

N^o. 41.

VERSLAG *van de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1908.*

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M, afdeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1908 het volgende te berichten.

Commissie.

In de samenstelling der commissie hadden geen veranderingen plaats.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de commissie éénmaal te 's Gravenhage.

Bibliotheek.

De blijkens het jaarverslag over 1898 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging evenals in vorige jaren uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale vereeniging voor aardmeting.

In het jaar 1908 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting.

Werkzaamheden der commissie.

De bemoeiingen der commissie betroffen in 1908:

- de primaire driehoeksmeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slinger-waarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel.

Gedurende 1908 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Bijleveld; de ingenieurs Cd. H. Bijl, J. Canters, J. B. de Hulster, J. W. Dieperink, W. B. Peteri en H. Heyl; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie, F. H. A. J. Bingen en Th. L. Kwisthout, en den schrijver H. Vuurman.

Primaire driehoeksmeting.

Er werd voortgegaan met het gereedmaken van de copy voor de publicatie der uitgevoerde metingen en de daaruit berekende resultaten. Door verschillende omstandigheden kon echter het drukken niet worden hervat.

Secundaire driehoeksmeting.

De terreinwerkzaamheden van de secundaire driehoeksmeting werden dit jaar in aansluiting aan die van het vorig jaar voortgezet door drie ploegen, die daartoe op 1 Mei naar het terrein vertrokken, terwijl ten einde ook het vele rekenwerk te doen voortgaan, de ingenieurs Cd. H. Bijl en J. Canters dezen zomer te Delft bleven voor het bijwerken van de in den loop der jaren achterstallig gebleven rekenwerkzaamheden.

De eerste ploeg bestond uit den landmeter Bingen als chef en den ingenieur Peteri; de tweede uit den landmeter Kwisthout als chef en den ingenieur Dieperink, en de derde uit den ingenieur de Hulster als chef en den ingenieur Heyl.

De eerste ploeg voltooide de verkenning van het terrein ten noorden begrensd door de gebroken lijn Dordrecht—Rotterdam—Monster, ten zuiden door de zuidzijde van de eilanden Goeree en Overflakkee.

Door haar werden de metingen volbracht op de stations: Springer, Goedereede, Melissant, Herkingen, Oude Tonge I, Ooltgensplaat, Tiengemeten, Middelharnis I, Sommelsdijk, Piershil, Westmaas, Numansdorp, Strijen, Willemsdorp, Nieuw-Vosmeer I en Willemstad I.

Op alle stations werden tevens de noodige centreerings-

metingen gedaan. Bovendien hadden aanvullingsmetingen plaats te Dordrecht I en geschieden centreeringsmetingen te Oud-Gastel, Emsens Kasteel, Wernhoutsburg en Hellevoetsluis I.

De centreeringsmetingen te Oud-Gastel geschieden wegens het vermoeden van een kleine overhelling van den toren tengevolge van het bouwen van een nieuwe kerk bij dien toren.

De tweede ploeg zette de verkenning van het terrein zuidwaarts begrensd door de gebroken lijn Woerden—Nieuwkoop—Brederode in noordelijke richting voort, waarbij de verkenning in en om Amsterdam geheel gereed kwam.

Door deze ploeg zijn de metingen met de noodige centreeringsmetingen uitgevoerd op de stations: Huizen, Naarden, Bussum I, Muiden I, Abcoude I, Kortenhoef, Loenen (U.), Kockengen I, Mijdrecht I, Amstelveen I, Amsterdam II, Amsterdam I, Amsterdam III, Amsterdam IV, Amsterdam V en Amsterdam VI.

De derde ploeg voltooide de verkenning van de provincie Zeeland.

Zij verrichtte de metingen op de navolgende stations: Zaamslag, Zuiddorpe, Saeftinge, Graauw, Groenendijk (Z.), Hulst I, Bath, Waarde, Ierseke, Kwadendamme, Wolfaartsdijk en 's-Heerenhoek (gedeeltelijk).

De metingen op dit laatste station werden wegens het eindigen der terreinwerkzaamheden gestaakt. Op alle stations geschieden tevens de noodige centreeringsmetingen.

Nog werden door deze ploeg aanvullingsmetingen met de daarbij behorende centreeringsmetingen gedaan te Heirust en Bergen op Zoom I, benevens centreeringsmetingen te Groote Meer.

De inrichtingen, noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt, en de torens na voleindiging der waarnemingen weer in hun vorigen staat teruggebracht, wat evenals vroeger geschiedde door en onder leiding van twee timmerlieden in vasten dienst, aan wie daartoe de noodige gegevens werden verstrekt.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden zooveel mogelijk voortgezet. De vereffening van de secundaire punten van den 1sten rang in Zuid-Limburg werd vervolgd. Met die van de terreinen in oostelijk Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel werd na voorbereiding een begin gemaakt, en in den aanvang van 1909 konden de definitieve rechthoekige coördinaten in stereografische projectie voor eenige punten langs den Boven-Rijn en de Waal worden medegedeeld aan den heer hoofdingenieur-directeur in de 1ste directie van den Rijkswaterstaat, die van deze gegevens gebruik wenscht te maken bij de tweede herziening der rivierkaart.

In de verschillende deelen van het secundaire driehoeksnet, waar vereffening der waarnemingen geschiedde, blijkt een goede graad van nauwkeurigheid aanwezig te zijn.

Naar aanleiding van het in het vorig verslag vermelde omtrent het hoofdpunt Zaltbommel valt nog mede te deelen, dat bij een persoonlijk onderzoek aan dit punt is gebleken, dat in strijd met de in het vorig jaar ontvangen mededeeling van den heer burgemeester van Zaltbommel een der vastleggingsbouten en wel die onder aan den toren naast den hoofdingang nog onaangeroerd was gebleven.

Sterrekundige waarnemingen.

De berekening van de waarnemingen ter bepaling van de breedteverandering van 1899 tot 1907, door de heeren Stein en Zwiers te Leiden met het Talcott-instrument volbracht, is in het afgelopen jaar door den heer Zwiers voortgezet.

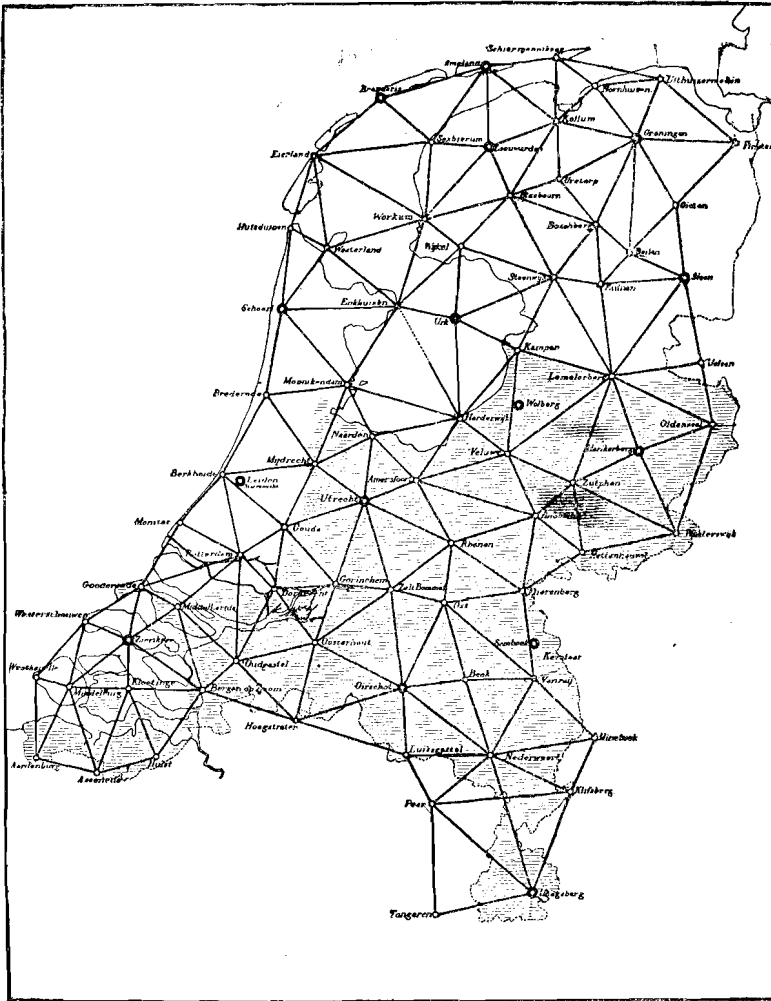
Deze berekeningen bestaan uit: 1°. de bepaling van de declinaties en eigenbewegingen der waargenomen sterren; 2°. de herleiding van de verrichtte Talcott-waarnemingen met behulp van de bepaalde reductie-elementen. Wegens den vrij aanzienlijken omvang van dit werk, werd in 1908 besloten beide onderdeelen in afzonderlijke bewerking te nemen.

1°. Bepaling van de declinaties en eigenbewegingen der sterren.

De in de verhandeling van dr. Stein opgenomen catalogus-plaatsen der sterren werden met de oorspronkelijke opgaven vergeleken en zoo noodig verbeterd, ook naar aanleiding van later verschenen publicaties. Verder werden de na het opstellen dier verhandeling verschenen stercatalogi en jaarboeken van sterrenwachten geraadpleegd, ten einde daaruit nieuwe waarden voor de declinaties der gebruikte sterren te verkrijgen, een 12-tal catalogi bleken hiervoor geschikt materiaal te bevatten.

Ten einde uit het groot aantal oudere en nieuwere waarnemingsuitkomsten de meest waarschijnlijke declinaties en eigenbewegingen af te leiden zijn die uitkomsten eerst alle herleid tot een zelfde systeem, namelijk het nieuwe fundamenteelsysteem van Auwers. Veel van de hiervoor vereischte herleidingsgrootheden konden aan de onderzoekingen van Auwers of, zij het langs een omweg, aan die van andere sterrekundigen worden ontleend; voor een 18-tal catalogi moesten echter die herleidingsgrootheden en de gewichten der waarnemingsuitkomsten door een zelfstandig onderzoek worden verkregen.

Tengevolge van al die berekeningen bezitten we nu voor elke ster een aantal declinaties, in verschillende jaren en op



RIJKSDRIEHOEKSMETING.

Door arceering is in bovenstaand kaartje aangeduid tot hoever de terreinwerkzaamheden zijn gevorderd bij het einde van het jaar 1908.

verschillende plaatsen bepaald, doch alle op gelijksoortige wijze herleid. De definitieve declinaties voor een bepaald tijdstip en de jaarlijksche eigenbewegingen zijn er evenwel nog niet uit afgeleid, daar het van veel belang was bij die afleidingen ook gebruik te maken van de waarnemingen met den meridiaancirkel te Leiden volbracht. Voor een goed deel van de sterren leveren de waarnemingen van de jaren 1901 en 1902 en van de maand Maart 1908 voldoende uitkomsten, doch voor een 24-tal was het nog wenschelijk waarnemingen in Januari 1909 te volbrengen. Deze zijn, niettegenstaande het ongunstige weder, goed geslaagd, en wanneer al deze Leidsche waarnemingen behoorlijk herleid zijn, zal de verdere berekening van declinaties en eigenbewegingen krachtig worden ter hand genomen.

2°. Herleiding van de verrichte Talcottwaarnemingen met behulp van de bepaalde reductie-elementen.

De waarde der reductie-elementen voor de herleiding van de van 1899 tot 1907 verrichte waarnemingen zijn gedurende dat tijdvak meermalen bepaald, en de telkens verkregen waarden zijn vroeger bij dé berekeningen gebruikt: thans echter, nu de waarnemingsreeks afgesloten is en al de waarnemingen op gelijke wijze moeten herleid worden, is het noodig uit het geheele materiaal de meest waarschijnlijke waarden der herleidingselementen af te leiden. Dr. Zwiers heeft dezen arbeid verricht en ook de herleiding van al de waarnemingen op zich genomen.

De belangrijkste van de herleidingselementen zijn de hoekwaarden van de deelen der beide niveaus, de hoekwaarde van een gang van de mikrometerschroef en de periodieke en doorlopende fouten welke hierbij voorkomen.

Voor de waarden der niveaudeelen is gedurende het gansche waarnemingstijdvak gebruik gemaakt van de uitkomsten van het uitvoerig onderzoek van dr. J. Stein in zijn proefschrift „Beobachtungen zur Bestimmung der Breitenvariation in Leiden nach der Horrebow-Methode angestellt von Juni 1899 bis Juli 1900“. Voor de hoekwaarde van de schroef en de daarbij voorkomende fouten, moesten echter twee perioden onderscheiden worden, vóór en na December 1902, op welken datum het instrument door een ongeval beschadigd en uit elkander genomen is. Voor de schroeffouten gedurende de eerste periode konden wij aanvankelijk alleen beschikken over de waarnemingen van dr. Stein, in zijn proefschrift vermeld, later hebben wij evenwel nog eene waarnemingsreeks van den heer Pannekoek gevonden, en uit die beide waarnemingsreeksen heeft dr. Zwiers de meest waarschijnlijke waarde dier fouten

berekend. Voor de tweede periode kon hij gebruik maken van een groot aantal waarnemingen, door hem zelven verricht, en ook uit deze heeft hij de meest waarschijnlijke uitkomsten afgeleid. De invloed der periodieke fouten is gering, hij verwijkt op zeer weinig na in het gemiddelde der gevonden uitkomsten, doch die der voortlopende fouten is veel grooter, daar hij systematische afwijkingen in de uit de waarnemingen afgeleide breedteveranderingen teweeg brengt; deze voortlopende fouten zijn dan ook met groote zorg afgeleid.

De gemiddelde waarde van een schroefgang is bepaald op drie verschillende wijzen, uit metingen van declinatieverschillen van bekende sterren, uit hoogteveranderingen van poolsterren bij hunne grootste afwijkingen uit den meridiaan en door directe metingen met den meridiaancirkel. Uit al die metingen zijn ook de meest betrouwbare uitkomsten afgeleid. De verandering van de hoekwaarde van een schroefgang met de temperatuur is theoretisch bepaald uit het verschil van de uitzettingscoëfficiënten van de koperen kijkerbuis en van de stalen schroef, in de onderstelling, dat de brandpuntsafstand van het objectief onafhankelijk is van de temperatuur.

Eene kleine fout wordt nog bij de waarnemingen gemaakt, zoo de mikrometerdraad niet evenwijdig is aan de richting van de dagelijksche beweging in den meridiaan, en de ster niet volledig doch asymetrisch ten opzichte van den meridiaan is waargenomen. Ter bepaling van de grootte van die fout is uit alle waarnemingen de helling van den mikrometerdraad afgeleid, en zijn de uitkomsten gemiddeld over tijdvakken, waarin die helling geene verandering had ondergaan.

Met behulp van deze grootheden zijn thans al de Talcott-waarnemingen herleid en de verkregen uitkomsten zijn in copiebladen ingeschreven.

Slingerwaarnemingen.

De ingenieur Modderman bepaalde in het begin van het jaar de temperatuursconstante van den slinger van Defforges; met de daarvoor gevonden waarde konden voor de luchtdichtheidsconstanten, bij welke berekening het vorig jaar een benaderde waarde der temperatuursconstante was gebezigd, definitieve waarden worden afgeleid.

De noodige tijdsbepalingen werden geregeld door den ingenieur Modderman verricht; het voornemen bestaat om door een telegraphische verbinding van het Geodesiegebouw te Delft met de Sterrewacht te Leiden, het bepalen van de correctiën der uurwerken te vergemakkelijken; door het hoofdbestuur der telegraphie werd reeds de noodige medewerking toegezegd.

In het laatst van Maart werden gedurende vier achtereenvolgende dagen met den toestel van Stückrath waarnemingen uitgevoerd, waarbij elke slinger telkens gedurende zes uren slingerde, terwijl de volgorde iederden dag werd gewijzigd. De toestel bleek voldoende luchtdicht te zijn, daar de drukking in 24 uur niet meer dan 12 m.M. steeg, zoodat met enkele slagen der luchtpomp het oorspronkelijke luchtledig weer kon worden hersteld. Uit de waarnemingen was af te leiden, dat de gang van den tijdmetr Nardin geen merkbare dagelijksche periode vertoonde.

Verder hield de ingenieur Modderman zich bezig met de bepaling van den invloed van het meeslingeren van het statief bij den toestel van Stückrath, volgens de twee-slinger methode, waarbij echter bleek, dat de trillingen van den slappen bodem te Delft zoo storend werken, dat toepassing der methode aldaar onmogelijk is. Wel was de invloed geringer als de toestel niet op pijler of statief, maar direct op den grond was geplaatst, maar betrouwbare uitkomsten waren ook dan niet te verkrijgen. Voor het bepalen van den invloed van het meeslingeren bij den toestel van Stückrath zal dus dezelfde methode moeten worden toegepast als bij den slinger van Defforges; hiervoor zal een hulptoestel moeten worden aangeschaft, waaromtrent echter nog geen beslissing is genomen.

In het begin van Juli werd aan den ingenieur Modderman, wiens gezondheidstoestand sedert het begin van het jaar veel te wenschen had overgelaten, een verlof tot herstel van gezondheid toegestaan; dit had echter niet het gewenschte gevolg; integendeel verergerde de toestand steeds en 22 September had de commissie het overlijden te betreuren van dezen volijverigen ingenieur, die sinds 1895 bij de commissie werkzaam was en wiens kunde en toewijding alle waarborgen opleverden voor het welslagen der slingerwaarnemingen. Het is nog niet mogelijk geweest een geschikt opvolger voor hem aan te wijzen.

Leiden,
 ————— 30 April 1909.
 Delft,

*De Rijkscommissie voor
 Graadmeting en Waterpassing,*
 H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN,
Voorzitter.

H. J. HEUVELINK,
Secretaris.