

*Citation:*

W. Nieuwenkamp, Levensbericht F.A. Vening Meinesz, in:  
Jaarboek, 1966-1967, Amsterdam, pp. 364-370

*Herdenking van*

## FELIX ANDRIES VENING MEINESZ

(30 juli 1887—10 augustus 1966)

DOOR

W. NIEUWENKAMP

Mr. S. A. Vening Meinesz, burgemeester van Rotterdam, later van Amsterdam, liet zijn zoon na de hogere burgerschool studeren voor civiel ingenieur. Het examen werd in 1910 behaald. Na deze niet ongebruikelijke opleiding volgde een verrassende omzwaai naar de Geodesie. Het laat zich denken dat deze precieuzen wetenschap voor Vening Meinesz veel aantrekkelijker had mede door de statige organisatorische vormen waarin ze wordt bedreven. Van huis uit onder de indruk van officiële bestuurlijke aangelegenheden voelde hij voor de oude traditie van behoedzaam gecoördineerde wereldomvattende opmetingen van staatscommissies van vele landen. De „Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing” kreeg toen de taak zwaartekrachtmetingen in Nederland uit te voeren: met blijkbaar scherpe intuïtie voor latente capaciteiten vertrouwde de voorzitter, Prof. J. J. A. Muller, dit werk toe aan een jong civiel ingenieur. Er zouden hooguit een paar jaar mee gemoeid zijn, waarna hij alsnog zonder bezwaar de ingenieurspraktijk zou kunnen beginnen.

De zwaartekracht heeft hem echter niet meer losgelaten. Langs een strak logische lijn wordt zijn levenswerk nu verder opgebouwd. Ontwikkeling van nieuwe methoden en apparatuur gaan hand aan hand met praktische metingen. Verrassende uitkomsten — in de eerste plaats de ontdekking van de „Vening Meinesz gordels” — zetten aan tot diep doordachte en mathematisch geschaagde pogingen hun geofysisch-geologische betekenis te doorgronden.

Toen de metingen zouden beginnen bleek het geodetisch instituut te Delft onderhevig aan storende trillingen, gevolg van de slappe ondergrond. Voor de gangbare methode zou alleen de zandgrond voldoende stabiel zijn, en zo dreigde een groot deel van Nederland te moeten worden overgeslagen. Zijn kenmerkend doorzettingsvermogen, een volharding steeds elk zich voordoend probleem ten einde toe te willen dóórdenken, leidt tot een grondige en fraaie wiskundige behandeling van storingen als gevolg van bewegingen van het support, neergelegd in het proefschrift: „Bijdrage tot de Theorie der Slingerwaarnemingen” waarop Vening Meinesz in 1915 met lof promoveerde.

Dit onderzoek levert een methode om de bodembewegingen groten-



FELIX ANDRIES VENING MEINESZ  
(30 juli 1887—10 augustus 1966)



deels te elimineren. Door twee slingers een zo nauwkeurig mogelijk tegengestelde beweging te geven, behoeft de gemiddelde slingertijd alleen nog maar correcties van de tweede orde, omdat de voor beide slingers gelijke statief beweging ze in tegengestelde zin beïnvloedt. Met deze methode zijn in het begin van de twintiger jaren 51 punten in Nederland gemeten.

Dit succes was voor Vening Meinesz een aansporing al zijn kennis en vernuft in te zetten om ook sterkere storingen onschadelijk te maken, met het vermetele doel eens op een zeeschip te kunnen meten.

In de geodesie was men er al lang aan gewend dat op twee derde van het aardoppervlak nu eenmaal geen zwaartekrachtmetingen gedaan konden worden. Zou wat gelukt was voor de op het gevoel onmerkbare trillingen van een gebouw op palen in drassige grond ooit lukken voor de zo onvergelykelyk veel grotere bewegingen van een schip op zee? De opzet was wel heel ambitieus.

Wordt in plaats van de (halve) som van de slingertijden het verschil van de uitwijkingen van twee slingers in rekening gebracht dan resulteert de vergelijking van een „fictieve verschilslinger”, waaruit de horizontale versnelling is weggevallen.

Deze heldere gedachtengang opent zijn grote werk: „Theory and Practice of Pendulum observations at Sea”. Na een jarenlange worsteling met ingewikkelde berekeningen in verband met de storingen in Nederland werd tenslotte de oplossing gevonden door op de meest fundamentele formule terug te grijpen. Een bewonderenswaardige prestatie, die ook dit kenmerk heeft van grote vondsten, dat alles *achteraf* eenvoudig voor de hand ligt. Alle ophef er over in de „Theory and Practice” beperkt zich tot: „We reach in this way the important conclusion...”, Vening Meinesz zal toen ongeveer 35 jaar geweest zijn.

Een poging om aan boord te gaan meten mislukte totaal; alleen bij zulk een uitzonderlijk vlakke zee zou er kans van slagen zijn, dat dit practisch op onuitvoerbaarheid neerkwam. Met dank memoreert Vening Meinesz steeds de suggestie van Prof. Ir. F. K. Th. van Iterson, hoofd-ingenieur van de Staatsmijnen, die toevallig eens een duik oefening van de Koninklijke Marine had meegemaakt en toen getroffen was door het gevoel van volkomen rust bij de vaart onderwater. Men kon in die tijd een diepte van een dertig meter bereiken waar de golfbeweging al zeer sterk is afgezwakt.

De eerste reis, in 1923 van Holland naar Java, begon onder ontmoedigende omstandigheden. De toen nog kleine onderzeeboten konden onder water maar langzaam varen over beperkte afstand. Gedoken werd er alléén voor zover nodig voor een meting. Bij de gewone vaart boven water bracht een zware storm die 6 dagen duurde de gewone afmattende narigheid, nog verergerd door de benauwde ruimte. Maar, zo luidt het verslag van Vening Meinesz, het ergste was dat het apparaat niet voldeed. Op 30 meter diepte kreeg het schip nog een te grote helling. Ten-

slotte werd voor de kust van Portugal bij zeer vlakke zee weer gedoken en konden nog 3 metingen worden gedaan. Het was hierdoor duidelijk geworden, dat het slingertoestel om onder normale omstandigheden te werken in een soort wieg zou moeten worden opgehangen om de helling van de boot te elimineren.

Men liep de haven van Gibraltar binnen. Een gewoon mens had nu wel van al die vermoedens willen bekomen en de noodzaak gevoeld naar huis te gaan om rustig de vereiste aanvulling van de apparatuur ter hand te nemen. Vening Meinesz vecht onverpoosd door. De fotografische registratie van de drie laatste metingen wordt snel ontwikkeld, voorlopige uitmeting geeft een redelijk resultaat. Het toestel werkt dus goed als de helling maar klein genoeg blijft. Over enkele dagen moet de K II weer uitvaren. Op dringend verzoek stelt de bevelhebber de Britse marinewerf open voor de vervaardiging van de nodige hulpstukken en de nieuwe opstelling komt nog juist op tijd klaar. Deze volharding wordt op de verdere reis beloond met 32 observaties die zonder uitzondering succesvol verlopen. Alle oceanen en daarmee de hele aarde staan voortaan open voor de gravimetrie.

Hierna volgen de beroemde reizen over alle wereldzeeën; de ontoombare dadendrang van de geodeet zet H.M. onderzeedienst aan tot prestaties die overal in maritieme kringen groot opzien baren. Geen onderdeel van de strijdmacht van enig land heeft ooit zulk een belangrijke bijdrage aan wetenschappelijk werk geleverd.

Inmiddels is een geheel nieuw slingertoestel in gebruik. De kern wordt gevormd door drie in één vlak bewegende slingers; vergelijking van de middelste met elk der buitenste levert dan twee „verschilslingers”. Elk zo een verschil wordt direct geregistreerd door één lichtweg die twee naar elkaar toegekeerde, op de slingers bevestigde, spiegels treft. In totaal bereiken 5 lichtstralen via lenzen, spiegels en prisma's het registreer apparaat om ook nog gegevens voor een aantal onvermijdelijke correcties vast te leggen. Alles is systematisch en overzichtelijk in elkaar gezet, een bewonderenswaardig voorbeeld van scherpzinnig doordachte constructie. Opmerkelijk weinig behoefde er aan gedokterd te worden toen eenmaal de werktekening bij de instrumentmakerij was ingeleverd. Vening Meinesz zelf scheen dit doorkneed vakmanschap voor niets bijzonders te houden. Het is misschien waar dat er vele apparaten van vergelijkbaar en volkomen anoniem vernuft getuigen — hier werd toch iets tot stand gebracht dat 35 jaar lang de enige mogelijkheid gaf voor zwaartekrachtmeting op zee, ondanks vele pogingen van anderen iets anders bruikbaar te maken. Pas tegen 't eind der vijftiger jaren gelukte het met een veergravimeter aan boord van een oppervlakte schip, bij kalme zee, op het kostbare en uiterst gecompliceerde „stabiele platform” redelijke resultaten te verkrijgen.

Hoe zeer Vening Meinesz zelf boven zijn werk stond, bleek toen hij op de reis met H.M. O16 in 1937 een brief kreeg van een zekere B. C.

Browne, aankomend geodeet in Cambridge, behelzende: „Dear Sir, you have made a mistake”. Sommige van de vele onvermijdelijke correcties waren lang niet gemakkelijk te doorzien. Voor één ervan was in de theoretische behandeling een fout gemaakt, waardoor Vening Meinesz die correctie voor verwaarloosbaar hield. Hier kwam nu dat onbekende mannetje uitleggen dat er omstandigheden voorkwamen waarbij de correctie wel degelijk in rekening gebracht moest worden. Vening Meinesz ging de berekeningen na en zag zijn vergissing. En heeft aan zijn assistent de zaak uitgelegd zonder een zweem van ontstemming of ontwijkende excuses. Het bleek niet al te ernstig; voor de gevallen waar dat nodig was had Vening Meinesz snel een methode uitgedacht, om ze uit de fotografische registraties met redelijke nauwkeurigheid te achterhalen, zoals in een publicatie over de „Browne terms” werd beschreven. Er is steeds een uitstekende samenwerking met Browne gebleven.

Vergelijkt men het werk van de twee beroemdste Nederlandse geodeten dan valt op dat beiden zich met de loop van lichtstralen bezig hielden. Waarbij Snellius dan de fundamentele wet van de straalbreking vond, terwijl zijn triangulatie verhoogde precisie, maar verder natuurlijk weinig boeiends, kon opleveren. Wat de metingen van Vening Meinesz te zien zouden geven, was van te voren niet te bevroeden. Men wist al wel, dat op het land sterk reliëf met variatie in de zwaartekracht samen gaat en dat gebergte ketens in het algemeen een tekort aan zwaartekracht, en z.g. negatieve anomalie, te zien geven. Interessante uitkomsten waren dus te verwachten daar, waar de zeebodem een sterk reliëf vertoont en zo ligt het — achteraf! — voor de hand dat Vening Meinesz, zo gauw daartoe gelegenheid was, heen en weer kruiste over de diepzeetrog langs de boog van de Soenda-eilanden. Hier kwam het eerste voorbeeld aan de dag van dat meest spectaculaire phenomeen dat het zwaartekrachtbeeld over de hele aarde te zien geeft: lange linten van bijzonder sterke negatieve anomalieën die diepzeetroggen begeleiden: de terecht naar de ontdekker genoemde „Vening Meinesz gordels”.

Wat de verdere uitkomsten betreft tonen de oceanen een weinig inspirerende onregelmatige golving van kleine positieve en negatieve anomalieën, waar niet veel uit te halen is. Hieruit blijkt dan wel de, voor het bepalen van de vorm van de aarde zo belangrijke, gelijkheid van de gemiddelde zwaartekracht op de oceaan en op het vaste land, geheel in overeenstemming met het principe van de isostasie. Een systematische afwijking was niet te vinden; zou, zoals wel vermoed werd, de aardequator geen zuivere cirkel zijn, dan was de afwijking toch wel uiterst gering.

Het wetmatig patroon van eilanden bogen, soms bezet met vulkanen en gekenmerkt door grote seismische onrust, begeleid door diepzeetroggen en zones van negatieve anomalieën, is een uitdaging voor elke creatieve geest om naar een oorzakelijk verband te zoeken. Vening Meinesz heeft die uitdaging met enthousiasme aanvaard, en met de

oude moed en ambitie voor een grote opzet. Het is moeilijk te voorzien wat van deze, uit de aard der zaak speculatieve, gedachten van duurzame waarde zal blijken. Het aloude idee van convectie stromen in de mantel werd opnieuw opgewarmd, steunend op berekeningen over plasticiteit en sterkte van mantel en korst. De klassieke voorstelling van een korst met zekere sterkte, rustend op een minder stevig substratum stond hem steeds voor ogen. Hun mechanische eigenschappen leidde hij af uit de snelheid van oprijzen van Scandinavië in verband met de negatieve anomalieën als gevolg van het smelten van de ijskap. Zijn methode van regionale isostatische reductie beschouwt positieve massa's, zoals vulkanische eilanden, als gedragen door een buigende korst. Door verschillende dikten en sterkten aan te nemen, en te zien welke zich het nauwst bij de waarnemingen aansluit, kon de meest waarschijnlijke keus gemaakt worden.

Het massa tekort in de Vening Meinesz gordels krijgt een ingenieuze verklaring: samendrukking van de korst leidt tot een knik, waarvan een mechanische beschouwing uitwijst dat hij naar beneden gericht moet zijn. Zo wordt zwaar mantel materiaal verdrongen door licht korstmateriaal wat het zwaartekracht tekort verklaart. De druk in de korst wordt toegeschreven aan convectiestromen, die korstgedeelten in de buurt van de dalende stroomtak tegen elkaar duwen. Oudere, zo inelkaar geschoven, soortelijk lichte massa's, zijn later als gebergte omhoog gerezen, wat nu bijv. in de Alpen te zien zou zijn. Deze en dergelijke speculaties onderscheiden zich van in de geologie gangbare, in hoofdzaak door een wiskundig apparaat van differentiaal vergelijkingen en bolfuncties. Verschuiving van continenten hield Vening Meinesz lange tijd voor onmogelijk wegens de starheid van de korst; toen in 1960 paleomagnetische gegevens de ideeën van Wegener weer tot aanzien brachten, zag Vening Meinesz de continenten op de ruggen van convectie stromen mee drijven. Een grote, de hele aardgeschiedenis omvattende, conceptie ziet de huidige topografie als resultaat van de werking, in verschillende tijdvakken, van grote en kleinere convectiestromen. Vening Meinesz gebruikt daarbij de ontwikkeling van het reliëf van de aarde volgens bolfuncties, die op zijn verzoek in het rekencentrum te Amsterdam werd doorgevoerd tot en met de 31ste orde.

Zo ergens dan is het bij de opvallende paralleliteit van eilanden bogen, diepzeetroggen en de Vening Meinesz gordels evident, dat geologie en geofysica beide moeten meespreken. Maar het is vaak zo moeilijk de nodige samenwerking tussen twee verschillende diciplines tot stand te brengen.

Op het punt van wetenschappelijke samenwerking heeft Vening Meinesz een rijke ervaring opgedaan, in bestuursfuncties in binnen- en buitenlandse instellingen. Veel inspanning heeft hij zich getroost om de Union Géodésique et Géophysique Internationale tot stand te brengen, overtuigd van het nut van de in die naam bedoelde samenwerking. Maar



bij de aanvaarding van zijn hoogleraarschap voor geodesie en kartographie aan het geografisch instituut te Utrecht, in 1927, klaagt Vening Meinesz: ze zitten nu onder één dak, maar met elkaar praten doen ze niet.

Als het al slecht lukte om zo eng verwante vakken samen te brengen, hoe veel moeilijker moet dat dan zijn voor geologie en geofysica, die zoveel verder uit elkaar liggen.

De taal die zij spreken is voor de andere partij niet te verstaan en wederzijds onbegrip en wantrouwen zijn enorm. Een extreem van vaknijd meende het zo te moeten zien, dat wat geologen in moeizame tochten door tropische gebergten tot stand hadden gebracht, nu geniepig met een duikboot werd getorpedeerd. Zou ooit in dit barre klimaat samenwerking mogelijk zijn?

Het leek anders eerst zo goed te gaan. Twee befaamde Nederlandse geologen, Umbgrove en Kuenen, schreven enige hoofdstukken in deel II van de „Gravity Expeditions at Sea” (1934, herdrukt 1964) dat een poging behelst uit alle geofysische en geologische gegevens een beeld van de wordingsgeschiedenis van de Indische Archipel te ontwerpen. Tot verdere gezamenlijke publicaties is het daarna niet meer gekomen. Twintig jaar later promoveert bij Vening Meinesz de Drs. in de Geologie, B. J. Collette, op een onderzoek naar het verband tussen de gravimetrie en de geologie van de Grote Soenda Eilanden. Het aantal publicaties als vrucht van zulke samenwerking bleef zo wel heel bescheiden.

Vening Meinesz heeft zich rijkelijk moeite gegeven zelf in de geologie door te dringen. Hij woonde lezingen en colloquia bij, ging mee in het veld en nam uitvoerig deel aan discussies. Het blijkt dan wel dat het lang niet gemakkelijk is om van de physich mathematische kant komend thuis te raken in de rommelig opeengehoopte massa's op het geologisch terrein. Laat het zo zijn dat een heel deel van wat daar voor wetenschap doorgaat een waardeloze warwinkel is, daarnaast is er toch ook een indrukwekkend arsenaal van goed geordende feitelijke gegevens en dwingende — vaak verrassende en ingrijpende — conclusies. En er zijn heel behoorlijke en zelfs bekoorlijke inleidingen. Vening Meinesz heeft echter nooit blijk gegeven door de lectuur ervan geboeid te zijn. Een constructieve geest is wel eens meer te nauw toegespitst, alléén op wat zich direct aandient als van belang voor zijn theorie. Ook zag hij voorbij aan de concepties van scherpzinnige geologen — waaronder A. Holmes — die al in de twintiger jaren convectiestromen aannamen als oorzaak voor continentverschuivingen (die toen bijna algemeen werden ontkend).

Op de afwijzende houding van geologen jegens de geofysica waren er gelukkig uitzonderingen. Op verzoek van Prof. L. Rutten begon Vening Meinesz in 1936 zijn colleges aan het Geologisch Instituut te Utrecht, en de geofysica vormde allengs een vast onderdeel van de

geologische studie. De belasting voor de studenten was niet groot, ze hadden al gauw gemerkt dat de diepgewortelde hoffelijkheid van de tentaminator geen minder oordeel over de lippen kreeg dan uitstekend of uitmuntend.

Na de oorlog zien de geologen steeds duidelijker het nut dat de geofysica voor hen heeft, waarbij de praktijk van de geofysische opsporing krachtig meesprekt. Een daadwerkelijk voorbeeld van samenwerking levert het paleomagnetisch onderzoek door de geoloog Prof. M. G. Rutten, samen met de geofysicus Prof. J. Veldkamp. Het kleine Laboratorium in Utrecht, dat met trots de grote naam van Vening Meinesz draagt, en van waaruit weer de oceanen bevaren worden, heeft een aantal stafleden die men evengoed geoloog als geofysicus zou kunnen noemen.

De oude zegswijze, een sieraad voor de Nederlandse wetenschap, is ten volle van toepassing, ook uiterlijk door de vele kleurrijke eretekenen, waarmee Vening Meinesz bij officiële gelegenheden was omhangen. Zijn voorname persoonlijkheid had ongetwijfeld een zekere aantrekkingskracht voor medailles, maar ze werd dan ook zonder voorbehoud ingezet ten dienste van wetenschapsorganisatie, nationaal en internationaal. Zijn werkzaamheid als voorzitter van de Rijkscommissie voor Geodesie, van de aloude Association Géodésique en later van de overkoepelende Union Géodésique et Géophysique Internationale, in vele adviescommissies en curatoria, als hoofddirecteur van het Kon. Meteorologisch Instituut enz. enz. heeft vruchtbare voren nagelaten.

Als de wetenschappelijke prestaties zich zo scherp laten omlijnen als hier gepoogd is te doen, geeft dat misschien de neiging te vragen: is dat nou alles? De hoogste onderscheiding voor „bevordering van inzicht in de aarde, haar geschiedenis en haar verband met het heelal”, de Vetlesen-prijs, is in 1960 ingesteld met de bedoeling op den duur in aanzien en betekenis de Nobel-prijzen te evenaren. (onze Akademie komt er niet slecht af, twee gewone en één buitenlands lid verwierven samen de helft van de tot nu toe uitgereikte prijzen: Vening Meinesz, J. H. Oort, A. Holmes) Van het werk van Holmes en twee andere prijswinnaars meen ik voldoende te begrijpen voor een vergelijking met dat van Vening Meinesz. Het zijn eminente figuren, die belangrijke en interessante bijdragen hebben geleverd — het is echter moeilijk hun verdiensten precies te omschrijven. Deze bewegen zich op hoog niveau, voorzeker, maar zonder de saillante punten van waar uit het geheel in één blik wordt samengevat: hij kon een fundamenteel fenomeen ontdekken omdat hij leerde verrichten wat niemand voor mogelijk had gehouden.