

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, aangaande 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^k. 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-Britannië 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 centreerings-elementen; 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 Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing,

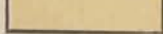
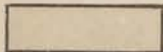
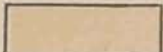
H. G. VAN DER SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*

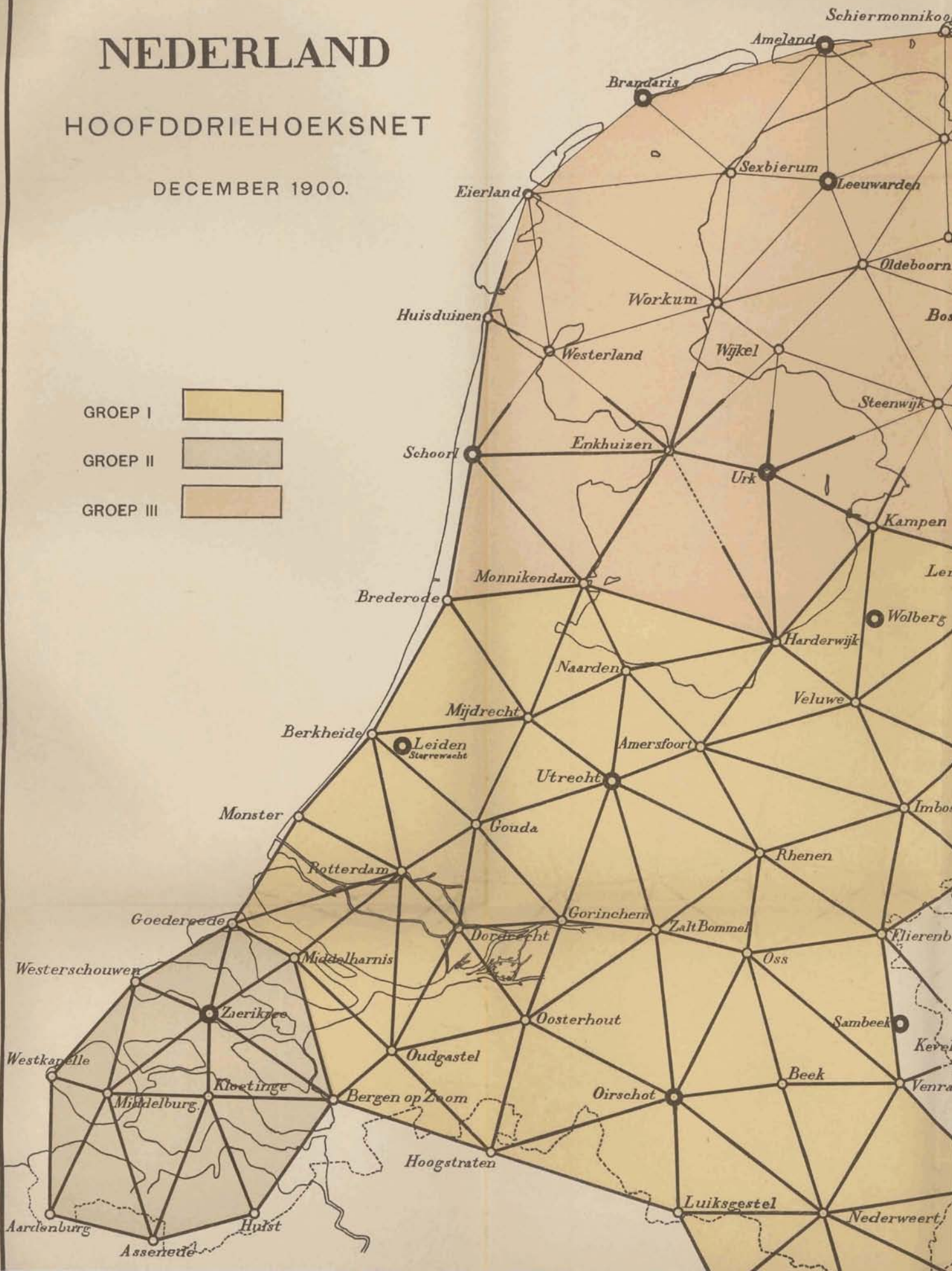
H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

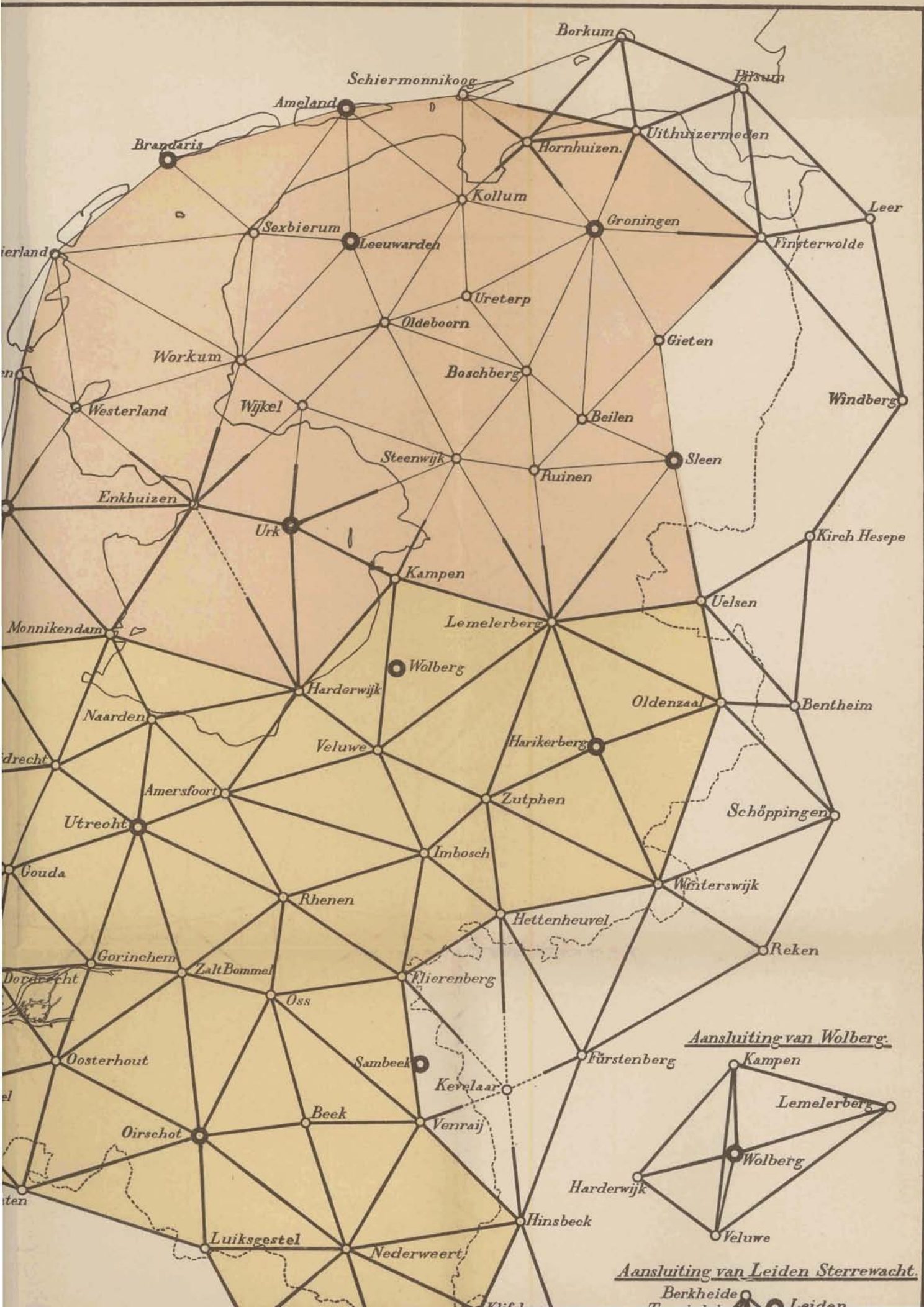
NEDERLAND

HOOFDDRIEHOEKSNET

DECEMBER 1900.

- GROEP I 
- GROEP II 
- GROEP III 





- GROEP I
- GROEP II
- GROEP III

