierop kan geantwoord worden: indien men te doen heeft met een als gekristalliseerde stof voorkomend mineraal dat dus niet door verweering of chemische omzetting wezenlijk is veranderd, is het zeer onwaarschijnlijk dat lood door uitloogen bv. verdwenen zou zijn. Een andere vraag is of al het lood dat in de uraanmineralen wordt gevonden van radioactieven oorsprong is, of daarbij niet gewoon lood is. Hieromtrent kan het volgende worden opgemerkt: de theorie leert dat het door radioactieve omzetting ontstane lood een atoomgewicht heeft van 206; het gewone in de natuur voorkomende lood heeft een atoomgewicht van 207.2. Wanneer men derhalve het atoomgewicht van het uit het mineraal door chemische methoden afscheiden lood bepaalt, kan uit de gevonden waarde worden afgeleid of men te doen heeft met gewoon dan wel met „radioactief” lood.

Meestal wordt gevonden een waarde gelegen tusschen 206 en 207.2; dit wijst op een mengsel van beide loodsoorten; uit de gevonden waarde kan afgeleid worden in welke verhouding de beide loodsoorten aanwezig waren; hieruit volgt dan de juiste hoeveelheid van het door radioactieve omzetting ontstane lood. (O. Hönigschmidt).

Enkele resultaten:

geol. periode	vindpl.	onderzocht mineraal	lood uranium	leeftijd in mill jaren
carboon	Conn. U.S.A.	uraniniet	0.041	335
jonger dan midd. praec.	Oost Afr.	"	0.094	730
" "	Anneröd (Noorw.)	"	0.13	1050
" "	Elvestad "	"	0.14	"
" "	Moos "	Bröggeriet	0.13	"
" "	Ytterby (Zweden)	Fergusoniet	0.17	1150
" "	Villeneuve	uraniniet	0.17	"
" "	Quebec (Ontario)	"	0.17	"
" "	Arendal (Noorw.)	Cleveiet	0.19	1250
" "	"	uraniniet	0.18	12 a 1350
" "	"	"	0.17	"
ond. praec.	Mozambique	zirkoon	0.21	1600

Bijzonder groote waarde wordt toegekend aan een reeks bepalingen die werden uitgevoerd bij een aantal mineralen die van dezelfde vindplaats komen en die derhalve denzelfden leeftijd moeten hebben; nl. Bröggerieten uit Noorwegen; bij al deze mineralen vond men dezelfde verhouding tusschen gewoon en „radioactief” lood, nl. 90 % „radioactief” lood en 10 % gewoon lood (leeftijd 950 mill. jaren).

Ook door desintegratie van thorium kan lood ontstaan; het atoomgewicht van dit „thoriumlood” bedraagt 208; daar het thorium zich driemaal zoo langzaam omzet als uranium, is de hoeveelheid lood die op deze wijze gevormd wordt kleiner dan bij uraniummineralen en derhalve moeilijker te bepalen. Daarbij komt dat bijna alle thoriummineralen ook uranium bevatten, en er dus zoowel uraniumlood als thoriumlood ontstaan is; zoo zijn er mengsels ontstaan van twee loodsoorten waarvan het atoomgewicht ligt tusschen 206 en 208, zoodat het niet uit te maken is of men te doen heeft met gewoon lood of niet. Eindelijk is er ook nog dit bezwaar dat vele thoriummineralen van secundairen oorsprong zijn en in amorphie toestand worden aangetroffen, ontstaan door metamorphose uit andere mineralen en van jongeren datum dan het omgevende gesteente en derhalve niet geschikt voor leeftijdsbepa-

lingen; bovendien worden dergelijke mineralen gemakkelijk uitgeloogd, zoodat een gedeelte van het gevormde lood kan verdwenen zijn; het ligt voor de hand dat in dit geval afwijkende, te kleine waarden, worden gevonden. Toch is het Ellsworth gelukt bij goed gekristalliseerde thoriummineralen en zelfs bij mineralen die tegelijk uranium en thorium bevatten, resultaten te verkrijgen, die goed overeenstemmen

met de bovenvermelde uitkomsten. Het onderzoek betrof praecambriësche uraniniëten.

Het is de meening der onderzoekers dat de loodmethode waarschijnlijk als betrouwbaar kan worden aanvaard, als zij wordt toegepast bij geschikt, geologisch goed gedefinieerd materiaal; en dat aan deze methode de meeste waarde kan worden gehecht. Men vindt derhalve als gemiddelde waarde voor den ouderdom van het praecambrium 1000 mill. jaren. Het zirkoon dat een zeer hoog loodgehalte vertoont, wordt gevonden in een eruptiefgesteente dat door intrusie in de sedimenten van het praecambrium is binnengedrongen. Daar de sedimenten oceanische afzettingen zijn, geeft het getal 1600 mill. jaren de onderste grens voor den ouderdom der oceanen; een onderste grens omdat immers de sedimenten ouder moeten zijn dan het binnengedrongen eruptiefgesteente en de oceaan ouder moet zijn dan de sedimenten die zich in den oceaan gevormd hebben.

Vergelijken wij deze uitkomsten met die welke vroeger verkregen werden volgens de methode van Kelvin en die welke den ouderdom afleidt uit het zoutgehalte der oceanen, dan zien wij dat hier hogere waarden worden gevonden. Men dient echter te bedenken dat Kelvin bij zijn berekeningen de radioactieve invloeden niet in aanmerking kon nemen, omdat

Vindplaats	U	Th	Pb	Pb	Leeftijd in mill. jaren
				U + 0,384 Th	
Villeneuve (Quebec)	64.74	6.41	10.46	0.156	1189
Parry sound (Ontario)	69.19	2.83	10.83	0.154	1179
" "	66.12	2.94	9.76	0.145	1115
Butt Township "	66.02	1.08	9.82	0.148	1130
" " "	64.24	0.71	9.82	0.148	1143
Cardiff " "	55.26	11.92	10.25	0.171	1299

zij nog onbekend waren; wat de tweede methode aangaat, men heeft in de laatste jaren de berekeningen herzien en men is van meening dat de vroeger afgeleide waarden waarschijnlijk veel te laag zijn.

Even zij nog een derde methode vermeld. Bij dunne plaatjes van sommige mineralen worden onder de microscoop niet zelden cirkelvormige gekleurde figuren, zoogen. halo's waargenomen, die wegens hun optische eigenschappen pleochroïtische kringen worden genoemd. De verklaring van dit bij de geologen reeds lang bekend verschijnsel werd tegelijk door Mügge en Joly gegeven: de verkleuring is nl. toe te schrijven aan de inwerking van de alpha-stralen die door uiterst kleine ingesloten hoeveelheden radioactieve stoffen worden uitgezonden. Is de hoeveelheid insluiting klein genoeg, dan is de in het mineraal gevormde halo bolvormig, of liever de halo bestaat uit verschillende concentrische bolvormige zônen, welke dikwijls verschillend sterk gekleurd zijn. De straal der uiterste zône bedraagt bij uraniumhoudende kernen in glimmer 0.033 mM. voor thoriumhoudende kernen 0.040 mM. Deze lengten der radii komen juist overeen met den afstand die de snelste stralen van de uranium en thoriumreeks kunnen doorlopen, terwijl de radii der binnenste boloppervlakken juist overeenstemmen met de door de langzame stralen doorlopenen afstanden. De verkleuring in de kringen hangt af van den duur der inwerking van het ingesloten radioactieve deeltje en is des te sterker naarmate de inwerking langer geduurd heeft. Als men dus experimenteel vaststelt hoe een waargenomen verkleuring teweeggebracht wordt, dwz. hoeveel deeltjes in zekeren tijd een bepaalde verkleuring veroorzaken, dan kan men, indien door een schatting het waarschijnlijke uraniumgehalte van een insluiting bekend is, de tijdsduur worden afgeleid die noodig was om de gegeven verkleuring te veroorzaken. Joly en Rutherford hebben bij glimmer uit het onder-devoon, waarin vele van deze halo's voorkomen, bepalingen uitgevoerd. Eerst werden in splijtingsstukken van deze glimmer verkleuringen te voorschijn gebracht met behulp van geconcentreerde radioactieve zelfstandigheden en er werd zorg gedragen dat de verkleuringen dezelfde waren als die in de natuur werden gevonden; daarna werd vastgesteld hoeveel alpha-deeltjes voor deze verkleuring noodig waren. Indien bekend is hoeveel alpha-deeltjes door de insluiting van de glimmer per jaar worden uitgezonden, dan kan de tijdsduur worden berekend. Het ligt voor de hand dat deze methode geen groote aanspraak op nauwkeurigheid kan maken, omdat de schatting van het gehalte aan radioactieve stof van de insluiting zeer onzeker is. Uit het voorkomen van deze pleochroïtische kringen kan echter dit besluit worden getrokken, dat het gesteente waarin zij worden aangetroffen, in den loop der tijden, dat het zich in de aardschors bevond, niet onderhevig ge-

weest aan temperaturen, die belangrijk hooger zijn dan die welke tegenwoordig worden waargenomen aan de aardoppervlakte, want de ervaring leert dat een kortstondige verhitting tot op een paar honderd graden voldoende is om de kringen te doen verdwijnen.

Op deze berekeningen volgens de besproken methoden wordt vooral door Joly kritiek uitgeoefend: hij acht de berekende waarden te hoog. Vooreerst omdat zij niet overeenstemmen met de waarden gevonden volgens de methode, die als uitgangspunt neemt het zoutgehalte van de oceanen en de dikte der sedimenten; wij zagen boven dat andere onderzoekers van oordeel zijn dat juist deze laatste waarden herzien moeten worden, omdat de uitkomsten blijkbaar te laag zijn. Vervolgens wijst Joly erop dat de resultaten gevonden uit het loodgehalte van uraanmineralen niet best overeenstemmen met die verkregen uit het loodgehalte van thoriummineralen; op de derde plaats vestigt hij er de aandacht op dat de pleochroïtische kringen die veroorzaakt zijn door uraniumhoudende insluitingen, in tegenstelling met die welke door thoriumhoudende insluitingen zijn ontstaan, doen vermoeden dat de afstand die de uraniumstralen kunnen afleggen, aan schommelingen onderhevig is geweest, in dien zin dat het uranium in oudere mineralen verderreikende stralen uitzond dan in mineralen van jongeren datum; of ook dat vroeger andere uraniumisotopen hebben bestaan die tot lood zijn overgegaan en waarvan wij de werking waarnemen in oudere mineralen, terwijl de stoffen zelf uitgestorven zijn. In beide veronderstellingen komt hij tot het besluit dat in vroeger tijden de loodvorming sneller verlopen is dan in later perioden en in beide veronderstellingen voeren de loodbepalingen tot de hooge waarden. Vooral baseert Joly zijn bezwaren op de bepalingen door Gudden in vloeispaath uitgevoerd. Uit deze bepalingen wordt afgeleid dat de draagwijdte (de afstand die zij kunnen afleggen) in lucht gesteld moet worden op 2.68 cM., terwijl vroeger werd aangenomen 2.53 cM. Past men de formule van Geiger-Nutall, die het verband aangeeft tusschen de draagwijdte der stralen en de omzettingssnelheid, dan komt men tot het besluit dat het uranium in het onderzochte vloeispaath zich 50-maal sneller heeft omgezet dan de in onzen tijd gedane waarnemingen doen besluiten. Meerdere Duitsche onderzoekers trachten de bezwaren van Joly weg te redeneeren; uit de discussie lijkt mij de conclusie gewettigd dat de bovenvermelde resultaten nadere bevestiging behoeven.

II.

Het onderzoek heeft geleerd dat alle gesteenten die op de aardoppervlakte voorkomen uranium en thorium bevatten. Granietgesteenten en analoge zure mineralen zijn het rijkst aan deze elementen; basalt en dergelijke basische gesteenten bevatten belangrijk minder.

De radioactieve stoffen ontwikkelen allen warmte: een gram radium ontwikkelt per sec. 5.6×10^{-2} cal, een gram thorium aan verwante elementen: 6.6×10^{-9} cal. per sec. In graniet wordt dus in een gram gesteente ontwikkeld door de elementen van de uraniumserie: $3 \times 10^{-12} \times 5.6 \times 10^{-2} = 16.8 \times 10^{-14}$ cal. en door de elementen van de thoriumserie: $2 \times 10^{-5} \times 6.6 \times 10^{-9} = 13.2 \times 10^{-14}$ cal. samen 30.0×10^{-14} cal. De gevonden hoeveelheid is uiterst gering, maar de genomen tijd (één sec.) is ook zeer kort; beschouwt men den tijdsduur van een geologische periode, dan is de ontwikkelde warmtehoeveelheid zeer zeker niet te verwaarloozen.

Wanneer wij den warmtetoestand van de aardschors nagaan (voorzoover dit mogelijk), dan komt men tot de bevinding dat bij dieper afdalen in de aardkorst de temperatuur rijst; de stijging is niet overal dezelfde, maar zij varieert van plaats tot plaats. Uit dit feit van de temperatuurstijging volgt vanzelf dat er aan de oppervlakte warmte ontwijkt. Nemen wij aan dat het vasteland een dikte heeft van 31 K.M. en dat het is opgebouwd uit granietgesteenten, die de bovenaangegeven hoeveelheid radioactieve stoffen bevat; als de dichtheid van het gesteente gesteld wordt op 2,7 dan vindt men voor de ontwikkelde warmte per sec., per ccm. 0.8×10^{-12} cal. Indien er geen warmte naar beneden ontwijkt naar het onderliggende magma, dan moet de ontwikkelde warmte aan de oppervlakte verdwijnen. Beschouwen wij de hoeveelheid warmte die in een cylinder van één cm.² doorsnede wordt ontwikkeld, dan leert een eenvoudige berekening dat deze hoeveelheid gesteld moet worden op $0.8 \times 10^{-12} \times 31 \times 10^5$ cal. = 2.48×10^{-6} cal. Deze hoeveelheid ontwijkt per seconde aan de oppervlakte. De temperatuurgradient, die varieert van 1 graad per 28 M. tot 1 graad per 40 M. kan gemiddeld worden gesteld op 3.5 gr. per 100 M. (Diepboringen hebben geleerd dat de temperatuurgradient op grootere diepte een weinig toeneemt; als waarschijnlijk kan echter worden aangenomen dat de toename ophoudt als een zekere diepte is bereikt). Is het geleidingsvermogen van het gesteente bekend, dan kan uit de temperatuurgradient afgeleid worden hoeveel warmte aan de oppervlakte ontwijkt. Basalt heeft een geleidingsvermogen van 0.004; zandsteen, in drogen toestand 0.0055, in vochtigen toestand 0.0085; gemiddeld 0.007. Daar uit de waarneming gebleken is dat de gesteenten, waarin de temperatuurgradient is geconstateerd (basalt heeft een zeer gering geleidingsvermogen), min of meer vochtig zijn en poreus, kan men bij de berekening de laatste waarde 0.007 invoeren. Voor de af te geven warmte wordt dan gevonden: $3.5 \times 10^{-4} \times 0.007 = 2.45 \times 10^{-6}$; deze uitkomst stemt overeen met de vroeger gevonden waarde van de door radioactieve werkingen ontwikkelde warmte (2.48×10^{-6} cal.). Hieruit kan men het besluit trekken dat de

warmtestroom waarvan de temperatuurgradient een gevolg is, hoofdzakelijk komt tengevolge van de radioactieve werkingen van de radioactieve stoffen die zich in de bovenste lagen der aardschors bevinden en tevens dat in de geheele diepte der continenten de gesteenten betrekkelijk evenveel radioactieve stoffen bevatten. En inderdaad heeft het onderzoek geleerd dat alle basalt-lavasoorten die door vulkanische werkingen naar boven gebracht zijn, kleine maar duidelijk aan te toonen hoeveelheden radioactieve stoffen bevatten, die natuurlijk ook een voortdurende bron zijn van warmteontwikkeling. Bij de zoeven vermelde berekeningen wordt aangenomen dat van beneden geen warmte wordt toegevoerd aan de onderlaag der continenten; is dit werkelijk het geval, dan moet de temperatuur van de basaltonderlaag dus van het substraat, gelijk zijn aan de basis van de continenten.

Day, Sosman en Hostetter hebben gevonden dat in vloeibaar basalt kristallisatie optreedt als de temperatuur tot 1050 gr. is gedaald; bij den hoogen druk die heerscht onder de continenten zal het smeltpunt hooger liggen, maar aangezien men hieromtrent geen positieve gegevens heeft, maar slechts op schattingen is aangewezen, zullen wij alleen rekening houden met de experimentele gegevens. Wij nemen dus voor de temperatuur van de basis van de continenten en dus ook van het substraat 1050 gr. Indien wij de hoeveelheid warmte, voortgebracht door de radioactieve werkingen, per sec. per ccm. stellen = Q; de dikte der continentale laag = D; en de geleidbaarheid = K, dan kan men aantonen dat de gezochte temp.

$$T = \frac{Q \times D^2}{2K} \quad Q = 0.8 \times 10^{-12}; \quad D = 31 \times 10^5;$$

$$K = 4.10 \times 10^{-3}.$$

Hieruit volgt: T = 961 gr. Deze uitkomst geeft een bevestiging van de meening dat de warmte die door de continentlaag naar de oppervlakte wordt gevoerd hoofdzakelijk, zoo niet geheel haar ontstaan vindt in de radioactieve werking. De vraag is nu nog, waar blijft de warmte, die onder in het substraat wordt ontwikkeld: op die plaatsen waar de dikte der continentlaag minder of gelijk is aan de gemiddelde dikte zal deze warmte overgaan in de continentlaag; waar deze laag belangrijk dikker is dan het gemiddelde zal het tegenovergestelde plaats hebben: een deel der warmte vloeit af naar het substraat.

Een voor de hand liggende conclusie uit de genoemde resultaten is deze: in het substraat dat onder de continenten ligt wordt de door de radioactieve werkingen ontwikkelde warmte opgehoopt. Bij het substraat dat zich onder den bodem der oceanen bevindt is de toestand een weinig anders; daar is het substraat onmiddellijk in contact met het koude water; de radioactieve warmte van de bovenste lagen van het substraat gaan door geleiding over in den oceaan; maar op zekere diepte zal het basalt, wederom wegens de

aanwezigheid van radioactieve stoffen een temperatuur hebben gelijk aan zijn smeltpunt; een laag basalt die dezelfde temperatuur heeft als die van de onderliggende laag, nl. de smelttemperatuur, bewaart de warmte die beneden aanwezig is op dezelfde wijze als de continentlaag de warmte van het onderliggende magma bewaart. Dus van dieper gelegen gedeelten van het substraat kan geen warmte door den oceaانبodem ontwijken en ook daar zal de warmte worden opgehoopt evenals bij de continenten. Volgens Cotter is de kritische diepte, beneden welke alle ontwikkelde warmte wordt opgehoopt, ongeveer 48 K.M.

III.

Er blijkt dat de door de radioactieve stoffen ontwikkelde warmte voor een deel ontwijkt, maar voor een deel wordt opgehoopt. Lord Rayleigh heeft het eerst op de beteekenis dezer warmte-accumulatie voor de geschiedenis der aardschors gewezen: dat deze warmte-accumulatie gedurende den geheelen geologischen tijdsduur een beslissende factor is geweest. Tegelijk met dit denkbeeld is in de geologie een ander idee op den voorgrond gekomen, dat vooral in verband met het eerste de basis vormt voor nieuwe beschouwingen over de geschiedenis der aardschors. Het is de leer der isostasie, welke aanneemt dat de continenten drijven in een plastische massa van groote dichtheid, terwijl de oceaانبodem op deze onderlaag rust; zwaarder en hooger opgeheven continentmassa's worden in evenwicht gehouden doordat zij een grooter volumen der onderlaag verplaatsen, op dezelfde wijze als groter en zwaarder schepen een grooter diepgang hebben dan kleine vaartuigen. Het eerst werd dit denkbeeld geopperd door Airy, naar aanleiding van graadmetingen in de nabijheid van het Himalayagebergte, waarbij bleek dat de afwijking van het schietlood tengevolge van de nabijheid van de groote bergmassa's niet zoo groot was als men door berekening had gevonden; Airy verklaarde dit door aan te nemen dat de bergmassa's diep in de onderliggende laag waren ingezonken en dat dus de storing in de verticale lijn van twee invloeden afhing: de vermeerdering der attractie door de nabijheid der bergmassa's en de vermindering der attractie door de verplaatsing van de zware lava, waarvan de plaats door lichter materiaal is ingenomen. De leer der isostasie neemt dus aan compensatie door verplaatsing in het substraat. Bij volledige compensatie zouden prisma's van gelijke horizontale doorsneden, die op den bodem der isostatische laag geplaatst zijn gelijke massa's moeten hebben, waar zij zich ook op de aarde bevinden; de ervaring heeft geleerd dat dit alleen waar is, indien de doorsnede van de prisma's zeer groot wordt genomen: ongeveer een vierkante graad gemeten aan den evenaar. De kleinere prisma's zijn niet gecompenseerd; de rigiditeit van de

aardkorst verdeelt het gewicht zoo, dat de compensatie van de kleinere prisma's opgaat in de compensatie van de landmassa als geheel genomen.

De grooter bergreeksen zijn gecompenseerd — soms meer soms minder, — doordat het lichter materiaal waaruit zij zijn opgebouwd, zich dieper naar beneden voortzet in het zwaarder materiaal van het substraat; de Himalaya bleek voor 80 % gecompenseerd. De diepte waarin deze ondergedompelde protuberansen zich voortzetten moet zeer aanzienlijk zijn, daar er slechts een gering verschil in dichtheid is tusschen de gesteenten en het substraat.

Tot een schatting van de grootte der compensatie komt men door waarnemingen omtrent de zwaartekracht; bij het berekenen van deze grootte moet rekening gehouden worden met tal van oorzaken van storing, zoowel plaatselijke als verwijderde topographische invloeden; vervolgens moet in aanmerking genomen de lengte en breedte van de plaats van waarneming, de hoogte boven den zeespiegel. Voor een bepaalde plaats wordt de zwaartekracht berekend terwijl de noodige correcties worden in acht genomen; deze waarde wordt vergeleken met de waarde welke uit slingerproeven wordt gevonden. Het verschil is de zoog. zwaartekracht-anomalie. Deze anomalie geeft aan de plaatselijke afwijking van de volkomen isostasie.

Het feit der isostasie is door tal van waarnemingen meer en meer bevestigd (Dr. Meinesz). Uit de verrichte waarnemingen blijkt nl. dat de compensatie zoo volkomen is dat de theorie der isostasie een groote graad van waarschijnlijkheid kan worden toegekend.

In het voorafgaande werd verondersteld dat het substraat zou bestaan uit basalt. Voor deze opvatting kunnen meerdere redenen worden aangegeven: vooreerst de geologie leert dat in den loop der tijden groote opheffingen van de continenten hebben plaats gehad: Wij weten hiervan alleen dat deze bewegingen geschied zijn ten opzichte van den oceaen; het is echter onmogelijk dat de oceaen of de continenten zich ten opzichte van elkaar enkele honderden meters verplaatsen als het substraat, waarop zij zich bevinden niet in vloeibaren toestand verkeert en in staat is zich zijdelings te verschuiven. Er werd gevonden dat deze storingen steeds samengingen met het verschijnsel dat groote hoeveelheden tot honderduizenden kubieke K.M. hoogverhit, vloeibaar basalt door scheuren van beneden opkwam en over de oppervlakte van het land vloeide. — Verder: is basalt inderdaad de zelfstandigheid, waarop de continenten drijven, dan moet deze stof in vloeibaren toestand een grooter dichtheid hebben dan de stof waaruit de gesteenten zijn opgebouwd; uit de reeds genoemde onderzoekingen van Day, Sosman en Hostetter is gebleken dat dit voor basalt het geval is.

(Wordt vervolgd).

Ter Drukkerij voorh. CL. GOFFIN

Nieuwstraat 9, Maastricht

is verkrijgbaar

Geologische en Palaeontologische
Beschrijving van het Karboon
der omgeving van Epen (Limb.)

door

W. J. JONGMANS

met medewerking van

G. DELÉPINE, W. GOTHAN, P. PRUVOST, F. H. VAN RUMMELEN en N. DE VOOGD.

(Mededeeling No 1 van het Geologisch Bureau voor het Nederlandsch Mijngebied).

32 bladz. tekst, groot kwarto formaat met \pm **150 figuren**,
uitgevoerd op zwaar kunstdrukpapier.

Prijs per exemplaar fl. 2.50.

Prijs per exemplaar fl. 2.50.

Pracht

Gelegenheids cadeau

is de

**Avifauna der Nederl.
Provincie Limburg**

door

P. A. HENS

BESTELT NOG HEDEN.

U behoeft daarvoor slechts nevenstaande kaart
in te vullen en op te zenden.

Ondergeteekende wenscht te ontvangen exempl. Avifauna
der Nederlandsche Provincie Limburg, door P. A. Hens, Valken-
burg (L.).

* Ingenaaid à Fl. 6.— per stuk, } plus 0.50 ct. porto.
* Gebonden à Fl. 7.50 per stuk, }

Naam :

Adres :

* Doorhalen wat niet verlangd wordt.

Ter Drukkerij voorh. Cl. Goffin, Nieuwstraat 9,
is verkrijgbaar:

De Nederlandsche Mieren en haar Gasten

door

P. H. SCHMITZ S. J.

(146 bladzijden, met 56 figuren).

Ingenaaid fl. 1.90, gebonden fl. 2.40 per exemplaar.

Dit mooie boek is, om wille van inhoud en **stijl**, zeer geschikt als **leesboek**
op Hoogere Burgerscholen, Gymnasia en Kweekscholen.

VERSCHEENEN:

MASKERAAD

EEN BUNDEL VERHALEN IN
MAASTRICHTSCH DIALECT

door

E. FRANQUINET

PRIJS INGENAAD Fl. 1.50

PRIJS GEB. . . . Fl. 2.50

Een boek dat ieder Maastrichtenaar
— ieder Limburger moet lezen —

Verkrijgbaar in den Boekhandel
— en bij de Uitgevers: —

UITGEVERS-MAATSCHAPPIJ

voorh. CL. GOFFIN

NIEUWSTR. 9 — MAASTRICHT

BESTELKAART VOOR BOEKWERKEN.

Aan Drukkerij voorh. CL. GOFFIN

Nieuwstraat 9,

MAASTRICHT.