

Aangeboden door de Rijksc commissie
voor Graadm eting en Waterpassing.

VERSLAG

DER

RIJKSCOMMISSIE

VOOR

GRAADMETING EN WATERPASSING,

aangaande hare werkzaamheden

gedurende het jaar

1899.

MET KAART,

(Overgedrukt uit de Staatscourant.)

VERSLAG van de *Rijks-commissie voor graadmeting en waterpassing*, aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1899.

Voldoende aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 14 Mei 1879, litt. M., afdeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijks-commissie voor graadmeting en waterpassing de eer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1899, het volgende te berichten.

Commissie. In de samenstelling der commissie noch in de verdeling der werkzaamheden onder hare leden kwam in den loop van dit jaar verandering.

Vergaderingen. Tot mondelinge regeling der werkzaamheden s twee malen het samenkomen noodig geweest. De beide vergaderingen hadden plaats te 's Gravenhage.

Bibliotheek. De, blijkens het verslag over 1898, aan den Staat geschonken bibliotheek ondergaat eene gestadige uitbreiding, doordat ons medelid Henvelink er aan toevoegt de publicatiën, die door hem vanwege de Internationale vereeniging voor aardmeting worden ontvangen, alsmede doordat de Commissie de vervolgen aankoopt op enkele voor haren arbeid dienstige periodieke werken, die in deze bibliotheek aanwezig zijn.

Door genoemd medelid werd voor het gevorderde inbinden en voor het aanvullen van den catalogus zorg gedragen.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de Internationale vereeniging voor aardmeting. Zooals in het vorig verslag is gemeld, werd in de algemeene vergadering, gehouden te Stuttgart in 1898, het besluit genomen dat eenige directeuren van sterrenwachten zouden worden uitgenoodigd om, in aansluiting aan de waarnemingen, die, ter bepaling van de beweging van de aardpool, op zes stations, onder de leiding van den directeur van het centraalbureau van de aardmeting zouden plaats vinden, in hunne sterrenwachten zelfstandig dergelijke waarnemingsreeksen te doen uitvoeren.

Naar aanleiding daarvan is, op de sterrenwacht te Leiden, de heer J. Stein, doctorandus in de wis- en sterrenkunde, sedert 13 Juni 1899 bezig om, met den zenithtelescoop van Wanschaff met een objectiefopening van 80,5 millimeter en een brandpuntsafstand van 100 c.M., geregeld waarnemingen volgens de Talcottmethode te volbrengen. De uitkomst van deze waarnemingen, die nog een geruimen tijd moeten worden voortgezet, zijn voorloopig zeer bevredigend.

Werksaamheden der commissie. De bemoeiingen der commissie betroffen in 1899:

de primaire driehoeksmeting,
de secundaire driehoeksmeting en
de sterrenkundige waarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel. In verband met eene, op 1 Januari 1899 ingaande, regeling van de vergoeding voor verblijfkosten bij verkenningen, metingen en andere werkzaamheden op het terrein, ten dienste van de graadmeting en waterpassing, waarmede werd tegemoet gekomen aan een billijk gebleken verlangen, was eene onderscheiding wenschelijk en heeft de commissie de sedert vele jaren bij haar werkzame ingenieurs, N. Wildeboer en J. A. van Eyk Byleveld, verheven tot den bij deze gelegenheid ingestelden rang van ingenieur 1ste klasse.

Het overige personeel voor de driehoeksmeting onderging in 1899 verandering, doordat, met ingang van 1 September, aan den ingenieur H. J. Verhellouw, op zijn verzoek, eervol ontslag werd verleend, en door de benoeming, met ingang van 1 November, van de civiel-ingenieurs J. Canters en M. R. Idema Greidanus.

Gedurende de maanden Juni, Juli en Augustus werd het personeel tijdelijk versterkt door den heer C. H. van den Broek, student aan de Polytechnische School te Delft.

Primaire driehoeksmeting. De metingen 1ste orde werden in 1899 uitgevoerd door twee ploegen.

De eerste ploeg, bestaande uit den ingenieur Wildeboer, als chef, en den ingenieur Modderman, was belast met de uitvoering van hoekmetingen op hoofdpunten;

de tweede ploeg, onder leiding van den ingenieur Verhellouw, aan wien werd toegevoegd de ingenieur Bijl, had in opdracht hoekmetingen op tusschenpunten uit te voeren.

De eerste ploeg vertrok 1 Mei naar Monnikendam, om de metingen te voltooien, die in 1898 waren aangevangen, doch niet ten einde hadden kunnen worden gebracht.

De meting van hoeken tusschen richtingen naar de hoofdpunten Enkhuizen, Harderwijk, Naarden, Mijdrecht, Brederode en Schoorl liep vlug van stapel, voornamelijk door de

omstandigheid dat het heliotrooplicht van Harderwijk, in tegenstelling met hetgeen in 1898 het geval was, zeer langdurige perioden van rustigheid vertoonde, samenvallende met die der lichten op de andere hoofdpunten.

Uit dit station werden verder de hoeken gemeten ter bepaling van de richtingen der tusschenpunten Amsterdam, Haarlem, Castricum, de Rijk, Alkmaar, Nieuwe Niedorp, Wognum en Edam.

Het tweede station was Schoorl, waar moest worden ingesteld op de hoofdpunten: Huisduinen, Westerland, Enkhuizen, Monnikendam en Brederode, en op de tusschenpunten: Nieuwe Niedorp, Wognum, Edam, de Rijk, Alkmaar en Castricum.

De bezwaren, in 1898 ten gevolge van onrust der beelden ondervonden op het station Brederode, deden zich op dit duinstation ook weder, hoewel in mindere mate, gevoelen.

Het derde en laatste station, door de eerste ploeg bezet, was Huisduinen, met richtingen naar de hoofdpunten: Eierland, Westerland en Schoorl en naar het tusschenpunt Oosterend.

Door dezelfde ploeg werden centreeringsmetingen uitgevoerd op de driehoekspunten Monnikendam, Edam, de Rijk, Alkmaar, Wognum, Nieuwe Niedorp, Medemblik, Huisduinen, Oosterend, Blokzijl, Kuinre en Kampen.

De tweede ploeg vertrok 25 April naar Lochem, van waar ter bepaling van dit tusschenpunt werd ingesteld op de hoofdpunten: Harikerberg, Winterswijk en Zutphen en op het tusschenpunt Zelhem.

De metingen op dit station vorderden meer tijd dan redelijkerwijze mocht verwacht worden.

Nadat zij waren voltooid betrok deze ploeg het station Zelhem. Ter bepaling van dit tusschenpunt werden gemeten hoeken tusschen richtingen naar de hoofdpunten: Winterswijk, Hettenheuvel en Zutphen en naar de tusschenpunten: Lochem, Aalten en Silvolde. Ook werd het punt Doesburg nog als tusschenpunt opgenomen.

Daarna kwam het tusschenpunt Aalten aan de beurt. Inrichtingen tot opstelling van het instrument waren hier nog niet aanwezig.

Nadat hierin voorzien was werden, ter bepaling van het punt Aalten, metingen gedaan van hoeken tusschen richtingen naar het hoofdpunt Winterswijk en naar de tusschenpunten Silvolde en Zelhem. Ook werd het punt Groenlo als tusschenpunt opgenomen.

Als vierde en laatste station werd nu Silvolde bezet.

Nadat eene inrichting tot opstelling van het hoekmeetinstrument was aangebracht werd het punt bepaald, door hoekmetingen tusschen het hoofdpunt Hettenheuvel en de tusschenpunten Zelhem en Aalten.

Centreeringsmetingen werden door deze ploeg uitgevoerd tot Lochem, Winterswijk, Zelhem, Hettenheuvel, Aalten en Silvolde.

Na voltooiing der metingen op het station Silvolde werd de ploeg ontbonden in verband met het vertrek van den ingenieur Verhellow; de ingenieur Bijl nam verder deel aan de secundaire driehoeksmeting.

In October 1899 ontving de Commissie van de Trigonometrische Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme het verzoek om mededeeling van de ligging van de tegenwoordige spits van den St. Christoffeltoren te Roermond ten opzichte van het punt, dat in 1892 voor de hoekmetingen op dien toren werd bezigd.

Om aan dit verzoek te kunnen voldoen werden in November de daarvoor noodige centreeringsmetingen uitgevoerd door de landmeters Bingen en Kwisthout.

Bij deze gelegenheid werden op dien toren tevens eenige merken aangebracht in het belang der secundaire driehoeksmeting.

De beëijfering voor de definitieve berekening van het driehoeksnet werd voortgezet, en maatregelen werden genomen om weldra te kunnen aanvangen met het drukken der waarnemingen.

Secundaire driehoeksmeting. De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting konden dezen zomer geschieden door twee ploegen.

De ploeg, samengesteld uit de landmeters Bingen als chef en Kwisthout, ving hare werkzaamheden aan met de aanvulling en uitbreiding van het verkennen van het terrein, waarmede het vorig jaar was begonnen, dus van het gedeelte van ons land langs de oostelijke grens, ten zuiden van de lijn Rhenen—Flierenberg.

De verkenning werd voor dit jaar gestaakt toen de lijn Beek—Venray was bereikt en de secundaire punten op dit terrein konden worden vastgesteld.

Hierna werd overgegaan tot de uitvoering der hoekmetingen, die achtereenvolgens werden verricht op de stations: Rhenen, Opheusden, Puiflijk, Herveld, Elst, Flierenberg, Molenberg, Vortschebrug, Kiekberg, Heumen, IJsheuvel, Mil, Sambeek en Deursen, waar tevens de noodige centreeringsmetingen werden gedaan. Bij de daaronder voorkomende nieuwe terreinpunten werden de vastleggingssteenen geplaatst.

Het metsel- en timmerwerk voor het inrichten der stations geschiedde tijdens de metingen op andere waarnemingspunten.

Bovendien werden nog centreeringsmetingen gedaan te Wijchem, Wageningen (watertoren) en Oss, en zijn vastleggingssteenen geplaatst te Eckel en ~~Pannerden~~. *Sannenhuus*

Op 30 September keerde deze ploeg te Delft terug.

De andere ploeg bestond uit den ingenieur van Eyk Bijleveld, bijgestaan in de maanden Juni, Juli en Augustus door den student

van de Polytechnische School van den Broek en na diens vertrek door den ingenieur Bijl.

De ingenieur van Eyk Bijleveld begon met de verkenning van het gedeelte van ons land langs de oostelijke grens ten noorden van de lijn Rhenen—Flierenberg. Het terrein, waarover de verkenning zich uitstreckte, wordt in hoofdzaak begrensd: westwaarts door de gebroken lijn Rhenen—Imbosch—Zutphen, noordwaarts door de lijn Zutphen—Harikerberg. De vaststelling van de secundaire punten leverde hier eenige bezwaren op, deels door het gering aantal torens, geschikt tot het doen van waarnemingen, deels door de aanwezigheid van hooggeboomte, dat het uitzicht belemmerde. Toen de verkenning zoover gevorderd was, dat een voldoende aantal secundaire punten kon vastgesteld worden, werd met de hoekmetingen een aanvang gemaakt.

Behalve het hierboven vermelde terrein werd door deze ploeg ook het terrein beoosten Flierenberg verkend.

Waarnemingen werden volbracht op de stations Doornenburg, Duiven, Didam en Arnhem, waar tevens de noodige centreeringsmetingen werden verricht.

Bovendien werden nog centreeringsmetingen uitgevoerd te Lobith, Hettenheuvel en Imbosch.

De inrichting van bovengenoemde stations geschiedde wederom tijdens de metingen.

Ter plaatse van het signaal Hettenheuvel, dat vervallen was, werd een famelijk zwaar geconstrueerde pyramide, geschikt voor het doen van waarnemingen, gebouwd.

Bij signaal Imbosch werden eenige werken uitgevoerd tot beuugeling van de zandverstuiving.

In het begin van October keerde deze ploeg te Delft terug.

Het aantal punten, thans geheel of gedeeltelijk door secundaire metingen bepaald, bedraagt ongeveer 150.

Door de beide ploegen, die de primaire metingen uitvoerden, werden ook waarnemingen gedaan ten dienste der secundaire driehoeksmeting.

Door de eerste ploeg werd daartoe, tijdens de metingen op de hoofdstations, voor zoover de gelegenheid dit toeliet, op een 30tal kerktorens ingesteld.

Door de tweede ploeg werden op de door haar betrokken stations zooveel mogelijk alle richtingen bepaald, die voor de secundaire driehoeksmeting van belang zouden kunnen zijn; daarbij werd rekening gehouden met den rang, dien de verschillende punten waarschijnlijk in die driehoeksmeting zullen innemen.

Op de stations Lochem, Zelhem, Aalten en Silvolde zullen op deze wijze alleen nog enkele aanvullingsmetingen noodig zijn, om daar de secundaire waarnemingen te voltooiën.

Voor de secundaire driehoeksmeting werden nog twee baken

voor basismeting aangeschaft gelijk aan de in het voorgaande jaar door Gebr. Caminada geleverde.

Omtrent de wijze van werken, die bij de uitvoering der secundaire driehoeksmeting gevolgd wordt, kan het volgende worden medegedeeld.

In de secundaire driehoeksmeting worden zooveel mogelijk alle kerktorens en andere hooge gebouwen opgenomen.

Waar dergelijke gebouwen, die tevens de gelegenheid aanbieden om het hoekmeetinstrument voor het uitvoeren van waarnemingen op te stellen, te ver van elkander verwijderd liggen, worden bovendien geschikte punten op het terrein als driehoekspunten aangenomen.

Deze laatste worden dan door een steen in den grond blijvend aangewezen.

Wanneer een kerktoren of ander gebouw als waarnemingsstation wordt aangenomen is het meestal niet mogelijk de waarnemingen uit te voeren in het driehoekspunt zelf d. w. z. in het centrum van het station.

Er zijn dan vrij omvangrijke metingen en becijferingen noodig om de excentrisch uitgevoerde waarnemingen te herleiden tot het centrum.

Om den daaraan verbonden last zooveel mogelijk te ontgaan wordt het aantal punten, waar hoekmetingen uitgevoerd worden, beperkt tot het noodige.

De ligging der overige punten wordt dan bepaald door hoekmeting uit ten minste drie omliggende punten.

Bij de secundaire driehoeksmeting ontstaan op die wijze punten van tweeërlei rang; de eerste rang wordt daarbij ingenomen door de punten, waarvan de bepaling geschiedt door hoekmetingen van en naar die punten en naar de punten van het primaire driehoeksnets; de tweede rang door de overige punten.

Omtrent de hoofd- en tusschenpunten van het primaire driehoeksnets zij opgemerkt dat deze ten aanzien van de secundaire metingen als gelijkwaardig worden behandeld.

Als regel geldt dat alle secundaire metingen worden uitgevoerd met de theodolieten, waarvan de verdeelde cirkelrand een middellijn heeft van 21 c.M.

Wanneer de beschikbare ruimte niet toelaat met deze instrumenten te meten, wordt gebruik gemaakt van die met rouden van 14 c.M. middellijn.

In het laatste geval wordt het normale aantal waarnemingen met 50 pct. verhoogd.

De beide soorten van theodolieten zijn in vorige jaarverslagen herhaaldelijk vermeld.

De richting naar ieder punt wordt zooveel mogelijk verbonden aan twee richtingen naar punten van hooger rang en het

aantal waarnemingen wordt daarbij gelijkelijk over de beide verbindingen verdeeld.

De waarnemingen worden uitgevoerd volgens de methode der richtingsoepalingen d. w. z. achtereenvolgende instellingen op eene reeks van omliggende punten. Daarbij worden — met inbegrip van de aansluitingsrichting — telkens niet meer dan zes richtingen in eene reeks opgenomen,

Richtingen tusschen twee secundaire punten van den 1sten rang of tusschen zulk een secundair punt en een primair punt worden 12 maal bepaald; de overige richtingen slechts 8 maal.

De definitieve ligging der secundaire punten kan nog niet berekend worden, wijl daarvoor de gegevens uit het primaire net nog ontbreken.

Ten einde echter eene beoordeeling te verkrijgen van de te verwachten resultaten is het volgende gedaan.

Een gedeelte van het hoofdnet werd volgens eene benaderingsmethode sluitend gemaakt en wel de veelhoek Amersfoort, Imbosch, Flierenberg, Venray, Beek, Oirschot, Zalt-Bommel, Utrecht, Amersfoort.

Van de hoekpunten, van dien veelhoek benevens van de binnen dezen gelegen hoofdpunten Rhenen en Oss, werden rechthoekige coördinaten in een plat vlak berekend. Vervolgens werd overgegaan tot vereffening van de in dit terrein gelegen tusschenpunten Nijmegen, Elst, Tiel en 's Hertogenbosch. De daarbij gevonden middelbare waarden van de fouten in de coördinaten voor deze punten zijn:

	<i>Mr.</i>	<i>Mij.</i>
Nijmegen	0,03 M.	0,03 M.
Elst	0,02 "	0,04 "
Tiel	0,09 "	0,09 "
's Hertogenbosch	0,01 "	0,01 "

Hierna werden de in den zomer van het jaar 1898 bepaalde secundaire punten van den 1sten rang Puiflijk, Herveld en Deursen gezamenlijk vereffend met het resultaat dat als middelbare waarden van de fouten in de coördinaten werden gevonden:

	<i>Mr.</i>	<i>Mij.</i>
Puiflijk	0,04 M.	0,04 M.
Herveld	0,05 "	0,03 "
Deursen	0,06 "	0,04 "

Hieruit mag besloten worden, dat de nauwkeurigheid, bereikt bij de gevolgde wijze van meten, voor deze punten voldoende is.

Voor eenige secundaire punten van den 2den rang is een dergelijk onderzoek in bewerking.

Van de reeds uitgevoerde hoekmetingen werd in de beide afgelopen jaren een nuttig gebruik gemaakt door eene com-

missie bij het wapen der artillerie, welke belast is met speciale opmetingen in een gedeelte van ons land.

Volgens bericht van deze commissie werd haar arbeid aanmerkelijk verlicht en bespoedigd door de gegevens, die zij van ons kon ontvangen. Te werden de kosten voor dien arbeid voor het Rijk daardoor aanzienlijk minder dan anders het geval zou geweest zijn.

Bij dit verslag is eene kaart gevoegd, waarop de stand der primaire driehoeksmeting op het einde van 1899 is aangegeven.

Sterrenkundige waarnemingen. De breedte- en azimuthbepalingen, waarvan in de drie vorige jaarverslagen sprake was, zijn in dit jaar voltooid geworden. Te Groningen, waar reeds in 1898 de breedte bepaald was, werd nu in September door den ingenieur Posthumus Meijjes het azimuth van Tolbert bepaald, en hiermede waren afgelopen de in het programma der werkzaamheden opgenomen sterrenkundige waarnemingen op de stations, die op het bij dit verslag gevoegde overzichtskaartje zijn aangewezen; met uitzondering van een te Leiden te bepalen azimuth.

De tijd vóór en na de bovengenoemde azimuthbepaling werd gewijd aan het berekenen van vorige waarnemingen. Om hiermede meer voortgang te maken, werd, op voorstel van den ingenieur Posthumus Meijjes, aan den Minister van Marine een tweetal stuurlieden aangevraagd, om aan de berekening der waarnemingen deel te nemen. Aan dit verzoek werd gereedelijk gevolg gegeven, en 1 Februari traden de 2de-stuurlieden J. Jans en J. J. E. de Witte in functie.

In 1899 werden berekend de waarnemingen op de stations Sambeek, Wolberg en Harikerberg, zoodat thans met de vroeger berekende, Utrecht, Oirschot en Ubagsberg, zes van de veertien punten bepaald zijn. Wat Ubagsberg aangaat, dient hier vermeld, dat de breedte op dat station niet alleen, evenals op de andere stations, door de methode der circummeridiaanszenithsafstanden, maar ook door de Horrebow-Talcott-methode (nagenoeg gelijke zenithsafstanden noord en zuid van het zenith) bepaald is. De overeenstemming tusschen de beide uitkomsten is zeer bevredigend.

De berekeningen betreffende de waarnemingen op de overige punten geschieden, evenals vroeger, in duplo, de eerste berekening door den ingenieur Posthumus Meijjes, de tweede door de stuurlieden, die in deze werkzaamheden zeer goed voldeden.

In afwijking van de vroegere wijze van werken, werd nu van alle stations eerst het zogenaamde vóórwerk behandeld, bestaande uit de berekening van de tijdsbepalingen, het bepalen van den gang der mikrometerschroeven, het herleiden van de randaflezingen, het berekenen der schijnbare plaatsen der poolen der zuidelijke sterren voor de tijden der waarnemingen, enz.

Op het einde van 1899 was dit vóórwerk voor alle stations bijna voleindigd.

De herleiding der waarnemingen ter bepaling van het azimuth van Sittard uit Ubagsberg is geheel gereed.

Leiden, _____ 27 Februari 1900.
's Gravenhage,

De Rijks-Commissie voor graadmeting en waterpassing,

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



NEDERLAND

DRIEHOEKSNET DER 1^e ORDE

December 1899.







