

Verslag
van de Rijkscommissie voor Graadmeting
en Waterpassing aangaande hare
werkzaamheden gedurende
het jaar 1910.



'S GRAVENHAGE
ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ.

N^o. 34.

VERSLAG van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1910.

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 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 1910 het volgende te berichten.

Commissie.

Aan het lid dr. G. van Diesen c. i. werd, op zijn verzoek, wegens gevorderden leeftijd, bij Koninklijk besluit van 29 April 1910 n^o. 29 eervol ontslag uit de Commissie verleend.

Reeds bij de instelling der Commissie in 1879 tot een harer leden benoemd, beijverde de heer van Diesen zich gedurende ruim dertig jaren voor hare aangelegenheden.

In de eerste jaren verleende hij in het bijzonder zijne medewerking in de zaken der Rijkswaterpassing, waarvan de uitkomsten werden nedergelegd in de uitgave der Commissie „Uitkomsten der Rijkswaterpassing. 's Gravenhage 1888”.

In de jaren 1897—1900 werd met groote zorg het secretariaat der Commissie door hem waargenomen.

In alle zaken der Commissie werd van hem krachtige en vriendschappelijke samenwerking ondervonden.

De Commissie herhaalt openlijk hare dankbetuiging aan haar oud-lid dr. van Diesen, die zij tegenover hem persoonlijk reeds uitsprak.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie driemaal, tweemaal te Haarlem en eens 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 1910 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1910:
de primaire driehoeksmeting;
de basismeting;
de secundaire driehoeksmeting;
de sterrekundige plaatsbepaling;
de slingerwaarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van 1910 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer c. i. en J. A. van Eyk Bijleveld c. i.; de ingenieurs Cd. H. Bijl c. i., J. Canters c. i., J. B. de Hulster c. i., J. W. Dieperink c. i., W. B. Peteri c. i., H. Heyl c. i., C. H. Wouters c. i. en J. E. A. von Wolzogen Kühr c. i.; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de Commissie, F. H. A. J. Bingen en Th. L. Kwisthout, en den schrijver H. Vuurman.

De voornoemde landmeter Bingen keerde met 1 Maart 1910 op verzoek terug bij den dienst van het kadaster.

Benoemd werden tot ingenieur: met ingang van 15 Februari 1910, mejuffrouw F. G. van Neck c. i.; met ingang van 1 Maart 1910, de heeren A. L. Knook c. i. en H. W. Sebbeelee c. i., en met ingang van 1 December 1910, de heer G. W. Ph. Daniëls c. i.

Eervol ontslag werd verleend aan den ingenieur Wouters met 1 Februari 1910, aan den ingenieur von Wolzogen Kühr met 1 Maart 1910, aan den ingenieur W. B. Peteri met 1 September 1910, aan den ingenieur Knook met 1 December 1910, aan den ingenieur Sebbeelee met 1 Januari 1911.

Aan den ingenieur Heyl werd, met ingang van 1 Januari 1911, verlof verleend buiten bezwaar der Commissie, terwijl zijn eervol ontslag ingaat met den dag waarop hij benoemd zal zijn tot aspirant-ingenieur bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W. in Nederlandsch-Indië.

Primaire driehoeksmeting.

Er werd voortgegaan met het gereedmaken van de kopij voor de publicatie der uitgevoerde metingen en de daaruit berekende resultaten. Het tweede deel van „Triangulation du Royaume des Pays-Bas” werd afgedrukt, wat betreft de tabellen; dit deel zal weldra geheel gereed zijn.

Basismeting.

Er werden eenige studies en onderzoekingen gedaan ter voorbereiding van de uitvoering der basismeting.

Secundaire driehoeksmeting.

De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden dit jaar in aansluiting aan die van het vorig jaar wederom door vier ploegen voortgezet, die daartoe omstreeks 1 Mei naar het terrein vertrokken. Voor de voortzetting van het rekenwerk bleef ook thans de ingenieur Canters te Delft, waar hij bij zijne werkzaamheden werd geassisteerd door de ingenieur mejuffrouw van Neck.

De eerste ploeg bestond uit den ingenieur Dieperink als chef en den ingenieur Peteri, die na zijn bekomen eervol ontslag op 1 September in deze ploeg vervangen werd door den ingenieur Heyl; de tweede uit den ingenieur Bijl als chef en den ingenieur Knook; de derde uit den landmeter Kwisthout als chef en den ingenieur Sebbelce, en de vierde uit den ingenieur de Hulster als chef en den ingenieur Heyl.

De drie eerste ploegen eindigden de terreinwerkzaamheden met 1 October, de laatste begin September.

De eerste ploeg vervolgde de verkenning van Noordholland ten noorden van de gebroken lijn Castricum I—de Rijp I—Midden Beemster—Edam I.

Daarna verrichte zij de metingen op de stations: Castricum I, Egmond a/Zee I, Alkmaar I, Akersloot I, Noord-Schermer, de Rijp I, Midden Beemster, Monnikendam I, Marken I, Edam I, Warder, Grosthuisen en Muiderberg, benevens aanvullingsmetingen te Purmerland en Amsterdam I. Op deze stations geschieden tevens de noodige centreeringsmetingen. Nog deed

zij centreeringsmetingen te Egmond a/Zee II, Amsterdam I, Amsterdam XXV en Zaandam III. Deze centreeringsmetingen geschieden te Amsterdam I wegens een ontvangen bericht, dat in 1906 de stang van den toren verandering onderging en te Zaandam III wegens de voorgenomen restauratie van dien toren.

De tweede ploeg ving hare werkzaamheden aan met aanvullingsmetingen en bijbehorende centreeringsmetingen te Monster I, om vervolgens de verkenning van het Noord-Oostelijk gedeelte van Zuidholland te voltooien.

Door deze ploeg zijn de metingen met de noodige centreeringsmetingen uitgevoerd op de stations: Bodegraven I, Nieuwkoop I, Nieuwveen I, Aalsmeer, Roelofarendsveen, Alphen I, Hazerswoude I, Stompwijk, Scheveningen I, Teunisduin, Berkheide, Leiden I, Sassenheim I, Noordwijk I en Hillegom I.

De daarna op het station Langeveld begonnen waarnemingen moesten wegens het eindigen der terreinwerkzaamheden gestaakt worden.

Bovendien verrichtte deze ploeg nog aanvullingsmetingen op de stations Gouda I en Mijdrecht I, en centreeringsmetingen te Boskoop IV, Bodegraven IV, Scheveningen II en Voorburg III.

De derde ploeg begon hare terreinwerkzaamheden met centreeringsmetingen te Zaltbommel I, Doesburg I, Hettenheuvel, Imbosch, Harderwijk I, Nunspeet I en Heerde. Op het station Doesburg I werden tevens metingen gedaan om dit punt, waar tijdens uitgevoerde groote herstellingen alle vastleggingen waren verdwenen, opnieuw te bepalen. De centreeringsmetingen te Zaltbommel I geschieden wegens de restauratie van dien toren, die te Harderwijk I wegens de herplaatsing van de stang op den topgevel na opruiming van den voor de metingen gebruikten pijler en steiger, en die te Heerde wegens de plaats gehad hebbende vernieuwing van de balustrade en de spits.

Vervolgens ving deze ploeg aan met de verkenning van het terrein ten Noorden van de gebroken lijn Kampen—Zwolle—Lemelerberg—Vroomshoop—Bruinehaar. Daarna volbracht zij de metingen op de stations Lichtmiskanaal, Hasselt (O.), Rouveen, Buitentand, Urk I, Urk III, Ens, Ommerveld, Dedemsvaart I, Kievitshaar, Vollenhove I en Beulakerwijde, terwijl de op het station Meppel I begonnen waarnemingen wegens het eindigen der terreinwerkzaamheden werden onderbroken.

Voorts deed zij aanvullingsmetingen op de stations Zwolle I, Dalfsen, Lemelerberg en Kampen I.

Op alle stations werden de noodige centreeringsmetingen verricht, terwijl ook nog centreeringsmetingen geschieden te Wolberg.

De vierde ploeg zette de in het vorig jaar met het einde van het meetseizoen gestaakte metingen in de provincie Zeeland voort. Deze werden door haar voltooid. Zij voerde de metingen met bijbehorende centreeringsmetingen uit op de stations: Bruinisse, Zierikzee I. Zonnemaire, Serooskerke (S.), Noord-Schouwen I en Westerschouwen.

Hierna werd door deze ploeg een begin gemaakt met de verkenning van de provincie Groningen.

De inrichtingen, noodig voor de opstelling der instrumenten, werden, evenals vorige jaren, in den loop van den zomer gemaakt en de torens, na voleinding der waarnemingen, in hun vorigen staat teruggebracht, door en onder leiding van twee tinnerlieden in vasten dienst, aan wie daartoe de noodige gegevens werden verstrekt.

De stand van de terreinwerkzaamheden op 31 December 1910 wordt aangegeven op het hierbij gevoegde schetkaartje.

Nog valt mede te deelen, dat overeenkomstig oene van het bestuur van den Haarlemmermeerpolder ontvangen mededeeling, de hekjes bij de basiseindpunten van de door wijlen prof. Stamkart in 1868 gemeten basis in de Haarlemmermeer zeer beschadigd bleken te zijn. Ze zijn thans opgeruimd en ter aanduiding der eindpunten van genoemde basis vervangen door een hardsteen paaltje met opschrift bij ieder eindpunt.

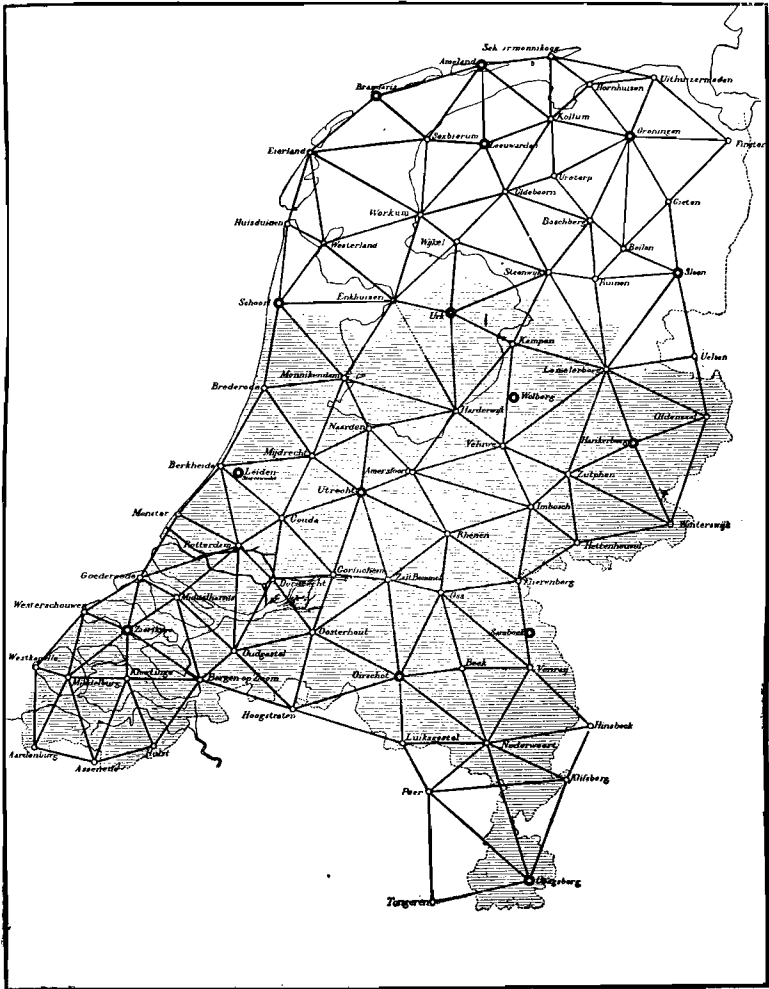
De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden voortgezet.

De rechthoekige coördinaten voor alle punten in Zuid-Limburg, verzameld in tabellen onder den titel „Rechthoekige coördinaten II, Zuid-Limburg”, zijn gedrukt, verspreid en verkrijgbaar gesteld.

Den hoofdingenieur-directeur in de 1ste directie van den Rijkswaterstaat werden de coördinaten van de driehoekspunten langs de Waal boven Zaltbommel ten dienste der tweede herziening van de rivierkaart toegezonden.

Ten behoeve van de 6de divisie van het kadaster werden, na daartoe ingekomen verzoek, de coördinaten van eenige in die divisie gelegen punten berekend en ter beschikking van den kadastralen dienst gesteld.

Op verzoek van den directeur der Topographische Inrichting werden voor de punten der Rijksdriehoeksmeting, welke binnen het gebied van de bladen Amersfoort en Zutphen van de topographische kaart op de schaal 1 à 50 000 vallen, de coördinaten in het stelsel dier kaart berekend, op dezelfde wijze als dit het vorig jaar voor de bladen Denekamp en Ahaus geschiedde.



RIJKSDRIEHOEKSMETING.

Door aancering is in bovenstaand kaartje aangeduid tot hoever de terreinwerkzaamheden zijn gevorderd bij het einde van het jaar 1910.

Sterrekundige waarnemingen.

In het bericht over de sterrekundige waarnemingen ter bepaling van de breedteverandering te Leiden, opgenomen in ons verslag over 1908, is medegedeeld dat al de waarnemingen, verricht met het Talcott-instrument, herleid waren, doch dat de juiste plaatsen der gebruikte sterren nog moesten worden afgeleid. Deze omvangrijke taak, waarvoor aan de sterrewacht te Leiden nog verschillende waarnemingen zijn volbracht, is aan die sterrewacht door den observator dr. H. J. Zwiers, in samenwerking met den directeur prof. dr. E. F. van de Sande Bakhuyzen tot een goed eind gebracht, zoodat nu met de eind-reductie der waarnemingen kan worden aangevangen.

Slingerwaarnemingen.

De civiel-ingenieur F. A. Vening Meinesz trad 1 October in dienst der Commissie, om te worden belast met de uitvoering der slingerwaarnemingen. Om zich voor te bereiden voor zijn taak werd hij vooreerst werkzaam gesteld aan de sterrewacht te Utrecht, ten einde zich onder leiding van den directeur prof. dr. A. A. Nijland, die zich op verzoek van de Commissie welwillend daartoe had bereid verklaard, te oefenen in de uitvoering van astronomische plaatsbepalingen; deze oefeningen waren in het laatst van 1910 nog niet afgelopen.

Leiden
Delft, 1 Mei 1911.

*De Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing.*

H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*
H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

N°. 47.

VERSLAG van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1911.

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandische Zaken, bij beschikking van 11 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 1911 het volgende te berichten.

Commissie.

Aan het lid A. W. E. Kwisthout werd op zijn verzoek, wegens gevorderden leeftijd, bij Koninklijk besluit van 16 Februari 1911 n°. 6 cervol ontslag uit de Commissie verleend.

De Commissie zal met dankbaarheid zich zijne medewerking in de jaren 1889—1910 herinneren.

Op den 15den April 1911 verloor de Commissie door overlijden haar medelid dr. J. Bosscha. Van de instelling der Commissie in 1879 tot kort voor zijn dood werd door hem met opgewektheid aan de werkzaamheden der Commissie deelgenomen; meer bijzonder waren het de natuurkundige vraagstukken, die zich voordeden, waarbij zijne persoonlijke adviezen van bijzondere waarde waren.

Aan de geopende groeve werd door den voorzitter uiting gegeven aan de gevoelens der Commissie bij het heengaan van haar betreurd medelid.

Bij de voorstellen tot aanvulling der Commissie werden tevens voorstellen tot uitbreiding in overweging genomen. Overwegende, dat in de Commissie in de eerste plaats zitting dienen te nemen personen, die door hunne wetenschappelijke ontwikkeling vertrouwd zijn met de verschillende onderwerpen, waarvan de behartiging aan haar door de Regeering is opgedragen, deed zich ook de wenschelijkheid gevoelen, dat in de Commissie personen zitting hebben, die beschouwd kunnen worden als

vertegenwoordigers van technische dienstvakken, waarbij praktisch gebruik wordt gemaakt van de verkregen of nog te verkrijgen uitkomsten, opdat met hunne voorlichting de werkzaamheden der Commissie zoo kunnen worden geregeld, als het meest met de belangen dier dienstvakken overeenstemt.

Dientengevolge werd bij Koninklijk besluit van 1 Juni 1911 n°. 37 bepaald, dat in de Rijkscommissie ambtshalve zitting zullen hebben de hoofdingenieur-directeur van den Waterstaat (algemeene dienst), de chef der afdeeling Hydrographie van het Departement van Marine en de directeur van de Militaire verkenningen en werd benoemd tot lid der Commissie de ingenieur-verificateur van het kadaster P. J. Hogenhuis; bij Koninklijk besluit van 7 Juli 1911 n°. 12 werd tevens tot lid der Commissie benoemd dr. J. P. Kuenen, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Leiden.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie in 1911 twee malen te 'sGravenhage.

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. Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

In het jaar 1911 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting. Wel zijn ingekomen eenige aanvragen voor de bewerking van statistische gegevens betreffende de internationale onderneming.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1911:
de basismeting;
de secundaire driehoeksmeting;
de sterrekundige plaatsbepaling;
de slingerwaarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van 1911 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen;

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer c. i. en J. A. van Eyk Bijleveld c. i.; de ingenieurs Cd. H. Bijl c. i., J. Canters c. i., J. B. de Hulster c. i., J. W. Dieperink c. i., mejuffrouw F. G. van Neck c. i. en G. W. Ph. Daniëls c. i., den landmeter van het kadaster, gedetacheerd bij de Commissie Th. L. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

Benoemd werden tot ingenieur met ingang van 15 Februari 1911 E. A. J. H. van der Velden c. i.; eervol ontslag werd verleend met ingang van 1 Mei 1911 aan de ingenieur mejuffrouw F. G. van Neck c. i.

Voor het tijdperk van 15 Mei tot 1 September 1911 was als assistent-ingenieur werkzaam W. van Ganswijk, student aan de Technische Hoogeschool.

Basismeting.

In verband met de basismeting, welke de Commissie voornemens is hier te lande uit te voeren, vond deze het wenschelijk, dat haar medelid H. G. v. d. Sande Bakhuyzen gevolg gaf aan de uitnodiging van den chef der geodetische afdeling van de Service géographique de l'armée te Parijs, den kolonel Bourgeois, eene basismeting in de nabijheid van Lyon bij te wonen. De heer Bourgeois stemde welwillend toe, dat de heer v. d. Sande Bakhuyzen zich deed vergezellen van den ingenieur der Commissie F. A. Vening Meinesz.

Genoemde heeren hebben gelegenheid gehad gedurende een drietal dagen de basismeting bij te wonen en daarbij veel belangrijke inlichtingen te verkrijgen, welke bij de verdere werkzaamheden van dienst kunnen zijn.

De Commissie is aan den heer Bourgeois en aan de officieren, die de basismeting leidden, grooten dank verschuldigd voor de wijze, waarop zij de Nederlandsche heeren in alle opzichten behulpzaam waren en voor de groote gastvrijheid hun bewezen.

Secundaire driehoeksmeting.

De werkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden dit jaar wederom in aansluiting aan die van vorige jaren voortgezet. Wegens gebrek aan ingenieurs konden zij evenwel niet den geheelen zomer door vier ploegen verricht worden, terwijl de ingenieur Canters, die voor het rekenwerk ook thans te Delft bleef, slechts afwisselend daarbij kon geassisteerd worden.

De eerste ploeg bestond uit den ingenieur Dieperink als chef en den ingenieur van der Velden; zij vertrok 1 Mei naar het terrein en keerde in de eerste dagen van October te Delft terug; de tweede ploeg was samengesteld uit den ingenieur Bijl als chef en den ingenieur Daniëls. Ook deze vertrok 1 Mei uit Delft

en keerde in den aanvang van September daar terug. Als derde ploeg vertrok de landmeter Kwisthout eveneens 1 Mei naar het terrein, waar hij de verkenningswerkzaamheden alleen verrichtte.

Tijdens de metingen werd hij van begin Juli tot begin September geassisteerd door den tot tijdelijk ingenieur aangestelden student aan de Technische Hoogeschool van Ganswijk en van af begin September tot het einde der zomerwerkzaamheden in de eerste dagen van October door den ingenieur Daniëls.

Voorts vertrok de ingenieur de Hulster begin Juni naar het terrein zonder assistent en keerde hij in den aanvang van September te Delft terug.

De eerste ploeg vervolgde de verkenning van Noordholland ten noorden van de gebroken lijn Schoorl I—Hensbroek—Wognum I—Wijdnes.

Daarna verrichtte zij de metingen op de stations: Wognum I, Wijdnes, Enkhuizen I, de Ven, Wervershoof I, Medemblik I, Oosterblokker I, Abbekerk I, Nieuwe Niedorp I, Hensbroek, Noord-Scharwoude I, Harenkarspel, Warmenhuizen I, Bergen aan Zee en Schoorl I, benevens aanvullingsmetingen te Grosthuizen. Op de genoemde punten geschieden tevens de noodige centreeringsmetingen, die bij de plaatsing der vastleggingssteenen ook op de punten Petten I en Groote Keeten uitgevoerd werden.

Omtrent de metingen van deze ploeg valt nog te vermelden, dat juist toen het station Binnenwijzend zou bezet worden, deze toren afbrandde. Voor het punt Binnenwijzend werd daarop na gedane verkenning Oosterblokker I als punt van den 1^{sten} rang in de plaats gesteld.

Nog werden door deze ploeg centreeringsmetingen gedaan op de punten van den 2^{den} rang Haringhuizen, Valkoog, St. Maarten, Schagen II en Schagerbrug.

De tweede ploeg ving hare werkzaamheden aan met de voortzetting en voltooiing van de waarnemingen op het punt Langeveld, in het vorig jaar wegens het eindigen der terreinwerkzaamheden onderbroken, waarna door haar centreeringsmetingen op de punten van den 2^{den} rang: Noordwijkerhout I, Noordwijkerhout II, Voorhout, Sassenheim II en Oegstgeest II gedaan werden.

Vervolgens vertrok deze ploeg naar het Noordwestelijk gedeelte van Overijssel en het daaraan grenzend gedeelte van Friesland, voor de verkenning van het terrein aan de zuidzijde begrensd door de gebroken lijn Blokzijl I—Beulakerwijdje—Meppel I en aan de Oostzijde door de gebroken lijn Meppel I—Steenwijk I—Boschberg (Fr.). Deze verkenning geschiedde in aansluiting aan de verkenning door de derde ploeg in het vorig jaar en in dezen zomer gedaan.

Voorts werden door haar de metingen met de noodige cen-

treeringsmetingen uitgevoerd op de punten Blokzijl I, Kuinre I, Oldemarkt I en Steenwijk I, benevens centreeringsmetingen te Oldeholtgade.

De derde ploeg ving hare werkzaamheden aan met de voortzetting der verkenning van het terrein noordelijk van de lijn Lemelerberg—Tubbergen aan de westzijde begrensd door de gebroken lijn Lemelerberg—Steenwijk I—Boschberg (Fr.).

Vervolgens volbracht zij de metingen op de stations: Meppel I, Koekange, Zuidwolde, Ruinen, Havelte, Hollandsche veld, Slagharen, Coevorden I, Gramsbergen I, Radewijk, Heemse, Kloosterhaar I en Beerserbelt.

Op deze stations werden tevens de centreeringsmetingen gedaan. Waar het terreinpunten betref werden bovendien de vastleggingssteen, indien nog niet aanwezig, gesteld.

Zij deed verder aanvullingsmetingen te: Vroomshoop I, Lemelerberg, Wanneperveen met bijbehorende centreeringsmetingen te Vledder, Beulakerwijde, Kievitshaar, Zwindersche veld, Bruinehaar en Ommerveld.

Nog verrichtte zij centreeringsmetingen op de navolgende punten van den 2^{den} rang: Nijeveen, Kolderveen, Meppel III, Ruinerwold en Staphorst.

Door de drie ploegen werden op de punten van den 2^{den} rang centreeringsmetingen uitgevoerd met de bedoeling om gegevens te verkrijgen omtrent den duur en de kosten van de centreeringen van deze punten. Daarbij werd de wijze van werken zooveel mogelijk vereenvoudigd.

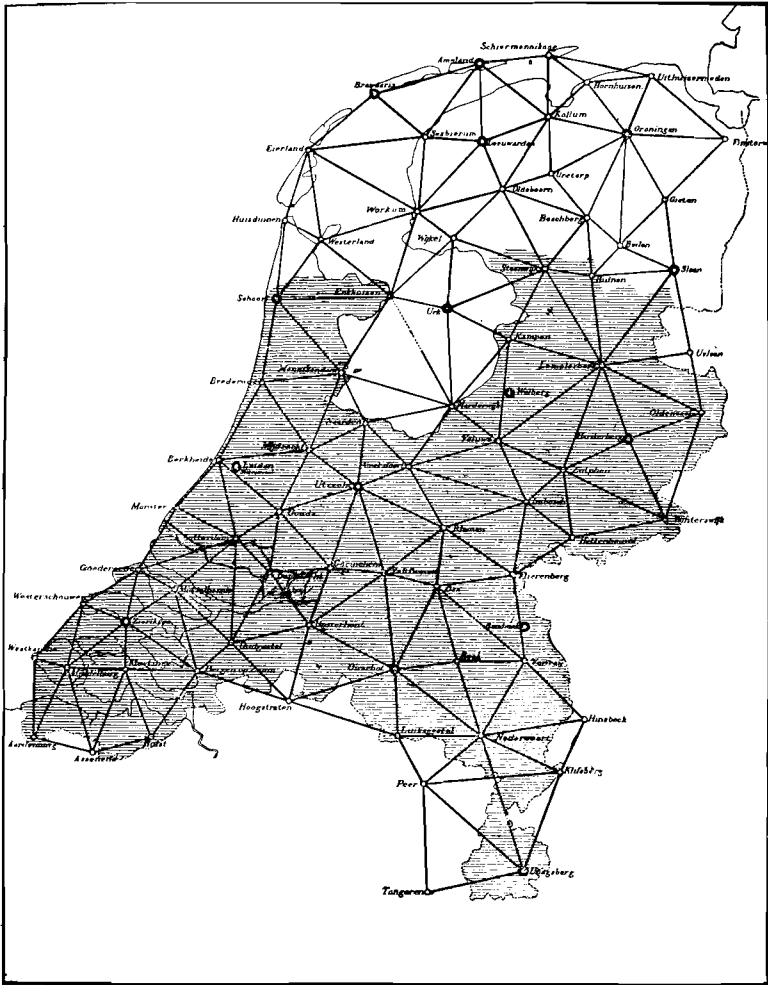
De ingenieur de Hulster zette de verkenning van de provincie Groningen voort. Deze werd door hem nagenoeg voltooid.

De inrichtingen noodig voor de opstelling der instrumenten werden, evenals vorige jaren, in den loop van den zomer gemaakt en de torens na voleinding der waarnemingen in hun vorigen staat teruggebracht 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 voortgezet. Meer in het bijzonder werd de vereffening der waarnemingen voor de secundaire punten van den 1^{sten} rang in de provincie Utrecht bewerkt, zulks in verband met het gebruik van de coördinaten van enkele punten in die provincie ten behoeve van kadastrale hermetingen.

De ontwerpen voor de vereffening van westelijk Noordbrabant, Zeeland en Zuidholland kwamen gereed, terwijl dat voor het zuidelijk gedeelte van Noordholland in bewerking is.

De stand van de terreinwerkzaamheden op 31 December 1911 wordt aangegeven op het hierbij gevoegde schetskaartje.



Rijksdriehoeksmeting.

Door arceering is in bovenstaand kaartje aangeduid tot hoever de terreinwerkzaamheden zijn gevorderd bij het einde van het jaar 1911.

Sterrekundige waarnemingen.

Zoals in het voorgaande verslag werd medegedeeld, waren de waarnemingen voor de breedte-verandering, op de sterrewacht te Leiden volbracht, alle herleid en waren de juiste declinaties der gebruikte sterren en hun eigen bewegingen door den heer dr. H. J. Zwiers ten deele uit de waarnemingen met den meridiaancirkel te Leiden, ten deele uit elders volbrachte waarnemingen afgeleid.

Ten gevolge van de verschijning van een nieuwen catalogus, waarin de plaatsen van enkele der gebruikte sterren waren opgenomen, moesten de verkregen uitkomsten nog een weinig gewijzigd worden.

Alles is nu echter gereed, en de declinaties voor 1900 en hare jaarlijksche veranderingen zijn alle dubbel gerekend en in tabellen verzameld, zoodat daaruit de declinaties voor elk jaar gemakkelijk kunnen worden afgeleid.

Voor een goed deel zijn de copiebladen, de hoofdpunten van de berekening bevattende, ingevuld, en van den tekst is de inleiding en een deel van het hoofdstuk, handelende over de gebruikte stercatalogi, hunne herleiding en hunne gewichten gereed.

Slingerwaarnemingen.

De oefeningen van den ingenieur Vening Meinesz in de uitvoering van sterrekundige plaatsbepalingen aan de sterrewacht te Utrecht onder leiding van den directeur prof. dr. A. A. Nyland, werden in de maand Maart 1911 ten einde gebracht.

Genoemde ingenieur, die daarna te Delft werkzaam was bij de voorbereiding der basismeting, hield zich bovendien bezig met oefening in het gebruik der slingertoestellen.

Leiden
Delft, 14 Mei 1912.

*De Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*

H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

VERSLAG

VAN DE RIJKSCOMMISSIE VOOR GRAAD-
METING EN WATERPASSING AANGAANDE
HARE WERKZAAMHEDEN OVER HET JAAR

:-

1912

-:



:- 's-GRAVENHAGE -:
ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ.

N°. 32.

VERSLAG van de Rijksc commissie voor Graadm eting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1912.

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 Mei 1879, letter M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijksc commissie voor Graadm eting en Waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1912 het volgende te berichten.

Commissie.

Op den 1sten Mei 1912 trad de kapitein A. Copes van Hasselt af als kapitein-directeur der militaire verkenningen en werd opgevolgd door den kapitein H. C. Fortanier.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie in 1912 drie malen 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 aardm eting ontvangen publicatiën er aan toevoegde. Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardm eting.

De 17de algemeene conferentie van de internationale vereeniging voor aardm eting werd van 17 tot 27 September 1912 gehouden te Hamburg en bijgewoond door de leden der Commissie H. G. van de Sande Bakhuyzen, Hk. J. Heuvelink en J. J. A. Muller.

De afgevaardigden kwamen bijeen in het „Vorlesungsgebäude”; vertegenwoordigd waren 19 Staten, n. l. België met 1, Chili met 2, Denemarken met 4, Duitschland met 20, Frankrijk met 6, Griekenland met 1, Engeland met 2, Italië met 3, Japan met 2, Mexico met 1, Nederland met 3, Noorwegen met 1, Oostenrijk met 2, Rusland met 1, Zweden met 2, Zwitserland met 1, Spanje met 1, Hongarije met 1 en de Vereenigde Staten met 2 afgevaardigden.

Aan de eerste bijeenkomst was een feestelijk karakter gegeven in verband met de omstandigheid dat er vijftig jaar waren verlopen, sedert in 1862 te Berlijn op aansporing van den generaal Baeijer de afgevaardigden van een aantal Staten van Midden-Europa bijeen kwamen en daar de vereeniging stichtten onder den naam van Midden-Europeesche Graadmeting, welke in 1867 tot Europeesche Graadmeting werd uitgebreid en sedert 1885, in verband met de toetreding van Staten buiten Europa den tegenwoordigen naam draagt. De zaal was versierd met planten en bloemen, en op het podium prijkte het borstbeeld van den stichter generaal Baeijer.

Uit naam van de Regeering der Vrije en Hanzestad Hamburg werden de afgevaardigden begroet door den Senator von Melle, uit naam van den Deutschen Rijkskanselier door Freiherr von Stein en uit naam van den Pruisischen Minister van Onderwijs en Eeredienst door prof. dr. Krüss.

Deze toespraken werden beantwoord door den voorzitter, generaal Bassot, waarna de bestendige secretaris, de heer H. G. van de Sande Bakhuyzen een overzicht gaf van de lotgevallen der vereeniging sedert hare oprichting en van hetgeen door haar of op hare aansporing in het belang der geodetische wetenschap is tot stand gebracht. Ten slotte gaf de heer Helmert een overzicht van de werkzaamheden van het centraal-bureau der vereeniging in de verlopen halve eeuw.

In de 2de zitting bracht de bestendige secretaris verslag uit omtrent de administratieve werkzaamheden in het tijdvak 1909—1912. De in dit tijdsverloop aan de vereeniging ontvallen afgevaardigden, de heeren Bouquet de la Grije, Felipe Valle, von Sterneck, Lehl, Bosscha, Schiaparelli en Poincaré werden in waardeerende bewoordingen door hem herdacht.

Hij deelde mede dat het Australische Gemeenebest tot de vereeniging is toetgetreden, zoodat van de vijf werelddeelen thans alleen Afrika nog niet vertegenwoordigd is.

Vervolgens deed de heer Helmert mededeeling van de werkzaamheden van het centraal-bureau sedert de 16de conferentie in 1909.

Hierna bracht de heer Albrecht verslag uit van de werk-

zaamheden van den internationalen breedtedienst in de jaren 1909—1912. Op de 6 stations op de parallel van $39^{\circ} 8' N. B.$ zijn de waarnemingen geregeld voortgezet; op de parallel van $39^{\circ} 55' Z. B.$ waren de waarnemingen op het station Bayswater reeds in 1908 gestaakt; op het station Oncativo zijn zij tot Juli 1911 voortgezet; sedert Maart 1910 worden waarnemingen uitgevoerd te Johannesburg op $26^{\circ} 11' Z. B.$ en sedert Maart 1911 te Santiago de Chile op $33^{\circ} 34' Z. B.$ Op het noordelijk halfrond worden verder door een aantal sterrewachten bijdragen geleverd. Uit de bewerking van de waarnemingen der periode 1906—1908 blijkt, dat de resultaten voor het noordelijk en het zuidelijk halfrond volkomen overeenstemmen, ditzelfde blijkt ook voor het tijdvak 1909—1911 uit de waarnemingen te Oncativo.

Op voorstel van den voorzitter werd een commissie benoemd ter bestudeering van de talrijke vraagstukken waartoe het verslag aanleiding gaf.

Verder brachten nog verslag uit de heer Galle over de triangulaties en de heer Lallemand over de waterpassingen. Ter bestudeering van het voorstel van dezen laatste tot onderscheiding eener nieuwe categorie van waterpassingen van hooge nauwkeurigheid werd een commissie benoemd.

In de 3de zitting gaf de heer Bourgeois een uittreksel van zijn rapport over de basismetingen, dat in zijn geheel in het verslag wordt opgenomen. Hij deed het voorstel een commissie te benoemen om te komen tot vaststelling eener eenvoudige formule ter berekening van de middelbare fout eener basismeting om op deze wijze cijfers te verkrijgen, die onderling vergelijkbaar zijn.

Daarna las de heer Albrecht zijn verslag voor over de lengte-, breedte- en azimuthbepalingen, waaruit bleek, dat het voornemen bestaat het lengteverschil Potsdam—Cambridge (Ver. Staten) door middel van draadlooze telegrafie te bepalen met Horta op de Azoren als tusschenpunt. Deze bepaling zal tevens kunnen dienen om na te gaan of de veronderstelling van eenige geografen juist is, dat de afstand tusschen Europa en Noord-Amerika verandert. Over deze meening had een gedachtenwisseling plaats tusschen de heeren Helmert, Eötvös en Schweydar.

De heer Helmert bracht ten slotte verslag uit over de schietloodafwijkingen en gaf aan, op welke wijze door de verschillende landen hulp zou kunnen worden verleend bij de bewerking der schietloodafwijkingen in Europa, daar de taak langzamerhand te zwaar wordt, om alleen door het centraalbureau te worden verricht.

Ten slotte werden nog rapporten uitgebracht omtrent de geodetische werkzaamheden in eenige landen.

In de 4de zitting bracht de heer Borrás verslag uit omtrent de bepalingen van de intensiteit der zwaartekracht in de drie verloopende jaren, waaruit bleek, dat het aantal stations, waar slingerwaarnemingen zijn uitgevoerd, dat in 1909 bijna 2400 bedroeg, met ongeveer 390 was toegenomen.

De generaal Madsen deed een mededeeling betreffende een toestel tot fotografische registrering van slingerwaarnemingen, en een toestel voor de statische bepaling der zwaartekracht door middel van een hoeveelheid kwik, welke evenwicht maakt met een onveranderlijke hoeveelheid lucht, die op dezelfde temperatuur wordt gehouden.

De heer Hecker deelde eenige bijzonderheden mede omtrent de waarnemingen met horizontaalslingers, die door de zorg der Seismologische Associatie op een drietal stations gelegen op het noordelijk halfmond en op een station gelegen op het zuidelijk halfmond worden uitgevoerd ter bestudeering van de vervorming der aardkorst tengevolge van de aantrekkende werking van maan en zon.

Over dit laatste verschijnsel werd nog een verslag uitgebracht door den heer Schweydar, die daaraan eenige theoretische beschouwingen vastknoopte. Naar zijne meening zou uit de maangolf met ééndaagsche periode, waarvoor de constanten zijn afgeleid uit waarnemingen uitgevoerd in een mijn te Freiburg in Saksen volgen, dat de elasticiteit der aarde ongeveer drie maal zoo groot is als die van staal, welk bedrag ook wordt afgeleid uit de beweging der aardpolen. Zijne opvatting werd bestreden door den heer Lallemand, die van oordeel was, dat de door hem uitgewerkte theorie geheel door de waarnemingen werd bevestigd. De discussie leidde niet tot een bepaald resultaat.

Nadat de heer Haid nog een mededeeling had gedaan betreffende waarnemingen met horizontale slingers uitgevoerd te Freiburg in Baden en te Durlach in 1907 en 1908, werden nog een aantal rapporten uitgebracht betreffende de geodetische werkzaamheden in eenige landen.

De 5de zitting was in hoofdzaak gewijd aan de verslagen der afgevaardigden. De heer Heuvelink bracht verslag uit omtrent de in Nederland uitgevoerde werkzaamheden; de heer Muller bood een verslag aan van den kapitein van den topografischen dienst, A. van Lith, betreffende den triangulatie-arbeid in Nederlandsch-Indië.

Op voorstel van den heer Tittmann werd een commissie benoemd, welke de opdracht heeft in de eerstvolgende conferentie een voorstel te doen omtrent de eischen, welke zijn te stellen aan hoofdtrihoekmetingen.

In de 6de zitting werd door den heer Helmert mededeeling

gedaan van het programma van het centraal-bureau voor de ingetreden driejarige periode.

De heer Lallemand bracht het verslag uit van de in de tweede zitting benoemde commissie betreffende waterpassingen, waarvan de conclusie werd aangenomen.

De commissie voor den breedtedienst deed het voorstel de werkzaamheden vooreerst nog op denzelfden voet te doen voortzetten, doch te trachten in overeenstemming met het centraal-bureau de kosten gaandeweg te verminderen door eenige stations op te heffen. Verder zou zooveel mogelijk worden voldaan aan de wenschen, welke de heeren Schuhmann, Kimura en Shida ter kennis van de afgevaardigden waren gebracht, maar tot welker bestudeering de tijd had ontbroken. Deze voorstellen werden aangenomen.

Nadat door de vergadering nog een aantal wenschen waren uitgesproken, voorgesteld door verschillende afgevaardigden — waaronder een van den heer Muller betreffende de uitvoering van meerdere breedte- en azimutbepalingen bij de triangulaties in Nederlandsch-Indië, opdat deze ook bijdragen zouden kunnen leveren ten behoeve der aardmeting — welke langs diplomatieken weg ter kennis van de Regeeringen worden gebracht, deed generaal Pomerantzeff namens de Russische Regeering de uitnoodiging om de volgende conferentie te Petersburg, de heer Knoff om haar te Christiania te houden; de beslissing hieromtrent berust bij het bureau.

Nadat de voorzitter den dank der vereeniging had gebracht aan de Hamburgsche Regeering en aan den heer Schorr, directeur der Hamburgsche Sterrewacht te Bergedorf voor de in zoo ruime mate verleende gastvrijheid en na de verder gebruikelijke plichtplegingen werd de conferentie gesloten.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1912:

- de basismeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slingerwaarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van 1912 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer c. i. en J. A. van Eyk Bijleveld c. i.; de ingenieurs Cd. H. Bijl c. i.; J. Canters c. i.; J. B. de Hulster c. i.; J. W. Dieperink c. i.; G. W. Ph.

Daniëls c. i.; E. A. J. M. van der Velden c. i., den landmeter van het kadaster, gedetacheerd bij de Commissie, Th. L. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

Aan den ingenieur G. W. Ph. Daniëls c. i. werd eervol ontslag verleend met ingang van 1 April 1912.

Voor den tijd van 15 Juni tot 1 September 1912 waren als assistent-ingenieur werkzaam W. van Ganswijk, P. J. Bardet en H. J. J. Ruyten, alle studenten aan de Technische Hoogeschool.

Op den 25sten December 1912 had de Commissie het overlijden te betreuren van den ingenieur 1ste klasse J. A. van Eyk Bijleveld c. i., die van 1 Mei 1889 af in haren dienst werkzaam was voor de driehoeksmeting en aan wien sedert 1898 de leiding van de secundaire driehoeksmeting was opgedragen. De Commissie verliest in hem een kundig en nauwgezet ambtenaar, die veel heeft bijgedragen bij den opzet en de uitvoering van het onder zijne leiding staande werk.

Basismeting.

De plannen voor basismeting, welke reeds geruimen tijd in onderzoek waren, werden in 1912 zoover vastgesteld, dat de Commissie vertrouwt die meting in den zomer van 1913 te kunnen volbrengen.

Zij hoopt die te kunnen uitvoeren langs den Rijksstraatweg tusschen Voorthuizen en Apeldoorn en daarbij gebruik te maken van een toestel, die waarschijnlijk door de Fransche Regeering beschikbaar gesteld zal worden.

Secundaire driehoeksmeting.

De werkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden dit jaar wederom in aansluiting aan die van vorige jaren voortgezet.

De eerste ploeg bestond uit den ingenieur Dieperink als chef en den ingenieur van der Velden; zij vertrok 1 Mei naar het terrein en keerde einde September te Delft terug. Van 16 Juli tot 15 Augustus werd de leiding dezer ploeg opgedragen aan den ingenieur van der Velden, daar de ingenieur Dieperink gedurende dien tijd den ingenieur Bijl bij ploeg 2 verving.

Als tweede ploeg vertrok de ingenieur Bijl 1 Mei naar het terrein en keerde begin September te Delft terug. Tijdens de metingen werd hij van 15 Juni tot 3 September geassisteerd door den tot tijdelijk ingenieur aangestelden student Ruyten. Van 13 Juli tot 13 Augustus verbleef de ingenieur Bijl te Delft wegens ziekte.

Als derde ploeg vertrok de landmeter Kwisthout eveneens 1 Mei naar het terrein, waar hij tijdens de metingen van half

Juni tot half September geassisteerd werd door den tot tijdelijk ingenieur aangestelden student Bardet, terwijl hij einde September te Delft terugkeerde.

Voorts vertrok de ingenieur de Hulster als vierde ploeg half Mei naar het terrein en keerde half September daarvan terug. Tijdens de metingen werd hij van einde Mei tot half September geassisteerd door den tot tijdelijk ingenieur aangestelden student van Ganswijk.

De eerste ploeg vervolgde in Mei de verkenning van Noord-Holland ten noorden van de gebroken lijn Groote Keeten—Anna Paulowna I—Westerland I.

In de laatste dagen van September werd een aanvang gemaakt met de verkenning van Noord-Friesland.

Na de verkenning in Mei verrichtte zij metingen op de stations: Kolhorn, Schagen I, Petten I, Groote Keeten, Anna Paulowna I, Westerland I, Oosterland, de Kooy, Huisduinen II, 't Horntje, de Hoorn, de Koog, Oosterend I en Eierland, benevens aanvullingsmetingen te Medemblik I.

Op de genoemde punten geschieden tevens de noodige centreeringsmetingen, waaronder begrepen het plaatsens van vastleggingssteenen te de Kooy, 't Horntje en de Koog I.

Nog werden door deze ploeg centreeringsmetingen gedaan te Enkhuizen II en vastleggingssteenen geplaatst op het punt Meeuwenduinen.

De tweede ploeg ving hare werkzaamheden aan met het verrichten van aanvullingsmetingen in het station Rotterdam I, vervolgens vertrok zij naar het zuidwestelijk gedeelte van Friesland, ter voortzetting der verkenning in het vorig jaar van het terrein aan de oostzijde begrensd door de lijn Lemmer I—St. Nicolaasga I—Joure I—Heerenveen I—Terwispel.

In Delfstrahuizen verleende het kerkbestuur der Ned. Herv. Gemeente na herhaalde pogingen geen vergunning om den toren voor de metingen in te richten.

Voorts werden door deze ploeg de metingen met de noodige centreeringsmetingen uitgevoerd op de punten Noordwolde (Fr.) I, Oldeholtgade, Scherpenzeel (Fr.), Lemmer I, Sint Nicolaasga I, Wijkel, Harig en Oude Mirdummer Klif. In het laatste punt werden vastleggingssteenen geplaatst.

De derde ploeg ving hare werkzaamheden aan met het voortzetten der verkenning van het terrein noordelijk van de gebroken lijn Ruinen—Sleen—Nieuw Schoonebeek en voltooide nagenoeg de verkenning in de provincie Drenthe en den zuid-oosthoek van Groningen.

Vervolgens volbracht zij de metingen op de stations: Zwindersche veld, Nieuw Schoonebeek, Nieuw Amsterdam I,

Klazienaveen I, Oosterhesselen, Sleen, Emmen, Emmer Compascuum I, Odoorn, Valthermond I, Borger, Ellertsveld en Paal 160 II en voor een gedeelte op het station Buinerveen. Op deze stations werden tevens centreeringsmetingen verricht. Waar het terreinpunten betref werden bovendien de vastleggingssteen, indien nog niet aanwezig, gesteld.

Zij deed verder aanvullingsmetingen met bijbehorende centreeringen te Bruine Haar en Coevorden I en verrichtte nog centreeringsmetingen te Kloosterhaar I, Beerserbelt, Grolloërveld en Grootveld.

De vierde ploeg voltooide de verkenning van de provincie Groningen. Zij verrichtte de metingen op de navolgende stations: Usquert, Rottumeroog I, Noordpolder, Eemspolder, Uithuizermeden I, Oostpolder en Holwierde. Op elk dezer stations werden ook de noodige centreeringsmetingen uitgevoerd. Waar het terreinpunten betref werden bovendien de vastleggingssteen, indien nog niet aanwezig, gesteld.

Nog verrichtte zij centreeringsmetingen op de stations: Rottumeroog III en Bedum I.

Op de langs de kust gelegen stations werden op verzoek van den chef van de afdeeling Hydrographie van het Departement van Marine ook waarnemingen gedaan, ter bepaling van punten, welke voorkomen in de Hydrographische kaarten.

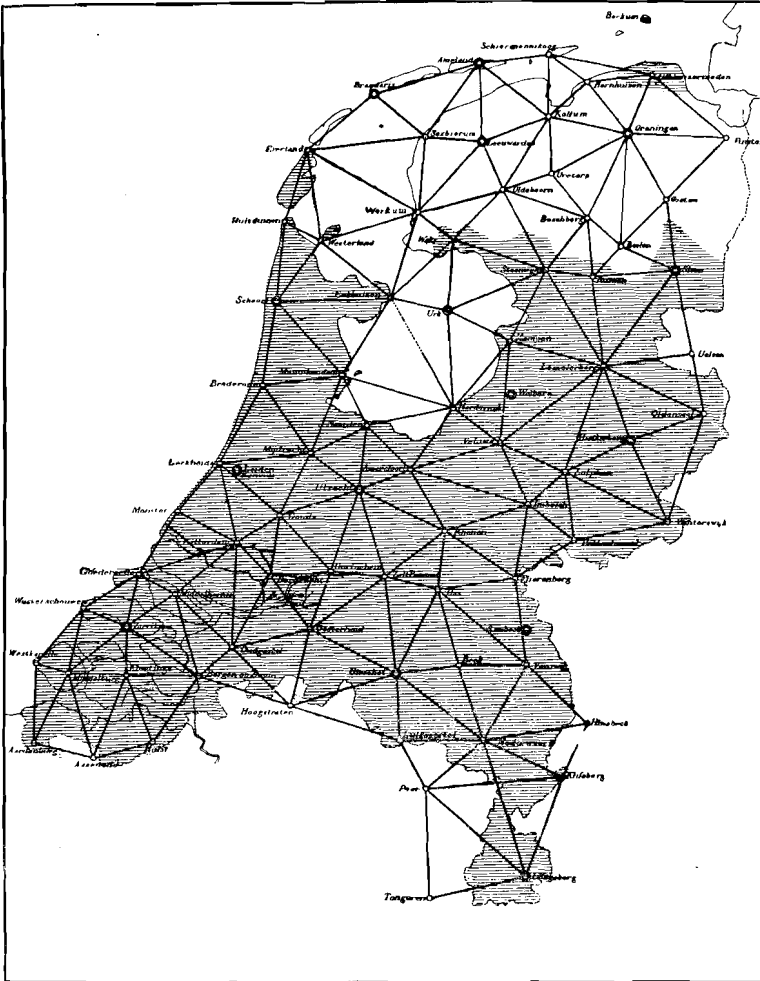
De inrichtingen, noodig voor de opstelling der instrumenten, werden evenals vorige jaren in den loop van den zomer gemaakt en de torens na voleinding der waarnemingen in hun vorigen staat teruggebracht door en onder leiding van twee timmerlieden in vasten dienst, aan wie daartoe de noodige gegevens werden verstrekt.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden voortgezet door de ingenieurs Wildeboer en Canters. Meer in het bijzonder werd de vereffening der waarnemingen bewerkt voor secundaire punten van den 1sten en 2den rang in West Noord-Brabant, Zeeland en Zuid-Holland, waaronder alle waargenomen punten in den Haag en Leiden.

Uitkomsten der driehoeksmeting konden in 1912 beschikbaar worden gesteld als volgt:

Coördinaten, enz. van punten langs den Nederrijn en de Lek ten behoeve van de Rivierkaart; van punten in den omtrek van Geertruidenberg en van het Axelsche gat ten behoeve van domeinmetingen, en van punten in den omtrek van Leiden ten behoeve van 's Rijks zee-instrumenten.

De stand van de terreinwerkzaamheden op 31 December 1912 wordt aangegeven op het hierbij gevoegde schetskaartje.



Rijksdriehoeksmeting.

Door arceering is in bovenstaand kaartje aangeduid tot hoever de terreinwerkzaamheden zijn gevorderd bij het einde van het jaar 1912.

Sterrekundige waarnemingen.

Dr. H. J. Zwiers heeft zich, voor zoover zijne werkzaamheden als observator aan de sterrewacht te Leiden hem daarvoor de gelegenheid gaven, bezig gehouden met de verdere herleiding van de waarnemingen ter bepaling van de verandering der poolshoogte. Er blijft nog slechts over eenige berekeningen te verrichten voor de nieuwe herleiding der reeds vroeger uitgegeven waarnemingen van dr. J. Stein.

In dit jaar zal met den druk worden aangevangen van het eerste gedeelte der verhandeling die de uitkomsten zal bevatten van al de waarnemingen te Leiden met het Talcott-instrument voor de verandering der poolshoogte volbracht.

Slingerwaarnemingen.

De ingenieur Vening Meinesz ging voort zich te oefenen in de uitvoering van slingerwaarnemingen en hield zich bezig met de bepaling van de constanten der toestellen van Stückerath en van Defforges. Van 25 April tot 31 Mei was hij onder leiding van prof. L. Haasemann werkzaam aan het Geodetisch Instituut te Potsdam, om zich op de hoogte te stellen van de practische uitvoering van slingerwaarnemingen. Met dit doel bezocht hij verder van 27 Juli tot 5 Augustus een tweetal stations in Holstein, waar prof. Haasemann toen werkzaam was.

Daar het Geodesiegebouw te Delft wegens de groote bewegelijkheid van den bodem, veroorzaakt door den slappen ondergrond, ongeschikt bleek als centraal station voor de relatieve slingerwaarnemingen, werd een betere gelegenheid gezocht. Aanvankelijk meende men deze te hebben gevonden in een der kelders van het gebouw der sterrewacht te Utrecht, welke door den directeur prof. dr. A. A. Nijland welwillend daartoe ter beschikking werd gesteld. Reeds spoedig bleek evenwel de vochtigheid aldaar zoo groot te zijn, dat het niet raadzaam was de uurwerken aan dien schadelijken invloed bloot te stellen. Een alleszins geschikte gelegenheid werd aangetroffen in de onderverdieping van het hoofdgebouw van het Meteorologisch Instituut te de Bilt; de hoofddirecteur prof. dr. E. van Everdingen had de goedheid een vertrek voor de opstelling der instrumenten en de uitvoering der waarnemingen af te staan. In het laatst van October werden de toestellen daarheen overgebracht; de uurwerken aldaar worden telefonisch vergeleken met het hoofduurwerk der Utrechtsche sterrewacht.

De pendule van Strasser en Rohde, behoorende bij den toestel van Defforges, vertoonde na de overbrenging een onregelmatigen gang en bleef herhaaldelijk stilstaan; het werd in

December gezonden naar Glashütte in Saksen om door de vervaardigers te worden hersteld.

Verdere werkzaamheden der Commissie.

De Commissie werd door den Minister van Koloniën geraadpleegd over de aanwijzing van een ingenieur voor de Triangulatie-Brigade in Nederlandsch-Indië.

Een kist met invar-draden, welke behooren aan den Topografischen Dienst in Ned.-Indië, en reeds gediend hebben voor basismetingen op Sumatra en Celebes, werd door de Commissie in bewaring genomen.

Leiden
Delft, 12 Maart 1913.

*De Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. V. D. SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*

H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

N^o. 56.

VERSLAG van de Rijksc commissie voor Graadm eting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1913.

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 Mei 1879, letter M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijksc commissie voor Graadm eting en Waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1913 het volgende te berichten.

Commissie.

Op den 1sten November 1913 trad de heer R. H. Gockinga c. i. af als hoofd ingénieur-directeur in de eerste directie van den Rijkswaterstaat; zijn opvolger was bij het einde van het jaar nog niet in functie.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie in 1913 eenmaal 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 aardm eting ontvange publicatiën er aan toevoegde.

Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

In 1913 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting.

In het dagelijksch bestuur dier vereeniging kwam wijziging door het overlijden van den vice-president Sir George Darwin. In afwachting van eene definitieve keuze in de eerstvolgende vergadering der vereeniging werd bij schriftelijke stemming als zijn voorloopige opvolger verkozen de heer dr. O. Backlund, directeur van de sterrewacht te Pulkowa.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1913:

- de primaire driehoeksmeting;
- de basismeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slingerwaarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van het jaar 1913 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen:

de ingenieur 1ste klasse N. Wildeboer c. i.; de ingenieurs J. Canters c. i.; Cd. H. Bijl c. i.; J. B. de Hulster c. i.; J. W. Dieperink c. i.; E. A. J. M. van der Velden c. i.; den landmeter van het kadaster, gedetacheerd bij de Commissie, Th. L. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

De ingenieur J. Canters werd met ingang van 15 Februari 1913 bevorderd tot ingenieur 1ste klasse; hij werd daarbij belast met de dagelijksche leiding der secundaire driehoeksmeting.

In de maand Juni 1913 waren als assistent-ingenieur werkzaam J. W. Duys, J. Th. Thijsse en H. H. J. Ruyten, alle studenten aan de Technische Hoogeschool, de eerstgenoemde ook in het tijdvak van 15 Augustus—15 September.

Primaire driehoeksmeting.

Ter verbinding van de basis aan het hoofddriehoeksnet werd het zoogenaamde basisnet verkend en gemeten. De hoekpunten van dit net zijn behalve de basiseindpunten Hamberg, Boschberg (G.), Lunterensche heide en Amersfoort. De twee laatstgenoemde zijn punten van het hoofddriehoeksnet, ter-

wijl Boschberg (G.) een van de secundaire punten van den 1sten rang is. Bij de berekening van het basisnet wordt Boschberg (G.) echter als een geheel nieuw punt behandeld.

De hoekmetingen in het basisnet geschieden volgens een bijzonder uitgewerkt programma, waarbij als voorwaarde gesteld werd, dat met een zekere hoeveelheid werk eene zoo gunstig mogelijke nauwkeurigheid wordt verkregen voor de verhouding van de lengte van de driehoekszijde Amersfoort-Lunterensche heide tot die van de gemeten basis.

In de publicatie dier metingen zullen de bijzonderheden worden medegedeeld.

Terwijl de regeling van deze metingen in handen was van den ingenieur Wildeboer, werden de hoekmetingen uitgevoerd door de ingenieurs Dieperink en van der Velden.

Hoewel niet te klagen valt over voor de hoekmetingen ongunstig weder, vorderden zij betrekkelijk veel tijd als gevolg van de terreinsomstandigheden. Het terrein van het basisnet toch is gedeeltelijk begroeid, gedeeltelijk open, terwijl de meeste lijnen van het net dicht langs den grond gaan. Er is dus samenvallen van veel gunstige omstandigheden noodig, om de voor de hoekmetingen noodige rust in de lucht te hebben.

De hoekmetingen, waarmede onmiddellijk na afloop der basismeting werd begonnen, waren eerst op 20 November voltooid.

De berekening van het basisnet kon daarna ter hand genomen worden. Uit deze berekening volgt, dat de middelbare fout in de verhouding van de gemeten basis tot de lengte van de driehoekszijde Amersfoort—Luntersche heide ongeveer 1 : 664 000 bedraagt.

Basismeting.

De blijkens het vorige jaarverslag grootendeels opgemaakte plannen voor basismeting konden in 1913 tot uitvoering komen.

De Fransche Regeering was zoo welwillend om goedgunstig te beschikken op het door de Nederlandsche Regeering gedane verzoek tot ter leen bekomen van den basistoestel van de Service géographique de l'Armée, en machtigde den directeur van dezen dienst de bijzonderheden met onze Commissie te regelen.

Z. E. de Minister van Waterstaat stelde een gedeelte van den Rijksstraatweg van Hoevelaken naar Apeldoorn voor zoo veel noodig ter beschikking, om de basismeting daar uit te voeren.

Voor de eigenlijke basismetring werd het rijwielpad langs de rechte strekking van dien straatweg tusschen K.M. 16,6 en K.M. 20,9 bestemd. Tijdens de metingen behoefde het gewone verkeer langs den weg niet gestremd te worden; alleen werd dit verkeer telkens plaatselijk over eene lengte van p.m. 100 meter geleid over den zandberm aan de zuidzijde der klinkerbestrating. Hinderlijke trillingen in den bodem werden aldus voorkomen.

De voorbereidende werkzaamheden op het terrein waren opgedragen aan den ingenieur Wildeboer.

De lengte van de te meten basis kon wegens de terreinsomstandigheden niet meer dan rond 4320 meter bedragen. De rechte strekking van den straatweg heeft wel wat grooter lengte, maar naar de oostzijde voorbij K.M. 21 is op den straatweg het voor het basisnet noodige uitzicht niet te verkrijgen. De stijging van den straatweg in de richting van West naar Oost is niet onbelangrijk, maar zoo regelmatig, dat de eindpunten der basis onderling zichtbaar gemaakt konden worden onder de aanwezige boomen door. Alleen moesten hier en daar de afhangende takken gesnoeid worden.

De basis werd verdeeld in 8 secties, een ter lengte van rond 288 meter, de overige van rond 576 meter. De eindpunten en verdeelpunten werden ondergronds geplaatst en aangebracht op bronzen bouten in blokken van beton. De plaatsing er van geschiedde vóór den aanvang der eigenlijke basismetring en diende met het oog op de werking van den basistoestel met zooveel zorg te geschieden, dat de lengte van iedere sectie niet meer dan enkele centimeters en liefst zoo min mogelijk kwam af te wijken van de voornoemde lengten in meters, terwijl de negen punten zoo na mogelijk in eene rechte lijn dienden te komen.

De basis werd dus voorgemeten met een stalen meetband van 100 meter lengte, waarvoor de constanten te Delft in het geodesiegebouw waren bepaald. Terwijl de band steeds gebruikt werd onder eene spanning van 10 K.G., werd de temperatuur steeds in rekening gebracht.

Bij de meting met den basistoestel bleek, dat de afstanden der ondergrondsche merken geen bezwaar opleverden. Er behoefde met een voor dit doel geconstrueerd hulptoestel nimmer meer dan eenige millimeters bijgemeten te worden, in hoofdzaak nog doordat de meetstaaf van den basistoestel iets korter is dan 4 meter, terwijl op 4 meter gerekend was.

Nadat de merken geplaatst waren, werd nagegaan in hoeverre de daarop voorkomende punten in eene rechte lijn waren gekomen; enkele betonblokken werden toen in hun geheel nog

een weinig verschoven. Bij de contrôle op den definitieven stand der merken werden slechts uiterst geringe afwijkingen uit de rechte lijn geconstateerd, zoo gering, dat zij practisch verwaarloosd mogen worden.

De voorbereidende werkzaamheden waren in de eerste dagen van Juli gereed.

De basismeting werd uitgevoerd onder leiding van het lid der Commissie H. J. Heuvelink; het geheele personeel der driehoeksmeting nam aan de meting deel, bovendien was een vijftigtal werklieden daarbij noodig.

De door de Fransche Regeering beschikbaar gestelde basistoestel met alle toebehooren kwam den 6den Juli in een gesloten waggon te Stroe aan, zoodat op Maandag 7 Juli het materieel voor 5 draagbare barakken, ieder van 4 bij 2 meter inwendige maat gelost en naar het oostelijk basiseinde vervoerd kon worden, om daar in elkander gezet te worden. Op 8 Juli werd het overige materieel gelost en vervoerd naar de inmiddels opgezette barakken.

Door den directeur van de Service géographique de l'Armée, Generaal R. Bourgeois, was bepaald, dat luitenant-kolonel A. Lallemand, die eenige malen een basis met den basistoestel heeft gemeten, bij het begin der basismeting aanwezig zou zijn, om gedetailleerde aanwijzingen omtrent de behandeling van dien toestel te geven, en dat de instrumentmaker van dien dienst de heer G. Huetz den toestel naar Nederland zou vergezellen, om voor het dagelijksch onderhoud van de talrijke instrumenten te zorgen.

De heer Huetz verleende zijne hulp van af het oogenblik, dat met de lossing van het materieel werd aangevangen, tot dat, waarop alles weder naar eisch verpakt na afloop der basismeting in een spoorweg-waggon was geplaatst voor de terugreis naar Parijs.

De heer Lallemand kwam op 8 Juli te Apeldoorn aan; den 9den Juli werden door hem de verschillende onderdeelen van den basistoestel gedemonstreerd. Op 10 Juli traden de tijdelijke werklieden in dienst en werd aangevangen met oefeningen in het meten en de daarbij voorkomende zaken; den 11den werden deze oefeningen voortgezet.

Voor het welslagen eener basismeting is het noodig, dat ieder der daaraan medewerkende personen, op het juiste oogenblik het hem toebedeelde werk verricht.

Dank zij de zaakkundige aanwijzingen van den heer Lallemand, behoefde aan de oefeningen niet meer tijd te worden besteed en kon op 12 Juli aan het oostelijk einde der basis met de eigenlijke meting worden aangevangen. Dien dag werd

de eerste sectie van 288 meter gemeten in de richting van Oost naar West. Op Maandag 14 Juli werd die sectie gemeten in de richting van West naar Oost en terwijl op 15 Juli niet gewerkt kon worden wegens regen, werd die sectie op 16 Juli gemeten zoowel in oost-westelijke als in west-oostelijke richting.

In het vervolg kon nu iederen werkdag eene sectie van 576 meter gemeten worden, zooals dan ook geschiedde, behalve op 18 Juli, toen het werk door regen werd belet. Op 4 Augustus werden zelfs eene sectie van 576 en die van 288 meter gemeten.

De voorgenomen basismeting werd op 5 Augustus ten einde gebracht met de laatste meting van de sectie van 288 meter.

Den 7den Augustus waren alle geleende toestellen weder verpakt en in een spoorwegwaggon geladen ter verzending.

Geen enkele stoornis heeft zich bij de basismeting voorgedaan; behalve op de twee reeds genoemde regendagen, waarop er niet over gedacht behoefde te worden om de instrumenten uit te pakken, was de weersgesteldheid, alhoewel niet zomersch, gunstig voor het werk. Meestal was de lucht gedekt, maar zonder regen of harden wind, en was de temperatuur niet aan snelle verandering onderhevig.

De toestel, waarmede de basismeting werd verricht, werd oorspronkelijk geconstrueerd door Brunner, volgens het model, dat in hoofdzaak ook gevolgd werd bij de constructie van toestellen voor het Spaansche militair-geografische Instituut en voor het Pruisische Geodetische Instituut. In den loop der jaren werden wijzigingen aangebracht in de inrichting der microscopen; eene hoogst belangrijke wijziging kwam een tiental jaren geleden tot stand doordat in plaats van de oorspronkelijke bimetallische meestaaf, eene van invar in gebruik werd genomen. Door de uiterst geringe uitzettings-coëfficiënt van dit materiaal, worden kleine fouten in de temperatuur der staaf zoo goed als onschadelijk.

Als principe van den toestel geldt, dat evenwijdig aan en op korten afstand van de basislijn microscopen worden opgesteld telkens op onderlinge afstanden tusschen hunne verticaal staande optische assen, zooals die worden bepaald door de horizontale projectie van den afstand tusschen de eindstrepen van de meetstaaf.

Bij het begin eener meting wordt het eerste microscoop gesteld ten opzichte van het betreffende in den grond aanwezige merkteeken; bij het eindigen eener meting wordt de stand van het laatste microscoop opgemeten ten opzichte van het

merkteeken, tot welks onmiddellijke nabijheid de meting dan gevorderd is. Bij iederen stand van de meetstaaf wordt de helling er van gemeten, en de temperatuur er van afgelezen aan twee thermometers. Door eenvoudige berekeningen wordt telkens de lengte van de horizontale projectie der meetstaaf en ten slotte de horizontale afstand der merkteekens gevonden.

De secties van 576 meter werden ieder twee maal, de sectie van 288 meter werd zes maal gemeten.

Eene voorloopige herleiding der metingen werd op het terrein door een der ingenieurs bijgehouden. Aldus kon enkele minuten na het eindigen van de tweede meting eener sectie beoordeeld worden of de resultaten der beide metingen voldoende overeenstemming vertoonden om te mogen besluiten, dat geen grove fouten voorkwamen, waardoor herhaling der meting noodig zou worden.

De metingen geschieden in de voormiddaguren; na uitpakken, opstellen en controleeren der toestellen kon in den regel de eigenlijke meting omstreeks te zes uur aanvangen. Met eene onderbreking van een kwartier werd dan doorgewerkt tot de dagtaak was volbracht, hetgeen met inbegrip van verschillende verificaties aan de instrumenten omstreeks den middag het geval was.

Voor de bepaling van de hoogte-ligging van de basis ten opzichte van A.P. werd eene waterpassing uitgevoerd tusschen de verkenmerken der Rijkswaterpassing nos. 27 en 28 voorkomende in de Protestantsche kerk te Voorthuizen en in de tolgaarderswoning te Oud-Milligen. De waterpassing geschiedde door de ingenieurs Bijl en Dieperink met een instrument van Fennel n^o. 3392 en twee waterpasbaken van Caminada, behoorende aan de Technische Hoogeschool.

Het waterpasinstrument heeft een kijker met objectief van 41 m.M. opening en 450 m.M. brandpuntafstand en is voorzien van een reversie-niveau met eene hoekwaarde van 13,5 seconden. De gewaterpaste lijn van totaal 8,8 K.M. lengte was verdeeld in 15 stukken, welke ieder twee maal gewaterpast werden. Uit de 15 verschillen, telkens van de twee waterpassingen van dezelfde sectie, wordt gevonden 1,22 m.M. als middelbare fout per K.M. enkele waterpassing. In aanmerking genomen, dat geen buitengewone maatregelen werden genomen om de nauwkeurigheid der metingen op te voeren, kan dit resultaat als zeer gunstig worden beschouwd.

Op 8 en 11 Augustus werden nog proefmetingen gedaan met een basistoestel met 24-meterlange invar-draden. Eene sectie

van 576 meter werd met één dier draden twee maal gemeten, geheel op de wijze zooals beschreven wordt in „La mesure rapide des bases”; de sectie van 288 meter werd met ieder van de drie beschikbare draden 4 maal gemeten, maar daarbij werd, behalve in de eindpunten, geen gebruik gemaakt van de bij den toestel behoorende statieven, maar van in den grond gedreven piketten, waarvan het bovenvlak ongeveer 1,25 M. boven den grond kwam.

De bovenvlakken der piketten werden voorzien van halfbolvormig afgewerkte stalen koppen, waarop in fijne lijnen een kruis was ingesneden.

De 11 tusschenpiketten werden geplaatst op afstanden van ongeveer 24 meter; de in de stalen koppen voorkomende kruispunten werden met behulp van een theodoliet in de basislijn ingewezen, terwijl de hoogteverschillen er van door gewone waterpassing werden bepaald.

Eerst nadat alles gesteld was, werden de afstanden der kruispunten met de draden gemeten.

Uit voorloopige berekeningen blijkt, dat de metingen met de drie draden onderling goed overeenstemmen. De reductie der metingen moest echter nog uitgesteld worden.

Op 12 Augustus waren de terreinwerkzaamheden der basismeting geëindigd.

In het najaar werd de definitieve reductie van de waarnemingen ter hand genomen. Daarbij moest gebruik gemaakt worden van een bedrag, dat als constante fout in den hellingmeter van de meetstaaf moest worden aangenomen. Dit bedrag, waarvoor tijdens de basismeting, uit afzonderlijke bepalingen uiteenlopende waarden waren gevonden, kon nader afgeleid worden uit de resultaten van de voorloopige berekening en de uitkomsten van de waterpassing.

Voor de verschillende secties der basis afzonderlijk berekend, loopen de bedragen voor de constante fout vrij sterk uiteen.

De onzekerheid, die aldus blijft bestaan, is te verklaren uit de wijze, waarop de hellingmeter op de meetstaaf rust, zonder dat de ondersteuning steeds op dezelfde punten plaats heeft.

Nadat de aflezingen van den hellingmeter verbeterd zijn voor het aangenomen bedrag van de constante fout, wordt voor het hoogteverschil der basiseindpunten, afgeleid uit de lengte en de hellingen van de meetstaaf eene waarde verkregen, welke op zeer weinig na overeenkomt met de uitkomst der waterpassing.

Tusschen de twee of meer waarden voor de lengte van ieder onderdeel der basis blijven echter verschillen bestaan, welke duidelijk wijzen op het voorkomen van constante fouten in de meting, zoowel persoonlijke fouten van de beide waarnemers aan de meetstaaf als fouten welke afhankelijk zijn van de richting, waarin gemeten werd (oost-west of west-oost).

De laatste komen voor tot een zoodanig bedrag, dat zij niet op rekening van den hellingmeter gesteld kunnen worden; er moet dus nog eene andere oorzaak voor aanwezig zijn.

Op te merken valt, dat door het bij de meting gevolgde werkplan de invloeden der constante fouten in het licht treden, maar ook dat die invloeden onschadelijk gemaakt worden voor het resultaat der basismeting.

Hoewel de lengte van de basis niet kan vastgesteld worden, alvorens bekeud is, welke waarde moet worden aangenomen voor de lengte van de meetstaaf tijdens de basismeting, kan reeds volledig beoordeeld worden met welken graad van nauwkeurigheid de basismeting is aangedaan.

Wanneer alle voorkomende verschillen in de metingen worden opgevat als voort te spruiten uit geheel toevallige waarnemingsfouten, dan wordt voor de middelbare fout in de lengte van de rond 4320 meter lange basis gevonden een bedrag van 2,96 m.M. of rond één anderhalf-millioenste der lengte. Wordt echter ingevoerd, dat de verschillen gedeeltelijk voortspruiten uit regelmatige fouten, welke geëlimineerd zijn in het eindresultaat, dan wordt het bedrag van de middelbare fout 2,11 m.M. of rond een tweemillioenste van de lengte.

De meetstaaf is vervaardigd van invar, welk materiaal de gunstige eigenschap bezit van een kleine uitzettingscoëfficiënt te hebben, maar ook de minder gunstige van zijne lengte te veranderen met den tijd. Terwijl deze seculaire lengte-verandering langzamerhand tot rust komt, is zulks voor de meetstaaf van den basistoestel nog niet het geval. Het is dus noodig, dat de lengte van de meetstaaf telkens opnieuw wordt vastgesteld en dan bij voorkeur wordt afgeleid uit metingen welke geschieden vóór en na het gebruik te velde.

In Frankrijk is de meetstaaf het laatst met den standaardmeter vergeleken in April 1913; aan den wensch van de Service géographique de l'Armée om de vergelijking weder

uit te voeren in September of October 1913 kon door het Bureau des Poids et Mesures niet worden voldaan, wegens ombouw van den voor dit werk bestemden comparateur.

Het was echter reeds het plan, dat de meetstaaf ook met den Nederlandschen standaard-meter vergeleken zou worden onder leiding van het lid der Commissie H. G. van de Sande Bakhuyzen.

De Directeur van de Service géographique de l'Armée stelde de meetstaaf weder ter beschikking om tijdelijk te worden overgebracht naar Delft, waar inmiddels voorbereidende maatregelen waren getroffen om de vergelijking te kunnen uitvoeren.

De in het geodesiegebouw te Delft aanwezige comparateur, behorende bij den Repsold'schen basistoestel, werd voorzien van nieuwe microscopen uit de werkplaatsen van Carl Zeiss; er werden twee supports vervaardigd ter opstelling en ondersteuning van de meetstaaf op den comparateur.

De werkzaamheden waren in het begin van December gereed.

De meetstaaf kwam den 10den December 1913 te Delft aan, onder geleide van den heer Huetz fils. Door welwillendheid van de Chemin de Fer du Nord en van de Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij kon het vervoer van dit voorwerp van ongewone afmetingen van Parijs naar den Haag, en later ook terug geschieden als passagiersgoed in een doorgaanden wagen, zoodat voor beschadiging onderweg niet te vreezen was.

De platina-iridium meter n°. 27 werd door de commissie van toezicht op de Nederlandsche standaarden voor de vergelijkingen beschikbaar gesteld.

De vergelijkingen werden uitgevoerd door het lid der Commissie H. G. van de Sande Bakhuyzen en de ingenieurs N. Wildeboer en J. W. Dieperink.

Op de meetstaaf komen behalve de eindstrepen nog voor drie strepen, waardoor de afstand tusschen de eerstgenoemde in vier deelen, ieder van rond 1 meter, wordt verdeeld.

Ieder van de vier onderdeelen werd telkens door de drie waarnemers vergeleken met den meter n°. 27 en, door de som te nemen van de lengten dier vier stukken, verkreeg men de lengte van de meetstaaf uitgedrukt in de lengte van den meter n°. 27 als eenheid.

Ten einde den invloed van de standvastige waarnemingsfouten zooveel mogelijk op te heffen, werden de metingen

verricht in twee verschillende standen van elken waarnemer ten opzichte van den comparateur (aan de noordzijde en aan de zuidzijde); verder werden in elk dier beide standen de waarnemingen volbracht in twee standen van den meter tusschen welke deze 180° om een vertikale as werd gedraaid.

De nauwkeurige herleiding van de waarnemingen moet nog volbracht worden; uit voorloopige berekeningen blijkt echter, dat daaruit eene betrouwbare lengte van de meetstaaf kan worden afgeleid. De afwijkingen van de waarden door elk der drie waarnemers voor de lengte van de geheele meetstaaf verkregen, verschillen van hun gemiddelden minder dan 1 mikroon (0,001 m.M.), in overeenstemming met de langs anderen weg verkregen waarde van de middelbare fout. Met groote waarschijnlijkheid is dus de fout in de lengte van de meetstaaf met betrekking tot Meter n°. 27 op hoogstens 1 à 2 millioenste deelen van de lengte te stellen.

Secundaire driehoeksmeting.

In tegenstelling met vorige jaren werden voor de secundaire driehoeksmeting dit jaar geen hoekmetingen of verkenningen verricht op punten IIe orde 1sten rang, doch uitsluitend centreeringsmetingen uitgevoerd op punten IIe orde 2den rang.

De eerste ploeg, bestaande uit den ingenieur Dieperink als chef en den ingenieur van der Velden, vertrok 5 Mei naar het terrein en bleef tot 28 Juni met de centreeringsmetingen bezig, om daarna werkzaam te zijn bij de basismeting en de hoekmetingen van het basisnet.

Door deze ploeg werden centreeringsmetingen verricht te Groot Duivendrecht, Diemerbrug I en II, Muiden II, Muiderslot, Weesp II, III, IV, V en VI, Zwaanwijk, Nigtevecht, Nederhorst den Berg I en II, Vreeland, 's Grave-land, Ankeveen, Weesperkarspel, Bussum II en III, Hilversum II, III en IV, Laren (N. H.) Blaricum I en II, Eemnes buiten II, Eemnes binnen en Baarn II.

Bij de centreering van Diemerbrug II werden enkele metingen verricht ter bepaling van Diemerbrug III.

De tweede ploeg, bestaande uit den ingenieur Bijl als chef vertrok 5 Mei naar het terrein en keerde 4 Juli te Delft terug. Van 5 Juni tot 5 Juli was hierbij werkzaam de assistent-ingenieur H. H. J. Ruyten, student aan de Technische Hoogeschool. Door deze ploeg werden centreeringsmetingen verricht te Schoonhoven II, III, IV, Willige Langerak, Ammerstol, Bergambacht, Polsbroek, Oudewater II, Woer-

den II, Waarder, Bodegraven II, III, IV, Zwammerdam I, II, Boskoop I, II, III, IV, Sluipwijk, Reeuwijk I, II, Waddinxveen I, II, Gouda II, III en IV.

Van 7 Juli tot 13 Augustus verleende deze ploeg hare assistentie bij de basismeting.

De derde ploeg, bestaande uit den landmeter Kwisthout als chef vertrok 10 April naar het terrein en keerde 3 October te Delft terug. Van 2 tot 30 Juni was hierbij werkzaam de assistent-ingenieur J. W. Thyse, student aan de Technische Hoogeschool. Van 10 April tot 5 Mei werd door deze ploeg de verkenning voor de basismeting verricht en daarna centreeringsmetingen te Baak, Vierakker, Vorden, Warnsveld, Zutphen II, III, IV, Nederlandsch Mettray, Gorssel II, Twello, Wilp, Klarenbeek, Beekbergen II, Loenen I, II, ter Horst, Eerbeek, Brummen I, II, Bronkhorst, Steenderen II, Olburgen, Spankeren I, II, Dieren, Ellekom, de Steeg, Rheden, Lathum, Velp (Gld.) I en II.

Van 7 Juli tot 13 Augustus verleende deze ploeg hare assistentie bij de basismeting. Hierna volgde nog de centreering der volgende punten: Arnhem II, III, Oosterbeek I, II, Doorwerth, Heteren I, II, Driel I, II, Homoet, Elden I, II, Elst III, Ressen, Bemmelen I, II, Angeren I, II, Huissen I en II.

In enkele punten IIe orde 2den rang werden daarenboven eenige richtingsmetingen uitgevoerd.

De vierde ploeg, bestaande uit den ingenieur de Hulster als chef vertrok 5 Mei naar het terrein en keerde 25 September te Delft terug. Van 26 Mei tot 5 Juli en van 14 Augustus tot 25 September was hierbij werkzaam de assistent-ingenieur J. W. Duys, student aan de Technische Hoogeschool.

Door deze ploeg werden centreeringsmetingen verricht te Rhoon, Rhoonsche veer, Pernis I, II, Hoogvliet, Spijkenisse, Hekelingen, Simonshaven, Zuidland, Abbenbroek, Heenvliet, Zwartewaal, Nieuwland bij Brielle, Brielle II, de Tinte, Nieuwenhoorn, Nieuw-Hellevoet, Hellevoetsluis II, III, Oudenhoorn, Nieuw-Beierland, Goudswaard, Zuid-Beierland, Klaaswaal, Oud-Beierland I, II, III en IV.

Van 7 Juli tot 13 Augustus verleende deze ploeg hare assistentie bij de basismeting. Hierna volgde nog de centreering der volgende punten: Heinenoord, Mijnsheerenland, Maasdam, Cillaarshoek, 's Gravendeel, Puttershoek, Heer Oudelands Ambacht, Kijfhoek, Zwijndrecht I, II, III, Hendrik Ido Ambacht, Rijsoord I, II, III, Barendrecht I, II, Slikkerveer, Bolnes, IJsselmonde I en III.

Wegens omvangrijke herstellingen aan het punt Ie orde Steenwijk I, waarbij alle aanwezige vaste punten dreigden verloren te gaan, werden aangebracht eenige ondergrondse verzekeringen en een vastlegging in het gebouw der H. B. S., in verband waarmede de noodige centreeringsmetingen werden verricht.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden door diverse ingenieurs voortgezet en de vereffening der waarnemingen bewerkt en coördinaten in stereographische projectie berekend voor secundaire punten van den 1sten en 2den rang in het Westland en een gedeelte van Utrecht en de Veluwe.

Uitkomsten der driehoeksmeting konden in 1913 beschikbaar gesteld worden als volgt: Coördinaten, enz. van eenige punten in de provincie Utrecht ten behoeve van hermeting van het kadaster; van punten langs de groote rivieren ten behoeve van domeinmetingen en ten behoeve van de Nederlandsche Heidemaatschappij en van de punten in de gemeente 's Gravenhage ten behoeve van den dienst der gemeentewerken aldaar.

Sterrekundige waarnemingen.

De verwachting in het vorige jaar uitgesproken, dat in 1913 met den druk van de uitkomsten der waarnemingen voor de breedte-verandering te Leiden zou worden aangevangen, is tengevolge van de vele andere werkzaamheden van dr. H. J. Zwiers als observator der sterrewacht te Leiden niet vervuld. Thans liggen echter de copiebladen van het eerste gedeelte: de afleiding van de declinaties en eigenbewegingen der 163 waargenomen Talcottsterren, en eveneens van het tweede gedeelte: herleiding van de waarnemingen met het Talcottinstrument van Juni 1899 tot November 1906, ter verzending naar den drukker gereed.

De verdere bewerking van de uitkomsten ter bepaling van de verbeteringen, die de aangenomen declinaties moeten ondergaan om ze te herleiden op het gemiddelde van elke groep, is voor elk waarnemingsjaar volbracht; deze verbeteringen moeten nog worden onderzocht met betrekking tot mogelijke fouten in de aangenomen waarden van de eigenbewegingen en de schroefffouten.

In verband met de verandering in de poolhoogte is door den heer H. G. v. d. Sande Bakhuyzen een onderzoek ingesteld omtrent den invloed dier verandering op de hoogte van den middelbaren zeestand te Helder van 1892 tot 1912 en

tevens op de hoogte van den middelbaren waterstand in het IJ voor Amsterdam van 1700 tot 1860. Een gedeelte der verkregen uitkomsten is medegedeeld in de Verslagen en mededeelingen van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam en in de Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft.

Slingerwaarnemingen.

De ingenieur Vening Meinesz bepaalde in het voor de slingerwaarnemingen beschikbaar gestelde vertrek in het hoofdgebouw van het Meteorologisch Instituut te de Bilt de constanten van den toestel van Stückrath.

De bepaling van de druk-constanten der vier slingers, gaf geen aanleiding tot wijziging van de indertijd door prof. Haasemann van het Geodetische Instituut te Potsdam opgegeven waarden. De ongunstige temperatuursverdeeling in het vertrek bij verwarming maakte de bepaling der temperatuur constanten bezwaarlijk, maar de verkregen resultaten vertoonden genoegzaam overeenstemming met de te Potsdam bepaalde waarden. Nadat in het begin van Maart de pendule van Strasser en Rohde hersteld uit Glashütte was terugontvangen, werd ook de drukconstante van den toestel van Deforges bepaald; door de ongelijkmatige temperatuursverdeeling was het echter niet mogelijk voor dezen toestel de temperatuurs-constante met genoegzame nauwkeurigheid te bepalen, zoodat dit moest worden uitgesteld, totdat zich een gunstige gelegenheid zou voordoen.

Voor den toestel van Stückrath werd door den ingenieur Vening Meinesz een gewijzigde methode uitgewerkt voor het bepalen van den invloed van het medeslingeren, waarbij minder storing werd ondervonden van bodemtrillingen, hetgeen in het bijzonder van belang zou zijn bij waarnemingen op slapen bodem in het westen van ons land. Tevens werd de mogelijkheid onderzocht om door het doen slingeren van twee slingers in hetzelfde vlak, maar met tegengestelde phase, den invloed van bodemtrillingen bij de waarnemingen te elimineeren.

Bij kunstmatig opgewekte periodische statiefbewegingen bleek deze methode goede resultaten op te leveren, zoodat werd besloten bij de waarnemingen op de stations steeds beide methoden, ieder voor een gelijk aantal waarnemingen, toe te passen.

Met de eigenlijke slingerwaarnemingen werd aangevangen in Mei, toen achtereenvolgens de stations Leiden (Sterre-

wacht) en Delft (Geodesiegebouw) werden bezet, waar beide instrumenten zijn gebezigd. Te Leiden leverden de methoden voor de bepaling en het elimineeren van den invloed van het medeslingeren goede resultaten, maar te Delft waren de bodembewegingen zoo sterk, dat geen volkomen betrouwbare uitkomsten konden worden verkregen.

In Juli en Augustus werden beide toestellen gebezigd op de stations Wolberg en Harikerberg, beide punten van het hoofddriehoeksnet, waar breedte- en azimutbepalingen zijn uitgevoerd; op deze punten was de bodemgesteldheid zoodanig, dat de gewone methode ter bepaling van den invloed van het medeslingeren van het statief kon worden toegepast.

Voor en na elk der reizen werden op het hoofdstation de Bilt aansluitingswaarnemingen uitgevoerd.

Bij uitwerking der waarnemingen bleek, dat de uitkomsten verkregen met den toestel van Defforges, wat de nauwkeurigheid betreft, zeer veel achterstaan bij die verkregen met den toestel van Stückrath, wat hoofdzakelijk is toe te schrijven aan de niet voldoende onveranderlijkheid van den slinger, veroorzaakt door de verwisselbare gewichten aan boven- en benedeneinde. Bovendien vereischt die toestel veel meer inspanning van den waarnemer.

In November en December werd de verbinding tot stand gebracht van het hoofdstation de Bilt met het Geodetische Instituut te Potsdam, waarvoor de ingenieur Vening Meinesz zich met de beide slingertoestellen derwaarts begaf.

Daar de meeste waarde was te hechten aan de waarnemingen met den toestel van Stückrath, werden hiermede vóór de reis te de Bilt, verder te Potsdam en na de reis wederom te de Bilt, twaalf waarnemingsserieën, elk met vier slingers, uitgevoerd. Van den wetenschappelijken staf van het Instituut, in het bijzonder van professor Haasemann, werd de grootst mogelijke medewerking ondervonden; ook werd de ingenieur Vening Meinesz in de gelegenheid gesteld gebruik te maken van de in het Instituut aanwezige inrichting tot bepaling der temperatuur-constante van den toestel van Defforges, en tot een nieuwe bepaling van den invloed van het medeslingeren bij dezen toestel volgens de statische methode (Nagaoka).

Tijdens het verblijf van den ingenieur Vening Meinesz te Leiden, werden door hem maatregelen getroffen, om voor de waarnemingen op de verschillende stations telefonische tijdsenen te ontvangen van de sterrewacht aldaar, waarbij door den Directeur der sterrewacht, dr. E. F. van de Sande Bak-

huyzen, de meest mogelijke medewerking werd verleend en voor het vervolg toegezegd.

Op het station Delft kon daartoe worden gebruik gemaakt van de reeds vroeger tot stand gebrachte telegraphische verbinding der sterrewacht met de geodesiegebouw; op de overige stations werd gebruik gemaakt van de intercommunale telefonische verbindingen; de op deze wijze te verkrijgen resultaten zijn meer dan voldoende, daar de toevallige fouten der klokvergelijkingen vermoedelijk één of twee honderdste deelen der secunde niet te boven gaan.

In het begin van 1913 werden bij den instrumentmaker Fechner te Potsdam vier slingers van invar-metaal besteld, te bezigen op het statief der Stückrathslingers, waardoor de waarnemingen veel minder invloed van de temperatuur zullen ondergaan dan bij de bronzen slingers het geval is.

Door ziekte van den instrumentmaker ondervond de levering groote vertraging; eerst in 1914 kunnen zij worden geleverd.

Leiden,

7 April 1914.

Delft,

*De Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN,
Voorzitter.

H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

**Verslag van de Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing aan-
gaande hare werkzaamheden
over het jaar 1914.**

R

's-GRAVENHAGE.
1915.

N°. 43.

VERSLAG van de Rijkscmissie voor Graadmeling en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1914.

Voldoende aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 Mei 1879, letter M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscmissie voor Graadmeling en Waterpassing de eer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1914, het volgende te berichten.

Commissie.

De schout-bij-nacht titulair, de heer C. J. de Jong Pzn. werd met 1 September 1914 eervol uit den zeedienst ontslagen en als chef der afdeeling Hydrographie bij het Departement van Marine opgevolgd door den kapitein ter zee titulair, den heer J. M. Phaff, die dus ambtshalve in de Commissie zitting nam.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie in 1914 twee malen te 's Gravenhage.

Bibliotheek.

De blijkens het jaarverslag over 1908 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging, evenals in vorige jaren, uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeling ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

In 1914 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1914:

- de basismeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slingerwaarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van 1914 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen:

de ingenieurs Iste klasse N. Wildeboer c. i. en J. Canters c. i.; de ingenieurs Cd. H. Bijl c. i.; J. B. de Hulster c. i.; J. W. Dieperink c. i.; E. A. J. M. van der Velden c. i.; en den schrijver H. Vuurman.

Als assistent-ingenieur waren in 1914 werkzaam A. G. Fuchs (16 Juni—15 October); W. J. Berdenis van Berlekom (8 Juni—5 September); J. de Bruyn Kops (8 Juni—29 Augustus) en M. J. Huizinga (8 Juni—30 Augustus), alle studenten aan de Technische Hoogeschool.

De schrijver H. Vuurman werd met de algemeene mobilisatie in Augustus 1914 onder de wapenen geroepen.

Basismeting.

In het voorgaande verslag bevindt zich eene voorloopige mededeeling omtrent de vergelijking der bij de basismeting in 1913 gebruikte meetstaaf met den aan Nederland toebehorenden meter n°. 27, welke te Delft, onder toezicht van de commissie van toezicht op de Nederlandsche Standaarden, bewaard wordt. Een uitvoerig bericht van de heeren v. d. Sande Bakhuysen, Wildeboer en Dieperink omtrent deze vergelijking is opgenomen in de verslagen van de vergaderingen der Wis- en Naturkundige afdeeling van de Akademie van Wetenschappen, Deel XXIII, blz. 311, waaraan wij het volgende ontleenen.

Zooals reeds in het voorgaande verslag is vermeld, werd getracht zooveel mogelijk den invloed van standvastige waarnemingsfouten op te heffen, door de metingen te verrichten in

twee verschillende standen van den vergelijkingsmeter n°. 27, en ook in twee standen van de waarnemers ten opzichte van den comparator. Verder zijn de fouten van de schroeven der gebruikte mikroskopen bepaald en in rekening gebracht, en zijn de fouten der thermometeraflezingen uit vergelijkingen met andere thermometers en nulpuntbepalingen afgeleid. Door een doelmatige inrichting werd de temperatuur in de waarnemingszaal vrij standvastig gehouden, en door de gedeeltelijke bedekking van de comparatorkast eene hinderlijke verwarming door de nabijheid van den waarnemer vermeden, zoodat de temperatuur van meetstaaf en meter met groote juistheid uit de aanwijzingen der opgelegde thermometers kan worden afgeleid.

Ten gevolge van een en ander werden dan ook zeer betrouwbare uitkomsten voor de lengte van de meetstaaf ten opzichte van Meter n°. 27 verkregen. De drie waarnemers, v. d. Sande Bakhuyzen, Wildeboer en Dieperink, welke hunne waarnemingen geheel onafhankelijk van elkander volbrachten, verkregen voor de lengte van de meetstaaf, uitgedrukt in mikrons (duizendste deelen van een milimeter) de volgende waarden bij 0°:

Meetstaaf = 4 × Meter 27 = 391,85 mikron (Bakhuyzen);

„ = 4 × Meter 27 = 392,19 mikron (Wildeboer);

„ = 4 × Meter 27 = 391,48 mikron (Dieperink);

en gemiddeld bij 0°:

Meetstaaf = 4 × Meter 27 = 391,84 mikron.

Het grootste verschil van de drie uitkomsten bedraagt 0,71 mikron, en uit eene berekening, gegrond op de uitkomsten, door de verschillende waarnemers onder verschillende omstandigheden verkregen, kan men de te vreezen middelbare fout der einduitkomst, voor zoover deze van de verrichte metingen afhangt, op omstreeks 0,2 mikron of een twintigmiljoenste van de totale lengte stellen.

Behalve van de metingen hangt echter de einduitkomst ook af van de gebruikte waarden der uitzettingscoëfficiënten van meter en meetstaaf, en het is bezwaarlijk te schatten hoe groot de onzekerheid is, die hierdoor wordt verkregen.

Voor de berekening van de lengten der zijden van ons driehoeksnet moet men de lengte van de gebruikte meetstaaf kennen ten opzichte van de lengte van den te Parijs bewaarden internationalen meter, waarin ook de zijden der driehoeksnetten der aangrenzende landen zijn uitgedrukt; hiertoe is dus het verschil in lengte van den meter 27 en van den inter-

nationalen meter noodig. Dit verschil kan worden afgeleid uit de waarnemingen door de heeren Bosscha, Oudemans en Stamkart te Parijs verricht en zoo men de hieruit berekende waarde gebruikt, verkrijgt men voor de lengte van de meetstaaf in internationale meters:

Meetstaaf = $4 \times$ internationale meter — 357,2 mikron.

Eene dergelijke betrekking tusschen de lengte van de meetstaaf en die van den internationalen meter had men, vóór onze basismeting meermalen te Sèvres (Pavillon de Breteuil) direct bepaald, en de beide laatste malen daarvoor gevonden: 1911 Sept.—Oct. $4 \times$ internationale meter — 358,4 mikron.

1913 April $4 \times$ internationale meter — 349,1 mikron. *)
welke uitkomsten schijnen te wijzen op eene groote verandering in de lengte van de staaf, en het was juist deze verandering, welke ons aanleiding gaf te Delft de vergelijking van de meetstaaf met onzen meter 27 te verrichten. Het blijkt nu evenwel, dat onze uitkomst zeer goed sluit met die van de metingen te Sèvres in 1911, doch een groot verschil vertoont met die van de metingen in April 1913.

Eene directe vergelijking te Sèvres was dus zeer wenschelijk, en de heer Benoit, directeur van het Bureau international des poids et mesures te Sèvres heeft, nadat de comparator aldaar weer geheel in orde was gebracht, met groote bereidwilligheid, door zeer uitgebreide waarnemingsreeksen, aan ons verzoek voldaan. Zooals hij in Juli 1914 mededeelde, was de uitkomst dier metingen in het voorjaar 1914:

Meetstaaf = $4 \times$ internationale meter — 348,2 mikron,
dus in overeenstemming met de metingen in April 1913.

Kan men eenerzijds uit deze overeenstemming afleiden, dat hoogstwaarschijnlijk tusschen April 1913 en Juli 1914 en dus ook tijdens onze basismeting, de lengte van de meetstaaf niet merkbaar is veranderd en derhalve de lengte van onze basis zeer nauwkeurig in internationale meters kan worden uitgedrukt, zoo geeft anderzijds de afwijking van de uitkomsten, te Sèvres en te Delft verkregen, aanleiding tot de vraag, waaraan dit groote verschil is te wijten.

Een onderzoek, hieromtrent door den heer v. d. Sande Bakhuizen ingesteld en beschreven in een nota in de verslagen van de gewone vergaderingen van de Wis- en Natuurkundige afdeling der Akademie van Wetenschappen, Deel XXIII, blz. 323, doet zien, dat waarschijnlijk dit verschil niet te wijten is aan eene fout in de metingen van den heeren Bos-

*) In het verslag van de Akademie van Wetenschappen staat abusievelijk — 348,7.

scha, Oudemans en Stamkart, maar geheel kan verklaard worden door een verschil in de gebruikte waarden der nitzettingcoëfficiënten van meter 27 en van den internationalen meter.

Het groote belang, waarop reeds vroeger gewezen is, van eene hernieuwde vergelijking van meter 27 en ook van den Nederlandschen Standaardmeter met den internationalen meter komt, door dit onderzoek, te duidelijker uit; maar het is dan noodzakelijk, dat niet alleen de lengten, maar ook de nitzettingscoëfficiënten der drie meters nauwkeurig vergeleken worden.

Het schijnt ons niet raadzaam de definitieve lengte van onze basis in internationale meters vast te stellen, vóór dat dit onderzoek, na het eindigen van den oorlogstoestand, zal zijn volbracht.

Secundaire driehoeksmeting.

In het jaar 1914 werden door 4 ploegen de verkenning en de metingen voortgezet in de provinciën Friesland, Groningen en Drenthe, in aansluiting met de werkzaamheden aldaar in 1912 verricht.

De eerste ploeg, onder leiding van den ingenieur Diepenk, vertrok 4 Mei uit Delft ten einde een aanvang te maken met de verkenning in Noord-Friesland. Van af 16 Juni was hierbij werkzaam de assistent-ingenieur A. G. Fuchs. De verkenning van Noord-Friesland, Ameland en Schiermonnikoog werd voortgezet tot begin Juli, waarna de richtingsmetingen werden verricht op het station Kollum. Centreeringsmetingen vonden plaats op de stations Kollum en Leeuwarden en op de punten IIde orde 2den rang Kollumerzwaag I en II en Angsbuurt.

De tweede ploeg, onder leiding van den ingenieur Bijl, vertrok 4 Mei uit Delft ten einde de verkenning voort te zetten in het westelijk gedeelte van Friesland. Van af 8 Juni was hierbij werkzaam de assistent-ingenieur W. J. Berdenis van Berlekom. De verkenning werd voortgezet tot begin Juni, waarna de richtingsmetingen geschieden op de stations Warns I, Koudum I en Workum I. Centreeringsmetingen werden eveneens verricht op deze stations en op het station Mirdumer Klif, waar ook een enkele richting werd bijgemeten. Als punten IIe orde 2den rang werden gecentreerd: Warns II, Nye Mirdum I, Bakhuyzen I en II, Hemelum, Stavoren, Molkwerum, Koudum II, Hindelopen I, Workum II, Parrega, Dedgum en Blauwhuis.

De derde ploeg, onder leiding van den ingenieur van der Velden, vertrok 4 Mei uit Delft ten einde de verkenning voort te zetten in het Noord-Westelijk gedeelte van Drenthe. Van af 8 Juni was hierbij werkzaam de assistent-ingenieur J. de Bruyn Kops. De verkenning werd voortgezet tot half Juni, waarna richtingsmetingen en centreeringsmetingen plaats vonden op de stations Vledder, Dwingelo, Beilen I en Pesse en bovendien centreeringsmetingen op de stations Boschberg (Fr.), Grootveld, Hoogersmilde, Grolloërveld en Wijstersche veld. Als punt IIe orde 2den rang werd gecentreerd Diever I.

De vierde ploeg, onder leiding van den ingenieur de Hulster, vertrok 11 Mei uit Delft ten einde de metingen in het Noordelijk gedeelte van Groningen te hervatten. Van af 8 Juni was hierbij werkzaam de assistent-ingenieur M. J. Huizinga. Richtingsmetingen vonden plaats op de stations Appingedam I, Zcerijp, Woltersum en Bedum I, op welke stations ook de noodige centreeringsmetingen werden verricht, terwijl dit daarenboven geschiedde op de stations Oostpolder en Noordpolder. Als punten IIe orde 2den rang werden gecentreerd Farmsum, Tjamsveer, Loppersum, 't Zandt, Stedum I, Ten Boer I, Noordwolde (Gr.) en Zuidwolde (Gr.) I.

Als gevolg van den Europeeschen oorlog en de mobilisatie van het Nederlandsche leger, waardoor verscheidene heliotropisten plotseling werden opgeroepen, werd het wenschelijk geoordeeld de terreinwerkzaamheden begin Augustus af te breken. Daar het op dat oogenblik niet mogelijk was de wagens met volledige inventaris naar Delft te doen vervoeren, werden door de diverse ploegen, op dat moment, alleen de voornaamste instrumenten en archiefstukken medegevoerd naar Delft en bleef de rest, zoo goed mogelijk verzorgd, op het terrein achter. Begin September, toen de loop der treinen zulks weer toeliet, werd een en ander naar Delft gebracht.

Met goedkeuring der betreffende autoriteiten, bleven de bebouwingen op meerdere torens bestaan, ten einde, zoo mogelijk in 1915, de voorgenomen metingen aldaar te doen plaats vinden. Overigens werden de stations, waar de metingen werden voltooid, weder in hun vorigen staat hersteld.

Naar aanleiding van een ingekomen bericht outrent verstuiving van den grond om den pijler te Langeveld werd in het najaar van 1914 dit euvel door aanvulling met zand en aarde en helmbeplanting zoo goed mogelijk verholpen.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting wer-

den door de diverse ingenieurs voortgezet en coördinaten in stereographische projectie berekend. Meer in het bijzonder werd een aanvang gemaakt met de berekeningen, welke moeten dienen voor de bepaling der coördinaten van de driehoekspunten om en in de stad Amsterdam gelegen.

Uitkomsten der driehoeksmeting konden in 1914 beschikbaar gesteld worden als volgt: coördinaten van eenige punten langs de groote rivieren ten behoeve van de Rivierkaart en coördinaten van eenige punten nabij Goedcreede ten behoeve van de Topographische kaart.

Sterrekundige waarnemingen.

Met den druk van het eerste gedeelte der uitkomsten van de waarnemingen voor de breedteverandering te Leiden is in het afgelopen jaar een aanvang gemaakt; 13 vel zijn geheel afgedrukt, welke het grootste deel bevatten van de afleiding der declinaties en der eigenbewegingen in declinatie van de bij de Talcott-waarnemingen gebruikte sterren, die uit tal van catalogi zijn saamgesteld. Uit deze uitkomsten kunnen de systematische fouten der Leidsche waarnemingen nog nader worden getoest, terwijl uit het geheel der in Leiden en elders verkregen waarden, de eindcatalogus der 163 Leidsche Talcottsterren kan worden saamgesteld. In dien catalogus zullen ook worden opgenomen de rechteklimmingen en de eigenbewegingen in rechteklimming van die sterren, welke uit elders volbrachte waarnemingen zijn afgeleid. Hieraan sluit het tweede gedeelte der uitkomsten de herleiding der eigenlijke breedte-waarnemingen met het Leidsche Talcottinstrument, dat ook voor de pers gereed gemaakt is.

Slingerwaarnemingen.

In Januari werd door den ingenieur Vening Meinesz de laatste serie waarnemingen uitgevoerd te de Bilt voor de aansluiting van dit hoofdstation aan Potsdam. Daarna hield hij zich bezig met het herleiden der uitgevoerde waarnemingen, doch was in de maanden April, Mei en Juni genoodzaakt door ziekte zijne werkzaamheden te staken.

De waarnemingen werden hervat in Juli, toen een reis werd voorbereid en aangevangen ter bepaling van de zwaartekracht op de punten Sambeek, Ubagsberg, Oirschot en Zierikzee.

Te Sambeek werd een volledige waarnemingsreeks voltooid; te Ubagsberg waren de slingerwaarnemingen juist ten einde

gebracht, toen, ten gevolge van de mobilisatie van het leger, geen telefonische gemeenschap met Leiden meer kon worden verkregen en dus de correctie van den gebezigten tijdmetr niet kon worden bepaald. De waarnemingen op dit station zullen dus moeten worden herhaald; op de overige stations werden zij tot later uitgesteld.

In September, toen de telefonische gemeenschap weer verzekerd was, werd een reis ondernomen naar de Noordelijke provinciën en werden waarnemingen uitgevoerd op de punten Sleen, Groningen en Leeuwarden. In dezelfde serie werden verder opgenomen de punten Delft en Utrecht. Te Delft, waar in 1913, ten gevolge der sterke bodembewegingen, geen volkomen betrouwbare uitkomsten waren verkregen, leverde thans de toepassing der tweeslingermethode zeer bevredigende resultaten; ook te Leeuwarden en te Utrecht, waar bodembewegingen merkbaar waren, is deze methode toegepast.

De seinen, vereischt voor de bepaling der correctie van den tijdmetr werden op alle stations telefonisch verstrekt door de Sterrewacht te Leiden.

Bij de waarnemingen is uitsluitend gebruik gemaakt van het toestel van Stückerath.

De aflevering der invarslingers, welke worden vervaardigd door den instrumentmaker Fehmer te Potsdam, werd vertraagd door bezwaren, ondervonden in verband met den oorslogstoestand; zij kunnen echter in de eerste helft van 1915 worden verwacht.

Het Geodetisch Instituut te Potsdam heeft toegezegd de zorg voor de tempering der slingers op zich te zullen nemen.

Leiden,
 ----- 7 April 1914.
 Delft.

*Re Rijkscmissie voor
 Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. VAN DE SANDE BAKIUNZEN,
Voorzitter.

H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

**Verslag van de Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing aan-
gaande hare werkzaamheden
over het jaar 1915.**



N°. 23.

VERSLAG van de Rijksc commissie voor Graadmeting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1915.

Voldoende aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 Mei 1879, letter M, afdeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijksc commissie voor Graadmeting en Waterpassing de eer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1915 het volgende te berichten.

Commissie.

Bij Koninklijk besluit van 13 September 1915 n°. 11 werd aan den heer professor dr. J. C. Kapteyn op zijn verzoek eervol ontslag verleend als lid der Commissie en werd als lid benoemd professor dr. A. A. Nijland, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie in 1915 eenmaal te 's Gravenhage.

Bibliotheek.

De blijkens het jaarverslag over 1908 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging, evenals en vorige jaren, uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

De voor 1915 in uitzicht gestelde algemeene conferentie der internationale vereeniging kon wegens den oorlogstoestand geen voortgang hebben.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1915:
de secundaire driehoeksmeting;
de sterrekundige plaatsbepaling;
de slingerwaarnemingen;
de waterpassing.

Driehoeksmeting. Personeel.

In 1915 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer c. i. en J. Canters c. i.; de ingenieurs Cd. H. Bijl c. i.; J. B. de Hulster c. i.; J. W. Dieperink c. i.; E. A. J. M. van der Velden c. i. en den schrijver H. Vuurman.

Deze laatste, die in Augustus 1914 met de algemeene mobilisatie onder de wapenen werd geroepen, kon omstreeks half Mei 1915 zijne gewone werkzaamheden weder hervatten.

Secundaire driehoeksmeting.

Met het oog op de buitengewone omstandigheden werd het wenschelijk geacht in het jaar 1915 de verkenning en de metingen in de provinciën Friesland, Groningen en Drenthe niet voort te zetten, doch inplaats daarvan in de provinciën Noord- en Zuid-Holland voornamelijk centreeringsmetingen te verrichten voor de punten IIde orde 2den rang, welke werkzaamheden door 4 ploegen werden verricht. Richtingsmetingen hadden alleen plaats ter bepaling van nieuw gebouwde punten in het bezochte terrein.

De eerste ploeg, onder leiding van den ingenieur Dieperink, maakte eene aanvang met de terreinwerkzaamheden op 3 Mei en zette deze voort tot 2 October. Als nieuwe punten werden bepaald: IJmuiden VI en VII, Sloterdijk II, Zunderdorp II, Amsterdam 66 en Westerveld, waartoe richtingsmetingen werden verricht op de stations IJmuiden VI, Sloterdijk II, Zunderdorp II, Amsterdam 66, Westerveld en Beverwijk I.

Centreeringsmetingen hadden plaats op bovengenoemde punten en daarenboven nog op 49 punten IIde orde 2den rang. Het

punt Beverwijk I, in 1914 door brand vernield, is thans weder herbouwd. Daar eenige vastleggingen bij den brand, zoowel als bij de restauratie op hunne plaats waren gebleven kon de plaats van het nieuwe punt „Stang” ten opzichte van het oude punt „Centrum” door eene centreering worden bepaald.

De tweede ploeg, onder leiding van den ingenieur Bijl, maakte eene aanvang met de terreinwerkzaamheden op 3 Mei en zette deze voort tot 5 September. Als nieuwe punten werden bepaald 's Gravenhage 33 (Vredespaleis), Voorburg (Z.H.) IV en Bergschenhoek IV, waartoe richtingsmetingen werden verricht op de stations 's Gravenhage 33, Voorburg (Z.H.) IV en Bergschenhoek IV. Op het station 's Gravenhage VI werden richtingsmetingen verricht ter bepaling van eenige niet voldoende bepaalde punten te 's Gravenhage. Centreeringsmetingen hadden plaats op de 4 genoemde stations en daarenboven op 37 punten IIde orde 2den rang.

De derde ploeg, onder leiding van den ingenieur van der Velden, maakte eene aanvang met de terreinwerkzaamheden op 3 Mei en zette deze voort tot 2 October. Als nieuwe punten werden bepaald Katwijk a/d Rijn V, Noordwijkerhout III, Koudekerk II en Alphen (Z.H.) IV, waartoe richtingsmetingen werden verricht op genoemde stations, Sassenheim I, Noordwijk I en Berkheide, terwijl op al deze stations, uitgezonderd Berkheide, ook centreeringsmetingen geschieden. Daarenboven werden centreeringsmetingen uitgevoerd op 53 punten IIde orde 2den rang.

De vierde ploeg, onder leiding van ingenieur de Hulster, maakte een aanvang met de terreinwerkzaamheden op 3 Mei en zette deze voort tot 2 October. Als nieuw punt werd bepaald Voorschoten IV, waar richtings- en centreeringsmetingen werden verricht. Centreeringsmetingen werden daarenboven uitgevoerd op 65 punten IIde orde 2den rang, o.a. te Oudenhorn, waar de toren door brand werd vernield. Aldaar bleek, dat een verzekerd baseispunt, in 1913 geplaatst en bepaald, nog onaanwezig was. Het andere baseispunt, dat vermoedelijk een kleine verplaatsing had ondergaan, werd opnieuw bepaald en eene nieuwe vastlegging geplaatst en bepaald in een gebouw nabij den toren.

De punten, behalve de reeds genoemde, waar door de vier ploegen vastleggingen werden geplaatst, zijn de volgende:

Aarlanderveen.	Alphen (Z.H.) IV.	Amsterdam	49.
Abbenes.	Amsterdam	„	52.
Alphen (Z.H.) II.	„	40.	„
„	„	48.	„
„	III.	„	60.

Amsterdam 61.	de Kaag.	Nootdorp II.
" 62.	Katwijk a/d Rijn I.	Oegstgeest I.
" 63.	" II.	Oranjesluis.
" 65.	" III.	Oude Ade.
Benthuizen.	Katwijk a/d Zee I.	Ouderkerk a/d Amstel I.
Bergschenhoek I.	" II.	" II.
" II.	" III.	Oostbuurt.
" III.	Kerkbuurt.	Oude Wetering I.
Berkel (Z.H.) II.	Kethel I.	" II.
" III.	" II.	" III.
Beverwijk II.	Koudekerk I.	Oudshoorn.
" III.	Kralingen II.	Overschie II.
Bleiswijk I.	" IV.	Overveen I.
" II.	Kwintsheul.	" II.
Bloemendaal.	Langeraar.	Poeldijk.
Brederode III.	Leiderdorp I.	Pijnacker I.
Buiksloot.	" II.	" II.
Buitenveldert.	Leidschendam.	Rotterdam 3.
Delfshaven II.	Leijmuiden I.	" 4.
Driehuizen bij Velzen.	" II.	" 5.
Duin en Kruidberg.	de Lier II.	" 6.
Durgerdam I.	Lisse I.	" 7.
" II.	" II.	" 8.
's Gravenhage 7.	" III.	" 9.
" 10.	Loosduinen I.	" 10.
" 15.	" II.	" 11.
" 20.	Maasland I.	" 12.
" 23.	" II.	" 13.
" 24.	Maassluis I.	" 14.
" 26.	" II.	" 15.
" 27.	Meerburg I.	" 16.
's Gravezande I.	" II.	" 17.
" II.	Meerenberg I.	" 18.
" III.	" II.	" 19.
Groenendijk.	Moerkapelle.	" 20.
Haarlemmerliede.	Monster II.	" 26.
Halfweg I.	" III.	" 27.
" II.	Naaldwijk I.	" 31.
Hazerswoude II.	" II.	" 33.
Hillegersberg	" III.	" 34.
Hillegom I.	Nieuwendam I.	Ruigoord.
Hodenpijl.	" II.	Rijsaterwoude.
Hoek van Holland III	Noordwijk II.	Rijpwetering.
Hoogmade I.	Noordwijk a/Zee I.	Rijnsburg I.
" II.	Nootdorp I.	" II.

Rijswijk (Z.H.) I.	Ter Heyde.	Warmond III.
" II.	Valkenburg (Z.H.).	" IV.
Santpoort.	Velsen.	Wassenaar I.
Schellingwoude.	Velseroord.	" II.
Scheveningen 3.	Venneperdorp I.	Wateringen I.
" 4.	" II.	" II.
" 5.	Veur.	de Wittenburg.
" 6.	Vlaardingen II.	Woubrugge.
" 7.	IV.	't Woud.
Schiedam I.	VlaardingerAmbacht	IJmuiden I.
" II.	Voorburg (Z.H.) I.	" II.
" III.	" II.	" III.
Schipluiden.	" III.	" IV.
Schoten I.	Voorschoten I.	" V.
" II.	" II.	Zegwaard.
Sloten (N.H.) I.	" III.	Zoeterwoude.
" II.	" IV.	Zuidbuurt.
Sloterdijk I.	Warmond I.	Zunderdorp.
" II.	" II.	

Met toestemming van de betreffende autoriteiten bleven ook dit jaar de bebouwingen op eenige torens in het Noorden des lands bestaan en werden in het najaar nagezien en, voor zoover noodig, gerepareerd, teneinde, zoo mogelijk, in 1916 de voorgenomen metingen aldaar te doen plaats hebben.

De berekening van de secundaire driehoekspunten werd door de diverse ingenieurs voortgezet en coördinaten in stereografische projectie berekend, waarbij o.a. de 5 punten IIde orde 1sten rang in Amsterdam te zamen werden vereffend, hetgeen ook geschiedde met de 4 dergelijke punten in Rotterdam.

Uitkomsten der driehoeksmeting konden in 1915 beschikbaar worden gesteld als volgt: coördinaten van eenige punten langs de Lek ten behoeve van den Rijkswaterstaat, van eenige punten in en om Haarlem ten behoeve van de Hollandsche spoor en coördinaten en andere gegevens van bijna 50 punten in en om Amsterdam, ten behoeve van het kadaster.

Sterrekundige waarnemingen.

De druk van het eerste gedeelte der uitkomsten van de waarnemingen voor de breedteverandering te Leiden is in het afgelopen jaar voortgezet; 16 vel zijn nu afgedrukt. De systematische fouten der Leidsche waarnemingen zijn alle opgemaakt en de eindcatalogus der Leidsche Talcottsterren is geheel voltooid. Hoewel voor onze waarnemingen in strikten zin alleen de waarden der declinaties van belang zijn, zijn evenwel ook

de rechteklimmingen dier sterren met hunne eigenbewegingen uit de beschikbare catalogi saamgesteld. In den eindcatalogus zijn ook opgenomen de jaarlijksche praecessies benevens de saeculaire variaties. In de lijst der declinaties zijn tevens meegedeeld de middelbare fouten van die declinaties en van de eigenbewegingen, benevens het zoogenaamde derde lid.

Eene groote vertraging van dezen arbeid is veroorzaakt door het onder de wapenen roepen van een der assistenten van de sterrewacht, die zich voornamelijk met het schrijf- en cijferwerk bezig hiëld, zoodat alles door dr. H. J. Zwiers zelf verricht moest worden.

De waarnemingen voor de breedteverandering, welke sedert 1907 gestaakt waren, zijn in de tweede helft van 1915 weer opgevat door den heer C. de Jong, doctorandus in de wis- en sterrekunde te Leiden. Gedurende een groot deel van den tijd, die de waarnemingen omvat, was het weer ongunstig, vooral gedurende den winter, zoodat slechts gedurende 40 avonden waarnemingen konden worden volbracht. Op deze avonden werden bepalingen verricht van de poolshoogte, van de gangwaarde der mikrometerschroef en van de fouten van opstelling van het instrument.

Beproefd is eene zenitster, θ ursae majoris, gedurende het gansche jaar waar te nemen; tegen de verwachting in bleek het echter dat deze ster overdag niet in den kijker zichtbaar was.

Slingerwaarnemingen.

De ingenieur Vening Meinesz hield zich in het begin van 1915 bezig met de herleiding der het vorig jaar uitgevoerde waarnemingen. Den 26sten Maart promoveerde hij aan de Technische Hoogeschool te Delft met lof tot doctor in de technische wetenschap op een proefschrift getiteld: „*Bijdragen tot de theorie der slingerwaarnemingen*”, waarin onder anderen de tweeslingermethode welke op de slappe gronden van Nederland met goed gevolg wordt toegepast tot het onschadelijk maken der bodembewegingen, wordt ontwikkeld.

In de maand Mei werd opnieuw de hoogte bepaald der stations Wolberg, Sleen, Groningen, Leeuwarden, Harikerberg en Sambeek, thans door waterpassing, daar was gebleken, dat de vroeger uitgevoerde barometrische hoogtebepalingen niet de nauwkeurigheid bezitten, welke voor de herleiding der slingerwaarnemingen tot het zeeoppervlak wordt vereischt.

In Juli werden de in 1913 bij den instrumentmaker Fechner te Potsdam bestelde invarslingers ontvangen, nadat zij door de goede zorgen van prof. Haaseman aan het Geodetisch Instituut

te Potsdam waren getemperd en onderzocht. Na eene voorloopige bepaling der luchtdrukconstanten werden de slingers in Juli en Augustus achtereenvolgens gebezigd op de stations Leiden, Schoorl, Urk, West-Terschelling en Nes (Ameland).

Verder werden in October en November waarnemingen uitgevoerd te de Cocksdoorp (Texel), Enkhuizen, Harlingen, Leeuwarden en Amersfoort. Op alle stations werd de tweeslingermethode toegepast; vooral op de eilanden bleken de bodembewegingen zeer belangrijk te zijn. Te Leiden werden thans bevredigende uitkomsten verkregen; te Leeuwarden werden de waarnemingen voor de tweede maal uitgevoerd als controle op de het vorig jaar uitgevoerde reis.

Daar bij het gebruik der invarslingers, waarschijnlijk door moleculaire veranderingen in het metaal, de slingertijd niet geheel constant is gebleken, werd besloten hiernaar een speciaal onderzoek in te stellen. Van Zijne Excellentie den Minister van Oorlog werd vergunning verkregen daarbij gebruik te maken van een ontvangtoestel tot waarneming der dagelijks draadloos van den Eiffeltoren te Parijs gegeven tijdseinen. Door ongesteldheid van den ingenieur Vening Meinesz moest dit onderzoek in het laatst van 1915 worden afgebroken.

De tijdmetr van Nardin, welks gang onregelmatigheden begon te vertoonen, is in den aanvang van 1915 nagezien door de firma Casseres te Amsterdam.

Het hoofdstation bleef in 1915 gevestigd in een lokaal van het Kon. Metereologisch Instituut te de Bilt.

Evenals het vorig jaar werden de seinen voor het bepalen der correctie van den tijdmetr op de verschillende stations telefonisch verstrekt door de sterrewacht te Leiden.

Waterpassing.

Vorbereidende studies werden ter hand genomen betreffende eene herziening van de in de jaren 1875—1885 uitgevoerde nauwkeurigheidswaterpassing. Herziening van dit werk is gewenscht met het oog op de studie van de hoogte-verandering van den Nederlandschen bodem.

Verdere werkzaamheden der commissie.

De invar-draden nos 285, 286 en 287 van den Topografischen Dienst in Nederlandsch-Indië, welke bij de commissie in bewaring waren, werden opgevraagd voor de uitvoering eener basismeting te Tondano op Celebes.

In normale tijden zouden de draden voor de verzending in het bureau international des Poids et Mesures te Sèvres geverifieerd zijn geworden; thans was dit niet mogelijk.

De Commissie beschikt niet over de hulpmiddelen om de absolute lengte van zulke draden te bepalen. Zij bezit echter drie invar-draden nos 89, 90 en 91, waarmede de nos. 285, 286 en 287 vóór hun verzending naar Indie vergeleken konden worden, en waarmede zij wederom vergeleken zullen worden bij terugkeer te Delft en na gediend te hebben bij de basismeting, terwijl de nos 89, 90 en 91 in den tusschentijd ongebruikt zullen blijven.

Op grond van in de jaren 1909—1912 eenige malen uitgevoerde onderlinge vergelijkingen der draden mag worden aangenomen, dat aldus eventueele veranderingen in de lengten der draden nos 285, 286 en 287 behoorlijk geconstateerd kunnen worden, en dat zelfs de voor de basismeting geldende absolute lengten der draden met voldoende graad van betrouwbaarheid afgeleid kunnen worden voor het geval, dat hernieuwde verificatie te Sèvres vooreerst niet mogelijk zou zijn.

Leiden,
Delft, 26 April 1916.

*De Rijksc commissie voor
Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*

H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

**Verslag van de Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing aan-
gaande hare werkzaamheden
over het jaar 1916.**

2

N°. 38.

VERSLAG van de Rijksc commissie voor Graadm eting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1916.

Vol doende aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 Mei 1879, letter M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijksc commissie voor Graadm eting en Waterpassing de eer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1916 het volgende te berichten.

Commissie.

In de samenstelling der Commissie hadden geen veranderingen plaats.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie in 1916 eenmaal te 's Gravenhage.

Bibliotheek.

De blijkens het jaarverslag over 1908 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.

Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

De internationale vereeniging voor aardmeting bleef in 1916 gedrukt door den oorlogstoestand.

Er kon ook geen overleg plaats hebben betreffende eventueele verlenging van de op 1 Januari 1907 in werking getreden overeenkomst, die op 31 December 1916 ten einde liep.

Op voorstel van de afgevaardigden van Zwitserland en Nederland hebben de meeste neutrale Staten zich bereid verklaard om hunne jaarlijksche contributies tot twee jaar na het sluiten van den vrede beschikbaar te blijven stellen voor de instandhouding op bescheiden schaal van de internationale aardmeting, meer bijzonder voor het voortzetten van de waarnemingen ter bepaling van de veranderlijkheid der poolshoogte.

Gehoopt wordt, dat in de voornoemde twee jaren de zaken der internationale aardmeting opnieuw op ruimer schaal ingericht kunnen worden.

Met toestemming van Z. E. den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken, blijft de Commissie uit het haar toegekende subsidie, de voor Nederland geldende jaarlijksche contributie van 1600 Mark betalen aan het centraalbureau der internationale aardmeting te Potsdam.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1916:

- de primaire driehoeksmeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slingerwaarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van 1916 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer c. i. en J. Canters c. i.; de ingenieurs Cd. H. Bijl c. i.; J. B. de Hulster c. i.; J. W. Dieperink c. i.; E. A. J. M. van der Velden c. i. en den schrijver H. Vuurman.

Met ingang van 1 October 1916 werd, wegens zijne benoeming tot leeraar aan de Koninklijke Militaire Akademie te Breda, aan den ingenieur van der Velden, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend uit den dienst der Rijkscommissie.

Primaire driehoeksmeting.

Een belangrijk aantal punten van het hoofddriehoeksnet heeft, door verbouwing, verandering ondergaan sedert het verschijnen in 1909 van de lijst van Rechthoekige coördinaten I, zoodat de

waarden voor de coördinaten der thans zichtbare punten, afwijken van die uit de voornoemde lijst.

Voor zoover de daarvoor noodige gegevens beschikbaar waren, werden deze nieuwe coördinaten berekend en verzameld in den bijgevoegden staat.

Van de driehoekspunten Brandaris, Deventer, Goedereede, Oirschot en Steenwijk is bekend, dat zij veranderingen ondergingen, maar voor deze punten ontbreken nog de centreeringsmetingen ter bepaling van de nieuwe coördinaten.

Secundaire driehoeksmeting.

Evenals in 1915 werd het wenschelijk geacht de verkenning in de drie noordelijke provinciën in 1916 niet voort te zetten, doch wel de hoekmetingen te verrichten op de stations, waarvoor sinds 1914 de bebouwingen waren blijven bestaan.

Deze metingen werden door één ploeg verricht, terwijl de drie overige ploegen voornamelijk centreeringsmetingen uitvoerden in terreinen, grenzend aan die van 1915.

De eerste ploeg, onder leiding van den ingenieur Dieperink, maakte een aanvang met hare terreinwerkzaamheden op 15 Mei en zette deze voort tot 15 September. Als nieuwe punten werden bepaald: Heemstede VI, Velseroord II, Wormerveer III en Zandvoort III, waartoe richtingsmetingen werden verricht op de stations Brederode II, Haarlem I, Heemstede I, Heemstede VI, Velseroord II, Wormerveer III en Zandvoort III. Centreeringsmetingen hadden plaats op de 4 nieuwe punten en daarenboven nog op 37 punten IIde orde 2den rang, terwijl het punt Zanddam III opnieuw gecentreerd werd na de plaats gehad hebbende restauratie.

De tweede ploeg, onder leiding van den ingenieur Bijl, maakte een aanvang met hare terreinwerkzaamheden op 15 Mei en zette deze voort tot 4 September. Als nieuwe punten werden bepaald Charlois II, Hillesluis II, Lekkerkerk II, Nieuw Lekkerland II en Ouderkerk a/d IJssel II, waarvoor op deze stations richtingsmetingen werden verricht. Centreeringsmetingen hadden plaats op de 5 nieuwe punten en bovendien nog op 34 punten IIde orde 2den rang, terwijl opnieuw werd gecentreerd het punt IIde orde 1sten rang Streefkerk. Aldaar brandde in 1914 de toren grootendeels af en is deze thans opnieuw opgebouwd.

Daar bij den brand het punt Vastlegging I vermoedelijk niet noemenswaard van plaats veranderde, kon door centreeringsmetingen, het nieuwe punt Stang 1916, ten opzichte van het oude punt Centrum, worden bepaald.

De derde ploeg, onder leiding van den ingenieur van der

Velden, maakte een aanvang met de terreinwerkzaamheden op 15 Mei en zette deze voort tot 15 September. Richtingsmetingen vonden plaats op de stations Hommerts, Oudega (W.), Ee, Driezum, Garnwerd en Middelstum I. Centreeringsmetingen werden, behalve op genoemde stations, nog verricht op de stations Vledder en Woltersum, waar ook een enkele richting werd bijgemeten en op het station Eemspolder.

Bij de bezetting van het station Oudega (W.) bleek het onmogelijk op de aanwezige bebouwing betrouwbare metingen te verrichten, zoodat eene ombouwing noodzakelijk was. De pijler werd nu op het kerkdak geplaatst en de waarnemingssteiger alleen aan het slappe, grootendeels uit hout opgetrokken, torentje bevestigd. Hierna bleek, dat metingen nog slechts konden plaats vinden als er geen wind was, zoodat de metingen op dit station zeer veel tijd vorderden.

De vierde ploeg, onder leiding van den ingenieur de Hulster, maakte een aanvang met de terreinwerkzaamheden op 15 Mei en zette deze voort tot 15 September. Als nieuwe punten werden bepaald Doorn II, IJsselstein III, de Meeren II, Utrecht XV en Vreeswijk II, waarvoor op deze stations richtingsmetingen werden verricht. Centreeringsmetingen hadden plaats op de 5 nieuwe punten en bovendien nog op 32 punten Iide orde 2den rang, terwijl opnieuw werd gecentreerd het punt Utrecht I (Domtoren).

Wegens verbouwing aan dien toren was de plaats van het punt Stang veranderd.

De punten, behalve de reeds genoemde, waar vastleggingen werden geplaatst, en bepaald zijn de volgende:

Aerdenhout.	Cabauw.	Haarlem XIII.
Alblasserdam I.	Capelle a/d IJssel.	" XIV.
" II.	Charlois I.	" XVIII.
" III.	Crucqius.	" XIX.
Assendelft II.	Driebergen.	Haastrecht I.
Bennebroek I.	Feijenoord II.	" II.
" II.	" III.	Hardinxveld.
Benschop I.	Giessen Nieuwkerk.	Harmelen I.
" II.	Gijbeland.	" II.
Berkenwoude.	Gouderak.	Heemskerk I.
Beverweert.	Goudriaan.	" II.
de Bildt I.	Groot Ammers.	Heemstede II.
" II.	Haarlem II.	" III.
Bleskensgraaf.	" III.	" IV.
Brandwijk.	" VII.	" V.
Bunnik I.	" X.	Hijdepark.
" II.	" XII.	Hillesluis I.

Hoofddorp I.	Moordrecht.	Utrecht VI.
" II.	Neder Hardinxveld.	" XII.
Houten II.	Nieuwerkerk a/d IJssel I.	" XIV.
IJsselstein II.	"	II. Vogelenzang.
Jaarsveld.	Nieuwerkerk (N.-H.).	Vreeswijk I.
Jutphaas I.	Nieuw Lekkerland I.	Werkhoven I.
" II.	Ottoland.	Westzaan I.
Koog a/d Zaan.	Oud Alblas.	" II.
Kralingen III.	Papendrecht.	Wijk" aan Zee II.
Krimpen a/d IJssel.	Rijsenburg.	Wijngaarden.
Krimpen a/d Lek.	Schelluinen.	Wormerveer I.
Krommenie I.	Sliedrecht II.	" II.
" II.	Stormpolder.	Zaandam IV.
Lekkerkerk I.	Uitgeest I.	" V.
Linschoten.	" II.	Zaandijk.
Lopik.	Utrecht IV.	Zeist II.
Molenaarsgraaf.	" V.	Zonheuvel.
Montfoort II.		

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden door de diverse ingenieurs voortgezet en coördinaten in stereographische projectie berekend o. a. van alle punten in en om Rotterdam gelegen.

Uitkomsten der driehoeksmeting werden in 1916 beschikbaar gesteld als volgt: coördinaten van punten in den omtrek van Noordwijk aan Zee, van punten in den omtrek van Dieren, van de punten in Rotterdam en omgeving en van een punt in Utrecht, alle ten behoeve van het kadaster, en van eenige punten aan den mond der Westerschelde ten behoeve van den hydrografischen dienst der marine.

Sterrekundige waarnemingen.

In het afgelopen jaar is slechts één vel der uitkomsten van de breedte-waarnemingen afgedrukt.

De heer de Jong heeft met het Talcott-instrument zooveel mogelijk waarnemingen volbracht ter bepaling van de breedte-veranderingen; het weder was echter hoogst ongunstig.

In de volgende tabel vindt men voor de verschillende maanden het aantal der avonden waarop kon worden waargenomen en het aantal der waargenomen sterreparen.

Op drie avonden werd daarenboven de stand van het instrument en de hoekwaarde van één gang der micrometerschroef bepaald.

	1916:	avonden:	sterreparen:
Januari	6		34
Februari	4		25
Maart	4		30
April	6		31
Mei	6		51
Juni.	3		22
Juli	5		34
Augustus.	7		24
September	7		49
October	4		28
November.	5		33
December.	0		0

Slingerwaarnemingen.

Door ongesteldheid van den ingenieur Vening Meinesz konden in 1916 geen terreinwerkzaamheden worden uitgevoerd; alleen werd rekenwerk door hem verricht. Met ingang van 1 October 1916, werd hem verlof tot herstel van gezondheid verleend buiten bezwaar der Commissie.

Verdere werkzaamheden der Commissie.

De invar-draden nos. 285, 286 en 287 van den Topografischen Dienst in Nederlandsch-Indië, werden op 2 Mei 1916 bij de Commissie terug ontvangen, nadat zij in October 1915 gediend hadden bij de basismeting te Tondano. Zij werden daarna weder vergeleken met de draden nos. 89, 90 en 91 der Commissie, welke sedert Februari 1915 ongebruikt bleven. De vergelijking geschiedde op overeenkomstige wijze als in Februari 1915 en daarbij werd de afstand van ongeveer 24 Meter tusschen twee afleesbouten van den basistoestel van Carpentier met ieder van de zes draden 48 malen uitgemeten.

Door afwisseling van de volgorde der draden werd gezorgd, dat de kleine, regelmatige veranderingen in den afstand der afleesbouten geëlimineerd zijn in de gemiddelden der metingen; door regelmatige verwisselingen van plaats voor de twee dienstdoende waarnemers werd gezorgd voor het elimineeren van de persoonlijke fouten dier waarnemers. De uitwendige omstandigheden, welke de lengten der draden kunnen veranderen, zooals temperatuur, wijze van ophanging der draden en daarbij voorkomende spanning, belichting op de plaats van aflezen, waren voor alle draden dezelfde; zij hadden dus geen invloed op de relatieve lengten der draden.

Bij de beschouwing of bij één of meer der draden tusschen

Februari 1915 en Mei 1916 eene niet verwachte verandering der lengte voorkomt, moet rekening gehouden worden met de regelmatige verlenging welke de invar-draden eigen is, en voor genoemd tijdvak gesteld kan worden op 0,005 millimeter voor de draden nos. 89, 90, 91, en op 0,014 millimeter voor de nos. 285, 286, 287.

Met L 15 en L 16 als gemiddelde afstanden der afleesbouten in 1915 en in 1916 en de uitkomsten der metingen van 1916 met de voornoemde bedragen herleid op het tijdstip Februari 1915, zijn de resultaten de volgende, uitgedrukt in millimeters:

Draad n ^o .	Februari 1915.	Mei 1916 (gereduceerd).	Verschil L 15—L 16.	Afwij- kingen van het gemiddelde.
89	L 15—5,802	L 16—6,237	+ 0,435	— 0,028
90	" —5,956	" —6,420	+ 0,464	+ 0,001
91	" —6,643	" —7,084	+ 0,441	— 0,022
285	" —5,960	" —6,444	+ 0,484	+ 0,021
286	" —6,206	" —6,670	+ 0,464	+ 0,001
287	" —7,084	" —7,572	+ 0,488	+ 0,025
	Middelb. fouten 0,008	Middelb. fouten 0,009	Middelb. f. 0,012	

De afwijkingen in de waarden van L 15—L 16, die ten hoogste 0,028 millimeter bedragen, kunnen geheel verklaard worden uit de toevallige waarnemingsfouten. Wordt aldus gedaan, dan volgt daaruit de conclusie, dat voor geen der draden eene toevallige lengteverandering tusschen Februari 1915 en Mei 1916 kan worden vastgesteld.

Leiden,
Delft, 23 Mei 1917.

*De Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*
Hk. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

**Staat van aanvulling voor Rechthoekige
coördinaten I, Hoofddriehoeksnet.**

Hoekpunten.	X	Y
Alkmaar 1910 Waagtoren. Stang boven knop.	— 43 132,559	+ 53 171,362
Amsterdam. Wester- toren 1910 H. K. Stang boven knop.	— 34 299,259	+ 24 525,518
Beilen 1914 H. K. Stang boven bol.	+ 76 027,542	+ 78 796,647
Doesburg Ia 1910 H. K. Stang boven bol.	+ 51 235,70	— 15 381,02
Eierland. Vuurtoren. 1912 Stang boven bol.	— 35 561,496	+ 114 404,327
Emmen 1912 H. K. Stang.	+ 101 663,703	+ 71 156,513
Enkhuizen. Zuider- toren 1911 Stang boven knop.	— 6 394,886	+ 61 042,769
Harderwijk 1910 Groote kerk. Stang.	+ 15 600,922	+ 21 595,191
Hilvarenbeek . . . 1904 R. C. K. Stang.	— 17 429,914	— 74 508,437

Hoekpunten.	X	Y
Holwierde 1912 H. K. Stang.	+ 98 750,238	+ 134 820,342
Kollum 1914 H. K. Stang boven knop.	+ 50 808,666	+ 125 439,162
Leiden. Stadhuis. . 1910 Toren. Stang boven knop.	— 61 342,422	+ 725,158
Lemmer. H. K. . . . 1912 Stang boven onder- ste knop.	+ 21 816,744	+ 76 787,639
Medemblik 1911 H. K. Stang onder knop.	— 19 153,970	+ 68 799,929
Monnikendam . . . 1910 H. K. Stang onder knop.	— 24 131,863	+ 33 611,685
Monster 1909 H. K. Stang.	— 83 441,135	— 14 129,565
Naarden 1909 H. K. Stang boven knop.	— 15 345,905	+ 15 660,419
Nieuw-Schoonebeek . 1912 R. C. K. Stang.	+ 108 264,479	+ 55 874,358
Numansdorp 1908 H. K. Stang.	— 65 484,914	— 47 125,080
Oldeholtpade . . . 1911 H. K. Stang.	+ 44 713,947	+ 82 529,154

Hoekpunten.	X	Y
Rotterdam 1895 H. K. Groote kerk. Pijler.	— 62 068,049	— 25 619,765
Ruinen 1911 H. K. Stang.	+ 65 715,671	+ 68 157,966
Tilburg. Stadstoren . 1906 R. C. K. Stang.	— 20 969,287	— 66 765,693
Utrecht. Domtoren . 1916 Stang boven knop.	— 18 222,512	— 7 145,309
Westerland 1912 H. K. Voet van de stang.	— 31 171,448	+ 81 821,108
Westkapelle. Vuur- toren 1909 Stang.	— 134 612,568	— 67 851,046
Wijhe 1906 H. K. Stang.	+ 50 904,665	+ 26 159,108
Zaltbommel. 1910 H. K. Stang boven knop.	— 9 317,015	— 38 171,619

VERSLAG

van de Rijkscommissie voor Graadmeting
en Waterpassing aangaande hare werk-
zaamheden over het jaar 1917.



VERSLAG

van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1917.

Voldoende aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 Mei 1879, letter M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing de oer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1917 het volgende te berichten.

Commissie.

De commissie had op den 21 Juni 1917 het verlies te betreuren van den Hoofdingenieur-Directeur van den Rijkswaterstaat, den heer D. J. Steyn Parvé, ambtelijk lid der commissie, de Hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, belast met den algemeenen dienst, de heer W. F. Stoel, werd zijn opvolger.

Vergaderingen.

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

Bibliotheek.

De blijkens het jaarverslag over 1908 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.

Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

Onder den druk der omstandigheden was er vrij wel stilstand in de internationale betrekkingen.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der commissie betroffen in 1917:

- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slingerwaarnemingen;
- de waterpassing.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van 1917 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen:

de ingenieurs N. Wildeboer c. i.; J. Canters c. i.; Cd. H. Bijl c. i.; J. B. de Hulster c. i.; J. W. Dieperink c. i. en den schrijver H. Vuurman.

Met ingang van 1 October 1917 werd, wegens zijne benoeming tot leeraar aan de Rijks hogere land-, tuin- en boschbouwschool te Wageningen, aan den ingenieur Dieperink, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend uit den dienst der Rijkscommissie.

Secundaire driehoeksmeting.

Evenals in 1915 en 1916 werd het wenschelijk geacht de verkenningen in de drie noordelijke provinciën in 1917 niet

voort te zetten en ook geene hoekmetingen in dat gedeelte van ons land te verrichten.

Door drie ploegen werden in 1917 wederom voornamelijk centreeringsmetingen verricht in terreinen, grenzend aan die van 1916.

De eerste ploeg, onder leiding van den ingenieur Dieperink, maakte een aanvang met hare terreinwerkzaamheden op 21 Mei en zette deze voort tot 30 Augustus.

Als nieuwe punten werden bepaald:

Amersfoort VI, Bussum IV, 's Graveland II, Hof van Delft, Hooge Vuursche, den Hoorn (Z. H.) en Nieuw Loosdrecht II, waartoe richtingsmetingen werden verricht op de stations Amersfoort VI, Bussum IV, Delft I, Eemnes buiten I, 's Graveland II, Hilversum I, Hof van Delft, Hooge Vuursche, den Hoorn (Z. H.), Pijnacker I, Nieuw Loosdrecht II en Westbroek. Centreeringsmetingen hadden plaats op de 7 nieuwe punten en daarenboven nog op 18 punten IIde orde 2den rang, terwijl op de punten Eemnes buiten I, Hilversum I en Pijnacker I opnieuw centreeringsmetingen plaats vonden.

De tweede ploeg, onder leiding van den ingenieur Bijl maakte een aanvang met hare terreinwerkzaamheden op 11 Juni en zette deze voort tot 30 Augustus. Centreeringsmetingen hadden plaats op 34 punten IIde orde 2den rang.

De derde ploeg, onder leiding van den ingenieur de Hulster maakte een aanvang met hare terreinwerkzaamheden op 21 Mei en zette deze voort tot 30 Augustus. Als nieuwe punten werden bepaald: Breukelen III, Breukelen IV, Harmelen III, Kamerik III, Vinkeveen III en Woerden III, waartoe richtingsmetingen werden verricht op de stations Loenen (U), Kamerik III, Vinkeveen III en Woerden III. Centreeringsmetingen hadden plaats op de punten Kamerik III, Vinkeveen III en Woerden III en daarenboven nog op 34 punten IIde orde 2den rang.

De punten, behalve de reeds genoemde, waar vastleggingen werden geplaatst en bepaald zijn de volgende:

Abcoude II.	Hoog Blokland.	Noorden II.
Alphen IV.	Kedichem.	Oosteinde.
" V.	Kudelstaart.	Oosterwijk.
Ameide.	de Kwakel.	Oud Leusden.
Amersfoort II.	Langenoord.	Oud Loosdrecht.
" V.	Langerak.	Rumpt I.
Amstelveen III.	Laren (N. II.)	" II.
" IV.	Leerbroek.	Schoonrewoerd.
Arkel.	Leerdam I.	Soest II.
Beesd II.	" II.	" III.
Baambrugge.	Leiden V.	Spakenburg.
Baarn I.	" VI.	Spijk.
" III.	" VII.	Tienhoven (Z. II.).
Breukelen I.	" VIII.	Tienhoven (U.) I.
" II.	" X.	" II.
Bunschoten II.	Loenersloot.	Tricht.
Buurmalsen.	Maartensdijk.	Uithoorn I.
Deil.	Meerkerk.	" II.
Enspik.	Mijdrecht II.	Vianen I.
Everdingen I.	Mije.	" II.
" II.	de Nes.	" III.
Geldermalsen.	Nieuwer ter Aa.	Vinkeveen II.
Gellicum.	Nieuwkoop II.	Waverveen.
Hagestein.	" III.	Wilnis.
Hei- en Boeicop.	Nieuwland.	Zegveld.
Heukelom.	Nieuwpoort.	Zevenhoven I.
Hilversum V.	Nieuwveen II.	" II.
" VI.	Noordeloos.	Zijderveld.
" VII.	Noorden I.	

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden

door de diverse ingenieurs voortgezet en coördinaten in stereografische projectie berekend.

Uitkomsten der driehoeksmeting werden in 1917 beschikbaar gesteld als volgt:

Coördinaten van punten in den omtrek van Rotterdam, in den omtrek van Overloon, in den omtrek van Amsterdam, langs het Noordzeekanaal en in het Gooi ten behoeve van het Kadaster; coördinaten van punten in den omtrek van de nieuwe te bouwen sluis bij IJmuiden, ten behoeve van den Rijkswaterstaat; van punten in den omtrek van Lochem ten behoeve van de Nederlandsche Heidemaatschappij en van punten in den omtrek van Wageningen ten dienste van het onderwijs aan de Landbouwhoogeschool.

Sterrekundige waarnemingen.

In October 1917 kwam de druk gereed van de „Untersuchungen über die Deklinationen und Eigenbewegungen von 163 Sternen welche 1899—1906 am Zenitteleskop in Leiden beobachtet worden sind”, van dr. H. J. Zwiers. Daarna werd de redactie ter hand genomen van het eigenlijke onderzoek naar de poolshoogteverandering, allereerst de onderzoekingen omtrent de schroeffouten. Van deze zijn in het laatst van 1917 nieuwe bepalingen verricht door dr. C. de Jong, die wijzen op een met den tijd toenemende waarde van de voortlopende schroeffouten.

Met betrekking tot de sterwaarnemingen bericht dr. de Jong, ingenieur der commissie, dat terwijl in het eerste deel van het jaar de weersgesteldheid vrij gunstig kan worden genoemd, in de tweede helft de waarnemingen veel geleden hebben door verschillende oorzaken en in de maanden October en November geheel moesten ophouden door eene verzakking van de vloer in het waarnemingsgebouwtje, die een wegnemen van het instrument noodzakelijk maakte. In de laatste helft van November kon het instrument weer worden opgesteld, en in December op een viertal avonden opstellingsbepalingen verricht worden.

In de verschillende maanden werden de volgende waarnemingen verricht.

	Aantal avonden.	Aantal sterreparen.
Januari	4	41
Februari	2	7
Maart	7	66
April	3	19
Mei	9	56
Juni	3	29
Juli	1	5
Augustus.	3	22
September	9	54
October	1	3

Slingerwaarnemingen.

De ingenieur dr. Vening Meinesz, die 1 Augustus zijne werkzaamheden hervatte, hield zich vooreerst bezig met het onderzoek naar systematische veranderingen van de invarslingers ten gevolge van het gebruik, voornamelijk wat den invloed van het transport betreft. Met zekerheid konden dergelijke veranderingen niet worden vastgesteld. Verder bepaalde hij de luchtdrukconstanten der vier invarslingers uit waarnemingen bij verminderden en bij gewonen luchtdruk.

Tijdseinen voor het bepalen der correctie van den tijdnoter Nardin werden door de Leidsche Sterrenwacht telefonisch verstrekt. Ook werden daarvoor de wetenschappelijke tijdseinen van den Eiffeltoren door middel der draadlooze telegrafie opgenomen.

De gezondheidstoestand van den ingenieur liet niet toe slingerwaarnemingen op de stations uit te voeren. Met ingang van 1 December 1917 werd hem opnieuw verlof tot herstel van gezondheid verleend buiten bezwaar der commissie.

Waterpassing.

In de maanden Juli en Augustus 1917 is, op verzoek der Staatscommissie voor de hooge stormvloed en den Rotter-

damschen Waterweg, eene kringwaterpassing uitgevoerd. Uitgaande van Maassluis werd gewaterpast naar Vlaardingen, en voorts wederom uitgaande van Maassluis de weg gevolgd over het Scheur, dwars over het eiland Rozenburg, over de Brielsche Maas naar Nieuwesluis (Heenvliet), vervolgens over Heenvliet en Geervliet naar de „Nieuwe Stee” op de Welplaat, over de Oude Maas naar het „Huis te Engeland” (gemeente Hoogvliet) van hier naar de hofstede „de Bonte Koe” (gemeente Pernis) en over de Nieuwe Maas naar Vlaardingen.

De waterpassing werd uitgevoerd door den ingenieur Wildeboer en den tijdelijken adjunct-ingenieur van den Rijkswaterstaat Kanstein, toegevoegd aan bovengenoemde Staatscommissie.

De instrumenten, beschikbaar gesteld uit de verzameling der Technische Hoogeschool door prof. Heuvelink waren:

1°. voor de doorgaande waterpassing een instrument volgens het ontwerp van den ingenieur H. Wild gebouwd door de firma Carl Zeiss te Jena, benevens twee bakken, welke reeds waren gebruikt bij de Rijkswaterpassing 1875—1885;

2°. voor de rivierovergangen bovendien nog een waterpas-instrument van Fennel.

Voor de groote rivierovergangen werd een speciale verdeling in decimeters, voor de kleinere eene in halve decimeters gebruikt.

De totale lengte van den gewaterpasten kring bedraagt rond 29,5 K.M. Van dit traject komt op rekening van de vier rivierovergangen

Maassluis—Rozenburg	630 M.
Rozenburg—Nieuwesluis.	300 „
Welplaat—Huis te Engeland	278 „
Bontekoe—Vlaardingen	560 „
Totaal	1768 M.

zoodat de waterpassing over land rond 27.7 K.M. lang is. Aan den kring zijn verschillende vaste merken, soms op aanmerkelijke afstand, buiten den kring, verbonden.

De vier rivierovergangen zijn uitgevoerd volgens de methode der gelijktijdige en wederkeerige waarnemingen.

Zij vertoonen op zichzelf beschouwd geen abnormale afwijkingen.

De waterpassing over land is slechts in een richting uitgevoerd. De sluitingsfout van den kring bedraagt 4 c.M. en het resultaat is dus onbevredigend.

Derhalve ontvingen de ingenieurs opdracht het traject over land in tegenovergestelde richting te herhalen.

In November 1917 werd met de uitvoering der opdracht een aanvang gemaakt. Het ongunstige weder noopte hen echter in de eerste dagen van December dit werk te staken. Het plan bestaat in het begin van den zomer het werk te voltooien.

Leiden, — 27 Mei 1918.
Delft,

*De Rijksc commissie voor
Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*

Hk. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

VERSLAG

van de Rijkscommissie voor Graadmeting
en Waterpassing aangaande hare werk-
zaamheden over het jaar 1918.



VERSLAG

van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1918.

Voldoende aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 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 1918 het volgende te berichten.

Commissie.

De Commissie was op 1 Januari 1918 samengesteld als volgt:

Leden: Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen c. i., *voorzitter*; Hk. J. Heuvelink c. i., *secretaris*;

Dr. J. J. A. Muller; Dr. J. P. Kuenen; Dr. A. A. Nijland.

Ambtshalve leden: de hoofdingenieur van den Waterstaat, belast met den algemeenen dienst, W. F. Stoel c. i.; de chef der afdeling Hydrographie van het Departement van Marine, J. M. Phaff, kapitein ter zee-titulair; de directeur van de militaire verkenningen, H. C. Fortanier, majoor van den generalen staf en de ingenieur-verificateur van het kadaster te Utrecht, P. J. Hogenhuis.

In den loop van 1918 bleef de samenstelling der Commissie onveranderd.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie eenmaal te 's Gravenhage.

Bibliotheek.

De blijkens het jaarverslag over 1908 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.

Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

Door het voortduren van den oorlogstoestand bleef er vrijwel stilstand in de internationale betrekkingen.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1918:

- de basismeting;
- de primaire driehoeksmeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slingerwaarnemingen;
- de waterpassing.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van 1918 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen:

de ingenieurs N. Wildeboer c. i.; J. Canters c. i.; Cd. H. Bijl c. i.; J. B. de Hulster c. i. en den schrijver H. Vuurman. Met ingang van 15 November 1918 werd tot rekenaar benoemd mejuffrouw R. E. Bongers.

Basismeting.

Zooals in het verslag over het jaar 1914 werd medegedeeld, achtten wij het toen niet raadzaam de definitieve lengte van onze basis in internationale meters vast te stellen, vóór dat

een nader onderzoek van den Nederlandschen meter n^o. 27, ten opzichte van den internationalen meter, zou zijn volbracht.

Wij hebben gemeend thans tot vaststelling van de basislengte te moeten overgaan, omdat uitstel daarvan het afwerken van de driehoeksmeting en van de daaruit, in verband met de verrichtte astronomische waarnemingen af te leiden resultaten, in den weg staat, en het niet te voorzien is, wanneer de internationale toestand zal gedoogen, dat de reeds in 1914 eenigermate voorbereide vergelijkingen van de Nederlandsche meters met den internationalen meter, tot stand komen.

De basis bij Stroe werd in 1913 gemeten met de meetstaaf van invar van de Fransche Service géographique de l' Armée en met L als lengte van die meetstaaf bij 0° werd voor de op terreinshoogte gemeten basis gevonden:

$$1080 L + 436,9233 \text{ millimeter.}$$

Voor de basismeting zijn drie waarden van L van belang. Twee daarvan zijn bepaald in het Bureau international des Poids et Mesures te Sèvres, respectievelijk in April 1913 en in Mei 1914, de derde waarde is omstreeks 1 Januari 1914 te Delft bepaald door de Heeren H. G. v. d. Sande Bakhuyzen, N. Wildeboer en J. W. Dieperink.

Volgens de rapporten van den directeur van het Bureau international, den Heer Benoit, werd de meetstaaf in April 1913, bij een temperatuur van rond 10°, aan een onderzoek onderworpen tegelijk met een Engelsche meetstaaf van ongeveer dezelfde lengte. De meetstaven werden ieder voor zich, meter voor meter, vergeleken met het platina-iridium prototype, en hunne totale lengten werden onderling vergeleken.

In Mei 1914 had het onderzoek, bij rond 15°, plaats op overeenkomstige manier, maar nu tegelijk met drie andere meetstaven van ongeveer dezelfde lengte.

Wanneer de eenigszins onzekere verbetering voor de verandering van het moleculair evenwicht buiten rekening wordt gelaten, zijn de te Sèvres gevonden waarden:

$$\text{April 1913.} \quad L = 4 \text{ meter} - 349,14 \text{ micron.}$$

$$\text{Mei 1914.} \quad L = 4 \text{ meter} - 348,23 \text{ micron.}$$

Het invar verandert zijne lengte in functie van den tijd. Beschouwt men deze verandering evenredig aan den tijd, dan volgen uit voornoemde cijfers voor het tijdstip der basismeting (Augustus 1913) en voor dat der vergelijkingen te Delft (Januari 1914) de waarden:

Augustus 1913. $L = 4 \text{ meter} - 348,86 \text{ micron.}$

Januari 1914. $L = 4 \text{ meter} - 348,51 \text{ micron,}$

waaruit weder volgt, dat op het tijdstip Januari 1914 de meetstaaf 0,35 micron langer was dan tijdens de basismeting.

Te Delft werd de meetstaaf bij rond 15° vergeleken met den Nederlandschen platina-iridium meter n^o. 27. Over deze vergelijking en het daaruit afgeleide resultaat komen uitvoerige berichten voor in Deel XXIII blz. 311—329 van de verslagen van de vergaderingen der Wis- en Natuurkundige afdeling van de Koninklijke Academie van Wetenschappen.

Het resultaat is:

Januari 1914. $L = 4 \text{ meter} - 357,16 \text{ micron.}$

De metingen te Delft geven aldus voor de lengte van de meetstaaf eene waarde, die 8,65 micron kleiner is, dan die welke volgt uit de metingen te Sèvres. Dit verschil kan niet verklaard worden uit waarnemingsfouten bij de uitgevoerde metingen.

In het voornoemde bericht aan de Academie wordt er reeds op gewezen, dat het verschil grootendeels verklaard zou kunnen worden uit de waarden van de uitzettingen der platina meters zooals die in rekening zijn gebracht om de uitkomsten der bij hoogere temperatuur verkregen resultaten te herleiden op 0° .

De Nederlandsche meter n^o. 27 is vervaardigd van het eerste te Parijs gebruikte alliage; het prototype van het Bureau des Poids et Mesures daarentegen van het tweede alliage.

De gemiddelde uitzettingen per 1° , die in rekening gebracht werden zijn:

voor n ^o . 27	8,493 micron
voor het prototype	8,662 „
Zij verschillen dus	0,17 „

Uit rechtstreeksche vergelijkingen van andere meters van beide alliaages is voor dit verschil gevonden 0,02 micron.

Het is dus hoogst waarschijnlijk, dat het verschil van 0,17 micron, zooals dit bij de herleiding der waarnemingen te Sèvres en te Delft is aangenomen, te groot is, en men beter doet daarvoor 0,02 micron te stellen.

Gebruikt men die waarde, dan blijkt het, dat de lengte van de meetstaaf volgens de Fransche en de Nederlandsche metingen, beide herleid op nul graden, volkomen aan elkander gelijk zijn, in de veronderstelling, dat de metingen te Delft en te Sèvres allen zouden zijn verricht bij 14,4 graden, zooals weinig van de waarheid afwijkt.

Er is derhalve goede grond om het verschil van 8,65 micron niet aan de Fransche of aan de Nederlandsche metingen, maar eenvoudig aan het verschil van de bij de herleidingen gebruikte uitzettingscoëfficiënten toe te schrijven.

Vooralsnog is het echter niet mogelijk met volkomen zekerheid aan te geven, welke de juiste waarden dier coëfficiënten zijn.

Voor de lengte van de gemeten basis verkrijgt men naarmate men de Fransche of de Nederlandsche waarde van de meetstaaf gebruikt het volgende:

Met de Fransche waarde:

$$\begin{aligned}
 L &= 4 \text{ meter} - 348,86 \text{ micron,} \\
 \text{is de op terreinshoogte gemeten basis} &= 4320,06015450 \text{ meter} \\
 \text{log. idem} &= 3,6354897.9 \\
 \text{reductie op zeehoogte} &= \quad - \quad 16.8 \\
 \text{log. basis } p' &= 3,6354881.1
 \end{aligned}$$

Met de Nederlandsche waarde voor Januari 1914:

$$\begin{aligned}
 L &= 4 \text{ meter} - 357,16 \text{ micron,} \\
 \text{en de daaruit voor het tijdstip der basismetring afgeleide waarde:} \\
 L &= 4 \text{ meter} - 357,51 \text{ micron:} \\
 \text{is de op terreinshoogte gemeten basis} &= 4320,05081250 \text{ meter} \\
 \text{log. idem} &= 3,6354888.6 \\
 \text{reductie op zeehoogte} &= \quad - \quad 16.8 \\
 \text{log. basis } \Lambda &= 3,6354871.8
 \end{aligned}$$

De logarithmen van de zijden van het Nederlandsche driehoeksnet zijn voorloopig berekend op grond van de Bonner basis, zooals wordt medegedeeld in „*Rechthoekige coördinaten I'*” en de daar vermelde log. B is de correctie, die bij de voorloopige logarithmen moet worden opgeteld om de definitieve waarden daarvan te verkrijgen.

De voor de basis van Stroe voorloopig berekende waarde is:

$$\text{log. basis } r = 3,6354877.3$$

Voor log. B wordt dus verkregen:

$$\text{volgens de Fransche meting: } 10^7 \text{ log. B} = + 3.8$$

$$\text{volgens de Nederlandsche meting: } 10^7 \text{ log. B} = - 5.5.$$

Bij de onzekerheid van deze cijfers achten wij het meest raadzame om voor de definitieve berekening van het driehoeksnet te stellen:

$$10^7 \text{ log. B} = 0,0.$$

Mocht later blijken, dat eene andere waarde meer vertrouwen verdient, dan volgt uit het voorgaande, dat die waarde in ieder geval zoo klein zal zijn, dat zij geen merkbaaren invloed zal hebben op de nauwkeurigheid van de op grond der driehoeksmeting te berekenen resultaten.

Primaire driehoeksmeting.

Nadat volgens het hiervorens vermelde de waarden voor de logarithmen van de driehoekszijden definitief waren vastgesteld, kon worden overgegaan tot het berekenen van de geografische coördinaten der hoekpunten en van de azimuths der zijden van het hoofddriehoeksnet. Deze berekening kwam op het einde van het jaar gereed

Voor de constanten van de aard-ellipsoïde werden daarbij die van Bessel aangenomen en bij de berekening is uitgegaan van de waarden: $52^\circ 9' 22''$, 178 voor de geografische breedte van het driehoekspunt Amersfoort en $248^\circ 35' 19''$, 891 voor het azimuth van de driehoekszijde Amersfoort-Utrecht, welke waarden gemiddelden zijn van in 13 punten van het hoofddriehoeks-

net uitgevoerde en op Amersfoort gereduceerde astronomische metingen.

De berekening werd uitgevoerd op twee manieren. Bij de eene berekening werden breedte, lengte en azinuth langs de zijden van het driehoeksnet van punt tot punt overgebracht met behulp van de in 1903 gedrukte *Formules en tafels voor de berekening van de geografische breedten en lengten der hoekpunten en van de azimuths der zijden van het driehoeksnet*; bij de andere berekening werden uit de reeds vroeger berekende rechthoekige coördinaten in de kaart volgens de stereografische kaartprojectie voor ieder punt afzonderlijk de geografische coördinaten en de richting van den meridiaan ten opzichte van de y-as berekend.

Aldus werd bij het beëindigen van de zoo zeer omvangrijke berekeningen van het driehoeksnet eene contrôle op de juistheid dier berekeningen verkregen. Deze contrôle heeft voor bijna het geheele net volledige bevrediging. Alleen in den omtrek van het driehoekspunt Groningen komen merkbare verschillen voor in de langs verschillende wegen van het driehoeksnet berekende azimuths. Deze verschillen blijven echter minder dan 0,01, en zijn dus zoo gering, dat zij geen invloed hebben op den werkelijken graad van nauwkeurigheid, die in de driehoeksmeting is bereikt.

Secundaire driehoeksmeting.

Evenals in 1915, 1916 en 1917 werd het wenschelijk geacht de verkenning in de drie noordelijke provinciën in 1918 niet voort te zetten en ook geen hoekmetingen in dat gedeelte van ons land te verrichten en werden aan de beide daartoe beschikbare ploegen andere werkzaamheden opgedragen.

Op 6 Mei maakten de ingenieurs Bijl en De Hulster een aanvang met de terreinwerkzaamheden door eene verkenning voor de aansluiting van de hoekpuntpalen van de Rivierkaart langs de Noord aan de Rijksdriehoeksmeting: zij keerden op 8 Mei naar Delft terug. Daar hier bleek, dat de verkenning niet nauwkeurig genoeg geschied was om te kunnen nitmaken, op welke

Hiertoe werden richtingsmetingen uitgevoerd op de stations:

Bergen op Zoom V.	Middelburg I.
„ VI.	Ter Neuzen I.
Ellewoutsdijk I.	Springer.
Groenendijk (Z.).	Vlissingen I.
Halsteren II.	Vrederust.
Hellevoetsluis IV.	Waarde.
Hoogerheide II.	Westerschouwen.
Huybergen III.	Westhoofd.
Ierseke I.	Zaanslag I.
Kauter II.	Zierikzee I.
Kloetinge.	

Centreeringsmetingen vonden plaats op de stations:

Ellewoutsdijk I.	Vlissingen I.
Groenendijk (Z.).	Waarde.
Middelburg I.	Westerschouwen.
Ter Neuzen I.	Zaanslag I.

en daarenboven nog op de 19 nieuw bepaalde punten bovengenoemd.

Behalve voor de metingen, aldaar verricht, was de centreering van Vlissingen I noodig, omdat in 1911 de toren was afgebrand en sindsdien opnieuw was opgebouwd.

Van vastlegging I kon worden aangenomen, dat dit punt niet van plaats veranderd was.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden door de diverse ingenieurs voortgezet en coördinaten berekend in stereographische projectie. Ziekte van het daarmee belaste personeel was oorzaak, dat deze berekeningen niet den gewenschten voortgang hadden.

Uitkomsten der driehoeksmeting werden in 1918 beschikbaar gesteld als volgt:

Coördinaten van punten in en in den omtrek van de gemeente Apeldoorn ten behoeve van die gemeente en van het kadaster: van punten in den omtrek van Schiedam, van punten in de provincie Utrecht, van punten in den omtrek van Verray, van

punten in Noord Holland ten behoeve van het kadaster; van punten langs de Noord ten behoeve van den Rijkswaterstaat; van punten langs de Donge en in den omtrek van Arnhem ten behoeve van de Nederlandsche Heidemaatschappij; van punten in den omtrek van Hoek van Holland ten behoeve van de genie en van punten in den omtrek van Kootwijk ten behoeve van den dienst der telegrafie.

Aan sommige aanvragen, naar coördinaten van punten, welke in het najaar van 1918 inkwamen kon niet worden voldaan, wegens tekort aan personeel om het rekenwerk te doen uitvoeren.

In de blijvende aanduiding van het secundaire driehoekspunt Haansberg werd op verzoek van het legerbestuur eene wijziging gebracht.

In den loop van 1918 bleek, dat de gemetselde pijler ter aanduiding van het primaire driehoekspunt Schoorl, ten gevolge van niet opgehelderde oorzaak uit den loodrechten stand was geraakt. De pijler werd zoo goed mogelijk recht gezet, maar er mag niet worden aangenomen, dat de nieuwe stand geheel overeenkomt met den oorspronkelijken.

Sterrekundige plaatsbepaling.

Nadat op het eind van 1917 de druk van de „Untersuchungen über die Deklinationen und Eigenbewegungen van 163 Sternen, van Dr. H. J. Zwiers was gereed gekomen, is deze publikatie in 1918 aan de verschillende autoriteiten, wetenschappelijke personen en inrichtingen toegezonden.

De onderzoekingen omtrent het bedrag der schroeffouten, waarvan in het vorige verslag is melding gemaakt, is in 1918 door Dr. Zwiers voortgezet en tot een bevredigend einde gebracht. Bij de daarop berustende beschouwingen van de poolhoogteverandering bleek het dat de schroefwaarde, zooals die door Dr. Stein bij de herleiding zijner waarnemingen van 1899—1902 gebruikt was, eene kleine verbetering vorderde. Het onderzoek of deze ook voor de latere waarnemingen noodig is,

is voor een groot gedeelte voltooid. Kleine verbeteringen aan de waarnemingen ten gevolge van de aantrekking van zon, maan en planeten, zijn ook afgeleid.

Wat de waarnemingen betreft, deelde de ingenieur der Commissie Dr. de Jong mede, dat door het slechte weer het aantal waarnemingen niet groot was. Het aantal waarnemingsavonden en het aantal der waargenomen sterreparen zijn in de volgende tabel opgenomen.

	Aantal avonden.	Aantal sterreparen.
Januari	3	23
Februari	2	17
Maart	2	14
April	2	16
Mei	9	68
Juni	2	22
Juli	2	22
Augustus	5	54
September	3	27
October.	5	19
November.	4	30
December.	2	9
Totaal	41	321

In de maand Januari konden gedurende een paar avonden geen goede waarnemingen worden verricht, daar het bleek dat er tusschen den pijler, waarop het instrument stond, en den vloer contact was.

Slingerwaarnemingen.

De ingenieur Dr. Vening Meinesz kon na terugkeer van verlof tot herstel van gezondheid den 1sten Maart zijne werkzaamheden voor de Commissie hervatten. Hij hield zich vooreerst bezig met het doen vervaardigen eener inrichting tot het op gelijkmatig hooge temperatuur houden de slingers gedurende de waarnemingen ter bepaling van de temperatuur-constante der invar-slingers.

In de maanden Juli tot November voerde hij waarnemingen uit ter bepaling der zwaartekracht op zeven stations, n. l. te Assen, Steenwijk, Hellendoorn, Winterswijk, de Steeg, Oss en Gorinchem, voorafgegaan en besloten door waarnemingen op het hoofdstation de Bilt. De hiervoor noodige tijdseinen werden telefonisch door de Leidsche sterrewacht verstrekt.

Na afloop dezer waarnemingen werd rekenwerk door hem verricht.

Waterpassing.

De herhaling, in tegengestelden zin, van het traject over land der kringwaterpassing langs den Rotterdamschen waterweg, die in December 1917 wegens ongunstig weder moest worden gestaakt, werd in Juni 1918 hervat.

De waterpassing werd uitgevoerd door den ingenieur Wildeboer en den ambtenaar van den algemeenen dienst van den Rijkswaterstaat K. Vierkant. laatstgenoemde ter vervanging van den ingenieur Kanstein, die inmiddels eene andere betrekking had aanvaard.

Hetzelfde instrument en dezelfde baken, die in 1917 dienst hadden gedaan, werden ook nu gebruikt.

Nadat de kring was gesloten, werd de waterpassing ten derden male uitgevoerd, thans weder in denzelfden zin als de eerste waterpassing.

Den 18den Juli was het werk voltooid. De lange duur moet worden toegeschreven aan belemmeringen en stoomissen in het verkeer, ook in verband met de onmogelijkheid om de werklieden in de nabijheid van het werk voedsel en onderdak te bezorgen.

Na invoering der aangehouden rivierovergangen, sluit de kring voor de eerste herhaling met een fout van 7 m.M., voor de tweede herhaling met een fout van 3 m.M.

Uit de vergelijking van de hoogteverschillen, gevonden bij de eerste herhaling met die welke bij de tweede herhaling werden gevonden, volgt eene middelbare fout van 3,7 m.M. per K. M. enkele waterpassing.

Berekend uit de verschillen van de twee overeenkomstige aflezingen op dezelfde baak, bedraagt die middelbare fout:

voor de waterpassing	1917	:	2,6	m.M.
voor de eerste herhaling	1918	:	2,6	„
voor de tweede herhaling	1918	:	2,4	„

Het resultaat is derhalve evenmin bevredigend als in 1917.

Een onderzoek der waarnemingen en een onderzoek van het instrument leidden niet tot het opsporen der oorzaken of tot eene bevredigende verklaring der gevonden ongunstige resultaten.

Uit de gegevens bij deze waterpassingen verkregen is een eindresultaat samengesteld, dat voor het doel, waarmede de waterpassing is ondernomen, als practisch bruikbaar kan worden beschouwd.

Verdere werkzaamheden der Commissie.

Op verzoek van den Hoofdingenieur-Directeur der Telegrafie werd voor een punt op de Sambeeksche heide het azimuth berekend van een op de kaart der Preanger Regentschappen aangewezen punt nabij Tjililin en werd dit azimuth op het terrein uitgebakend.

Leiden
Delft , 6 Juni 1919.

*De Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*
H. K. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

VERSLAG

van de Rijkscommissie voor Graadmeting
en Waterpassing aangaande hare werk-
zaamheden over het jaar 1919.



VERSLAG

van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1919.

Voldoende aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 Mei 1879, letter M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing de eer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1919 het volgende te berichten.

Commissie.

De Commissie was op 1 Januari 1919 samengesteld als volgt:

Leden: Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen *c. i.*, *voorzitter*;
Hk. J. Heuvelink *c. i.* *secretaris*;

Dr. J. J. A. Muller; Dr. J. P. Kuennen; Dr. A. A. Nijland.

Ambshalve leden: de hoofdingenieur van den Waterstaat, belast met den algemeenen dienst, W. F. Stoel *c. i.*; de chef der afdeeling Hydrographie van het Departement van Marine, J. M. Phaff, kapitein ter zee-titulair; de directeur van de militaire verkenningen, H. C. Fortanier, majoor van de generalen staf en de ingenieur-verificateur van het kadaster te Utrecht, P. J. Hogenhuis.

Op 1 Mei 1919 trad de majoor H. C. Fortanier af als directeur der militaire verkenningen en werd opgevolgd door den kapitein I. H. Reynders.

Vergaderingen.

Ter bespreking van hare aangelegenheden vergaderde de Commissie twee malen te 's Gravenhage.

Bibliotheek.

De blijkens het jaarverslag over 1908 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.

Ook werden enkele boekwerken ten geschenke ontvangen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

De internationale betrekkingen bleven beperkt tot die met de weinige in den oorlog neutraal gebleven landen, door wier samenwerking de waarnemingen en berekeningen ter bepaling van de veranderlijkheid der poolhoogte tijdens den oorlog werden voortgezet.

Werkzaamheden der Commissie.

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1919:

- de primaire driehoeksmeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slingerwaarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel.

Bij den aanvang van 1919 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende personen:

de ingenieurs N. Wildeboer c. i.; J. Canters c. i.; Cd H. Bijl c. i.; J. B. de Hulster c. i.; de rekenaars H. Vuurman en Mej. R. E. Bongers. Van 1 Juni tot 1 September was als assistent-ingenieur in dienst P. J. Berrevoets, student aan de Technische Hoogeschool. Wegens ziekte was de ingenieur Bijl van 1 Juni af buiten dienst.

Primaire driehoeksmeting.

De verzamelstaten van uitkomsten der primaire driehoeksmeting, gevende de geografische en de rechthoekige coördinaten

der driehoekspunten, benevens de onderlinge richtingen en logarithmen der onderlinge afstanden, uitgedrukt in internationale meters werden opgemaakt en afgedrukt.

Secundaire driehoeksmeting.

In 1919 werden slechts door één ploeg terreinwerkzaamheden verricht. Deze ploeg, onder leiding van den ingenieur de Hulster, vertrok 2 Juni uit Delft en keerde 27 September te Delft terug. Van 2 Juni tot 1 September was hierbij werkzaam de assistent-ingenieur Berrevoets. Nadat eenige dagen waren besteed om de noodige terreinkennis op te doen, werden richtingsmetingen verricht op de stations Bedum I, Eenrum, Hornhuizen, Vierhuizen (Gr.), Oldehove, Burum en Zuidhorn I. Centreeringsmetingen werden eveneens verricht op deze stations en daarenboven op de stations Zeerijp, Noordpolder en Midwolde.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden door de diverse ingenieurs voortgezet en coördinaten berekend in stereografische projectie. Voor de groep Zeeland zijn thans deze coördinaten voor alle opgenomen punten bekend en werden van deze punten ook berekend geografische coördinaten.

Uitkomsten der driehoeksmeting werden in 1919 beschikbaar gesteld als volgt:

Van punten nabij de gemeente Apeldoorn; van punten in den omtrek van Boekelo; van punten in den omtrek van Eindhoven ten behoeve van het kadaster; van punten langs de beneden-rivieren ten behoeve van den Rijkswaterstaat en van de Domeinen.

Op verzoek van den directeur der Militaire Verkenningen werden van de driehoekspunten in het Zuidoostelijk deel der provincie Friesland, voor zoover deze punten reeds in de Rijksdriehoeksmeting zijn opgenomen, coördinaten berekend in het stelsel van de Topographische kaart (Projectie van Bonne).

Deze coördinaten werden niet verder nauwkeurig dan tot in meters verlangd; bij de berekening ervan kon dus zonder bezwaar gebruik worden gemaakt van de gemeten maar nog niet vereffende richtingen der Rijksdriehoeksmeting. Bij de berekening werd aangenomen, dat de 9 punten van het hoofdnet der

Rijksdriehoeksmeting: Harlingen, Leeuwarden, Drachten, Sneek, Oldeholtpade, Lemmer. Blokzijl, Meppel en Beilen identiek zijn met de gelijknamige punten van Krayenhoff.

In het bewerkte terrein komen eenige secundaire punten voor, waarvan coördinaten vermeld worden in de „Meetkunstige Beschrijving van het Koninkrijk der Nederlanden”.

Met *x* en *ij* als positieve afstanden resp. tot den hoofdmeridiaan en tot de perpendicular, worden voor deze punten de verschillen in meters en in den zin Rijksdriehoeksmeting minus Meetkunstige Beschrijving gevonden als volgt:

	<i>d. x.</i>	<i>d. ij.</i>
Dwingeloo	— 2	+ 8
Echten	+ 1	+ 1
Giethoorn	+ 16	+ 3
Havelte	+ 2	— 5
Kuinre	+ 1	— 1
Oldeboorn	+ 10	+ 1
Oldemarkt	0	0
Ruinen	— 12	+ 7
Ruinerwold	— 4	+ 4
Steenwijk	— 2	+ 3
Steenwijkerwold	— 2	— 4
Vledder	+ 5	+ 12
Vollenhove	+ 2	+ 2

Een verzamelstaat ter onderlinge vergelijking van de driehoeksmeting van Krayenhoff en die der Rijksdriehoeksmeting werd, gedrukt onder den titel *Topographische kaart en Rijksdriehoeksmeting*, door de Commissie verspreid en in den boekhandel verkrijgbaar gesteld.

Eveneens werd gedrukt, verspreid en verkrijgbaar gesteld een boekwerk, waarvan de titel *De stereografische kaartprojectie en hare toepassing bij de Rijksdriehoeksmeting* de omschrijving van den inhoud geeft.

Sterrekundige waarnemingen.

Door Dr. Zwiers zijn de herleidingen van de waarnemingen uit de jaren 1899—1902 en 1903—1906 zooveel mogelijk voortgezet.

De ingenieur der Commissie Dr. de Jong heeft de waarnemingen voor de verandering der poolshoogte voortgezet; het aantal der waarnemingsavonden en der waargenomen sterreparen zijn in onderstaande tabel opgenomen.

	Aantal avonden.	Aantal sterreparen.
Januari	6	41
Februari	2	9
Maart	5	49
April	5	46
Mei	7	60
Juni.	4	40
Juli	4	40
Augustus.	4	35
September	5	50
October	5	52
November.	0	0
December.	1	12
Totaal	48	434

Slingerwaarnemingen.

In het begin van het jaar hield de ingenieur Dr. Vening Meinesz zich bezig met het bepalen van de temperatuursconstanten der vier invarslingers. Voor de tijdsvergelijkingen werd daarbij gebruik gemaakt van seinen, die door de Leidsche sterrenwacht telefonsch werden verstrekt en van de wetenschappelijke seinen van den Eiffeltoren. De verkregen resultaten zijn niet volkomen bevredigend, vermoedelijk ten gevolge van een later ontdekt gebrek van de verwarmingsinrichting en van een onzekerheid in de tijdseinen.

Voor de waarnemingen op de stations werd besluitend gebruik te maken van de wetenschappelijke seinen van den Eiffeltoren. Deze worden gegeven door middel van draadlooze telegrafie en op reis het gemakkelijkst waargenomen door middel van een toestel met draadraamontvanger, die het opstellen eener antenne onnoodig maakt. Een dergelijk toestel werd besteld bij de Nederlandsche Seintoestellenfabriek te Hilversum.

In verband met den minder regelmatigen gang van den tijdmeter Nardin werd het vroeger toegepaste waarnemings-schema gewijzigd, teneinde de onregelmatigheden onschadelijk te maken; hiervoor waren voorbereidende berekeningen noodig, waarvan de uitkomsten in tabellen werden verzameld; deze werden uitgevoerd in den tijd die verliep voor de ontvangst van den draadraamontvanger, waarvan de aflevering door verschillende omstandigheden werd vertraagd. Die tijd werd tevens benut voor het uitvoeren van waterpassingen ter bepaling van de hoogte der stations Hellendoorn, Winterswijk en de Steeg, waar in 1918 slingerwaarnemingen zijn uitgevoerd.

In de maanden November en December werden achtereenvolgens zeven stations bezet, namelijk Oud-Beijerland, Zierikzee, Middelburg, ter Neuzen, Bergen-op-Zoom, Breda en Ede; vooraf en tot besluit werden wederom waarnemingen uitgevoerd op het hoofdstation de Bilt. De ontvangtoestel heeft goed voldaan; in plaats van het daarbij behoorende draadraam werd echter een geïmproviseerd draadraam gebezigd met grooter middellijn, waarmede de tijdseinen duidelijker hoorbaar waren.

Verdere werkzaamheden der Commissie.

Terwijl de invar-draad n^o. 287 reeds in 1917 op aanvraag was verzonden, werden de draden n^{os}. 285 en 286 van den Topografischen Dienst in Nederlandsch Indië op 23 October 1919 vergeleken met de draden n^{os}. 89, 90 en 91 der Commissie.

Sedert Mei 1916 (zie jaarverslag over 1916) waren alle draden opgerold gebleven en bewaard op eene plaats, waar de temperatuur slechts langzaam verandert.

Op de vroeger gevolgde wijze werd ieder der draden 24 malen vergeleken met den afstand van twee afleesbouten.

Met L_{16} en L_{19} als gemiddelde afstanden der afleesbouten in 1916 en in 1919 en de uitkomsten der metingen wegens de regelmatige verlengingen der draden, herleid op het tijdstip Februari 1915, zijn de resultaten de volgende, uitgedrukt in millimeters:

Draad n ^o .	Mei 1916. (Gereduceerd.)	October 1919. (Gereduceerd.)	Vershil $L_{16} - L_{19}$.	Afwijkingen van het gemiddelde.
89	$L_{16} - 6,237$	$L_{19} - 7,134$	+ 0,897	- 0,002
90	- 6,420	- 7,332	+ 0,912	+ 0,013
91	- 7,084	- 7,982	+ 0,898	- 0,001
285	- 6,444	- 7,350	+ 0,906	+ 0,007
286	- 6,670	- 7,550	+ 0,880	- 0,019
	Middelbare fouten 0,009	Middelbare fouten 0,010	Middelbare fouten 0,014	

Daar de afwijkingen in de waarden $L_{16} - L_{19}$ geheel te verklaren zijn als toevallige waarnemingsfouten, kan voor geen der draden eene toevallige lenteverandering tusschen Mei 1916 en October 1919 worden vastgesteld.

Leiden
Delft, 12 Juli 1920.

*De Rijkscommissie voor
Graadmeting en Waterpassing,*

H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*

H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

