

# VERSLAG

VAN DE

## **Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing,**

aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar  
**1900.**



# VERSLAG

VAN DE

## Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing, aan- gaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1900.

---

Ter voldoening aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken bij beschikking van 14 Mei 1879, lett. M., afdeeling Kunsten en Wetenschappen. haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer, aan gaande hare werkzaamheden in het jaar 1900 het volgende te berichten.

*Commissie.* In de samenstelling der Commissie kwam geen verandering.

In den aanvang van Juli 1900 werd het secretariaat der Commissie door het lid van Diesen overgedragen aan het lid Heuvelink.

*Vergaderingen.* De Commissie vergaderde drie malen ter bespreking van hare aangelegenheden.

De vergaderingen hadden plaats te 's Gravenhage.

*Bibliotheek.* De aanvulling en het onderhoud van de bibliotheek geschieden op denzelfden voet als in het vorige jaar.

*Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de Internationale  
Vereeniging voor Aardmeting.*

Op 1 Juli van het afgelopen jaar onderging het dagelijksch bestuur der Internationale Vereeniging eene wijziging, doordat de heer dr. Hirsch, wegens redenen van gezondheid, niet langer de taak van algemeen secretaris wenschte te vervullen, welke door hem sedert de oprichting der Vereeniging in 1864 was waargenomen.

Volgens het bepaalde in art. 5 van de conventie van 1895 moest in de vacature tijdelijk voorzien worden, totdat in de eerstvolgende algemeene vergadering eene definitieve verkiezing zou plaats hebben.

Onze voorzitter, de heer dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, werd bij meerderheid van stemmen met het voorloopig secretariaat belast.

De afgevaardigden van de Staten, welke deel uitmaken van de Internationale Vereeniging, werden in 1900 opgeroepen tot het bijwonen van eene algemeene vergadering te Parijs, welke daar werd gehouden in de dagen van 25 September tot 6 October, en waaraan onzerzijds werd deelgenomen door drie leden der Commissie, de heeren H. G. van de Sande Bakhuyzen, J. A. C. Oudemans en H<sup>k</sup>. J. Heuvelink.

De vergadering werd gehouden in het paleis van de Nouvelle Sorbonne en op Dinsdag 25 September, 's namiddags te 2 uren, geopend door Zijne Excellentie den Minister van Onderwijs en Schoone Kunsten, die namens de Fransche Regeering de buitenlandsche afgevaardigden verwelkomde.

Nadat de heer Foerster, als een der oudste aanwezige buitenlanders den Minister had beantwoord, nam de president der Internationale Vereeniging, de heer Faye, het woord tot inleiding der werkzaamheden dezer vergadering. Een bijzonder woord van hulde en dank werd door hem geweid aan den afgetreden secretaris, dr. Hirsch.

Door den voorloopigen secretaris werd nu mededeeling gedaan van de administratieve aangelegenheden der vereeniging in de twee laatste jaren.

Nadat de verkiezing voor secretaris der vereeniging had plaats gevonden met het resultaat, dat daarvoor met 16 van de 17 uitgebrachte stemmen werd gekozen onze voorzitter, de heer H. G. van de Sande Bakhuyzen, werd de eerste zitting gesloten.

In deze zitting, welke werd bijgewoond door de ministers van onderwijs en schoone kunsten, van oorlog en van openbare werken en door een vertegenwoordiger van den minister van marine, waren aanwezig 36 afgevaardigden, te zamen vertegenwoordigende 17 staten, te weten: uit Duitschland 8, uit

Oostenrijk 1, uit Denemarken 1, uit Spanje 1, uit de Vereenigde Staten van Amerika 1, uit Frankrijk 7, uit Groot-Brittannië 1, uit Hongarije 1, uit Italië 3, uit Japan 1, uit Mexico 2, uit Noorwegen 1, uit Nederland 3, uit Rumenië 2, uit Rusland 1, uit Zweden 1 en uit Zwitserland 1.

In de tweede zitting, op Woensdag 26 September, werd door den directeur van het centraalbureau te Potsdam, den heer Helmert, verslag uitgebracht omtrent de wetenschappelijke werkzaamheden van dat bureau in de twee laatste jaren.

In de eerste plaats betroffen deze de voorbereiding voor den internationalen dienst ter bepaling van de veranderingen der poolshoogte. Tegen het einde van 1899 konden de waarnemingen begonnen worden op de 6 stations, welke daarvoor in 1898 werden aangewezen. De herleiding der waarnemingen geschiedt aan het centraalbureau onder leiding van den heer Albrecht, die later in de zitting een overzicht gaf van de uitkomsten voor zoover die bekend waren en waaruit voor het oogenblik nog niet meer te besluiten viel, dan dat zij geen aanleiding gaven tot opmerkingen en dat met gerustheid deze onderneming op de vastgestelde wijze kon worden vervolgd.

De berekening van de in Europa voorkomende systematische afwijkingen van de richting der zwaartekracht werd voortgezet, evenals de bepaling van de relatieve slingerlengte voor verschillende punten op aarde.

In deze zitting werden verder door den heer Gill, directeur van de sterrewacht te Kaapstad, zeer belangrijke zaken medegedeeld omtrent geodetische metingen in Afrika.

De commissie, belast met het uitzetten van de grenzen tusschen Britsch-Bechuanaland en Duitsch Zuid-West-Afrika, heeft in die streken een driehoeksmeting uitgevoerd, welke ook aan de geodesie ten goede zal komen. De beide betrokken regeeringen hebben namelijk goedgevonden, dat aan deze metingen, voor zoover zij zich uitstrekken ten zuiden van de 22ste parallel, eene nauwkeurigheid werd gegeven zooals die voor geodetische metingen wordt verlangd. Door ze aan te sluiten aan de reeds bestaande metingen in de Kaapkolonie en in Bechuanaland wordt nu een ketting van driehoeken verkregen welke een boog van ongeveer 13 graden overspant langs den meridiaan op 20 graden oostelijk van Greenwich en wel van de Naaldkaap, het zuidelijkste punt van Afrika, tot aan de parallel van 22 graden zuiderbreedte.

Door den heer Gill werd verder het plan ontwikkeld voor de meting van een meridiaanboog over Afrika van de Kaap de Goede Hoop tot aan de Middellandsche Zee op 30 graden oostelijk van Greenwich.

In de Kaapkolonie en Natal zijn de daarvoor noodige kettingen

van driehoeken reeds gemeten, terwijl in Rhodesia metingen langs dien meridiaan gedeeltelijk zijn uitgevoerd en voor een ander deel tot aan de Zambesi zijn voorbereid. Voor de verbinding van de metingen in Natal en in Rhodesia is een driehoeksmeting noodig door Transvaal, waaromtrent door spreker met het Transvaalsche Gouvernement reeds overleg plaats vondt, dat echter door het uitbreken van den oorlog werd afgebroken.

Het plan is om de metingen benoorden de Zambesi langs den dertigsten meridiaan door Rhodesia voort te zetten tot aan den zuidelijken oever van het Tanganijika-meer en daar de grenzen te bereiken van Duitsch-Oost-Afrika en den Congostaat.

Met medewerking van Duitschland en België zou de meting in deze streken voortgezet kunnen worden tot in Egypte en door dezen staat tot aan de Middellandsche Zee worden doorgetrokken.

Aan een zoo uitgebreide meting zijn voorzeker bezwaren verbonden, welke overwonnen moeten worden. Wanneer men echter bedenkt, dat het hier niet eene onderneming geldt van enkel wetenschappelijke strekking, maar in de landstreken, waar zij uitgevoerd wordt, tevens de grondslag voor de topografische opname wordt verkregen, dan mag de verwachting gekoesterd worden, dat de betrokken regeeringen hun steun daaraan zullen geven.

Mocht deze onderneming tot stand komen, dan zal de wetenschappelijke waarde er van nog in sterke mate verhoogd worden, wanneer door eene driehoeksmeting door den Levant de verbinding ervan wordt verkregen met den grooten Russischen meridiaanboog, welke zich ook op 30 gr. oostelijk van Greenwich uitstrekt tot aan de Noordkaap.

Op deze wijze zou dan de meting verkregen worden van een meridiaanboog van niet minder dan 104 graden lengte.

Door de vergadering werd eenstemming adhesie betuigd voor de door den heer Gill ontwikkelde plannen en daarbij de wensch uitgesproken, dat zij door den steun der betrokken regeeringen tot verwezenlijking zullen komen.

In de derde zitting op Zaterdag 29 September werd de discussie gehouden over het rapport omtrent de werkzaamheden van het Centraal-bureau, dat in de tweede zitting door den heer Helmert was ingediend.

Op verzoek van den heer Foerster gaf de heer Helmert toelichting omtrent het voorloopig staken van de waarnemingen te Potsdam ter bepaling van de variaties der poolshoogte.

Uit de kritische beschouwing der daar verkregen waarnemingen is gebleken, dat daarin systematische fouten voorkomen, welke door den heer Helmert voor het oogenblik niet anders kunnen verklaard worden dan als gevolg van ongelijkheid der

refractie in Noordelijke en in Zuidelijke richting bij gelijken zenithsafstand.

Deze ongelijkheid kan ontstaan doordat de luchtlagen van gelijke temperatuur niet horizontaal liggen en dat de afwijking van den horizontalen stand veranderlijk is, zoowel met den tijd van den nacht als met den tijd van het jaar.

De terreinsgesteldheid bij Postdam is van dien aard, dat daaruit zeer wel een onregelmatige stand der luchtlagen kan volgen; aan den eenen kant vindt men daar met houtgewas begroeide hoogten en aan den anderen kant in den meridiaan eene vlakke met veel water. Voor twee punten, welke daar op onderlingen afstand van 2 kilometer liggen en 50 meter hoogteverschil hebben, werden temperatuursverschillen geconstateerd, welke tot 10 gr. C. opklimmen.

Door de heeren Bassot (Frankrijk) en Celoria (Italië) werd gesproken over het voltooiën van den astronomisch-geodetischen veelhoek rondom het gedeelte van de Middellandsche Zee, dat begrensd wordt door Spanje, Frankrijk, Italië, Tunis en Algiers.

Om dezen veelhoek gesloten te maken ontbreekt nog slechts eene lengtebepaling tusschen een van de punten in Italië en een in Tunis. Sprekers zullen trachten in gemeen overleg tot eene oplossing van dit vraagstuk te geraken.

Evenzoo zullen beiden heeren overleggen, hoe op de meest geschikte wijze kan voldaan worden aan het verzoek, dat van de Universiteit van Parijs uitging en dat tot strekking heeft om den juiststen afstand te leeren kennen van den Mont Gros tot een punt op Corsica, over welken afstand het voornemen bestaat, om waarnemingen te doen ter bepaling van de snelheid van het licht.

In deze zitting werden nog door enkele afgevaardigden de verslagen voorgelezen omtrent den voortgang der geodetische werkzaamheden in de door hen vertegenwoordigde landen.

In de vierde zitting op Dinsdag 2 October werd gesproken over de onzekerheid, welke nog steeds bestaat voor het lengteverschil tusschen Parijs en Greenwich. De vergadering vernam daarbij, dat door de directeuren van de beide betrokken sterrewachten reeds voorbereidende maatregelen zijn getroffen voor de herhaling van deze lengtebepaling in het jaar 1901.

Door verschillende heeren werd mededeeling gedaan omtrent hunne ervaring met basistoestellen volgens het beginsel van Jäderin en wel voornamelijk over de moeilijkheden, welke zich voordoen bij het vaststellen van de lengte der metaaldraden.

De geodetische vereeniging zal aan het international bureau der maten en gewichten verzoeken om proeven te nemen, welke zullen leiden tot eene vertrouwbare methode voor het bepalen van de constanten van de metaaldraden volgens Jäderin.

Nadat door verschillende afgevaardigden hun nationaal verslag was uitgebracht, werd in deze zitting door den heer Cornu een model vertoond van een door hem ontworpen nadirozenitale instrument, waarmede hij zich voorstelt op scherpe wijze, dan zenithsafstand van een ster te kunnen bepalen, mits deze afstand zelf klein is.

De wensch werd uitgesproken, dat het bestuur van een der groote sterrewachten een instrument volgens dit beginsel zou doen construeeren en beproeven.

In de vijfde zitting op Donderdag 4 October bracht de heer Bassot verslag uit over de nieuwe meting van een meridiaanboog in Peru.

Gevolg gevende aan den wensch, welke in de vergadering van 1898 te Stuttgart door de Internationale Vereeniging werd uitgesproken, heeft de Fransche Regeering in 1899 twee officieren de heeren Maurin en Lacombe uitgezonden met de opdracht om de noodige verkenningen voor dit werk te doen.

Ondanks de groote moeilijkheden, welke te overwinnen waren, zijn deze heeren er in geslaagd in enkele maanden deze verkenning ten einde te brengen.

Het project van de meting, dat reeds de goedkeuring van de Fransche Akademie van Wetenschappen mocht verwerven, werd aan de vergadering voorgelegd en door haar met instemming ontvangen.

Een enkele opmerking werd door den heer Helmert gemaakt omtrent het aantal punten waar breedte-bepalingen zullen geschieden. In het project, dat de meting omvat van een meridiaanboog van 6 graden, zijn opgenomen 9 stations voor breedte-bepaling. Spreker zou gaarne zien, dat dit aantal belangrijk werd uitgebreid, opdat de invloeden van de locale afwijkingen van de richting van de loodlijn, welke in het hooggebergte der Andes zeker zullen voorkomen, beter in het licht treden.

De nauwkeurigheid van iedere breedte-bepaling voor zich behoeft daarbij niet groot te zijn.

Door den heer Oudemans werd de wensch van den heer Helmert krachtig ondersteund, onder verwijzing naar onregelmatigheden in de richting van de loodlijn, welke bij de triangulatie van Java aan het licht zijn getreden.

Voor de uitvoering van de meting is de Fransche Regeering voornemens om gelden beschikbaar te stellen, zoodat met dit werk weldra een aanvang zal worden gemaakt.

Namens de Internationale Vereeniging zal aan den President der Fransche Republiek hulde worden gebracht voor de groote belangstelling in de zaken der internationale aardmeting, door hem betoond.

Nadat ook weder in deze zitting eenige verslagen waren uit-



gebracht omtrent werkzaamheden voor de aardmeting in de verschillende Rijk, werd door den heer Guillaume een voordracht gehouden over de resultaten, welke door hem verkregen zijn bij het bestudeeren van de thermische en magnetische eigenschappen van nikkelstaal (metaal Guillaume).

Na er op gewezen te hebben hoe deze eigenschappen op vrij regelmatige wijze variëren met het procentgehalte nikkel, dat in het alliage voorkomt, werd door spreker eene beschouwing gegeven omtrent het gebruik van een alliage met zoo klein mogelijke uitzettingscoëfficiënt in de geodesie.

Een alliage met 35 à 36 pet. nikkel heeft een uitzetting welke ongeveer een-tiende is van die van platina; het laat zich zeer goed mechanisch bewerken en door zijne homogene samenstelling kan het zeer goed gepolijst worden en strepen van zeer zuiveren vorm kunnen er op getrokken worden.

Bij al deze goede eigenschappen blijft het alliage echter ongeschikt om daarvan standaarden te vervaardigen, daar het nog niet is mogen gelukken om de verandering in afmetingen, welke door tijdsverloop in dit alliage ontstaan, geheel te doen verdwijnen.

Bij basismetingen voor geodetische doeleinden is een van de grootste moeilijkheden tot nu toe geweest om rekening te houden met de temperatuur der meetstaven; in dit opzicht zullen de metingen dus een hooger grad van nauwkeurigheid verkrijgen, wanneer gebruik gemaakt wordt van een metaal met zeer geringe uitzetting.

Het metaal Guillaume toegepast bij de constructie van meetstaven of draden, welke op het terrein moeten worden gebruikt, zal aan deze toestellen eene belangrijke verbetering kunnen geven, doch men zal ze dan voor en na hun gebruik te velde moeten vergelijken met een standaardmaat, opdat daaruit hun juiste lengte bekend worde voor het tijdstip waarop zij gebruikt werden.

Voor den geografischen dienst van het Fransche leger wordt een meetstaaf van 4 M. uit nikkelstaal geconstrueerd, welke bij basismetingen zal beproefd worden.

Door den heer Lallemant werden mededeelingen gedaan betreffende zijne onderzoekingen, omtrent het voorkomen van constante fouten in waterpassingen.

In het bijzonder werden deze fouten door hem nagegaan voor de waterpassingen welke voor het primaire hoogtenet in Frankrijk werden uitgevoerd langs lijnen, wier totale lengte 12 000 K. M. bedraagt en daarbij is uit de vergelijking van de twee waterpassingen, welke voor iedere lijn steeds in tegenovergestelde richting werden uitgevoerd, duidelijk gebleken, dat er bij dit werk systematische fouten optreden, zelfs tot het vrij

belangrijke bedrag van 1 millimeter per kilometer, zonder dat de oorzaak van die fouten kan worden aangewezen.

In de zesde en laatste zitting op Zaterdag 6 October werd verslag uitgebracht door de commissie, belast met het nazien der rekeningen.

De financieele toestand der internationale vereeniging bleek zeer gunstig te zijn. Het grootste deel der uitgaven over de jaren 1898 en 1899 werd besteed voor den dienst der internationale breedtebepalingen, n.l. 120 000 francs.

Het actief der vereeniging op 1 Januari 1900 bedroeg 78 881,25 francs.

De jaarlijksche kosten voor den dienst der breedtebepalingen, geraamd op 60 000 francs, zullen vermoedelijk niet overschreden worden, zoodat bij een jaarlijksche ontvangst aan contributie, ten bedrage van 84 250 francs, de vereeniging over voldoende middelen beschikt, om andere onderzoekingen op geodetisch gebied financieel te kunnen steunen.

Vervolgens kwam aan de orde het werkplan voor het centraal bureau, in de eerstvolgende jaren. Dit omvat:

1. de berekening van de beweging der aardas uit de waarnemingen, welke op de internationale stations en op sterrewachten worden verkregen;
2. voortzetting van de berekening en publicatie van de resultaten betreffende de systematische afwijkingen van de loodlijn in Europa;
3. voortzetting van de studie betreffende de kromming van meridianen en parallellen;
4. bepaling van de intensiteit der zwaartekracht met behulp van reversieslingers;
5. afleiding van systematisch geordende resultaten uit de relatieve bepalingen voor de intensiteit der zwaartekracht;
6. het samenstellen van supplementen op het verslag over de driehoeksmetingen.

In verband met punt 4 van dit werkplan werd, op voorstel van den heer Zachariae, besloten, om terug te komen op een besluit, dat in 1892 te Brussel was genomen en ten doel had om aan het internationaal bureau der maten en gewichten te Breteuil een centraal-station te stichten voor de slingerwaarnemingen.

Daar in de laatste jaren op de hoofdpunten van waarneming in de verschillende rijken slingerwaarnemingen zijn gedaan met de toestellen, welke in andere rijken in gebruik zijn, is zonder de tussehenkomst van een centraal-station verband ontstaan tussehen de relatieve waarnemingen met verschillende toestellen.

De behoefte aan een centraal-station is daardoor veel minder

geworden, terwijl door het vestigen daarvan te Breteuil de geregelde dienst daar aanmerkelijk zou worden belast.

Omtrent de werkzaamheden in de verschillende Rijken werd in deze zitting verslag uitgebracht voor zoover dit in de vorige zittingen niet plaats had.

Uit deze nationale rapporten zij hier in het bijzonder de aandacht gevestigd op hetgeen werd medegedeeld omtrent de graadmeting op Spitsbergen door samenwerking van Russische en Zweedsche geodeten.

In 1899 zijn twee expedities, eene Russische en eene Zweedsche, naar Spitsbergen vertrokken, om de metingen aan te vangen waarvoor vroeger reeds een en ander was voorbereid. Beide expedities hebben daar overwinterd en de verwachting is, dat de waarnemingen voor de meting van een meridiaanboog van 4,5 graad op een gemiddelde breedte van 78 graden in den zomer van 1900 voltooid zal zijn. Tijdens de vergadering waren beide expedities vermoedelijk op de thuisreis; door de dagbladen werd later hun behouden terugkeer vermeld.

Naar aanleiding van het Nederlandsche verslag werd door den heer Albrecht ingenomenheid betuigd met hetgeen te Leiden gedaan werd voor de bepaling van de variaties der poolhoogte en werd door hem den wensch uitgesproken, dat deze waarnemingsreeks nog eenigen tijd zal worden voortgezet.

Besloten werd nog om per circulaire aan verschillende sterrewachten te verzoeken om hunne waarnemingen betreffende de poolhoogte zoodanig in te richten, dat zij tevens kunnen dienen om daaruit de jaarlijkse aberratie af te leiden.

Bij de bespreking van de plaats voor de volgende vergadering werd door den Amerikaanschen afgevaardigde de wensch uitgesproken, dat deze in een der steden van de Vereenigde Staten zou plaats hebben. Hij meende daarbij reeds dadelijk in uitzicht te mogen stellen, dat de Amerikaansche Regeering dan met een afzonderlijk stoomschip de Europeesche afgevaardigden naar Amerika zou doen overbrengen.

Na de gebruikelijke plichtplegingen werd de vergadering gesloten.

*Werkzaamheden der Commissie.* De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1900:

- de primaire driehoeksmeting,
- de secundaire driehoeksmeting en
- de sterrekundige waarnemingen.

*Driehoeksmeting. Personeel.* Het personeel voor de driehoeksmeting onderging in 1900 verandering, doordat aan den ingenieur M. R. Idema Greidanus, op zijn verzoek, eervol ontslag werd verleend met ingang van 1 September. In zijn plaats werd, met

ingang van 15 September, benoemd de civiel-ingenieur J. B. de Hulster.

Met ingang van 1 Januari 1901 werd het personeel uitgebreid door de benoeming tot landmeter der Commissie van den heer F. C. Zillesen, geëxamineerd en beëdigd landmeter.

Gedurende de maanden Juli en Augustus werd het personeel tijdelijk versterkt door de heeren C. G. Cramer en P. A. Roelofsen, studenten aan de Polytechnische School te Delft.

*Primaire driehoeksmeting.* De metingen 1ste orde werden in 1900 uitgevoerd door twee ploegen, de eerste samengesteld uit den ingenieur Wildeboer als chef en den ingenieur Idema Greidanus, de tweede uit den ingenieur Modderman als chef en den ingenieur Canters. Beide ploegen begonnen den 1sten Mei de terreinwerkzaamheden.

De eerste ploeg vertrok allereerst naar Friesland, met de opdracht om na te gaan of het mogelijk was den toren van Wijkel als driehoekspunt te nemen in plaats van dien te St. Nicolaasga.

Het is namelijk aan de Commissie niet mogen gelukken om van het Rooms-Katholiek Parochiaal Kerkbestuur te St. Nicolaasga op eenigszins aannemelijke voorwaarden de toestemming te verkrijgen tot het aanbrengen en gebruiken van de voor de driehoeksmeting noodige inrichtingen op den kerktoren aldaar.

Zij zag zich daardoor verplicht wijziging te brengen in het project voor het driehoeksnet, waarin St. Nicolaasga niet was opgenomen, zonder dat op grond van voorloopige onderhandelingen mocht worden aangenomen, dat men daar bij de uitvoering van het werk geen overwegende bezwaren zou ontmoeten.

Hoewel de toren van Wijkel, zoowel door zijne ligging als door zijn vorm, minder geschikt is voor hoofddriehoekspunt dan die te St. Nicolaasga, kan die toch, zooals bleek, wel voor dit doel dienen. Nadat de toestemming van het gemeentebestuur daartoe was verkregen, werd zoo spoedig mogelijk overgegaan tot inrichting van den toren te Wijkel als driehoekspunt.

Toen deze zaak geregeld was, vertrok de eerste ploeg naar Zeeland, ten einde daar enkele centreeringsmetingen uit te voeren.

In 1898 werd de spits van den toren te Hulst, welke eene vrij sterke overhelling had, recht gezet. De nieuwe stand van de stang op den toren werd nu bepaald ten opzichte van de in den toren aanwezige merken, zoodat dit punt in de berekening van het driehoeksnet als centrum van het station kan worden ingevoerd.

Op den lichttoren te Westkapelle werden tijdens de metingen aldaar in 1896 wel eenige merkteekens aangebracht, doch er werd toen nog niet een van de duidelijk zichtbare punten op dien toren aangewezen als centrum van het station. De aanvul-

lingsmetingen voor de bepaling van de centreeringselementen voor dit driehoekspunt werden thans uitgevoerd.

Daarna vertrok deze ploeg naar Urk om daar de hoekmetingen voor het primaire driehoeksnet uit te voeren.

Voor de opstelling van den theodoliet op den lichttoren werd op den omgang daarvan tijdelijk de transportabele hardsteenen pijler geplaatst, welke in 1896 dienst deed op den lichttoren van Westerschouwen.

Te Urk werden de hoeken gemeten ter bepaling van de richtingen naar de hoofdpunten: Wijkel, Steenwijk, Kampen, Harderwijk en Enkhuizen en naar de tusschenpunten: Lemmer, Kuinre en Blokszijl.

Na voltooiing van de hoekmetingen te Urk werden centreeeringsmetingen uitgevoerd te Wijkel, Lemmer en Kuinre en daarna de hoekmetingen te Enkhuizen begonnen.

Op dit station werden gemeten de hoeken ter bepaling van de richtingen naar de hoofdpunten: Workum, Wijkel, Urk, Monnikendam, Schoorl en Westerland en naar de tusschenpunten; Lemmer, Edam, Wognum, Nieuwe Niedorp, Medemblik en Oosterland.

Behalve door het belangrijke aantal richtingen, die te Enkhuizen samen komen, werd de hoeveelheid der daar te meten hoeken vergroot door de omstandigheid, dat niet alle richtingen van een waarnemingspijler konden worden waargenomen en de metingen dus moesten geschieden in twee standplaatsen voor den theodoliet.

Einde September waren de metingen te Enkhuizen voltooid en hielden de terreinwerkzaamheden voor deze ploeg op.

De tweede ploeg was belast met de uitvoering van hoekmetingen op tusschenpunten in het gedeelte van het driehoeksnet, waarin de metingen voor de hoofdpunten gereed zijn.

Achtereenvolgens werden betrokken de stations Deventer, Beekbergen, Lunterensche heide, Kuilenburg, Langeveld, Aalsmeer, de Rijk en Castricum.

Te Deventer werden bepaald de richtingen naar de punten: Lemelerberg, Harikerberg, Zutphen, Imbosch, Beekbergen en Wolberg:

te Beekbergen naar de punten: Veluwe, Zutphen, Imbosch en Deventer;

te Lunterensche heide naar de punten: Imbosch, Rhenen en Amersfoort;

te Kuilenburg naar de punten: Rhenen, Zaltbommel en Tiel;

te Langeveld naar de punten: Brederode, Berkheide en Aalsmeer;

te Aalsmeer naar de punten: Brederode, Naarden, Mijdrecht Berkheide en Langeveld;

te de Rijk naar de punten : Schoorl, Monnikendam, Brederode en Castricum ;

te Castricum naar de punten : Schoorl, Monnikendam, Brederode en de Rijk.

Op de waarnemingsstations en bovendien op de hoekpunten Lemelerberg, Koningsbelt, Iubosch, Wijbe, Veluwe, Schoorl, Edam, Nieuwe Niedorp, Oosterland, Westerland en Workum werden door deze ploeg centreeringsmetingen uitgevoerd.

Half September eindigden de terreinwerkzaamheden voor deze ploeg.

Op de genoemde stations, waar metingen zijn volbracht, werden door de 1ste ploeg nog 14 en door de 2de ploeg 65 richtingen naar torens bepaald om te dienen bij de metingen van lagere orde.

Bij de driehoekspunten Berkheide, Teunisduin en Schoorl, welke op de duinen zijn gelegen, moesten eenige voorzieningen tegen verstuiving worden uitgevoerd.

Door een van de ploegen, belast met het werk voor de secundaire driehoeksmeting, werden op de tusschenpunten Tilburg en Hilvarenbeek kleine aanvullingsmetingen volbracht, welke noodig waren voor de berekening van de centreeringselementen op deze stations.

De herleiding der waarnemingen en de berekening van het driehoeksnet werd voortgezet.

Voor de definitieve berekening wordt het Nederlandsche net van driehoeken verdeeld in drie groepen, zooals op de bij dit verslag gevoegde kaart is aangewezen.

Voor de eerste en tweede groep zijn de waarnemingen ter bepaling van het hoofddriehoeksnet geheel compleet en ook op enkele kleinigheden na, de metingen voor de tusschenpunten in dit gedeelte van het net.

Voor de eerste groep zijn de metingen ter bepaling van het hoofdnet herleid tot de centrums der stations, en is de vereffening van dit gedeelte van het net in bewerking. Als voorloopige basis werd bij de berekening ingevoerd de zijde Ubagsberg—Klifsberg, zooals die volgt uit de Bonner basis, welke in 1892 werd gemeten, door middel van de driehoeken van de „Königlich Preussische Landestriangulation” welke den schakel vormen tusschen deze basis en de genoemde zijde van het Nederlandsche net.

In deze groep komen voor 43 hoekpunten, waarbij er een is namelijk Hinsbeek, waar de waarnemingen werden uitgevoerd door officieren van de „Trigonometrische Abtheilung der Königlich Preussische Landesaufnahme” evenwel op geheel gelijksoortige wijze en in hetzelfde tijdvak als de waarnemingen op Nederlandsch gebied.

Door de verbindingslijnen van deze 43 hoekpunten worden 62 onderling onafhankelijke driehoeken gevormd; éénmaal komt

het voor, dat de beide diagonalen van een vierhoek in de figuur van het net zijn opgenomen, en van het totaal aantal hoekpunten zijn er 20 centrale punten; de figuur moet dus voldoen aan 83 voorwaarden.

Uit de stationsgewijze vereffeningen van de waarnemingen op de 43 hoekpunten volgt voor de waarde van de middelbare fout ineene aldus vereffende richting een bedrag van  $0''{,}22$  terwijl uit de sluitfouten der 62 driehoeken voor deze zelfde middelbare fout wordt afgeleid een bedrag van  $0''{,}31$ .

Met het voor den druk gereedmaken van de uitkomsten der waarnemingen in de beide eerste groepen van driehoeken werd voortgegaan.

*Secundaire driehoeksmeting.* De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden in 1900 voortgezet in aansluiting aan hetgeen in het vorige jaar was geschied.

Omtrent den aard van de werkzaamheden op het terrein zij opgemerkt, dat daaronder voorkomen: de verkenning der hoekpunten; de onderhandelingen met eigenaren van gebouwen en terreinen; het maken van inrichtingen noodig voor het uitvoeren der hoekmetingen zoowel op gebouwen als op den vlakken grond; het uitvoeren van de hoekmetingen voor het driehoeksnet en van de locale metingen ter bepaling van centreeringselementen; de herleiding van de waarnemingen.

Een ploeg, samengesteld uit den ingenieur van Eyk Bijleveld als chef en den ingenieur Bijl, zette de verkenning voort in het oostelijk gedeelte van Gelderland en voltooide de metingen op de stations Doetinchem, Hettenheuvel, Silvolde, Zelhem, 's Heerenberg en Netterden.

De tweede ploeg, samengesteld uit de landmeters Bingen en Kwisthout, zette de werkzaamheden voort in het oosten van Noordbrabant en in Limburg.

De verkenning werd door deze heeren te zamen uitgevoerd; in de maanden Juli en Augustus werden de studenten Cramer en Roelofsen aan hen toegevoegd; zoodat er in dien tijd twee ploegen voor het uitvoeren der metingen door hen gevormd werden.

Bij de regeling der werkzaamheden moest rekening gehouden worden met de omstandigheid, dat de toren van Nederweert in den zomer van 1900 verbouwd zou worden.

Voordat de spits van dien toren afgebroken werd, konden de metingen daar voltooid worden met gebruikmaking van de inrichting, welke daar voor de metingen 1ste orde werd aangebracht.

Behalve in Nederweert werden hoekmetingen uitgevoerd op de stations: Montfortsche berg, Roermond, Klifsberg, Postersholt, Boschheide, Malbeek, Venlo, Zwartenberg, Wellsche

heide, Thienray, Eckel, Sambeek, Overloon, Venray, Oss, Slabroek, Mariëndaal, Veghel, Boekel, Pannenhuis, Stippelberg, Beek en Helmond.

Op al de voornoemde stations worden voor zooveel noodig centreeringsmetingen uitgevoerd; de inrichtingen noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen zijn gelegen, werden in den loop van den zomer tot stand gebracht, zonder dat daardoor oponthoud ontstond voor de waarnemingen.

De waarnemingspijlers, welke voor de primaire metingen op de torens te Zelhem en te Silvolde gebouwd werden, konden wegens het gereedkomen der secundaire metingen op die punten afgebroken worden; deze torens werden in hun vroegeren staat hersteld.

De berekening van de secundaire driehoeksmeting wordt zooveel mogelijk voortgezet, doch zal eerst regelmatig afgewerkt kunnen worden, wanneer de berekening van de eerste groep van het primaire net voltooid zal zijn.

*Sterrekundige waarnemingen.* Zooals in het vorig jaarverslag werd medegedeeld, waren in het jaar 1890 de voorgenomen breedte- en azimuthbepalingen gereed gekomen. In 1900 werd derhalve voortgegaan met hare berekening, waarin in vorige jaren, telkens na afloop der waarnemingen, in het winterhalfjaar was begonnen.

Voltooid werd de berekening der waarnemingen, (tijds-, breedte en azimuthbepalingen) op de stations Zierikzee, Ameland, Schoorl en Terschelling, terwijl Leeuwarden bijna gereed kwam. Voor elf van de veertien punten zijn de berekeningen geheel gereed, en behalve Leeuwarden blijven er thans nog Urk en Groningen ter behandeling over.

Alle berekeningen geschieden weder in duplo; de eerste door den ingenieur Posthumus Meijjes, de tweede door de aan de Rijksc commissie toegevoegde stuurlieden der Koninklijke Nederlandsche Marine Jans en de Witte. Deze laatste ontving evenwel ultimo Juni eervol ontslag, daar hij met dien datum de marine verliet om eene burgerlijke betrekking te aanvaarden.

De waarnemingen van den heer Weeder voor de bepaling van de breedte van Ubagsberg door circummeridiaanshoogten zijn voor de tweede maal door den heer Zwiers berekend; eveneens volbracht de heer Zwiers de herleiding der waarnemingen van den heer Wilterdink voor de breedte-bepaling van Ubagsberg volgens de Talcott-methode.

Op de sterrewacht te Leiden verrichtte de heer J. Stein, doctorandus in de wis- en sterrekunde, van Juni 1899 tot Juli 1900 voor de bepaling van de verandering der poolshoogte eene uitgebreide reeks van waarnemingen, ingevolge de daartoe in de vergadering



van Stuttgart in 1898 tot de sterrewachten gerichte uitnoodiging. Na het einde van die reeks zijn de waarnemingen onmiddelijk opgevat door den heer Zwiers, welke ze tot nu toe, zoo veel als het buitengewoon slechte weder gedurende dezen winter gedoogde, heeft voortgezet.

Leiden, 12 Februari 1901.  
Delft,

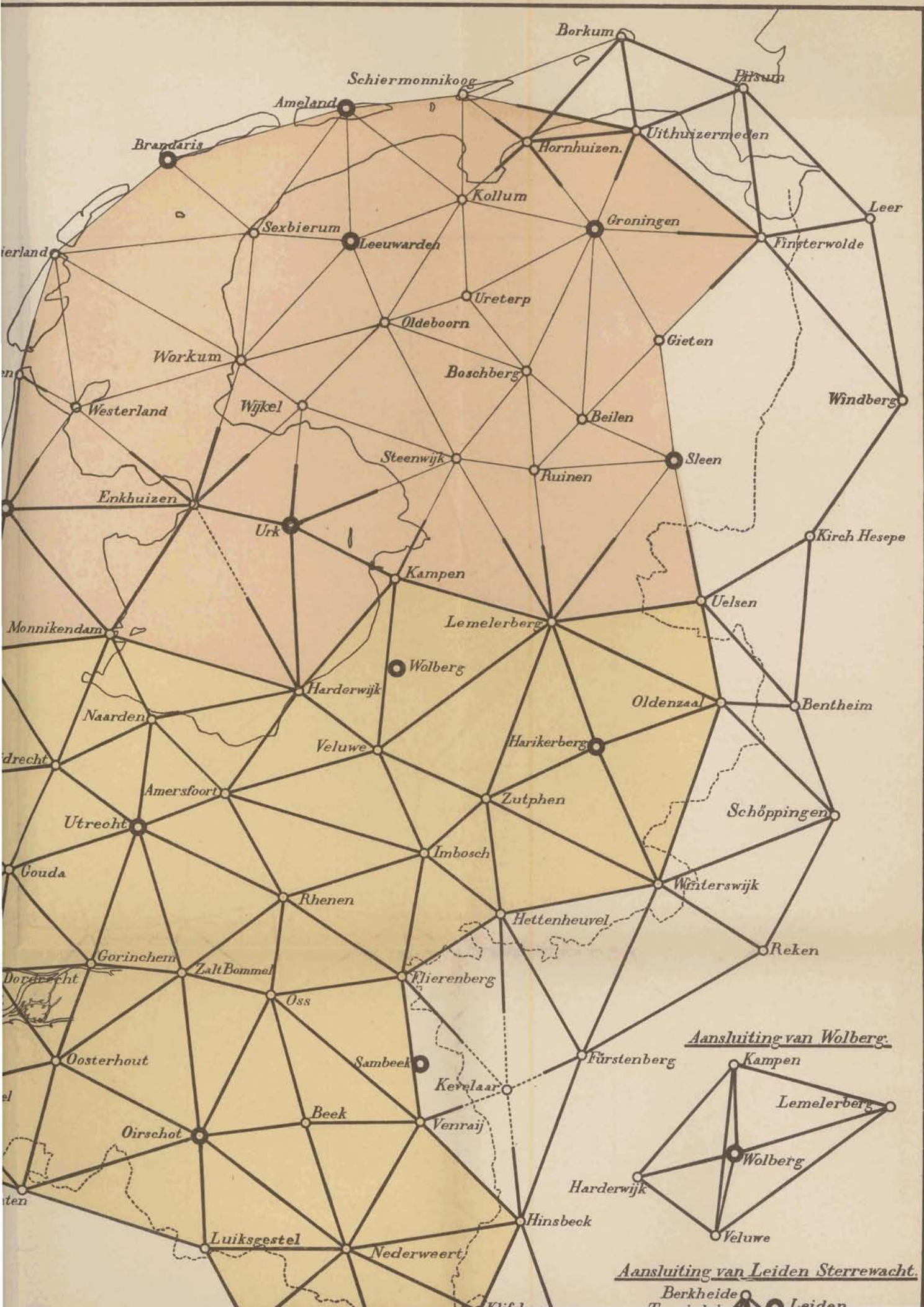
*De Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing,*

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

H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*





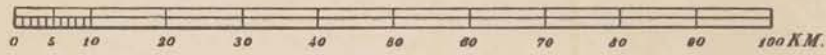
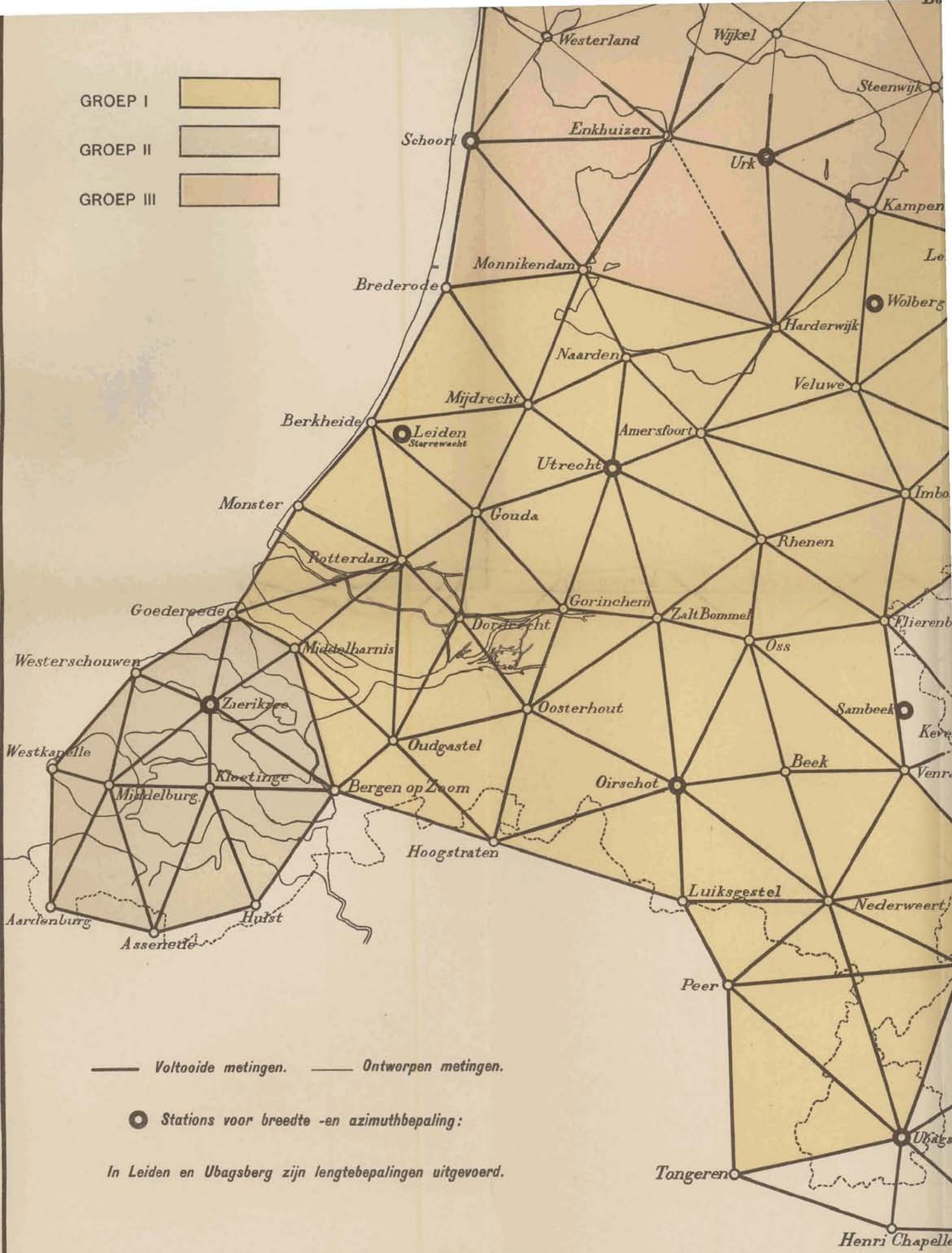


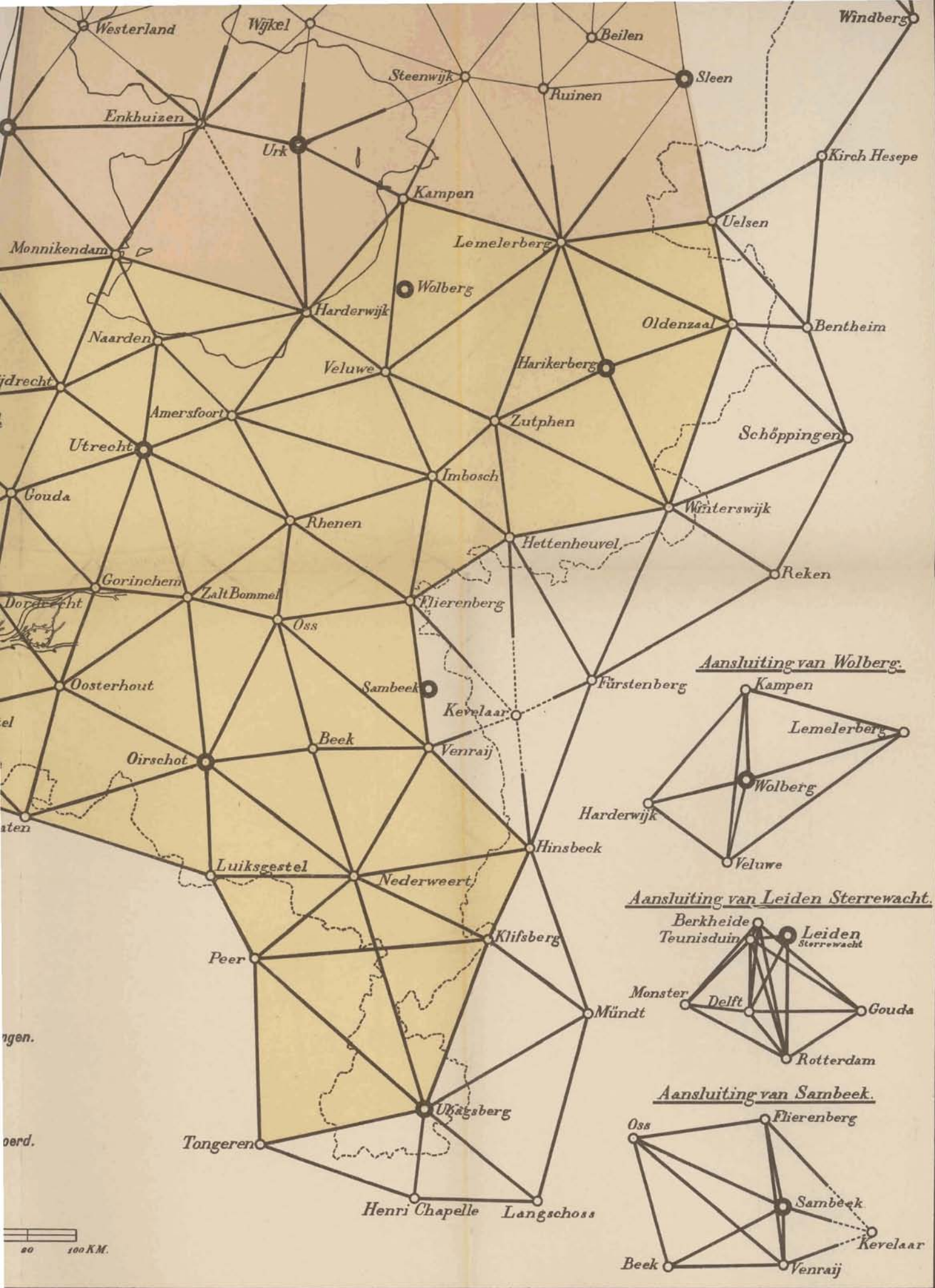
Aansluiting van Wolberg.

Aansluiting van Leiden Sterrewacht.

Berkheide Leiden

- GROEP I
- GROEP II
- GROEP III





Aangeboden door de Rijkscommissie  
voor Graadmeting en Waterpassing.

# VERSLAG

DER

RIJKSCOMMISSIE

VOOR

GRAADMETING EN WATERPASSING,

aangaande hare werkzaamheden

gedurende het jaar

1901.

MET KAART.

---

*(Overgedrukt uit de Staatscourant.)*





VERSLAG VAN DE RIJKSCOMMISSIE  
voor *Graadmeting en Waterpassing*  
*aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1901.*

Ter voldoening aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M., afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijksc commissie voor Graadmeting en Waterpassing de eer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1901 het volgende te berichten.

*Commissie.*

In de samenstelling der Commissie kwam geen verandering.

*Vergaderingen.*

De Commissie vergaderde twee malen ter bespreking van hare aangelegenheden; beide vergaderingen hadden plaats te 's Gravenhage.

*Bibliotheek.*

De aanvulling en het onderhoud van de bibliotheek geschieden op denzelfden voet als in vorige jaren.

*Betrekkingen met buitenlandsche leden van de Internationale vereniging voor Aardmeting.*

In het jaar 1901 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereniging voor aardmeting. Na bekomen machtiging van de Nederlandsche Regeering werd door den heer H. G. v. d. Sande Bakhuizen het voortdurend secretariaat (secrétaire perpétuel) der internationale vereniging definitief aanvaard.

*Werkzaamheden der Commissie.*

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1901:  
de primaire driehoeksmeting;  
de basismeting;  
de secundaire driehoeksmeting;  
de sterrekundige waarnemingen;  
de slingerbepalingen.

*Driehoeksmeting. Personeel.*

Het personeel voor de driehoeksmeting werd met ingang van 1 November 1901 uitgebreid door de benoeming tot ingenieur, van den civiel-ingenieur H. de Groot. Gedurende de maanden Juni, Juli en Augustus werd het personeel tijdelijk versterkt door de heeren N. de Ronde Bresser, A. E. Kempees en H. van der Veen, studenten aan de Polytechnische School te Delft.

*Primaire driehoeksmeting. Terreinwerkzaamheden.*

De metingen op de stations, deel uitmakende van het primaire driehoeksnets, werden in 1901 uitgevoerd door twee ploegen. De eerste ploeg bestaande uit den ingenieur Modderman als chef en den hem toegevoegden ingenieur de Hulster, ving 6 Mei hare terreinwerkzaamheden aan voor de metingen op het station Westerland. Op dit station waren te bepalen de richtingen naar de hoofdpunten: Workum, Eekhuizen, Schoorl. Huisduinen en Eierland en die naar de tusschenpunten: Oosterland, Medemblik, Wognum, Nieuwe-Niedorp en Oosterend.

De metingen op dit station liepen niet vlot van stapel.

Bezwaren van allerlei aard werden ondervonden, waaronder sterke ondulatie en dientengevolge groote onrust der beelden in de eerste plaats moeten worden genoemd; andere bezwaren waren veenrook en betrokken lucht, op den tijd van den dag welke anders voor waarnemingen geschikt zou zijn.

Ook deed zich hier wederom het bekende verschijnsel voor, dat de richtingen over zee en die over land niet gelijktijdig periodes van rust vertoonden. Voor de meting der combinaties van dergelijke richtingen moest dus genoegen worden genomen met een toestand van betrekkelijke rust, waarin men onder andere omstandigheden niet zou hebben gemeten.

Het tweede station, dat bezet werd, was Eierland.

Hier waren te bepalen de richtingen naar de hoofdpunten: Brandaris, Sexbierum, Workum, Westerland en Huisduinen en naar de tusschenpunten: Vlieland, Griend, Harlingen, Oosterland en Oosterend.

Door omstandigheden van gelijken aard, als zich op het station Westerland voordeden, duurden ook hier de metingen vrij lang.

Ten slotte werd nog het station Vlieland bezet, een tusschenpunt met gewicht, gelijk aan dat der hoofdpunten, en waar dus op dezelfde wijze werd gemeten. De op te nemen richtingen waren die naar de hoofdpunten: Brandaris, Sexbierum en Eierland, en naar het tusschenpunt: Griend.

Behalve de hoekmetingen ter bepaling van de richtingen naar hoofd- en tusschenpunten werden op de genoemde drie stations

nog de richtingen gemeten naar 41 torens, welke als punten van lageren rang in aanmerking kunnen komen.

Centreeringsmetingen werden uitgevoerd op de volgende punten: Eierland, Oosterend en Vlieland, terwijl eene heliotroopinrichting werd aangebracht en bepaald te Westerland.

De tweede ploeg, samengesteld uit den ingenieur Canters als chef en den landmeter Zillesen, vertrok den 1sten Mei naar Wijkkel.

Op dit station werden bepaald de richtingen naar de hooftpunten: Oldeboorn, Steenwijk, Urk, Enkhuizen en Workum en naar de tusschenpunten: Sneek, Oldeholtpade, Kuinre en Lemmer.

Het tweede en laatste station door deze ploeg bezet was Workum: hier werden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten: Sexbierum, Leeuwarden, Wijkkel, Enkhuizen, Westerland, Eierland en Oldeboorn en naar de tusschenpunten: Burgwerd, Saeek, Lemmer, Medemblik, Oosterland en Harlingen.

Behalve de bezwaren, die altijd ondervonden worden, wanneer combinaties van richtingen over land en over zee moeten worden gemeten, werd hier veel oponthoud veroorzaakt door straalbrekingsverschijnselen in de richting Eierland. Het licht van den heliotroop, die te Eierland zoo hoog mogelijk geplaatst was, kwam alleen bij sterke straalbuiging boven den horizon.

Op de beide genoemde stations werd voorts een twintigtal torens als nevenpunten opgenomen.

Centreeringsmetingen zijn uitgevoerd te Sneek, Oldeboorn, Oldeholtpade, Burgwerd en Urk, terwijl te Wijkkel, Lemmer en Sexbierum enkele stationspunten werden bepaald.

De ingenieur Wildeboer, die den 1sten Mei met de tweede ploeg vertrok, om deze te installeren, had vervolgens te zorgen voor de opruiming van eenige hindernissen en voor de bebouwing van het station Gieten, die bij eene vorige gelegenheid, achterwege moest blijven wegens de onmogelijkheid om werkvolk te krijgen. Het gelakte in den loop van den zomer deze inrichting tot stand te brengen.

In de nabijheid van den toren te Gieten staaen in en bij het dorp hooge boomen, die het uitzicht naar verschillende punten van het net verhinderen of belemmeren. Door het snoeien der hinderlijke takken werden deze richtingen vrij gemaakt.

Reeds bij de in 1888 in Finsterwolde uitgevoerde metingen was de richting Gieten slechts even boven boomen gezien, zoodat er grond bestond voor de veronderstelling, dat die richting thans niet meer vrij zoude zijn. Een onderzoek, met heliotrooplicht ingesteld, gaf echter een gunstiger resultaat, dan verwacht werd. Door te Finsterwolde een heliotroopinrichting in de spits van den toren te maken is het ook thans nog mogelijk, dit driehoekspunt te Gieten waar te nemen.

De boomen, die in de richting Ruinen—Sleen op de boerenhofstede „het Oord” staan, nabij het gelucht Pesse, moesten worden opgeruimd; de richtingen Ruinen—Sleen en omgekeerd werden hierdoor, blijkens een met heliotrooplicht ingesteld onderzoek, vrij en meetbaar.

Aan den eigenaar der boomen werd eene schadeloosstelling uitbetaald. Hij nam echter de verplichting op zich, vóór November 1902 geene nieuwe boomen te laten poten.

Voor het driehoekspunt Boschberg werd een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid om dit punt te verplaatsen naar nabijgelegen zandgronden, zooals van de zijde van de eigenaresse van het terrein verlangd werd.

Alleen door den bouw van een hoog en daardoor vrij kostbaar signaal zal het mogelijk zijn aan dit verlangen te voldoen.

De onderhandelingen over deze quaestie zijn nog niet afgesloten.

Op de bij dit verslag gevoegde kaart is de stand van de primaire driehoeksmeting aangewezen.

#### *Berekeningen.*

Als gewoonlijk werden de beëijferingen uitgevoerd, welke noodig zijn voor de stationsgewijze vereffeningen der waarnemingen en de herleidingen tot centrum: bovendien kwam de definitieve vereffening gereed voor die gedeelten van het hoofd-driehoeksnet, welke op de kaart zijn aangeduid als groep I en groep II.

In de eerste plaats werden de driehoeken van groep I vereffend volgens de methode der kleinste vierkanten en wel zonder eenige voorwaarde van aansluiting aan de aangrenzende driehoeksmetingen.

Deze omvangrijke beëijfering werd grootendeels uitgevoerd door den ingenieur Modderman; en daarbij in 't bijzonder de oplossing van de 83 voorkomende normaal-vergelijkingen, waarmede een tijd van drie maanden gemoeid was.

De driehoeken van groep II werden nu verder vereffend onder voorwaarde van aansluiting aan de reeds vereffende groep I.

Uit deze netsvereffeningen volgt voor de middelbare fout in eene vereffende richting een bedrag van 0,38 in groep I en van 0,34 in groep II, terwijl uit de stationsvereffeningen voor deze zelfde middelbare fouten werd gevonden 0,22 in groep I en 0,20 in groep II.

Zooals in het vorig jaarverslag reeds werd vermeld wordt de verdere berekening van het driehoeksnet voortgezet met eene voorloopig aangenomen waarde voor de zijde Ubagsberg—Klifsberg.

Het bedrag van 4,5792547,35 voor de logaritme van deze zijde in meters en van 37953,7537 meters voor die lengte is

afgeleid uit de resultaten van de metingen der basis bij Bonn in 1892 door de „Königlich Preussische Landes-aufname” en door het „Königlich Preussische Geodätische Institut” verricht, en uit de driehoeksmetingen van den eerstgenoemden tak van dienst.

#### *Drukwerk.*

Voor de uitgave van de uitkomsten der hoekmetingen in de groepen I en II van het net is één vel afgedrukt: het drukken kan nu geregeld worden voortgezet.

#### *Basismeting.*

In den zomer van 1901 werd een voorloopig onderzoek ingesteld naar een terrein, dat geschikt zal zijn om daar een basismeting nit te voeren; dit onderzoek zal in 1902 worden voortgezet.

#### *Secundaire driehoeksmeting.*

Met de terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werd ook dit jaar voortgegaan in aansluiting aan die van het vorig jaar.

In verband met de tijdelijke benoeming van de drie studenten aan de Polytechnische School ter assistentie bij het verrichten der waarnemingen gedurende de maanden Juni, Juli en Augustus, werden de werkzaamheden zoo geregeld, dat de metingen in die maanden plaats vonden en de overblijvende tijd in de maanden Mei Juni en September voor de verkenningen werd besteed.

Een ploeg samengesteld uit de landmeters Bingen en Kwisthout zette de in het vorig jaar gestaakte verkenning van het zuidelijk gedeelte van Limburg voort en kwam daarmede ongeveer gereed. De heuvelachtige gesteldheid van dit terrein maakt hier vele punten van den eersten rang, zoowel terrein- als torenpunten noodig.

Na afloop van deze verkenningen werden er twee ploegen gevormd, bestaande de eene uit den landmeter Bingen en den student van der Veen, de andere uit den landmeter Kwisthout en den student Kempees, die van 15 Juni tot ultimo Augustus de metingen volbrachten op de stations: Meijel, Griendtsveen, Deurne, Asten, de Pan, Weert, Looserheide, Stramproy, Thorn, Heithuizen, Helden, Sevenum, Klifsberg, Echt, Buchten, Koningsbosch en voor een gedeelte op het station Sittard. Op deze stations zijn tevens de noodige centreeringsmetingen gedaan. Bovendien werden nog centreeringsmetingen volbracht te Boschheide, Malbeek, Zwartenberg, Montfortsche berg, Kiekberg, Stippelberg en Nederweert.

In het oosten van Gelderland en Overijssel werd de verkenning in noordelijke richting voortgezet door den ingenieur Bijl, die

in de maanden Juni, Juli en Augustus voor het doen der metingen werd geassisteerd door den student de Ronde Bresser.

Door deze ploeg werden de hoekmetingen voltooid en de noodige centreeringsmetingen verricht op de stations: Varsseveld, Aalten, Winterswijk, Medtchoscse veld, Zieuwent, Groenlo, Raarlo en Hengelo (Gelderland), terwijl te Kraenburg en Steenderen nog centreeringsmetingen werden uitgevoerd.

De inrichtingen, noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt en de torens na voleindiging der waarnemingen weer in hun vorigen staat gebracht.

De waarnemingspijlers met steigers en zonnententen, welke voor de primaire metingen op de torens te Peer, Tongeren, Sambek en Winterswijk gebouwd waren, werden afgebroken en de torens in hun vorigen staat hersteld. Bovendien zijn het signaal Flienberg en de pyramide Molenberg gesloopt, daar zij voor de secundaire metingen niet meer noodig zijn.

De berekening van de secundaire driehoeksmeting wordt zoo veel mogelijk voortgezet.

#### *Sterrekundige waarnemingen.*

De berekening van de tijds-, breedte- en azimuthbepalingen werd voortgezet en voltooid voor de stations Leeuwarden, Urk en Groningen en hiermede kwam de beëijfering gereed voor de in de jaren 1896—99 uitgevoerde astronomische waarnemingen.

Om de publicatie van deze waarnemingen in gelijksoortigen vorm te kunnen geven als in andere landen daarvoor is gekozen, is het noodig, dat nog aanvullingsberekeningen gedaan worden, welke evenals de andere beëijferingen in duplo worden uitgevoerd door den ingenieur Posthumus Meijjes en den staarmaan Jans. Laatstgenoemde is daarbij ook werkzaam aan het maken van kopieën en uittreksels als voorbereiding voor den druk.

Ter bepaling van het azimuth van Delft uit de sterrewacht te Leiden zijn op het laatst van het jaar de roodige voorbereidingen getroffen; door ongunstig weder werden nog geene waarnemingen verkregen.

Ter herstelling van eene vergissing in het voorgaande jaarverslag zij hier vermeld, dat de herleiding der waarnemingen voor de breedtebepaling van Ubagsberg volgens de Talcott-methode niet door den heer Zwiers maar door den heer Wilterdink volbracht zijn.

Omtrent de waarnemingen voor de bepaling van de breedteverandering door de heeren J. W. A. Stein en H. J. Zwiers volgens de Talcott-methode uitgevoerd met den zenithkijker op de sterrewacht te Leiden kan het volgende vermeld worden:

De uitkomsten van de waarnemingen van den heer Stein uit het tijdvak van Juni 1899 tot Juli 1900 werden door hem gepubliceerd in zijn academisch proefschrift ter verkrijging van den graad van doctor in de wis- en sterrenkunde. In overleg met den auteur werden door de commissie overgedruken van dit proefschrift aangeboden aan de leden der internationale vereeniging voor aardmeting.

De uitkomsten van de waarnemingen van den heer Stein en voorloopige uitkomsten van die van den heer Zwiers over het tijdvak van Juli tot einde December 1900 werden medegedeeld aan den heer prof. Th. Albrecht, afdelingschef van het Geodetisch Instituut te Potsdam en door dezen opgenomen in zijne discussie over de op 10 plaatsen uitgevoerde metingen van dezen aard, welke voorkomt in n°. 3734 van de *Astronomische Nachrichten*. Uit deze discussie blijkt, dat de Leidsche waarnemingen, wat nauwkeurigheid betreft, niet achter staan bij de andere.

In het jaar 1901 konden deze waarnemingen gedurende 90 nachten uitgevoerd worden op 1145 sterreparen.

De waarnemingen verdeelden zich als volgt:

Januari . . . . .	in 7 nachten	79 sterreparen
Februari . . . . .	6 "	83 "
Maart . . . . .	4 "	48 "
April . . . . .	13 "	184 "
Mei . . . . .	10 "	102 "
Juni . . . . .	7 "	77 "
Juli . . . . .	14 "	201 "
Augustus . . . . .	10 "	165 "
September . . . . .	9 "	96 "
October . . . . .	6 "	60 "
November . . . . .	3 "	40 "
December . . . . .	1 "	10 "
	90	1145

Het zachte weder met bijna voortdurend bewolkte lucht in de laatste twee maanden van het jaar heeft een zeer nadeeligen invloed uitgeoefend op het aantal der waarnemingen en daardoor op de zekerheid bij de aansluiting van de opeenvolgende groepen van zenithsterren. De afleiding van de uitkomsten uit de waarnemingen werd voortgezet met het berekenen van voorloopige waarden uit al de metingen van 1901 en van de definitieve uitkomsten voor de periode aanvangende met Juli 1900. Met het einde van het jaar waren deze laatste berekeningen gereed voor het tijdvak eindigende 25 April 1901.

*Slingerbepalingen.*

Om verdere waarnemingen te kunnen verrichten met den volgens aanwijzing van den heer Defforges geconstrueerden slinger, welke reeds enkele jaren in het bezit der commissie is, werd door de commissie een bijzonder daarvoor bestemd uurwerk besteld bij de heeren Strasser und Rohde te Glashütte.

De daarbij behorende inrichting voor het bepalen van de coïncidenties zal onder toezicht van de Commissie hier te lande vervaardigd worden.

— Leiden, - 25 Februari 1902.  
— Delft,

De Rijkscommissie voor Graadmeting  
en Waterpassing,

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

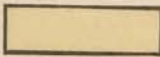
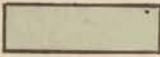
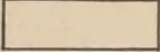
---

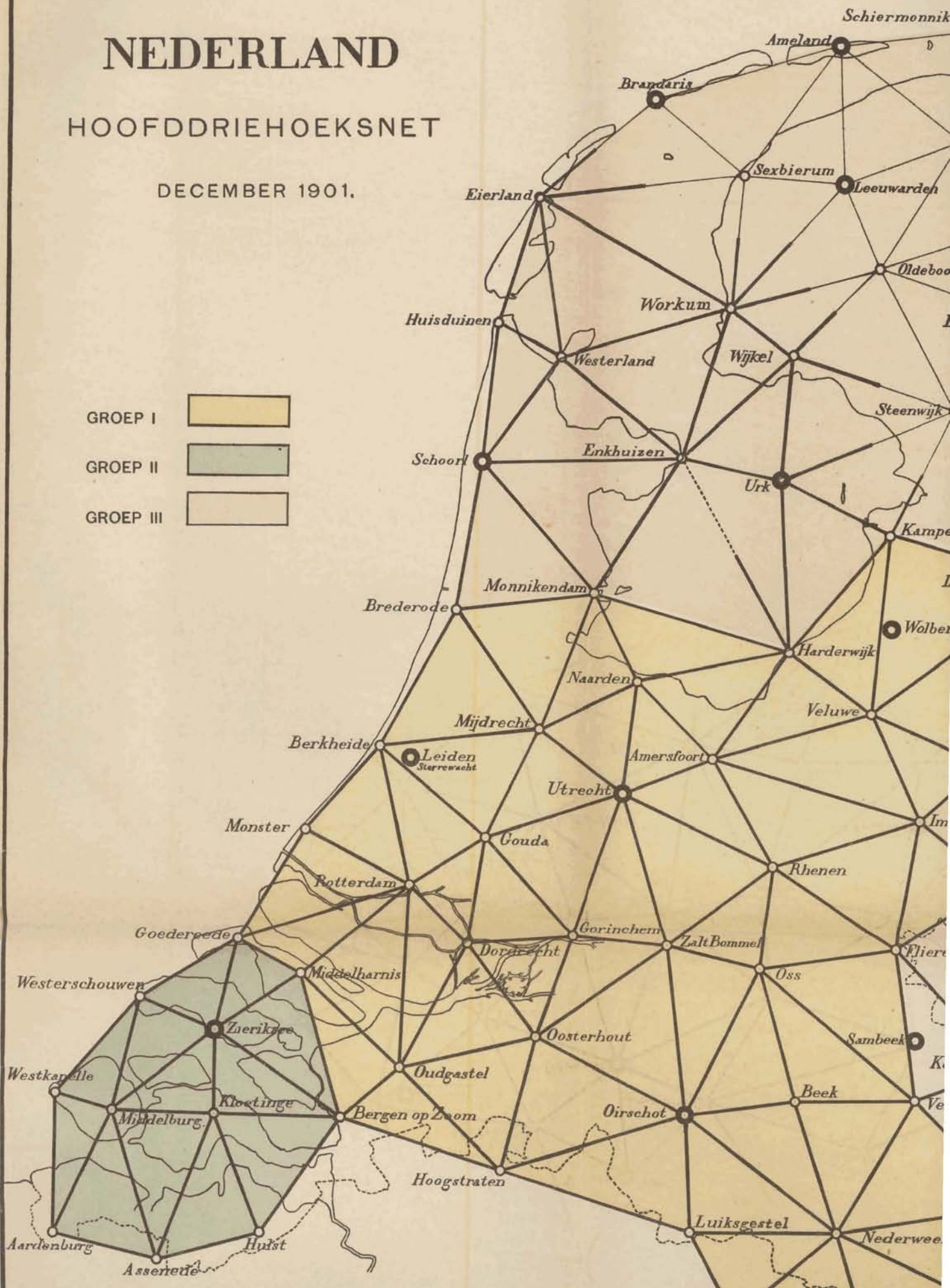


# NEDERLAND

## HOOFDRIEHOEKSNET

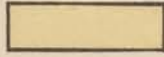
DECEMBER 1901.

- GROEP I 
- GROEP II 
- GROEP III 

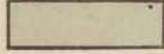




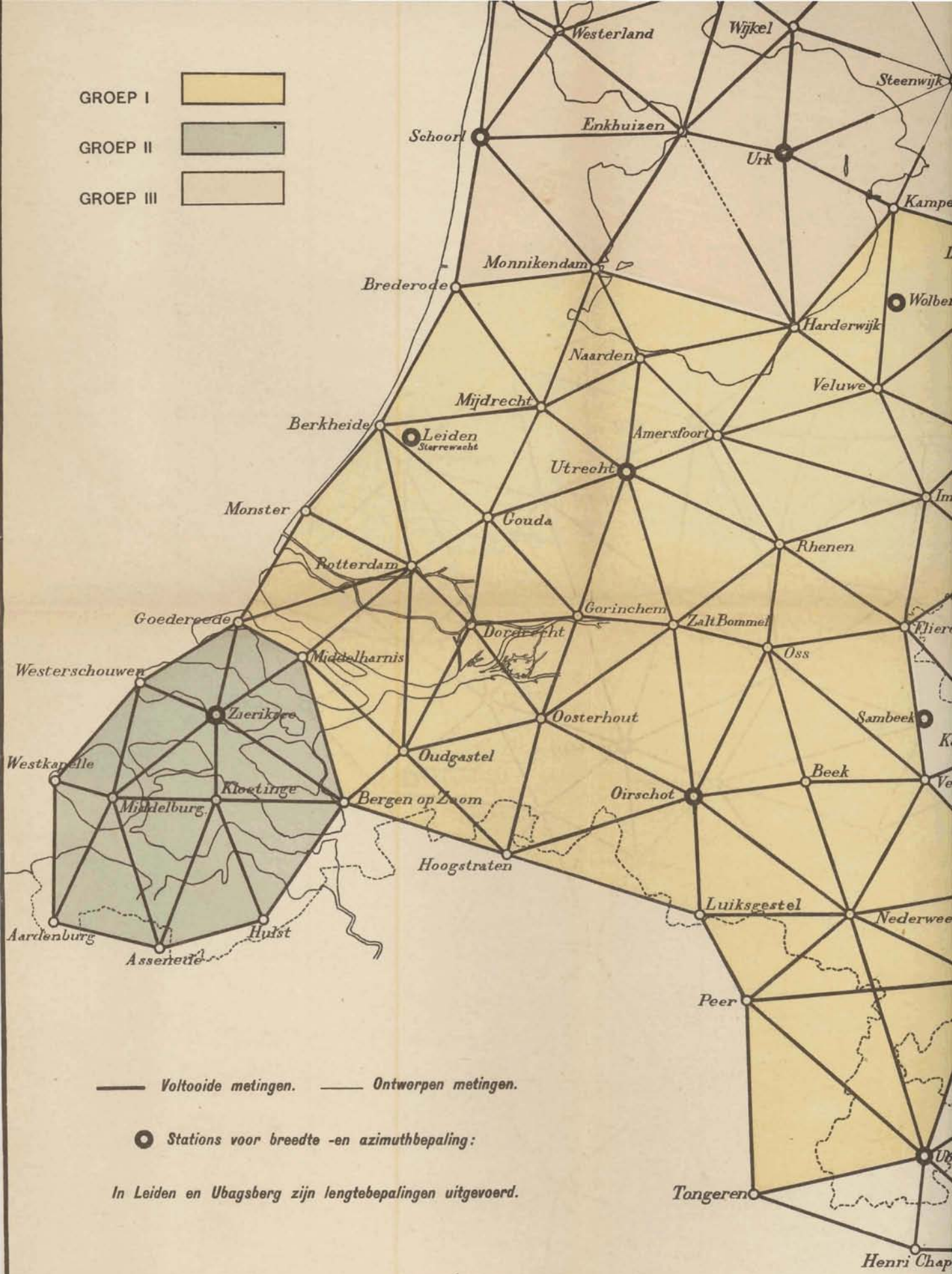
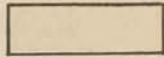
GROEP I



GROEP II



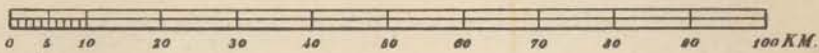
GROEP III

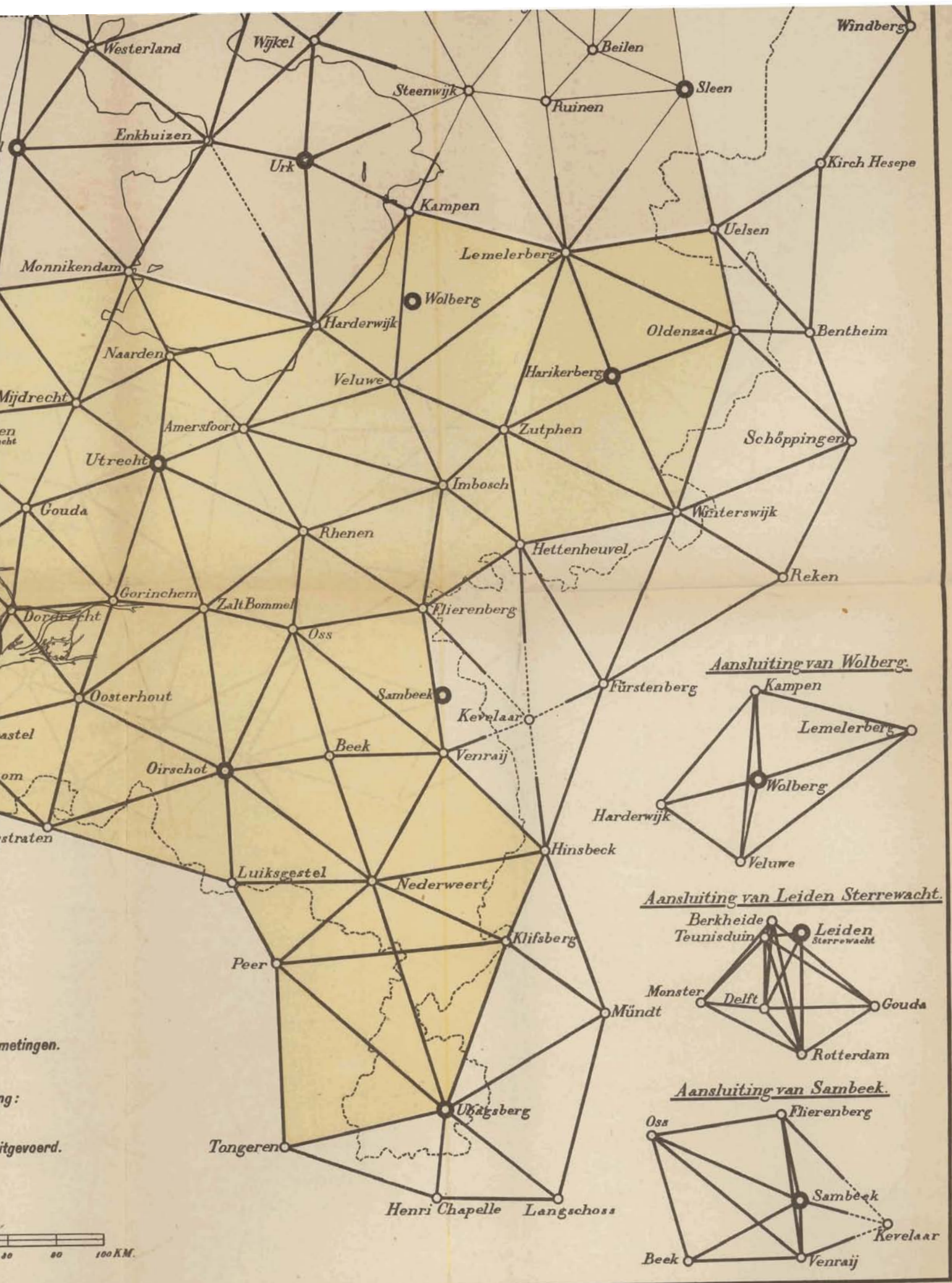


— Voltooid metingen. — Ontworpen metingen.

● Stations voor breedte -en azimuthbepaling:

In Leiden en Ubagsberg zijn lengtebepalingen uitgevoerd.





# VERSLAG

VAN DE

Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing

aangaande

hare werkzaamheden gedurende het jaar 1902.

---

's GRAVENHAGE.

ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ.

—  
1903.



VERSLAG VAN DE RIJKSCOMMISSIE voor graadmeting en  
waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het  
jaar 1902.

Ter voldoening aan het voorschrift, door den Minister van Binnenlandsche Zaken bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M., afdeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing de eer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1902 het volgende te berichten.

*Commissie.*

In de samenstelling der commissie kwam geen verandering.

*Vergaderingen.*

De commissie vergaderde drie malen ter bespreking van hare aangelegenheden. De vergaderingen hadden plaats te 'sGravenhage.

*Bibliotheek.*

De aanvulling en het onderhoud van de bibliotheek geschieden op denzelfden voet als in het vorige jaar.

*Werkzaamheden der commissie.*

De bemoeiingen der commissie betroffen in 1902:  
de primaire driehoeksmeting;  
de basismeting;  
de secundaire driehoeksmeting;  
de sterrekundige waarnemingen;  
de slingerproeven;  
de Rijkswaterpassing.

*Driehoeksmeting. Personeel.*

Bij den aanvang van 1902 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

De ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Bijleveld; de ingenieurs F. J. H. M. Thijs, E. A. J. H. Modderman, Cd. H. Bijl, J. Canters en J. B. de Hulster, den landmeter F. C. Zillesen; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie F. H. A. J. Bingen en Th. L. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

Aan den ingenieur Thijs werd met ingang van 15 Januari 1902, den datum waarop hij in functie trad als leeraar aan de Koninklijke Militaire Academie te Breda, eervol ontslag uit zijne betrekking bij de commissie verleend.

De ingenieur H. de Groot werd met ingang van 1 Februari 1902 benoemd tot assistent aan de Polytechnische School; hij bleef echter aan de commissie verbonden, op denzelfden voet als zijn voorganger.

Op verzoek van den Minister van Koloniën werd aan den landmeter van het kadaster in Nederlandsch-Indië, met verlof hier te lande, L. C. F. Polderman de gelegenheid gegeven om gedurende een jaar van 1 Mei 1902 af deel te nemen aan de uitvoering der secundaire driehoeksmeting.

Met ingang van 1 November 1902 werd de civiel-ingenieur J. W. Dieperink benoemd tot ingenieur der commissie.

*Primaire driehoeksmeting. Terreinwerkzaamheden.*

De terreinwerkzaamheden in 1902 uitgevoerd bestonden in hoekmetingen op de stations en centreeringsmetingen, benevens verkenning en wat hiermede in verband staat.

De hoekmetingen en de centreeringsmetingen werden uitgevoerd door dezelfde ploegen, welke daarmede in 1901 waren belast.

De eerste daarvoor aangewezen ploeg, saamgesteld uit den ingenieur Modderman, als chef, en den ingenieur de Hulster, vertrok den 1sten Mei naar Terschelling en bezette het station Brandaris.

Op dit station moesten worden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten: Ameland, Sexbierum en Eierland en naar de tusschenpunten: Vlieland, Oosteinde en Griend.

Het tusschenpunt Vlieland werd bij de meting niet afzonderlijk bepaald, maar opgenomen in combinatie met de hoofdpunten.



Deze handelwijze geeft eene kleine vereenvoudiging bij de uitvoering der hoekmetingen en het aantal der instellingen, noodig om een resultaat van het vereischte gewicht te verkrijgen, vermeerderd er niet door.

Na voltooiing van de metingen op het station Brandaris werd het tusschenpunt Oosteinde bezet; op dit station werden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten: Ameland, Sexbierum en Brandaris.

Het volgende station was Sexbierum met de richtingen naar de hoofdpunten: Ameland, Leeuwarden, Workum, Eierland, Brandaris en naar de tusschenpunten: Vlieland, Hallum, Sneek, Burgwerd, Harlingen, Griend, Oosteinde.

Het punt Vlieland werd wederom in de combinatie der hoofdpunten opgenomen. Op dit station levert deze handelwijze nog het voordeel op, dat bij gelijk gewicht van het eindresultaat minder instellingen noodig zijn, dan bij afzonderlijke bepaling van het tusschenpunt.

Voor de bepaling van het tusschenpunt Harlingen, dat niet zichtbaar is uit Pijler I, waar de theodoliet voor de uitvoering der hoekmetingen op alle andere punten was opgesteld, was te Sexbierum eene andere standplaats noodig (Pijler II).

Als vierde en laatste station is door deze ploeg Leeuwarden bezet. Op dit station moesten bepaald worden de richtingen naar de hoofdpunten: Kollum, Oldeboorn, Workum, Sexbierum en Ameland en naar de tusschenpunten: Hallum, Drachten, Sneek en Burgwerd.

Het punt Hallum werd om redenen gelijk aan die welke op het station Sexbierum voor Vlieland golden, geheel als hoofdpunt opgenomen.

De metingen op het station Leeuwarden ondervonden belangrijke vertraging door de omstandigheid, dat noordelijke winden den rook van den schoorsteen der gasfabriek te Leeuwarden tusschen Leeuwarden en Kollum dreven. Het licht van Kollum was alsdan voor metingen niet te gebruiken.

Na voltooiing der metingen te Leeuwarden was het seizoen te ver verstreken om nog een ander station met kans op gunstig resultaat te bezetten.

Na uitvoering van enkele centreeringsmetingen keerde de ploeg 5 October naar Delft terug.

Centreeringsmetingen zijn door deze ploeg uitgevoerd op de hoofdpunten: Sexbierum, Leeuwarden, Kollum en op de tusschenpunten Oosteinde, Harlingen en Drachten.

De tweede ploeg, bestaande uit den ingenieur Cauters, als chef, en den landmeter Zillesen, ving 1 Mei hare terreinwerkzaamheden aan en bezette het station Sleen.

De hoofdpunten, waarvan de richtingen op dit station moesten worden bepaald zijn: Uelsen, Lemelerberg, Ruinen, Beilen, Gieten en de tusschenpunten: Onstwedde, Emmen, Nieuw—Schoonebeek, Coevorden en Rolde.

Na voltooiing der hoekmetingen op het station Sleen werden eenige centreeringen uitgevoerd en vervolgens het station Gieten bezet.

Hier werden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten: Finsterwolde, Sleen, Beilen en Groningen en de tusschenpunten: Onstwedde, ter Apel en Rolde.

Toen ook deze hoekmetingen waren volbracht, werden ten slotte weder eenige centreeringen uitgevoerd en de ploeg keerde 26 September huiswaarts.

Deze ploeg voerde in het geheel de volgende centreeringsmetingen uit op de hoofdpunten: Sleen, Finsterwolde, Gieten, Beilen, Steenwijk en op de tusschenpunten: Emmen, Rolde en ter Apel.

Ten behoeve der secundaire triangulatie zijn door de beide ploegen in het geheel 56 torrens als nevenpunt ingesteld.

De hoogst ongunstige weersgesteldheid die den geheelen zomer heerschte, had op den geregelden gang der werkzaamden een belemmerenden invloed.

Waar op een station richtingen over land en richtingen over zee moesten worden bepaald, werd het bekende verschijnsel, dat de periode van rust der beelden voor de eerste slechts gedurende een zeer korte tijdsruimte met de rustperiode voor de tweede der genoemde richtingen samenvalt, ook nu weder waargenomen. Ook dit veroorzaakte oponthoud.

De verkenningsmetingen en hetgeen hiermede samenhangt werden door den ingenieur Wildeboer uitgevoerd.

Reeds in Januari was een onderzoek ingesteld naar den toestand der indertijd op den toren te Monster aangebrachte merken. In de ruïne van den afgebranden toren werden verscheiden merken teruggevonden; vermoedelijk zijn alle nog aanwezig.

Slechts van één merk kon met zekerheid worden geconstateerd, dat het niet van plaats was veranderd. Dit is echter voldoende voor het reconstrueeren van het driehoekspunt.

Maatregelen werden genomen voor het behoud der nog aanwezige merken, voor het geval tot eene restauratie van den toren wordt overgegaan.

Den 5den Mei vertrok de ingenieur Wildeboer naar het driehoekspunt Uelsen om de aanwezige heliotroopstelling bruikbaar te maken voor de metingen te Sleen; vervolgens naar Sleen, om den ingenieur Canters bij den aanvang der metingen op dit station behulpzaam te zijn en die metingen bij te wonen.

Voorts werden de stations bezocht, welke deel uitmaken van

de noordelijke aansluiting aan Pruisen, voor zoover die stations bij de uitvoering der metingen in 1902 in aanmerking zouden kunnen komen, met name Groningen, Gieten, Uithuizermeden, Hornhuizen en Finsterwolde.

Op laatstgenoemd station werd eene heliotroopinrichting, met steiger in de spits, gemaakt ten behoeve der metingen in Gieten.

De onderhandelingen over het gebruik van een terrein op den Boschberg werden weder hervat, doch leverden nog geen resultaat op, daar door den vertegenwoordiger der eigenares geheel onaannemelijke voorwaarden werden gesteld.

#### *Berekeningen.*

Behalve hetgeen er noodig is voor de stationswijze vereffeningen der waarnemingen, het berekenen van centreerings-elementen en de herleiding tot centrum voor de excentrisch uitgevoerde metingen, werd gecijferd aan de vereffeningen van de waarnemingen ter bepaling van de tusschenpunten in groep I van het driehoeksnet.

#### *Drukwerk.*

Het drukwerk voor de uitgave van het 1ste deel van de uitkomsten der hoekmetingen kwam grootendeels gereed. Dit deel zal weldra uitgegeven kunnen worden.

#### *Basismetig.*

Het verder onderzoek naar een terrein geschikt voor basismetig, leverde als resultaat, dat het mogelijk blijkt te zijn op de Garderbroeksche heide een basis van ongeveer 5100 meter te meten en dat deze basis door driehoeksmeting aangesloten kan worden aan de zijde Amersfoort-Rhenen van het hoofd-driehoeksnet.

Het terrein voor de vermoedelijk te meten basis werd tachymetrisch opgenomen en in kaart gebracht.

#### *Secundaire driehoeksmeting.*

De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden voortgezet in aansluiting van die van het vorige jaar door drie ploegen. Twee dezer ploegen bestonden uit de land-

meters Bingen en Kwisthout, tijdens de metingen voor het tijdvak 15 Juni—1 September daarbij respectievelijk geassisteerd door de studenten aan de Polytechnische School Verwey en ten Bosch, die daartoe voor genoemden tijd aangesteld waren. De derde ploeg bestond uit den ingenieur Bijl en den voor één jaar bij de commissie gedetacheerden landmeter van den Indischen dienst Polderman.

De heer Bingen begon zijne werkzaamheden met voortzetting van de verkenning van het terrein bewesten de gebroken lijn Oss—Beek—Heeze—Nederweert, ten Zuiden begrensd door de Belgische grenzen.

Door hem werden de metingen uitgevoerd op de stations Budel, Schaftsche heide, Heeze, Valkenswaard, Barrier, Loumel, Postelsche heide, Luiksgestel, Helmond I, Beek I, Woensel I en Steensel, op welke stations tevens de noodige centreeringsmetingen werden gedaan. Bovendien geschieden nog centreeringsmetingen te Looserheide, de Pan, Mierlo en Borkel.

De ploeg, bestaande uit de heeren Bijl en Polderman, ving hare werkzaamheden aan met de meting en centreering van het station Lochemerberg, dat overeenkomstig de daartoe door eigenaren verleende vergunning in het begin van de maand Mei moest afgemeten worden. Vervolgens werd de verkenning van het oostelijk gedeelte van Overijssel voortgezet en in westelijke richting vervolgd.

Nog werden door deze ploeg de hoekmetingen verricht en de noodige centreeringsmetingen gedaan op de stations Borculo I, Neede I, Haaksbergen I, Bramerveld, Zendvelderveld, Reken I, Wegdan en gedeeltelijk Kranenburg, terwijl bovendien centreeringsmetingen werden uitgevoerd te Meddehosche veld, Delden I en Silvolde I.

De heer Kwisthout voltooide dezen zomer de verkenning van Zuid-Limburg en de hoekmetingen op de navolgende stations: Sittard I, Berg, 't Schoor, Hoog-Kuil, Danekerberg, Luttrade I, Hobbetrade, Breukberg, Auversberg, Merkelbeek I, Bingelrade, Heksenberg, Hoofstad, Vreebosch en Rimburch, waar tevens de noodige centreeringsmetingen geschieden. Nog voerde hij centreeringsmetingen uit te Ubagsberg I, Lichtenberg, Hommert, Schaaps-Dries en Grubben.

De inrichtingen, noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt en de torens na voleindiging der waarnemingen weer in hun vorigen staat teruggebracht.

Voorts werd de steiger op den toren te Oldenzaal, die voorziening eischte, hersteld, en zijn op de punten Eikelberg, Goudenrood en Koningsbelt parterre-pyramiden gebouwd.

De bebouwing van de verschillende stations en het herstellen van de torens in hun vorigen staat geschiedde in hoofdzaak door en onder leiding van een timmerman in vasten dienst, nadat hem daartoe de noodige aanwijzingen en teekeningen waren verstrekt.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden zooveel mogelijk voortgezet en verder voorbereid.

### *Sterrekundige waarnemingen.*

In het jaar 1902 werd voortgegaan met het verrichten in duplo van die berekeningen, welke noodig waren om de ten vorigen jare afgeloopen berekeningen der waarnemingen in gelijksoortigen vorm voor den druk gereed te maken, als zulks bij andere landen geschied is. Hiermede waren bezig de ingenieur Posthumus Meyjes en de stuurman Jans.

Met 1. April 1902 kon de hulp van laatstgenoemden ontbeerd worden en werd dientengevolge zijne detachering bij de Rijks-Graadmeting ingetrokken. In het midden des jaars werd met het drukken begonnen, en op het einde van 1902 waren 26 vel afgeleverd; dit is ongeveer twee derde van het geheel.

De Fransche tekst van de uitgave van de lengte-bepaling Leiden—Ubagsberg is voor een goed deel voltooid, zoodat in 1903 met die uitgave kan begonnen worden.

Omtrent de waarnemingen ter bepaling van breedte-verandering, dit jaar door dr. H. J. Zwiers uitgevoerd volgens de Talcott-methode met den zenithkijker op de sterrewacht te Leiden kan het volgende worden vermeld.

Het aantal verkregen waarnemingen was in 1902 aanzienlijk geringer dan in het voorgaande jaar, waartoe verschillende oorzaken medegewerkt hebben. De bijzonder slechte weersgesteldheid van November en December 1901 zette zich tot in de eerste helft van Februari 1902 voort; eerst met 12 Februari begon een periode van beter weer. Vooral in April was echter de weersgesteldheid wederom ongunstiger dan in 1901.

Door een ongeluk met het instrument op 21 November, hetgeen eene reparatie noodig maakte, konden in December geen sterwaarnemingen worden verricht.

Behalve de eigenlijke waarnemingen voor de verandering der poolhoogte werden op twee avonden waarnemingen verricht ter bepaling van de fout in de opstelling en de fout van het instrument welke gering bleken te zijn.

In December 1902 werden opnieuw de periodieke en voortgaande fouten van de oculair-mikrometerschroef bepaald.

De waarnemingen waren op de volgende wijze over het jaar verdeeld :

	Aantal waar- nemings- nachten.	Nachten waarin de waar- nemingen door wolken mislukten.	Aantal goede nachten.	Aantal waar- genomen sterre- paren.
Januari. . . . .	4	—	4	32
Februari . . . . .	12	1	11	155
Maart. . . . .	7	1	6	64
April . . . . .	8	2	6	43
Mei . . . . .	6	1	5	26
Juni . . . . .	3	1	2	6
Juli . . . . .	2	—	2	25
Augustus . . . . .	7	1	6	46
September . . . . .	13	—	13	167
October. . . . .	8	2	6	46
November . . . . .	8	1	7	86
December . . . . .	—	—	—	—
Totaal . . . . .	78	10	68	696

De herleiding der waarnemingen werd geregeld voortgezet: in eerste rekening is zij voor het geheele jaar 1902 uitgevoerd.

Ter afleiding van voorloopige resultaten voor de poolshoogteverandering, werden de door dr. Stein gevonden declinatie correcties aan elk paar aangebracht, en uit de verkregen waarden voor de poolshoogte werden zoowel maandgemiddelden als gemiddelden van ongeveer gelijk gewicht (elk van  $\pm 40$  sterreparen) gevormd. Bij de grafische voorstelling bleken deze op zeer weinig na door een eenvoudig verloopende kromme te kunnen worden voorgesteld met een minimum in het begin van Februari ( $52^\circ 9' 19''$ , 43) en een maximum in de eerste helft van September ( $52^\circ 9' 19''$ , 88).

De tweede berekening (definitieve herleiding) der waarnemingen is voortgezet tot 12 Augustus 1901. Tevens werd een aanvang gemaakt met het afleiden der verbeteringen aan de declinatie aan te brengen om ze allen op een gemiddeld systeem te herleiden. Voor zoover thans kan beoordeeld worden, zullen die correcties niet noemenswaard afwijken van de door dr. Stein

gevondene, zoodat kan worden voortgegaan met het gebruik dezer correcties voor de eerste herleiding.

*Slingerbepalingen.*

Het uurwerk, dat bij deze bepalingen moet gebruikt worden, en door de Commissie reeds in 1901 bij de heeren Strasser und Rohde te Glashütte is besteld (zie het voorgaande verslag), is niettegenstaande onzerzijds steeds op de aflevering is aangedrongen, nog niet ontvangen.

*Rijkswaterpassing.*

Door welwillendheid van den hoofdingenieur van den algemeenen dienst van Rijkswaterstaat, den heer H. E. de Bruyn verkreeg de Commissie eene opgaaft van den toestand, waarin de merken van de Rijkswaterpassing verkeerden.

Hieruit blijkt, dat op een totaal van 520 binnen Nederland voorkomende verkenmerken, zooals die zijn vermeld in de 1ste afdeeling van „Uitkomsten en Rijkswaterpassing” er 42 zijn vervallen en dat er 11 als onbetrouwbaar moeten beschouwd worden.

Wel is waar werden bij 23 van de merken welke thans vervallen zijn, tijdig andere merken in de nabijheid aangebracht, doch dit neemt niet weg, dat thans, vijftien jaren na de voltooiing van den arbeid der Commissie, reeds een vrij belangrijk verlies van merken valt te betrennen.

Op de bij dit verslag gevoegde kaart is de stand van de primaire driehoeksmeting aangewezen.

Leiden  
Delft, 3 April 1903.

De Rijkscmissie voor Graadmeting  
en Waterpassing,

H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, Voorzitter.

H. J. HEUVELINK, Secretaris.


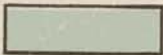
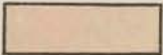


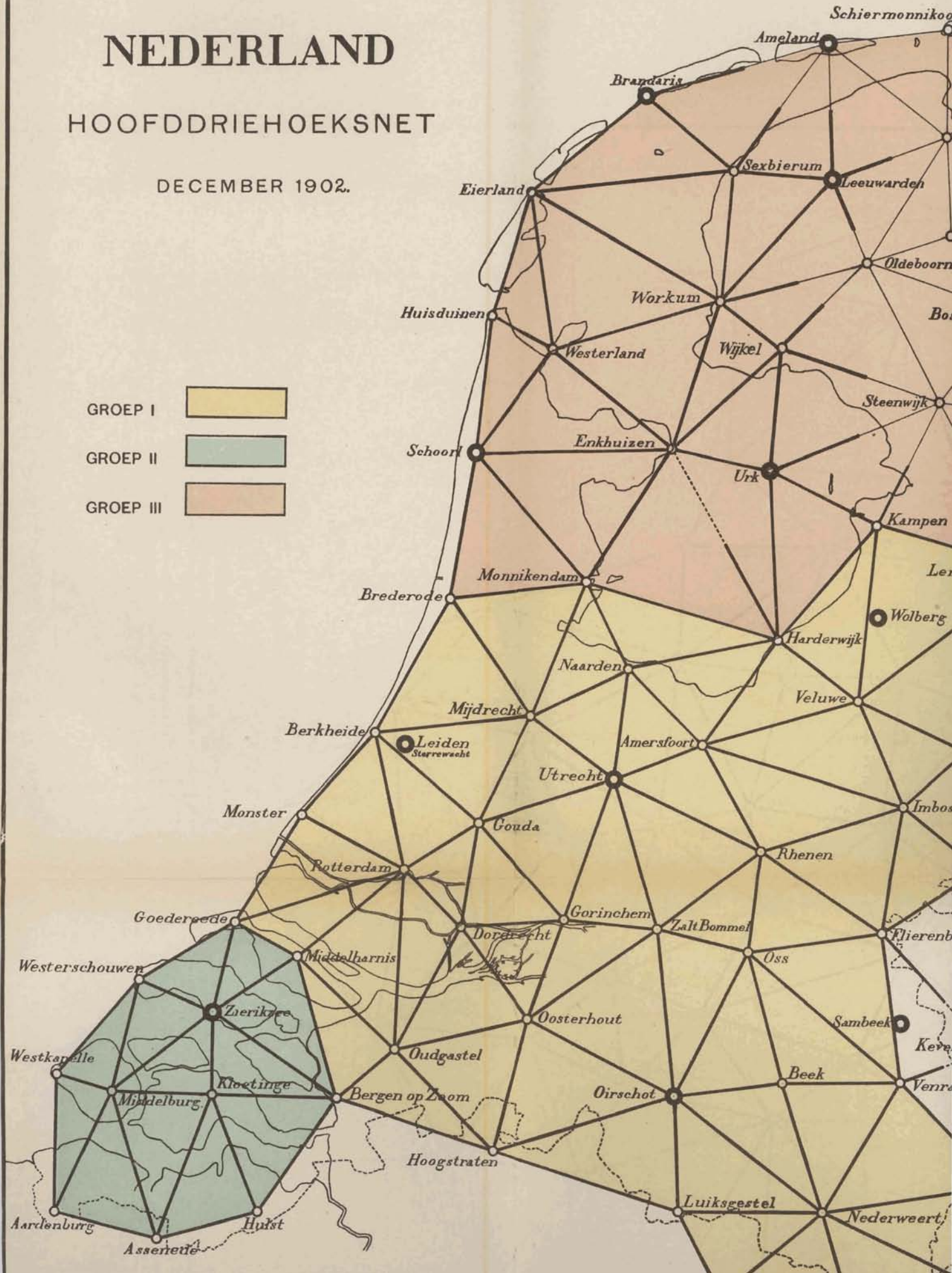


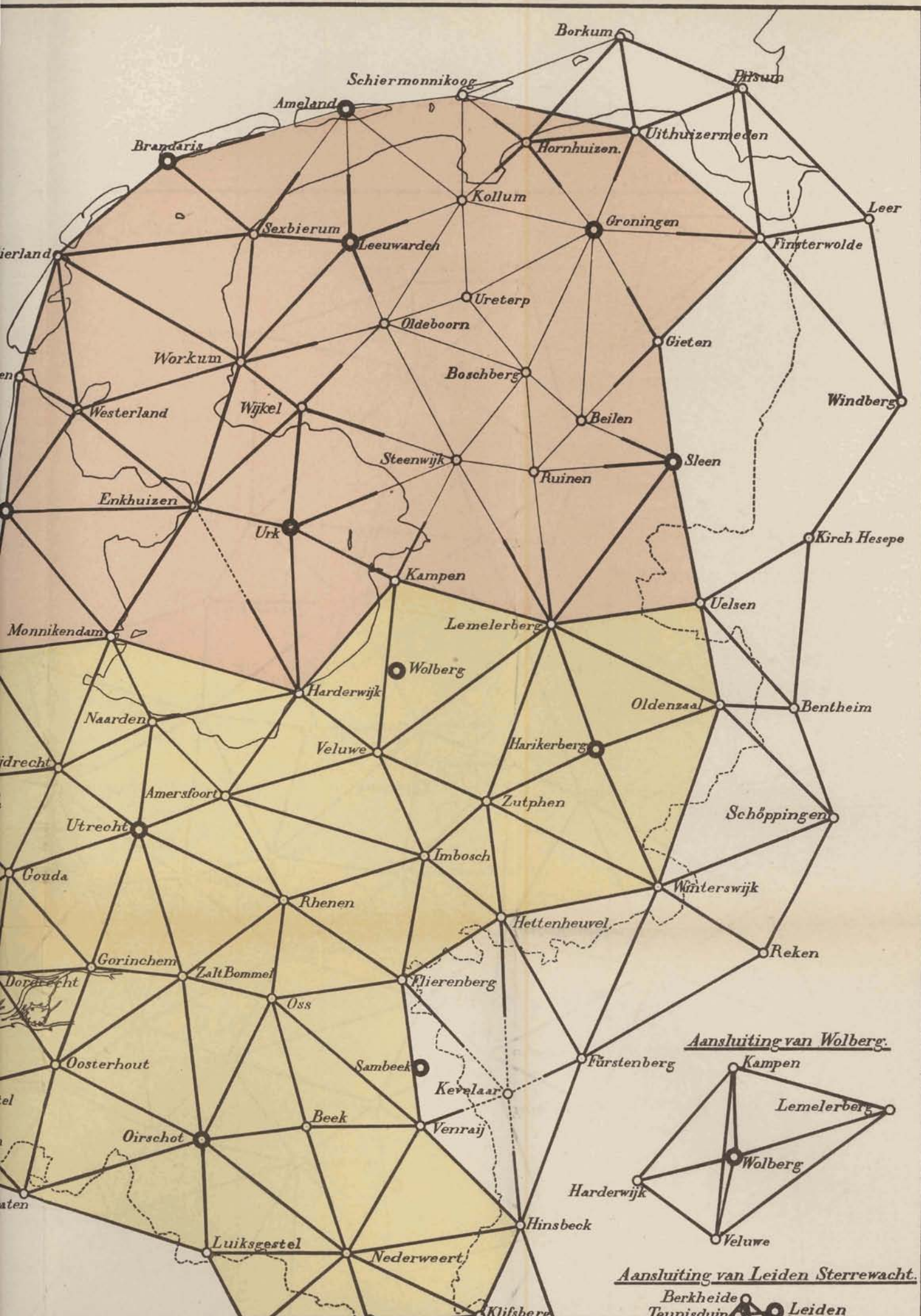
# NEDERLAND

## HOOFDRIEHOEKSNET

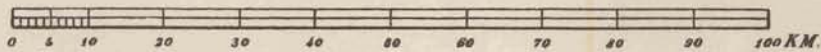
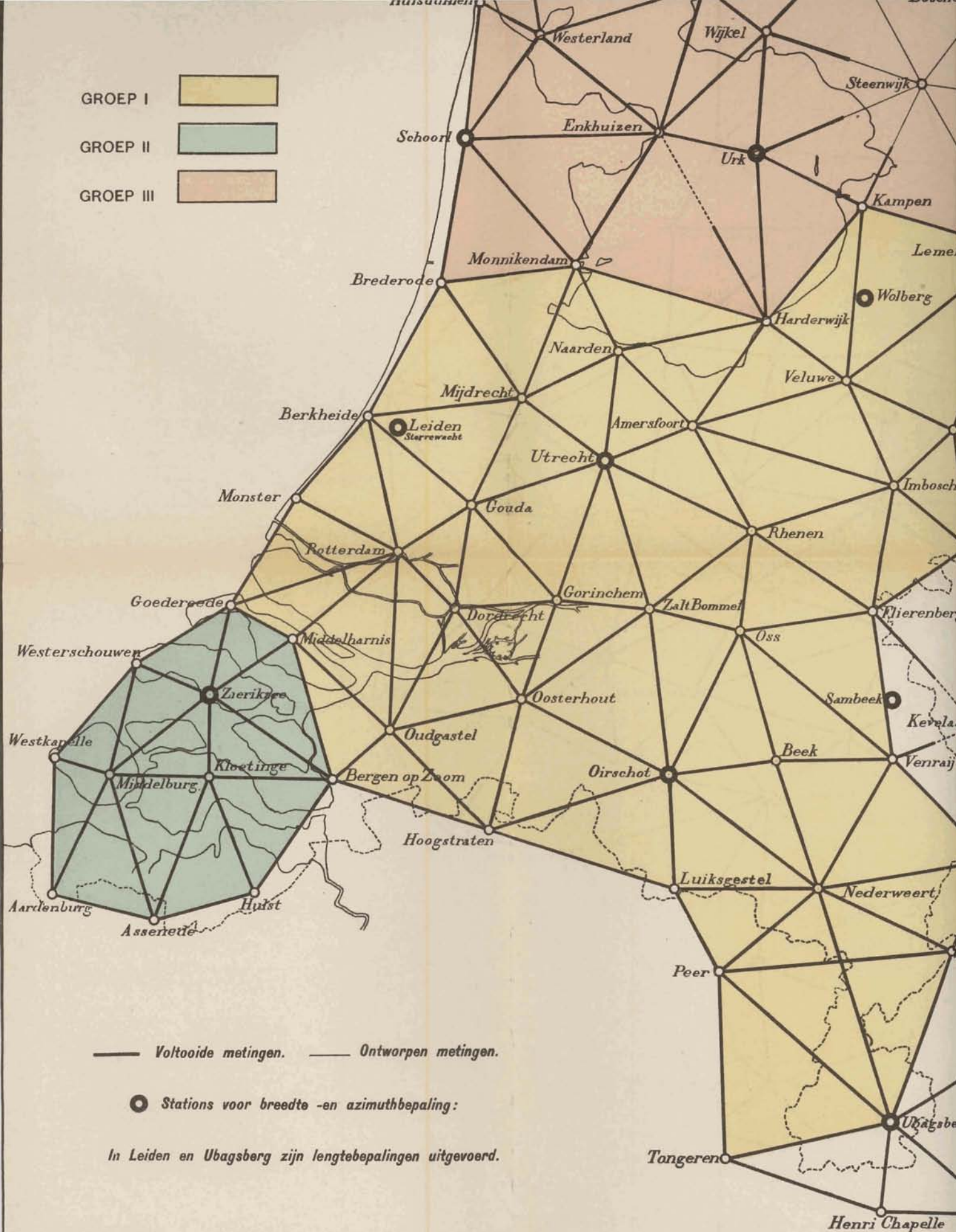
DECEMBER 1902.

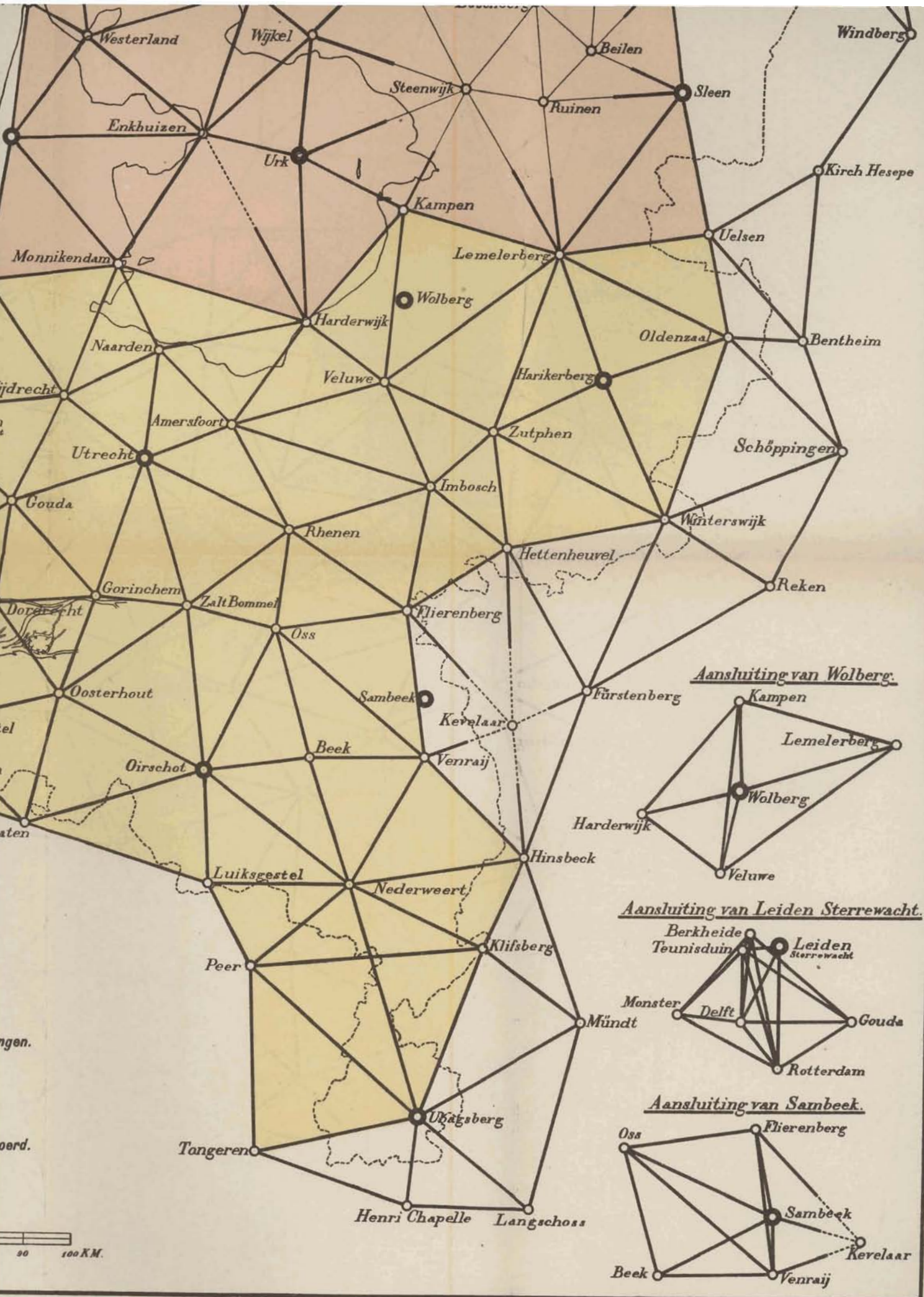
- GROEP I 
- GROEP II 
- GROEP III 





- GROEP I
- GROEP II
- GROEP III





VERSLAG

VAN DE

**Rijkscommissie voor Graadmeting  
en Waterpassing,**

aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar

**1903.**

Met 2 kaarten.



## N<sup>o</sup>. 26.

---

### VERSLAG van de *Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1903.*

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M., afleeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1903 het volgende te berichten.

#### *Commissie.*

Bij Koninklijk besluit van 5 Augustus 1903 n<sup>o</sup>. 10 werd de heer dr. J. J. A. Muller, gepensionneerd majoor der gene van het Nederlandsch-Indische leger, benoemd tot lid der commissie.

#### *Vergaderingen.*

De commissie vergaderde drie malen ter bespreking van hare aangelegenheden.

Eenmaal had de vergadering plaats te Leiden, de andere malen had de samenkomst te 's Gravenhage plaats.

#### *Bibliotheek.*

De blijkens het jaarverslag over 1898 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging evenals in vorige jaren uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

*Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale  
vereeniging voor aardmeting.*

Daar de laatste (13de) algemeene vergadering van de internationale vereeniging voor de aardmeting was in Parijs in 1900 samengekomen en volgens de sedert 1897 bestaande conventie tussehen de verschillende Staten deze algemeene vergaderingen minstens eenmaal in de drie jaar moeten plaats vinden, zijn de afgevaardigden der Staten in het voorjaar van 1903 opgeroepen tot het bijwonen der 14de algemeene conferentie in Kopenhagen. De leden der Nederlandse commissie H. G. van de Sande Bakhuyzen en Hk. J. Heuvelink hebben deelgenomen aan deze vergaderingen, welke 4 Augustus 1903 in de vergaderzaal van de Deense 1e Kamer, Landsting, in tegenwoordigheid van Z. K. H. den Kroonprins van Denemarken zijn geopend en hebben voortgeduurd tot 13 Augustus.

Aan de vergaderingen namen deel 35 afgevaardigden, 11 uit Duitschland, 1 uit Oostenrijk, 1 uit Denemarken, 1 uit Spanje, 1 uit de Vereenigde Staten, 6 uit Frankrijk, 1 uit Groot-Britannië, 1 uit Hongarije, 2 uit Italië, 2 uit Japan, 2 uit Mexico, 1 uit Noorwegen, 2 uit Nederland, 1 uit Rusland, 1 uit Zweden en 1 uit Zwitserland. Zij werden in de 1ste zitting namens de Regeering begroet door den Minister van Buitenlandsche Zaken en door den generaal van Zachariae, directeur der graadmeting in Denemarken, op welke toespraken door den generaal Bassot, tijdelijk voorzitter der associatie, werd geantwoord. De permanente secretaris bracht daarop een uitvoerig verslag uit van hetgeen in de laatste 3 jaren op administratief gebied in de vereeniging was voorgevallen en ten slotte werd overgegaan tot de verkiezing van een voorzitter en een ondervoorzitter. In het jaar 1903 hadden wij namelijk onzen voorzitter, Faye te Parijs, en onzen ondervoorzitter, generaal Ferrero te Rome, door den dood verloren; de permanente commissie had daarop den generaal Bassot tot tijdelijk voorzitter benoemd, doch thans moesten volgens de conventie de definitieve keuzen voor beide betrekkingen plaats vinden. Aan de stemming werd deelgenomen door 17 Staten, die met groote meerderheid generaal Bassot tot voorzitter en generaal v. Zachariae tot on'ervoorzitter benoemden. Van deze keuzen is aan de Staten, die tot de conventie zijn toetgetreden, mededeeling gedaan.

In de 2de zitting gaf prof. Helmert, directeur van het Centraal bureau te Potsdam, een algemeen overzicht van den wetenschappelijken arbeid, die aldaar sedert de vergadering te Parijs was volbracht, en wel: 1°. van de onderzoekingen omtrent de ver-



plaatsing van de polen over het aardoppervlak; 2°. van de bepalingen van de afwijking van de richting der zwaartekracht op de stations der graadmetingen langs de 52ste en de 47ste parallel; 3°. van de bepalingen van de lengte van den secundeslinger en ten 4de van de waarnemingen omtrent de intensiteit der zwaartekracht op zee, in 1901 door professor Hecker verricht gedurende een heen- en terugreis van Hamburg over Lissabon naar Rio de Janeiro.

Daarna bracht prof. Albrecht verslag uit over de uitkomsten der waarnemingen ter bepaling van de verandering der pools-hoogte op de 6 internationale stations, waaruit hij aantoonde dat die poolshoogteveranderingen niet geheel te verklaren zijn uit eene wijziging in de richting van de aardas en dat voor het nader onderzoek van het nog niet geheel verklaarde verschijnsel eene voortzetting der waarnemingen op de internationale stations en de toevoeging van nieuwe stations in het zuidelijk halfrond en wellicht onder den evenaar noodig zijn.

Professor Helmholtz deelde het werkplan van het centraal bureau gedurende de eerstvolgende jaren mede. Hij wees daarbij bijzonder op de wenschelijkheid om den vorm van de aarde niet alleen op het vasteland te bepalen door middel van de graadmetingen, maar ook den vorm van het zeeoppervlak te onderzoeken, waartoe waarnemingen van de intensiteit der zwaartekracht op zee belangrijke en tot op dit oogenblik de eenige bijdragen kunnen leveren.

Hij stelde voor dat ter bereiking van dit doel professor Hecker eene reis van omstreeks 10 maanden zou ondernemen over den Indischen en den Stillen Oceaan, gedurende welke hij, op gelijke wijze als tijdens zijne reis naar Rio de Janeiro in 1901, waarnemingen der zwaartekracht zou volbrengen, en wel door vergelijking van den luchtdruk afgeleid uit de waargenomen hoogte van de kwikzuil in barometers met dien afgeleid uit de waargenomen temperatuur van het kookpunt van water.

Generaal Bassot las eene mededeeling voor van de heeren Benoit en Guillaume over de vergelijking van de meetstaven van een basisoestel uit nikkelstaal (invar) met den normaal-meter in het Pavillon de Bretenil, welke duidelijk de geringe veranderlijkheid der meetstaaf bij temperatuursverandering aantoonde.

Verder werden nog algemeene verslagen uitgebracht over hetgeen in de laatste 6 jaar volbracht was op het gebied der driehoeksmetingen, met betrekking tot lengte-, breedte- en azimuthbepalingen, en met betrekking tot de bepaling van de zwaartekracht.

In de 3de zitting der conferentie brachten verschillende leden verslag uit over den voortgang van de geodetische werkzaamheden in hun land sedert de vergadering in 1900.

Twee Fransche afgevaardigden gaven, naar aanleiding van een door hen overgelegde nota van den heer Driencourt, de beschrijving van een eenvoudigen toestel, prisma-astrolabium genoemd, dat veroorlooft om snel en met groote juistheid de breedte van de waarnemingsplaats en den tijd te bepalen, en dat bij geodetische opnemingen, waar die breedte in een groot aantal punten moet worden bepaald, zeer belangrijke diensten kan bewijzen.

De heer van de Sande Bakhuyzen gaf eenige mededeelingen aangaande de in Leiden verrichte waarnemingen ter bepaling van de poolshoogteveranderingen in verband met dergelijke waarnemingen in de internationale stations.

In de 4de zitting ontvingen wij wederom van een aantal der afgevaardigden mededeelingen omtrent de waarnemingen en onderzoekingen op het gebied der aardmeting in hunne landen volbracht. Zeer belangrijk waren vooral de mededeelingen van den Zweedschen afgevaardigde over de werkzaamheden der Zweedsche geleerden in Spitsbergen, waar zij in aansluiting aan de metingen eener Russische expeditie eene graadmeting hebben uitgevoerd. De ijver en vastberadenheid waarmede onder zeer moeilijke omstandigheden deze arbeid tot een goed einde is gebracht, verdienen groote bewondering.

Als een waardig tegenhanger van deze wetenschappelijke onderneming is de graadmeting te noemen die door de Fransche geodeten in Ecuador wordt verricht, ongeveer in dezelfde streek waar in de eerste helft der 18de eeuw door Bouguer en Lacondamine de bekende graadmeting in Peru bij Quito is tot stand gekomen.

De tegenwoordige metingen strekken zich evenwel over een ongeveer twee maal zoo grooten afstand uit. De bezwaren verbonden aan metingen in de onherbergzame streken van de Andes, waar daarenboven vaak door vernieling van de signalen door de inboorlingen de arbeid van maanden verloren ging, zijn zeker niet geringer dan die welke de Zweden en Russen in het hooge noorden hebben ontmoet, en de lof die in de vergadering aan de onverschrokken geleerden van Frankrijk, Rusland en Zweden werd toegebracht, was ten volle verdiend.

De 5de of laatste zitting had plaats op den morgen en in den middag van 13 Augustus. De heer Heuvelink gaf toen verslag van hetgeen op het gebied der aardmeting in Nederland was verricht en legde tevens een uitvoerig bericht over van majoor dr. J. J. A. Muller omtrent de driehoeksmetingen in het zuidelijk deel van Sumatra en de aansluiting van die driehoeken aan het

driehoeksnet in Java. De daarbij volbrachte metingen op Lang-eiland bij Krakatau, dat met een aschlaag van vele tientallen van meters is bedekt en waar het personeel voortdurend met ziekte te kampen had, leverden groote bezwaren op, doch werden met een goeden nitslag bekrond.

De heer Helmert gaf, naar aanleiding van door hem ontvangen mededeelingen van Sir David Gill, verslag van de werkzaamheden voor de groote graadmeting in Afrika, die men zich voorstelt van de Zuidpunt van Afrika langs den 30sten meridiaan tot Alexandrië uit te strekken. De metingen in de Kaapkolonie en in Natal zijn gereed en in Transvaal worden zij voorbereid; noordelijker in Rhodesia is een goed deel der driehoeksmetingen voltooid en nog noordelijker tusschen de Zambezi en het Tanganayikameer wordt alles voor de metingen in gereedheid gebracht. De Regeeringen van Duitschland en van den vrijen Congostaat hebben op zich genomen in de streken onder hun beheer de metingen te doen volbrengen, terwijl Egypte met ondersteuning van Engeland de graadmeting tot Alexandrië zal voortzetten. Er bestaat dus groote waarschijnlijkheid dat, voor een goed deel ten gevolge van de energie van Sir David Gill, de groote graadmeting door Afrika zal tot stand komen, al is ook omtrent den tijd, waarop deze arbeid zal gereed zijn, nog niets zekers te voorspellen.

Een niet minder belangrijk onderwerp kwam ter sprake bij de aanbieding door den generaal Bassot van een tweede nota van de heeren Benoit en Guillaume over het gebruik van draden van nikkelstaal voor het meten van bases. Het gebruik van lange dunne metaaldraden in plaats van korte zware metalen meetstaven bij basismetingen, is al voor jaren door een Zweedsch geleerde, Jäderin, aanbevolen. Op een oneffen terrein, waar met gewone basistoestellen niet was te meten, kon met metaaldraden in korten tijd de lengte van een lange basis worden bepaald, maar de nauwkeurigheid was niet groot. Benoit en Guillaume in het Pavillon des poids et mesures te Breteuil hebben nu door wijzigingen in de samenstelling, de constructie en het gebruik der draden en door het onderzoek van de fouten, die bij metingen met die draden kunnen voorkomen, de nauwkeurigheid der basismetingen volgens Jäderin's methode verhoogd, zoodat van de toepassing dezer methode, bij nauwkeurige triangulatie, groote voordeelen zijn te verwachten, zooals trouwens reeds gebleken is bij omvangrijke onderzoekingen in de Vereenigde Staten.

Deze voordeelen werden ook uiteengezet in een rapport van den generaal Bassot over de basismetingen in de laatste zes jaar in verschillende landen volbracht.

De laatste der wetenschappelijke mededeelingen was een verslag van prof. Börsch over de afwijkingen in de richting van de zwaartekracht, welke in de laatste jaren bij de bewerking van verschillende graadmetingen waren voor den dag gekomen en die nauw samenhangen met den bouw van de aardkorst. Aan dit verslag knoopte zich vast een bespreking over de afwijkingen in de richting van de zwaartekracht, waargenomen in Engelsch-Indië ten gevolge van de groote bergmassa's in Tibet. In deze streken is van de bepaling van de afwijkingen van de richting van de zwaartekracht weinig te verwachten, maar zal eene juiste bepaling van de grootte der zwaartekracht daarentegen van veel belang zijn.

Er werd besloten de Engelsche Regeering te wijzen op het belang van die bepalingen, die, naar wij hopen, ook binnenkort zullen verricht worden.

In het laatste gedeelte van de zitting werd, aan de hand van het programma van werkzaamheden voor de eerstvolgende jaren, door den directeur van het centraal bureau samengesteld, de wijze besproken waarop de gelden der associatie zouden besteed worden.

In de eerste plaats werd aangenomen het voorstel om de waarnemingen ter bepaling van de breedte-verandering in de internationale stations voort te zetten en zoo mogelijk uit te breiden.

Ten tweede vereenigde men zich ook met het voorstel den heer Hecker een reis van 10 à 12 maanden te doen ondernemen, ten einde op zee in een zoo groot mogelijk aantal punten van den Indischen Oceaan en de Stille Zuidzee en tevens op eenige punten aan de kust waarnemingen van de zwaartekracht uit te voeren.

Eindelijk werd ook aangenomen het voorstel om de wensche-lijkheid uit te spreken dat ook na 1906 de onderzoekingen van de veranderlijkheid der poolshoogte zouden worden voortgezet.

Na dankbetuiging aan Z. M. den Koning van Denemarken, Zijne Regeering en andere autoriteiten, die de internationale vereeniging voor aardmeting op de gulste wijze hadden ontvangen, werd de 14de algemeene conferentie gesloten.

Daar de belangrijkheid der besproken groote wetenschappelijke ondernemingen ter bepaling van den vorm en de beweging van onze aarde en de behandeling van een aantal bijzondere vraagpunten, die bij de uitvoering en berekening der geodetische waarnemingen van groot gewicht zijn, behoefde de algemeene conferentie te Kopenhagen voor geen harer voorgangsters onder te doen.

*Werkzaamheden der commissie.*

De bemoeiingen der commissie betroffen in 1903:  
de primaire driehoeksmeting;  
de basismeting;  
de secundaire driehoeksmeting;  
de sterrekundige waarnemingen;  
de slingerproeven.

*Driehoeksmeting. Personeel.*

Bij den aanvang van 1903 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Byleveld; de ingenieurs E. A. J. H. Modderman, Od. H. Bijl, J. Canters, J. B. de Hulster, J. W. Dieperink en H. de Groot; den landmeter F. C. Zillesen; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie F. H. A. J. Bingen en Th. L. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

Aan den ingenieur H. de Groot, die benoemd werd tot ingenieur aan het Technisch bureau van het Departement van Koloniën, werd met ingang van 1 Maart 1903 eervol ontslag uit zijne betrekking bij de commissie verleend.

Zijn opvolger, als assistent aan de Polytechnische School, de civiel-ingenieur F. O. Wegener Sleswijk, werd op denzelfden voet aan de commissie verbonden.

*Primaire driehoeksmeting. Terrainwerkzaamheden.*

De terrainwerkzaamheden bestonden hoofdzakelijk in hoekmetingen op de stations en centreeringsmetingen, terwijl ook nog een enkel terreinpunt tot station werd ingericht en maatregelen werden genomen ter verzekering van het behoud van driehoekspunten, waar reeds vroeger de metingen waren uitgevoerd.

Vooraf dient te worden aangeteekend, dat de onderhandelingen over het gebruik van een terrein op den Boschberg in Maart werden hervat en thans tot een gunstig eind werden gebracht, zoodat de ingenieur Wildeboer 16 April te Appelscha een aanvang kon maken met den bouw van een signaal, dat echter door het minder gunstige weder, in verband met de moeilijkheid van transport der noodige materialen, eerst 7 Mei geheel gereed kon worden opgeleverd.

De eerste der beide ploegen, die belast waren met de uitvoering der hoekmetingen, was samengesteld uit den ingenieur Modderman, als chef, en den ingenieur Dieperink, en vertrok 4 Mei uit Delft.

Nadat op het terrein de noodige voorbereidende maatregelen waren genomen, kon 8 Mei een aanvang worden gemaakt met de hoekmetingen op het station Kollum.

Hier werden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten: Schiermonnikoog, Hornhuizen, Groningen, Ureterp, Oldeboorn, Leeuwarden en Ameland, en naar de tusschenpunten: Tolbert, Drachten en Hallum. Na voltooiing der metingen op dit station werden eenige centreeringsmetingen uitgevoerd op verschillende stations en werd vervolgens het station Ameland bezet.

Op dit station werden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten: Schiermonnikoog, Kollum, Leeuwarden, Sexbierum en Brandaris en naar de tusschenpunten Hallum en Oosteinde.

Centreeringsmetingen zijn door deze ploeg uitgevoerd op de stations Hornhuizen, Tolbert, Hallum, Oosteinde, Ameland en Groningen.

De omstandigheden waren voor de hoekmetingen zeer ongunstig, ten gevolge daarvan vorderden deze buitengewoon veel tijd. Ook was de uitvoering der samengestelde centreeringsmetingen te Groningen zeer tijdrovend, zoodat de eerste ploeg eerst 7 November naar Delft terugkeerde.

De tweede ploeg, evenals in 1902 samengesteld uit den ingenieur Canters, als chef, en den landmeter Zillesen, bezette na eenige voorbereidende werkzaamheden op het terrein 7 Mei het station Boschberg. Op dit station werden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten Groningen, Beilen, Ruinen, Steenwijk, Oldeboorn en Ureterp en naar de tusschenpunten Rolde, Oldeholt-pade, Oosterwolde en Tolbert.

Het tweede station door deze ploeg bezet was Steenwijk. Hier werden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten Boschberg, Ruinen, Lemelerberg, Kampen, Urk, Wijkkel en Oldeboorn en naar de tusschenpunten Meppel, Zwolle, Blokzijl, Kuinre, Lemmer en Oldeholt-pade.

Als derde en laatste station werd Beilen bezet. Bepaald werden de richtingen naar de hoofdpunten Groningen, Gieten, Sleen, Ruinen en Boschberg en naar het tusschenpunt Rolde.

Centreeringsmetingen werden door deze ploeg uitgevoerd op de stations Boschberg, Steenwijk, Beilen, Urk en Ureterp.

Ofschoon de ongunstige omstandigheden op de werkzaamheden van deze ploeg niet van zóó grooten invloed waren als bij de eerste ploeg het geval was, werd het toch 8 October eer zij weder te Delft terugkeerde.

Beide ploegen bepaalden nog enkele torens als nevenpunt en deden eenige voorloopige hoekmetingen, in verband met voorbereidingen voor de werkzaamheden in het volgend jaar uit te voeren.

De toestand waarin, volgens ontvangen mededeelingen, de signalen in de duinen langs de westkust van Noord- en Zuidholland verkeerden, maakte een onderzoek noodig.

Het resultaat van dit onderzoek was echter bevredigend, met uitzondering van het driehoekspunt Schoorl. Op dit punt werd eene vrij belangrijke voorziening noodig bevonden en uitgevoerd.

Van eene voorgenomen herstelling aan den lichttoren te Westerschouwen werd tijdig bericht ontvangen, om voor het behoud van de merken op dit driehoekspunt maatregelen te kunnen nemen.

#### *Berekeningen.*

De stationswijze vereffening der uitgevoerde metingen, de berekening van centreeringselementen en de herleidingen tot centrum voor de excentrisch uitgevoerde metingen werden voortgezet en de vereffening van de waarnemingen ter bepaling van de tussenpunten in de groepen I en II van het driehoeksnet werd ten einde gebracht.

Op een kaart, waarvan een exemplaar bij dit verslag is gevoegd, wordt het volledig overzicht gegeven van de hoofd- en tussenpunten in de groepen I en II van het driehoeksnet, met aauwizing van de verbindingslijnen, zooals die in de hoekmetingen en in de voltooide vereffeningen voorkomen.

De nauwkeurigheid, welke in deze metingen is bereikt, wordt bepaald door de middelbare fouten, welke op grond van de vereffening der figur gevonden worden voor de op de stations vereffende richtingen.

Beschouwt men de richting van een punt naar een ander als enkelvoudig gemeten, dan bedraagt de berekende middelbare fout voor zulk eene waarneming tusschen twee hoofdpunten 0',37 en voor zulk eene waarneming voor de bepaling van de ligging van een tussenpunt 0',64.

Verder is bij dit verslag een kaartje gevoegd, dat, evenals in vorige jaren, den stand der primaire driehoeksmeting aanwijst.

#### *Drukwerk.*

Het eerste deel van de publicatie der driehoeksmeting, omvatende de uitgevoerde metingen en hare vereffeningen voor de hoofdpunten in de groepen I en II van het driehoeksnet, kwan gereed.

Exemplaren hiervan werden verspreid en ook in den handel verkrijgbaar gesteld.

Eenzoo werd gehandeld met hulptafels, welke dienen voor het berekenen van de geographische positiën van de punten en lijnen van het driehoeksnet.

#### *Basismeting.*

Omtrent de wijze waarop eene basis gemeten zal kunnen worden is nog geen besluit genomen.

#### *Secundaire driehoeksmeting.*

De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden wederom voortgezet in aansluiting aan die van het vorige jaar door drie ploegen. Twee dezer ploegen bestonden uit de landmeters Bingen en Kwisthout, als chefs, tijdens de metingen in de maanden Juni, Juli en Augustus respectievelijk geassisteerd door de studenten aan de Polytechnische School G. J. Meijers en N. J. de Groot, die daartoe voor dien tijd aangesteld waren. De derde ploeg bestond uit den ingenieur Bijl, als chef, en den ingenieur de Hulster.

De heer Bingen zette dit jaar de verkenning voort van het terrein bewesten de gebroken lijn Zalt-Bommel's Hertogenbosch-Oirschot-Bladel-Luiksgestel, noordwaarts begrensd door de lijn Zalt-Bommel-Gorinchem en zuidwaarts door de Belgische grenzen.

Door hem werden de metingen uitgevoerd op de stations Bladel, Reusel-grens, Blauwe Kei, Hooge Mierde, Teulderhoeve, Middelbeers, Wintelre, Luiksgestel, Brengel, Oirschot, St. Odenrode I, Veghel en Heeswijk, op welke stations tevens de noodige centreringmetingen gedaan werden. Bovendien geschiedden nog centreringmetingen te Best en Slabroek.

De ploeg, bestaande uit de heeren Bijl en de Hulster, ving hare werkzaamheden aan met voortzetting van de verkenning van het terrein ten zuiden, ten westen en ten noorden respectievelijk ongeveer begrensd door de gebroken lijnen Zutphen-Harikerberg-Enschede, Zutphen-Deventer-Wijhe, Wijhe-Lemelerberg-Uelsen en ten oosten door de Duitse grenzen.

Daarna werden de hoekmetingen en de noodige centreringmetingen verricht op de stations Oldenzaal, Denekamp, Losser I, de Poppe, Glanerbrug en Enschedé I, terwijl die te Hengelo (O), wegens staking der terreinwerkzaamheden op 1 October, niet voltooid konden worden. Nog voerde deze ploeg centreringmetingen uit te Lattrop, Braamberg en Ootmarsum I.

De heer Kwisthout begon met nog enkele punten in Zuid-



Limburg nader te verkennen, waarna de verkenning van het terrein ten noorden van de gebroken lijn Gorinchem-Zalt-Bommel-Rhemen, oostwaarts begrensd door de Veluwe, onderhanden genomen werd.

Door hem werden de hoekmetingen voltooid op de navolgende stations: Hommert, Grubben, Schimmert, Wijngaardberg, Goudenrood, Kaberg, Gondsberg, Klimmen, Schaaps-Dries, Berg (Terblijt), Schaesberg, Wanbaach, Rolduc en Sousberg, waar tevens de noodige centreeringsmetingen geschieden. Voorts verrichtte hij nog centreeringsmetingen te Hoog-Kuil, Lichtenberg, Hobbelrade, Auversberg, Heksenberg, Crapoel, Gulpenberg, Ubagsberg I, Eysersheide, Hoofstad, Vrechosch, Rimburg, Pruisberg en Bieschveld.

De inrichtingen, noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt en de torens na voleindiging der waarnemingen weêr in hun vorigen staat teruggebracht.

Voorts werd de steiger op den toren te Bergen op Zoom, die voorziening eischte, hersteld, en zijn nog parterre-pyramiden gebouwd op de punten Heikelder, Heugden, Crutserveld, Kruisberg, Bauerheide, Lotteren en Kosberg.

De waarnemingspijlers met steigers en zonnetenten, welke voor de primaire metingen op de torens te Oldenzaal, Beek I, Luiksgestel en Lommel (B.) gebouwd waren, werden, nu zij voor de secundaire metingen niet meer noodig zijn, afgebroken, en de torens in hun vorigen staat hersteld.

De bebouwing van de verschillende stations en het herstellen van de torens in hun vorigen staat geschiedde in hoofdzaak door en onder leiding van een timmerman in vasten dienst, nadat hem daartoe de noodige aanwijzingen waren verstrekt.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden zooveel mogelijk voortgezet.

#### *Sterrekundige waarnemingen.*

In het begin des jaars werd het drukken voortgezet van de sterrekundige waarnemingen (tijdsbreedte en azimutbepalingen door de ingenieurs Pannekoek en Posthumus Meyjes, van 1896 tot 1899 verricht op de stations Oirschot, Utrecht, Sambeek, Wolberg, Harikerberg, Sleen, Schoorl, Zierikzee, Ameland, Terschelling, Leeuwarden, Urk en Groningen. Het kwam in de maand April in zoover gereed, dat de twee laatste vellen, het 35ste en 36ste, gezet waren.

Deze konden nog niet afgedrukt worden, daar nog op eenige

centreer-elementen gewacht moest worden, die de afdeeling Driehoeksmeting zou verschaffen.

Aan de inleiding die deze publicatie moest voorafgaan, kon het lid der commissie Oudemans, die zich daarmede belast had, wegens ongesteldheid eerst in het najaar beginnen; op het eind des jaars was zij nog niet voltooid.

De ingenieur Posthumus Meyjes, die voor het doen drukken der waarnemingen gezorgd had, kreeg, op zijn verzoek, voor particuliere aangelegenheden een half jaar verlof, ingaande 1 Mei; na ommekeer daarvan zou hij zich wellicht nog met ander reductiewerk bezighouden.

Op het eind van December nochtans verzocht hij eervol ontslag uit zijne betrekking van ingenieur bij de commissie, daar hij door het Koninklijk Aardrijkskundig Genootschap mitgenoodigd was, met ondersteuning der Regeering, naar Nieuw-Guinea te vertrekken, met het doel aldaar sterrekundige plaatsbepalingen te verrichten.

Dit ontslag werd hem verleend met dankbetuiging voor de goede diensten, door hem in het achtjarig tijdvak 1896-1903 bewezen.

De waarnemingen ter bepaling van de breedte-verandering werden te Leiden door dr. H. J. Zwiers voortgezet, voor zoover het uiterst ongunstige weder in 1903 zulks toeliet.

De uitkomsten dier waarnemingen werden aan het Centraal bureau te Potsdam opgezonden.

Met het drukken van de publicatie omtrent de lengtebepaling Leiden-Übagsberg werd een aanvang gemaakt.

#### *Slingerbepalingen.*

Het reeds in vorige verslagen vermelde uurwerk werd nog niet ontvangen.

Leiden, 29 Februari 1904.  
Delft,

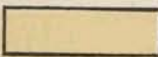
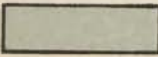
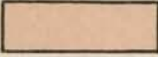
*De Rijksc commissie  
voor Graadmeting en Waterpassing,*

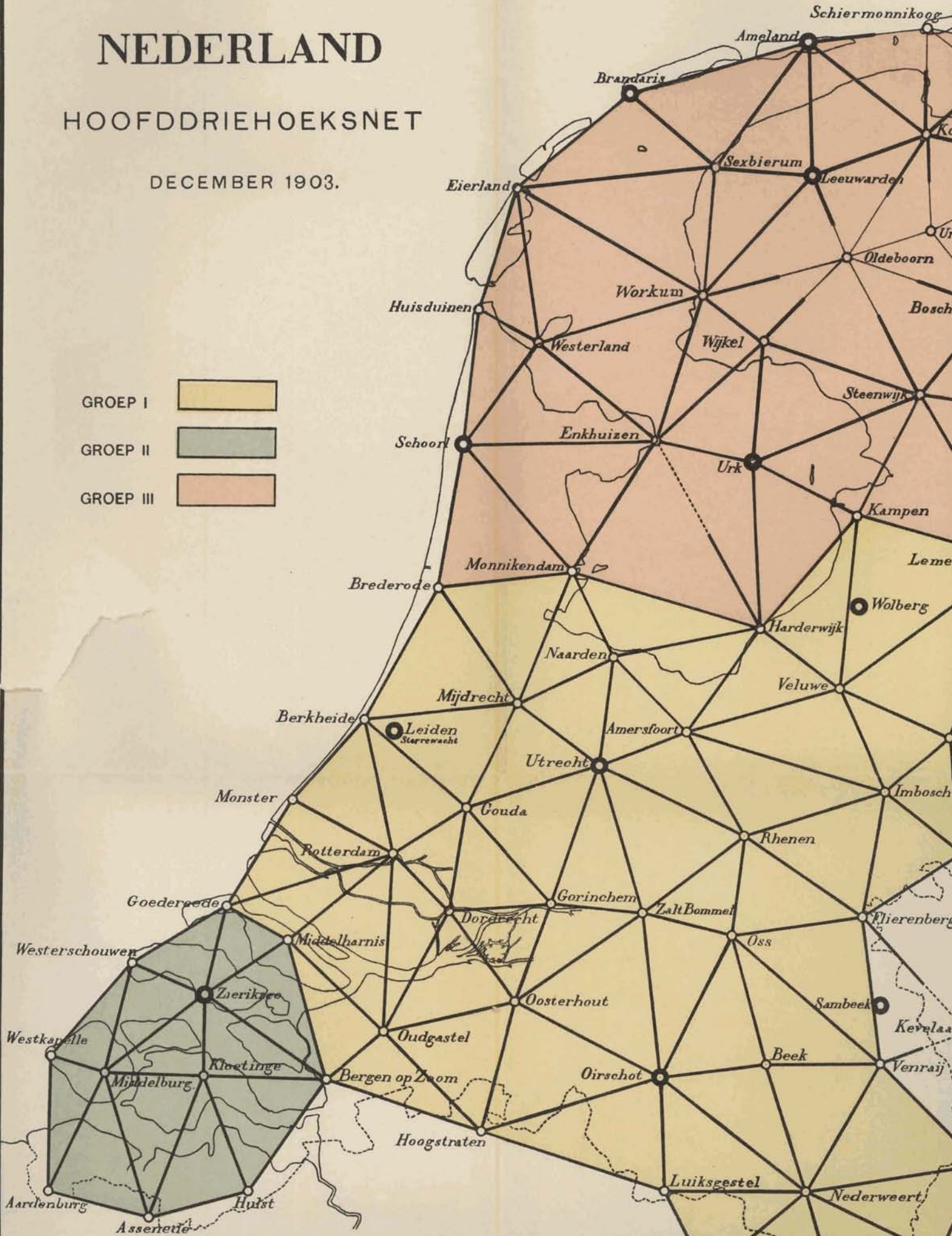
H. G. v. D. SANDE BAKBUYZEN, *Voorzitter.*  
H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

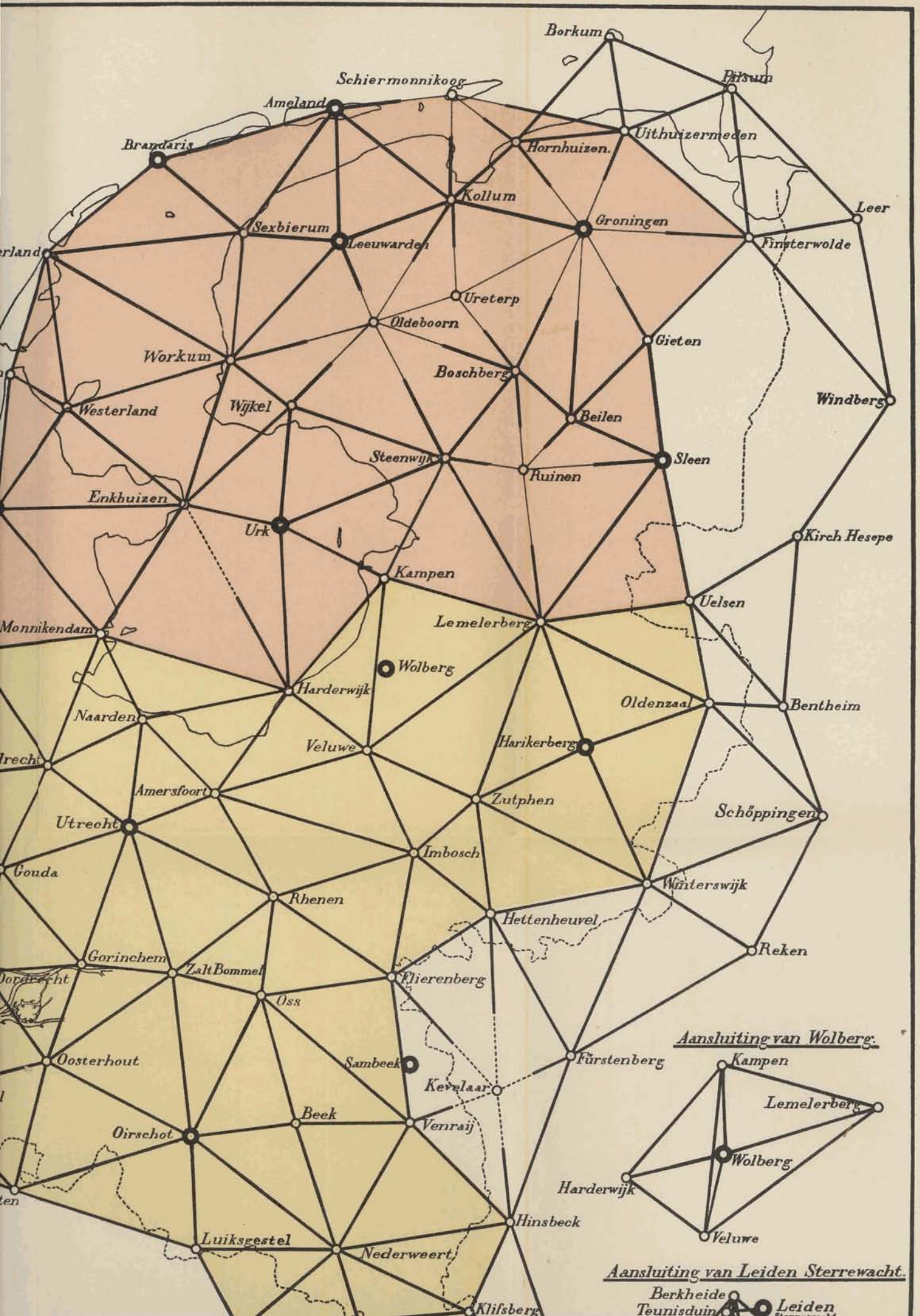
# NEDERLAND

## HOOFD DRIEHOEKSNET

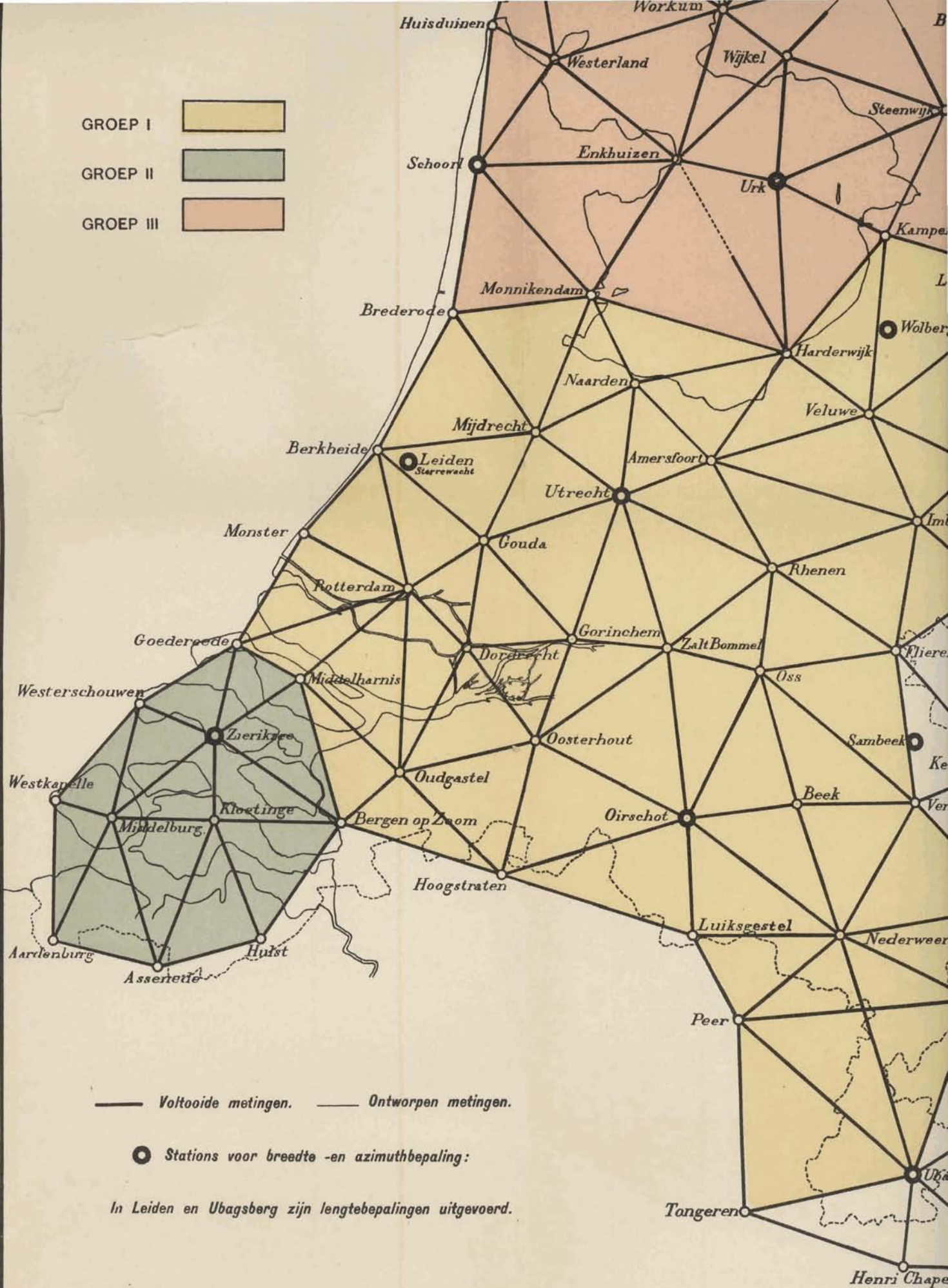
DECEMBER 1903.

- GROEP I 
- GROEP II 
- GROEP III 





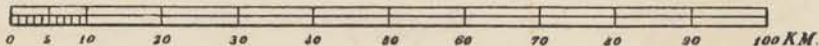
- GROEP I
- GROEP II
- GROEP III

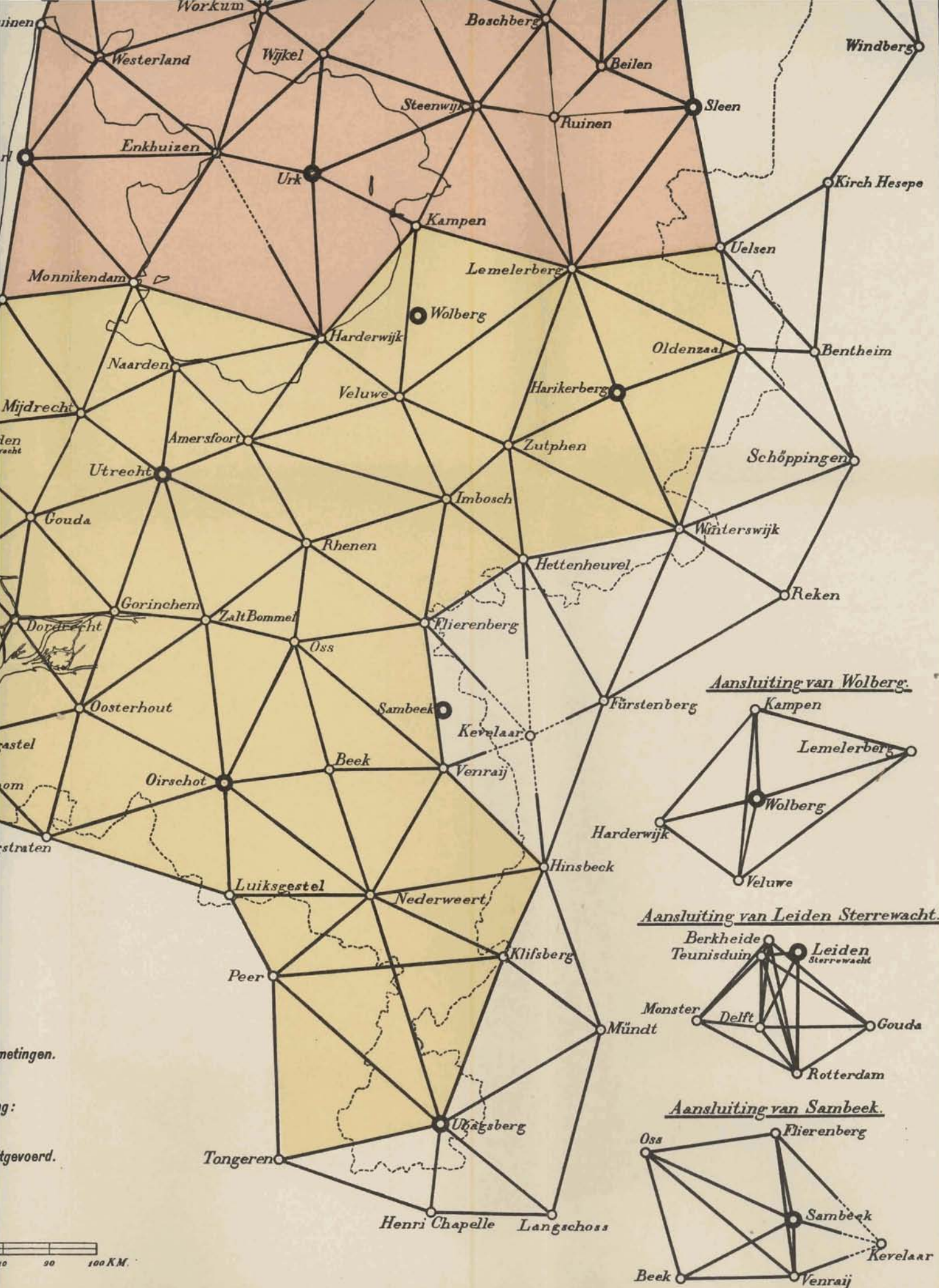


— Voltooid metingen. — Ontworpen metingen.

● Stations voor breedte -en azimuthbepaling:

In Leiden en Ubagsberg zijn lengtebepalingen uitgevoerd.





0 50 100 KM.

# NEDERLAND.

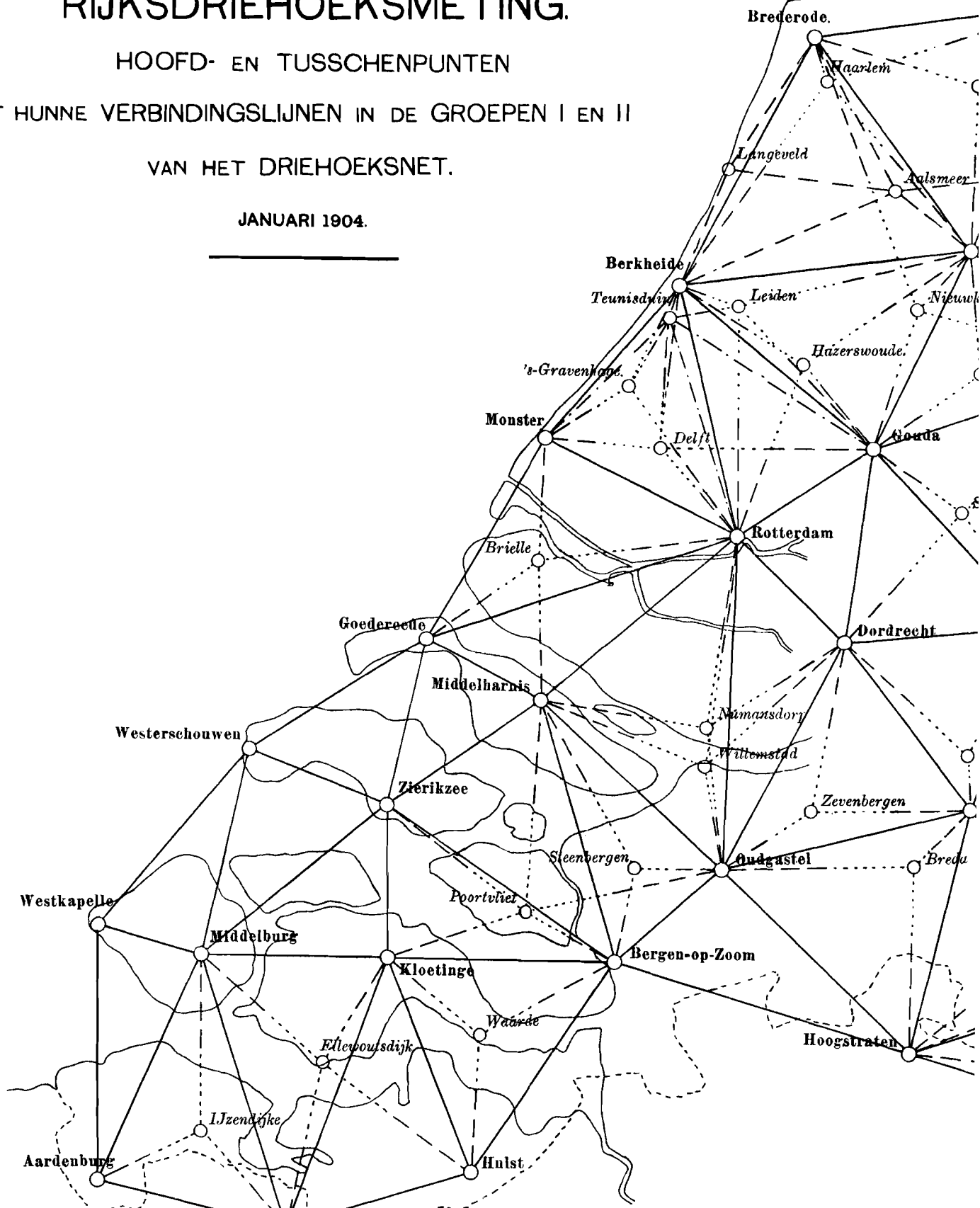
## RIJKSDRIEHOEKSMETING.

HOOFD- EN TUSSCHENPUNTEN

MET HUNNE VERBINDINGSLIJNEN IN DE GROEPEN I EN II

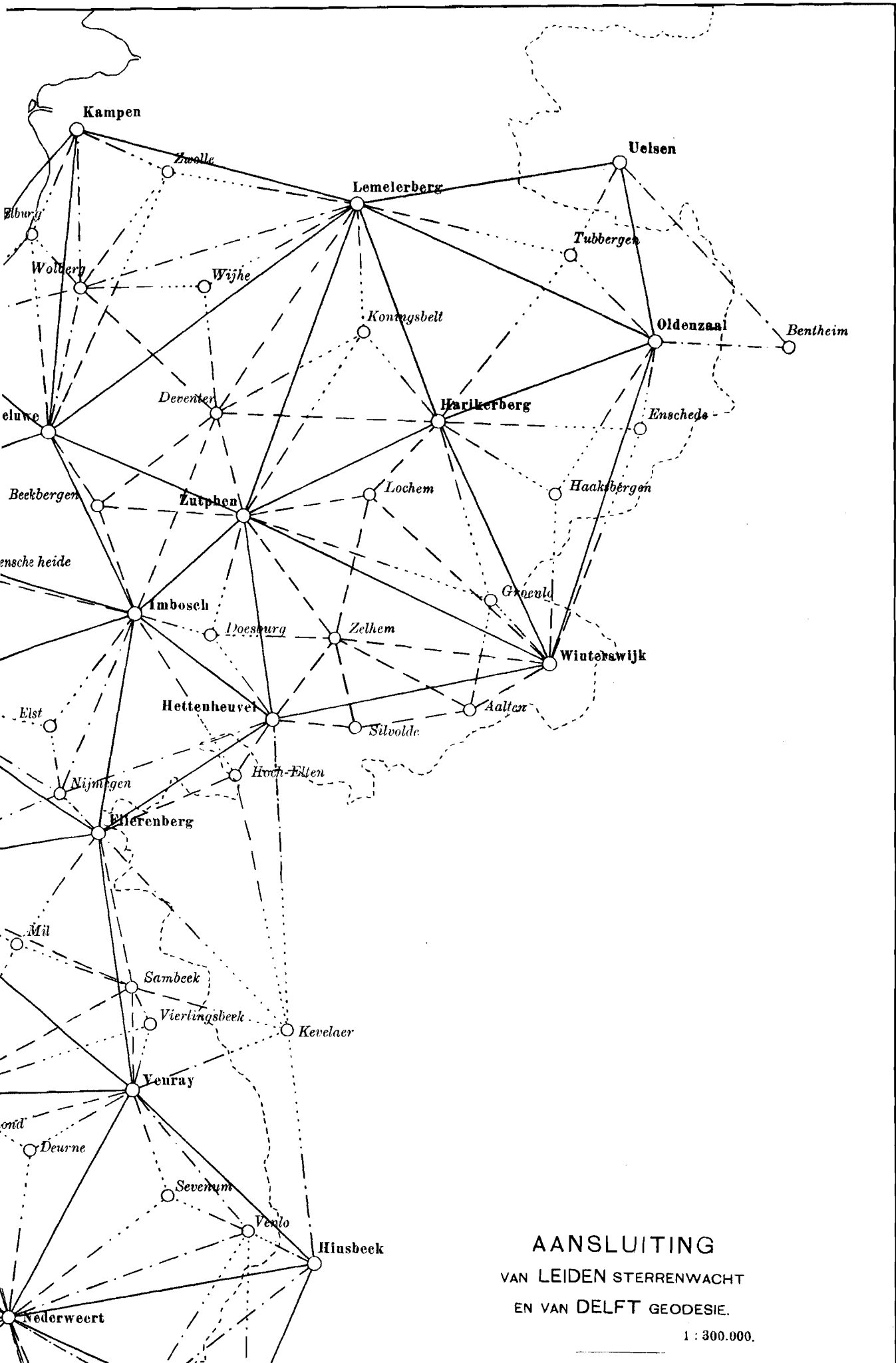
VAN HET DRIEHOEKSNET.

JANUARI 1904.



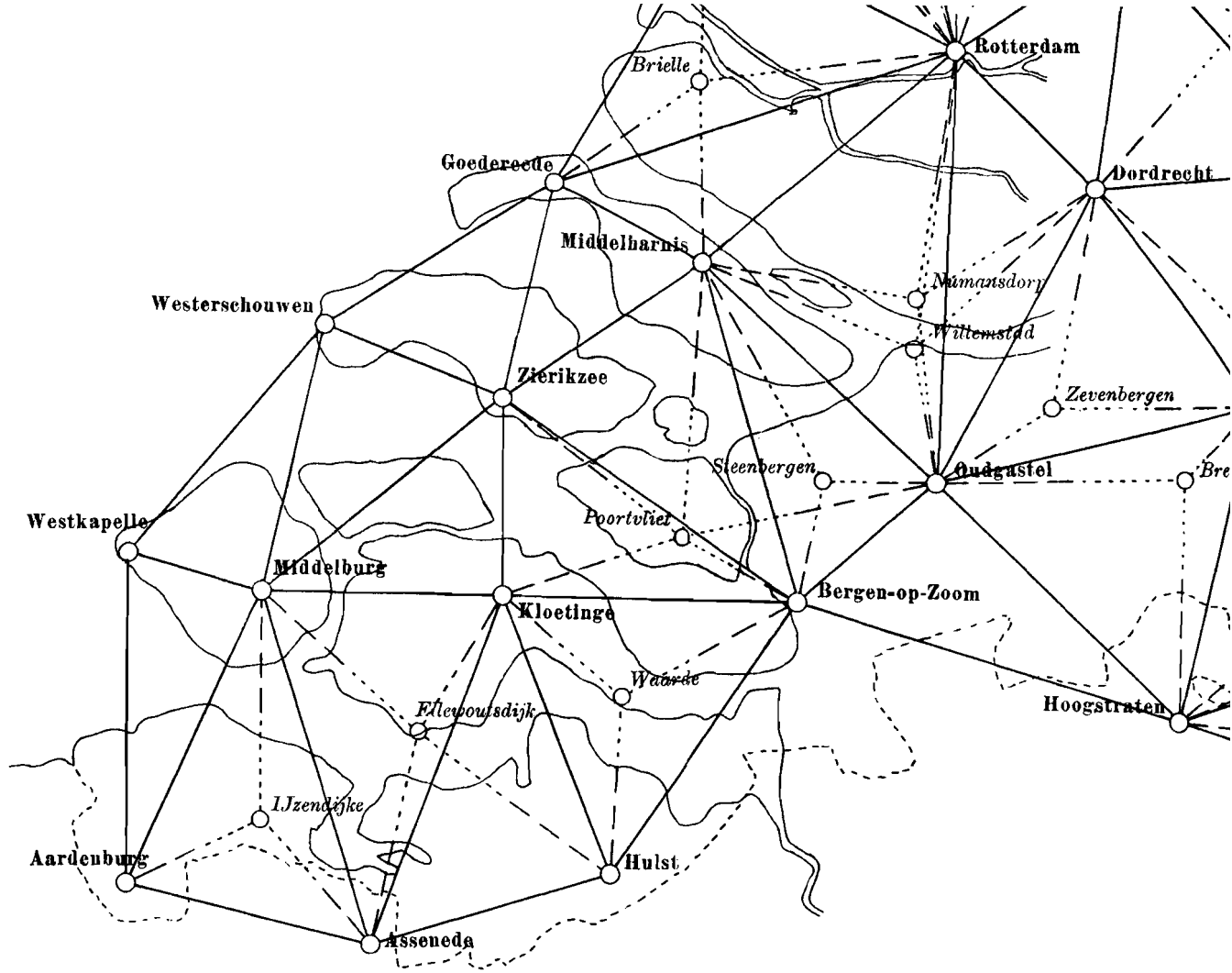




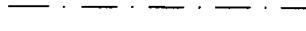


**AANSLUITING**  
 VAN LEIDEN STERRENWACHT  
 EN VAN DELFT GEODESIE.

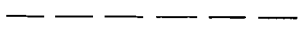
1 : 300.000.



ZIJDEN VAN HET HOOFDDRIEHOEKSNET



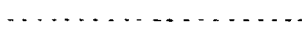
VERBINDINGEN MET TUSSCHENPUNTEN - GEWICHT 24



IDEM

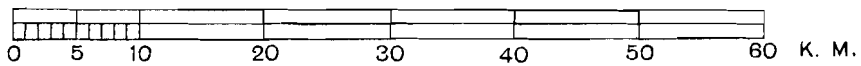
IDEM

GEWICHT 12

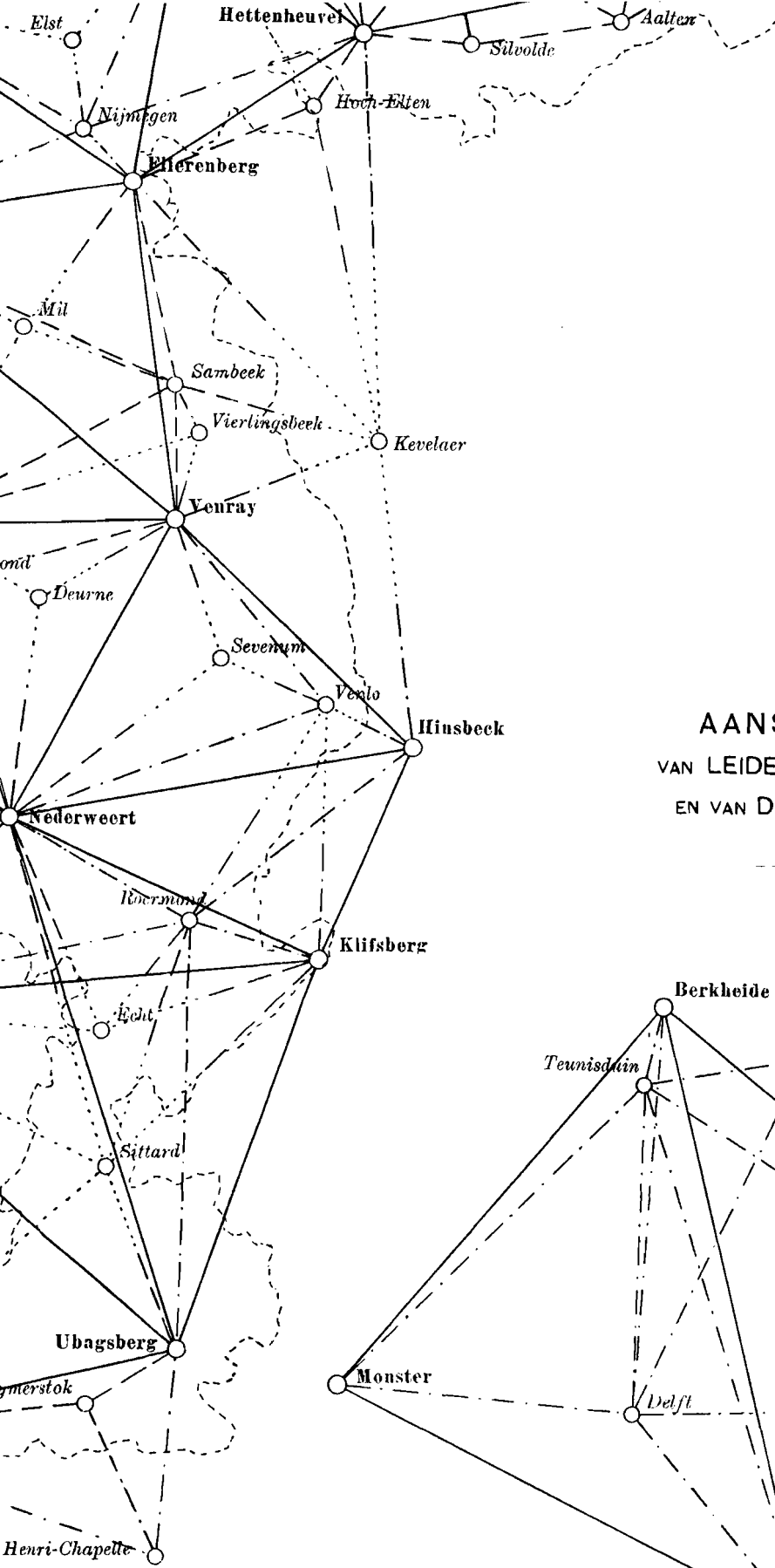


RICHTINGEN DIE NIET GEMETEN WERDEN

SCHAAL 1 : 600.000

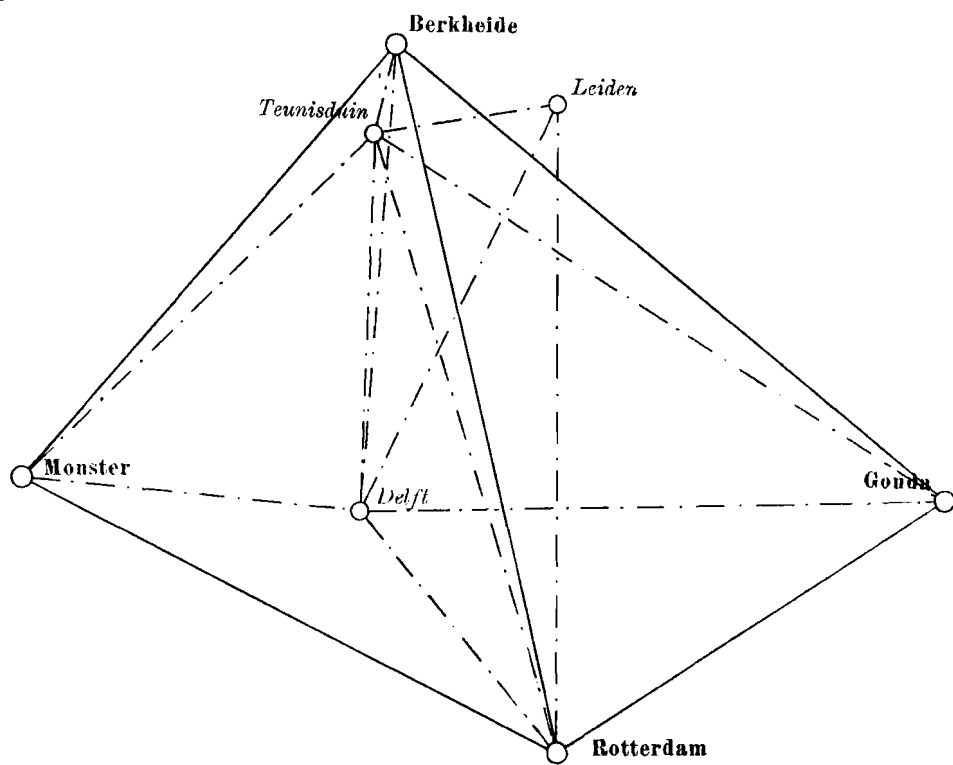






**AANSLUITING**  
 VAN LEIDEN STERRENWACHT  
 EN VAN DELFT GEODESIE.

1 : 300.000.



Aangeboden door de Rijkscommissie voor  
Graadmeting en Waterpassing.

# VERSLAG

DER

RIJKSCOMMISSIE

VOOR

GRAADMETING EN WATERPASSING,

aangaande hare werkzaamheden

gedurende het jaar

1904.

~~~~~  
**MET KAART.**  
~~~~~

*(Overgedrukt uit de Staatscourant.)*

's GRAVENHAGE,  
ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ.



N<sup>o</sup>. 38.

VERSLAG van de *Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1904.*

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1904 het volgende te berichten.

*Commissie.*

In de samenstelling der commissie kwam geen verandering.

*Vergaderingen.*

De commissie vergaderde drie malen ter bespreking van hare aangelegenheden, éénmaal te Delft, éénmaal te 's Gravenhage en éénmaal te Haarlem.

*Bibliotheek.*

De blijkens het jaarverslag over 1898 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging evenals in vorige jaren uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

*Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale vereeniging voor aardmeting.*

In het jaar 1904 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting. Van het bureau der

vereeniging werd per circulaire een voorstel ontvangen om op twee plaatsen op het zuidelijk halfrond waarnemingen te doen uitvoeren omtrent de veranderlijkheid der poolshoogte. In verband met de waarnemingen, die op het noordelijk halfrond worden gedaan, verwacht men nadere aanwijzingen omtrent den aard dier veranderlijkheid te verkrijgen.

*Werzaamheden der commissie.*

De bemoeiingen der commissie betroffen in 1904:

- de primaire driehoeksmeting;
- de basismeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige waarnemingen;
- de slingerproeven.

*Driehoeksmeting. Personeel.*

Bij den aanvang van 1904 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

de ingenieurs Iste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Bijleveld; de ingenieurs E. A. J. H. Modderman, Cd. H. Bijl, J. Canters, J. B. de Hulster, J. W. Dieperink en F. O. Wegener Sleeswijk; den landmeter F. C. Zillesen; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie F. H. A. J. Bingen en Ph. L. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

Aan den ingenieur F. O. Wegener Sleeswijk werd, op zijn verzoek, met ingang van 3 Februari 1904 eervol ontslag verleend in verband met zijne benoeming tot ingenieur der Koloniale spoorwegen in Suriname.

Aan den landmeter F. C. Zillesen werd, op zijn verzoek, met ingang van 1 Juli 1904 eervol ontslag verleend in verband met zijn optreden als directeur eener industrieele onderneming.

*Primaire driehoeksmeting. Terrainwerkzaamheden.*

De werkzaamheden op het terrein bestonden hoofdzakelijk in voortzetting der hoekmetingen op de stations en de hiermede in verband staande centreeringsmetingen.

Een enkel driehoekspunt, Appingedam, werd nog tot station ingericht.



Even als in vorige jaren waren op eenige reeds voltooide stations maatregelen noodig, ten einde het verlies van het drie-hoekspunt te voorkomen.

Onder leiding van den ingenieur Wildeboer waren twee ploegen werkzaam.

De eerste ploeg bestond gedurende de geheele campagne uit den ingenieur Modderman als chef, en den ingenieur Dieperink.

Den tweeden Mei vertrok deze ploeg naar Schiermonnikoog waar een vervoerbare pijler op den omgang van den als drie-hoekspunt aangenomen lichttoren werd opgesteld.

Op dit station moesten worden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten: Uithuizermeden, Hornhuizen, Kollum en Ameland en naar het tusschenpunt Usquert.

Na voltooiing der metingen te Schiermonnikoog vertrok deze ploeg naar Groningen.

Op den Martinitoren, waar voor het meten van alle noodige hoeken de bouw van twee pijlers onvermijdelijk was gebleken, moesten de richtingen worden bepaald naar de hoofdpunten: Uithuizermeden, Finsterwolde, Gieten, Beilen, Boschberg, Ureterp, Kollum en Hornhuizen en naar de tusschenpunten Usquert, Holwierda, Appingedam, Rolde en Tolbert.

Uit het punt „Pijler I” konden Ureterp, Kollum en Hornhuizen, die achter het metselwerk van den toren lagen, niet worden waargenomen; uit het punt „Pijler II” was dit het geval met Finsterwolde en Gieten.

Om alle mogelijke hoeken tusschen de hoofdpunten te verkrijgen moest dus gebruik worden gemaakt van hulprichtingen, waarvoor alleen de tusschenpunten Usquert en Holwierda bruikbaar waren.

Om voor het eindresultaat tot het normale gewicht te geraken moest op dit station een buitengewoon groot aantal hoekmetingen worden uitgevoerd.

Met grond kon dus worden verwacht, dat de voltooiing van dit station zeer veel tijd zou vorderen. Gedurende de metingen was echter de toestand van de atmosfeer zoo gunstig, dat de werkzaamheden op dit station boven verwachting vlot van stapel liepen, zoodat als derde en laatste station het tusschenpunt Appingedam kon worden betrokken, dat tijdens de metingen te Groningen tot station was ingericht door den bouw van twee steenen pijlers.

De metingen op dit station zijn vooral van gewicht, omdat waarnemingen volgens de lijn Finsterwolde—Uithuizermeden ernstige moeilijkheden opleveren, zooals reeds in 1888, tijdens

de uitvoering der hoekmetingen, voor de aansluiting aan de Pruisische triangulatie werd ondervonden.

Met het oog op de secundaire triangulatie was dus een behoorlijk bepaald punt tusschen Uithuizermeden en Finsterwolde zeer noodig.

Op het station Appingedam zijn bepaald de richtingen naar de hoofdpunten: Finsterwolde, Groningen en Uithuizermeden; als tusschenpunten werden opgenomen Holwierda en het hoofdpunt Pilsun van het noordelijke Pruisische aansluitingsnet.

Als nevenpunten werd een zevental torens door deze ploeg opgenomen.

Centreeringselementen zijn door deze ploeg bepaald op de volgende driehoekspunten: Schiermonnikoog, Ureterp, Uithuizermeden, Usquert, Holwierda, Finsterwolde, Tolbert en Appingedam.

Den 27sten Augustus waren de terreinwerkzaamheden voor deze ploeg afgelopen; zij moest echter den 5den October nogmaals vertrekken en wel om te Sexbierum, waar zeer uitgebreide herstellingen aan den toren werden uitgevoerd, de noodige verzekeringmerken te plaatsen.

Den 8sten October keerde zij weder te Delft terug.

De tweede ploeg bestond bij den aanvang harer terreinwerkzaamheden uit den ingenieur Canters als chef en den landmeter Zillesen en vertrok den 2den Mei uit Delft ter bezetting van het station Oldeboorn. Op dit station werden bepaald de richtingen naar de hoofdpunten Kollum, Ureterp, Boschberg, Steenwijk, Wijkkel, Workum en Leeuwarden en naar de tusschenpunten Drachten, Oldholtspade en Sneek.

Na voltooiing van dit station werden op enkele andere stations centreeringsmetingen uitgevoerd.

Inmiddels verliet de heer Zillesen, aan wien op zijn verzoek ontslag was verleend, den 1sten Juli den dienst der commissie.

De ingenieur Canters maakte zonder assistentie een aanvang met de metingen op het station Ruinen. Hem werd den 4den Juli tijdelijk als assistent toegevoegd de civiel-ingenieur H. van der Veen, met wien hij de metingen voortzette en voltooide.

Op dit station zijn bepaald de richtingen naar de hoofdpunten Beilen, Sleen, Lemelerberg, Steenwijk en Boschberg en naar de tusschenpunten Zwolle en Meppel.

Het derde station door deze ploeg bezet was Ureterp: op dit station waren te bepalen de richtingen naar de hoofdpunten: Groningen, Boschberg, Oldeboorn en Kollum en naar de tusschenpunten Tolbert, Oosterwolde en Drachten.

De metingen waren nog niet voltooid, toen aan den ingenieur

van der Veen op zijn verzoek ontslag werd verleend wegens zijn vertrek naar China.

De ingenieur Wildeboer vertrok daarop naar Ureterp en hielp den ingenieur Canters de metingen voltooien

Het terreinwerk van deze ploeg was hiermede afgehoopen.

De tweede ploeg heeft centreeringsmetingen uitgevoerd te Oldeboorn, Oosterwolde, Boschberg, Beilen en Sleen.

Betreffende een vijftal stations kwamen berichten in, die aanteiding gaven een onderzoek in loco in te stellen naar de aanwezigheid der vroeger aangebrachte werken en de maatregelen noodig voor het behoud van het driehoekspunt.

Omtrent Sexbierum, het eerste der bedoelde vijf stations zijn de genomen maatregelen reeds vermeld. Het tweede punt Middelharnis bleek in goeden toestand te verkeeren. Ofschoon het kerkegebouw geheel was uitgebrand, had de toren geen schade geleden en waren alle verzekeringsmerken nog aanwezig.

Te Tolbert, waar herstellingen zullen plaats moeten hebben, zullen zeker eenige maar vermoedelijk zelfs alle verzekeringsmerken behouden blijven.

Te Harderwijk bepaalde zich de schade tot een onbeteekenend defect aan den houten steiger.

De toren te Oirschot, een van de punten van het hoofdriehoeksnut kreeg in December 1904 eene ernstige beschadiging doordat een gedeelte er van instortte.

Op het gedeelte van den toren, dat bleef staan, bevindt zich de waarnemingspijler, terwijl in dat gedeelte ook nog enkele verzekeringsmerken voorkomen.

Wanneer de toren gerestaureerd wordt, zal deze ramp voor de driehoeksmeting geen ernstige gevolgen hebben.

Het zij hier vermeld, dat uit de waarnemingen, die voor de driehoeksmeting te Oirschot zijn gedaan in de jaren 1893, 1894, 1903 en 1904, duidelijk blijkt, dat het waarnemingspunt boven op den toren zich ten opzichte van een punt aan den voet van den toren verplaatste en wel in horizontalen zin volgens zuidzuidwestelijke richting, dus in de richting van de thans ontstane bres in het muurwerk.

Aangenomen, dat het punt aan den voet van den toren op zijn plaats bleef, dan heeft het punt boven op den toren in de jaren 1893—1904 een weg van 43 millimeter afgelegd.

Het voornemen is om in den aanstaanden zomer de onderlinge ligging der punten op den toren opnieuw te bepalen.

#### *Berekeningen.*

Op grond van de uitgevoerde astronomische breedte- en azimuths-

bepalingen werd voor het centrale punt van de kaart n.l. Amersfoort de geographische breedte berekend, en het azimuth van de zijde Amersfoort—Utrecht afgeleid.

Met de voorloopig berekende lengten der driehoekszijden en voornoemde geographische gegevens werden in stercographische projectie coördinaten berekend van de hoofd- en tusschenpunten der groepen I en II van het net.

Aangenomen werd voor de geographische breedte van het driehoekspunt Amersfoort  $52^{\circ} 9' 22'',178$  en voor het astronomisch azimuth van de driehoekszijde Amersfoort—Utrecht  $248^{\circ} 35' 19'',891$

De stationsgewijze vereffening der uitgevoerde metingen, de berekening van centreeringselementen en de herleidingen tot centrum voor de excentrisch uitgevoerde metingen op hoofd- en tusschenpunten, werden voor groep III van het net voortgezet en voltooid.

Nadat de noodige voorbereidende maatregelen waren genomen is een aanvang gemaakt met de vereffening van de IIIde groep van het net.

Van deze vereffening zijn achtereenvolgens opgesteld de voorwaardenvergelijkingen, de correlatenvergelijkingen en de coëfficiënten der normaalvergelijkingen, zoodat met de oplossing der normaalvergelijkingen ten getale van 65 een aanvang kan worden gemaakt.

Over de nauwkeurigheid der uitgevoerde metingen kan eerst een volledig oordeel worden uitgesproken na geheele voltooiing der vereffening.

Een voorloopig inzicht in den bereikten graad van nauwkeurigheid wordt verkregen door de berekening van de middelbare fout in eene op het station vereffende richting, uit de sluitingsfouten der driehoeken.

Deze bedroeg voor groep I  $0'',311$ , voor groep II  $0'',271$  en bedraagt voor groep III  $0'',285$ . Voor het geheele net is dit bedrag  $0'',298$ .

Met het vervaardigen van de copij voor publicatie der uitgevoerde metingen en berekeningen werd geregeld voortgegaan.

Bij dit verslag is een kaartje gevoegd waarop het Nederlandsche hoofddriehoeksnet met de aansluiting daarvan aan de Pruisische driehoeksmetingen is voorgesteld.

#### *Basismeting.*

De commissie stelt zich voor de basismeting voor het driehoeksnet te doen uitvoeren met behulp van metalen draden. Bij het

gebruik van dergelijke toestellen is men veel minder afhankelijk van hindernissen op het terrein dan bij het gebruik van meetstaven; de commissie vertrouwt dat zonder bezwaar meer dan één basis gemeten kan worden. Voor het verifieeren van de lengte der metalen draden is het noodig, dat met andere hulpmiddelen eene lijn van eenige lengte gemeten wordt.

Eene lijn van 240 M. lengte kan daarvoor verkregen worden op de terreinstrook bij het geodesiegebouw te Delft.

Het eene vaste punt voor die lijn kan vallen binnen het geodesiegebouw op de daar aanwezige fundering: voor het andere vaste punt werd de fundering aangelegd.

In de levering van de benooidge toestellen werd de commissie teleurgesteld. Een toestel van Amerikaansch model is eerst enkele weken in bezit der commissie; een toestel volgens Fransch model wordt nog verwacht.

Met proefmetingen zal vermoedelijk spoedig een aanvang gemaakt kunnen worden.

#### *Secundaire driehoeksmeting.*

De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden ook dit jaar in aansluiting aan die van het vorig jaar, onder de leiding van den ingenieur van Eyk Bijleveld, door drie ploegen voortgezet. De eerste ploeg bestond uit den landmeter Bingen als chef, tijdens de metingen in de maanden Juni, Juli en Augustus geassisteerd door den student aan de Polytechnische L. B. Huygen, de tweede ploeg uit den ingenieur Bijl als chef, tijdens de metingen gedurende denzelfden tijd bijgestaan door den student aan de Polytechnische School J. Witteveen, de derde ploeg uit den landmeter Kwisthout als chef en den ingenieur de Hulster.

De heer Bingen zette de verkenning van het terrein bewesten de lijn Zalt-Bommel--Tilburg, noordwaarts begrensd door de lijn Zalt-Bommel--Gorinchem en zuidwaarts door de Belgische grenzen voort, bezocht de stations Oss, Deursen en Slabroek in verband met voorgenomen aanvullingsmetingen, deed voorts een voorloopige verkenning te Oijen, en onderzocht op de stations Wijchen en Helmond, waar respectievelijk herstellingen waren geschied en nog in uitvoering waren, of eventueel de vastleggingen waren verwijderd, beschadigd of kans liepen beschadigd te worden.

Door hem worden de metingen uitgevoerd op de stations Nuland, 's Hertogenbosch I, Almen, Helvoirt I, Boxtel I, Moergestel, Hilvarenbeek, Overheide, Tilburg I en aanvullings-

metingen op de stations Oss, Slabroek en Deursen. Op alle stations werden tevens de noodige centreeringsmetingen gedaan. Bovendien geschiedden nog centreeringsmetingen te 's Hertogenbosch II, Oirschot, Budel, Teulderhoeve en Haansberg.

De heer Bijl ving zijne werkzaamheden aan met de verkenning van het terrein ongeveer omsloten door den vierhoek Lemelerberg—Wijhe—Wolberg—Kampen en nam na afloop van de metingen, de verkenning van het terrein bewesten de gebroken lijn Utrecht—Beest—Zalt-Bommel, zuidwaarts begrensd door de gebroken lijn Zalt-Bommel—Gorinchem—Dordrecht onderhanden.

Door hem zijn de metingen met de noodige centreeringsmetingen verricht op de stations Weerselo I, Hengelo (O.), Borne I, Delden I, Bornebroek, Almelo I en voor een gedeelte op Harikerberg.

Nog voerde hij centreeringsmetingen uit te Braamberg, Bruine haar, Schardenbelt, Vriezenveen, Rijssen I, Wulleberg en Koningsbelt.

De derde ploeg, bestaande uit de heeren Kwisthout en de Halster, zou in de eerste plaats de metingen van Zuid-Limburg voleindigen en vertrok reeds tegen April naar het terrein, ten einde in den eersten tijd voor enkele richtingen nog van de bladerloosheid van de boomen partij te kunnen trekken.

Door deze ploeg werden de metingen voltooid op de navolgende stations: Reymerstok I, Crutserveld, Heikelder, Hengden, Borgharen I, Lichtenberg, Breust, Eikelberg, Ekelrade, Maastricht I, Elsloo, Gulpenberg, Crapoel, Slenaken, Mheer I, Kruisberg, Banerheide, Lotteren, Bieschveld, Ubagsberg I, Vijlen, Bochoitz, Spekholzerheide, Pruisberg, Eysersheide, Kosberg, Bok, Broeksittard en Mooiheide, benevens aanvullingsmetingen op de stations: Sittard I, Echt, Buchten, Berg a d Maas, Danekerberg, Lutterade I, Schaaps-Dries en Grubben. Op al deze stations werden de noodige centreeringsmetingen uitgevoerd en bovendien te Sibbe, Goudsberg, Soursberg, Kaberg, Goudenrood, Auversberg en Heksenberg.

Na afloop der metingen is door haar in September een begin gemaakt met de verkenning van de Veluwe. Deze verkenning, aangevangen aan den zuidelijken Veluwerand, ongeveer langs de gebroken lijn Rhenen—Imbosch—Zutphen werd in noordelijke richting voortgezet.

De inrichtingen noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt en de torens na voleindiging der waarnemingen weer in hun vorigen staat teruggebracht.

Nog is op het punt de Hollander een pyramide gebouwd; is de toren te Venray in vorigen staat teruggebracht, met uitzondering van één luik, dat na deugdelijke herstelling behouden bleef; zijn in Zuid-Limburg 17 pyramiden, die daar niet meer noodig waren en opgeruimd moesten worden, afgebroken en op twee plaatsen opgeborgen, met de bedoeling ze later naar de Veluwe over te brengen en daar weder te bezigen. Bovendien zijn de signalen Klifsberg en Veluwe gesloopt. Dat op het punt Klifsberg is niet meer noodig, terwijl op het punt Veluwe voor de secundaire metingen een nieuw signaal gebouwd zal moeten worden.

De bebouwing van de verschillende stations en het herstellen van de torens in hun vorigen staat geschiedde in hoofdzaak wederom door en onder leiding van een timmerman in vasten dienst, nadat hem daartoe de noodige aanwijzingen waren verstrekt.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden zooveel mogelijk voortgezet.

#### *Sterrekundige waarnemingen.*

De centreer-elementen, waarop bij het indienen van het vorig verslag nog gewacht werd, konden door de afdeling Driehoeksmeting niet zoo spoedig geleverd worden, als wel voor het herleiden van al de bepalingen tot de centra gewenscht werd; bepaaldelijk slaat dit op het station Emmen, waarvan het azimuth op het station Sleen door den ingenieur Pannekoek gemeten was. Daar echter uit dit station de hoek Emmen—Uelsen gemeten was, kon uit het azimuth Sleen—Emmen het azimuth Sleen—Uelsen afgeleid worden, en daar van Uelsen de centreer-elementen gereed waren, kon dit azimuth op de centra herleid worden.

De inleiding tot de breedte- en azimuthbepalingen van de ingenieurs Pannekoek en Posthumus Meyjes, waaraan ons medelid Oudemans in het najaar van 1903 begonnen was, kwam eerst in Juli 1904 gereed. In die inleiding wordt rekenschap gegeven van de keuze der instrumenten, van het programma der waarnemingen en de wijze van hare herleiding en berekening; verder wordt er een onderzoek ingesteld naar de door de genoemde ingenieurs bereikte nauwkeurigheid, wordt de op den Dom te Utrecht door den ingenieur P. Meyjes gevondene breedte vergeleken met die welke sedert verscheidene jaren door verschillende waarnemers op de sterrewacht aldaar gevonden was, en eindelijk het in 1896 op den tweeden omgang van den Dom-

toren door denzelfden ingenieur gevondene azimuth van Amersfoort vergeleken met het in 1879 en 1880 door ons medelid Oudemans op een ander punt van denzelfden omgang bepaalde; bij beide vergelijkingen werden slechts kleine verschillen gevonden, die geheel binnen de grenzen lagen van de onzekerheid der waarnemingen.

Nog moge vermeld worden, dat de azimuthbepalingen, die steeds bij 12 cirkelstanden uitgevoerd werden, aanleiding gaven om een onderzoek in te stellen naar de verdeelingsfouten van de horizontale cirkels der gebruikte universaal-instrumenten, waarbij het merkwaardige resultaat verkregen werd, dat die fouten in het Leidsche en het Utrechtsche universaal-instrument even groot waren en hetzelfde beloop hadden, wat zich hieruit laat verklaren, dat beide instrumenten uit dezelfde werkplaats (van Repsold te Hamburg) afkomstig zijn.

De waarnemingen ter bepaling van de breedte-verandering werden te Leiden door dr. H. J. Zwijs voortgezet. Door ons medelid van de Sande Bakhuyzen werden in eene verhandeling in de *Astron. Nachrichten* vol. 165, pag. 1, eenige beschouwingen medegedeeld over de veranderingen van de breedte, gegrond op de in de jaren 1900, 1901 en 1902 te Leiden verrichte waarnemingen.

Het drukken van de lengtebepaling Leiden—Ubagsberg, van de breedtebepaling van Ubagsberg door de meting van zeniths-afstanden en van de bepaling van het azimuth van de richting Ubagsberg—Leiden is ten einde gebracht, met het drukken van de breedtebepaling Ubagsberg door middel van de Horrebow-Talcott-methode is een aanvang gemaakt.

#### *Slingerproeven.*

De reeds sedert eenige jaren bestelde pendule ter bepaling van den slingertijd van den slinger van Defforges is in het jaar 1904 door de firma Strasser en Rohde te Glashütte geleverd; de daarbij benoodigde hulptoestellen worden vervaardigd in de Nederlandsche instrumentfabriek te Utrecht.

De vierslingertoestel bij den heer Stückrath te Friedenau besteld, zal in de eerste helft van 1905 worden afgeleverd.

Leiden  
Delft

, 6 April 1905.

*De Rijkscmissie  
voor Graadmeling en Waterpassing,*

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

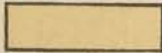


# NEDERLAND

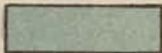
## HOOFDDRIEHOEKSNET

MET DE AANSLUITINGEN AAN  
DE DRIEHOEKSMETINGEN IN PRUISSEN.  
GEMETEN IN DE JAREN 1888—1904.

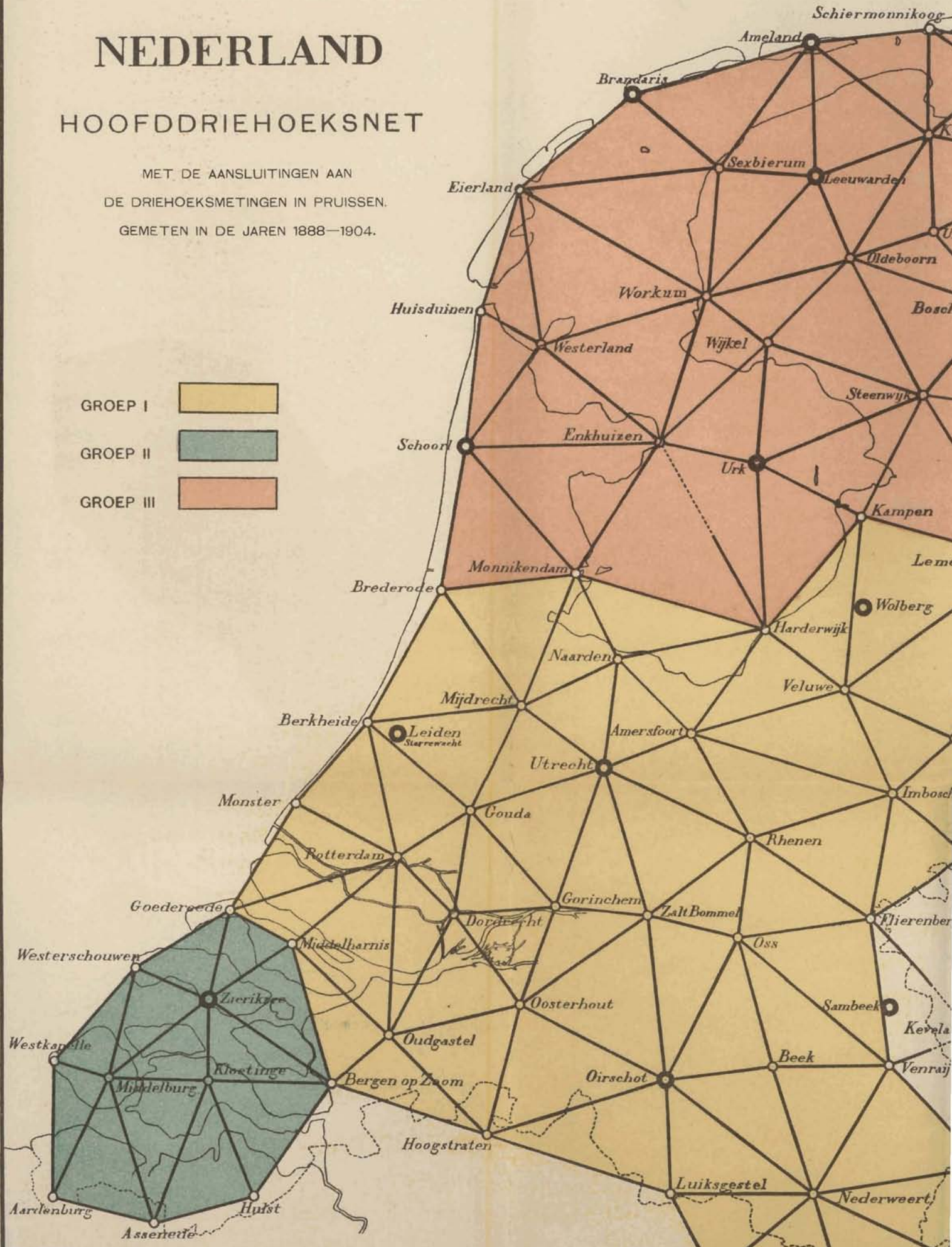
GROEP I

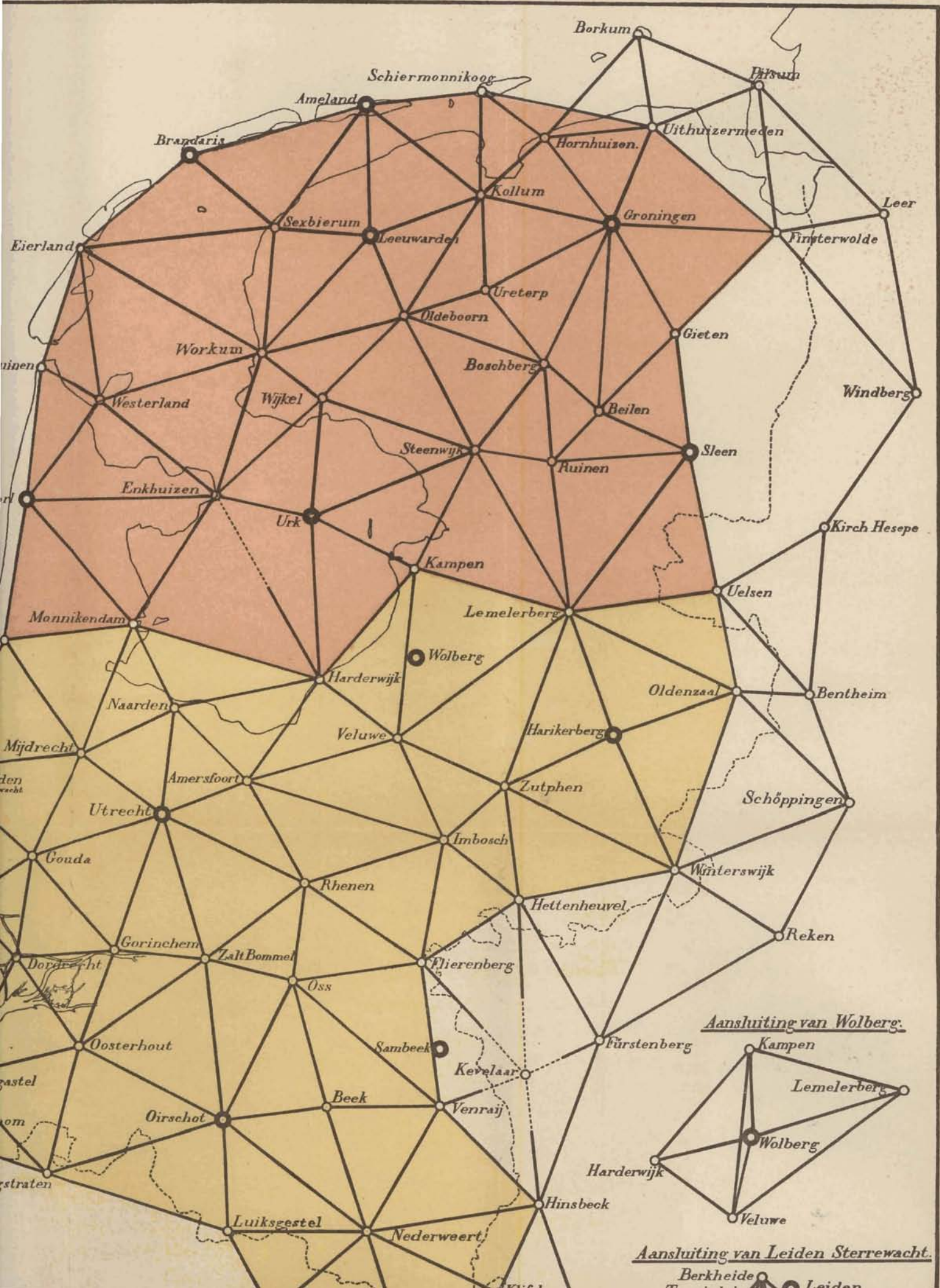


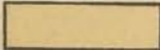
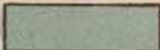

GROEP II

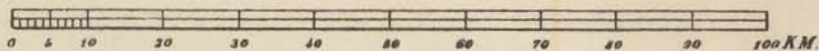
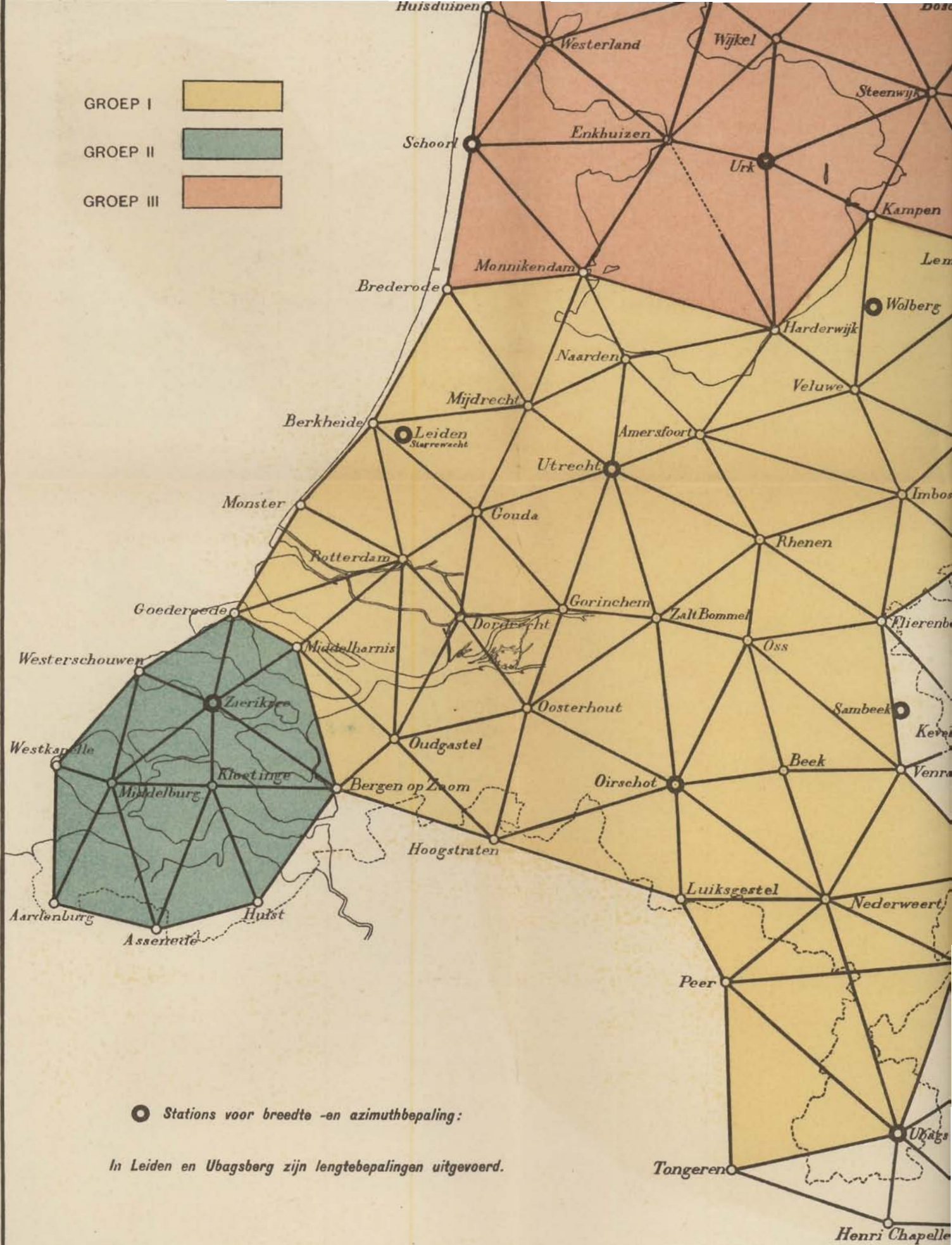


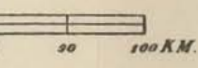
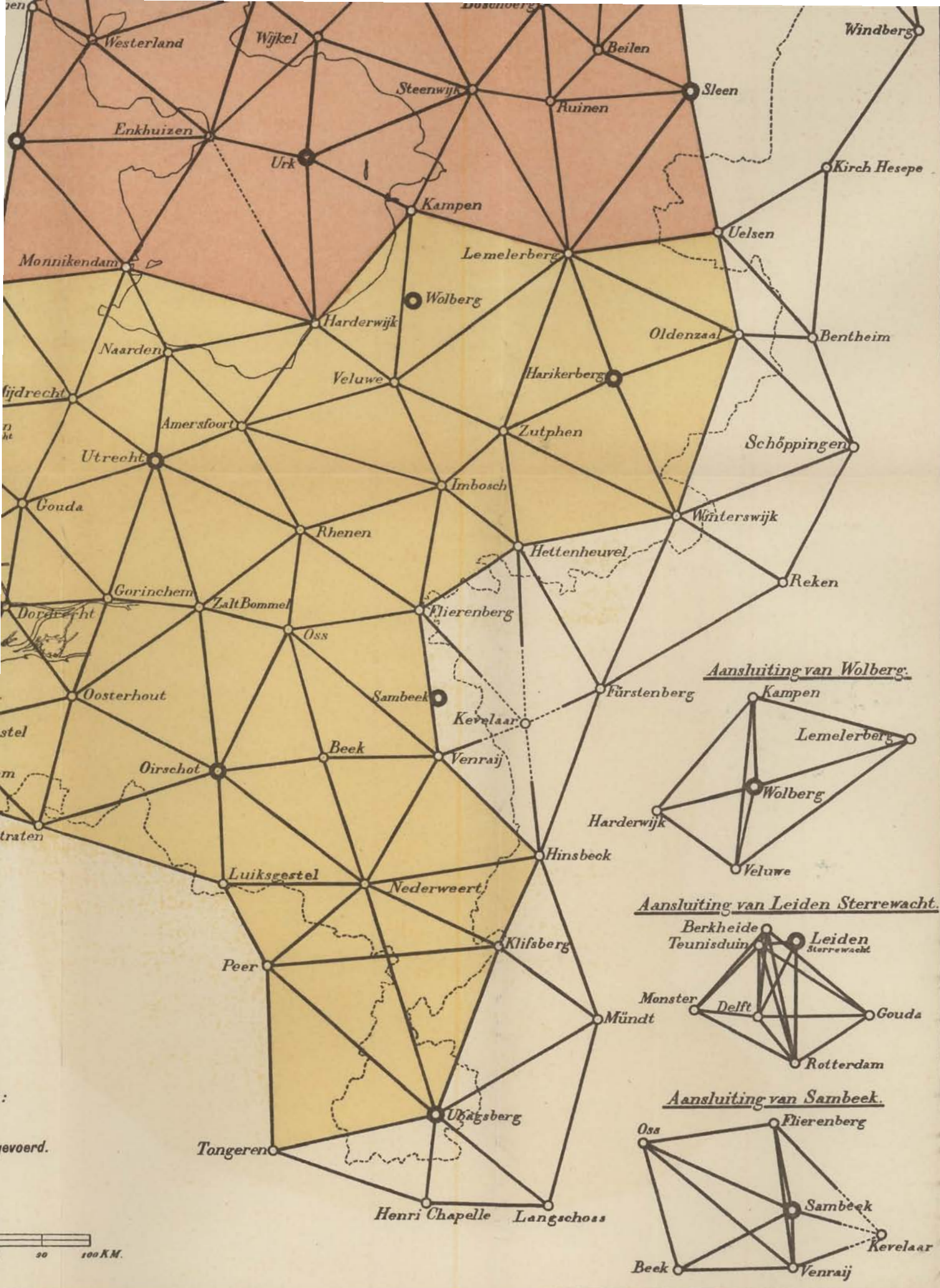
GROEP III





- GROEP I 
- GROEP II 
- GROEP III 





Aangeboden door de Rijksc commissie voor  
Graadm eting en Waterpassing.

# VERSLAG

DER

Rijksc commissie

VOOR

Graadm eting en Waterpassing,

aangaande hare werkzaamheden

gedurende het jaar

1905.

~~~~~  
MET KAART.  
~~~~~

*(Overgedrukt uit de Staatscourant.)*



## N°. 40.

---

### VERSLAG van de *Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1905.*

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M, afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1905 het volgende te berichten.

#### *Commissie.*

In de samenstelling der commissie kwam geen verandering.

#### *Vergaderingen.*

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

#### *Bibliotheek.*

De blijkens het jaarverslag over 1898 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging evenals in vorige jaren uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

#### *Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale vereeniging voor aardmeting.*

In het jaar 1905 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting.

*Werzaamheden der commissie.*

De bemoeiingen der commissie betroffen in 1905

- de primaire driehoeksmeting ;
- de basismeting ;
- de secundaire driehoeksmeting ;
- de sterrekundige waarnemingen ;
- de slingerproeven.

*Driehoeksmeting. Personeel.*

Bij den aanvang van 1905 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Bijleveld ; de ingenieurs E. A. J. H. Modderman, Cd. H. Bijl, J. Canters, J. B. de Hulster en J. W. Dieperink ; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie F. H. A. J. Bingen en Th. L. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

De landmeter P. G. Marlet, die reeds gedurende de maanden November en December van 1904 in tijdelijken dienst van de commissie was, bleef zulks tot 9 Juni 1905.

Met den aanvang van 1906 en om op 15 Januari 1906 in dienst te treden werden de civiel-ingenieurs W. B. Peteri en H. Heyl benoemd als ingenieur der commissie.

*Primaire driehoeksmeting. Terreinwerkzaamheden.*

Op het terrein zijn in 1905 geene werkzaamheden uitgevoerd.

Door welwillende tusschenkomst van den inspecteur der Staatsbosschen, den heer E. D. van Dissel, werd ter beveiliging van het driehoekspunt „Schoorl” het duin in de nabijheid daarvan vastgelegd.

*Berekeningen.*

Uit de in 1904 berekende voorloopige coördinaten der hoofd- en tusschenpunten van de groepen I en II van het driehoeksnet, werden voor elk punt berekend de richtingen naar en de afstanden tot omliggende punten van het driehoeksnet.

De oplossing der 65 normaalvergelijkingen van groep III werd door den ingenieur Modderman in den tijd van twee maanden voltooid.

De substitutie der gevonden correlaten in de correlatenvergelijkingen ter berekening der aan te brengen correcties, en



de definitieve berekening van het hoofddriehoeksnet werden vervolgens ter hand genomen en voltooid.

Ter beoordeeling van den bereikten graad van nauwkeurigheid volgt hier de uitkomst van de berekening der middelbare fout in eene op het station vereffende richting, zooals die volgt uit de netsvereffening:

groep I	0'',375
„ II	0'',336
„ III	0'',306

De vereffening der tusschenpunten werd vervolgens onderhanden genomen en voltooid.

Op de bijgevoegde kaart worden de hoofd- en tusschenpunten van groep III met hunne verbindingslijnen voorgesteld.

Met de berekening der coördinaten in stereographische projectie van de punten in de derde groep van het net wordt een aanvang gemaakt.

Met het vervaardigen van de copij voor de publicatie der uitvoerde metingen en berekeningen werd voortgegaan.

#### *Basismetung.*

Wederom werd teleurstelling ondervonden met de levering der voor de basismetung benoodigde toestellen.

Het in het vorig verslag genoemde toestel volgens Fransch model kwam in het bezit der commissie, maar moet nog veranderingen en aanvullingen ondergaan, alvorens met de proefmetingen kan worden begonnen.

De in dezen toestel voorkomende kogelassen werkten zeer slecht; zij werden door de Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken te Berlijn met voorkomenheid in orde gebracht.

De meter K a, die reeds herhaaldelijk door ons werd gebruikt, werd op 29 Juni 1905 door de commissie van toezicht op de standaarden aan ons overgedragen.

#### *Secundaire driehoeksmeting.*

De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden ook dit jaar in aansluiting met die van het vorig jaar voortgezet. De verkenning werd in Mei aangevaugen met drie ploegen. De eerste ploeg bestond uit den landmeter Bingen als chef en den ingenieur Dieperink; de tweede uit den ingenieur Bijl als chef en den landmeter Marlet, de derde ploeg uit den landmeter Kwisthout als chef en den ingenieur de Hulster. Met den aanvang van de metingen werd een vierde ploeg gevormd.

De eerste twee ploegen bleven onveranderd, terwijl in de derde ploeg de ingenieur de Hulster door den ingenieur Canters werd vervangen. De ingenieur de Hulster trad nu op als chef van de vierde ploeg en werd tijdens de metingen in de maanden Juni, Juli en Augustus geassisteerd door den student aan de Technische Hoogeschool J. E. Moltzer. Nog valt hier te vermelden, dat juist bij het begin van de metingen de landmeter Marlet onverwacht ontslag aanvraag en vervangen werd voor den duur der metingen door den student aan de Technische Hoogeschool G. H. H. Kluytmans.

De eerste ploeg zette de verkenning van het terrein bewesten de gebroken lijn Gorinchem—Dussen—Dongen—Alphen (N.-B.)—Blokken, noordwaarts begrensd door de gebroken lijn Gorinchem—Dordrecht—Rotterdam en zuidwaarts door de Belgische grenzen, voort.

Door haar werden de metingen uitgevoerd op de stations Ammerzoden I, Wijk (N.-B.), Dussen I, Baardwijk I, Dongen I, Haansberg, Loon op Zand, Alphen (N.-B.), Blokken, Ulicoten, Strijbeek, Castelresche heide en Chaam I, en aanvullingsmetingen op het station 's Hertogenbosch I.

Op alle stations werden tevens de noodige centreeringsmetingen gedaan. Bovendien geschieden nog centreeringsmetingen op de stations Geertruidenberg, Biesbosch II, Overheide, Baerle-Hertog en Oirschot. De centreeringsmetingen te Oirschot werden verricht naar aanleiding van de gedeeltelijke instorting van dien toren op 12 December 1904.

Volgens deze laatste metingen is het waarnemingspunt boven op den toren tusschen 1904 en 1905 12 millimeters op den vroeger afgelegden weg teruggegaan en vrij wel gekomen op de plaats, die daarvoor in 1903 werd gevonden.

De tweede ploeg ving hare werkzaamheden aan met de voortzetting van de verkenning van het terrein bewesten de gebroken lijn Utrecht—Beest—Zaltbommel, zuidwaarts begrensd door de gebroken lijn, Zaltbommel—Gorinchem—Dordrecht—Rotterdam.

De verkenning van dit terrein werd na afloop van de metingen door den ingenieur Bijl vervolgd.

Door deze ploeg zijn de metingen met de noodige centreeringsmetingen verricht op de stations Ootmarsum I, Braamberg, Tubbergen, Bruine haar, Schardenbelt, Vroomshoop I, Lemelerberg, de Hollander, Rijssen I en Harikerberg.

De heer Kwisthout zette dezen zomer de verkenning van de Veluwe voort en kwam daarmee nagenoeg gereed.

Door hem werden de hoekmetingen voltooid op de navolgende stations: Duno, Imbosch, Kemperheide, Valkenhuizerveld,

Galgenberg, Schaddeveld, Doesburg I, Steenderen I, Kranenburg, Hall, Solsberg, Scherpenberg, Voorst, Zutphen I, Varenna en Duistervoorde, benevens aanvullingsmetingen op de stations Arnhem I, Elst I, Herveld I, terwijl op alle stations de noodige centreeringsmetingen geschieden. Nog werden door hem de vastleggingssteen en geplaatst op de punten Fransche berg en Ugchelerbosch.

De vierde ploeg onder den ingenieur de Hulster volbracht de hoekmetingen met de noodige centreeringsmetingen op de stations Lochem, Almen, Deventer I, Gorssel I, Lettele, Wulleberg, Koningsbelt, Raalte en Olst I.

Na afloop der metingen vulde de heer de Hulster de verkenning van het terrein ten noorden van de gebroken lijn Gorinchem—Zaltbommel—Rhenen, oostwaarts begrensd door de Veluwe, in 1903 reeds uitgevoerd, gedeeltelijk verder aan.

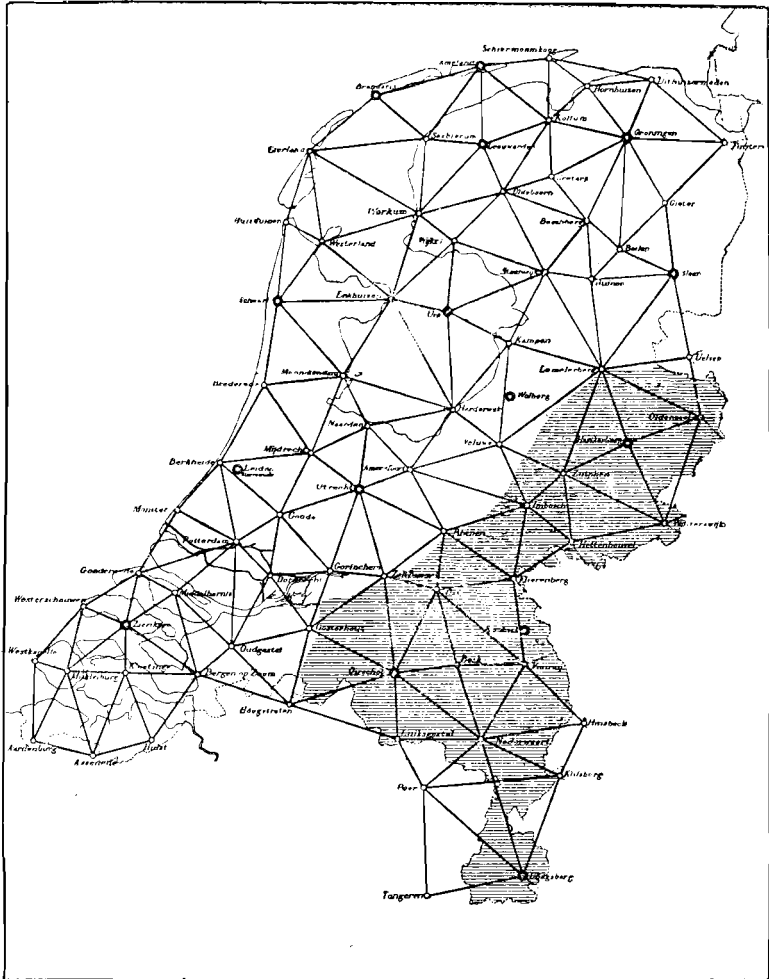
De inrichtingen noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt, en de torens na voleinding der waarnemingen weer in hun vorigen staat teruggebracht.

Nog zijn op de punten Hoogemoer, Waaybergen, Maalbergen en Zundertsche Schijf, pyramiden gebouwd, terwijl de bebouwingen op de torens te Kloetinge, Middelburg, Westkapelle, Aardenburg, Zierikzee, Goedereede, Rotterdam, Gouda, Monnikendam en Oosterhout zijn nagezien en waar noodig hersteld werden.

De bebouwing van de verschillende stations en het herstellen van de torens in hun vorigen staat geschiedde in hoofdzaak wederom door en onder leiding van een timmerman in vasten dienst, nadat hem daartoe de noodige gegevens waren verstrekt.

Gedurende de maand Mei werd voor deze werkzaamheden nog een tweede timmerman in dienst genomen.

De stand van de terreinwerkzaamheden wordt aangewezen op een bijgevoegd kaartje.



### Rijksdriehoekmeting.

Aanwijzing van den stand der terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting bij het einde van het jaar 1905.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden zooveel mogelijk voortgezet.

*Sterrekundige waarnemingen.*

De waarnemingen ter bepaling van de breedteverandering werden door den heer dr. H. J. Zwiers te Leiden regelmatig voortgezet. Daar eene fout in de aangenomen hoekwaarde van een omgang van de mikrometerschroef op de uitkomsten dier waarnemingen een invloed uitoefent welke van jaar tot jaar verandert en dus aanleiding zou kunnen geven tot eene schijnbare jaarlijksche wijziging van de breedte, was het wenschelijk die schroefwaarde nog nauwkeuriger te bepalen dan al reeds geschied was. Een groot aantal malen werden daarvoor verschillende poolsterren in hun grootste oostelijke of westelijke afwijking waargenomen.

Het voornemen bestaat om, zoodra de omstandigheden het toelaten, dit belangrijke reductie-element ook, onafhankelijk van de waarnemingen, met den meridiaancirkel te bepalen.

De druk van de breedtebepaling van Ubagsberg volgens de Horrebow-Talcott-methode is ten einde gebracht; de verkregen uitkomst komt op zeer weinig na ( $0^{\circ},08$ ) overeen met die welke door de metingen van zeniths-afstanden was verkregen.

Twee publicaties der commissie, de eene betreffende de breedte- en azimutbepalingen in 15 punten van het hoofdriehoeksnnet, de andere betreffende de astronomische metingen in het driehoekspunt Ubagsberg werden verspreid.

*Slingerproeven.*

De hulptoestellen ter bepaling van den slingertijd van den slinger van Defforges, grootendeels in de Nederlandsche instrumentfabriek te Utrecht vervaardigd, doch aan de sterrewacht te Leiden in menig opzicht gewijzigd, zijn op weinig na gereed.

In den zomer van 1905 ontvingen wij bericht van den instrumentmaker Stückrath te Friedenau, dat de door hem vervaardigde vierslinger-toestel gereed was. Daar de geheimraad prof. Helmert, directeur van het geodetische instituut te Potsdam, zich op ons verzoek welwillend had bereid verklaard de vier slingers te onderzoeken en den invloed van de temperatuur en luchtdruk op den slingertijd te bepalen, werd de toestel door den instrumentmaker naar Potsdam en eerst na daar onderzocht te zijn naar Leiden verzonden.

Het bleek dat bij het onderzoek te Potsdam een der slingers vrij groote veranderingen had vertoond, die een hernieuwd onderzoek wenschelijk maakten. Geheimraad Helmert was dadelijk

bereid dit weder te doen verrichten, zoodat de slingers naar Potsdam werden teruggezonden. Bij dit tweede onderzoek werden zeer bevredigende uitkomsten verkregen.

Voor de bepaling van den duur der slingertijden van de slingers van dezen toestel is noodig een uurwerk, hetgeen elke secunde een electricch contact herstelt en verbreekt. Daartoe was bij Paul D. Nardin te Locle in Zwitserland een chronometer met electriche contactverbreking besteld, die in de maand November te Leiden werd ontvangen. De dagelijksche gangen van dezen chronometer, die voorzien is van een spiraal Guillaume van nikkelstaal, vertoonen eene zeer groote regelmatigheid. Er is natuurlijk een merkbaar verschil in den gang zoo de inrichting voor het sluiten en verbreken van het contact in of buiten werking wordt gesteld, maar de invloed van dat verschil kan gemakkelijk worden in rekening gebracht.

Leiden, 6 April 1906.  
Delft,

*De Rijkscommissie  
voor Graadmeting en Waterpassing,*

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

H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

# NEDERLAND.

## RIJKSDRIEHOEKSMETING.

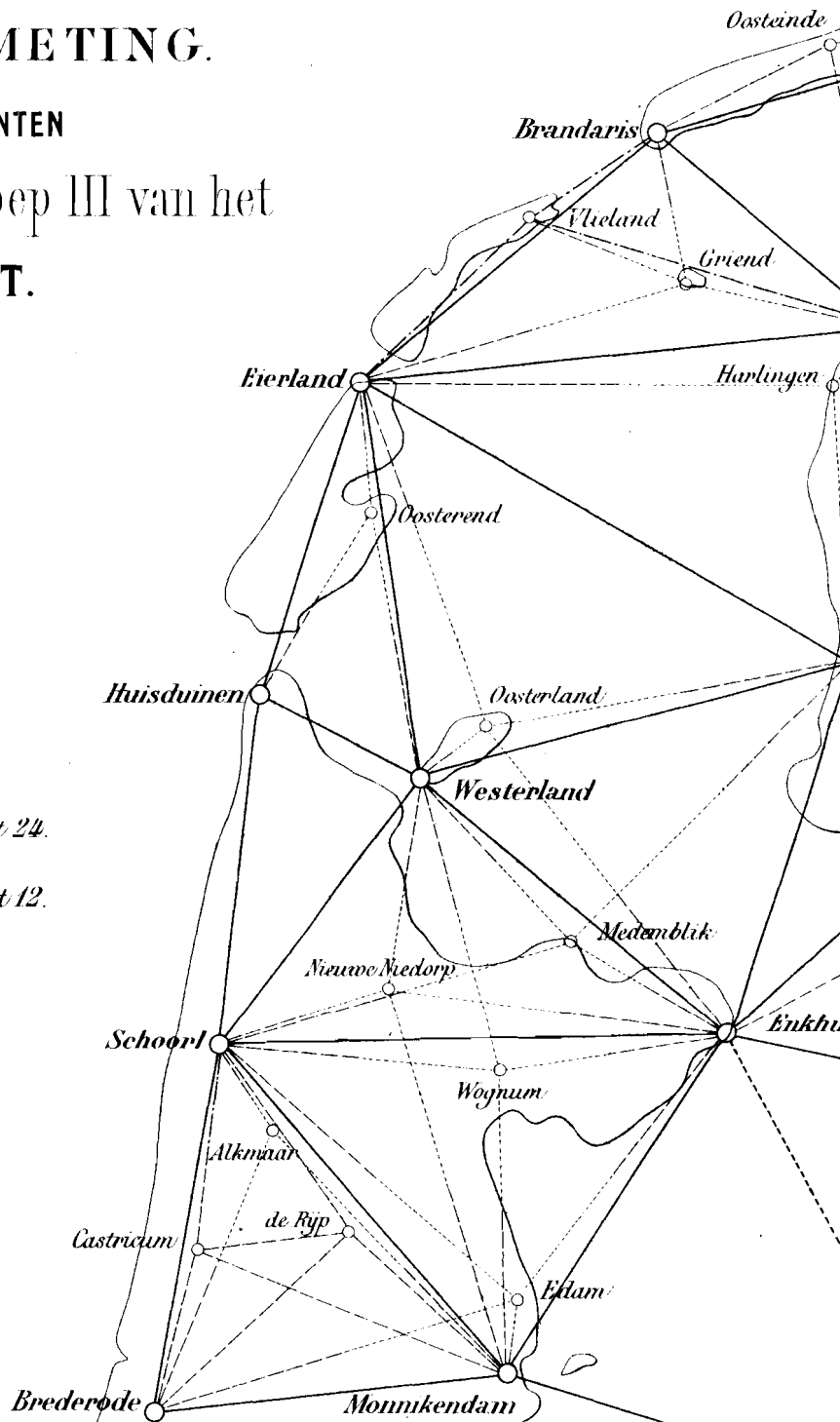
### HOOFD- EN TUSSCHENPUNTEN

met hunne verbindingen in groep III van het

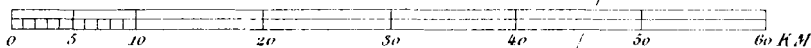
### DRIEHOEKSNET.

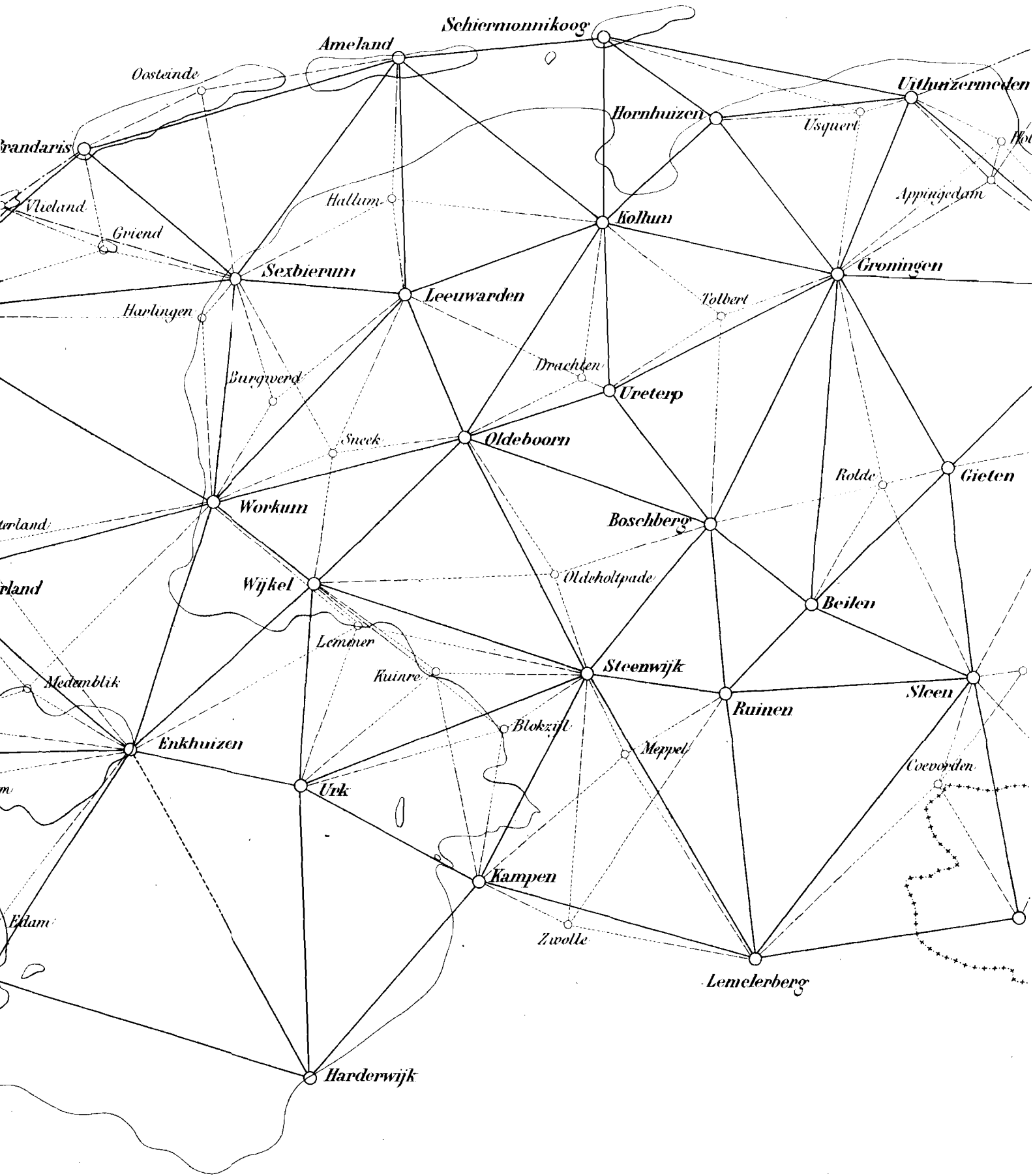
December 1905.

- Zijden van het hoofddriehoeksnet.
- - - - - Verbindingen met tusschenpunten - gewicht 24.
- - - - - idem idem - gewicht 12.
- ..... Richtingen die niet gemeten werden.

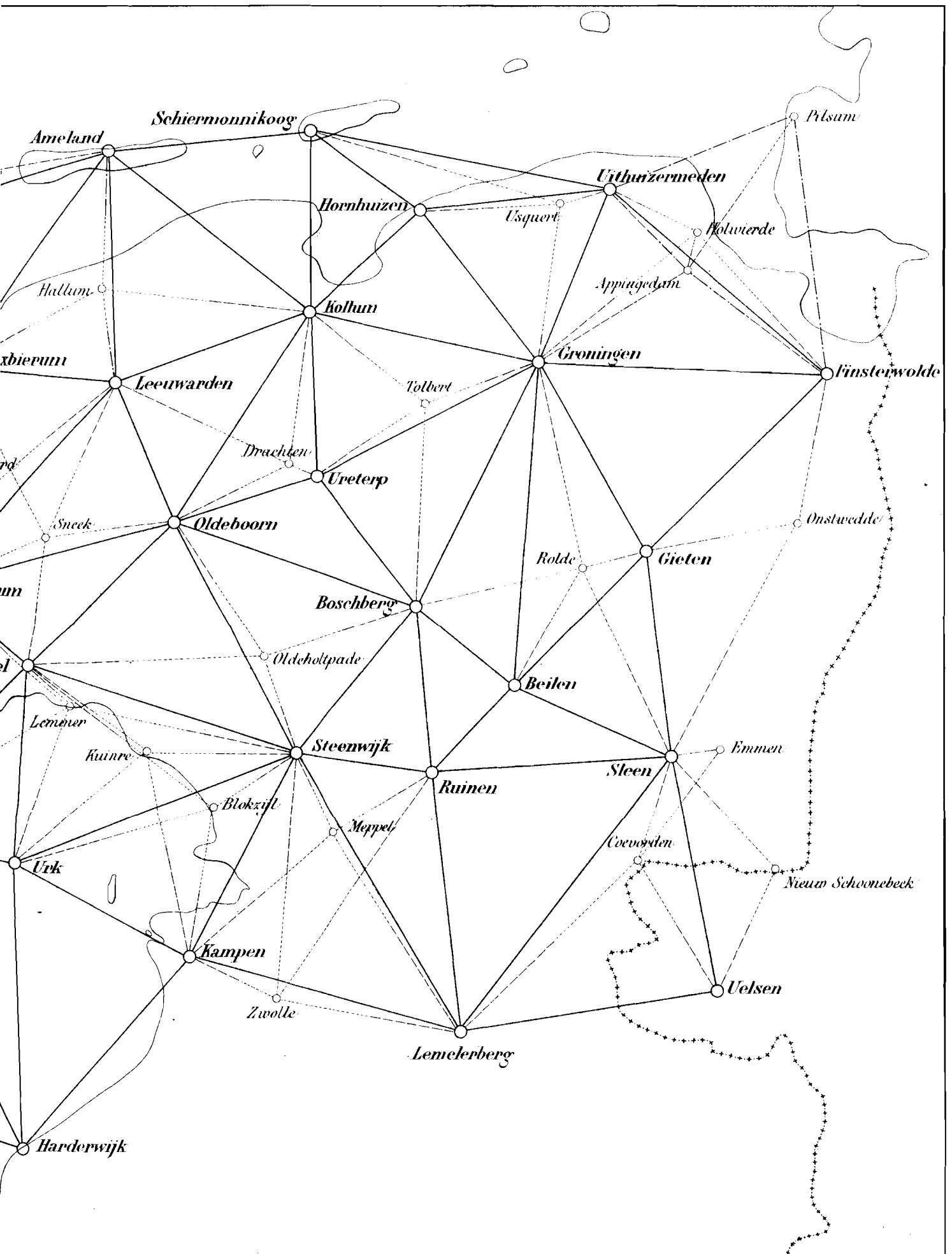


Schaal 1 à 600 000











Aangeboden door de Rijkscmissie voor  
Graadmeling en Waterpassing.

# VERSLAG

DER

Rijkscmissie

VOOR

Graadmeling en Waterpassing,

aangaande hare werkzaamheden

gedurende het jaar

1906.



*(Overgedrukt uit de Staatscourant.)*



N<sup>o</sup>. 30.

---

VERSLAG van de *Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1906.*

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M, afdeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1906 het volgende te berichten.

*Commissie.*

Den 14den December 1906 verloor de commissie door overlijden haar medelid dr. J. A. C. Oudemans. Hij maakte deel uit van de commissie sedert hare instelling in 1879 en tot in het laatst zijner dagen bleef hij met toewijding deelnemen aan de zaken der commissie. Meer bijzonder besteedde hij zijne krachten aan de sterrekundige plaatsbepalingen, hij bepaalde persoonlijk in de jaren 1879 en 1880 het azimuth van de richting Utrecht—Amersfoort, terwijl onder zijne leiding de bepalingen van breedte en azimuth op 13 punten van het Nederlandsche driehoeksnet werden uitgevoerd.

De resultaten van deze bepalingen zijn nedergelegd in de uitgaven der commissie getiteld:

Détermination à Utrecht de l'azimut d'Amersfoort par J. A. Oudemans. La Haye 1881 en Détermination de la latitude et d'un azimut aux stations Oirschot, Utrecht, Sambeek, Wolberg, Harikerberg, Sleen, Schoori, Zierikzee, Terschelling, Ameland, Leeuwarden, Urk et Groningue. Delft 1904.

De commissie heeft de gevoelens, die het heengaan van haar betreurd medelid bij haar opwekte, teruggevonden in de waardige

hulde, die door den voorzitter der natuurkundige afdeling van de Koninklijke Academie van Wetenschappen in de vergadering van 29 December 1906 gebracht is.

#### *Vergaderingen.*

Ter bespreking van hare aangelegenheden, vergaderde de commissie in 1906 éénmaal te 's Gravenhage en éénmaal te Leiden.

#### *Bibliotheek.*

De blijkens het jaarverslag over 1898 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging evenals in vorige jaren uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen boekwerken er aan toevoegde.

#### *Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale vereeniging voor aardmeting.*

De 15de algemeene conferentie van de internationale vereeniging voor aardmeting werd van 20 tot 28 September 1906 gehouden te Budapest en bijgewoond door de leden der Nederlandsche commissie H. G. van de Sande Bakhuyzen, Hk. J. Heuvelink en J. J. A. Muller.

De afgevaardigden kwamen bijeen in de vergaderzaal van de Hongaarsche Akademie van Wetenschappen; zij waren 48 in getal en vertegenwoordigden 19 Staten, n.l. Duitschland met 11, de Argentijnsche Republiek met 1, Oostenrijk met 4, België met 1, Denemarken met 1, Spanje met 2, de Vereenigde Staten met 2, Frankrijk met 7, Engeland met 1, Hongarije met 2, Italië met 2, Japan met 2, Mexico met 2, Noorwegen met 1, Nederland met 3, Rumenië met 2, Rusland met 2, Zweden met 1 en Zwitserland met 1 afgevaardigde.

In de eerste zitting werden zij namens de Regeering begroet door graaf Apponyi, den Minister van Eeredienst en Openbaar Onderwijs, en vervolgens door den president der Hongaarsche Academie van Wetenschappen, wier toespraken werden beantwoord door generaal Bassot, den voorzitter der vereeniging.

De permanente secretaris, de heer van de Sande Bakhuyzen, bracht in deze zitting een uitvoerig verslag uit van hetgeen op administratief gebied in de laatste drie jaren in de vereeniging was voorgevallen en wijdde in de eerste plaats een woord aan de sedert de laatste vergadering overleden afgevaardigden de heeren Nagel, von Orff, von Richthofen, Karlinsky, Preston

en Lindhagen. Als een belangrijk feit kon hij vermelden dat van de 21 aangesloten Staten er reeds 20 te kennen hadden gegeven in te stemmen met het voorstel, om de 1 Januari 1897 in werking getreden overeenkomst, die 31 December 1906 ten-einde liep, wederom voor tien jaren te verlengen.

Vervolgens gaf prof. Helmert, de directeur van het centraal-bureau te Potsdam, verslag van de aldaar in de laatste drie jaren verrichte werkzaamheden, n.l.:

1°. onderzoekingen omtrent de verplaatsing der polen over het aardoppervlak;

2°. relatieve bepalingen van de grootte der zwaartekracht op verschillende punten, het onderzoek van slingertoestellen en het geven van onderricht in het gebruik van deze;

3°. bepaling van de absolute waarde der zwaartekracht te Potsdam;

4°. voortzetting van het onderzoek betreffende de schietloodafwijkingen in Europa en het bestudeeren van de kromming der geöide volgens de richting der meridianen en der parallellen in verschillende landen.

Ten slotte bracht prof. Albrecht verslag uit over de werkzaamheden van den internationalen breedtedienst in het noordelijk en het zuidelijk halfrond en werd door hem het voorstel gedaan in de bestaande organisatie geen verandering te brengen vóór de volgende algemeene conferentie. Dit rapport en voorstel werden door den voorzitter in handen gesteld eener commissie, waarvan ook de heer van de Sande Bakhuyzen deel uitmaakte.

In de 2de zitting gaf de heer Bourgeois een overzicht van de basismetingen uitgevoerd met invardraden volgens de methode van Jäderin; op grond van de ondervinding opgedaan in Ecuador en in Rusland stelde hij de op deze wijze te bereiken nauwkeurigheid niet hooger dan 1 : 100000 tot 1 : 200000.

De heer Lallemand bracht verslag uit over de nauwkeurigheidswaterpassingen, die thans gezamenlijk eene lengte bereiken van 275000 kilometers, bijna 7 maal den omtrek der aarde.

Hij vestigde de aandacht op de onlangs tot stand gebrachte verbinding tussehen het niveau van den Atlantischen en den Stillen Oceaan, door de Vereenigde Staten, die een verschil oplevert van 19 centimeters, dat geheel te verklaren is door de opeenhooping der waarnemingsfouten over een afstand van meer dan 5000 kilometers.

Verder werden nog verslagen uitgebracht over schietloodafwijkingen en over slingerwaarnemingen.

Naar aanleiding van het verslag van den heer Darwin over den stand der Afrikaansche graadmeting, van Kaapstad tot

Caïro, deelde de heer Helmert mede, dat, naar hij verwachtte, de Duitse Regeering in 1907 gelden zou toestaan voor de uitvoering der triangulatiewerkzaamheden in Duitsch Oost-Afrika. Hij gaf verder een overzicht van waarnemingen uitgevoerd bij Potsdam en bij Berlijn, betreffende kleine periodieke bewegingen der aardkorst, die door hem werden toegeschreven aan temperatuursveranderingen in verband met den stand der zon.

De zitting werd besloten met een mededeeling van prof. Albrecht over het gebruik van draadlooze telegrafie voor lengtebepalingen. Uit genomen proeven ter bepaling van het lengteverschil Potsdam—Brocken, waarvoor de seinen werden gegeven door het station Nauen op 32 kilometers van Potsdam en 183 van Brocken, is gebleken dat veranderlijke energie der elektrische golven binnen ruime grenzen niet van invloed is, evenmin als het gebruik van verschillende coherers, terwijl even groote nauwkeurigheid kan worden bereikt als met den gewonen telegraaf.

In de 3de zitting gaf prof. Eötvös een beschrijving van zijn toestel ter bepaling van den gradient der zwaartekracht en van de daarmee verkregen resultaten. Deze bestaat uit een uiterst gevoelige torsiebalans met grooten slingertijd, die in een willekeurig azimut kan worden geplaatst. Uit den wringingshoek of den slingertijd met betrekking tot twee standen kan de gradient in richting en grootte en de kromming van het niveauvlak worden afgeleid. De gevoeligheid is zoo groot, dat in een vertrek de invloed van eene ongelijkheid in de aantrekking der muren kan worden bepaald; op een groot aantal stations in Hongarije zijn reeds waarnemingen uitgevoerd.

Vervolgens werd door prof. Hecker verslag gedaan van zijn reis ter bepaling van de zwaartekracht op den Indischen en den Stillen Oceaan, waarvoor op de conferentie te Kopenhagen in 1903 de noodige gelden waren toegestaan. De toegepaste methode is dezelfde, als die welke hij in 1901 tot bepaling van de zwaartekracht op den Atlantischen Oceaan had toegepast; de gebezigde instrumenten waren 5 kwikbarometers en 6 kookthermometers. De reis van Bremerhaven over Napels en Aden naar Melbourne en Sydney, van Sydney naar San Francisco, van San Francisco naar Yokohama en van Yokohama over Colombo terug naar Bremerhaven duurde van Maart 1904 tot April 1905. De waarnemingen uitgevoerd op den Indischen Oceaan waren nog niet gereduceerd, die op de Stillen Oceaan wel, evenals de slingerwaarnemingen, die op verschillende punten aan den vasten wal zijn uitgevoerd. Het resultaat is, dat op den Stillen



Oceaan de zwaartekracht over het algemeen normaal is en voldoet aan de in 1901 door Helmert gegeven formule; slechts in de nabijheid van kusten en eilanden en in een enkel buitengewoon diep gedeelte, waren storingen merkbaar. De hypothesen van Pratt betreffende den isostatischen bouw der aardkorst, werd dus bevestigd. De gebezigde toestellen waren ter bezichtiging in een der zalen van de Akademie opgesteld.

Door prof. Gauthier werd mededeeling gedaan omtrent de resultaten der slingerwaarnemingen, die in de laatste jaren in de Zwitsersche Alpen zijn gedaan en omtrent de basismeting in den Simplontunnel, die daartoe gedurende vijf dagen ter beschikking der Zwitsersche commissie was gesteld; zij geschiedde met invardraden onder direct toezicht van den heer Guillaume; de bereikte nauwkeurigheid wordt gesteld op 1 : 1 000 000. Gelijktydig werden door den heer Brillouin volgens de denkbeelden van prof. Eötvös, maar met een eenigszins gewijzigde torsiebalans, de kromming van het niveauvlak in den tunnel bepaald.

In de 4de zitting deed de heer Hayford een uitvoerige mededeeling betreffende de resultaten, die de in de Vereenigde Staten geconstateerde schietloodafwijkingen hebben opgeleverd met betrekking tot den vorm der geoïde en den isostatischen bouw der aardkorst. Ook hierbij vond men eene bevestiging van de hypothesen van Pratt, en heeft men na het volbrengen van een overweldigende hoeveelheid rekenwerk kunnen afleiden, dat de compensatie der massa's op een diepte van ongeveer 114 kilometers moet zijn ingetreden, met 80 en 160 kilometers als uiterste grenzen; ook zijn de groote as en de afplatting der ellipsoïde, die voor dit gedeelte van het aardoppervlak zich het best aan de geoïde aansluit, afgeleid.

Verder werden door verschillende gedelegeerden verslagen uitgebracht betreffende de in de laatste drie jaren in de door hen vertegenwoordigende landen uitgevoerde werkzaamheden. Na de mededeeling van den heer Poincaré over de graadmeting, die door de Fransche expeditie in Peru en Ecuador is uitgevoerd, waar men met de grootste moeilijkheden te kampen heeft gehad, bracht op verzoek van den voorzitter de vergadering door opstaan een eerbiedige hulde aan de officieren en soldaten, die daarbij als offers van hun plicht en van de wetenschap waren gebleven.

De 5de vergadering was voor een groot deel gewijd aan de nationale verslagen; de heer Heuvelink deed eene mededeeling over de in Nederland verrichte werkzaamheden; de heer Muller bood een rapport aan van den heer Blok betreffende den triangulatiearbeid op Sumatra.

Verder sprak de heer Driencourt over het gebruik van het prisma-astrolabium ter bepaling van de geografische breedte en van den tijd, welk instrument in een der nevenzalen ter bezichtiging voor belangstellenden was opgesteld. Wegens het gevorderd uur moest deze mededeeling worden afgebroken; zij werd in de 6de zitting ten einde gebracht.

In deze zitting gaf de heer Guillaume, die daartoe opzettelijk uit Parijs was overgekomen, een uitvoerig bericht omtrent het gebruik van invardraden voor basismeting, speciaal van de voorzorgen, die behooren te worden in acht genomen tot het bereiken van de grootst mogelijke nauwkeurigheid.

In de 7de en laatste zitting werden vooreerst behandeld de rapporten, uitgebracht door de heeren Darwin en Lallemand naar aanleiding der voorstellen, ontvangen van de internationale associatie der Akademies, die in huune handen waren gesteld. Deze had op hare in 1904 te Londen gehouden vergadering besloten, de medewerking der internationale graadmeting in te roepen, voor de uitvoering van nauwkeurighedswaterpassingen in bergstreken, die aan aardbeving onderhevig waren, en voor het uitvoeren van slingerwaarnemingen met het doel licht te verkrijgen omtrent de verdeeling der massa's in de aardkorst.

Wat het eerste punt betreft werd aangenomen de conclusie van den heer Lallemand, dat het wenschelijk was in dergelijke streken de waterpassingen periodiek, b. v. elke vijftig jaar, te herhalen. Naar aanleiding van het tweede werd op voorstel van den heer Darwin de opmerkzaamheid der geodeten gericht op de wenschelijkheid om bij de keuze der stations voor slingerwaarnemingen met het bedoelde vraagstuk rekening te houden.

Verder werden door verschillende leden nog een aantal wenschen uitgesproken, met welke de vergadering zich vereenigde, op voorstel van den heer Helmert werd den dank der vergadering gebracht aan de waarnemers bij den internationalen breedtedienst en aan de autoriteiten, die daarbij hun medewerking verleenen.

Het door de finacieele commissie uitgebracht verslag kwam daarna in behandeling, de besluiten daarvan werden aangenomen. Hetzelfde was het geval met het verslag der commissie voor de breedtebepalingen, deze zullen tot de volgende bijeenkomst op denzelfden voet worden voortgezet.

In verband met de van de betrokken mogendheden ontvangen antwoorden, werd op voorstel van den voorzitter besloten, dat de overeenkomst met 1 Januari 1907 voor een tijdvak van 10 jaren zou worden verlengd op de thans geldende grondslagen. Die voortzetting maakte de verkiezing van een nieuw bureau

noodig, het resultaat der stemming was, dat generaal Bassot als president, generaal von Zachariae als vice-president en prof. van de Sande Bakhuyzen als secretaris werden herkozen.

Na dankbetuiging aan de Hongaarsche Regeering, aan den president der Akademie van Wetenschappen en aan den Hongaarschen gedelegeerde prof. Bodola, voor de hartelijke ontvangst welke de afgevaardigden te Budapest was ten deel gevallen, werd de 15de algemeene conferentie gesloten.

*Werkzaamheden der commissie.*

De bemoeiingen der commissie betroffen in 1906 :  
de primaire driehoeksmeting ;  
de basismeting ;  
de secundaire driehoeksmeting ;  
de sterrekundige waarnemingen ;  
de slingerproeven.

*Driehoeksmeting. Personeel.*

Het personeel voor de driehoeksmeting bestond in 1906 uit de volgende heeren :

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Bijleveld ; de ingenieurs E. A. J. H. Modderman, Cd. H. Bijl, J. Canters, J. B. de Hulster, J. W. Dieperink, H. Heyl en W. B. Peteri ; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie, F. H. A. J. Bingen en Th. I. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

Einde November 1906 werd aan den ingenieur Modderman opgedragen zich met de slingerwaarnemingen bezig te houden.

*Primaire driehoeksmeting.*

Terreinwerkzaamheden kwamen in 1906 niet voor. De berekeningen werden voortgezet en zoover voltooid, dat thans voor het geheele primaire driehoeksnet de hoekmetingen vereffend zijn en de rechthoekige coördinaten van de projecties der hoekpunten benevens de rechthoekige afstanden en richtingen van die projecties volgens stereografische kaartprojectie bekend zijn.

De registers der waarnemingen, oorspronkelijk bestaande uit boekjes van 16 pagina's werden geordend, doorlopend gepaginieerd, voorzien van inhoudsopgaven en verdeeld in eenige deelen, liggen gereed om gebonden te worden.

Omtrent deze registers zij vermeld, dat daarvan bestaan twee exemplaren, het eene gemerkt: Exemplaar A, bevat alle origineele dadelijk met inkt geschreven cijfers der waarnemingen,

het andere gemerkt: Exemplaar B bevat de gecollationeerde copie van die cijfers, voor zoover zij niet dadelijk in het exemplaar A als waardeloos waren gemerkt.

De berekeningen van het driehoeksnet werden zoo goed als geheel in duplo doorgevoerd met ieder van de beide registers van waarnemingen als uitgangspunt.

Alleen de zeer omvangrijke oplossingen van normaal vergelijkingen voor de vereffening van de drie groepen, waarin het driehoeksnet verdeeld werd (zie de kaart bij het jaarverslag over 1904) werden in een enkel exemplaar uitgevoerd; door het welbekende medevoeren van controletermen kon daarbij eene mogelijke rekenfout niet onopgemerkt blijven.

De copij voor de uitgave van de waarnemingen voor de derde groep van driehoeken, gelijk aan die voor de uitgaven van de waarnemingen van de eerste en de tweede groep, en ook van de waarnemingen voor de tusschenpunten in het geheele driehoeksnet is zoo goed als gereed.

#### *Basismeting.*

Deze vordert nog voorbereidingen van zeer uiteenlopenden aard, waarvan de noodige aandacht wordt geschonken.

#### *Secundaire driehoeksmeting.*

De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden dit jaar in aansluiting aan die van het vorig jaar voortgezet door vier ploegen, die daartoe op 1 Mei naar het terrein vertrokken.

De eerste ploeg bestond uit den landmeter Bingen als chef en den ingenieur Dieperink; de tweede uit den ingenieur Bijl als chef en den ingenieur Peteri; de derde uit den landmeter Kwisthout als chef en den ingenieur Canters; en de vierde uit den ingenieur de Hulster als chef en den ingenieur Heyl.

De eerste ploeg zette de verkenning van het terrein bewesten de gebroken lijn Gorinchem—Geertruidenberg—Terheyden—Etten—Zundertsche schijf—Hoogemoer, noordwaarts begrensd door de gebroken lijn Gorinchem—Dordrecht—Rotterdam, zuidwaarts door de Belgische grenzen, voort en bezocht in verband met aanvullingsmetingen het station Dongen.

Door haar werden de metingen uitgevoerd op de stations: Biesbosch I, Biesbosch II, Geertruidenberg I, Oosterhout I, Breda I, Lage-Zwaluwe, Terheyden, Rijsbergen, Zundert, Maalbergen, Waaybergen en Hoogstraten. Op alle stations werden tevens de noodige centreeringsmetingen gedaan. Boven-

dien geschiedden aanvullingsmetingen op de stations Dongen I en Haansberg en centreeringsmetingen op de stations: Oirschot, Castellesche heide, Strijbeek, Willemsdorp, Hoogenoer, Zundertsche schijf, Blokken en Tilburg I. Te Willemsdorp, Hoogenoer en Zundertsche schijf werden daartoe de vastleggingssteenen geplaatst. De centreeringsmetingen te Oirschot werden gedaan ter verzekering van de bestaande vastlegging in verband met de herstellingswerken van den toren.

De tweede ploeg vervolgde de verkenning van het terrein bewesten de lijn Utrecht—Gorinchem zuidwaarts begrensd door de gebroken lijn Gorinchem—Dordrecht—Rotterdam en noordwaarts door de lijn Utrecht—Nieuwkoop.

Door deze ploeg zijn de metingen met de noodige centreeringsmetingen verricht op de stations: Oyen, Ophemert, Tiel I, Buren I, Beesd I, Zaltbommel I, Zulichem I, Kuilenburg I, Asperen, Acquoy en Gorinchem I. benevens aanvullingsmetingen te Puiflijk en centreeringsmetingen te Oss en Deursen.

De derde ploeg vulde het aan de verkenning van de Veluwe nog ontbrekende aan en maakte een begin met de voltooiing van de reeds in 1903 gedeeltelijk uitgevoerde verkenning van de provincie Utrecht.

Deze ploeg voltooide de metingen op de navolgende stations: Filipsberg, Heerde, Wolberg, Tepelberg, Vaassen, Nijbroek, Vreebosch (Gld.), Apeldoorn I, Beekbergen I, Ugehelerbosch, Veluwe, Garderen, Boschberg (Gld.), Heidensberg, Fransche berg, Valenberg, Ede I, Juntersche heide, Wageningen I, Emmikhuizen en Scherpenzeel, terwijl op alle stations de noodige centreeringsmetingen geschiedden.

Nog werden door haar centreeringsmetingen verricht op de stations: Scherpenberg, Galgenberg, Salsberg, Varena, Schaddeveld, Imbosch, Kemperheide en Valkenhuizerveld.

Daar een signaal op Veluwe te kostbaar moest worden om in dit station alle richtingen van den Isten rang te kunnen meten, werd besloten hier alleen die richtingen te meten, die op den vlakken grond zichtbaar zijn.

Teneinde het punt van de omliggende stations te kunnen instellen werd een baak van 32 M. hoogte opgericht.

De vierde ploeg ving hare werkzaamheden aan met de verkenning van de provincie Zeeland en vervolgde die na afloop der metingen. Ze volbracht de metingen met de noodige centreeringsmetingen op de navolgende stations: Wijhe I, Heino I, Dalfsen, Zwolle I, Hattem, Zalk, Kampen I, Elburg I, Nunspeet I, Nijkerk I en Barneveld, benevens centreeringsmetingen op de stations de Hollander en Hasselt.

De inrichtingen noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt en de torens na voleinding der waarnemingen weer in hun vorigen staat teruggebracht.

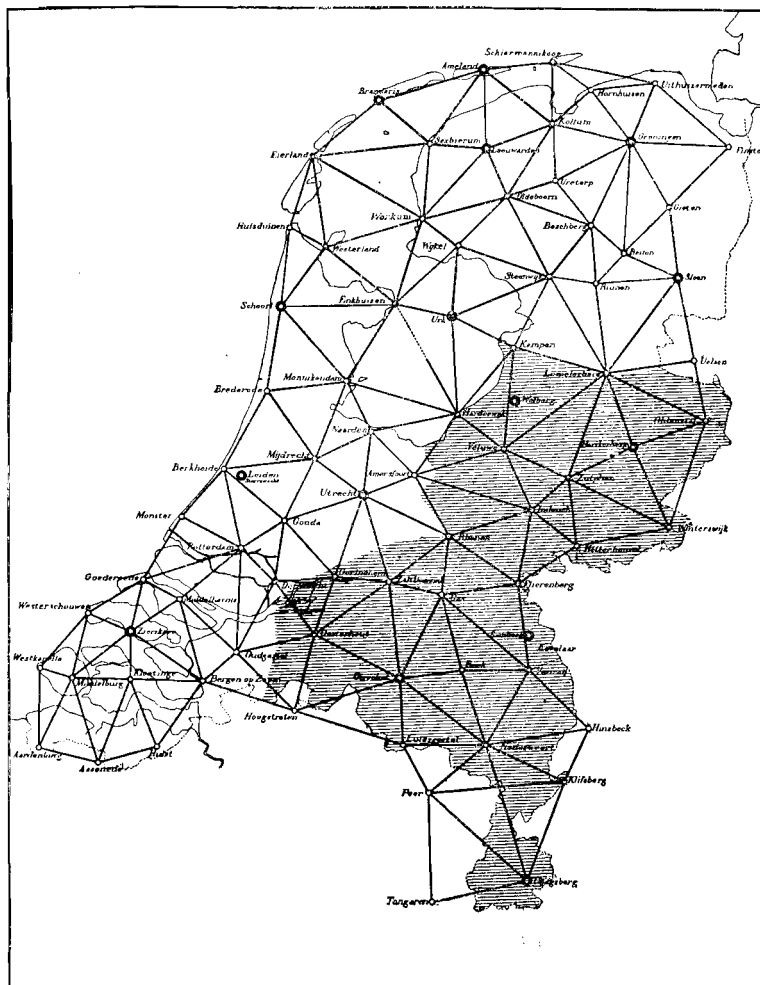
Nog zijn op de punten Teunisduin en Berkheide eenige herstellingen uitgevoerd en voorzieningen genomen tegen zandverstuiving. De behouwing van de verschillende stations en het herstellen van de torens in hun vorigen staat geschiedde dit jaar door en onder leiding van twee timmerlieden in vasten dienst, nadat hun daartoe de noodige gegevens waren verstrekt.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden zooveel mogelijk voortgezet. Met de vereffening van de punten van den Isten rang in Zuid-Limburg werd een aanvang gemaakt; de voorbereidende berekeningen kwamen daarvoor voor een groot deel gereed.

Ten slotte zij hier nog medegedeeld, dat het hoofdpunt Huisduinen in het jaar 1907 zal verdwijnen. De watertoren van de waterleiding van de gemeente Helder, waarop dit punt is gelegen, wordt in den zomer van dit jaar afgebroken, de nieuwe watertoren voor die waterleiding zal op ruim  $2\frac{1}{2}$  K.M. afstand daarvan daan gebouwd worden.

Waarschijnlijk echter zal het punt te vervangen zijn door een punt in de duinen ongeveer 170 M. verwijderd van den thans bestaanden watertoren.

Door arceering wordt op het bijgevoegde kaartje aangewezen tot hoever de terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting zijn gevorderd.



**Rijksdriehoeksmeting.**

Aanwijzing van den stand der terreinwerkzaamheden voor de  
 secundaire driehoeksmeting bij het einde van het jaar 1906.

*Sterrekundige waarnemingen.*

De heer dr. H. J. Zwiers heeft in het afgelopen jaar tot 15 November 1906, toen hij benoemd werd tot observator aan de sterrewacht te Leiden, de waarnemingen en berekeningen ter bepaling van de poolshoogteverandering te Leiden voortgezet. In het vorig jaarverslag werd gewezen op de wenschelijkheid om de hoekwaarde van een omgang van den mikrometerschroef onafhankelijk van sterwaarnemingen te bepalen. Dit is geschied door het Talcott-instrument onder den Meridiaancirkel te plaatsen, en den kijker van het tweede instrument te richten op den kijker van het Talcott-instrument bij verschillende standen van de mikrometerschroef. Door aflezing van de cirkels van den Meridiaancirkel kon dan de hoekwaarde van een schroefomgang worden bepaald. De verkregen uitkomst sloot zeer goed met die, welke vroeger uit sterwaarnemingen was afgeleid.

De heer Zwiers heeft zich verder bezig gehouden met eene definitieve herleiding van alle waarnemingen zoowel van hem zelf als van dr. Stein.

*Slingerwaarnemingen.*

De hulptoestellen ter bepaling van de slingertijden der slingers van Defforges en Stückrath zijn aan de sterrewacht te Leiden gewijzigd en aangebracht aan de slingertoestellen, die thans voor de waarnemingen geschikt zijn. Tevens is te Leiden de tijdmetr van Nardin met electrisch contact onderzocht, en uit de waargenomen wekelijksche gangen gedurende een jaar is de formule van dien tijdmetr opgemaakt, het bleek hieruit dat dit uurwerk een voortreffelijk instrument is.

Aan den heer dr. H. J. Zwiers, die met 1 April tot ingenieur van de commissie was benoemd, werd opgedragen om zich behalve met de waarnemingen voor de verandering van de poolshoogte ook met de slingerwaarnemingen bezig te houden.

Wegens zijn benoeming tot observator aan de sterrewacht te Leiden verzocht en verkreeg hij echter met 15 November eervol ontslag uit den dienst der commissie. In zijn plaats werd de ingenieur E. A. J. H. Modderman te Delft, die tot dusver bij de triangulatie werkzaam was, voor de uitvoering der slingerwaarnemingen aangewezen. De slingertoestellen met toebehooren werden in verband met deze benoeming van de sterrewacht te Leiden naar het geodesiegebouw te Delft overgebracht.

Leiden, 19 Maart 1907. *De Rijkscommissie*  
Delft, *voor Graadmeting en Waterpassing.*

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



N<sup>o</sup>. 42.

VERSLAG van de *Rijkscommissie voor graadmeting  
en waterpassing aangaande hare werkzaamheden  
gedurende het jaar 1907.*

Volgende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandse Zaken, bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M, afdeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1907 het volgende te berichten.

*Commissie.*

Bij Koninklijk besluit van 15 April 1907 n<sup>o</sup>. 39 werd tot lid der Commissie benoemd de heer dr. J. C. Kapteyn, hoogleraar in de sterrekunde aan de Rijksuniversiteit te Groningen.

*Vergaderingen.*

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

*Bibliotheek.*

De blijkens het jaarverslag over 1898 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging evenals in vorige jaren uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

*Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale vereeniging voor aardmeting.*

In het jaar 1907 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting.

In het bestuur der internationale vereeniging werd de vacature ontstaan door het overlijden van den vice-president von Zachariae, vervuld door de benoeming van den Engelschen afgevaardigde sir. George Darwin, hoogleraar in de astronomie te Cambridge.

*Werkzaamheden der commissie.*

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1907:  
de primaire driehoeksmeting;  
de basismeting;  
de secundaire driehoeksmeting;  
de sterrekundige plaatsbepaling;  
de slinger-waarnemingen.

*Driehoeksmeting. Personeel.*

Gedurende 1907 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

de ingenieurs Iste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Bijleveld; de ingenieurs Cd. H. Bijl, J. Canters, J. B. de Hulster, J. W. Dieperink, W. B. Peteri en H. Heyl; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie, F. H. A. J. Bingen en Th. L. Kwisthout, en den schrijver H. Vuurman.

Door ziekte waren de heeren Wildeboer, v. Eyk Bijleveld en Bingen geruimen tijd buiten staat dienst te doen.

In den geregelden voortgang der terreinwerkzaamheden kon echter voorzien worden.

*Primaire driehoeksmeting.*

Er werd voortgegaan met het gereedmaken van de copy voor de publicatie der uitgevoerde metingen en de daaruit berekende resultaten.

*Basismetijng.*

Aan de loopende voorbereidingen kon weinig gedaan worden ten gevolge van de tijdelijke ontstentenis van den ingenieur Wildeboer.

*Secundaire driehoeksmeting.*

De terreinwerkzaamheden van de secundaire driehoeksmeting werden dit jaar wederom, in aansluiting aan die van het vorig jaar, voortgezet door vier ploegen, die daartoe op den 1sten Mei naar het terrein vertrokken.

De eerste ploeg bestond uit den landmeter Bingen als chef en den ingenieur Dieperink; de tweede uit den ingenieur Bijl als chef en den ingenieur Peteri; de derde uit den landmeter Kwisthout als chef en den ingenieur Canters, en de vierde uit den ingenieur Hulster als chef en den ingenieur Heyl.

Een der laatste dagen van Juni werd de heer Bingen ziek en trad tot zijn terugkomst op het terrein op 2 September de heer Dieperink op als chef van de eerste ploeg. Te zijner assistentie werd tijdelijk benoemd de civiel-ingenieur L. N. Holsboer, assistent aan de Technische Hoogeschool.

De eerste ploeg zette de verkenning van het westelijk gedeelte van Noordbrabant voort en vervolgde die in noordwestelijke richting volgens eene zuidelijke grenslijn langs de zuidzijde van het eiland Goeree en Overflakkee en eene noordelijke grenslijn volgens de gebroken lijn Dordrecht—Rotterdam—Monster, waarbij tevens de noodige aandacht werd geschonken aan de aansluiting van het terrein in Zeeland met de terreinen in Noordbrabant en Zuidholland.

Door haar werden de metingen voltooid op de stations: Bergen op Zoom I, Grootte Meer, Heirust, Hoogemoer, Zunderdsche Schijf, Nispen, Rosendaal (N.-Br.) I, Etten (N.-Br.) I, Oud-Gastel, Steenbergem I, Zevenbergen en Klundert. Op alle stations werden tevens de noodige centreeringsmetingen gedaan. Bovendien geschieden centreeringsmetingen: te Bath met plaatsing van de vastleggingssteen en meting van eene richting; te Vierlingsbeek, waar de toren geheel gerestaureerd was, en te Enkhuizen, waar de toren gerestaureerd zal worden en de bestaande vastleggingen dienen te worden verzekerd.

De tweede ploeg zette de verkenning van het terrein be-noorden de gebroken lijn Gorinchem—Dordrecht—Rotterdam—Monster, aan de noordzijde begrensd door de gebroken lijn Kuilenburg—IJsselstein—Montfoort—Woerden—Nieuwkoop—Brederode, voort.

Door deze ploeg zijn de metingen met de noodige centree-ringsmetingen uitgevoerd op de stations: Woerden I, Mont-foort I, Oudewater I, IJsselstein I, Lexmond, Schoonhoven I, Hoornaar, Giessen—Oudekerk, Sliedrecht I, Dordrecht I, Streefkerk en Stolwijk, benevens aanvullingsmetingen te Asperen, Beesd I en Kuilenburg I en centreeeringsmetingen te Bieschbosch II, Werkendam II en Alblasserdam II.

De derde ploeg vulde de verkenning van de provincie Utrecht aan en zette die vervolgens voort in noordwestelijke richting van het terrein zuidwaarts begrensd door de ge-broken lijn Woerden, Nieuwkoop, Brederode, noordwaarts door de Zuiderzee en de lijn Amsterdam—Brederode, om ze daarna in Noordholland te vervolgen.

Deze ploeg verrichtte de metingen op de navolgende sta-tions: Hilversum I, Rhenen, Maurik, Lombok I, Wijk bij Duurstede, Amerongen, Sterkenburg, Houten I, Vleuten I, Westbroek, de Duif, Austerlitz, Zeist I, Amersfoort I, Soest I, Bunschoten en Emmes buiten I, terwijl op alle stations de noodige centreeeringsmetingen geschieden. Nog werden door deze ploeg aanvullingsmetingen met de daarbij behorende centreeeringsmetingen gedaan te Emmikhuizen, Herveld I, Elst I, Druten en Edé I, benevens centreeeringsmetingen te Lunterenschen heide, te Huisduinen waar het hoofdpunt Huisduinen, wegens het afbreken van het punt (de water-toren van de Heldersche waterleiding te Huisduinen) werd vervangen door Huisduinen II, vastleggingssteenen op de duinen, ongeveer 178 M. van het oude punt Huisduinen ver-wijderd, en te Emmen, ter verzekering van de bestaande vastleggingen wegens restauratie van den toren.

De vierde ploeg voltooide de verkenning van het zuidelijk gedeelte van Zeeland (4de en 5de district) om daarna die van het overig gedeelte dezer provincie voor te zetten.

Ze volbracht de metingen met de noodige centreeerings-metingen op de stations Aardenburg I, St. Kruis, St. Anna ter Muiden, Cadzand I, Oostburg I, Groede I, Hoofdplaat I, IJzendijke I, Assenede (B), Philippine en Ter Neuzen I.

Nog werden door haar centreeringsmetingen verricht te Westkapelle en Saeffinge, in welk punt tevens de vastleggingsstenen werden geplaatst.

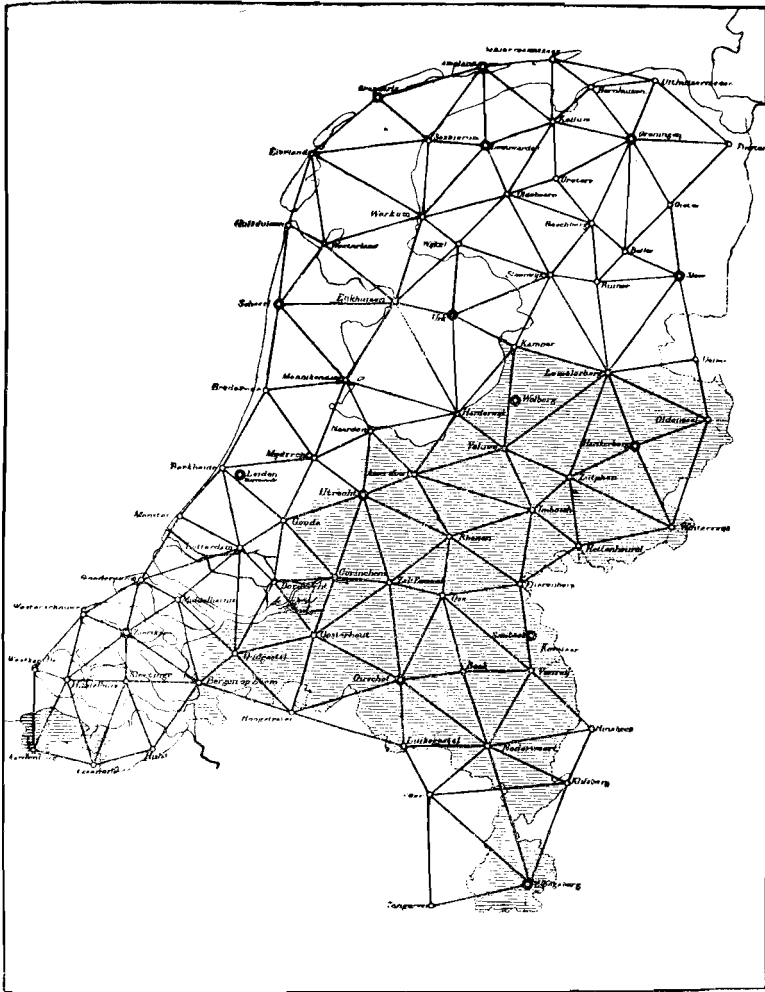
De inrichtingen noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt en de torens na voleinding der waarnemingen weer in hun vorigen staat teruggebracht, wat, evenals het vorige jaar, geschiedde door en onder leiding van twee timmerlieden in vasten dienst, aan wie daartoe de noodige gegevens werden verstrekt.

De stand der terreinwerkzaamheden wordt aangewezen op het hierbij gevoegd schetskaartje.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden zooveel mogelijk voortgezet.

De vereffening van de punten van den 1sten rang in Zuid-Limburg, waarmee in het vorig jaar een begin werd gemaakt, werd vervolgd. Zij werd onderbroken door de vereffening van de waarnemingen voor een gedeelte van de driehoeksmeting in Noordbrabant. Onder directie van ons medelid A. W. E. Kwisthout zal daar eene meting voor het kadaster worden uitgevoerd. Deze meting zal geheel aan de nieuwe driehoeksmeting kunnen aansluiten.

Ten slotte zij hier nog vermeld, dat op geruchten omtrent groote herstellingen aan den toren te Zaltbommel (Hoofdpunt) aan het gemeentebestuur navraag gedaan werd omtrent den toestand van de in dien toren aanwezige vastleggingen. Het antwoord van den heer burgemeester van Zaltbommel luidde tot onze verbazing en leedwezen, dat alle vastleggingsbouten reeds waren weggebroken en in bewaring waren genomen.



RIJKSDRIEHOEKSMETING.

Door arceering is in vorenstaand kaartje aangeduid tot hoever de terreinwerkzaamheden zijn gevorderd bij het einde van het jaar 1907.

*Sterrekundige waarnemingen.*

In het voorgaande jaarverslag werd vermeld dat de waarnemingen voor de bepaling van de breedte-verandering voor Leiden waren gestaakt en dat dr. Zwiers, die ze had verricht, bezig was met eene nieuwe herleiding. Niettegenstaande al de waarnemingen reeds bij gedeelten waren berekend, was eene nieuwe voor alle waarnemingen gelijksoortige herleiding met de best mogelijke herleidingselementen noodig, daar alle waarnemingen een aaneengeschaald geheel vormen.

Die herleiding is nu in het afgelopen jaar voortgezet en binnenkort wordt een aanvang gemaakt met het gereedmaken van de tabellen voor den druk.

*Slingerwaarnemingen.*

De in het laatst van 1906 van Leiden naar Delft overgebrachte slingertoestellen werden in het Geodesiegebouw aldaar opgesteld in een op het noorden gelegen lokaal, vroeger bestemd voor het onderzoek van randverdeclingen. Op twee van de daar aanwezige pijlers konden het toestel van Stückrath en het daarbij behoorende coincidentietoestel een plaats vinden. Voor het toestel van Defforges moest een installatie worden gemaakt; de hierbij behoorende pendule van Strasser en Rohde is opgehangen aan den scheidingsmuur van de aangrenzende comparatorzaal; het microscoop voor de coincidentiewaarnemingen is in die zaal zelve vóór eene in den muur gemaakte opening aangebracht.

De ingenieur Modderman was gedurende eenigen tijd werkzaam aan het Geodetisch Instituut te Potsdam, waartoe de directeur, prof. Helmert, bereidwillig toestemming had gegeven. Hij kon zich daar onder leiding van prof. Haasseman, die sedert vele jaren slingerwaarnemingen voor het Instituut uitvoert, en die hem op de meest voorkomende wijze ten dienste stond, oefenen in het practisch gebruik van het toestel van Stückrath. In het laatst van Juli begaven het lid der Commissie Muller en de ingenieur Modderman zich naar

Stolzenau aan de Wezer, waar prof Haaseman vertoefde tot het uitvoeren van slingerwaarnemingen, om zich op de hoogte te stellen van de inrichting van het station; wegens de ongunstige weersgesteldheid konden er tijdens hun verblijf geen waarnemingen worden uitgevoerd.

Na de terugkeer van den ingenieur Modderman te Delft kon de toestel van Defforges worden opgesteld; in de werkplaats van het Geodesiegebouw werden nog eenige hulptoe-stellen aangemaakt of in verband met de nieuwe opstelling gewijzigd.

Door den ingenieur Modderman werden geregeld tijdsbepalingen uitgevoerd met een aan de Technische Hoogeschool toebehoorend universaalinstrument, volgens de methode van Dölln.

In het laatst van het jaar waren de waarnemingen ter bepaling van de luchtdichtheidsconstanten van den slinger van Defforges afgehoopen; uit de resultaten dier waarnemingen bleek, dat een storende invloed van het verkeer nabij het Geodesiegebouw, op den Kanaalweg en in de vaart, niet is te vrezen.

Leiden,  
 ----- 15 April 1908.  
 Delft,

*De Rijkscommissie voor*  
*Graadmeting en Waterpassing,*  
 H. G. V. D. SANDE BAKHUIZEN,  
*Voorzitter.*  
 H. K. HEUVELINK,  
*Secretaris.*



## N<sup>o</sup>. 41.

### VERSLAG *van de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1908.*

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 14 Mei 1879, letter M, afdeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1908 het volgende te berichten.

#### **Commissie.**

In de samenstelling der commissie hadden geen veranderingen plaats.

#### **Vergaderingen.**

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

#### **Bibliotheek.**

De blijkens het jaarverslag over 1898 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging evenals in vorige jaren uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

#### **Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale vereeniging voor aardmeting.**

In het jaar 1908 werd geen vergadering gehouden van de internationale vereeniging voor aardmeting.

### **Werkzaamheden der commissie.**

De bemoeiingen der commissie betroffen in 1908:

- de primaire driehoeksmeting;
- de secundaire driehoeksmeting;
- de sterrekundige plaatsbepaling;
- de slinger-waarnemingen.

#### **Driehoeksmeting. Personeel.**

Gedurende 1908 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Bijleveld; de ingenieurs Cd. H. Bijl, J. Canters, J. B. de Hulster, J. W. Dieperink, W. B. Peteri en H. Heyl; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie, F. H. A. J. Bingen en Th. L. Kwisthout, en den schrijver H. Vuurman.

#### **Primaire driehoeksmeting.**

Er werd voortgegaan met het gereedmaken van de copy voor de publicatie der uitgevoerde metingen en de daaruit berekende resultaten. Door verschillende omstandigheden kon echter het drukken niet worden hervat.

#### **Secundaire driehoeksmeting.**

De terreinwerkzaamheden van de secundaire driehoeksmeting werden dit jaar in aansluiting aan die van het vorig jaar voortgezet door drie ploegen, die daartoe op 1 Mei naar het terrein vertrokken, terwijl ten einde ook het vele rekenwerk te doen voortgaan, de ingenieurs Cd. H. Bijl en J. Canters dezen zomer te Delft bleven voor het bijwerken van de in den loop der jaren achterstallig gebleven rekenwerkzaamheden.

De eerste ploeg bestond uit den landmeter Bingen als chef en den ingenieur Peteri; de tweede uit den landmeter Kwisthout als chef en den ingenieur Dieperink, en de derde uit den ingenieur de Hulster als chef en den ingenieur Heyl.

De eerste ploeg voltooide de verkenning van het terrein ten noorden begrensd door de gebroken lijn Dordrecht—Rotterdam—Monster, ten zuiden door de zuidzijde van de eilanden Goeree en Overflakkee.

Door haar werden de metingen volbracht op de stations: Springer, Goedereede, Melissant, Herkingen, Oude Tonge I, Ooltgensplaat, Tiengemeten, Middelharnis I, Sommelsdijk, Piershil, Westmaas, Numansdorp, Strijen, Willemsdorp, Nieuw-Vosmeer I en Willemstad I.

Op alle stations werden tevens de noodige centreerings-

metingen gedaan. Bovendien hadden aanvullingsmetingen plaats te Dordrecht I en geschieden centreeringsmetingen te Oud-Gastel, Emsens Kasteel, Wernhoutsburg en Hellevoetsluis I.

De centreeringsmetingen te Oud-Gastel geschieden wegens het vermoeden van een kleine overhelling van den toren tengevolge van het bouwen van een nieuwe kerk bij dien toren.

De tweede ploeg zette de verkenning van het terrein zuidwaarts begrensd door de gebroken lijn Woerden—Nieuwkoop—Brederode in noordelijke richting voort, waarbij de verkenning in en om Amsterdam geheel gereed kwam.

Door deze ploeg zijn de metingen met de noodige centreeringsmetingen uitgevoerd op de stations: Huizen, Naarden, Bussum I, Muiden I, Abcoude I, Kortenhoef, Loenen (U.), Kockengen I, Mijdrecht I, Amstelveen I, Amsterdam II, Amsterdam I, Amsterdam III, Amsterdam IV, Amsterdam V en Amsterdam VI.

De derde ploeg voltooide de verkenning van de provincie Zeeland.

Zij verrichtte de metingen op de navolgende stations: Zaamslag, Zuiddorpe, Saeftinge, Graauw, Groenendijk (Z.), Hulst I, Bath, Waarde, Ierseke, Kwadendamme, Wolfaartsdijk en 's-Heerenhoek (gedeeltelijk).

De metingen op dit laatste station werden wegens het eindigen der terreinwerkzaamheden gestaakt. Op alle stations geschieden tevens de noodige centreeringsmetingen.

Nog werden door deze ploeg aanvullingsmetingen met de daarbij behorende centreeringsmetingen gedaan te Heirust en Bergen op Zoom I, benevens centreeringsmetingen te Groote Meer.

De inrichtingen, noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen gelegen zijn, werden in den loop van den zomer gemaakt, en de torens na voleindiging der waarnemingen weer in hun vorigen staat teruggebracht, wat evenals vroeger geschiedde door en onder leiding van twee timmerlieden in vasten dienst, aan wie daartoe de noodige gegevens werden verstrekt.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden zooveel mogelijk voortgezet. De vereffening van de secundaire punten van den 1sten rang in Zuid-Limburg werd vervolgd. Met die van de terreinen in oostelijk Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel werd na voorbereiding een begin gemaakt, en in den aanvang van 1909 konden de definitieve rechthoekige coördinaten in stereografische projectie voor eenige punten langs den Boven-Rijn en de Waal worden medegedeeld aan den heer hoofdingenieur-directeur in de 1ste directie van den Rijkswaterstaat, die van deze gegevens gebruik wenscht te maken bij de tweede herziening der rivierkaart.

In de verschillende deelen van het secundaire driehoeksnet, waar vereffening der waarnemingen geschiedde, blijkt een goede graad van nauwkeurigheid aanwezig te zijn.

Naar aanleiding van het in het vorig verslag vermelde omtrent het hoofdpunt Zaltbommel valt nog mede te deelen, dat bij een persoonlijk onderzoek aan dit punt is gebleken, dat in strijd met de in het vorig jaar ontvangen mededeeling van den heer burgemeester van Zaltbommel een der vastleggingsbouten en wel die onder aan den toren naast den hoofdingang nog onaangeroerd was gebleven.

### **Sterrekundige waarnemingen.**

De berekening van de waarnemingen ter bepaling van de breedteverandering van 1899 tot 1907, door de heeren Stein en Zwiers te Leiden met het Talcott-instrument volbracht, is in het afgelopen jaar door den heer Zwiers voortgezet.

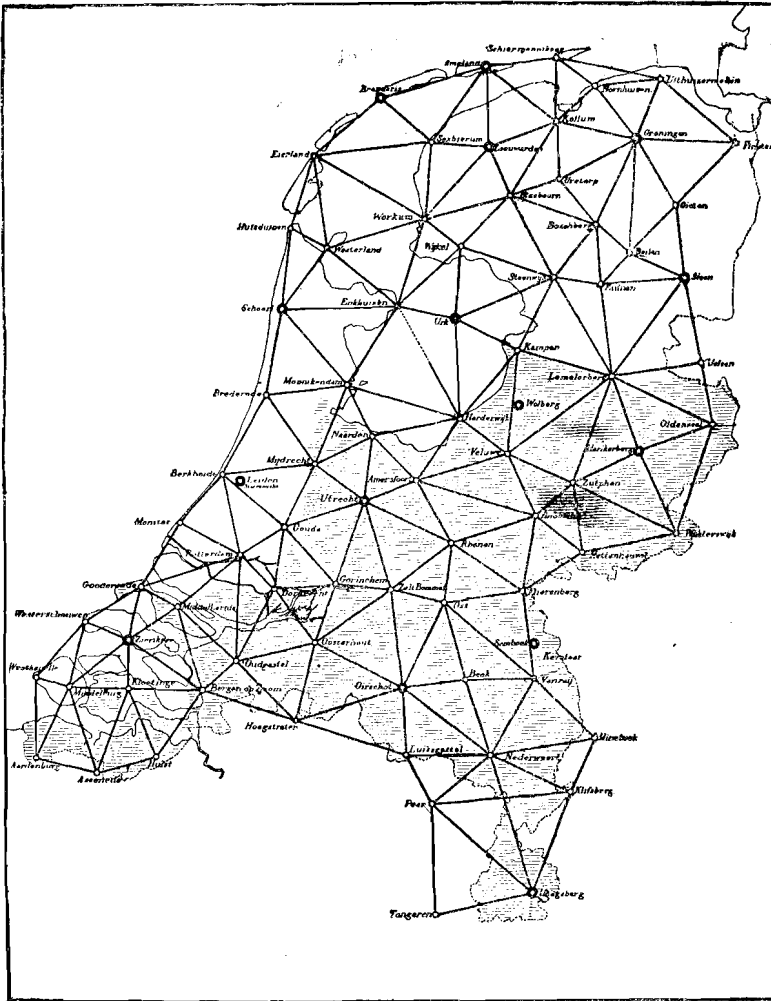
Deze berekeningen bestaan uit: 1°. de bepaling van de declinaties en eigenbewegingen der waargenomen sterren; 2°. de herleiding van de verrichtte Talcott-waarnemingen met behulp van de bepaalde reductie-elementen. Wegens den vrij aanzienlijken omvang van dit werk, werd in 1908 besloten beide onderdeelen in afzonderlijke bewerking te nemen.

1°. Bepaling van de declinaties en eigenbewegingen der sterren.

De in de verhandeling van dr. Stein opgenomen catalogus-plaatsen der sterren werden met de oorspronkelijke opgaven vergeleken en zoo noodig verbeterd, ook naar aanleiding van later verschenen publicaties. Verder werden de na het opstellen dier verhandeling verschenen stercatalogi en jaarboeken van sterrenwachten geraadpleegd, ten einde daaruit nieuwe waarden voor de declinaties der gebruikte sterren te verkrijgen, een 12-tal catalogi bleken hiervoor geschikt materiaal te bevatten.

Ten einde uit het groot aantal oudere en nieuwere waarnemingsuitkomsten de meest waarschijnlijke declinaties en eigenbewegingen af te leiden zijn die uitkomsten eerst alle herleid tot een zelfde systeem, namelijk het nieuwe fundamenteelsysteem van Auwers. Veel van de hiervoor vereischte herleidingsgrootheden konden aan de onderzoekingen van Auwers of, zij het langs een omweg, aan die van andere sterrekundigen worden ontleend; voor een 18-tal catalogi moesten echter die herleidingsgrootheden en de gewichten der waarnemingsuitkomsten door een zelfstandig onderzoek worden verkregen.

Tengevolge van al die berekeningen bezitten we nu voor elke ster een aantal declinaties, in verschillende jaren en op



RIJKSDRIEHOEKSMETING.

Door arceering is in bovenstaand kaartje aangeduid tot hoever de terreinwerkzaamheden zijn gevorderd bij het einde van het jaar 1908.

verschillende plaatsen bepaald, doch alle op gelijksoortige wijze herleid. De definitieve declinaties voor een bepaald tijdstip en de jaarlijksche eigenbewegingen zijn er evenwel nog niet uit afgeleid, daar het van veel belang was bij die afleidingen ook gebruik te maken van de waarnemingen met den meridiaancirkel te Leiden volbracht. Voor een goed deel van de sterren leveren de waarnemingen van de jaren 1901 en 1902 en van de maand Maart 1908 voldoende uitkomsten, doch voor een 24-tal was het nog wenschelijk waarnemingen in Januari 1909 te volbrengen. Deze zijn, niettegenstaande het ongunstige weder, goed geslaagd, en wanneer al deze Leidsche waarnemingen behoorlijk herleid zijn, zal de verdere berekening van declinaties en eigenbewegingen krachtig worden ter hand genomen.

2°. Herleiding van de verrichte Talcottwaarnemingen met behulp van de bepaalde reductie-elementen.

De waarde der reductie-elementen voor de herleiding van de van 1899 tot 1907 verrichte waarnemingen zijn gedurende dat tijdvak meermalen bepaald, en de telkens verkregen waarden zijn vroeger bij dé berekeningen gebruikt: thans echter, nu de waarnemingsreeks afgesloten is en al de waarnemingen op gelijke wijze moeten herleid worden, is het noodig uit het geheele materiaal de meest waarschijnlijke waarden der herleidingselementen af te leiden. Dr. Zwiers heeft dezen arbeid verricht en ook de herleiding van al de waarnemingen op zich genomen.

De belangrijkste van de herleidingselementen zijn de hoekwaarden van de deelen der beide niveaus, de hoekwaarde van een gang van de mikrometerschroef en de periodieke en doorlopende fouten welke hierbij voorkomen.

Voor de waarden der niveaudeelen is gedurende het gansche waarnemingstijdvak gebruik gemaakt van de uitkomsten van het uitvoerig onderzoek van dr. J. Stein in zijn proefschrift „Beobachtungen zur Bestimmung der Breitenvariation in Leiden nach der Horrebow-Methode angestellt von Juni 1899 bis Juli 1900“. Voor de hoekwaarde van de schroef en de daarbij voorkomende fouten, moesten echter twee perioden onderscheiden worden, vóór en na December 1902, op welken datum het instrument door een ongeval beschadigd en uit elkander genomen is. Voor de schroeffouten gedurende de eerste periode konden wij aanvankelijk alleen beschikken over de waarnemingen van dr. Stein, in zijn proefschrift vermeld, later hebben wij evenwel nog eene waarnemingsreeks van den heer Pannekoek gevonden, en uit die beide waarnemingsreeksen heeft dr. Zwiers de meest waarschijnlijke waarde dier fouten

berekend. Voor de tweede periode kon hij gebruik maken van een groot aantal waarnemingen, door hem zelven verricht, en ook uit deze heeft hij de meest waarschijnlijke uitkomsten afgeleid. De invloed der periodieke fouten is gering, hij verwijkt op zeer weinig na in het gemiddelde der gevonden uitkomsten, doch die der voortlopende fouten is veel grooter, daar hij systematische afwijkingen in de uit de waarnemingen afgeleide breedteveranderingen teweeg brengt; deze voortlopende fouten zijn dan ook met groote zorg afgeleid.

De gemiddelde waarde van een schroefgang is bepaald op drie verschillende wijzen, uit metingen van declinatieverschillen van bekende sterren, uit hoogteveranderingen van poolsterren bij hunne grootste afwijkingen uit den meridiaan en door directe metingen met den meridiaancirkel. Uit al die metingen zijn ook de meest betrouwbare uitkomsten afgeleid. De verandering van de hoekwaarde van een schroefgang met de temperatuur is theoretisch bepaald uit het verschil van de uitzettingscoëfficiënten van de koperen kijkerbuis en van de stalen schroef, in de onderstelling, dat de brandpuntsafstand van het objectief onafhankelijk is van de temperatuur.

Eene kleine fout wordt nog bij de waarnemingen gemaakt, zoo de mikrometerdraad niet evenwijdig is aan de richting van de dagelijksche beweging in den meridiaan, en de ster niet volledig doch asymmetrisch ten opzichte van den meridiaan is waargenomen. Ter bepaling van de grootte van die fout is uit alle waarnemingen de helling van den mikrometerdraad afgeleid, en zijn de uitkomsten gemiddeld over tijdvakken, waarin die helling geene verandering had ondergaan.

Met behulp van deze grootheden zijn thans al de Talcott-waarnemingen herleid en de verkregen uitkomsten zijn in copiebladen ingeschreven.

### **Slingerwaarnemingen.**

De ingenieur Modderman bepaalde in het begin van het jaar de temperatuursconstante van den slinger van Defforges; met de daarvoor gevonden waarde konden voor de luchtdichtheidsconstanten, bij welke berekening het vorig jaar een benaderde waarde der temperatuursconstante was gebezigd, definitieve waarden worden afgeleid.

De noodige tijdsbepalingen werden geregeld door den ingenieur Modderman verricht; het voornemen bestaat om door een telegraphische verbinding van het Geodesiegebouw te Delft met de Sterrewacht te Leiden, het bepalen van de correctiën der uurwerken te vergemakkelijken; door het hoofdbestuur der telegraphie werd reeds de noodige medewerking toegezegd.

In het laatst van Maart werden gedurende vier achtereenvolgende dagen met den toestel van Stückrath waarnemingen uitgevoerd, waarbij elke slinger telkens gedurende zes uren slingerde, terwijl de volgorde iederden dag werd gewijzigd. De toestel bleek voldoende luchtdicht te zijn, daar de drukking in 24 uur niet meer dan 12 m.M. steeg, zoodat met enkele slagen der luchtpomp het oorspronkelijke luchtledig weer kon worden hersteld. Uit de waarnemingen was af te leiden, dat de gang van den tijdmetr Nardin geen merkbare dagelijksche periode vertoonde.

Verder hield de ingenieur Modderman zich bezig met de bepaling van den invloed van het meeslingeren van het statief bij den toestel van Stückrath, volgens de twee-slinger methode, waarbij echter bleek, dat de trillingen van den slappen bodem te Delft zoo storend werken, dat toepassing der methode aldaar onmogelijk is. Wel was de invloed geringer als de toestel niet op pijler of statief, maar direct op den grond was geplaatst, maar betrouwbare uitkomsten waren ook dan niet te verkrijgen. Voor het bepalen van den invloed van het meeslingeren bij den toestel van Stückrath zal dus dezelfde methode moeten worden toegepast als bij den slinger van Defforges; hiervoor zal een hulptoestel moeten worden aangeschaft, waaromtrent echter nog geen beslissing is genomen.

In het begin van Juli werd aan den ingenieur Modderman, wiens gezondheidstoestand sedert het begin van het jaar veel te wenschen had overgelaten, een verlof tot herstel van gezondheid toegestaan; dit had echter niet het gewenschte gevolg; integendeel verergerde de toestand steeds en 22 September had de commissie het overlijden te betreuren van dezen volijverigen ingenieur, die sinds 1895 bij de commissie werkzaam was en wiens kunde en toewijding alle waarborgen opleverden voor het welslagen der slingerwaarnemingen. Het is nog niet mogelijk geweest een geschikt opvolger voor hem aan te wijzen.

Leiden,  
 ————— 30 April 1909.  
 Delft,

*De Rijkscommissie voor  
 Graadmeting en Waterpassing,*  
 H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN,  
*Voorzitter.*  
 Hk. J. HEUVELINK,  
*Secretaris.*



## N<sup>o</sup>. 27.

*VERSLAG van de Rijksc commissie voor graadmeting en  
waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende  
het jaar 1909.*

Voldoende aan het voorschrift door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 11 Mei 1879, letter M., afdeeling Kunsten en Wetenschappen, haar gegeven, heeft de Rijksc commissie voor Graadmeting en Waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1909 het volgende te berichten.

### **Commissie.**

In de samenstelling der Commissie hadden geen veranderingen plaats.

### **Vergaderingen.**

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

### **Bibliotheek.**

De blijkens het jaarverslag over 1898 aan den Staat geschonken bibliotheek onderging evenals in vorige jaren uitbreiding, doordat ons medelid Heuvelink de door hem vanwege de internationale vereeniging voor aardmeting ontvangen publicatiën er aan toevoegde.

### **Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale vereeniging voor aardmeting.**

De 16de algemeene conferentie van de internationale vereeniging voor aardmeting, welke van 21 tot 29 September 1909

te Londen en Cambridge werd gehouden, werd bijgewoond door de leden der Commissie H. G. van de Sande Bakhuyzen, Hk. J. Heuvelink en J. J. A. Muller.

De afgevaardigden kwamen van 21 tot 26 September bijeen te Londen in de vergaderzaal van Institution of Civil Engineers, en 28 en 29 September te Cambridge in het Groot Auditorium der Botany School; 18 Staten waren vertegenwoordigd, nl. België met 2, Chili met 1, Denemarken met 3, Duitschland met 9, Frankrijk met 5, Engeland met 1, Italië met 5, Japan met 2, Mexico met 1, Nederland met 3, Noorwegen met 1, Oostenrijk met 2, Rusland met 2, Zwitserland met 2, Hongarije met 1 en de Vereenigde Staten met 2 afgevaardigden; 1 der Oostenrijksche afgevaardigden vertegenwoordigde te gelijker tijd Griekenland. Bovendien waren onder de gasten een aantal personen die deel hadden genomen aan de geodetische werkzaamheden in Britsch-Indië, Zuid-Afrika, Australia, Canada en Egypte.

De Minister van Oorlog, Haldane, begroette de afgevaardigden in de eerste vergadering namens de Britsche Regeering, sir George Darwin, bij verhindering van den president sir Archibald Geikie, namens de Royal Society; deze toespraken werden beantwoord door den voorzitter der vereeniging generaal Bassot.

De bestendige secretaris, de heer van de Sande Bakhuyzen, deed verslag omtrent de lotgevallen der vereeniging in de laatstverloopen drie jaren, en herdacht in de eerste plaats de in dat tijdsverloop overleden afgevaardigden, de heeren Oudemans, Zachariæ, Rebstein en Rosenmund. Hij deelde mede dat Servië uit de vereeniging was getreden, doch dat de Argentijnsche Republiek en Chili waren toegetreden, zoodat het aantal deelnemende Staten thans 22 bedraagt, waarvan 17 in Europa, 4 in Amerika en 1 in Azië. Den 1sten Januari 1907 is de overeenkomst weder voor 10 jaren in werking getreden.

Na de voorlezing van het verslag ging men over tot het kiezen van een nieuwen vice-president voor het tijdvak 1909—1916; sir George Darwin, die na het overlijden van generaal Zachariae voorloopig door de permanente commissie voor deze betrekking was aangewezen, werd met algemeene stemmen definitief benoemd.

Vervolgens bracht de heer Helmert verslag uit omtrent de werkzaamheden van het Centraal bureau sedert de bijeenkomst te Budapest in 1906, betrekking hebbende op:

- 1°. de verplaatsing der polen over het aardoppervlak;
- 2°. de relatieve zwaartekrachtbepalingen op het vasteland en op den oceaan;

3°. de schietloodafwijkingen;

4°. de gedeeltelijk hernieuwde berekening van de lengtegraadmeting langs den parallel op 52° Nb. in Europa.

Hij wees op de groote overeenstemming tusschen de voor Europa en voor Noord-Amerika onafhankelijk van elkaar berekende waarden voor de groote as en de afplatting der ellipsoïde, en op het feit, dat de afwijkingen der geoiden van de ellipsoïde in maximum niet meer dan ongeveer 100 meter bedragen.

Eindelijk las de heer Albrecht zijn verslag voor over de werkzaamheden van den internationalen breedtedienst, waarin o. a. werd medegedeeld dat het station Tschardjoui in Centraal-Azië in Juli 1909 naar een ander punt op een afstand van 7 kilometer was moeten worden verplaatst, daar het bed der Amou-Darja zich sedert 1902 meer dan 3 kilometer verlegd heeft, zoodat zelfs het eerste station ten slotte overhaast is moeten worden verlaten. De waarnemingen te Cincinnati zullen tot het einde van 1910 worden voortgezet; die te Gaithersburg in West-Australië moesten wegens ziekte van den astronoom in den loop van 1908 worden afgebroken.

De heer Albrecht stelde voor de waarnemingen vooreerst op denzelfden voet te blijven voortzetten; op voorstel van den voorzitter werd een commissie benoemd om over dit voorstel te beraadslagen, waarin de heer van de Sande Bakhuyzen zitting nam.

In de 2de zitting bracht de heer Helmert verslag uit over de triangulaties, de heer Bourgeois over de basismetingen; dit laatste gaf aanleiding tot een belangwekkende discussie betreffende het gebruik van draden en van banden van invarmetaal, voornamelijk met het oog op de veranderlijkheid der lengte, waaromtrent de waarnemers verschillende ondervinding hadden opgedaan.

Daarna bracht de heer Albrecht verslag uit over de bepalingen van breedte, lengte en azimut; de heer Lallemand over de waterpassingen.

Verder deed de heer Hecker een mededeeling over de waarnemingen met een horizontaalslinger van Zöllner, geplaatst in een put te Potsdam op een diepte van 25 meter, en deelde de heer Lallemand de uitkomsten mede van een theoretisch onderzoek betreffende de periodieke vervorming der aardkorst door de aantrekking van zon en maan.

De 3de zitting was in hoofdzaak gewijd aan de bespreking der mededeelingen van de heeren Hecker en Lallemand. De heer Darwin, die vroeger zelf tevergeefs beproefd had de vervorming der aardkorst aan te toonen, wees op het groote gewicht dezer

onderzoekingen voor de geodetische associatie, terwijl zij tevens behoorden tot het gebied der seismologische associatie. Hij stelde voor een commissie te benoemen, die zich met den door den heer Hecker geleverden arbeid zou bezig houden. Dit voorstel werd aangenomen; ook de heer Schuster, president der internationale seismologische commissie werd tot lid dier commissie benoemd.

Door de heeren Close en Mc Caw werd wat betreft de werkzaamheden in Uganda en den heer Keeling wat betreft Egypte verslag gedaan over den triangulatiearbeid langs den 30sten meridiaan oost van Greenwich. Voor het toezicht op en den voortgang dier metingen werd een commissie benoemd.

In de 4de vergadering gaf de heer Börsch verslag omtrent de schietloodafwijkingen. In aansluiting hieraan deelde de heer Helmert mede, dat de belangrijke, tot 11" graden opklimmende schietloodafwijkingen, die langs den meridiaan van de Oostzee tot de „Schneekoppe" in het Reuzengebergte reeds voor eenige jaren waren geconstateerd, geheel waren te verklaren uit de anomalïen van de intensiteit der zwaartekracht, die door slingerwaarnemingen zijn gebleken, en die wezen op een te veel aan onderaardsche massa. Hieruit bleek het grootte belang om slingerwaarnemingen en triangulaties te combineeren.

Daarna gaf de heer Backlund een overzicht van de op Spitsbergen door de Russische afdeling uitgevoerde graadmeting. Hoewel door de zoo uiterst moeilijke omstandigheden de bereikte nauwkeurigheid geringer is dan in gunstiger omstandigheden is te bereiken, zoo zijn de metingen toch geheel voldoende voor het voorgestelde doel, daar de geodetische coördinaten nauwkeuriger zijn dan de astronomische.

Vervolgens gaf de heer Gyllensköld verslag van de werkzaamheden der Zweedsche afdeling op Spitsbergen. Eindelijk werden nog eenige rapporten uitgebracht omtrent de geodetische werkzaamheden in verschillende landen.

De 5de vergadering was geheel gewijd aan de zwaartekracht. Eerst deelde de heer Helmert mede, dat thans de zwaartekracht op ongeveer 2600 stations is bepaald, en dat de heer Borrass bezig is, al de verkregen uitkomsten tot eenzelfde systeem te herleiden. Uit de gegevens heeft men reeds eenige besluiten kunnen trekken wat betreft de anomalïen in de isostatie der aardkorst, namelijk dat de massa's, die de aantrekking der bergten compenseeren, zich niet overal onmiddellijk onder deze bevinden, maar veelal op eenigen afstand ter zijde; in Azië vooral vertoont zich deze eigenaardigheid in zeer sterke mate.

Uit de positieve storingen der zwaartekracht aan de kusten der vastelanden, waar de zee een groote diepte heeft, is verder

kunnen worden afgeleid op welk niveau het zoogenaamde vlak van compensatie zich moet bevinden. Daarvoor is een waarde gevonden slechts zeer weinig verschillende van die, welke langs geheel anderen weg door Tittmann en Hayford is afgeleid.

De heer Hayford deelde hierna mede op welke wijze hij de overgrootte menigte van gegevens had weten te bezigen voor het berekenen van den invloed der topographische correctie en der isostatische compensatie op de resultaten der zwaartekrachtbepalingen, uitgevoerd op 56 stations in de Vereenigde Staten. Uit deze volgt, dat de diepte van het compensatievlak niet veel van 113,7 kilometer kan verschillen.

Vervolgens gaf de heer Hecker verslag van zijne bepalingen der zwaartekracht op de Zwarte Zee aan boord van een Russisch oorlogschip, dat door bemiddeling van den heer Backlund te zijner beschikking was gesteld. Hij had waarnemingen kunnen uitvoeren bij stilliggend schip en ook varende in oostelijke en in westelijke richtingen. Werkelijk werd een verschil geconstateerd bij stilliggen en varende: maar varende was voor beide richtingen de invloed niet tegengesteld, zooals het geval moest zijn wanneer men alleen let op de dagelijkse beweging der aarde overeenkomstig een door den heer Eötvös gemaakte opmerking. De oorzaak hiervan was nog niet op te geven, maar de heer Hecker dacht aan den invloed der trillingen van het schip, die onafhankelijk is van de vaartrichting; er zullen echter nog nader onderzoekingen noodig zijn.

Ten slotte deed de heer Eötvös nog een mededeeling over de waarnemingen betreffende de verandering der zwaartekracht, met zijn toestel in Hongarije uitgevoerd.

Met dezen toestel heeft hij verder kunnen onderzoeken of er wat betreft de constante der zwaartekracht eenig verschil bestaat voor verschillende stoffen; voor alle stoffen die hij heeft gebezigd verschilt die constante niet meer dan  $1:10^8$  van hare waarde. Deze verandering komt op de breedte  $45^\circ$  overeen met een schietloodafwijking van  $0,000003$  of met een verandering van de halve kleine as der aarde, als de halve groote as constant blijft van 0,014 centimeter.

Daar deze zitting de laatste was te Londen, bedankte de voorzitter de „Institution of Civil Engineers” voor de verleende gastvrijheid.

In de 6de zitting heette de heer Buttler, master of Trinity College, namens de universiteit, de afgevaardigden welkom te Cambridge.

De heer Hecker gaf eerst een beschrijving van een iets door hem gewijzigden toestel van Eötvös, waarbij de stand der balans photographisch wordt geregistreerd. Daarna werden een aantal

verslagen uitgebracht omtrent in de verschillende landen uitgevoerde geodetische werkzaamheden.

In de 7de zitting werden die verslagen voortgezet; o. a. deden de heeren Burrard en Lenox Conyngham mededeelingen omtrent de werkzaamheden in Britsch-Indië, Knibbs omtrent die in Australië, King omtrent die in Canada, en Keeling omtrent die in Egypte uitgevoerd. Verder bracht de heer Heuvelink rapport uit omtrent de driehoeksmeting in Nederland en de herleiding der breedte waarnemingen met den zenittelescoop uitgevoerd te Leiden, en bood de heer Muller een verslag aan van den heer Blok, omtrent den triangulatiearbeid op Sumatra.

De heer Foerster deelde mede, dat hij aan de meter-commissie zal voorstellen te Breteuil vergelijkende proeven te nemen tusschen draden en banden van invar voor basismetingen.

De heer Poincaré deed een mededeeling betreffende het voorneemen tot het geven van tijdseinen middels radiotelegraphie van den Eiffeltoren ten behoeve der scheepvaart, en over het plan om het lengteverschil Parijs—Athene met den gewonen telegraaf en tevens radiotelegraphisch te bepalen; wegens den grooten afstand zal men daartoe electrolytische detectors en den telephoon moeten bezigen.

De heer Foerster zeide, dat men in Duitschland voornemens was van uit Nauen radiotelegraphische tijdseinen te geven, welke van groot nut zouden zijn voor de onderlinge vergelijking der standaarduurwerken op de verschillende observatoria.

Nadat de heer Helmert het werkplan van het Centraal bureau voor de eerstvolgende jaren had medegedeeld, werden uitnoodigingen gedaan voor de in 1912 te houden 17de conferentie, door den heer Schorr namens den Senaat der stad Hamburg, door den heer Weiss namens de Oostenrijksche Regeering en de stad Weenen. Op een vraag of de bijeenkomst niet in een der Noordelijke Staten kon worden gehouden, gaf de heer Geelmuyden, hoewel zonder officieele machtiging, te kennen, dat de Noorweegsche Regeering en de stad Christiania de afgevaardigden zonder twijfel gaarne zouden ontvangen.

De heer Helmert merkte op, dat in 1862 de vereeniging in Duitschland was gesticht, en dat dus het vijftigjarig bestaan eigenaardig in een Deutsche stad als Hamburg zou worden gevierd.

De beslissing over de plaats van bijeenkomst berust bij het bureau.

Vervolgens werden de voorstellen der commissie voor de breedteveranderingen aangenomen. Er werd daarbij o. a. bepaald, dat de waarnemingen op vier stations langs den 39sten parallel Nb. zullen worden voortgezet, en zoo mogelijk ook die te

Tschardjoui en te Cincinnati; evenzoo die te Gaithersburg, terwijl aan de Regeering der Argentijnsche Republiek zal worden verzocht de waarnemingen op het door haar overgenomen station te Oncativo te doen voortzetten. De observatorien te Lissabon en Christiania zullen worden uitgenoodigd hun medewerking voor de waarnemingen te verleenen.

De Commissie voor de graadmeting in Afrika deed verder een beroep op allen, die hun steun konden verleenen aan de zoo belangrijke metingen langs den 30sten meridiaan; het voorstel zal aan de Engelsche, de Duitsche en de Belgische Regeering worden medegedeeld.

Nadat de vergadering zich had vereenigd met het voorstel om den wensch uit te spreken, dat de waarnemingen te Potsdam uitgevoerd betreffende de beweging der vertikaal onder den invloed der luni-solaire aantrekking, met verschillende instrumenten elders zouden worden herhaald, met name in de diepe mijnen te Przi Bram in Boheme, en dat de internationale seismologische vereeniging daarbij haar medewerking zou verleenen, werd de rekening en verantwoording van het Centraal bureau goedgekeurd, en las de bestendige secretaris nog verschillende uitgesproken wenschen voor, met welke de vergadering zich vereenigde.

Nadat nog dank was gebracht aan den heer Darwin voor alles wat hij had gedaan, om aan de leden het verblijf in Engeland aangenaam te maken en na de gebruikelijke plichtplegingen werd de 16de algemeene bijeenkomst gesloten.

### **Werkzaamheden der Commissie.**

De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1909:  
de primaire driehoeksmeting;  
de secundaire driehoeksmeting.

### **Driehoeksmeting. Personeel.**

Bij den aanvang van 1909 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit de volgende heeren:

de ingenieurs 1ste klasse N. Wildeboer en J. A. van Eyk Bijleveld; de ingenieurs Cd. H. Bijl, J. Canters, J. B. de Hulster, J. W. Dieperink, W. B. Peteri en H. Heyl; de landmeters van het kadaster, gedetacheerd bij de commissie, F. H. A. J. Bingen en Th. L. Kwisthout en den schrijver H. Vuurman.

Behalve de voornoemden, die gedurende het geheele jaar 1909 dienst deden, waren werkzaam de ingenieur C. H. Wouters van

8 Maart tot het einde van het jaar; de ingenieur K. van der Laan van 29 Maart tot 1 October 1909 en de ingenieur J. E. A. von Wolzogen Kühr van 6 September tot het einde van het jaar.

### **Primaire driehoeksmeting.**

Er werd voortgegaan met het gereedmaken van de kopij voor de publicatie der uitgevoerde metingen en de daaruit berekende resultaten. Van het tweede deel van „Triangulation du Royaume des Pays-Bas” werden negen vellen afgedrukt.

Onder den titel „Nederlandsche Rijksdriehoeksmeting. Rechthoekige coördinaten I, Hoofdriehoeksnet” zagen de eindresultaten van de metingen voor het Nederlandsche hoofdriehoeksnet het licht in den voor de practijk geschikten vorm van rechthoekige coördinaten in stereographische projectie. Deze coördinaten konden als definitieve waarden worden vastgesteld, hoewel Nederland nog niet over een eigen basismeting beschikt, en dus de definitieve waarden voor de onderlinge afstanden der driehoekspunten op het aardoppervlak nog niet bekend zijn.

De voorloopige waarden voor die afstanden, zooals zij in de berekeningen dienden, en ook met de thans beschikbare gegevens uit de rechthoekige coördinaten berekend kunnen worden, zullen op grond eener basismeting kleine wijzigingen ondergaan. Deze wijzigingen zullen wel beteekenis kunnen hebben voor de internationale aardmeting, maar zij zullen zonder eenigen noemenswaardigen invloed zijn bij de toepassing van de uitkomsten der Rijksdriehoeksmeting in de practijk, waar echter, zoo noodig, op zeer eenvoudige wijze ermede rekening kan gehouden worden.

Het werk werd op ruime schaal verspreid en in den boekhandel verkrijgbaar gesteld.

### **Secundaire driehoeksmeting.**

De terreinwerkzaamheden voor de secundaire driehoeksmeting werden dit jaar in aansluiting aan die van het vorig jaar wederom door 4 ploegen voortgezet, die daartoe omstreeks 1 Mei naar het terrein vertrokken. Voor de voortzetting van het rekenwerk bleef ook dezen zomer de ingenieur Canters te Delft, die bij zijne werkzaamheden respectievelijk geassisteerd werd door de ingenieurs van der Laan en von Wolzogen Kühr.

De eerste ploeg bestond uit den landmeter Bingen als chef en den ingenieur Peteri; de tweede uit den ingenieur Bijl als chef en den ingenieur Wouters; de derde uit den landmeter Kwisthout als chef en den ingenieur Dieperink, en de vierde uit den ingenieur de Hulster als chef en den ingenieur Heyl.



De eerste ploeg ving hare werkzaamheden aan met eene aanvullingsmeting te Elst I ter bepaling van het punt Ooy en volbracht daarna de metingen op de nog niet gemeten stations gelegen in het zuidelijk gedeelte van Zuidholland, nl. Hoek van Holland I, Maassluis III, de Lier I, Vlaardingen I, Overschie I, Kralingen I, Rotterdam II, Delfshaven I, Feijenoord I, Brielle I, Oostvoorne, Rockanje, Geervliet, Hellevoetsluis I, Poortugaal, Heerjansdam, Ridderkerk, IJsselmonde II en Alblasserdam IV.

Op alle stations werden tevens de noodige centreeringsmetingen gedaan. Bovendien hadden centreeringsmetingen plaats op de stations: Hoek van Holland II, Vlaardingen III, Delfshaven III, Schiedam V, Goedereede, Middelharnis I, Sommelsdijk, Oude Tonge I en Wychen I. De centreering van dit laatste station vond plaats wegens den brand van het kasteel in het jaar 1906 en de daarop gevolgde restauratie, waarbij het verzekeringsmerk „Vastlegging I” behouden is gebleven, zoodat de nieuwe stationspunten ten opzichte van dit punt bepaald konden worden.

De tweede ploeg ving hare werkzaamheden aan met de voortzetting van de verkenning van het terrein ten westen van de lijn Gouda—Mijdrecht, zuidwaarts begrensd door de gebroken lijn Gouda—Delft—Monster en ten noorden door de gebroken lijn Mijdrecht—Aalsmeer—Heemstede I—Langeveld.

Door deze ploeg zijn de metingen met de noodige centreeringsmetingen uitgevoerd op de stations Gouda I, Ouderkerk a/d IJssel, Zevenhuizen, Berkel I (Z. H.), Rotterdam I, Delft I, Monster I, 's Gravenhage II, 's Gravenhage I en 's Gravenhage III, terwijl ze bovendien centreeringsmetingen volbracht op de stations Bodegraven IV, Scheveningen II en Voorburg III.

De derde ploeg vervolgde de verkenning van Noordholland ten noorden van de gebroken lijn Amsterdam—de Lijnden—Heemstede I—Zandvoort I. Zij verrichte daarna de metingen op de stations: de Lijnden, Heemstede I, Zandvoort I, Haarlem I, Spaarnwoude, Brederode II, Wijk aan Zee I, Beverwijk I, Assendelft, Zaandam I, Purmerland, Ransdorp en Utrecht I, benevens aanvullingsmetingen te Amsterdam IV. Op deze stations geschieden tevens de noodige centreeringsmetingen. Nog deed zij centreeringsmetingen op de stations: Naarden, Utrecht III en de Duif.

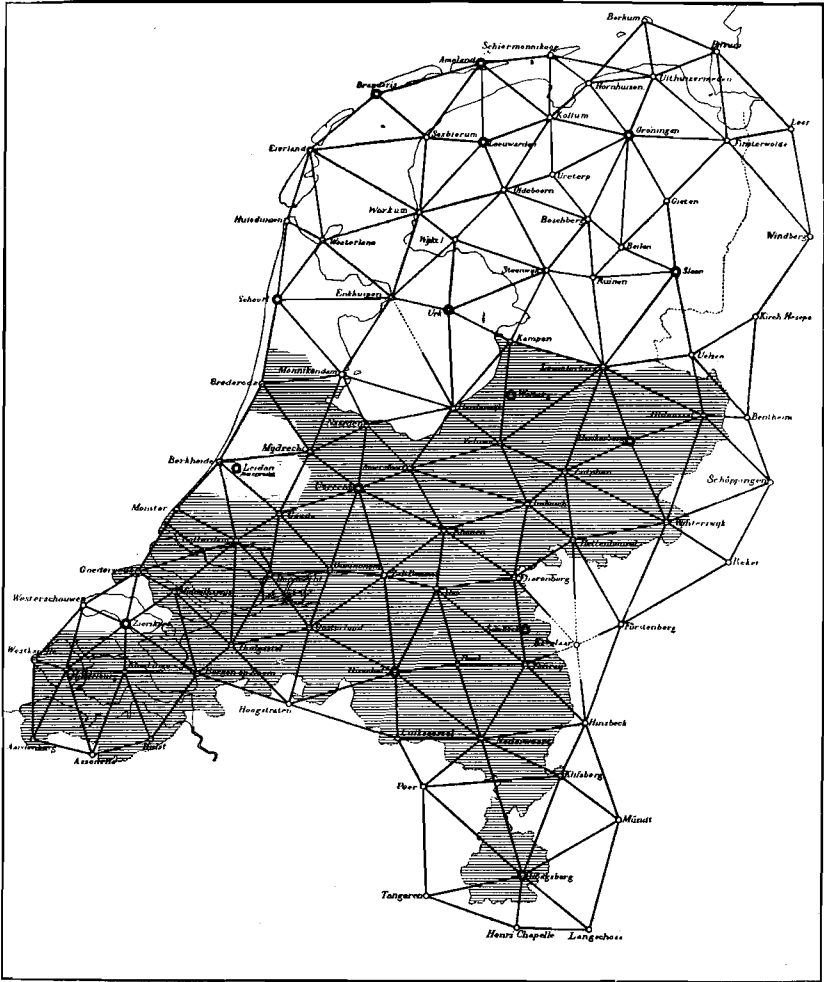
De vierde ploeg zette de metingen in de provincie Zeeland voort, waar die met de bijbehorende centreeringsmetingen door haar voltooid werden op de stations: Kloetinge, 's Heerenhoek, Ellewoutsdijk I, Middelburg I, Vlissingen I, Westkapelle I, Oostkapelle, Veere I, Wissekerke, Colijnsplaat, Stavenisse en Poortvliet. De daarna op het station Bruinisse begonnen waarnemingen moesten gestaakt worden wegens het eindigen der terreinwerkzaamheden.

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

Nog werden op het punt Schoorl, waaromtrent vanwege het Staatboschbeheer bericht van verval werd gemeld, de noodige herstellingen verricht, terwijl op het punt Imbosch wederom voorzieningen tegen zandverstuiving werden genomen.

Bij een bezoek aan den in restauratie zijnden toren van Doesburg bleek, dat niettegenstaande de door burgemeester en wethouders gegeven orders het eenige daar overgebleven verzekeringsmerk „Vastlegging I” was verwijderd, zoodat dit punt opnieuw bepaald zal moeten worden.

De stand van de terreinwerkzaamheden op 31 December 1909 wordt aangegeven op het hierbij gevoegde schetskaartje.



RIJKSDRIEHOEKSMETING.

Door arceering is in bovenstaand kaartje aangeduid tot hoever de terreinwerkzaamheden zijn gevorderd bij het einde van het jaar 1909.

De berekeningen van de secundaire driehoeksmeting werden voortgezet.

De vereffening voor alle punten in Zuid-Limburg kwam in December 1909 gereed; de rechthoekige coördinaten, welke uit die vereffening voortkomen, werden verzameld in tabellen, welke onder den titel „Rechthoekige coördinaten. II. Zuid-Limburg” ter perse werden gelegd.

In verband met in 1908 van den hoofdingenieur-directeur in de 1ste directie van den Rijkswaterstaat ingekomen verzoek om over de resultaten der Rijksdriehoeksmeting te kunnen beschikken bij de tweede herziening van de rivierkaart, werd de vereffening van de secundaire driehoeksmeting, binnen het daarvoor reeds vastgestelde plan, in dien zin vervolgd, dat weldra de coördinaten bekend zullen zijn voor de driehoekspunten langs de Waal boven Zaltbommel.

Op verzoek van den directeur der Topographische Inrichting werden voor de punten der Rijksdriehoeksmeting, welke vallen binnen het gebied van de bladen Denekamp en Ahaus van de topographische kaart op de schaal 1 à 50 000, de coördinaten in het stelsel dier kaart berekend, echter met geen hooger graad van nauwkeurigheid dan noodig is om de plaats van deze punten in de kaarten 1 à 25 000 aan te geven. Bij de berekening werd vooropgesteld, dat het driehoekspunt Oldenzaal der Rijksdriehoeksmeting, waarvan bekend is, dat het identiek is met het gelijknamige driehoekspunt van Kraijenhoff, in de topographische kaart zijn plaats onveranderd zou behouden.

Uit de aanvragen, welke bij de Commissie inkomen, blijkt, dat men bij verschillende takken van bestuur reeds thans gebruik wenscht te maken van de uitkomsten der nieuwe driehoeksmeting. Hoewel de Commissie deze belangstelling in het door haar ondernomen werk op zeer hoogen prijs stelt, en zij gaarne de verlangde uitkomsten beschikbaar wil stellen, is zij nog niet bij machte aan alle dergelijke aanvragen te voldoen, vooral wanneer die geschieden op korten termijn of voor uiteen geleegen gedeelten van het driehoeksnet tegelijker tijd. De veelomvattende berekeningen, welke moeten worden uitgevoerd om uit de hoekmetingen de coördinaten af te leiden, zijn daartoe nog niet ver genoeg gevorderd.

Leiden,  
1 April 1910.

Delft,

*De Rijkscommissie voor  
Graadmeting en Waterpassing,*

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