

MAANDBLAD

UITGEGEVEN DOOR HET NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG.

VERSLAG DER ALGEMEENE ZOMERVERGADERING, GEHOUDEN IN HEERLEN, OP WOENSDAG 1 AUGUSTUS L.L.

Tegen half twaalf opent de Voorzitter de vergadering, heet de aanwezigen, die zich door 't slechte weer niet hadden laten afschrikken, welkom en spreekt z'n vreugde er over uit dat deze bijeenkomst plaats vindt in Heerlen.

Immers sinds zijn bestaan, straks in December, 'n twaalf en een half jarig! — heeft 't Genootschap zeer veel steun, zoowel moreelen als financieelen, uit Heerlen ontvangen.

Waar de Secretaris in 't buitenland vertoefde, verviel punt 2 van de agenda, n.m.l. 't door hem uit te brengen verslag, en kreeg de Penningmeester 't woord, om de aanwezigen met cijfers te bewijzen dat 't Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, dank uiterste zuinigheid er financieel weer beter voorstaat. De kas wees over 't afgelopen jaar 'n batig saldo aan van f 450.—

't Is nu maar te hopen dat vroeger genoten subsidies niet worden ingetrokken en bereids lange in 't vooruitzicht gestelde dito's mogen verleend worden.

't Algemeen streven naar bezuiniging valt zeker toe te juichen; bezuiniging mag echter niet zoo ver gaan dat ze 't geestelijk leven aantast; 't Genootschap met zijn Natuurhistorisch Museum werkt dat geestelijk leven in de hand; alles moet daarom gedaan worden om deze inrichtingen te doen blijven bestaan.

De Bibliothecaris, die om gezondheidsredenen niet naar Heerlen was kunnen komen, had 't volgend schriftelijk verslag ingestuurd:

Geachte Vergadering!

In de voormiddagvergadering van het „Natuurhist. Gen. in Limb.“, gehouden te Maastricht op 4 Oct. 1922, werd ik onverwacht, op voorstel van onzen geachten Voorzitter, bij acclamatie gekozen tot bibliothecaris. Ofschoon ik — kennende de langdurige ontstentenis van dien functionaris — wel eenigszins wist, dat die functie geen sinecure zou zijn, heb ik ze toch uit liefde en belangstelling voor het Genootschap aanvaard, en ben ik enkele dagen later aan den slag gegaan.

Mijn eerste werk was de aanwezige uitgebreide boekery, die als gevolg van genoemde ontstentenis in 't ongereede was geraakt, weer in orde te brengen, wat beteekent: de boeken, tijdschriften, brochures, monografieën en verdere papieren een voor een van de plaats nemen, nakijken, stempelen en systematisch rangschikken, daarna weer uitnemen, schrijver, titel, uitgever

en jaartal in 't klad opschrijven, dit alles duidelijk en netjes inschrijven in een legger en op afzonderlijke kaarten en ten slotte elk stuk of deel van een nummer voorzien.

Met dat alles was ik zowat een 120-tal uren van mijn „vrijen“ tijd minder aangenaam, doch nuttig en druk bezig geweest, toen onze Voorzitter mij de blijde boodschap bracht, dat de U allen bekende, niet genoeg te waardeeren schenking van den Heer Dokter A. De Wever van Nuth, bestaande uit een eenig, vijf-groote kasten-vullend herbarium plus een rijke, uitgelezen plantkundige boekery was aangekomen en ondergebracht op de vriendelijke bovenkamer van 't gebouw over de Jeker. Aan die boodschap knoopte onze Voorzitter diplomatisch het dringende, doch hoffelijke verzoek vast, deze nieuwe bibliotheek het eerst te willen in orde brengen en catalogiseeren volgens kaartsysteem en wel met het oog op 't aanstaande Nederlandsche Natuur- en Geneeskundig Congres te Maastricht.

Ofschoon ik liever mijn eerstbegonnen werk zonder onderbreking hadde afgedaan, begon ik ómsreeks half December, aan mijn nieuwe taak en had ze na hard werken tot begin April, een paar dagen vóór 't Congres, tot een bevredigend einde, mijn wankele gezondheid echter een eind achteruit gebracht, zoodat ik tot mijn spijt eenige weken absolute rust moest nemen.

Thans ben ik bij horten en stooten weer bezig met mijn eerste taak, namelijk met het schiften, ordenen en catalogiseeren van de groote bibliotheek in onze gewone vergaderzaal, en ik mag tevreden zijn als dit, eer het jaar om is, klaar komt.

Onder deze maandenlange, alles behalve prettige bezigheid heb ik me dikwijls afgevraagd, waartoe dit nu allemaal zal dienen, nu er toch zoo bedroevend weinig leden gebruik maken van die mooie, gemakkelijke en goedkoope gelegenheid, om de ten dienste staande werken op natuurhistorisch gebied tot verdere studie te benutten. Eerlijk gesproken, dikwijls heeft me de lust bekropen het begonnen werk gewoon te staken, doch de hoop, dat na volbrachten arbeid het misschien verkeeren zal, heeft me aangespoord te volharden tot het eind. Dan zal wellicht het gemakkelijk overzicht van den inhoud der bibliotheken, welke de beide tot algemeen gebruik gereed liggende catalogen den bezoekers zullen geven, menigeen opwekken en leiden tot zoeken en studeeren op het ruime veld van de overheerlijke natuur. Dat zal dan tevens de beste uiting zijn van dankbaarheid en piëteit, welke de leden den milden schenkers der boekenschaten verschuldigd zijn.

Ten slotte ben ik zoo vrij de vriendelijke uitnoodiging tot de geachte leden te richten, om het

voorbeeld van genoemde sekenkers te willen navolgen, zij het dan ook op minder grootsehn voet. Alle boekwerken op natuurhistorisch gebied zullen welkom zijn en dubbel welkom uitgaven over geologie, mineralogie en palaeontologie, daar de aanwezige werken van deze afdelingen in aantal en plunje inderdaad erbarmelijk afsteken bij hun beter verzorgde plant- en dierkundige soortgenooten. Ter verdere motiveering van mijn verzoek ben ik zoo vrij te verwijzen naar 't verslag van onzen Penningmeester, wiens jeremiade een nog niet geheel verstaend h art hopelijk voor mijn bede zal hebben murw gemaakt.

Ik heb gezegd.

De bibliothecaris,
F. J. H. M. EYCK.

Maastricht, 1 Aug. 1923.

De Voorzitter braecht een woord van dank aan 't adres van Secretaris en Bibliothecaris en sprak de hoop uit dat deze laatste functionaris dra heelemaal hersteld mocht zijn.

Thans ging men over tot de verkiezing van een Bestuurslid (vacature Mevr. van Iterson-Rotgans, die om gezondheidsredenen ontslag had genomen).

Nadat de Voorzitter een hartelijk woord van dank had gesproken tot Mevrouw van Iterson, met de beste wenschen voor hare gezondheid, werd bij aelamatie tot haar opvolger aangewezende heer Fr. van Rummelen uit Heerlen, eene keuze waarover de Voorzitter, die den heer v. R. schilderde als een der meest actieve leden der Vereeniging, zijn bijzonder genoegen te kennen gaf.

Bij de rondvraag werden vershillende middelen besproken om 't Genootschap tot meerderen bloei te brengen, tevens werd besloten om eene verandering te brengen in de tot dusver gevoerde wijze van publiceeren door 't Genootschap. (Hierover zullen wij in 't volgend Maandblad nader uitwijden).

Nadat de Voorzitter een waardeerdend woord had gericht tot den aanwezigen heere Jhr. Mr. L. van der Maesen de Sombreff, alsmede tot den vertegenwoordigers der Pers, en de heer Edm. Nyst den Voorzitter bedankt had voor diens leiding, werd de vergadering gesloten, en kreeg men gelegenheid om den inwendigen mensch te versterken, wat niet overbodig was, zooals zal blijken uit wat thans volgt, n.m.l. 't Verslag der Geologische excursie.

VERSLAG DER GEOLOGISCHE EXCURSIE.

Op 4 Juli l.l. werd op onze maandelijksche vergadering het besluit genomen, om aan de op 1 Augustus te houden algemeene zomervergadering in Heerlen, eene excursie te verbinden in Heerlen's omgeving. Gaarna aanvaardde ik de opdracht om deze excursie voor te bereiden en te leiden.

Daar ons Genootschap in 1912 kennis gemaakt had met de geologische problemen die de Heerlensche en Brunssumer Heide te aansehouwen geven, werd voor deze gelegenheid voorgeslagen het zuidelijk van Heerlen gele-

gen landsehap te bezoeken. De route was gekozen door de schilderaeltige wegen aan den westrand van het Heerlener keteldal naar het hoogste punt in de omgeving bij Ubagsberg. Hier en daar zoude uitzicht genomen worden vanaf de hooger gelegen plateauranden, ten einde den bouw van het landsehap te kunnen overzien.

Helaas! Voor een groot gedeelte is het bij plannen gebleven. Liet het weer zieh bij de afreis niet ernstig aanzien, zoodra we in het excursieterrein aankwamen paktten zich donkere wolken samen en in een minimum van tijd werden we door hagelslag bekogeld en daarna door regendroppels als pijpenstelen nagespoeld. Het leek wel of de excursionist, die even te voren de opmerking gemaakt had, dat we dit jaar nog geen goed onweer hadden meegemaakt, den toorn der goden had gaande gemaakt. De holle wegen werden in kleine bergbeekjes hersehappen. Op ziehzelf besehouwd is een dergelijk phenomeen niet oninteressant. Men krijgt een idee van de kracht der erosie door water, welke wijlen E. Heimans ons zoo natuurgetrouw geschilderd heeft in zijn boek „Uit ons Krijtland”. Doch hoe leerzaam de waarnemingen van een dergelijk natuurverschijnsel overigens ook zijn mogen, ons kwam het op dat moment slecht van pas. We waren er door noodzaak het program aanmerkelijk te bekorten en zagen enkele excursionisten den terugtocht aanvaarden. Het grootste gedeelte van liet gezelschap liet zieh echter door de herhaalde regenbuien en modderige wegen niet afschrikken en heeft de verkorte excursie geheel medegemaakt. Wij hopen, dat zij ook over den verkorten tocht voldaan zijn, en een volgenden keer, als wij het geheele programme nog eens op de agenda plaatsten, rekenen wij op hun trouwe opkomst.

Laat ik thans een klein overzicht mogen geven van hetgeen wij toch nog konden bezichtigen.

Groeve „Weltersberg”.

Bij het Weltershueske verlieten wij den grooten weg Heerlen—Valkenburg, en volgden den landweg (Mergelberg) die naar het dorpje Ubagsberg voert. Even voor het bereiken van den wegenvijsprong bij het hoogtepunt 116 stonden we in het verlengde van den Oost-Westelijk verloopenden steilrand, welke ongeveer vanaf dit punt verloopt zuidelijk van het dorpje Kunrade naar Croubeek, parallel aan den weg Heerlen—Valkenburg. Deze steilrand valt samen met de door Klein gearceerde „Storing van Kunrade”. (1) Zuidelijk van de storing ligt onmiddellijk onder de verweeringsleem (Kleefarde) Kunrader krijt, hetwelk stijgt tot 198 M. + A. P. bij Huls, om van hier te dalen tot eirea 175 M. + A. P. aan den weg Ubagsberg—Weltershueske. Even oostelijk van Kunrade werd het in een waterput aangetroffen bij 6 M. onder maaiveld of \pm 100 M. + A. P. Het versehuiwingsbedrag der Storing van Kunrade bedraagt dus op deze vergelijkingslijn aan de oppervlakte van het Krijt rond 75 M. Dr. W. C. Klein berekende een versehuiwingsbedrag van rond 85 M. op de vergelijkingslijn Bergsehe Weg—Lindelauf.

Bij Weltershueske werd in boring No. 17.

het Krijt aangetroffen bij 39 M. + A. P. Dit cijfer zoude in vergelijking met dat van den weg Weltershueske—Ubagsberg (175 M. + A. P.) een bedrag doen vermoeden van 136 M. Dit bedrag is echter de som van de werking van twee storingen die elkaar snijden bij de ombuiging van den steilrand oostelijk van Kunrade, n.m. de Storing van Kunrade en die van Benzenrade. ⁽²⁾

De Storing van Benzenrade werd overschreden bij de kalkovens die bij de groeve Welterberg eenmaal in bedrijf waren. De meest Noord-Oostelijk gelegen oven staat met zijne fundeering in Onder-Oligoceene zanden, de andere gedeeltelijk op dit zand en gedeeltelijk in Kunrader krijt. In den Zuid-Westelijken wand konden wij nog de sporen der storingsopvulling (Kleefaarde) waarnemen. De kalksteenlagen zijn nabij de storing sterk gebroken en verdrukt. De hardere banken, welke in het overige gedeelte der groeve regelmatig horizontaal verlopen, waren nabij de storingspleet uit hun verband gerukt.

De groeve Welterberg werd tot hetzelfde niveau geëxploiteerd als de bekende Kunrader groeve. Het diepste gedeelte der exploitatie was een harde blauwgrijze kalksteenbank van ongeveer 30 à 40 c.M. dikte. Hierop volgt naar boven een laag zachte kalksteen van 1 à 1.50 M. dikte, welke hier en daar hardere kalksteenbrokken insluit. Op deze zachte kalksteenlaag is een zeer typische hardere kalksteenlaag afgezet, die in het geheele oostelijke gedeelte van het krijtgebied in dit niveau is terug te vinden, en daarom als gidslaag voor het Kunrader krijt kan worden beschouwd. De kern der laag is een harde kalksteen, geheel opgebouwd uit fossielen, Bryozöen, Dentalium, Rhynchonella's, e.a. Het geheel heeft het voorkomen van lichtgekleurd graniet en werd waarschijnlijk om deze redenen door de werklieden „Granietbank” genoemd. Het omkorstende gesteente is poreus en bestaat uit dezelfde fossielen als de kern. Deze bank is te vinden in de groeven Welterberg, Kunrade, bij Simpelveld en werd mede aangetroffen in een waterput bij Winthagen, dus ongeveer in het geheele gebied waarin het Kunrader krijt aan de oppervlakte komt.

De dikte van het harde gesteente varieert van enkele centimeters tot ongeveer 40 c.M.

De chemische samenstelling van het harde gesteente is in de groeve Welterberg: ⁽³⁾

Kiezelsuur Si O ₂	1.95 %
Titaanzuur Ti O ₂	0.03 %
Ijzeroxyde Fe ₂ O ₃	1.76 %
Aluminiumoxyde Al ₂ O ₃	spoor
Mangaanoxydule Mn O	spoor
Calciumoxyde Ca O	53.09 %
Magnesia Mg O	0.63 %
Alkalien Na ₂ O, K ₂ O	0.36 %
Zwavelzuuranhydride S O ₃	0.22 %
Fosforzuuranhydride P ₂ O ₅	0.17 %
Gloeiverlies	41.95 %

Totaal 100.16 %
Vochtgehalte 0.40 %

Boven deze eigenaardige fossielrijke laag volgen afwisselend hardere en zachte kalksteenen,

waarvan enkele geheel uit steenkernen zijn opgebouwd. Het profiel reikt echter niet tot het hoogere gedeelte der Kunrader groeve, waarin een tweede Bryozoën-niveau aanwezig is. ⁽⁴⁾

De bovenkant van het krijt is in de groeve Welterberg zeer onregelmatig. Hij vertoont het typische beeld van de Kunrader krijtverweering. De verweeringstrechters, welke plaatselijk vrij diep in den kalksteen doordringen zijn opgevuld met een taaie roodbruine leem, die in vochtigen toestand vetzig aanvoelt (Kleefaarde). In uitgedroogden toestand ziet men tal van krimpscheuren in alle richtingen door dezen leem verlopen. Waarschijnlijk maakten de Romeinen reeds gebruik van deze verweeringsverschijnselen om kalk te branden. In een der verweeringstrechters werden namelijk bij de exploitatie glasachtige massa's gevonden naast ten deele gebrande kalksteenen en scherven van Romeinsch vaatwerk. (Wordt vervolgd).

F. H. VAN RUMMELEN.

⁽¹⁾ Dr. W. C. Klein. Tektonische und Stratigraphische Beobachtungen am Süd-westende des Limburgischen Kohlenreviers. Dissertatie. Amsterdam. 1913.

⁽²⁾ Zie kaart, behorende bij Dr. W. C. Klein, op. cit. en bijlage 32 en 34 van het Eindverslag der Rijksopsporing van Delfstoffen.

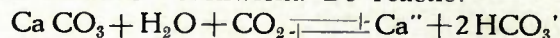
⁽³⁾ Eindverslag v. d. Rijksopsporing van Delfstoffen; pag. 560.

⁽⁴⁾ Dr. W. C. Klein, op. cit. Figuur 10.

ENKELE OPMERKINGEN NAAR AANLEIDING VAN DE LEZING VAN DR. BECKERS OVER DILUVIALE EN ALLUVIALE KALKAFZETTINGEN IN ZUID-LIMBURG.

Naar aanleiding van een lezing van Dr. Beckers op 4 Juli l.l. voor ons genootschap gehouden, meen ik, dat de volgende opmerkingen meer licht in deze kwestie kunnen brengen.

Dr. Beckers stelt zich de oplossende werking van koolzuur-houdend water wel wat al te eenvoudig voor. We hebben hier n.m. te doen met een chemisch evenwicht. De reactie:



is omkeerbaar. Volgens de wet van Gulberg en Waage kunnen we dus hier bij evenwicht de volgende formule gebruiken:

$$\frac{\text{Cca}'' \times \text{C}^2 \text{HCO}_3'}{\text{Cco}_2} = \text{K.}$$

Neemt men hier ter vereenvoudiging de concentratie der HCO₃' ionen gelijk aan 2 × de Ca'' ionen, dan wordt de formule:

$$\frac{\text{C}^2 \text{HCO}_3'}{\text{Cco}_2} = \text{K}^1 \quad (1) \quad \text{K}^1 = 2 \text{K.}$$

K en dus K¹ is hier een constant getal en alleen van de temperatuur afhankelijk. Door J. Tillmans en O. Heublein en door Auerbach (Gesundheits-ingenieur 1912, 35, 669 en 1912, 35, 869) is deze bepaald op 799200, als de concentraties in mgr. per Liter zijn genomen.

Wat volgt nu uit deze formule:

1° Een vloeistof waarin Ca(HCO₃)₂ zit, kan nooit vrij van CO₂ zijn. In dat geval zou het evenwicht verbroken zijn. Wel kan natuurlijk

de reactie-snelheid van rechts naar links te klein zijn, zoodat de concentratie van het CO_2 tijdelijk niet met de formule overeenkomt, hetgeen het geval schijnt te zijn met het water der in de lezing genoemde bronnen, dat op 5 M. 230 mGr. CaCO_3 (bedoeld zal zijn calcium hydrocarbonaat) en op 50 M. nog 195 mGr. bevat zonder koolzuur. Blijvend is deze toestand nooit en CaCO_3 moet zich afscheiden totdat het evenwicht hersteld is.

2^o In een vloeistof, die calcium hydrocarbonaat bevat, hangt de hoeveelheid van dit bestanddeel ten nauwste samen met de concentratie van het CO_2 , m. a. w. het water verliest $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bij verlies van CO_2 en omgekeerd bij opname van CO_2 kan de vloeistof CaCO_3 oplossen.

Deze laatste voorwaarde is nu van groot belang. Het hemelwater dat bij 10^o en 760 mm. luchtdruk 0.68 mGr. CO_2 kan bevatten (niet 2 mGr.: dit is wanneer het water onder een koolzuurdruk van 1 atm. staat. Zie Landolt en Börnstein Phys. Chem. Tabellen), zakt in den grond en zou wanneer het geen grootere CO_2 concentratie kreeg slechts 81.61 mGr. HCO_3' ionen bevatten, overeenkomende met een hardheid van $3\frac{3}{4}$ Deutsche graden. Dit zou dan de maximum hoeveelheid zijn: alleen bij volkomen evenwicht en een concentratie van 0.68 mGr. CO_2 kan water deze hoeveelheid bevatten.

Water kan echter een veel grootere HCO_3' ionen concentratie krijgen, dus moet de concentratie van het CO_2 in het water ook grooter zijn. Waar hangt nu de concentratie van het CO_2 mee samen? Natuurlijk met het gas, waarmee het water in aanraking is. Het is nu juist de lucht in den bodem, die een hoogere concentratie van CO_2 bezit. Von Pettenkofer (Z. f. Biologie 1871, 7. 395) bepaalde dit gehalte in de omstreken van München op 1.5 M. diepte en vond 2.4-10.4 cc. per liter (normaal in de lucht 0.3 cc.) en op 4 M. diepte van 3.5-16.1 cc. Door Fleck. (M. v. Pettenkofer Bez. der Luft zur Kleidung, Wohnung und Boden Braunschweig 1872, 96) werd in de omgeving van Dresden het dubbele gevonden. P. Smolensky vond in den bodem van München tot 102 cc./L toe (Z. f. Biol. 1877, 13, 383) en J. Fodor (Deutsche Vierteljahrschrift f. öffentl. Ges. pflge 1875, 7) tot 143 cc./L. Bedenkt men hier nu bij dat water uit lucht van 1.5 cc. per liter 34.1 mGr. CO_2 per liter opneemt uit lucht van 3 cc./L. 68.2 mGr. CO_2 enz. volgens de formule

$$C_{\text{CO}_2}^1 = 2.274 C_{\text{CO}_2}^w \quad (2).$$

waarin $C_{\text{CO}_2}^1$ aangeeft de hoeveelheid $\text{cm}^3 \text{CO}_2$ per liter lucht en $C_{\text{CO}_2}^w$ de hoeveelheid CO_2 in mGr. per liter in water, dan ziet men dat het water wisselende hoeveelheden vrij koolzuur kan bevatten, naarmate het met grondlucht in aanraking komt, waarvan de CO_2 concentratie grooter of kleiner is. In verband nu met de eerste formule kan dus ook de HCO_3' ionen concentratie veranderen.

Door combinatie van formule (1) en (2) krijgt men:

$$C_{\text{HCO}_3'} = 122.3 \sqrt[3]{C_{\text{CO}_2}^1}$$

een eenvoudige betrekking tusschen de concentratie der HCO_3' ionen en de CO_2 moleculen in de lucht.

De HCO_3' concentratie verandert dus bij evenwicht met de CO_2 concentratie in de lucht van den bodem en dit zal hier de langzame beweging in aanmerking genomen gemakkelijk worden benaderd.

Het voorgaande samenvattende kan ik mij van deze oplossende werking het volgende beeld vormen:

Het CO_2 houdende regenwater zakt vertikaal door den bodem of komt misschien uit een horizontale richting van een andere plaats. Het lost CaCO_3 op en neemt gedurende de reactie voortdurend nieuw CO_2 uit de bodemlucht op. Steeds nadert de toestand tot het evenwicht en zal dus bij verhoogde concentratie der bovenlucht aan CO_2 het $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ gehalte toenemen. Zijn er nu plaatsen in den bodem waar de CO_2 concentratie der bodemlucht kleiner is (dit is zeer waarschijnlijk, gezien de uiteenloopende waarden bovengenoemd), dan zal ook het $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ kleiner moeten worden. CaCO_3 slaat neer! Het CaCO_3 zal echter daar uit de vloeistof komen, waar reeds CaCO_3 aanwezig is, en wel van die modificatie, die onder die omstandigheden stabiel is. Bekend is dat CaCO_3 verschillende allotropische toestanden kan hebben. Zoo kent men modificaties met s.g. van 2.54-2.949 b.v. CaCO_3 in de koude neergeslagen, heeft een s.g. van 2.719, in de hitte neergeslagen van 2.949; kalkspaat 2.702-2.723; aragoniet 2.934. Welke modificatie wordt hier neergeslagen? Ik weet het niet, de proefnemingen daarover zijn me onbekend. In alle geval, dit is zeker, dat onder bepaalde omstandigheden en bij een spoor van isomorphe-stof de mogelijkheid bestaat, dat CaCO_3 in een bepaalden vorm neerslaat. Ik kan hier wel aan toevoegen dat het op te lossen CaCO_3 niet identisch behoeft te zijn met het neergeslagene.

Waar blijft nu de hoeveelheid CO_2 ? Dit is nu eenvoudig. De bodemlucht leverde de grootste hoeveelheid CO_2 , de bodemlucht neemt deze dus ook op en zal ze naar boven afgeven. Wellicht is de concentratie van het CO_2 der bodemlucht wisselend en afhankelijk van temperatuur, luchtdruk, vochtigheid e.a. (*). (We hebben hier toch te doen met een absorptie verschijnsel! In dat geval zal bij vermindering van de CO_2 concentratie CaCO_3 neerslaan, waar een isomorphe stof is, en het CO_2 wordt uit de vloeistof getrokken.

Ik meen hiermede voldoende de drie eerste bedenkingen op chemisch gebied tegen de oude theorie besproken te hebben. Nog veel is hypothese en zal het moeten blijven tot genoeg proefnemingen zijn geschied. Hiervoor zou allereerst noodig zijn een studie van het evenwicht $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{++} + 2\text{HCO}_3'$ zelf. Wat is de reactie-snelheid van rechts naar links en omgekeerd en welke omstandigheden hebben daarop een versnellenden of vertragenden invloed. Wat is de allotropische toestand, die bij een bepaalde temperatuur neerslaat. Een

twede op te helderen kwestie zou zijn een studie van de samenstelling der grond-lucht ter plaatse en hoe deze afhankelijk is van temperatuur, vochtigheid, physische en chemische samenstelling van den grond en van de diepte.

Uit deze opsomming blijkt wat aan deze kwestie vastzit en wat er nog te bestudeeren valt. Een „eenvoudige” reactie is het allerminst. Bovenstaande wetend, komt er nog een tweede element bij dat invloed zal uitoefenen, n.m. het magnesium, dat het geheel nog ingewikkelder maakt.

Vergelijkt men de nieuwe theorie van Dr. Beckers met de oude, dan valt op, dat de reactie in beide hetzelfde is: het verschil zit in het ontwijken van het CO₂. Bij het ontstaan der alluviale stalaktietjes komt dit door het ontwijken van het CO₂ in de buitenlucht. Volgens bovenstaande kan men het ontstaan verklaren door het ontwijken van het CO₂ in de bodemlucht. Beide redeneeringen zijn goed en ik zie niet in waarom hier een nieuwe theorie moet ingevoerd worden, waar de oude kan voldoen. Alleen het mechanisme der reactie moet uitvoeriger onderzocht worden.

Maastricht, 21-7-'23. Ir. F. KURRIS T.

(*) Een dergelijk neerslaan van CaCO₃ uit een oplossing kent men ook in den Cannerberg, waar het water, dat zich daar bevindt, bedekt is door een dun laagje van CaCO₃. Dit kan men zich eveneens op bovengenoemde manier ontstaan denken. De Bruyn, T. A. G. 1904, Bd. XXI.

OVER KALKAFZETTING IN DE NATUUR.

Met voldoening heb ik de opbouwende critiek gelezen, door Ir. Kurris geleverd op mijne voordracht, gehouden op de voorlaatste vergadering van het Natuur-Historisch Genootschap. Daaruit blijkt toch dat zoo langzamerhand onze Limburgsche wetenschappelijke mannen zich beginnen te interesseeren voor Limburgsche zaken en problemen op Natuur-historisch gebied.

Ir. Kurris schrijft: „Dr. Beckers stelt zich de oplossende werking van koolzuurhoudend water wel wat te eenvoudig voor”. Neen, inderdaad stel ik mij die niet zoo eenvoudig voor; ik wil aannemen dat de gegevene uiteenzetting der zich afspelende reacties volkomen juist is, maar laat ik er gauw bijvoegen dat voor mij dit alleen maar geldt voor het proces, zooals dat verloopt in het reageerbuisje op het laboratorium.

Waar ik in mijne voordracht zeg: „Onder den invloed van het agressieve vrije koolzuur in het regenwater zal de kalk oplossen als calciumbicarbonaat; geeft nu het water CO₂ af, dan is de evenwichtstoestand verbroken, het bicarbonaat zal onder afstaan van koolzuur en water overgaan in calciumcarbonaat, dat onoplosbaar is en zich afzet”, daar meen ik toch dat dit het zuivere distillaat is uit die chemische uiteenzetting, eenigszins betuttelijk gemaakt voor niet scheikundig onderlegde toehoorders.

Ik geloof zelfs dat ik mij deze kwestie nog ingewikkelder voorstel dan Ir. Kurris zelf, waar ik toch verder verklaar: „Er zullen nog tal van onderzoekingen over dat ingewikkeld onderwerp, n.l. het neerslaan van CaCO₃, uit oplos-

singen moeten gedaan worden. Het is lang niet zoo eenvoudig in de natuur, als dat wel schijnt zich af te spelen in het reageerbuisje in het laboratorium”. Bij die kalkafzetting in de natuur toch komen een groot aantal factoren in werking, zooals bijv.: druk, temperatuur, katalysatoren, aanwezigheid van andere chemische lichamen, en vooral niet te vergeten de tijdsduur, en wie weet misschien nog een aantal invloeden, wier bestaan wij vandaag nog niet vermoeden. Ik acht het derhalve uiterst gewaagd om die processen, die zich hier afspelen, te willen doen luisteren naar het laboratorium-proefje; dit laatste mag een punt van uitgang zijn, maar de resultaten, daarbij verkregen, mogen zoo maar niet overgebracht worden op de reacties en omzettingen, welke in de natuur plaats grijpen.

Een mooi bewijs hiervoor heeft juist dat onderzoek naar kalkafzetting uit zoetwaterbronnen en beekjes geleverd. Twee jaren geleden werd door van Baren, hoogleraar te Wageningen, Schoorl, hoogleraar te Utrecht, en mij, een onderzoek ingesteld naar die afzetting van zoetwaterkalk te Elsloo. Door Prof. Schoorl en zijne assistente werden ter plaatse verschillende reacties gedaan, maar een meer uitgebreid en nauwkeurig onderzoek vond later plaats in het chemisch laboratorium der Universiteit te Utrecht.

Zie hier nu een uittreksel uit het rapport, mij toegezonden door Prof. Schoorl, dato 12 Oct. 1921:

	Vrij koolzuur		Alkaliteit	
	N. per 1/40 soda 100 c.c.m.	m.g. CO ₂ per liter	HCl 1/10 N. per 100 c.c.m.	Ca CO ₃ m.g. per liter
KALKRIJKE BEEK.	I. Oorsprong	17.6	5.6	230
	II. 5 m. lager	0	5.6	230
	III. 35 m. lager	0	5.1	210
	IV. 50 m. lager	0	4.9	195
KALKARMERE BEEK.	I. I.	1	5.0	200
	II. II.	1	5.0	200
	III. III.	1	5.0	200
	IV. Vijver	1	4.9	195
	Temp.			
		10°		
		11°		
		12.2°		
		13°		
		10°		
		11°		
		11.5°		
		1		
	P _H .			
		7.2		
		7.7		
		7.9		
		7.9		
		7.2		
		7.8		
		7.9		

Uit deze gegevens betreffende de kalkrijke beek blijkt reeds onmiddellijk het merkwaardig verschijnsel: dat het water in den bodem, onder invloed van vrij CO₂, veel CaCO₃ als bicarbonaat heeft opgelost en daartoe eene zekere overmaat aan vrij CO₂ moet bevatten, aan de vrije lucht komende deze overmaat vrij CO₂ zeer snel verliest, maar dan nog niet onmiddellijk,

doch zeer langzaam het opgeloste Calciumcarbonaat weer afzet. Het bevat dus gedurende zijn bovenloop calciumcarbonaat in oververzadigde oplossing en zet daarvan een gedeelte (230—195 = 35 m.g. per liter) af als kalksinter. Daarna treedt een toestand van het water in, waarin het geen vrij CO₂ meer bevat maar nog een bedrag van 200 m.g. calciumcarbonaat als bicarbonaat opgelost houdt, welke toestand vrij stabiel schijnt te zijn, etc.

Wanneer we berekenen hoeveel calciumcarbonaat het oorspronkelijke water opgelost kan houden, dan blijkt uit Kolt-hoff's tabel, dat bij eene totaalconcentratie van 6,2 milli aeq. Ca-ion, zooals het water van de kalkrijke beek aan den oorsprong bezit (in de onderstelling dat de eerst afgezette sinter geen magnesia bevat) en bij een concentratie van 5,6 milli aeq. aan HCO₃-ion, behoort een gehalte aan vrij CO₂ van 1,06 millimol. of 46,5 mg. per liter. Aangezien het water waar het uit den bodem kwelt slechts 17,6 m.g. CO₂ per liter bleek te bevatten, volgt hieruit, dat reeds op dat oogenblik het water aan calciumcarbonaat oververzadigd is. Reeds 5 M. lager is het vrije koolzuur geheel ontweken en heeft zich nog nagenoeg geen calciumcarbonaat afgezet. Dit is geheel als calciumbicarbonaat aanwezig, dat zich gaandeweg splitste, etc.

Uit dit onderzoek blijkt dus dat het natuurlijke, calciumbicarbonaat en geen vrij koolzuur bevattende water, dat dus niet in evenwicht is, maar aan calciumcarbonaat oververzadigd is, toch dit calciumcarbonaat in zijn geheel slechts zeer langzaam afzet. Het meest merkwaardige is, dat een tamelijk snelle afzetting plaats vindt van 230 m.g. per liter tot 195 à 200 m.g. per liter, doch dat daarna een schijnbare evenwichtstoestand intreedt, etc.

Deze knik in de afzetsnelheid van het calciumcarbonaat heeft nog geen verklaring gevonden. Een feit is, dat die niet voorkomt bij een kunstmatig bereide oplossing van zuiver calciumbicarbonaat, etc.

Hieruit blijkt dus in de eerste plaats hoe voorzichtig men moet zijn om laboratorium-dogmas aan de natuur te willen opdringen, en ten tweede dat ik mij in deze kwestie in goed gezelschap bevind.

Wat nu de laatste opmerking van Ir. Kurris betreft, als hij schrijft: „Vergelijkt men de nieuwe theorie van Dr. Beckers met de oude theorie, dan valt op dat de reactie in beide hetzelfde is, het verschil zit in het ontwijken van het CO₂. Bij het ontstaan der alluviale stalaktietjes komt dit door het ontwijken van het CO₂ in de buitenlucht. Volgens bovenstaande kan men het ontstaan verklaren door het ontwijken van het CO₂ in de bodemlucht. Beide redeneeringen zijn goed en ik zie niet in waarom hier eene nieuwe theorie moet ingevoerd worden, waar de oude kan voldoen.”

Zeer zeker kan de reactie bij de oude theorie en bij de mijne dezelfde zijn, maar toch wil ik de opmerking maken dat het bij de oude theorie vreemd aandoet, nu eens aan te nemen

dat het water eene groote hoeveelheid CO₂ uit de bodemlucht opneemt ter oplossing, om dat later weer aan de bodemlucht af te staan tot afzetting van de kalk.

Het afgeven van het CO₂ aan de vrije lucht behoeft wel geene nadere verklaring. Het opnemen uit en het beurtelings afgeven aan de bodemlucht lijkt mij ondanks de analyse van Pettenkofer nog al tamelijk fantastisch.

Daarenboven, waar sprake is van een horizontale waterstroaming in de löss, die Ir. Kurris wel moet ter hulp roepen om de concreties onder die impermeabele kleilaag te Gr. Berghem te verklaren, daar geloof ik dat hij eenigszins mistast. Hoe meer ik die duistere lössgeschiedenis bestudeer, hoe vaker ik lösswanden en ingraven in dezelve observeer, hoe meer ik zelfs twijfel aan een verticale waterstroom; neen, hier grijpt een soort imbitie plaats, wat ook, de uiterste korrelfijnheid van het lössmateriaal in aanmerking genomen, niet anders denkbaar is. Maar dit daargelaten, zijn er toch door mij wel een tiental feiten aanghaald, die volkomen passen in het kader mijner theorie, doch bij de oude ten eenemaal onopgelost bleven. Buitendien is het toch ook bekend dat de meeste geologen eigenlijk niet bevredigd waren door de oude voorstelling, wat ook bleek op de geologische afdeling van het Congres te Maastricht, waar ik mijn theorie voor het eerst uit elkaar gezet heb. Prof. van Baren was toch de eenige opponent die wel eenige bezwaren er tegen inbracht, doch zich geen tegenstaander er van verklaarde, terwijl ik later van verschillende kanten hoorde, dat deze nieuwe voorstelling der feiten vele zaken ophelderde, die tot hieraantoe onverklaard bleven.

Beek, Augustus 1923.

BECKERS.

Maandelijksche Vergadering

op Woensdag 5 Sept. e. k.

tegen 6 uur,

in 't Museum, Looiersgracht.

NIEUWE LEDEN.

De Heeren: Mr. Spitz, Prins Bisschopsingel, Maastricht; Fr. Eussen, Burgemeester, Elsloo; C. A. Spaan, Electrot. Ing., Geleenstr. 41, Heerlen; J. Cornips, Akerstr. 28, Spekholzerheide; N. de Voogd, assistent Rijks-Geol. Dienst, Heesberg 4a, Heerlerbaan-Heerlen; L. Giel, ambtenaar Rijks-Geol. Dienst, Heesberg 4a, Heerlerbaan-Heerlen; M. van Voskuilen, Hoofdassistent Rijksopsporing van Delfstoffen, Emmalaan 3, Valkenburg.