

OUDE EN NIEUWE THEORIEËN
OVER
AARDBEVINGEN EN VULKANEN.

DOOR

R. E. DE HAAN.

(Vervolg van bladz. 192).

Heeft niet de ijdelheid somtijds eene voorname rol gespeeld bij het opstellen van nieuwe hypothesen? Ik herinner mij uit mijne jeugd een werkje, getiteld: *Die Erde steht still.*" De geleerde (?) schrijver trachtte in dit boekje op wiskundige gronden te betoogen, dat de zon om de stilstaande aarde draait, even als in de tijden van JOZUA.

Ten aanzien der aardbevingen herinner ik mij eene andere *salto mortale* van betrekkelijk vrij jongen datum, die hierop neêrkomt:

De aarde bestaat van binnen naar buiten uit drie lagen: een gasvormige kern, een vloeibare schaal en een vaste schors. De gaskern en vloeistoflaag deelen, wegens hun ongelijken afstand tot het middelpunt, met ongelijke snelheid in de aswenteling.

Dientengevolge ontstaat er op het scheidingsvlak wrijving. Deze wrijving roept een elektrischen toestand van gas en vloeistof in 't leven, die als de oorzaak van het aardmagnetisme moet worden beschouwd, en tevens door ontladingen aanleiding geeft tot aardbevingen. Zeer zeker vernuftig uitgedacht, en, met een wetenschappelijk gewaard omhangen, moge de fonkelnieuwe theorie onnondigen verschalken, maar de wetenschappelijke denker lacht om dezen onzin.

Minder fonkelnieuw, maar ook minder fantastisch is die andere

theorie, welke aardbevingen en vulkanische uitbarstingen toeschrijft aan kosmische invloeden.

RUDOLF FALB is van deze theorie de vertegenwoordiger in onzen tijd, ofschoon het beginsel reeds vroeger werd vastgesteld.

Reeds in 1770 sprak de Italiaan TOALDO als zijne meening uit, dat de aardbevingen in verband zouden staan met de schijngestalten van den wachter onzer aarde. In het begin dezer eeuw verkondigde BOUÉ dezelfde meening, terwijl in den laatsten tijd ALEXIS PERREY zich nog al druk heeft gemaakt om het bewijs te leveren voor den invloed der maan op de periodieke schuddingen der aardchors.

Meer dan 10.000 aardbevingen vormen het materiaal, waarmede PERREY heeft gewerkt. Schijnbaar een groot getal; maar wanneer men bedenkt, dat er jaarlijks meer dan 500 schuddingen plaats grijpen, dan komt het ons voor, dat het door P. verzamelde bewijsmiddel nog niet groot genoeg is om er betrouwbare gegevens uit af te leiden, althans niet om er ver reikende gevolgtrekkingen aan te verbinden. Bovendien is het resultaat — door den Hoogleeraar VOGELSANG ergens medegedeeld — waartoe PERREY geraakt, niet bijzonder klemmend. Men oordeele: van 1751—1800 worden opgeteld 3654 bevingen; hiervan vielen voor:

1901 tijdens nieuwe en volle maan,
1753 » de kwadraturen,

d. w. z. 48% der waarnemingen spreken tegen de onderstelling, dat de aardbevingen afhankelijk zouden zijn van den stand der maan. Mij dunkt, dat de theorie nog op een ander punt aan onvolkomenheid lijdt. PERREY verzuimt die gevallen n. l. op te geven, waarin er tijdens de volle en nieuwe maan *geen* aardbevingen plaats vonden.

Beter kampioen voor de maan-theorie is ongetwijfeld RUDOLF FALB, die niet alleen statistische gegevens mededeelt, maar hieruit eene leer opbouwt, die hij met wis- en natuurkundige redenen omkleedt. Zijne methode, die te gelijk inductief en deductief is, moge hier en daar niet van eenzijdigheid zijn vrij te pleiten, maar zij heeft deze verdienste, dat zij, zooveel mogelijk, *alle* omstandigheden in den kring der berekeningen betreft, die zich bij de aardbevingen en vulkaan-erupties voordoen. Of de theorie in hare geheele konsekwentie steekhoudend is, zulks is eene geheel andere vraag. In elk geval heeft zij doen inzien, dat er nog heel wat te verklaren valt, alvorens eenige op te stellen hypothese, welke dan ook, op onwrik-

baren grondslag is gevestigd. Ten opzichte van al het hierboven genoemde geldt nog eens: mogelijk, maar ook in alle deelen waarschijnlijk?

FALBS ideeëngang komt hoofdzakelijk hierop neer.

Overeenkomstig de Kantsche theorie bestaat de aarde inwendig uit een gloeiend, vloeibare massa, uitwendig uit eene vaste schors van silikaten en sedimenten. De schors is doortogen van eene ontelbare menigte grootere en kleinere buizen en kanalen, die deels naar buiten uitmonden, deels meer of minder diep nabij de oppervlakte blind eindigen, soms in groote holten. De kern bestaat uit zware metalen, voornamelijk ijzer. Plaatselijk en tijdelijk bevindt zich tusschen de kern en de schors eene laag van gesmolten schorsstoffen, d. i. silikaten, die, als lichter, op de inwendige kern drijvend blijven.

De kanalen, ontstaan door het bersten der stollende en zich daarna door afkoeling inkrimpende schors, bleven meestentijds, geheel of tot eene betrekkelijk geringe diepte onder het oppervlak open door de uit de stollende massa's zich ontwikkelende gassen. De kontraktie oefende eene drukking uit op de onderliggende vloeistof, die daardoor in de spleten wordt geperst. Dat alles geschiedde vroeger en geschiedt ook nu nog.

Zoodra zekere omstandigheden dit begunstigen, begint de inhoud der kanalen — wij zullen voor de korthed dezen inhoud maar met den algemeenen naam van lava bestempelen — te rijzen. Op hare wandeling naar boven ontmoet de lava het water, dat de gesteenten drenkt en doet dit in den gasvorm overgaan. Deze damp oefent eene drukking uit, zoowel op de lavazuil naar beneden, als op de vaste massa's, die het bovenste gedeelte der kanalen verstopt houden. Maar ook uit de lava maken zich gassen los, — gelijk elke uitgestroomde lava kan bewijzen¹ — die de werking verhoogen. Hoe meer de vloeistof stijgt, met des te meer water komt zij in aanraking, zoodat de spankracht steeds toeneemt; een deel der gassen ontwijkt door overal verspreide spleten en kanalen, maar de warmte der gassen en van den steeds hooger stijgenden lavavloed smelt de wanden af en sluit alles hermetisch toe. Zoo bereikt de spanning steeds hooger graad totdat het verstopingsmateriaal voor den aandrang bezwijkt, en gassen, waterdamp, steenbrokken en soms de lava zelf zich in de buitenlucht ontlasten. De vulkanische eruptie is thans in vollen gang. Langzaam

¹ Afkoelende lava doet hoofdzakelijk *waterstof* ontwijken.

zinkt daarna de vloeistof weder naar beneden. Afkoelende, doet zij gassen ontwijken evenals een stuk gesmolten zilver zuurstof uitwerpt, en dientengevolge ontstaan er explosies, die de schuddingen veroorzaken, welke, volgens FALB, altijd na, nooit vóór eene vulkanische uitbarsting, gevoeld worden.¹ Ter loops zij opgemerkt, dat FALB van meening is, dat het water, waarmede de lava op haar tocht naar boven in aanraking komt, infiltratie-water is, afkomstig van den Oceaan. Liggen niet de meeste vulkanen aan de zee? De lezer herinnere zich hier, wat op blz. 190 te dezen aanzien werd vermeld.

Wat nu de aardbevingen in 't bijzonder aangaat, die niet in 't gezelschap van vulkanische uitbarstingen optreden, maar schijnbaar onafhankelijk van deze, waardoor streken geteisterd worden, die ver van alle bekende vulkaanhaarden zijn gelegen, FALB verklaart deze op de volgende wijze.

Naarmate de schors dikker werd, rukte het vulkanisme naar steeds dieper lagen terug; heeft de lava in die onderaardsche, door een betrekkelijk dikke schors van de buitenwereld afgesloten kanalen, niet meer de kracht zich tot aan de oppervlakte der aarde te verheffen, zij stijgt toch nog altijd tot zekere hoogte en vindt ook daar het water, dat in dampvorm overgegaan, op de lavazuil en de omringende gesteenten zijn drukking uitoefent, en onderaardsche holen, die de bovenaardsche vervangen. Zoo hebben er *onderaardsche* erupties plaats, die identisch zijn met de bovenaardsche, maar terwijl bij de laatste soort de beweging grootendeels overgaat in de lucht, ondervindt bij eene onderaardsche uitbarsting de wand der ruimte al de kracht der ontketende gassen. Tengevolge van de elasticiteit der gesteenten plant zich de opgewekte stoot voort tot aan de oppervlakte, alwaar zij zich als aardbeving openbaart.

Op dat punt der aardoppervlakte, dat juist boven den onderaardschen vulkaanhaard is gelegen, zal de stoot zich loodrecht van beneden naar boven doen gevoelen; de beving is hier *sussultorisch* of *succussorisch*.

Alle plaatsen, die buiten dit *epicentrum* of oppervlakte-middelpunt gelegen zijn, worden scheef getroffen, zoodat de beving zich in deze streken als eene zijdelingsche of horizontale beweging kond geeft. Zoo

¹ Het schijnt wel, dat FALB de eenige is, die dit verschijnsel heeft opgemerkt. Althans alle andere beschrijvers van vulkanische uitbarstingen spreken van schuddingen, tijdens en vóór de eruptie.

ontstaan de undulatorische aardbevingen. Daar bij eene groote eruptie slechts zelden een enkele onderaardsche krater werkt, maar een aantal tegelijk, die meestal in eene rechte lijn zijn geschaard en welke gelijktijdig stooten uitzenden, zoo resulteert hieruit eene draaiende beweging, de rotatorische aardbeving.

Het stijgen der lava had in alle stilte plaats; het dalen daarentegen gaat gepaard met explosies. Immers de dalende vloed is bevrijd van den druk der dampen en gassen, zoodat nu onverhinderd de uitingen van het afkoelingsproces in werking kunnen komen, n. l. het ontwijken van gassen, inzonderheid van waterstof uit de lava-massa. Daar de vlagen snel elkander opvolgen hebben ook de explosies onophoudelijk plaats. Van daar, dat er eenige uren, soms eenige dagen *na de eruptie* talrijke en dikwijls hevige aardbevingen plaats grijpen.

De uitspraak van v. HUMBOLDT: »Die Erdbeben hören auf, wenn der grosze Ausbruch erfolgt ist»¹ berust dus op onkunde omtrent de juiste kennis der feitelijke toestanden. Evenals bij een bovenaardsche eruptie eerst de weerstand moet overwonnen worden van het verstopingsmateriaal, zoo zal ook bij eene onderaardsche eruptie het versperde kanaal eerst moeten worden geledigd. De inhoud wordt snel door den gang naar boven gestooten, waarvan *lichte sidderingen* het gevolg zijn; deze worden eindelijk opgevolgd door den hoofdstoot, die onmiddellijk optreedt nadat de verstopping wijkt en het puin tegelijk met de ontketende dampen en gassen tegen de zoldering en de wanden der onderaardsche vulkaanruimte bonten.

Daarna verzwakken de stooten en nemen langzaam af, om vervangen te worden door de explosies, die wij bereids bij de bovenaardsche vulkanen zagen optreden, *na de eruptie* en tengevolge van het ontwijken van waterstof uit de terugzinkende en verstijvende lava. Is de diepte zeer groot, dan zijn deze secundaire stooten zwak, of worden zelfs in het geheel niet aan de oppervlakte waargenomen. Dit alles is in volkomen overeenstemming met de daadzaken.

Het ligt buiten ons bestek FALB in alle details te volgen. Genoeg, hij tracht nu *alle* verschijnselen, die bij aardbevingen en vulkanen optreden, in overeenstemming te brengen met zijne theorie. Wie hiervan meer wenscht te weten leze zijne werken: »Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanenausbrüche», Grätz. 1871.

¹ Kosmos, IV 230.

»Gedanken und Studien über den Vulkanismus'', Grätz. 1875. »Von den Umwalzungen im Weltall'', 2e Aufl. Wien, 1887.

Het zij ons veroorloofd hier eene enkele opmerking ten beste te geven.

De gegeven voorstelling komt in hoofdzaak overeen met de gewone vulkanische zienswijze.

Een centraalvuur, een vaste schors, spleten, lava, tijdelijke opstuwing, al deze elementen vinden wij, zoowel bij CREDNER en andere vulkanisten als bij FALB. Laat laatstgenoemde de lava ontstaan uit de gesmolten bestanddeelen der schors, vele geologen spreken almede van een oppervlakkigen vulkaanhaard. Overigens betreft dit punt het hart der kwestie niet, terwijl het in alle gevallen wel moeijlijk zal zijn uit te maken, uit welke bestanddeelen de kern der aarde bestaat. Is deze uit vloeibare metalen samengesteld, of rusten wellicht lagen van verschillend specifiek gewicht op elkander, zoodat de bovenste lagen toch nog uit silikaten — misschien zeer zure — zijn gevormd? Doch, zoo als gezegd is, zulks doet hier minder ter zake.

Eene andere vraag is het, of de aardbevingen, die *na* de eruptie optreden *kunnen*, worden veroorzaakt door de explosies der gassen, welke opstijgen uit de afkoelende lava? Onmogelijk is het niet, als men in aanmerking neemt, dat die gasontwikkeling in den open krater de lavadeeltjes met ontzagwekkende snelheid tot eene aanzienlijke hoogte wegslingert.

Hypothetisch en door geen enkel feit bewezen, zijn daarentegen de onderaardsche ruimten, die FALB als voorwaarde stelt voor de onderaardsche erupties, waaruit de aardbevingen zouden ontstaan.

De ruimten zijn uitgebreed in het brein van FALB; de vermeende analogie van de verschijnselen der aardbevingen met die der vulkanische uitbarstingen, noopte hem eene tweede analogie te *veronderstellen*. Een stap verder gaande wordt de veronderstelling hem tot een feit. De mogelijkheid van het bestaan dier ruimten valt wel niet te loochenen, maar hare noodzakelijkheid zien wij geenszins in. De gewone vulkanische voorstelling verklaart de aardbevingen even ongedwongen als FALB zulks doet.

Maar ook ten aanzien der aardbevingen zien wij in de spankracht van den oververhitten waterdamp een beteren faktor dan de kracht der uit stollende lava opstijgende gassen.

Het zwaartepunt van FALB's leer ligt evenwel in iets anders, en wel in de *oorzaak* die nu en dan den lavavloed dwingt in de voorhanden spleten en kanalen *op te stijgen*. Reeds is gezegd, dat F. even

als andere vuur-geologen, eene drukking aanneemt als gevolg van het inkrimpen der schors, die de vloeibare massa's in de kanalen perst. Maar de kracht, die haar tijdelijk hooger stuwt, huist bij FALB in den wachter onzer planeet, verbonden met de minder sterke uitwerking, die de zon op onze aarde uitoefent.

Met andere woorden, de zelfde kracht, die tweemaal binnen een etmaal het water van den oceaan opstuwt, laat ook haar invloed gelden op de vuurzee binnen het lichaam der aarde. Ook deze vuurzee heeft hare getijden, haar eb en vloed, haar springtij en doode getijden. Alle factoren, die in den Oceaan de intensiteit van den watervloed wijzigen, doen zich eveneens gelden ten opzichte van de vloeibare kern. Al wat tot springtij leidt in den Atlantischen Oceaan of in de stille Zuidzee, roept eveneens een springtij in 't leven in 't inwendige onzer planeet.

De zeevloed bereikt zijn maximum ten tijde van volle of nieuwe maan; ook deze tijdstippen verwekken springtij in de vuurzee. Vallen die tijdstippen samen met de oogenblikken, dat de maan in een harer knopen zich bevindt, of wanneer de maan het dichtst bij de aarde staat, het springtij in beide vloeistoffen zal hooger worden.

Hebben zon en maan gelijke declinatie, staat de zon het dichtst bij de aarde (1 Jan.) en zijn dan de overige omstandigheden ook gunstig, de zeevloed zal tot grooter bedrag stijgen en eveneens het springtij der vuurzee.

Het samentreffen van meerdere dezer vloed-factoren — of eene z. g. vloed-constellatie — zal dus gunstig werken op het vormen der vloedgolven, zoowel in den Oceaan als in de vloeistoffen, die de aarde in haar binnenste herbergt.

»Natuurlijk», zegt FALB, »moeten wij hierbij niet denken aan een eigenlijk gezegde vloedgolf in de vuurzee, gelijk deze zich werkelijk vormt in den Oceaan. De vaste deelen der schors houden zoodanige vorming tegen; maar het streven tot de vorming eener golf blijft niettemin bestaan, en dat streven uit zich door eene drukking. Deze drukking is het, die de lava in de kanalen opdrijft.»

Bovendien wordt door de vermindering der zwaarte — een gevolg van de verhoogde aantrekking door zon en maan — de ontwikkeling, of liever het ontwijken van gassen en dampen in de hand gewerkt.¹

¹ Ook gasuitstromingen van anderen aard, b. v. van mijngas wordt, volgens FALB, door dezelfde oorzaak bevorderd. Aardbevingen en mijnontploffingen staan onder denzelfden invloed. Vandaar, volgens FALB, de soms intredende gelijktijdigheid van beide verschijnselen!

Aan de hand dezer theorie, inductief gevonden, toetst nu FALB deductief eene serie van aardbevingen, en hij komt tot de slotsom, dat ervaring en theorie elkander tot steun zijn. Voorzeker! wanneer men wil kan men de statistiek vreemde talen laten spreken, vooral wanneer men het bekende versje van den schoolmeester toepast:

Hier wat te weinig, en daar wat te veel,
Zoo krijgt alles zijn rechtmatig deel.

Wat hebben wij dan op deze leer aan te merken?

Zoo lang wij niet in staat zijn, in benaderende cijfers de grootte op te geven van de drukking, — het gevolg van het streven der vuurzee om een vloedgolf te vormen, — kunnen wij weinig vertrouwen schenken aan de gevolgtrekkingen, die uit de uitwerking van die drukking worden afgeleid.

Blijkens het feit, dat de vloedgolf in de open zee eene slechts geringe hoogte bereikt, en eerst ten gevolge van de opstuwing tegen de kust, geholpen door eene bijzondere configuratie van het vaste land, tot een aanmerkelijk bedrag stijgt, zouden wij denken, dat die drukking in de vuurzee van weinig beteekenis is.

Verder achten wij het onnoodig nog andere krachten te hulp te roepen bij de opstuwing der lava dan de expansiefkracht van den waterdamp, eene reuzenmacht, die nog onlangs, bij de ramp van Krakatau haar gigantisch vermogen op schrikwekkende wijze openbaarde. De groote explosie toch volgde onmiddellijk op het invallen van den krater, waardoor de zee toegang kreeg tot den *lavavloed*. Maar dan de ervaring? Als deze spreekt zwijgt elke andere redeneering. Hebben wij evenwel niet reeds gewezen op het zwevend gehalte der aardbeefkundige statistiek? Ook het materiaal, door FALB verzameld, schijnt ons nog te zijn weinig meer dan een druppel in den emmer. De door FALB, op grond zijner leer gedane voorspellingen dan? Deze bewijzen al zeer weinig en sommige zijn zelfs niet eens uitgekomen. Ook anderen hebben op grond *hunner* theorie wel eens voorspellingen gedaan, die uitkwamen. Het toeval speelt soms eene vreemde rol. En dan is het nog de vraag, of de gedane voorspellingen niet meer gegrond zijn geweest op andere gegevens dan op die, waarvoor zij heetten te dienen? In elk geval, de voorspellingsreeks moet grooter zijn dan die, welke FALB tot nog toe heeft geleverd.

En eindelijk: de gedurige herhaling van springvloeden doet het vreemd voorkomen, dat het verschijnsel der aardbevingen — hier

worden uit den aard der zaak alleen maar de grootere katastrophen bedoeld — nog niet algemeener wordt waargenomen. Plaatsen wij echter eens *twee* tabellen naast elkaar, de eene aanwijzende alle bekende aardbevingen, de tweede alle in de tijdruimte dier bevingen plaats gehad hebbende springvloedten. Eene vergelijking dezer tabellen zou ons waarschijnlijk leeren, dat wij geen spoor van parallelisme daarin ontwaren. FALB levert ons evenwel slechts eene tabel, waarin aan den eenen kant een aantal aardbevingen zijn vermeld, aan den anderen kant de daarbij behoorende vloed-constellaties; bij de veelvuldigheid van beide verschijnselen is het waarlijk niet te verwonderen, dat vele zullen samentreffen. Tevens neemt FALB nog vervroegingen en vertragingen aan van één tot drie dagen, wat de zaak nog bedenkelijker maakt, niettegenstaande deze verschuivingen in tijd door den onvermoeiden strijder voor de maan-theorie wetenschappelijk worden verklaard en als noodwendig voorgesteld.

B. v. op den 14 December 1797 werd de stad Cumana door eene aardbeving vernield. Vier dagen later had er eene zonsverduistering plaats.

De beide groote aardbevingen van Arequipa (Peru) op den 13 Aug. 1868, en van Ibarra (Equador) op den 16 Aug. 1868 hadden plaats, respektievelijk vijf en twee dagen vóór de groote zonsverduistering van 18 Aug. enz.

Het gebeurt wel eens, zegt FALB dat niet op den eigenlijken dag de aardbeving invalt, maar wel bij de *volgende* nieuwe of volle maan. Want, wanneer ten tijde der *sterkste* aantrekking de lava's en gassen niet hoog genoeg konden worden opgevoerd, zoo bereiken zij toch eene *aanzienlijke hoogte*, om daarna *minder* diep te dalen. Wordt nu tijdens het volgende syzygium de aanval hernieuwd, dan zal een *geringere* drukking het werk voltooien. De lava stijgt nu tot zoodanige hoogte, dat de doorbraak volgt. In 't algemeen uit zich de werking weinige dagen na de syzygiën. Deze *vertraging* is des te geringer naarmate de vloedkracht sterker is. Ja, wanneer deze zeker maximum bereikt, dan kan de weerstand in het kanaal reeds vóór den dag van het maximum intreden en er heeft *vervroeging* plaats.

Alles goed en wel, maar waar blijft in dit geval het experimenteel bewijs? Tabellen, uit *dit* oogpunt beschouwd, zullen wel immer de gewenschte analogiën vertoonen. En deze omstandigheid noemt onze onderzoeker het hoofdbewijs voor de details zijner theorie!

Hij illustreert zulks door het volgende voorbeeld: De vloedkracht bereikte in het jaar 1869 een sterk maximum op den 5^{den} October.

De aangroeiende kracht van 28 Sept. tot 5 Oct. duidt FALB aan door de getallen 13—20; de weerstand van een kanaal op Manilla stelt hij gelijk 16, die van een ander in de nabijheid van Coblenz en van een derde bij Görz = 17.

Sept.	28	29	30	Oct.	1	2	3	4	5
	13	14	15		16	17	18	19	20.

Hieruit ziet men, dat reeds op den 1^{sten} Oct. de doorbraak op Manilla, en op den 2^{den} Oct. die bij Coblenz en Görz moest plaats grijpen. Werkelijk volgden er op genoemde dagen en aan genoemde plaatsen aarbevingen. FALB had deze voorspeld.

Men mag hier vragen, op welke wijze FALB kennis droeg van die weerstanden in de lavakanalen bij Manilla en Coblenz! FALB's methode heeft hier wel iets van een goochelen met cijfers.

Misschien stellen sommigen mijner lezers er eenig belang in, te weten, hoe de nieuwe aardbevingstheorie ook haar licht werpt op zeker bijbelsch verhaal.

De sterrekunde leert, dat er in het jaar 33 onzer tijdrekening, op den 3^{den} April eene *maaneclips* plaats had. De maan ging op den avond van dien dag verduisterd voor Jeruzalem op.

Eene nadere berekening leert ons, met evenveel zekerheid, dat die dag een *Vrijdag* was.

Eene derde berekening levert het bewijs, dat op dezen Vrijdag het Paaschfeest der Joden is gevolgd.¹

¹ Astronomische berekeningen kunnen voor een bepaald tijdstip met volkomen zekerheid worden uitgevoerd, maar de onzekerheid, die er nog steeds heerscht aangaande het tijdstip van het begin der loopende jaartelling, doet de vraag rijzen: op *welk* jaar heeft 33 betrekking, en is dit het juiste jaar van JEZUS dood?

Bevoegde critici stellen het jaar der kruisiging tusschen 29 en 32 onzer tegenwoordige tijdrekening. Op den 24^{sten} November 29 had er werkelijk een zonsverduistering plaats, die voor Palestina zichtbaar was, maar deze kan niet bedoeld zijn, daar JEZUS in het voorjaar, en wel op den 3^{den} April (= 14 Nisan) is gekruisigd geworden. Bovendien, het daaropvolgende Paaschfeest der Joden was een volle-maansfeest, en zoneclipsen hebben niet anders plaats dan tentijde der nieuwe maan. FALB wil dan ook terecht gedacht hebben aan eene maansverduistering, en zijne opgave, dat er op den 3^{den} April 33 werkelijk zulk eene verduistering plaats greep, strookt ten volle met de berekeningen der astronomen. Doch de eclips van dien Vrijdag 3 April 33 was eene partiële en voor Jeruzalem was slechts het einde zichtbaar. Dat einde moet bepaald worden op 6 u 54' in den avond.

Wil men dus aan de traditie niet alle vertrouwen ontzeggen, dan doet men beter bij de woorden: »en er geschiedde eene groote duisternis» te denken aan meteorologische verschijnselen, — die echter zeer wel het gevolg kunnen geweest zijn van eene aardbeving.

Deze drie omstandigheden kwamen noch *vóór*, noch *na* het jaar 33 binnen den tijdsduur eener geheele generatie, wederom gelijk-tijdig voor.

Nu is, volgens de bijbelsche verhalen:

- 1^o. JESUS op een *Vrijdag* gestorven.
- 2^o. het Paaschfeest der Joden op den d. a. v. Zaterdag ingevallen.
- 3^o. op dien sterfdag van JESUS eene groote verduistering voorgevallen, omtrent welker bijzonderheden evenwel de berichten niet eenstemmig zijn.

Maar nu wordt hierbij nog eene vierde omstandigheid vermeld, die in innig verband staat met onze theorie, nl. dat er op dien dag eene aardbeving plaats greep, die het voorhangsel deed scheuren en de aarde deed splijten, zoodat de doodsbeenderen uit de aarde werden geslingerd (iets dergelijks gebeurde ook bij de aardbeving van Riobamba in 1797).

De traditioneele herinnering, zegt FALB verder, hield zich vast aan het jaar 33, maar verwisselde deze maansverduistering evenwel met eene zoneclips, die 14 dagen later, insgelijks op een Vrijdag, inviel.

Dat op dat tijdstip de aardbeving zeer sterk was, blijkt hieruit, dat alstoen *vier* belangrijke vloedfactoren samentroffen, nl. zon en maan in denzelfden meridiaan; in denzelfden stand ten opzichte van den æquator; de zon niet ver van den æquator; de maan niet ver van den æquator.

Wij zullen FALB in de uitwerking der détails niet verder volgen. Alleen zij nog opgemerkt, dat de ongelijke verdeling der aardbevingen over de verschillende maanden des jaars (zie blz. 188) hare verklaring zou moeten vinden in den stand der zon, die de aantrekkende kracht bepaalt, welke dit hemellichaam op de lava uitoefent. In Januari, bij voorbeeld, is de zon het dichtst bij de aarde en dientengevolge hare aantrekkende kracht het grootst. Verder, dat de meerdere talrijkheid der aardbevingen in de æquatoriaal-zone haar grond vindt in de omstandigheid, dat hier ter plaatse de middelpuntvliedende kracht — die de lava naar buiten perst — het grootst is.

Dat FALB van geen neptunische aardbevingen iets wil weten, hebben wij hierboven reeds medegedeeld. Het verschijnsel, dat streken welke rijk zijn aan gipslagen veel geteisterd worden door aardbevingen, wordt op de volgende wijze door hem verklaard.

Hooge bergketens zijn ontstaan ten gevolge van eene opheffing der vaste massa's uit onderaardsche spleten. Slingerproeven hebben dan

ook aangetoond, dat de Pyreneeën, de Kaukasus, de Himalaya en de Andes inwendig groote holten insluiten. Uit deze spleten wordt de lava naar boven geperst, om vulkanische uitbarstingen te veroorzaken, waar die spleten dicht bij de oppervlakte liggen, zooals aan de westkust van Z.-Amerika, aardbevingen, waar zij dieper liggen.

Nu wordt het duidelijk waarom de vulkanen voornamelijk voorkomen in dergelijke bergketens; waarom de plaats, waar een nauwal tusschen twee zulke ketens ingesloten is, waar dus *twee* spleten naast elkander liggen, de schouwplaats is van vele en hevige schuddingen; waarom aardbevingen voornamelijk optreden in vulkanische streken, of zoodanige, waar zich *heete* bronnen bevinden¹; waarom de aardbevingen zich ook daar veelvuldig openbaren, waar *gipslagen* aanwezig zijn. Niet de gipslagen zijn de oorzaken dezer verschijnselen, maar gipslagen worden bij voorkeur gevormd in vulkanische oorden.

De koolzure kalk wordt ten gevolge van de gasontwikkeling der vulkanen in gips omgezet².

Men ziet het, FALB verstaat de kunst meesterlijk om alle moeilijkheden op zij te zetten. Geen enkele omstandigheid blijft bij hem onverklaard.

Het zal den lezer zekerlijk wel niet bevreemden, dat deze schrijver, die zulk een gewichtigen invloed toekent aan de getijgolven der maan, ook een ruime plaats aan dit hemellichaam inruimt in de meteorologische verschijnselen³.

Prof. VON BEBBER, de bekende Hamburger meteoroloog, zegt dien-aangaande: »Die von FALB und vielen anderen so beliebte Methode, durch Einzelfälle die Richtigkeit einer Hypothese zu prüfen, ist im allgemeinen zu verwerfen; sie hat, wie die Geschichte der Meteorologie (besonders in Deutschland) zeigt, zu sehr bedauerlichen Verirrungen geführt''. Is niet hetzelfde van toepassing op FALB's methode, met betrekking tot aardbevingen en vulkanische uitbarstingen?

¹ De bronnen zijn in de nabijheid van spleten thermisch.

² Op groote schaal vormen zich echter ook nog gipslagen op de volgende wijze: voortdurend worden er door de stroomen groote hoeveelheden koolzure kalk in den Oceaan gebracht; door de verrotting van planten en dieren ontstaat zwavelwaterstof, die door oxydatie wordt omgezet in zwavelzuur. Het gevormde zwavelzuur verandert de koolzure kalk in zwavelzure kalk of gips. Een dergelijke dubbele ontleding is evenmin uitgesloten in de lagen van het vastland.

³ Zie o. a. RUDOLF FALB, Das Wetter und der Mond.

Voorzichtiger dan FALB uit zich Dr. J. F. J. SCHMIDT, directeur der sterrewacht te Athene, die zich jaren lang heeft bezig gehouden met studiën over de aardbevingen, en daartoe een materiaal heeft bewerkt van 3000, deels door hem zelf waargenomen, deels uit de berichten van anderen verzamelde gebeurtenissen. Hij komt ¹ tot de volgende slotsommen:

- 1°. De aardbevingen zijn talrijker wanneer de maan dicht bij de aarde staat.
- 2°. Bij nieuwe maan treedt een maximum in; twee dagen na eerste kwartier een tweede maximum; tegen volle maan nemen de aardbevingen in talrijkeid af, om een minimum te bereiken tegen den laatsten kwartiersstand.
- 3°. De aardbevingen nemen in aantal toe, wanneer de zon het dichtst bij de aarde staat (1 Jan.); zij nemen in aantal af, wanneer de zon het verst van de aarde is verwijderd (1 Juli).
- 4°. De meeste aardbevingen grijpen plaats tegen $2\frac{1}{2}$ uur in den morgen; het minimum valt tegen $12\frac{3}{4}$ uur 's middags.
- 5°. Voor zooveel Griekenland betreft, zijn de aardbevingen bij een luchtdrukking van 335''' talrijker dan daarboven, terwijl het aantal bij lager drukking sneller toeneemt dan het vermindert, wanneer de drukking boven 335''' stijgt.
- 6°. De hoofdmaxima der onweders en aardbevingen vallen nagenoeg samen. Elke andere overeenstemming tusschen beide verschijnselen ontbreekt evenwel.
- 7°. De periode omvat gemiddeld twaalf jaren.
- 8°. Een vergelijking met de minima en maxima der zonnevlekken voert tot negatieve uitkomsten.

Eene theorie ontwikkelt SCHMIDT niet.

Hiervoor acht hij de tijd nog niet gekomen, aangezien het verzamelde materiaal z. i. nog niet groot genoeg is.

Ofschoon geologen als CREDNER en voer de Falbsche theorie niet dood zwijgen, bepalen zij zich enkel tot hare vermelding, zonder daarbij in nadere kritiek te treden.

Hoe men ook over die nieuwe aardbevingstheorie moge denken, men kan FALB de verdienste niet ontzeggen, dat hij de aandacht heeft gevestigd op een aantal details, die vroeger over het hoofd zijn gezien, en waarover FALB meerder licht heeft geworpen.

¹ Dr. J. H. Schmidt, Studien über Erdbeben. Leipzig.

Hadden wij ongelijk toen wij in den aanvang van dit opstel ge-
waagden van eene Egyptische duisternis?

Te midden van zoovele en zoo verdeelde meeningen aangaande
het wezen en de oorzaken der hier behandelde natuurverschijnselen,
valt het schrijver dezès moeilijk eene besliste keuze te doen, en velen
mijner lezers verkeeren waarschijnlijk in gelijk geval.

Voor het oogenblik lacht ons evenwel nog het meest toe het ge-
voelen van CREDNER e. a. die zoowel plutonisme als neptunisme te
hulp roepen, waar het de verklaring geldt van aardbevingen en
vulkanische uitbarstingen.

Dat hierbij evenwel de invloeden van zon en maan geheel werkeloos
zouden zijn, is 1^o logisch ondenkbaar, daar het *streven* dezer hemel-
lichamen om een vloedgolf te vormen in de vuurzee of de vuur-
zeeën van de ingewanden der aarde, onmogelijk kan weggecijferd
worden, en 2^o wijst de statistiek meer dan schijnbaar en toevallig
op dien samenhang. Zoo zouden dan de oorzaken, welke de besproken
verschijnselen in 't leven roepen van kosmischen en tellurischen aard
beide zijn.

Winterswijk.
