

VERSLAG DER RIJKS-COMMISSIE voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1886.

Ingevolge het voorschrift haar verstrekt bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 Mei 1879, litt. M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, heeft de Rijks-commissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1886 het volgende te berichten.

*Commissie.* In den loop van het jaar hadden geen veranderingen plaats in de samenstelling der commissie noch in die der sub-commissiën waarin zij zich verdeeld heeft.

*Vergaderingen.* De commissie vergaderde viermalen in den loop van het jaar ter beraadslaging over hare aangelegenheden. Een der vergaderingen werd te Leiden op de Sterrenwacht en de drie overige te 's Gravenhage gehouden.

*Betrekkingen met buitenlandsche leden van de internationale geodesische vereeniging.* Ten gevolge van het overlijden van den generaal Baeyer, de grondlegger der Europeesche graadmeting, en het toetreden van Staten ook buiten Europa, waardoor de werkzaamheden nog meer dan tot nu toe het geval was, een internationaal karakter verkregen, was het noodig geworden eene nadere overeenkomst omtrent de werkzaamheden te treffen.

Vooraf was het wenschelijk aan het centraal bureau en de permanente commissie eene grootere financieele onafhankelijkheid te bezorgen door haar eigene middelen te verleen, te verkrijgen uit bijdragen van de verschillende Staten.

Eene ontwerp-overeenkomst hiertoe door de Pruisische Regeering aan de verschillende Staten aangeboden werd over het algemeen gunstig ontvangen en op eene enkele uitzondering na door de Staten, die zich vroeger hadden bereid verklaard aan de graadmeting deel te nemen, aangenomen.

Ter uitvoering dier overeenkomst werd in de maand October in Berlijn een geodesisch congres samengeroepen, waarop Nederland, volgens lastgeving van Uwe Excellentie, door den voorzitter onzer commissie vertegenwoordigd werd. De hoofdwerkzaamheid van dat congres was het verkiezen der nieuwe permanente commissie, die ten gevolge van de getroffen overeenkomst tevens eene uitbreiding onderging. Als lid

dier commissie werd onder anderen onze voorzitter de heer H. G. Van de Sande Bakhuyzen gekozen.

Verder werden op deze vergadering, die tevens in de plaats trad der gewone driejaarlijksche vergadering van afgevaardigden van de graadmeters-commissiën, rapporten uitgebracht over hetgeen in de drie laatste jaren in de verschillende Rijken was verricht, en hierbij werd namens de Nederlandsche commissie medegedeeld dat de werkzaamheden voor de waterpassing tot een goed einde waren gebracht en de driehoeksmeting opnieuw was ter hand genomen.

Ten slotte werd door de vergadering besloten tot de Pruisische Regering het verzoek te richten om de Gouvernemen ten, welke nog niet hunne medewerking aan de graadmeting hadden toegezegd, uit te noodigen tot de nu gesloten conventie toe te treden en werden rapporteurs benoemd om in de eerstvolgende vergadering der permanente commissie verslag uit te brengen over den voortgang der werkzaamheden in de verschillende onderdeelen der aardmeting.

*Werkzaamheden der commissie.* De werkzaamheden der commissie hebben in 1886 betrekking gehad op:

- de voorbereiding der driehoeksmeting;
- de berekening van de lengtebepaling Leiden-Parijs; en
- de berekening van de in den loop van het voorafgaande jaar tot een einde gebrachte waterpassing.

*Driehoeksmeting.* Nadat tegen het einde van April de machtiging ontvangen was voor het uitvoeren van eene nieuwe driehoeksmeting, konden de werkzaamheden ter voorbereiding van de daarvoor noodige verkenning krachtig ter hand genomen worden. Deze voorbereidende werkzaamheden bestaan in hoofdzaak in het verzamelen van bestaande kaarten en andere gegevens omtrent het terrein en het bestudeeren daarvan, ten einde van het terrein een goed overzicht te krijgen en eene voorloopige keuze te kunnen doen van de punten die als driehoekspunten in aanmerking kunnen komen en dus in de eerste plaats bezocht dienen te worden, en vervolgens in het berekenen uit de voorhanden gegevens van de richtingen waartoe de omliggende torens van uit die punten gezien worden.

Voor zooverre die kaarten en gegevens van Regeeringswege waren uitgegeven, werden die stukken door tusschenkomst van Uwe Excellentie aangevraagd en bereidwillig ter onzer beschikking gesteld zoowel vanwege het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, als van het Departement van Oorlog. Toen ons later gebleken was dat ook de marine-kaarten voor ons doel vele belangrijke gegevens konden opleveren, werden ons ook die kaarten door het Departement van Marine bereidwillig toegezonden.

Met het berekenen van de richtingen waarin de onderscheidene torens van uit bepaalde punten te zien zijn, was reeds vroeger een aanvang gemaakt, daar het anders onmogelijk ware geweest met dien tijd-

roovenden arbeid klaar te komen tegen den tijd, dat de verkenning op het terrein een aanvang moest nemen. Hierdoor werd bereikt dat onmiddellijk bij den aanvang van de vacantie met die werkzaamheden kon worden begonnen.

Op 1 Juli ging daartoe de heer Schols, bijgestaan door den ingenieur Heuvelink, op reis, om in de eerste plaats de punten aan de Zuid- en Oostzijde van de Zuiderzee te bezoeken en langs dien weg de provincie Friesland te bereiken. Wanneer de werkzaamheden daar waren afgelopen, zouden zij door Noordholland terugkeeren en daarbij de punten aan de westzijde van de Zuiderzee bezoeken om zoodoende een behoorlijk verband te krijgen tusschen de verschillende punten daaromheen gelegen.

Bij deze verkenning diende er op gelet te worden: 1°. dat het noodige verband verkregen werd met de hoekpunten die blijkens ons verslag over het jaar 1885 aangewezen zijn om als aansluitingspunten met de Pruisische driehoeksmeting te dienen, en 2°. op de mogelijkheid om de driehoeksmeting later over het geheele land te kunnen uitbreiden, zonder dat het daarvoor noodig zal zijn het grootste gedeelte van onze arbeid te herhalen.

In de eerste dagen ging de verkenning zeer voorspoedig, daar de lucht zeer helder en het weder bijzonder gunstig was. De verkenning langs de zuid- en oostzijde van de Zuiderzee was dan ook spoedig afgelopen. In Friesland had men echter met vele bezwaren te kampen. In de eerste plaats de gesteldheid der lucht, waardoor men zeer dikwijls verhinderd was om op een behoorlijken afstand te kunnen zien. In de tweede plaats de bijzondere gesteldheid van het oostelijk gedeelte van Friesland, dat met zeer veel hout bezet is en betrekkelijk weinig torens oplevert, die dan nog meestal zeer laag zijn en dus weinig uitzicht geven. Eene derde omstandigheid waardoor de verkenning langzaam vorderde, bestond in de lastige middelen van communicatie vooral met de eilanden. Voor zooverre betreft de eilanden Terschelling, Vlieland, Wieringen en Urk werd hun het onderzoek gemakkelijk gemaakt door den hoofd-ingenieur van den waterstaat den heer Du Cellée Muller en den ingenieur Hoogenboom, die aldaar met een jacht van den waterstaat eene inspectie maakten en de heeren Schols en Heuvelink bereidwillig in de gelegenheid stelden de reis mede te maken en zoodoende die eilanden te bezoeken. De eilanden Ameland en Schiermonnikoog werden later met het gewone vervoermiddel »de postschuit» bezocht.

Het grootste gedeelte van de punten door den generaal Kraijenhoff indertijd als driehoekspunten gebruikt, kan daarvoor thans niet meer dienen. Alleen het Oude Hoofd te Leeuwarden, dat voor de metingen bijzonder geschikt is, en wellicht Oldeholtspade, indien het in eene gunstige verbinding gebracht kan worden met de nieuw te kiezen punten, zullen daarvan behouden kunnen blijven. Al de andere punten zijn óf verdwenen óf van dien aard, dat metingen die aan de eischen van den tegenwoordigen tijd zullen voldoen, daar niet zijn uit te voeren.

De torens van Stavoren en Dokkum zijn afgebroken. In Harlingen en Sneek is het niet mogelijk in de houten lantaarntjes boven de houten daken der kerken waar Kraijenhoff gemeten heeft eene vaste opstelling te verkrijgen. De torens van Dragten en Oosterwolde leveren ook geene beoorlijke opstelling op en zijn door het boomgewas van uit de andere punten onzichtbaar geworden.

Op de eilanden is het evenzoo gesteld; het thans aanwezige kleine torentje op Schiermonnikoog kan niet gebruikt worden; de toren van Ballum op Ameland is afgebroken; de zoogenaamde vuurbaak op Vlieland is ook afgebroken; de plaats daarvan is wel door een zwaren pijler aangewezen, maar het uitzicht van uit dat punt is voor het grootste gedeelte weggenomen door een daarvoor gebouwden vuurtoren. De toren van Oosterland op Wieringen staat nog, maar de spits daarvan, die geheel uit steen bestaat, maakt eene goede inrichting voor het meten zeer bezwaarlijk. Op Urk kan de toren door Kraijenhoff gebruikt, wederom voor dat doel worden ingericht.

Voor zooverre betreft het Noordelijk en Westelijk gedeelte van Friesland en de eilanden is het gelukt punten te vinden die in de plaats kunnen treden van de vroegere punten van Kraijenhoff. Op Schiermonnikoog biedt een van de twee aldaar gebouwde vuurtorens eene uitmuntende gelegenheid voor de metingen aan. Op Ameland is het gelukt op het duin een punt te vinden van waaruit de noodige punten op den vasten wal en op de eilanden Schiermonnikoog en Terschelling te zien zijn; door het bouwen van een lagen pijler op die plaats, kan dit punt voor de metingen goed worden ingericht. Op Terschelling geeft de hooge toren, bekend onder den naam van Brandaris en sedert 1834 als vuurtoren in gebruik, eene goede gelegenheid tot meten. Op Vlieland kan op het hooge duin kort bij den vuurtoren aldaar een pijler voor de metingen worden gebouwd. Op Wieringen zal waarschijnlijk de stompe toren van Westerland dien van Oosterland kunnen vervangen, maar dit moet nog nader onderzocht worden.

Aan den vasten wal is de toren van Workum een goede plaatsvervanger voor dien van Stavoren, terwijl Harlingen geschikt vervangen kan worden door den toren van Sexbierum. In plaats van Dokkum, komt alleen de toren van Kollum in aanmerking, hoewel hij voor de metingen niet bijzonder geschikt is.

De opgenoemde punten vormen te zamen met Leeuwarden eene onafgebroken reeks van driehoeken, die aansluiten aan de punten Groningen en Hornhuizen in ons vorig rapport genoemd, en die de eilanden met den vasten wal verbinden.

Bij de verkenning is het echter gebleken dat al deze punten voor het vormen van eene reeks van driehoeken niet noodig zijn, aangezien de punten op Schiermonnikoog, Ameland, Terschelling en den Eierlandschen vuurtoren op Texel aan de eene zijde, met Groningen, Leeuwarden en Workum aan de andere zijde eene bijzonder goede reeks van driehoeken vormen die aangesloten kan worden aan de lijnen

Groningen-Uithuizermeden en Uithuizermeden-Borkum, die voor de aansluiting aan Pruisen dienen. Op deze wijze wordt een ketting van driehoeken verkregen die voor de graadmeting aan alle eischen voldoet zonder dat het noodig is daarin de punten Hornhuizen, Kollum en Sexbierum op te nemen. Voor eene driehoeksmeting die als grondslag moet dienen voor verdere secundaire driehoeksmetingen zou deze driehoekenreeks niet voldoende zijn wegens de groote afstanden der hoekpunten en zou het noodig zijn de bovengenoemde punten, die thans kunnen vervallen, met wellicht nog eenige andere punten in het net op te nemen.

In het Oostelijk en Zuidelijk gedeelte van Friesland is het tot nu toe verkregen resultaat nog niet voldoende. Wel zijn aldaar enkele torens gevonden, zooals die van Joure, van Oldeboorn en van Oldelholtpade, die eene geschikte gelegenheid voor de metingen aanbieden, maar eene goede verbinding met de punten in Groningen en Drenthe is nog niet gevonden; wellicht zal het hiervoor noodig zijn op de heide ongeveer bij het punt, waar de drie provinciën Friesland, Groningen en Drenthe aan elkander sluiten, eene houten stelling te bouwen, zooals door Kraijenhoff in der tijd in de Veluwe is gedaan. Het nadere onderzoek hieromtrent alsmede de verkenning in de provincie Noordholland moest tot het volgende jaar worden uitgesteld, aangezien de werkzaamheden gestaakt moesten worden wegens de heropening van den cursus in Delft.

De voornaamste instrumenten noodig voor de metingen, een groote en een kleine Theodoliet, werden in de maand Juni bij den heer Wanschaff te Berlijn besteld, terwijl een tiental Heliotropen in Delft zouden worden vervaardigd. De twee genoemde theodolieten werden de een in October en de andere in December ontvangen en naar Delft aan de Polytechnische school overgebracht, om aldaar aan een grondig onderzoek onderworpen te worden.

*Lengtebepaling.* De heer Bassot van het Dépôt de la Guerre te Parijs, welke de herleiding van de door hem volbrachte waarnemingen voor de bepaling van het lengteverschil tusschen Leiden en Parijs moet volbrengen, is in 1886 tot in den aanvang van 1887 in Algerië voor de graadmeting werkzaam geweest; dit heeft de berekening van de uitkomsten der lengtebepaling zeer vertraagd. In de laatste dagen zijn zij weder ter hand genomen; zij zullen nu vermoedelijk zonder stoornis worden ten einde gebracht.

*Nauwkeurigheds-waterpassing.* De waarnemingen van het geheele net der waterpassingen waren in 1885 voltooid, zoodat het afgelopen jaar 1886 kon besteed worden voor de berekeningen, in de eerste plaats voor de eindreductie der waterpassingen in 1885 in Staats-Vlaanderen en België volbracht, in de tweede plaats voor de zoogenaamde vereffening van het geheele net. Door de waterpassingen in de opvolgende jaren waren toch langs verschillende wegen de hoogten bepaald van dezelfde merken, die op de kruispunten der trajecten waren gelegen;

uit het geheele stelsel van waarnemingen van 1875-1885 moesten dus de meest nauwkeurige waarden voor de hoogten van de merken op die kruispunten worden berekend, en hieruit wederom de hoogten van al de tusschenpunten worden afgeleid.

Aan deze berekening moest een onderzoek aangaande de nauwkeurigheid der uitkomsten voorafgaan, welk onderzoek tot het zeer bevredigende resultaat leidde dat de waarschijnlijke fout, uitgedrukt in millimeters van het hoogteverschil tusschen twee merken gelijk is aan de helft van den wortel uit den afstand dier merken in kilometers. De berekening van de eindhoogten der merken op dit onderzoek geground is voltooid; daarenboven is door de goede zorgen van den hoogleeraar Snijders te Delft de lengte van den stalen meter, waarin tot dusver al de hoogten waren uitgedrukt, op de Polytechnische school te Delft vergeleken met den platina meter waarvan te Parijs het verschil met den Mètre des Archives is bepaald. De hoogten der merken boven A.P. kunnen dus in laatsgenoemde lengte-eenheid worden bepaald.

Met den druk van deze definitieve hoogten van al de merken zal een aanvang worden gemaakt, zoodra het aan de commissie bekend zal zijn hoeveel exemplaren dezer lijst voor het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid zullen benoodigd zijn.

In den loop van het jaar 1886 werd ons door Uwe Excellentie medegedeeld dat het merk in de Walburgskerk te Arnhem bij de verbouwing was verloren gegaan, en dat een merk in het wachthuis bij de Koppelpoort te Amersfoort ten gevolge van de restauratie van die poort moest verplaatst worden. Zoo spoedig mogelijk is in de Walburgskerk een nieuw merk gesteld, waarvan de hoogte door vergelijking met het merk in de Grootte Kerk nauwkeurig is bepaald, terwijl in het gedeelte van de Koppelpoort dat niet behoefde gerestaureerd te worden, eveneens een nieuw merk is geplaatst, waarvan de hoogte met betrekking tot het vroeger gestelde is gemeten. Hoewel ons is ter oore gekomen dat nog eenige andere merken in den loop van het vorige jaar verdwenen zijn, is ons daarvan officieel niets medegedeeld.

Volgens lastgeving van Uwe Excellentie zijn eenige instrumenten en andere voorwerpen, welke de commissie thans niet noodig had, aan den ingenieur bij den algemeenen dienst van den waterstaat in leen afgestaan ten gebruike bij de waterpassingen door den algemeenen dienst van den waterstaat in aansluiting aan het net van de nauwkeurigheds-waterpassingen te verrichten. De overige instrumenten en het archief berusten op de Sterrenwacht te Leiden.

In het vorig jaar werden gedrukt:

Uitkomsten van de in 1885 uitgevoerde nauwkeurigheds-waterpassing XXXVII Putten-Heijst, XXXVIII Kruisweg-Calloo-Liefkenshoek, XXXIX Sluiskil-Ter-Neuzen, XL Schoondijke-Breskens, XLI Oostburg-de Wielingen.

Peilschalen en verkenmerken in de lijnen Putten-Heijst, Kruisweg-Calloo-Liefkenshoek, Sluiskil-Ter-Neuzen, Schoondijke-Breskens en Oost-

burg- de Wielingen, opgenomen in de nauwkeurigheds-waterpassing van 1885.

Deze verschillende stukken werden op de gebruikelijke wijze verspreid.

*De Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing,*

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

CH. M. SCHOLS, *Secretaris.*

