

VERSLAG DER RIJKSCOMMISSIE voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1889.

Ingevolge het voorschrift haar verstrekt bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 Mei 1879, lit. M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, heeft de Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1889 het volgende te berichten.

*Commissie.* In verband met de opdracht om te zamen met de driehoeksmeting voor de graadmeting eene secundaire driehoeksmeting uit te voeren, werd de heer A. W. E. Kwisthout, ingenieur-verificateur van het kadaster te Roermond, als lid aan de commissie toegevoegd.

*Vergaderingen.* De commissie vergaderde vijf malen in den loop van het jaar ter beraadslaging over hare aangelegenheden.

*Betrekkingen met buitenlandsche leden van de internationale geodesische vereeniging.* Aan den secretaris van de permanente commissie van de internationale geodesische vereeniging werd een kort verslag gezonden over de werkzaamheden in 1888 voor de aardmeting in Nederland verricht, welk verslag is opgenomen in de bijlagen van de handelingen van de vergadering dier commissie in September 1888 te Salzburg gehouden. Verder werden aan het internationale bureau de noodige gegevens verstrekt, voor zooverre Nederland betreft, voor de samenstelling van de algemeene verslagen over de basismetingen, de mareographen en de waterpassingen.

In de maand October kwamen te Parijs de afgevaardigden der verschillende geodetische commissiën bijeen voor de 9de algemeene vergadering van de internationale aardmeting. De bijeenkomsten van al de afgevaardigden en van de permanente commissie hadden plaats van 1 tot 12 October in de zalen van het Ministerie van Buitenlandsche Zaken, waar op 3 October de conferentie geopend werd door den Minister van Buitenlandsche Zaken Spuller, in tegenwoordigheid van den Minister van Oorlog Freycinet en van den Minister van Onderwijs Fallières. Vertegenwoordigd waren België, Denemarken, Frankrijk, Griekenland, Hamburg, Hessen-Darmstad, Italië, Japan, Mexico, Nederland, Oostenrijk, Pruisen, Rumenië, Servië, Spanje, Vereenigde Staten van Noord-Amerika en Zwitserland.

Als voorzitter werd aangewezen de heer Faye, lid van het instituut, voorzitter der Fransche geodesische commissie, terwijl de heeren För-

ster, directeur der sterrenwacht te Berlijn, en ons medelid Van de Sande Bakhuyzen, tot ondervoorzitters werden benoemd.

Uit het verslag bleek dat zich thans reeds 26 Staten hadden aangesloten bij de vereeniging der aardmeting op de grondslagen der te Berlijn in 1886 aangenomen internationale conventie en wel behalve de reeds genoemde 17 Staten, de Argentijnsche Republiek, Beijeren, Chili, Noorwegen, Portugal, Rusland, Saksen, Wurtenburg en Zweden. De toetreding van de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, waar de werkzaamheden op het gebied der aardmeting zulke kolossale uitbreiding hebben gekregen, en die nu te beter in verband kunnen worden gebracht met hetgeen in de overige werelddelen is verricht, werd met groote voldoening vernomen.

Na het verslag van den secretaris Hirsch werd door den hoogleeraar Helmert, directeur van het te Berlijn gevestigde centraal bureau der aardmeting, verslag gegeven van de aldaar verrichte werkzaamheden, in de eerste plaats van de samenstelling van eene bibliographie der geodesie, vervolgens van de berekening der groote lengtegraadmetering langs de 52° parallel van Rusland tot België, ten derde van de verbinding van de groote Russische breedtegraadmetering van de Noordelijke IJszee tot de Zwarte Zee met de breedtegraadmetering in Engeland en Frankrijk, eindelijk van de onderzoekingen welke volgens een besluit van de permanente commissie te Salzburg aan het centraal bureau waren opgedragen aangaande de meest geschikte methoden ter bepaling van mogelijke veranderingen in de breedte. De volbrachte waarnemingen deden zien dat voor dit doel de breedte-bepaling volgens Herrebow en Talcott uitnemend geschikt was, doch veranderingen in de breedte had men gedurende de 6 maanden waarin die onderzoekingen verricht waren niet bespeurd.

Algemeene berichten over den voortgang der werkzaamheden ten behoeve der aardmeting sedert de vergadering te Nizza in 1887 werden gegeven door de heeren Van de Sande Bakhuyzen over de sterrekundige bepalingen van lengte, breedte en azimuth, Ferrero over de driehoekmetingen, Bassot over de basismetingen, Von Kalmár over de waterpassingen, Ibanez over de mareographen, Helmert over de slingerbepalingen en over de afwijkingen van het paslood.

In de bijeenkomst van de permanente commissie in 1888 te Salzburg had die commissie op zich genomen in de algemeene vergadering te Parijs voorstellen te doen omtrent een gemeenschappelijk nulpunt voor de hoogtemetingen voor de verschillende staten van Europa, een nulpunt dat zou worden afgeleid uit de gemiddelde hoogte van de Noordzee op de kust van een der kleinere Staten. Ten gevolge van het gemis aan eene voldoende nauwkeurige waterpassing in België, ontbrak vooralsnog het verband tusschen de gemiddelde waterhoogte aan de kust te Ostende en op de verschillende punten van onze kust, zoodat eene beslissing omtrent het aan te nemen nulpunt nog niet kon genomen worden; daar men evenwel vertrouwde dat de Belgische Regeering eerlang voor eene voldoende aansluiting van de mareograaf te Ostende aan de water-

passingen der naburige landen zou zorg dragen, werd aan het centraal bureau opgedragen eene memorie samen te stellen, welke bij de volgende algemeene vergadering tot grondslag der te nemen beslissing aangaande een algemeen vergelijkingsvlak voor alle waterpassingen kan dienen.

Vervolgens brachten de afgevaardigden der verschillende landen rapporten uit over den voortgang der werkzaamheden voor de aardmeting gedurende het laatst verloopen jaar, welke alle bewezen hoe krachtig en veelzijdig aan de grootsche onderneming wordt gewerkt. Zeer belangrijk waren onder meer de mededeelingen over de onderzoekingen omtrent de intensiteit en richting der zwaartekracht, onderzoekingen die als voorbeeld kunnen dienen voor hetgeen ook in Nederland in dit opzicht is te volbrengen, want al mogen wij bij de zeer geringe verheffing welke onze bodem oplevert en bij de groote gelijkvormigheid van het terrein, waarschijnlijk niet zulke belangrijke uitkomsten verwachten als in meer bergachtige streken zijn verkregen, zoo zijn toch ook hier waarnemingen in deze richting in aansluiting aan hetgeen in Duitschland en Frankrijk wordt verricht zeer wenschelijk.

Van veel belang was ook het zeer uitvoerige bericht van den afgevaardigde der Vereenigde Staten van Noord-Amerika over alles wat daar op het gebied der geodesie was volbracht. Daar echter dit bericht, evenmin als die der overige Staten, nog niet in druk verschenen is, is het niet mogelijk er een behoorlijk verslag van te geven.

Ten slotte had de stemming plaats voor de vervulling der vacature in de permanente commissie, ten gevolge van het uittreden der heeren Ibanez, Ferrero, Foerster, Nagel en Van de Sande Bakhuyzen. Allen werden herkozen, behalve de heer Nagel, die verzocht had niet meer in aanmerking te komen. Voor de vervulling van zijne plaats werd een gelijk aantal stemmen uitgebracht op de heeren Davidson van het United States Coast and geodetic survey, en Hennequin, chef van het bureau cartographique in België.

Er werd nu besloten aan de verschillende Staten, die tot de Berlijnsche conventie waren toegetreden, langs diplomatieken weg het voorstel te doen om het aantal leden der permanente commissie van negen tot tien te vermeerderen. Wordt dit voorstel aangenomen, dan kunnen de heeren Davidson en Hennequin beiden in de commissie worden opgenomen.

*Werkzaamheden der commissie.* De werkzaamheden der commissie hadden in 1889 betrekking op:

- de primaire driehoeksmeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de lengtebepaling; en
- de getijwaarnemingen.

*Primaire driehoeksmeting.* De werkzaamheden voor de driehoeksmeting bestonden in het voortzetten van de verkenning waaraan blijkens het verslag over 1888 in dat jaar niets meer kon worden gedaan, en in het inrichten van verschillende stations voor de metingen. Ten einde die werkzaamheden met het oog op de uit te voeren secundaire drie-

hoeksmeting zooveel mogelijk te bespoedigen, werden tegen 1 Mei naast de beide ingenieurs der commissie nog twee nieuwe ingenieurs aangesteld, namelijk de civiel-ingenieurs J. A. Van Eyk Bijleveld en J. F. Quant. De eerste werd voor die werkzaamheden toegevoegd aan den ingenieur Hk. J. Heuvelink en de tweede aan den ingenieur N. Wildeboer. Op die wijze was het mogelijk de bedoelde werkzaamheden met twee ploegen te gelijk aan te vangen.

De eerste ploeg werd belast met de voortzetting van de verkenning langs de oostelijke grens voor de aansluiting aldaar met Pruissen, met de verkenning in de provinciën Overijssel, Gelderland, Limburg en het oostelijk gedeelte van Noordbrabant en het inrichten van de stations om in 1890 de primaire metingen aldaar te kunnen beginnen. De ingenieur Heuvelink begaf zich daartoe in het laatst van April naar Winterswijk tot het inrichten van een heliotroop op den toren aldaar, ten einde te zamen met den kapitein Bendeman van de Pruisische Landes-aufnahme de lijn Bentheim-Winterswijk te onderzoeken. Op 1 Mei kwam hij met bovengenoemden officier in Bentheim samen en daar voegde zich de bovengenoemde nieuw benoemde ingenieur Van Eyk Bijleveld bij hem. Het onderzoek werd alsnu gezamenlijk langs de grenzen tot in Limburg voortgezet, ten einde te onderzoeken in hoeverre nog verbeteringen gebracht konden worden in het voorloopige plan van aansluiting dat was ontworpen naar aanleiding van de verkenning uitgevoerd in het voorjaar van 1888. In het gedeelte ten noorden van Nijmegen kwam geen verandering; alleen werd later bij de voortzetting der verkenning daarin nog eene wijziging gebracht, in zoverre, dat het punt Hettenheuvel, dat vroeger door den toren van Hochelten vervangen was, daarin weder werd opgenomen. Bij de verkenning in 1888 was het uitzicht naar de zijde van Pruissen op den Hettenheuvel belemmerd door boomen die zich aldaar bevonden. Daar die boomen echter in den vorigen winter grootendeels gerooid waren, bleek het uitzicht thans vrij te zijn, van welke gunstige gelegenheid gebruik gemaakt werd om dat punt in het primaire net op te nemen, waardoor de aansluiting van de secundaire driehoeksmeting in dat gedeelte veel gemakkelijker wordt.

In het gedeelte ten zuiden van Nijmegen onderging het voorloopige net eenige wijzigingen ten gevolge van de gemeenschappelijke verkenning. In de eerste plaats werd in de nabijheid van Nijmegen een punt gezocht en op den Flienberg onder de gemeente Groesbeek gevonden, van waaruit behalve de Nederlandsche punten ook de Pruisische zichtbaar waren, wat van uit Nijmegen wegens de nabij gelegen heuvelen niet mogelijk was. Door de keuze van dit punt komt niet alleen Nijmegen, maar tevens ook Mil als hoofdpunt der driehoeksmeting te vervallen. Niettemin zullen deze punten, ter wille van de secundaire driehoeksmeting, toch als punten van de eerste orde worden opgenomen niet als hoofdpunten maar als tusschenpunten.

Eene tweede wijziging onderging het voorloopige ontwerp voor de aansluiting in de nabijheid van Roermond. De aansluiting aldaar zou volgens dat plan moeten plaats hebben door tusschenkomst van den toren

te Erkelenz, waar zelve niet gemeten kon worden, maar waarop gericht zou worden van uit de Nederlandsche punten Roermond en Ubagsberg en de Pruisische punten Mündt en Hinsbeck. Ten einde eene meer directe en betere aansluiting aldaar te verkrijgen, werd op het hooge terrein in de nabijheid van de grenzen een punt gezocht van waaruit de Pruisische punten Mündt en Hinsbeck, evenals de noodige Nederlandsche punten zichtbaar zijn. Een dergelijk punt werd gevonden op den Klifberg onder de gemeente Vlodrop. Met den eigenaar van het terrein werd eene overeenkomst gesloten om voor de metingen aldaar een signaal te mogen oprichten.

Na afloop van deze gemeenschappelijke verkenning, waarbij de ingenieurs tevens in de gelegenheid gesteld werden om een bezoek te brengen aan een van de signalen die men in Pruisen bezig was te bouwen, werd de verkenning in Limburg en in het oostelijk gedeelte van Noordbrabant voortgezet. Nederweert en Oss bleken hier de meest geschikte punten te zijn voor de aansluiting aan de reeds vastgestelde hoekpunten aan de grenzen. Voor de verdere voortzetting naar het westen werden voorloopig aangenomen Beek bij Helmond en Oirschot, die op gunstige wijze verbonden kunnen worden met de nog meer westelijke punten Gorinchem en Oosterhout of Breda. Als vast konden deze punten nog niet worden aangenomen, eensdeels omdat eerst moest worden nagegaan of van uit laatstgenoemde punten het net verder westwaartsch kon worden voortgezet, anderdeels omdat de lijn Oirschot-Nederweert niet geheel vrij was. In die lijn bevonden zich eenige boomen die dienen opgezicht te worden, ten einde uit te maken of zij weggeruimd kunnen worden. Dit onderzoek moest tot later worden uitgesteld, ten einde te kunnen zorgen dat in het reeds vastgestelde gedeelte van het net een zoodanig aantal punten voor de metingen in orde konden worden gebracht dat het volgende jaar die metingen zouden kunnen plaats hebben.

Het eerst werd daartoe de toren te Winterswijk onderhanden genomen en daarop twee pijlers voor de metingen aangebracht en daarna het punt Hettenheuvel, alwaar een steiger voor de waarnemingen werd aangebracht, zoolang dat het instrument op 6 meter boven den grond komt te staan. Nadat deze werkzaamheden waren afgelopen en tevens de noodige metingen verricht waren voor het bepalen van de centree-rings elementen, werden de inrichtingen van de verdere stations onderhanden genomen, alsmede de verkenningen die nog noodig waren ter bepaling van de juiste plaatsen waar enkele van de signalen geplaatst moesten worden. Ten gevolge daarvan zijn, behalve op de twee reeds genoemde stations, nog op de navolgende punten inrichtingen voor de metingen aangebracht. Op den Lemelerberg is een massive zuil van Bentheimer zandsteen aangebracht om daarop de metingen te kunnen uitvoeren. Op de toren te Zutphen werden twee waarnemingspijlers, op die van Rhenen en Nijmegen, ieder één pijler gebouwd en op Imbosch werd een steiger met eene waarnemingshoogte van 6 meter aangebracht. Voor de steigers op te richten op den Flierenberg bij Nijmegen en ter plaatse van het vroegere observatorium van Kraijenhoff op

de Veluwe, alsmede vóór het bouwen van een pijler op den toren te Nederweert, werden contracten gesloten, zoodat de inrichtingen op die stations ook voor den aanvang van de werkzaamheden in den volgende zomer gereed zullen komen. Verder werden de inrichtingen op de torens te Oss en Venray en het bouwen van een steiger op den Klifsberg in zooverre voorbereid dat met de werkzaamheden daarvoor in het volgende voorjaar onmiddellijk kan worden aangevangen. Ten slotte werd nog eene verkenning uitgevoerd van de lijn Nederweert-Ubagsberg, ten einde het driehoeksnet in het zuiden van Limburg definitief te kunnen vaststellen. Door het mistig weder dat in het toen zeer ver gevorderde jaargetijde voortdurend heerschte, bleef deze poging voorloopig zonder resultaat, zoodat die verkenning tot het volgende jaar moest worden uitgesteld. De beide ingenieurs keerden daarna tegen half November in Delft terug.

Omtrent het punt Ubagsberg dient nog vermeld te worden dat het terreingedeelte waarop de steen aldaar geplaatst is die als aansluiting dient aan de Pruisische en aan de Belgische metingen door de commissie van de gemeente Voerendaal is aangekocht, ten einde beter als tot nu toe voor het onbeschadigd behoud van dat punt te kunnen zorgen.

De pogingen aangewend om ook nog dit jaar de stations Oldenzaal en Harikerberg voor de metingen in te richten, bleven zonder gevolg, omdat de onderhandelingen met het gemeentebestuur van Oldenzaal en den eigenaar van het terrein op den Harikerberg nog niet waren afgeploopen.

Aan de tweede ploeg, bestaande uit de ingenieurs Wildeboer en Quant, werd opgedragen de verkenning voor het driehoeksnet in de provincien Noord- en Zuidholland, Zeeland en het westelijk gedeelte van Noordbrabant. De werkzaamheden namen een aanvang in de eerste dagen van Mei en wel in den Haarlemmermeerpolder, ten einde na te gaan op welke wijze de aldaar in 1868 en 1869 door wijlen prof. F. J. Stamkart gemeten basis aan een van de zijden van het net verbonden kon worden. Uit het ter plaatse ingestelde onderzoek is gebleken dat men bij die verbinding op groote moeilijkheden stuit; van geen enkel punt ten zuiden van de basis zijn beide uiteinden zichtbaar, daar men in alle richtingen, hetzij van het eene hetzij van het andere eindpunt, stuit op de rijen boomen en woningen die zich langs de verschillende wegen in den polder bevinden. Eene verbinding van de gemeten basis zou alleen mogelijk zijn door in de nabijheid van de eindpunten twee signalen van minstens 12 meter hoogte op te richten, eene inrichting die zeer kostbaar zou zijn en groote moeilijkheden zou opleveren, daar de signalen op zeer slap terrein zouden moeten worden aangebracht en op betrekkelijk grooten afstand van de basiseindpunten zouden komen, wat niet bevorderlijk is aan de nauwkeurigheid der metingen.

Het verdient daarom overweging of het niet voordeelijker zal zijn eene nieuwe basis op een beter daarvoor gelegen terrein te meten. In afwachting dat hieromtrent eene beslissing zou genomen zijn, werd het

verdere onderzoek van het basisnet gestaakt en overgegaan tot de verkenning van het groote driehoeksnet.

Bij die verkenning valt in het algemeen op te merken, dat verschillende van de kerktorens, die indertijd door den generaal Kraijenhoff voor de metingen gebruikt zijn en later ook door wijlen prof. Stankart, als hoekpunten werden gebezigd, ongeschikt bleken te zijn voor metingen met die nauwkeurigheid zooals thans vereischt wordt, en dat vele van de richtingen die vroeger vrij waren, dit thans niet meer zijn.

Het gevolg hiervan was dat verschillende hoekpunten door andere vervangen moesten worden, waartoe soms een langwijlig onderzoek noodig was, zonder dat men nog is kunnen komen tot een definitief net voor de metingen. Op verschillende punten moest daarom het onderzoek voorloopig gestaakt worden, om eerst na te gaan hoe het verdere gedeelte van het net zou worden, daar het anders wellicht bij de voortzetting van het net zou blijken dat de gedane keuze van hoekpunten weer nieuwe bezwaren zou opleveren.

Men is daardoor alleen kunnen komen tot een voorloopig ontwerp, waarin verschillende punten nog nader onderzocht moeten worden. In Noordholland werd Alkmaar, dat onbruikbaar bleek te zijn, voorloopig vervangen door Castricum en Nieuwe Niedorp, waarbij tevens de punten Hoorn en Medemblik kenden vervallen en waardoor in het noordelijk gedeelte der provincie een vrij goed net verkregen werd. Alleen de aansluiting naar het zuiden is nog niet voldoende verkregen, daar de toren van Haarlem voor de metingen ongeschikt bleek te zijn. Wellicht zal daarvoor in de plaats moeten komen een punt in de duinen bij Haarlem; maar het onderzoek daarvan moest worden uitgesteld totdat men eenigszins op de hoogte was van de wijze waarop het net meer zuidwaarts zou worden voortgezet, want het was te voorzien dat zich aldaar moeilijkheden zouden voordoen, vooral bij Leiden. Dit bleek werkelijk het geval te zijn; in Leiden zijn de verschillende torens niet bijzonder voor de metingen geschikt en van de punten van waaruit gemeten kan worden zijn de omliggende punten niet zichtbaar. Met de sterrewacht is dit ook het geval, doordien men van daar het uitzicht naar het noorden geheel mist. Daarom werd in de nabijheid van Leiden naar een geschikt punt uitgezien en als zoodanig voorloopig aangenomen de toren van Noordwijk, die voor de metingen goed is in te richten en die op zeer gunstige wijze verbonden kan worden met Amsterdam, Utrecht en Rotterdam.

Van Rotterdam uit kan, behalve met de bovengenoemde punten, de verbinding zeer goed verkregen worden met Gorinchem en Breda of Oosterhout aan de eene zijde, met Brielle of Goedereede aan de andere zijde. De verbinding van een van de twee laatstgenoemde punten aan de eene zijde met Noordwijk, aan de andere zijde met Oosterhout of Breda, is echter nog niet verkregen, waardoor de keuze tusschen die twee punten nog niet kon plaats hebben. Ook in Zeeland werden verschillende punten gevonden die op gunstige wijze zoowel met Goedereede als met Brielle verbonden kunnen worden, zoodat de keuze

tusschen die twee punten hoofdzakelijk zal afhangen van hetgeen het later onderzoek zal leeren omtrent de verbinding met Noordwijk en Oosterhout of Breda. Behalve dit onderzoek blijft ook nog de verbinding met de punten Aardenburg, Assenede en Hulst, die tot de Belgische driehoeksmeting behooren, onbeslist. De dikke nevels waarmede men in de laatste maanden van den zomer op de Zuidhollandsche eilanden en in Zeeland te kampen had, werkten het onderzoek zeer tegen, zoodat ten slotte het verdere onderzoek tot een volgend jaar moest worden uitgesteld en de ingenieurs tegen het einde van October in Delft terugkeerden.

*Secundaire driehoeksmeting.* Toen op hoofdstuk VIIB der Staatsbegroting voor het jaar 1889 een post was uitgetrokken voor de secundaire driehoeksmeting en uit de toelichting bleek, dat de uitvoering zou plaats hebben volgens het plan, ontwikkeld in ons schrijven aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van 6 Januari 1888, n<sup>o</sup>. 460, achtte de commissie het wenschelijk nader kennis te maken met de organisatie van die metingen in Pruisen, die in vele opzichten als leidraad voor de organisatie alhier zou kunnen strekken. Het lid Schols werd daarom gemachtigd zich in de Kerstvacantie, de eenige tijd dien hij daartoe beschikbaar had, naar Berlijn te begeven, alwaar hij op de meest voorkomende wijze door den generaal-majoor Schreiber, chef der Pruisische Landes Aufnahme en den Oberst-Lieutenant Morsbach, chef van de trigonometrische afdeeling, in de gelegenheid gesteld werd die organisatie in al hare details nauwkeurig na te gaan.

Zooals hierboven bij de primaire driehoeksmeting reeds vermeld is, werden, met het oog op de secundaire driehoeksmeting, nog twee ingenieurs door de commissie aangesteld, ten einde daardoor de uitvoering van de werkzaamheden voor de metingen van de eerste orde zooveel mogelijk te bespoedigen, dat weldra met de eigenlijke metingen van de tweede orde een aanvang gemaakt kan worden.

Aan verdere voorbereiding van de secundaire driehoeksmeting, het aanschaffen van instrumenten en het aanstellen en oefenen van het personeel, kon nog niets gedaan worden, wegens gemis aan de noodige localiteit voor het onderzoek van de instrumenten en de oefening der ingenieurs. Daar de uitvoering der driehoeksmeting plaats heeft onder de leiding van het lid der commissie, dat als hoogleeraar aan de Polytechnische school te Delft belast is met het onderwijs in het landmeten, waterpassen en de geodesie, en telkens moet worden gebruik gemaakt van de hulpmiddelen die eene inrichting als de Polytechnische school voor dergelijke werkzaamheden aanbiedt, is het noodzakelijk, dat die localiteit aan de Polytechnische school beschikbaar gesteld wordt in onmiddellijk verband met de lokalen voor het bovengenoemde onderwijs. De commissie vertrouwt dat bij de noodzakelijke uitbreiding welke de lokalen voor dat onderwijs moeten ondergaan, hierop gelet zal worden. Zoodra zij weet tegen welken tijd zij over die lokalen kan beschikken, kunnen de instrumenten



besteld worden, en maatregelen worden genomen om zich van het noodige personeel voor de uitvoering van de metingen te verzekeren.

In afwachting dat de noodige lokalen aan de Polytechnische school beschikbaar zullen zijn, is, ingevolge machtiging van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken, in Delft een huis gehuurd, om aldaar door het tegenwoordige personeel der commissie de noodige berekeningen te laten verrichten.

*Lengtebepaling.* Op voorstel van den directeur van den geographischen dienst van het leger te Parijs, hadden wij besloten de uitkomsten der lengtebepaling tusschen Leiden en Parijs op gezamenlijke kosten uit te geven, voor de helft te betalen door onze commissie, voor de andere helft door den Franschen geographischen dienst. In het afgelopen jaar werd de tekst voor de verhandeling gereed gemaakt door den heer luitenant-kolonel L. Bassot en ons medelid H. G. Van de Sande Bakhuyzen, welke ook de waarnemingen voor de lengtebepaling hielden verricht en deze verhandeling werd te Parijs in de imprimerie nationale gedrukt. Het eindresultaat doet zien dat het centrum van den meridiaancirkel te Leiden  $8^{\circ} 35''$ , 213 ten oosten van den meridiaan te Parijs is gelegen.

*Getijwaarnemingen.* Ten einde gevolg te geven aan het verzoek van den generaal Ibanez om hem de noodige gegevens te verschaffen voor zijn verslag over de getijwaarnemingen, zijn de gemiddelde waterhoogten opgemaakt uit de registreerwaarnemingen voor den Helder, Vlissingen, Brouwershaven, Hellevoetsluis, IJmuiden, Harlingen, Stavoren, Elburg, Nijkerk en Delfzijl.

De gemiddelde waterhoogte te Helder is voor de jaren 1854-1867 en 1880-1881 opgemaakt uit al de uurwaarnemingen, daar deze middentallen reeds voor een groot deel gevormd waren. De middentallen der uurwaarnemingen van de overige jaren waren echter nog niet gevormd, en ten einde nu de berekening van de jaargemiddelden te vereenvoudigen, hebben wij gebruik gemaakt van de opmerking dat het verschil tusschen de gemiddelde waterhoogte afgeleid uit de waarnemingen van een jaar, en de hoogte van halftij (gemiddeld van hoog- en laagwater) eveneens uit de waarnemingen van datzelfde jaar opgemaakt, eene vrij standvastige grootheid is. Voor den Helder was dit verschil gedurende eene periode van 19 jaar gemiddeld 106,4 millimeters en dat het werkelijk als eene vrij standvastige grootheid mag worden aangemerkt, blijkt uit de afwijkingen van de jaargemiddelden van het algemeen gemiddelde van al de jaren, welke afwijkingen 6,5 millimeters niet te boven gaan. Voegt men nu 106,4 millimeters toe aan de hoogten van halftij, die jaarlijks in het tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs worden gepubliceerd, dan verkrijgt men de gemiddelde waterhoogten te Helder voor eene periode van 38 jaar 1851-1888. Volgens de waarnemingen van al die jaren ligt het gemiddelde zee-oppervlak bij de getijmeter te Helder 175 millimeter onder het Amsterdamsche peil.

De gemiddelde waterhoogten bij de 8 overige plaatsen zijn op eene

andere wijze gevormd. Uit de waarnemingen te Westkapelle, IJmuiden en Vlieland gedurende een jaar en te Helder gedurende 3 jaar, zijn de gemiddelden gevormd uit al de opteekeningen van uur tot uur en ook uit de opteekeningen te 2<sup>u</sup>, 5<sup>u</sup>, 8<sup>u</sup> en 11<sup>u</sup>, zoowel vóór als na den middag. Het blijkt nu dat langs onze geheele kust van Westkapelle tot Vlieland die beide middentallen voor eene zelfde plaats slechts een enkelen millimeter verschillen, en dus zonder eenig bezwaar het gemiddelde van de 8 genoemde standen te 2<sup>u</sup>, 5<sup>u</sup>, 8<sup>u</sup> en 11<sup>u</sup> voor- en namiddag als het ware gemiddelde kan worden aangemerkt.

Bij het vormen dezer middentallen moet groote zorg besteed worden aan het opsporen der verstellingen van het nulpunt der peilschalen, die somtijds niet zijn bekend gemaakt, en dan moeten blijken uit vergelijkingen met de waterstanden aan naburige peilschalen afgelezen.

De heer hoofdingenieur De Bruyn heeft die verstellingen met groote nauwkeurigheid bepaald, en door zijne voortdurende contróle der volbrachte berekeningen ons grooten dienst bewezen, voor welke wij hem openlijk dank zeggen.

Als uitkomsten van al de berekeningen vinden wij de gemiddelde hoogte der zee onder het Amsterdamsche peil:

Vlissingen	1884-1888	200	millimeter ;
Brouwershaven	»	»	214
Hellevoetsluis	»	»	102
IJmuiden	»	»	186
Harlingen	»	»	122
Stavoren	»	»	73
Elburg	»	»	66
Nijkerk	»	»	83
Delfzijl	»	»	142

Te Hellevoetsluis staat de mareograaf te zeer onder den invloed van het opperwater, zoodat men het voor deze plaats opgegeven getal niet als de gemiddelde hoogte van de normale zee kan beschouwen.

Hoewel deze hoogten zoo goed mogelijk bepaald zijn ten opzichte van het Amsterdamsche peil, dat aan de door ons gepubliceerde uitkomsten der Rijkswaterpassing ten grondslag ligt, is het mogelijk dat door eene meer nauwkeurige bepaling van de hoogten van de nulpunten der peilschalen deze getallen nog kleine wijzigingen zullen ondergaan.

*De Rijkscmissie voor graadmeting en waterpassing,*

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

CH. M. SCHOLS, *Secretaris.*

