

MAANDBLAD

UITGEGEVEN DOOR HET NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG.

Bacteriën.

I.

Algemeen wordt al wat ons in de natuur omringt, ingedeeld in twee groote rijken, het anorganische en het organische, of wel in het rijk der levenlooze stof en in dat der levende organismen. Deze laatste verdeelt men weer in planten en dieren.

Even gemakkelijk als ons dit nu op het eerste gezicht toeschijnt, even moeilijk is het in werkelijkheid de bezitters van plantaardig leven te scheiden van die organismen, welke met een hooger, 't dierlijk leven, begiftigd zijn. De verklaring hiervan is gelegen in het feit, dat dieren en planten in de volgende belangrijke punten overeenkomst vertoonen: 1o. Het dier is opgebouwd uit microscopisch kleine bouwstenen, de cellen, die zich door deeling vermenigvuldigen. Uit cellen van gelijken bouw en dezelfde herkomst is de plant samengesteld. Plant en dier hebben derhalve in principe gelijke inwendige structuur. 2o. Evenals 't dier is ook de plant een levend wezen. In hare belangrijkste levensverrichtingen vertoont ze algeheele overeenkomst met het dier. Voeding en groei, ontwikkeling en voortplanting worden in planten- en dierenrijk door gelijke wetten beheerscht. Ook de plant ademt en ontwikkelt daarbij warmte, ze bezit bewegingsvermogen en prikkelbaarheid van allerlei aard. 3o. Deze groote overeenstemming tusschen de levensuitingen van plant en dier kan ons niet verwonderen, als we weten, dat het leven aan één en dezelfde „grundsubstanz" gebonden is, 't Protoplasma, dat zich in de cellen bevindt. Planten en dieren zullen zich derhalve eerst dan met zekerheid van elkaar laten scheiden, als ze een meer samengestelden bouw bezitten; bij de lagere wezens, welke zeer eenvoudig van bouw zijn, vervagen de onderscheidingsteekens.

Dien grooten eenvoud in nederlijken vorm en levensuitingen treffen we aan bij de talloos vele microscopisch kleine organismen, welke te zamen het ontzagwekkende leger der protisten vormen. Te midden van dit protistenrijk is de lijn te zoeken, aan wier eene zijde de protophyten, de laagste vormen van 't plantenrijk, zich bevinden, terwijl aan den anderen kant de protozoën de eerste vormen van dierlijk leven vertegenwoordigen. Maar trachten we ter wille van de systematiek de grens nauwkeurig vast te stellen, zoodat we kunnen zeggen: Hiër is 't einde van de dierenwereld, daar is 't begin van 't plantenrijk, dan zullen we op groote moeilijkheden stuiten en het min of meer kunstmatige zullen we bij die indeeling wel nooit kunnen ontwijken.

Wanneer we deze éencellige organismen onder het microscoop beturen, dan zijn er vele, die in levendige beweging door 't gezichtsveld dwarrelen, andere liggen stil, zonder beweging, en schijnen te sluimeren, terwijl ze de wacht houden aan de uiterste grenzen van het leven.

Een andere kwestie is dan ook lang gehuld geweest in het geheimzinnige duister van een donkeren nacht, het antwoord namelijk op de vraag: Waar komen deze levende microorganismen vandaan? Hoe is 't eerste leven ontstaan?

Terwijl er theorieën bestaan, welke verkondigen dat de talloze vormen van plantaardig en dierlijk leven, welke we dagelijks aanschouwen, ontstaan zijn uit minder ontwikkelde vormen, heeft men een stap verder gedaan en het ontstaan van leven uit niet levende stof aangenomen. Deze leer is niet nieuw. We treffen haar reeds aan bij de Grieksche filosofen in de verre tijden van het oude Hellas. En ook tegenwoordig zijn er nog geleerden, b.v. Prof. Beysens, volgens wiens meening Abiogenesis ('t ontstaan van leven uit levenlooze stof onder invloed van de gewone physico-chemische krachten van uit een bepaald *) standpunt beschouwd „geen volstrekte onmogelijkheid of de gekoesterde verwachting, (dat eenmaal in 't laboratorium een werkelijk levend wezen langs kunstmatigen weg zal worden voortgebracht) niet met zekerheid een hersenschim te noemen (is), althans wat betreft het eenvoudigst of plantaardig leven." Volgens anderen gaat deze metaphysische redeneering wel wat al te ver.

Deze inleidende opmerkingen laat ik echter verder buiten beschouwing.

't Is de taak der biologen en natuurkenners, uit te maken, of Abiogenesis onder bepaalde omstandigheden bestaat. Vroeger werd deze „generatio spontanea" in vele gevallen aangenomen. Tot aan de tweede helft der vorige eeuw zijn talrijke onderzoekingen, pro en contra, verricht, toen eindelijk Pasteur door zijne geniale onderzoekingen de theorie der generatio spontanea hier uit den weg ruimde. Deze eminente Fransman hield zich bezig met de vraag, of 't mogelijk ware, dat lagere organismen in eiwithoudende vloeistoffen van zelf ontstaan konden. Tot dan toe werd dit door velen voor waarschijnlijk gehouden.

Pasteur bediende zich van een onderzoekingsmethode, waardoor hij bij zijn proeven alle kiemen welke zich eventueel in zijn voedingsbodems mochten bevinden, deed afsterven en waardoor hij aan nieuwe levenskiemen den toegang wist te beletten. Daartoe werden de vloeistoffen, waarin zich zonder

*) Dr. J. Th. Beysens: Cosmologie blz. 227 e. v.

deze voorzorgen microörganismen in groote hoeveelheid plegen te ontwikkelen, in een glazen kolfje gebracht en gekookt. Door de hooge temperatuur worden alle levenskiemen erin gedood, m. a. w. de vloeistof wordt steriel en de vloeistof blijft steriel, mits men alle nieuwe kiemen verre houdt, b.v. door 't glas dicht te smelten. Hetzelfde is te bereiken door den hals in een lange, nauwe buis nil te trekken en deze naar beneden om te buigen. Op deze wijze heeft wel de lucht toegang, maar niet de onreinheden, die zich erin bevinden; een luchtstroom is in 't nauwe buisje niet mogelijk, hoogstens een geringe luchtverplaatsing, maar hierdoor blijken de kiemen, die zich overal in de lucht bevinden niet meegevoerd te worden. Ook een watten prop is gebleken een uitstekende afsluiting te geven tegen lagere organismen. Tevatte het kolfje echter nog een tweede buisje, waardoor men naar willekeur een bacterie of ander lager organisme in de steriele vloeistof brengen kan, dan gingen die microben onder gunstige bestaansvoorwaarden groeien en weldra bevatte de voedingsbodem een groote menigte van deze pygmaeën. Heeft men slechts een bepaalde soort toegang verleend en alle andere soorten weten buiten te sluiten, dan ontwikkelt zich een cultuur, waarin alleen die eene soort vertegenwoordigd is, „une culture à l'état de pureté“, een „reine cultuur“. Op deze wijze is 't mogelijk de eigenschappen van een bepaalde soort te bestudeeren.

Pasteur loonde aldus aan, dat in de gevallen, waarin men vroeger abiogenesis vermoedde, deze in werkelijkheid niet aanwezig was.

Nu echter verplaatst men wel eens de moeielijkheid en zegt, dat ze desniettoestande voor zeer vele eeuwen, voor millioenen van jaren wellicht, onder andere omstandigheden toch wel zou kunnen zijn voorgekomen. Hierop echter wensch ik niet verder in te gaan, want wilde ik deze strijd-vraag in positieven zin beantwoorden, dan rijst terstond voor mijn geest een reeks van nieuwe vragen, waarop men het antwoord schuldig zou moeten blijven.

Maar niet alleen ontstaat spontaan uit eigen kracht nooit leven uit levenlooze stof, ook de hulp der menschen aan die doode stof verleend, had nooit tot resultaat 't voortbrengen van leven, d.i. „samenwerking van alle onderdeelen van een geheel, welk samenwerken dit geheel, dat er uit zich zelf toe in staat is, als zoodanig steeds ten nutte strekt.“ De niet-georganiseerde natuur, aan zich zelf overgelaten, heeft nooit het minste streven, verbond systemen met een zoodanige werkzaamheid te vormen, ook niet in de producten van Leduc, die reeds over de landen deel mischen een nieuwe, maar zonderlinge melodie, waarin hij het waarnemen van 's levens ontstaan bezong. Dit onderscheid vormt een fundamenteel verschil tusschen leven en levenlooze natuur met be'er werking en dit elementair verschil kan door ontwikkeling onmogelijk ver-effend worden. Bezien we echter de „Levensfabricatie“ nog wat nader. De cellen, waaruit 't individu is opgebouwd, zijn nil vele verschillende deelen samengesteld, welke het levensproces mogelijk maken. En deze deelen vormen niet een inrichting van constante structuur, een machine gelijk, waardoor de film van 't leven wordt afgedraaid, maar in de cel is steeds verandering, welke ten deel heeft instandhouding van individu en soort. Aan welke chemische formule willen de abiogenisis-

mannen toekennen de neiging en potentie om zich te ontwikkelen evenals de bevruchte eicel zich ontwikkelen kan tot volwassen individu, aan welke de potentie tot voortplanting, aan welke erfelijkheid, aan welke bewegingsvermogen, aan welke bewust-zijn?! En wanneer we deze chemische producten te samen brengen, heeft men dan een cel, in staat voortdurend uit eigen kracht veranderingen te ondergaan, tot instandhouding van individu en soort?! Laten we liever bij de werkelijkheid blijven, welke ons leert, dat zich eens een physisch-chemisch evenwicht instelt, dat niet verandert, dan passief. Al deze pogingen leeren ons niets positiefs, tenzij alleen, dat de genoemde heeren een te grooten dunk van eigen capaciteiten bezaten.

Serieuze en even wetenschappelijke mannen hebben zich dan ook gebogen voor den schitterenden arbeid van Pasteur's reuzenfiguur. Hier geldt dus niet het „Panta rēi“*, maar van kracht blijft de oude leuze: „Omne vivum ex vivo“, ieder levend organisme komt voort van een ander levend wezen.

Hiermee is de theorie der generatio spontanea verhuisd naar de Hades der historische antiquiteiten. Als haar rust te midden der wazige schimmen gestoord werd, dan geschiedde dit voor een groot deel door de ijle looverkracht van „Homunculi“ en „Aapmenschen“. Speekten deze in de bovenwereld, dan kwam er bij gelegenheid leven in haar oude leden. En onrustig waarde ze rond met onheilspeilenden blik langs de boorden van de zwarte Styx. Maar geen Charon kwam, die haar het donkere water overvoerde....

Vervolgens zijn nog geleerden van meening, dat de verschillen tusschen planten en dieren en vooral tusschen de verschillende onderafdeelingen in ieder van deze beide groote rijken, niet van dien aard zijn, dat ze niet door steeds vertere ontwikkeling zouden kunnen ontstaan zijn. Het ligt niet op mijn weg verder uit te weiden over de verschillende evolutietheorieën, veel minder is 't mijn bedoeling er rechtmatige kritiek op uit te oefenen. Dit laat ik aan bevoegder krachten over. Zeker, er bestaan feiten, die er op wijzen, dat er ontwikkeling bestaat, waardoor aan nieuwe vormen 't leven geschonken wordt, maar deze feiten geven nog niet het recht tot 't verkondigen eener algemeene theorie, immers, in de ontwikkelings-geschiedenis zijn nog vele punten omhuld met een geheimnisvollen sluier; hun verklaring ontgaat ons ten eenenmale, of is dikwijls niet meer dan louter hypothese. Vaak ook is de evolutietheorie niet een gevolg van vaststaande feiten, maar heeft men andere wetenschappen dienstbaar gemaakt aan den opbouw der aprioristische ontwikkelingsleer.

In dit verband zegt dan ook Prof. Steimann terecht, wat betreft de palaeontologie:

„Wenn eine Wissenschaft von so beherrschender Stellung, wie die Abstammungslehre, auf Abwege gerät, so beeinflusst sie naturgemäß alle Wissenszweige, mit denen sie organisch verknüpft ist, in nachteiliger Weise. So ist es auch der Paläontologie ergangen..., die, anstatt eines unabhängigen Fundaments, zu einem Vasall der darwinistisch-haekkelistischen Entwicklungslehre wurde. Bei dem niedrigen Stande, in dem die Paläontologie in den 1860er Jahren verbarnte, wurde sie zunächst ganz und gar von ihr ins Schlepptau genommen; es wurden die Begriffe von der Artbildung und vom

*) Alles vloeit.

Unterliegen im Kampfe ums Dasein, von der phylogenetischen Bedeutung der systematischen Kategorien, von der Einstämmigkeit der kleineren und grösseren Tier- und Pflanzenabteilungen ohne Prüfung in das fossile Material hineingetragen. Kein Wunder, dass die Paläontologie diesen Vorschriften aus der Studierstube nicht nachkommen konnte, und wo sie es versucht hat, Fiasko machte".

En Prof. Hubrecht zegt:

"Ik kan niet inzien, dat de openhartige erkenning van de volslagen ontoereikendheid van ons denkvermogen om tot een bevredigende oplossing te geraken van de talloze vragen, die zich aan dit alles vastknopen, minder menschwaardig zou zijn, dan die andere door mij ten volle geëerbiedigde erkenning, dat waar het verstand niet reikt, het geloof aan 't woord behoort te komen. (Hier beslisse.... ieder voor zich zelf)".

Aldus zien we erkend, dat de menschelijke geest op grenzen stuit, aan zijn weten en kunnen gesteld. Zelfs de ernstige wetenschap is niet in staat de talrijke raadsels, die onstuimig op een natuurlijke verklaring aandringen, op te lossen. Nieuwe tijden brachten nieuwe hypothesen. En weer trachten nieuwere opvattingen gene omver te halen ten einde zich zelf te verheffen en boven de oude ruïnen te stijgen tot het zenith van wereldsche beroemdheid.

Voor hoelang? Wie zal 't voorspellen!

En terwijl de wereldvermaarde theorieën strijden met de wormen, die aan hunne wortels knagen, rijst elders een ontwikkelingsleer „als natuurwetenschappelijke hypothese en theorie". Maar deze „is nog een klein, bescheiden plantje, dat pas sedert weinig tientallen van jaren zijn top boven den grond verheft". (Erich Wasmann).

Wanneer we dan ook het ontstaan van het leven, het ontstaan van planten en van dieren en het ontstaan van oorspronkelijke **stamvormen, in staat zich te ontwikkelen tot „natuurlijke" soorten**, in elk van deze beide rijken verklaren willen door 't ingrijpen van een oorzaak die machtiger is dan de krachten dezer wereld, dan lijkt me dit niet zoo'n goochelloer, als die, waartoe Haeckel zich verleiden liet in „het geval der drie eichés", toen hij, om den zoozeer begeerden stamboom des menschen aan het publiek te toonen, de ontbrekende fasen eenvoudig ging aanvullen met voortbrengselen van eigen phantasie. Om te bewijzen, dat de jongere ontwikkelingsstadia van den mensch gelijken op die van hoogere zoogdieren, geeft Haeckel o. a. drie afbeeldingen, waarvan de eene heette afkomstig te zijn van den mensch, de tweede van den aap en de derde van den hond. De gelijkenis was inderdaad volkomen, dank zij 't feit, dat ze afgedrukt waren met... een en dezelfde houtgravure.

Ik kan den geachten lezer de kwelling der antithese: hem plotseling uit hooger sferen neer te voeren in het rijk der laagste levende wezens, niet besparen.

Voor het ongewapende oog is de groote meerderheid dezer eenvoudige levensvormen geheel verborgen. Eerst 't microscoop leert ze ons kennen. En al is het aantal van hen, die van het bestaan dezer „eerstelingen" „keine Ahnung" hebben, stellig afgenomen, toch bestaan hierover vaak nog zeer onvolledige, ja zelfs averechtsche voorstellingen. Daarom zal ik van een groote groep van bewoners dezer wondere wereld eenige hoofdlijnen

trachten te construeren. Deze groote groep, die van veel nut is voor de instandhouding der natuur, maar ook nameloos wee veroorzaken kan, wordt gevormd door de talloze vormen van Bacteriën.

N u t h, Dec. 1914.

J. H. STARMANS.

De vorm der Aarde.

I.

Geographie en Geologie zijn twee wetenschappen, die beide tot doel hebben de kennis onzer aarde. De eerste bepaalt zich meer in het bijzonder tot de studie van de aard-oppervlakte, de tweede vraagt naar het hoe en het waarom van de vorming der aarde.

Welke is dan die vorm? Bolvormig en eenigszins afgeplat aan de polen! Dat is het antwoord, hetwelk iedereen onmiddellijk op die vraag zal geven. Zoo immers heeft hij het steeds geleerd. Toch kunnen al dadelijk twee vragen worden gesteld. De eerste: hoe weet men dit?; de tweede: is het antwoord wel geheel juist?

Hoe weet men dan, dat de aarde bolvormig en aan de polen eenigszins afgeplat is? De alleroudste volken stelden zich de aarde voor als een platte, ronde schijf. Het vaste land werd geacht te liggen in het midden, terwijl de zee, de Oceanus, het land in een wijden kring omgaf. Doch al spoedig moest men tot een juister denkbeeld komen. Het gebogen oppervlak der zee toch is met het bloote oog zichtbaar. Ook het bekende verschijnsel dat naderende schepen uit de zee schijnen op te duiken en dat voor de schepelingen, die het land naderen, de kust uit de zee schijnt op te rijzen, moest noodzakelijk de overtuiging doen ontstaan dat het oppervlak der zee en dus ook der aarde gebogen is. Van daar tot het beeld van eene bolvormige aarde is niet verre.

De school van Pythagoras schijnt de eerste geweest te zijn, die de bolvormigheid der aarde erkend heeft; en al spoedig heeft zij middelen gezocht om de grootte, d. i. den straal der aarde te meten. Het eerst is eene meting uitgevoerd door Erathostenes van Alexandrië — 230 jaar v. C. — 1) Hij vond voor een vierde gedeelte van den aard-omtrek ruim 11 562 K. M. Sinds die eerste meting tot in de eerste helft der 17e eeuw zijn een aantal metingen van den omtrek der aarde geschied, die minder of meer van elkander afwijkende resultaten gaven. Doch alle kwamen in één opzicht overeen: steeds werd aangenomen dat de aarde zuiver bolvormig was. Wij voegen hier bij, dat de eerste, werkelijk vertrouwbare, meting is gedaan in 1615 door onzen landgenoot Willebrordus Snell — ook Snellius genaamd — hoogleraar te Leiden.

In de eerste helft der 17e eeuw begonnen de

1) De methode van Erathostenes was geene andere dan die, welke bij alle volgende metingen — in het algemeen *graadmetingen* genoemd — toegepast is. Men bepaalt zich door directe meting de lengte van den boog tusschen twee plaatsen, die op denzelfden meridiaan zijn gelegen. De verticalen in de uiteinden van den boog snijden elkander in één punt binnen de de aarde en vormen met den boog een cirkelsector. Vervolgens kan men door astronomische waarnemingen insgelijks bepalen den middelpuntshoek van den sector. Uit de lengte van den boog en de waarde van den middelpuntshoek volgt door berekening de straal.

mêr wetenschappelijke onderzoekingen, die o.a. geleid hebben tot juistere denkbeelden omtrent den vorm der aarde. Galilei ontdekte de wetten van den vrijen val der lichamen. Tycho Brahe had een groot aantal gegevens verzameld betreffende de beweging der planeten en der maan. Uit deze gegevens en andere door hem zelf verzameld, leidde Keppler zijne drie beroemde wetten af betreffende de beweging der planeten en der maan. Doch de grondslag voor alle verder onderzoek werd gelegd door Newton in zijn beroemd werk: „Principia mathematica philosophiae naturalis”. Newton, steunend op de proeven van Galilei, de empirische wetten van Keppler en andere sterrekundige waarnemingen, ontdekte dat alle die verschijnselen en wetten konden verklaard worden uit ééne algemeene wet, die hij nauwkeurig formuleerde: de wet der zwaartekracht. Het doel van zijne studie was hoofdzakelijk de verklaring van alle bekende sterrekundige verschijnselen, die zich bij den loop der planeten en der maan voordoen. Hij vond daarbij dat enkele afwijkingen in den regelmatigigen loop der maan konden verklaard worden door aan te nemen dat de aarde niet zuiver bolvormig maar aan de polen eenigszins afgeplat was. Redenen om zulks aan te nemen vond hij daarbij in twee feiten: 1e dat de planeet Jupiter sterk is afgeplat, wat door een kijker duidelijk is waar te nemen en 2e in de slingerproeven van Richer, die eene afplating der aarde zeer waarschijnlijk maakten. Newton berekende uit enkele gegevens, die hem ten dienste stonden, de afplating der aarde en vond daarvoor $1/230$. Bij zijne berekening maakte hij gebruik van twee veronderstellingen, n.l. 1e dat de aarde in alle hare deelen van gelijke dichtheid was en 2e dat de aarde den vorm bezat eener omdraaiings-ellipsoïde ¹⁾. Tevens beschouwde hij de aarde als eene vloeibare massa. De eerste dezer veronderstellingen is uit den aard der zaak moeilijk te bewijzen en is ook niet waarschijnlijk. Toch is uit latere onderzoekingen gebleken, dat zij niet veel van de waarheid kan afwijken. De tweede veronderstelling, n.l. dat de aarde voor het grootste gedeelte vloeibaar moet zijn, wordt ook heden ten dage op goede gronden algemeen aangenomen. De vaste korst der aarde is niet dikker dan omstreeks 72 K. M., d.i. $1/91$ van den aardstraal. Neemt men de aarde aan als eene vloeibare massa dan moet zij door de draaiing om hare as noodzakelijk den vorm aannemen eener omdraaiings-ellipsoïde — sphaeroïde —. Dit werd door Newton onbewezen aangenomen, doch is later door Clairault als een noodzakelijk gevolg uit de algemeene wet der zwaartekracht afgeleid.

In 1669 had Picard eene nieuwe graadmeting in Frankrijk begonnen. Zij werd voortgezet door Cassini en beëindigd in 1716. In 1720 publiceerde Cassini het resultaat dier meting en uit deze scheen te volgen dat de aarde aan de polen niet afgeplat, maar toegespitst was. Alsnu ontstond tusschen de „Newtonisten” en de „Cassinisten” een hevige

1) Eene ellips heeft zooals bekend den vorm van een eenigszins platgedruken cirkel. Hare grootste middellijn wordt genoemd *grote as*, hare kleinste *kleine as*. Beide staan loodrecht tot elkander. Laat men de ellips om de kleine as wentelen dan ontstaat een lichaam genoemd: *omdraaiings-ellipsoïde* of *sphaeroïde*. Een sphaeroïde heeft dus ongeveer den vorm van een bol, die aan twee zijden eenigszins ingedrukt is.

strijd, totdat de Fransche Akademie besloot de kwestie voor goed uit te maken door twee nieuwe graadmetingen te organiseren, de eene nabij den evenaar, de andere zoo hoog mogelijk in het noorden. De eerste werd uitgevoerd door Bouguer, La Condamine en Godin in Peru, de tweede door Maupertuis, Clairault, Camus en Lemonnier in Lapland. Uit de uitkomsten van beide metingen, die met groote zorgvuldigheid en nauwkeurigheid uitgevoerd waren, volgde met zekerheid dat de aarde aan de polen afgeplat is. De strijd was beslist en Newton in 't gelijk gesteld.

Op de genoemde graadmeting zijn tot den tegenwoordigen tijd, nog een aantal andere gevolgd. Wij noemen slechts die van Méchain en Delambre — 1792—1808 —, omdat deze den grondslag heeft gevormd voor de vaststelling van den meter.

Vrij spoedig ontstond eene nieuwe wetenschappelijke kwestie. De verschillende graadmetingen waren alle met groote zorgvuldigheid geschied. Men kon dus niet aan de eene de voorkeuren geven boven eene andere; men moest hare resultaten als even waarschijnlijk aanzien. Toch waren die resultaten onderling verschillend. Nu is geene enkele meting ooit volkomen zuiver. De oorzaak er van ligt in de onvolmaaktheid onzer zintuigen en onzer instrumenten. Men kan bij eene meting nooit verder komen dan tot het vaststellen van eene grootste en eene kleinste waarde, tusschen welke de ware waarde der meting moet gelegen zijn. Elke gemeten grootte is dus binnen zekere grenzen rekbaar en samendrukbaar. De genoemde kwestie is nu deze: Uit de beschikbare, vertrouwbare graadmetingen af te leiden dien vorm en die grootte der aarde, zóó dat alle die graadmetingen, minder of meer binnen de vastgestelde grenzen uitgerekte of samengedrukt, er op passen. M.a.w. vast te stellen de waarschijnlijkste vorm en grootte der aarde, zooals die volgen uit de gebruikte graadmetingen. Deze vraag is echter alleen oplosbaar indien men er bij eene veronderstelling maakt. Deze nu was: dat de aarde eene omwentelings-ellipsoïde, eene sphaeroïde, was. Nu mag deze veronderstelling nog zoo waarschijnlijk zijn, zij is en blijft eene hypothese. Na eenige min of meer nauwkeurige oplossingen der vraag door Laplace, Delambre en anderen werd zij het eerst zuiver wetenschappelijk behandeld door Legendre en na hem door vele anderen. De voornaamste oplossing is gegeven door Bessel — 1837 — en de door hem gevonden resultaten worden tegenwoordig nog algemeen aangenomen. Volgens Bessel is:

lengte van een meridiaan-kwadrant	10 000 856 M.
afplating	$1/299$
straal van den evenaar	6 377 397 M.
halve draaiingsas	6 356 079 M.

Alle geleerden, die zich met de vraag hebben bezig gehouden, kwamen daarbij tot het resultaat dat de verschillen tusschen de verschillende metingen niet enkel te wijten konden zijn aan de onvermijdelijke fouten der metingen, maar dat de aarde op enkele punten merkbaar van den veronderstelden sphaeroïde-vorm moest afwijken.

Dit nu gaf aanleiding om de kwestie van een anderen kant te bezien. De veronderstelling dat de aarde een omwentelings-ellipsoïde moest zijn berustte op de reeds genoemde berekeningen van Newton en Clairault: dat eene vloeibare wentelende massa noodzakelijk den vorm eener omwentelings-ellipsoïde moest aannemen. In 1834 toonde

Jacobi echter aan, dat eene wentelende vloeistof-massa onder bepaalde omstandigheden ook den vorm eener drieassige ellipsoïde 1) kan aannemen. Eene eerste proeve om nit een aantal der uitgevoerde graadmelingen den waarschijnlijksten vorm der aarde te bepalen in de veronderstelling dat de aarde een drieassige ellipsoïde zoude zijn, geschiedde door v. Schubert — 1859 —. Eene meer systematische berekening werd in 1860 door Clarke ondernomen. Hij vond:

aequalor-kwadrant	10 017 791 M.
afplattung van den aequator	1/3913
kwadrant van den grootsten meridiaan	10 001 663 M.
afplattung van dezen	1/289
kwadrant van den kleinsten meridiaan	10 000 391 M.
afplattung van dezen	1/310

De grootste meridiaan moest ten O. van Greenwich voorbijgaan op een afstand van 139° 58' O.L. en zou dus ongeveer over Berlijn heengaan.

Zóó is op 't oogenblik nóg de stand der kwestie betreffende den wiskundigen vorm der aarde. Het resultaat kort samengevat is derhalve:

De aarde kan met groote benadering beschouwd worden als eene onwentelings-ellipsoïde:	
lengte v. e. meridiaan-kwadrant in m	10 000 000 M.
middellijn van den evenaar omstreeks	12 755 K.M.
as der aarde omstreeks	12 712 K.M.
Vershil	43 K.M.

afplattung iets minder dan 1/300

Met zekerheid kan men zeggen dat een aantal afwijkingen bestaan, die niet te wijten zijn aan de onvermijdelijke fouten der metingen, maar aan de afwijkingen van den werkelijken vorm van den berekenden, wiskundigen vorm.

Teekenend zijn de woorden, of liever de verzuiming, die Boscovich in 1755 neerschreef, toen hij de onmogelijkheid inszag om nit de verschillende graadmetingen overeenstemmende resultaten te verkrijgen:

Quocumque te veritas, nihil certum, sibi constans et regulare occurrit.

Waarheen ge u ook wendt, niets is er wat zeker is en zich zelf gelijk blijft, niets wat regelmatig is.

Maastricht, Jan. 1915. L. A. J. KELLER.

Wintervergadering van 't N. H. G. in Limburg, gehouden te Sittard, den 6 Januari i. t.

Aanwezig de heeren: Arnoldts F., Arnoldts J., Baggen H. A., Beckers J., Mevrouw Beckers-Corten, de heeren Camp v. d. A., Claessens W. E. J., Cremers J., Cremers L., Gier de A., Dormans J., Gijlam J. B., Frees D., Kerckhoffs H., Laar v. d. J., Laliens H., Michiels O., Mommers M., Petri J., Ritzen J., Starmans J., Themissen A., Vromen W. J., Weusten J. H., Wever de A.

De heeren Ern. Lienaerts, Sprenger en Dr. v. d. Meer hadden bericht gezonden niet op de vergadering aanwezig te kunnen zijn.

In 't openingswoord zegt de Voorzitter, dat

1) Een drieassige ellipsoïde kan vergeleken worden met het lichaam, dat uit een elastischen bol — van caoutchouc b. v. — ontstaat, door hem te gelijktijd van boven en van beneden, en van rechts en links eenigszins samen te drukken. De afmetingen in de richtingen, van voren naar achteren, van links naar rechts, en van boven naar beneden, zijn de drie assen. Zij zijn ongelijk van lengte en staan loodrecht tot elkander.

't Bestuur eenigszins huiverig was geweest deze vergadering nit te schrijven.

Immers, hoe weinigen maar, voelen in de tegenwoordige benarde tijdsomstandigheden iets voor meer ideële belangen!

Doch de drang, die er van den kant van verschillende leden is gekomen, om toch maar een vergadering te beleggen, heeft 't Bestuur doen besluiten deze bijeenkomst te Sittard te houden.

Met genoeg constateert spreker, dat velen aan den oproep gehoor hebben gegeven.

Waar op alle vergaderingen van 't N. H. G. steeds gezelligheid heeft geheerscht — gezelligheid, die aan 't wetenschappelijk cachet onzer bijeenkomsten geen afbreuk deed — hoopt hij, dat ook op deze vergadering gezelligheid moege zijn.

Dat de vriendschapsbanden nader worden toegehaald. Dat degenen, die tot nu toe al te bang en ai te bleu waren, om op 'n Vergadering met mededeelingen en waarnemingen voor den dag te komen, hunne beschroomdheid ins mogen afleggen.

En dat 'n ieder voldaan over wat hij 'te dezer vergadering zag en hoorde, naar huis moege gaan!

De Secretaris, de heer Gijlam bracht verslag nit van de vorige Wintervergadering, gehouden te Maastricht. Waar 't de eerste keer was, dat de Secretaris zijn functie als dusdanig in 't openbaar waarnam, meende de Voorzitter verplicht te zijn den aanwezigen te wijzen op de accuratesse, waarmede de heer Gijlam zich van z'n taak gekweten had.

Dr. de Wever nit Nijh demonstreerde enkele plantensoorten, welke thans midden in den winter in tuinen en parken prijken met bloemen of sierende vruchten.

Vooreerst de **Tooverhazelaar** of **Toovernoot**, die nu 'n schat van duizenden goudgele lintvormige bloempjes draagt.

Deze, de Japansche T. (*Hamamelis arboorea*), zegt spreker, is van de drie bekende soorten wel de mooiste.

'n Andere, H. Zuckariniana, bloeit in Maart-April ook nóg vóór 't blad en de Virginische T. doet dit in den herfst met de bladeren.

Bij de Tooverhazelaars gaan alle bloempjes haast tegelijk open en duren ongeveer twee maanden.

Dan laat hij de **Naakte Jasmijn** kijken. Ook deze plant bloeit 's winters met groote gele bloemen, aan lange, dunne roedenvormige takken. Bij haar zijn echter maar 'n gedeelte der bloemen heel open. De bloei duurt met tusschenpoozen tot 't voorjaar. Maar de Jasmijn moet, in tegenstelling met de vorige plant, beschuld staan.

Daarna vertoont hij een **Coloneaster-soort** (*C. Simonsii*), welke vol schitterende, karmijnroode bessen zit.

De struik wordt 2 Meter hoog. De bloempjes zijn niet onaardig, rose-wit, maar klein; de bladeren zijn glimmend, leerachtig en blijven tot in December groen.

Vreemd is 't, dat de vogels de bessen dezer plant met rust laten, ofschoon ze nauw verwant is met Meidoorn, Lijsterbes en andere vruchtenheesters. Alléén in uitersten nood willen de vogels er wel us van eten.

De **Chineesche Liguster**, welke Dr. de Wever laat kijken is nu, midden in den winter, gelooft met groote trossen, zwarte, blauwberijpte bessen. Ook deze schijnen weinig bekoring te hebben voor vogels.

's Zomers buigen de slanke takken onder den last der witte bloemtrossen, die 'n ietwat onaau-

genamen geur verspreiden. 't Loof blijft tot de Lente groen. 't Is derhalve eene in alle opzichten aan te bevelen Sierheester, die zich zelfs met schaduw tevreden stelt.

Nog demonstreert Dr. de Wever enkele **Hikori-noten** uit 't Park te Amstenrade.

Waarschijnlijk is een dezer boomsoorten nergens anders in ons land, in zoo oude exemplaren vertegenwoordigd. Evenals de Walnoot dragen ze eerst op lateren leeftijd vruchten.

De noten zijn zoo hard, dat ze slechts met geweld zijn stuk te krijgen. Ze worden niet gegeten.

Dr. J. Beckers, Beek, vertoonde een **Mistel**, afkomstig van 'n Pereboom te Klein-Genhout (Beek).

Ofschoon in de Flora's vermeld staat, dat de Maretak veel op Peren huist, vindt men hem daarop maar zelden.

Er zijn in Z.-Limburg slechts een vijftal vindplaatsen bekend.

Ook had Dr. B. meegebracht de bekende **Witte Kerstroos** en de andere, zeer zeldzame soort met groote donkerpurperen bloemen.

Beide planten trotseeren zelfs 'n sneeuwlaag, waarbij juist de bloemen der laatste soort zoo prachtig afsteken.

Dr. A. de Wever, Nuth, laat alsnog zien stukjes verkalkt hout uit de beekjes te Geulle, dicht bij den watermolen.

't Alluvium te Geulle en Bunde schijnt zoo sterk kalkhoudende bronnetjes te bevatten, dat de kalk zich in een vrij dikke laag om alle voorwerpen, welke in dat water voorkomen, afzet. Er heeft iets plaats als in 't meer van Rokanje.

'n Echte kalkflora, gelijk in 't krijtland, komt echter hier ter plaatse niet voor. Wel zijn er kalkminnende planten in overvloed vanaf Terhagen tot Bunde en ook te Vlieck (Ulestraten).

Op 'n meter diepte zitten er te Geulle tallooze, fossiele schelpen in de blauwgrijze klei. Hierdoor is waarschijnlijk 't hooge kalkgehalte van 't beekwater te verklaren.

De heer A. Theunissen, Amstenrade, demonstreerde een steen afkomstig uit 'n grintgroeve te

Amstenrade, waarin zich de afdrucken bevonden van een **Zegelboom** (Siglaria). Dergelijke afdrucken zijn in 't Carboon zeer gewoon. In een grintgroeve werd voor zoover hij weet, in Limburg nooit eene dergelijke vondst gedaan.

Rector Cremers, Raath, vertoonde eene groote en kleine **Hoefijzerneus** (Phinolophus hipposideros en Rh. ferrum equinum), waarvan de eerste in Nederland zeer zeldzaam is.

Alle vrouwelijke Phinoliphidae hebben achter aan den buik, dicht bij de schaambeensstreek, twee korte, platte, tepelvornige aanhangsels, welker doel onbekend is.

Wijlen Dr. Jensink uit Leiden bevond dat ze zich in den regel paarsgewijze in de nabijheid der geslachtsopening vertoonen en de gedaante hebben van ongebruikte tepeltjes, zooals men ze ongeveer kan waarnemen in den zak van enkele buidekdieren.

Spreker meent, dat ze 'n rol spelen bij of dadelijk na 't baren.

De heer de Gier, Sittard, vertoont ten slotte 'n reeks van mooie lichtbeelden uit Zuid-Limburg.

Tal van lieve plekjes, aardige kijkjes worden achtereenvolgens op 't doek getooverd en door hem besproken.

Terecht zei de Voorzitter in een dankwoord aan den heer de Gier, dat we, om mooie natuurtaferelen te zien, niet naar elders behoeven te gaan.

Zuid-Limburg biedt ze ons overvloedig.

Nadat vastgesteld was de Zomervergadering te houden te Venlo en de Maandelijksche vergaderingen weer geregeld te Sittard te doen plaats vinden, werd de welgeslaagde Wintervergadering gesloten.

Maandelijksche Vergaderingen.

Van verschillende kanten is er op aangedrongen de **Maandelijksche Vergaderingen** weer geregeld te houden.

De eerstvolgende vergadering zal daarom plaats vinden te Sittard (Oranje-Hôtel), **Woensdag 24 Februari** e.k. tegen half zes.

HET BESTUUR.

VERZOEKEN.

1. Wie mededeelingen of bijdragen voor 't volgend Maandblad wil inzenden, wordt vriendelijk verzocht ze ons zoo gauw mogelijk te zenden.

2. Mochten er leden zijn, die de Maandbladen niet bewaren, dan zouden ze ons ten eerste verplichten, als zij ze aan ons wilden afstaan.

Het gebeurt heel dikwijls, dat er navragen naar Maandbladen komen, waaraan we, wegens de beperkte oplage, niet kunnen voldoen.

3. Met 't oog op 'n *juist* verslag der Maandelijksche Vergaderingen, geven wij hun, die op deze bijeenkomsten mededeelingen doen, in overweging, deze mededeelingen in 't kort op schrift te brengen en ze ons ter hand te stellen.

Jos. CREMERS.