

EEN NUTTIGE ARBEID.

(Nieuwe bepalingen der zwaartekracht.)

Omstreeks zeven jaren is het geleden, dat een Oostenrijker, de overste v. STERNECK, met een slingerwerktuig op een aantal plaatsen in de Tiroler Alpen eene reeks metingen van de zwaartekracht deed, welk onderzoek tot hoogst interessante uitkomsten leidde. Het bleek namelijk, dat tusschen de afzonderlijke plaatsen merkwaardige verschillen in afwijking van de normale zwaartekracht bestonden en wel, dat deze afwijkingen over groote afstanden niet sprongsgewijze optraden, maar in zekeren zin aan vaste wetten schenen gebonden. Deze afwijkingen geven den invloed der massaverdeeling in de aardkorst aan en het is dan ook aan geen twijfel onderhevig, of wij kunnen uit den aard dier afwijkingen belangrijke gevolgtrekkingen maken aangaande den bouw der aardkorst, daar de in dit opzicht waargenomen verschijnselen niet anders kunnen worden verklaard dan uit de aanwezigheid van massaopeenhoopingen en massadefekten in de aardlagen. Op grond van de door STERNECK verrichte metingen en andere daarmee in verband staande resultaten wees HELMERT in zijn geschrift: »über die Schwerkraft im Hochgebirge" op het feit, dat zich onder het gebied der Alpen, van München tot Padua, een massadefekt der aardkorst bevindt en dat ook in den Himalaya en in den Kaukasus onderaardsche massadefekten aanwezig schijnen te zijn. Deze massadefekten worden niet overal in de gebergten aangetroffen; zij ontbreken hier en daar, b. v. bij den Schöckel, bij Graz. Eene opeen-

hooping der massa's moet waarschijnlijk bij verscheidene eilanden, die in de oceanen verstrooid liggen, worden voorondersteld, aangezien de metingen op die eilanden eene grootere waarde der zwaartekracht aan het licht gebracht hebben, dan aldaar als normaalwaarde moest worden aangetroffen. De massadefekten kunnen òf werkelijke hopen in de aardkorst zijn òf, hetgeen in den regel wel waarschijnlijk zal zijn, veroorzaakt worden door lagen van geringere dichtheid, de massaopeenhoopingen daarentegen door lagen van bijzondere dichte gesteenten. Uit de slingerwaarnemingen, die overste v. STERNECK later tot in de Lombardische laagvlakte voortgezet heeft, bleek aangaande de zwaartekracht nog het volgende. Met uitzondering van München, was op alle waarnemingsstations der Tiroler Alpen en van het noordelijk voorland de zwaartekracht geringer, ten zuiden van Triënt en in de Lombardische vlakte grooter dan de normale. In de nabijheid van de Apennijnen wezen twee stations weder eene aanzienlijke negatieve afwijking aan. De verklaring van dit verschijnsel moet vermoedelijk hierin worden gezocht, dat naast het onder de Alpen aanwezige massadefekt eene de Lombardische laagvlakte opvullende massaopeenhooping voorkomt. De in Lombardije waargenomen verschillen zouden verklaard kunnen worden, door het aannemen van de aanwezigheid eener laag van de dichtheid van basalt, die eene dikte van 4 tot 5 kilometer heeft en onmiddellijk onder de oppervlakte ligt. Naar de zijde der Apennijnen, en wel van den omtrek van Mantua af, doet zich het de gebergten karakteriseerende massadefekt weder gelden.

HELMERT heeft verder er op gewezen, dat gelijksoortige zwaartekrachtsverhoudingen, als tusschen de Alpen en hunne vóórlanden worden aangetroffen, ook vermoedelijk tusschen de vastelanden en zeeën moeten bestaan. Inderdaad is dit vermoeden door de intusschen door de Amerikanen op verschillende vasteland- en eilandstations van den Atlantischen Oceaan gedane zwaartekrachtsbepalingen bevestigd; de plaatsen langs de Amerikaansche en Afrikaansche kusten gaven lagere waarden van de zwaartekracht, terwijl de ver van het vasteland, op in volle zee gelegen eilanden gedane metingen hogere cijfers opleverden.

Met het oog op de inderdaad groote beteekenis, die de zwaartekrachtsbepalingen zoowel voor de kennis van den fysischen toestand der aarde, als voor de geologie en de kennis van de ware gedaante dier planeet hebben, valt het gemakkelijk te begrijpen, dat in den laatsten tijd de algemeene belangstelling in dit onderwerp in wetenschappelijke kringen meer en meer toeneemt. Een grondig inzicht in en eene afdoende oplossing van

de veelvuldige, er mede in verband staande vraagstukken, kan intusschen onafhankelijk van elke theorie slechts door eene systematisch, op groote schaal in de meest verschillende streken der aardoppervlakte te volbrengen reeks van zwaartekrachtsbepalingen verkregen worden. Te dien einde zullen dan ook zoowel de uitgestrekte vlakten der vastelanden als de lange kustlijnen der zeeën en de geïsoleerde eilanden der oceanen met slingerinstrumenten onderzocht moeten worden. Op aansporing van den reeds meermalen genoemden overste v. STERNECK heeft het Oostenrijksche ministerie van marine er reeds toe besloten, zulke zwaartekrachtsbepalingen en wel voorshands in het bekken der Adriatische Zee en vervolgens ook, voor zooveel mogelijk, gedurende de reizen, welke de oorlogsschepen ondernemen, te doen uitvoeren. Reeds is in *die relative Schwerebestimmungen durch Pendelbeobachtungen, ausgeführt durch die k. k. Kriegsmarine, 1892—1894*, onlangs te Weenen, bij Gerold, een geschrift verschenen, waarin de resultaten dier eerste, uitsluitend door Oostenrijksche zeeofficieren in 't werk gestelde wetenschappelijke onderzoekingen zijn nedergelegd en waaraan de volgende bijzonderheden zijn ontleend. Gedurende de zomermaanden van 1893 en 1894 werden op omstreeks 40 op de kust van Istrië en Dalmatië gelegen punten en op de langs die kusten gelegen eilanden, benevens op circa 50 stations van het koninkrijk Italië zwaartekrachtsbepalingen gedaan.

Het waarnemingsnet strekt zich over de kusten der Adriatische Zee, van Lagosta, ten zuiden van Curzola, over Dalmatië, Istrië en de Lombardische en Italiaansche kust tot ten zuiden van Brindisi uit. Daar tevens de langs deze kusten loopende bergketenen, met name de Dalmatische en Dinarische Alpen, benevens de Apennijnen en het Napolitaansche gebied binnen het waarnemingsgebied zijn getrokken, vergunt die arbeid ons voor de eerste maal een blik op de verhoudingen der zwaartekracht, binnen een met de meeste nauwkeurigheid onderzocht zeebekken. De volbrachte metingen hebben vooreerst het feit bevestigd, dat de punten, waar de zwaartekracht grooter is dan de normale, nabij de kust en in zee liggen, terwijl naur de gebergten toe de zwaartekracht afneemt. De lijnen, die de plaatsen met gelijke afwijking van de normale zwaartekracht verbinden, hebben een opvallend regelmatig verloop; zij verloop, voornamelijk over het zeebekken zelf, overeenkomstig de toename der zwaartekracht, bijna parallel naast elkander. Ten zuiden van Curzola en op de naburige kust van Apulië treedt eene eigenaardige storing in dit regelmatig verloop op; de lijnen vertoonen daar name-

lijk eene sterke kromming. Over de Apennijnen loopen lijnen van gelijke, relatief kleine afwijking der zwaartekracht.

Overigens is de waarde der zwaartekracht niet, gelijk theoretisch het geval zou moeten zijn, voor alle plaatsen van denzelfden parallelcirkel dezelfde, maar de lijnen van gelijke intensiteit wijken over bergstreken naar het *noorden* en boven zeebekkens en laagvlakten naar het *zuiden* van de parallelcirkels af. Tevens wordt in het vermeldde geschrift de aandacht gevestigd op het hoogst opmerkelijk feit, dat *het gebied der storing in het regelmatig verloop der kromme ten zuiden van Curzola met het gebied der magnetische storingen in die streek samenvalt*, waardoor het vermoeden alleszins gewettigd schijnt, dat er tusschen het aardmagnetisme en de afwijking van de normale zwaartekracht eenig verband bestaat.

Behalve dit direkte, door den luitenant ter zee PRIULZI gedane onderzoek van het bekken der Adriatische zee, werd er ook reeds een vrij groot aantal relatieve metingen van de zwaartekracht in Azië, Afrika, Amerika en Australië, zoomede in het hooge noorden, door de officieren GRATZL, MÜLLER V. ELBLEIN en BERSA V. LEIDENTHAL ten uitvoer gebracht en wel deels tijdens een onderzoekingstocht met de »*Manche*» naar Jan Mayen en Spitsbergen¹, deels bij gelegenheid van de oefeningsreizen met de oorlogsschepen »*Saïda*» »*Zringi*» en »*Fusana*». De waarnemingen betreffen 3 noordsche, 4 europeesche, 8 afrikaansche, 10 aziatische en 7 australische stations benevens 1 amerikaansch station.

Het is ten eerste te wenschen, dat dit zoo schoon begin van zulk een nuttigen arbeid de aanleiding moge worden tot eene *internationale* samenwerking, waardoor zeer zeker schitterende resultaten zullen verkregen worden.

Haarlem.

H. O.

¹ Zie *De Aarde en haar Volken*, jaargang 1895, pag. 273 en vlgg.