

VERSLAG DER RIJKSCOMMISSIE *voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1890.*

Ingevolge het voorschrift haar verstrekt bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 Mei 1879, lit. M, afdeling Kunsten en Wetenschappen, heeft de Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1890 het volgende te berichten.

*Commissie.* In den loop van het jaar hadden geene veranderingen plaats in de samenstelling der commissie. Aan de subcommissiën waarin de commissie zich verdeeld heeft werd eene nieuwe toegevoegd ter voorbereiding van de werkzaamheden voor de bepaling van de lengte van den slinger. Als leden dier subcommissie werden aangewezen de leden H. G. Van de Sande Bakhuyzen en J. Bosscha.

*Vergaderingen.* De Commissie vergaderde vijf malen in den loop van het jaar ter beraadslaging over hare aangelegenheden. De vergaderingen werden te 's Gravenhage gehouden.

*Betrekkingen met buitenlandsche leden van de internationale vereeniging voor de aardmeting.* Aan den heer Von Kalmár, die de algemeene verslagen bewerkt van de waterpassingen in de verschillende landen, werd op zijn verzoek door onzen voorzitter een uitvoerig bericht ingezonden over de wijze waarop de waarnemingen en berekeningen voor onze Rijkswaterpassing zijn geschied. Verder werden door hem, op verzoek van den heer Helmert, directeur van het geodetische centraalbureau, aan dat bureau de opgaven verstrekt van de gemiddelde waterstanden die tot 1890 aan de getijmeters op onze kusten zijn waargenomen. Deze opgaven moeten dienen voor het rapport dat door den heer Helmert in de eerstvolgende vergadering der permanente commissie zal worden overgelegd over de vraag, welk algemeen nulpunt voor de verschillende hoogte-opgaven in Europa moet worden gebruikt.

In het jaar 1890 had van 15–21 September de jaarlijksche vergadering der permanente commissie plaats te Freiburg in Baden, waartoe ook de overige leden der commissiën voor de graadmeting waren uitgenoodigd. Zij werd bijgewoond door de leden der permanente commissie: generaal Ibanez uit Spanje, president; prof. Hirsch uit Zwitserland, secretaris; kolonel v. Zachariae uit Denemarken, Faye uit Frankrijk, generaal-majoor Ferrero uit Italië, ridder v. Kalmár uit Oostenrijk, prof. Foerster en prof. Helmert uit Pruisen, en ons medelid Van de Sande Bakhuyzen; verder door de heeren Haid uit Baden, Hennequin uit België, Bassot, Defforges, Tisserand, Bouquet de la

Grye en Lallemand uit Frankrijk, Carusso uit Griekenland, Rümker uit Hamburg, Nell uit Hessen—Darmstadt, d'Avila uit Portugal, Morsbach en Albrecht uit Pruisen, en ons mede-lid Schols.

Het eerste wetenschappelijke verslag werd uitgebracht door prof. Helmert over de werkzaamheden van het centraal-bureau. In de eerste plaats sprak hij over de berekening van de groote lengte-grademeting langs den breedte-cirkel van  $52^{\circ}$  door Rusland, Duitschland, België en Engeland, welke berekening bijna was ten einde gebracht.

In de tweede plaats deelde hij de uitkomsten mede van de waarnemingen ter bepaling eener verandering in de poolshoogte, welke, ingevolge van een besluit der permanente commissie in 1888 te Salzburg genomen, te Berlijn, Potsdam, Straatsburg en Praag waren volbracht.

Volgens een voorloopig verslag, op de algemeene vergadering te Parijs in 1889 uitgebracht, kon men uit de waarnemingen gedurende de periode Januari 1889—Juni 1889 geene verandering der poolshoogte afleiden, doch uit het uitvoerige te Freiburg ingediende rapport bleek, dat de reeksen van waarnemingen, welke na dien tijd te Berlijn, Potsdam en Praag volbracht waren, vrij aanzienlijke afwijkingen vertoonden, welke Helmert alleen door eene verandering der poolshoogte moende te kunnen verklaren. Deze verandering zou dan hoogstwaarschijnlijk een gevolg zijn van eene standverandering van de omwentelingsas van de aarde in de aarde zelve, waardoor de polen aan de oppervlakte van de aarde jaarlijksche verplaatsingen zouden ondergaan tot een bedrag van minstens 15 meters.

Ten einde de waarheid van deze meening te toetsen, werd voorgesteld eene wetenschappelijke expeditie te zenden naar Honolulu, op een der Sandwichs-eilanden, dat  $180$  lengtegraden van Berlijn verwijderd is. Was de gegevene verklaring de juiste, dan zou men uit de aldaar volbrachte waarnemingen eene verandering der poolshoogte moeten afleiden, juist tegengesteld aan die welke men gelijktijdig voor Berlijn zou vinden.

Wegens het groote belang dezer zaak werd eene commissie benoemd, welke daarover aan de vergadering van advies moest dienen. Verschillende leden dezer commissie waren van oordeel dat men bij volle erkenning van de uitmuntende wijze waarop de waarnemingen waren ingericht, door gemis van de oorspronkelijke gegevens niet in staat was over de betrouwbaarheid der uitkomsten volledig te oordeelen, en dus te beslissen of werkelijk eene verandering der poolshoogte dan wel eigenaardige waarnemingsfouten als verklaring der waargenomen afwijkingen moesten worden beschouwd. Naar aanleiding hiervan werd door de permanente commissie met algemeene stemmen het voorstel aangenomen om het besluit, eene expeditie op kosten van de internationale vereeniging voor de aardmeting, naar Honolulu te zenden, slechts voorwaardelijk aan te nemen en eerst later de eindbeslissing te nemen. In dien tusschentijd zouden dan zooveel mogelijk de oorspronkelijke waarnemingen worden gedrukt en aan de leden der commissie rondgezonden, ten einde deze in staat te stellen ze volledig te beoordeelen.

Onze voorzitter heeft als lid der permanente commissie die waarnemingen op het eind van het vorige jaar ontvangen; en het is hem bij een onderzoek daarvan gebleken dat men geen grond heeft om de verkregene uitkomsten aan waarnemingsfouten toe te schrijven en deze dus hoogstwaarschijnlijk door een werkelijke poolhoogte verandering moeten worden verklaard. Hij werd in die meening bevestigd door een onderzoek van de hoogtemetingen van de Poolster in 1889 en in het begin van 1890 met den meridiaancirkel te Greenwich volbracht, welke hem door den astronome royal van Engeland, Christie welwillend ter beschikking waren gesteld. Hij vond dus geene aanleiding zich tegen het voorloopig genomen besluit te verklaren, en daar het schijnt dat ook geen der andere leden der permanente commissie zijn stem tegen het uitzenden der genoemde expeditie heeft doen hooren, zal deze vermoedelijk binnen kort worden uitgezonden.

Na het bovenvermelde verslag gaf de heer Helmert een overzicht van de waarnemingen omtrent de intensiteit der zwaartekracht in de Tyroler Alpen volbracht, waaruit, evenals uit dergelijke waarnemingen in andere bergstreken, kon worden afgeleid dat zich onder deze bergen aardlagen bevonden van betrekkelijk zeer geringe dichtheid, waardoor de aantrekking der groote massa's die zich boven het gemiddeld aardoppervlak verhellen ten deele wordt gecompenseerd.

De heer v. Kalmár bracht nog een algemeen verslag uit omtrent den stand der waterpassingen in Europa en hierop volgden de berichten van de verschillende afgevaardigden over de werkzaamheden in hun eigen land; de heer Schols gaf daarbij verslag van de werkzaamheden in het afgelopen jaar in Nederland volbracht.

Van deze vaak zeer belangrijke berichten vermelden we alleen die van twee der Fransche afgevaardigden Bouquet de la Grye en Lallemand.

Bouquet de la Grye besprak de wijze waarop uit de waarnemingen aan de mareografen de gemiddelde hoogte der zee moet worden afgeleid. Bij de berekening van de gemiddelde waterhoogte te Brest, nam hij niet eenvoudig het gemiddelde van een groot aantal waarnemingen, doch verbeterde deze voor den invloed van den barometerstand, van den regen en van den wind. Het schijnt zeer bezwaarlijk de beide eerste invloeden behoorlijk in rekening te brengen; het zou echter van veel belang zijn ook bij de berekening der gemiddelde waterhoogten hier te lande eene correctie voor den invloed van den wind aan te brengen, zoo daarvoor door het meteorologisch instituut de noodige gegevens werden verstrekt.

De heer Lallemand, secretaris der Fransche commissie voor de waterpassingen, gaf een bericht over den stand van de waterpassingen in Frankrijk en van de aansluitingen aan de waterpassingen in andere landen, vooral met het oog op de gemiddelde hoogte der verschillende zeeën. In tegenstelling van hetgeen men vroeger meende, was het hem gebleken dat de gemiddelde hoogte van de Adriatische Zee, de Middellandsche Zee, de Atlantische Oceaen, het Kanaal, de Noordzee en de Oostzee slechts enkele centimeters verschillen, welke verschillen

zeer goed door fouten in de waterpassingen en de gemeten waterhoogten kunnen worden verklaard, zoodat men uit een practisch oogpunt de gemiddelde oppervlakte der genoemde zeeën mag beschouwen als in een niveauvlak te liggen.

Ten slotte besprak de secretaris de ook tot ons gouvernement gerichte uitnoodiging van de Italiaansche regeering, om deel te nemen aan een congres ter bespreking van de wenschelijkheid om de meridiaan van Jerusalem als eerste meridiaan aan te nemen. De meerderheid der permanente commissie sprak hierbij als haar gevoelen uit dat het wenschelijk was vast te houden aan het vroeger te Rome genomen besluit, de meridiaan van Greenwich als eerste meridiaan aan te nemen. Ons medelid Van de Sande Bakhuyzen, hoewel dit gevoelen deelende, verklaarde zich tegen de behandeling van dit punt als in deze vergadering niet passend, daar het hier betrof eene uitnoodiging tot bespreking van een onderwerp langs diplomatieken weg van de eene regeering tot de andere gericht, waarmede de commissie voor de aardmeting niet was in kennis gesteld.

*Werkzaamheden der Commissie.* De werkzaamheden der Commissie hadden in 1890 betrekking op:

- de primaire driehoeksmeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de lengte- en breedtebepaling; en
- de getijwaarnemingen.

*Primaire driehoeksmeting.* De werkzaamheden voor de driehoeksmeting werden evenals het vorige jaar door twee ploegen van ingenieurs voortgezet. De eene ploeg, bestaande uit de heeren Hk. J. Heuvelink en J. A. Van Ryk Bijleveld, werd belast met de voortzetting der verkenning en het inrichten van de stations, de tweede ploeg, bestaande uit de heeren N. Wildeboer en J. F. Quant, met de metingen eerste orde.

Zooals reeds in het verslag van het vorige jaar vermeld werd, waren voor het bouwen van de signalen op den Flierenberg bij Nijmegen en ter plaatse van het vroegere observatorium van Kraijenhoff op de Veluwe, alsmede voor het bouwen van een pijler op den toren te Nederweert, contracten gesloten. In den loop van den winter werd met den aannemer van de twee genoemde signalen nog een contract gesloten voor het bouwen van een dergelijk signaal op den Kliifsberg. Deze vier inrichtingen waren voor den aanvang van de maand Mei gereed, zoodat de eerste werkzaamheden van de eerste ploeg, die in het begin van Mei met de terreinwerkzaamheden begon, bestond in het opnemen dier werken die allen in orde bevonden werden. Daarna werden te Oss en te Venraij de noodige schikkingen gemaakt om aldaar de torens voor de metingen in te richten. Op eerstgenoemden toren, die geen spits heeft, moest boven op den toren een pijler gebouwd worden; te Venraij moest op het metselwerk binnen den hoeten spits een pijler gebouwd worden en in den spits de noodige luiken gemaakt worden om van uit den pijler de omliggende torens, waartusschen hoeken gemeten moeten worden, te kunnen zien.

Nadat voor deze werkzaamheden de noodige schikkingen gemaakt waren, werd overgegaan tot eene nadere verkenning van het terrein, gelegen binnen de twee driehoeken gevormd door de hoekpunten Amersfoort, Rhenen, Imbosch en Veluwe, ten einde aldaar ten dienste van de secundaire driehoeksmeting een paar punten uit te zoeken die bij de primaire hoekmetingen als tusschenpunten zouden kunnen worden opgenomen.

De eigenaardige gesteldheid van dat terrein, waar zich eene menigte lage heuvelen bevinden die veelal met hout begroeid zijn, maakt het vinden van geschikte punten en het onderzoek daarnaar zeer moeielijk. Ten slotte werden als zoodanige punten aangenomen een punt op de Lunterensche heide en een in de nabijheid van Beekbergen, welk laatste punt in der tijd bij de metingen voor de meetkunstige beschrijving van Nederland ook als zoodanig gediend had. Op beide genoemde punten werden pyramiden gebouwd om van de andere punten uit daarop te kunnen richten, terwijl door het aanbrengen van granieten zuilen die gedeeltelijk boven den grond uitsteken en door daaronder geplaatste granieten platen de punten duurzaam bevestigd werden.

Na afloop dezer werkzaamheden had een dergelijk onderzoek plaats binnen den driehoek Hettenheuvel, Zutphen, Winterswijk en het ten zuiden daarvan gelegen terrein. Als tusschenpunten ten dienste der secundaire driehoeksmeting werden aldaar aangewezen de torens te Silvalde, Aalten en Zelhem. Daar de metingen op deze torens eerst later zouden plaats hebben en de torens zelve van uit de primaire punten zonder heliotropen zouden worden ingesteld, werd het inrichten van die torens voor de metingen voorloopig uitgesteld en werd overgegaan tot de voortzetting van de werkzaamheden in Noordbrabant en Limburg.

Nadat de inrichtingen op de torens te Oss en Venraij, die intusschen gereed gekomen waren, waren opgenomen, kon met de inrichting van de verdere primaire en secundaire punten voor de metingen eerste orde, worden overgegaan. Daarvoor kwamen het eerst aan de orde de primaire punten Beek bij Helmond en Oirschot. Op eerstgenoemden toren werd na het wegruimen van een gedeelte van het dakvlak een pijler gebouwd. Op het tweede punt kon een pijler op den omgang van den vlak afgedekten toren gebouwd worden. Het hindernis dat zich volgens ons laatste verslag tusschen dit punt en Nederweert bevonden waarschijnlijk uit boomen bestond, bleek thans niet meer aanwezig te zijn, zoodat Oirschot zonder verder onderzoek definitief als primair punt kon worden aangenomen en voor de metingen worden ingericht.

Verder werden in het oostelijk gedeelte van Noordbrabant en Limburg op de volgende torens inrichtingen aangebracht om die torens ten dienste van de secundaire driehoeksmeting als secundaire punten bij de metingen eerste orde te kunnen opnemen. Op den toren te Roermond werden twee heliotroop-inrichtingen aangebracht om bij het meten van uit de punten Hinsbeck, Klifsberg, Ubagsberg en Nederweert

daarop te kunnen richten. Op den toren te Venlo werd binnen een van de hoektorentjes een pijler gebouwd om van daaruit te kunnen meten en aldaar de heliotropen te kunnen plaatsen voor de metingen van uit de omliggende punten. Die inrichting werd zoodanig gemaakt dat van daaruit ook metingen eerste orde kunnen worden uitgevoerd en dat de pijler altijd ook voor eventueele latere metingen kan blijven staan. Op den toren te Sambeek werd een pijler gebouwd voor de daar uit te voeren metingen en het plaatsen der heliotropen. Op den toren te Mil werden eenvoudige inrichtingen aangebracht voor het opstellen der heliotropen, die zoodanig werden ingericht dat zij tevens kunnen dienen voor de later aldaar uit te voeren metingen van de tweede orde.

In het zuidelijk gedeelte van Limburg konden de punten die als tusschenpunten zouden opgenomen worden nog niet definitief worden aangewezen; daarentegen werd het hooftpunt in dat gedeelte van Limburg gelegen, namelijk Ubagsberg, in orde gebracht. De steenen pijler op dit punt, dat voor de driehoeksmeting van het hoogste belang is omdat daar vroeger metingen hebben plaats gehad, zoowel van Belgische als van Pruisische zijde, en dat dus dient als aansluitingspunt van die twee driehoeksmetingen onderling en tevens als verbindingspunt van onze driehoeksmeting met de beide genoemde metingen, was zeer sterk beschadigd, zoodat het twijfelachtig was of het wel mogelijk zou zijn de juiste plaats van het bij die metingen gebruikte hoekpunt met de vereischte nauwkeurigheid terug te vinden. Intusschen is dit volkomen gelukt.

Zooals in ons verslag over de werkzaamheden in 1889 vermeld werd, is de steen met een gedeelte van het daarom liggend terrein door de Commissie van de gemeente Voerendaal aangekocht, zoodat thans een grondig onderzoek naar dat punt kon worden ingesteld. Het was namelijk gebleken, zoowel uit een onderzoek ter plaatse als uit het archief van het Institut cartographique militaire te Brussel, dat zich onder den steen nog een hardsteenen plaat bevond. Het was echter niet bekend of de juiste plaats van het hoekpunt ook op die plaat was aangegeven en hiernaar diende dus een onderzoek te worden ingesteld. Nadat het beschadigde gedeelte van den steen verwijderd was, werd hij geheel ontgraven en de plaats van het midden van den steen nauwkeurig opgenomen, ten einde later dit punt als hoekpunt te kunnen aannemen wanneer het mocht blijken dat dit niet op betere wijze was aangewezen. De steen werd nu voorzichtig geligt en daardoor de hardsteenen plaat blootgelegd. Het bleek nu dat het juiste hoekpunt op die plaat door een ingehouwen kruis was aangegeven, zoodat daardoor de juiste plaats van dat hoekpunt, dat op weinige millimeters na met het midden van den steen overeenkwam, verzekerd was. Nadat de steen opnieuw geplaatst was, werd in het bovenvlak daarvan een bronzen bout ingelaten en vertikaal boven het midden van het kruis een gat daarin geboord. Vervolgens werd op den steen een nieuwen kop gezet en daarin eveneens het hoekpunt door een bronzen bout

aangegeven, zoodat thans het punt Ubagsberg, zooals het vroeger bij de metingen gebruikt is, met alle vereischte nauwkeurigheid wederom is aangewezen. Bij het herplaatsen van den steen werd deze ten opzichte van zijn vroegeren stand een weinig verdraaid en de daarop aangebrachte kop werd iets breeder dan de steen genomen om daardoor op dat punt de gelegenheid te hebben voor het opstellen van een passage-instrument, ten einde aldaar later eene lengtebepaling te kunnen uitvoeren.

Tegen het einde der terreinwerkzaamheden werd nog met voorkennis der Belgische autoriteiten een bezoek gebracht aan de Belgische driehoekspunten Peer, Hoogstraten en Lommel, ten einde te onderzoeken welke inrichtingen daar noodig zijn voor het verbinden van onze driehoeksmeting met de Belgische driehoeksmeting in die punten. De ingenieurs keerden daarna tegen het begin van October in Delft terug.

Omtrent het punt Harikerberg, waaromtrent in ons vorig verslag met een enkel woord melding gemaakt werd, kan nog worden medegedeeld dat door den eigenaar den heer graaf Bentinck daar ter plaatse met eene bijdrage vanwege de Commissie een steenen toren gebouwd is en voor de metingen beschikbaar is gesteld, zoodat het bouwen van een signaal op dat punt overbodig is geworden en de metingen dus aldaar onder zeer gunstige omstandigheden kunnen worden uitgevoerd.

De tweede ploeg, bestaande uit de ingenieurs Wildeboer en Quant, werd belast met de metingen eerste orde. Daar de wagen voor het transport van de instrumenten, die vóór 1 Mei had moeten klaar zijn, eerst omstreeks 20 Mei werd afgeleverd, konden de ingenieurs eerst in het laatst van Mei zich naar het terrein begeven tot het uitvoeren der metingen, in de eerste plaats op het signaal Imbosch bij Arnhem. Nadat de omliggende hoofdpunten behoorlijk van heliotropen voorzien waren, kon tegen het begin van Juni met de eigenlijke waarnemingen begonnen worden. Door de voortdurende ongunstige weersgesteldheid, het gemis aan zon waardoor de heliotropen geen licht konden geven en de voortdurende mist, waardoor het uitzicht zeer belemmerd werd en het heliotrooplicht vaak niet doorkwam, maakte dat de metingen niet spoedig opschoten. Het duurde dan ook tot het begin van Augustus alvorens de metingen naar de hoofdpunten waren afgelopen. Behalve de hoofdpunten Zutphen, Hettenheuvel, Flierenberg, Rhenen, Amersfoort en Veluwe zouden ten dienste van de secundaire driehoeksmeting ook ingesteld worden verschillende tusschenpunten en zooveel als mogelijk alle omliggende torens.

Van de tusschenpunten werden Doesburg, Nijmegen en Beekbergen volledig opgemeten. Voor de tusschenpunten Deventer, Hoch Elten en Lunterensche heide werden respectievelijk slechts 8, 6 en 4 instellingen in plaats van 12 verkregen. Van de omliggende torens konden slechts een drietal worden ingesteld. Daar de sterke mist de uitvoering van deze metingen voortdurend bleef verhinderen, werd besloten die metingen voorloopig uit te stellen en met de metingen eerste orde voort te gaan

en wel op het signaal op den Hettenheuvel. Dit punt vormt een van de aansluitingspunten met de driehoeksmeting van de Pruisische Landesaufnahme, zoodat, behalve de metingen naar de Nederlandsche punten, ook gemeten moest worden naar eenige Pruisische punten en wel de twee hoofdpunten Fürstenberg en Kevelaer en de twee tusschenpunten Bockholt en Hoch Elten. Daar de metingen van Pruisische zijde in Fürstenberg op denzelfden tijd werden uitgevoerd, werd met de waarnemers aldaar overeengekomen dat het bedienen van de heliotropen op de Duitsche punten door hen zou geschieden, terwijl omgekeerd door onze heliotropisten het licht van Hettenheuvel en Winterswijk naar Fürstenberg gezonden zou worden.

Hoewel de metingen op Hettenheuvel eenigszins voorspoediger gingen als op Imbosch, duurden zij door den voortdurende mist toch langer dan in andere omstandigheden het geval zou zijn geweest. Tegen half September waren de metingen aldaar afgelopen. Behalve de bovengenoemde punten op Duitsch grondgebied gelegen, werden van de punten op ons gebied ingesteld de hoofdpunten Flierenberg, Imbosch, Zutphen en Winterswijk en de nevenpunten Doesburg, Nijmegen en Silvolde, benevens een zestal van de omliggende torens.

Na afloop van de metingen op Hettenheuvel werd nog het station Flierenberg bij Nijmegen bezet. De metingen konden aldaar echter niet ten einde gebracht worden. Van de 120 hoeken die gemeten moesten worden tusschen de zes hoofdpunten Venraij, Oss, Rhenen, Imbosch, Hettenheuvel en Kevelaer (dit laatste punt op Duitsch grondgebied) konden er slechts 96 worden gemeten, zoodat de metingen op dit punt in 1891 zullen vervolgt moeten worden. Behalve de genoemde hoofdpunten werden nog als tusschenpunten ingesteld Hoch Elten en Sambeek. De overige tusschenpunten konden niet ingesteld worden. Toen tegen het einde van October het weer van dien aard was dat er weinig hoop was de metingen nog te kunnen voltooien, werd dat station verlaten en keerden de ingenieurs tegen 1 November in Delft terug.

Dat gedurende den geheelen zomer de metingen slechts op drie hoofdpunten konden worden uitgevoerd en op een vierde punt nog slechts gedeeltelijk is te wijten aan de bijzonder ongunstige weersgesteldheid die den geheelen zomer overheerscht heeft. Bij de metingen in Pruisen, die zooals uit het bovenstaande blijkt in de onmiddellijke nabijheid van de onze plaats hadden, heeft men hetzelfde bezwaar ruimschoots ondervonden. In plaats van zooals in andere jaren steeds het geval was de metingen in 10 punten ten einde te brengen, konden aldaar de metingen in het afgelopen jaar slechts op twee punten volbracht worden.

Ten slotte zij hier nog wedegedeeld dat bij gelegenheid van de vergadering der Permanente Commissie te Freiburg met de afgevaardigden van Pruisen en België de aansluiting van de driehoeksmeting van die beide landen besproken werd, waaromtrent valt mede te deelen, dat werd overeengekomen te trachten de metingen voor de

aansluiting aan Pruisen langs de grenzen van Gelderland en Overijssel in 1891 ten einde te brengen, terwijl die langs de Limburgsche grenzen dan in 1892 zou volgen, zoodat tegen het einde van 1892 de aansluiting met Pruisen langs de geheele grens voltooid zal zijn. Ten zuiden van Limburg zou zich daaraan eene aansluiting van de Pruisische met de Belgische driehoeksmeting verbinden met behulp van het punt Ubagsberg, dat van onze zijde zou gemeten worden. Over de verdere aansluiting van de Belgische metingen aan die van ons land konden nog geen afspraken gemaakt worden, daar de daarvoor noodige verkenningen nog niet zijn afgeloopen.

*Secundaire driehoeksmeting.* Aan de eigenlijke secundaire driehoeksmeting kon ook dit jaar, om de redenen in ons vorig verslag uitvoerig vermeld, niets worden gedaan. Alleen werd bij de primaire driehoeksmeting zoowel bij de verkenning als bij de uitvoering der metingen hierop gelet. Zooals uit het bovenstaande verslag omtrent die driehoeksmeting blijkt, werden speciale verkenningen uitgevoerd om tusschenpunten te verkrijgen ten dienste van de secundaire driehoeksmeting en waar dit noodig bleek die punten tevens voor de metingen ingericht, terwijl bij de metingen in de hoofdpunten deze tusschenpunten tevens werden ingesteld. Behalve die instellingen op de tusschenpunten zouden ook de verschillende omliggende torens ingesteld worden. Dat het aantal dier instellingen niet grooter was is te wijten aan het mistige weer, waardoor die torens, die direct zonder heliotroop ingesteld moeten worden, niet behoorlijk te zien waren.

*Lengte- en breedtebepaling.* In het afgeloopen jaar werden de uitkomsten der lengtebepaling Leiden—Parijs op gemeenschappelijke kosten van onze Commissie en van de Fransche geographische dienst uitgegeven onder den titel: Publication internationale. Determination de la difference de longitude entre Leyde et Paris par M.M. H. G. Van de Sande Bakhuyzen et Bassot. Paris. Imprimerie nationale. Exemplaren dezer publicatie werden aan de leden der graadmeterscommissiën, geleerde genootschappen en verdere belangstellende toegezonden.

In verband met het bovenvermelde vraagstuk over de verandering der poolhoogte in de jaren 1889 en 1890, zijn aan de sterrewacht te Leiden berekeningen volbracht ter beantwoording van de vraag of ook aldaar zulk eene wijziging der poolhoogte kon worden aangetoond.

De aard der in 1889 en 1890 volbrachte waarnemingen en de wijze waarop zij over dat tijdvak verdeeld zijn, zijn echter voor het verkrijgen van een scherp antwoord op die vraag niet gunstig. De uitkomst van het onderzoek was dan ook, dat hoewel eene poolhoogteverandering in denzelfden zin als te Berlijn, Potsdam en Praag, met de Leidsche waarnemingen niet geheel in strijd was, zij daar toch niet met zekerheid uit mocht worden afgeleid.

Voor hetzelfde doel werden aan de sterrewacht nog de waarnemingen berleid uit de jaren 1884 en 1885, daar men ook in dat tijdvak te Berlijn en te Pulkowa eene poolhoogteverandering had opgemerkt. Uit deze berekeningen mocht men met vrij groote waarschijnlijkheid

afleiden dat in die jaren de poolhoogte te Leiden in denzelfden zin en tot hetzelfde bedrag veranderd is als in de bovengenoemde plaatsen.

Deze uitkomsten versterkten onzen voorzitter in zijne meening, dat hij zich als lid der permanente commissie niet mocht verklaren tegen het uitzenden der bovenvermelde expeditie, welke eene belangrijke bijdrage tot onze kennis van de beweging onzer aardas zou kunnen leveren.

*Getijwaarnemingen.* De berekening van de gemiddelde waterhoogte voor een tiental getijmeters is op dezelfde wijze, als in het vorige jaarverslag is aangegeven, verder voortgezet voor het jaar 1889. Wij hebben daarbij weder veel te danken gehad aan de hulp van den hoofd-ingenieur bij de algemeene dienst van den waterstaat H. E. De Bruyn.

*De Rijks-Commissie voor Graadmeting en Waterpassing,*

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

CH. M. SCHOLS, *Secretaris*

---

