

Aangeboden door de Rijksc commissie
voor Graadm eting en Waterpassing.

VERSLAG

DER

RIJKSCOMMISSIE

VOOR

GRAADMETING en WATERPASSING,

aangaande hare werkzaamheden

gedurende het jaar

1897.

MET KAART.

(Overgedrukt uit de Staatscourant.)

VERSLAG DER RIJKSCOMMISSIE voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1897.

Ter voldoening aan het voorschrift, dat haar werd verstrekt bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 Mei 1879, lit. M., afdeling Kunsten en Wetenschappen, heeft de Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing de eer, aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1897, het volgende te berichten.

Commissie. Het diep betreurd verlies, dat de Commissie onderging door het plotseling overlijden van haar medelid dr. Ch. M. Schols, in den nacht van 16 op 17 Maart 1897, deed in hem uit haar midden verdwijnen een man, die sedert zijne benoeming, in 1881, al zijn tijd wijdde aan de taak der driehoeksmeting, die hij had op zich genomen, met een ernst, een ijver en een kunde, die weinig geëvenaard zullen worden bevonden en de meeste waardeering verdienden.

De werkzaamheden werden voortgezet onder de leiding van den oudste in dienst der bij de Commissie werkzame ingenieurs, den heer Hk. J. Heuvelink, die sedert 1885 den overledene ter zijde stond. Hij werd ter vervanging van dr. Schols bij Koninklijk besluit van 17 September 1897 n°. 14 benoemd tot hoogleeraar aan de Polytechnische school en bij Koninklijk besluit van 26 October 1897 n°. 20 tot lid der Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing.

Hem werd de hoofdleiding der primaire en secundaire driehoeksmeting opgedragen; met de waarneming van het secretariaat der Commissie, waarin, na het overlijden van den secretaris, door het lid G. van Diesen voorloopig was voorzien, werd de heer Heuvelink aanvankelijk niet belast.

Vergaderingen. Het geregeld doen voortgaan der werkzaamheden vorderde door het geleden verlies buitengewone bemoeiingen der Commissie, waartoe zij in den loop van het jaar tienmaal vergaderde; namelijk eens in Delft, eens te Leiden en de overige acht malen te 's Gravenhage.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de Internationale

Vereeniging voor aardmeting. Aan het besluit van de vergadering te Lausanne, waarvan melding werd gemaakt in het verslag van het vorig jaar, om aan de Regeeringen mede te deelen dat de nieuwe conventie met 1 Januari 1897 van kracht werd, haar eene opgave te doen toekomen van het bedrag der te betalen bijdragen, en haar uit te noodigen een lid aan te wijzen voor de nieuwe consultative permanente Commissie, volgens art. 2 der conventie, werd gevolg gegeven. Het geschiedde in een Rapport sur la gestion et les travaux scientifiques de la période décennale 1887—1896 et sur les adhésions à la nouvelle convention de 1895 adressé aux gouvernements de l'association géodésique internationale en commun par l'ancienne commission permanente et le nouveau bureau de l'association, uitgebracht in April 1897.

Op voordracht der Rijkscmissie werd haar voorzitter dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen als gedelegeerde voor Nederland in de nieuwe permanente Commissie aangewezen.

In het laatst van het jaar 1897, in November, werd een rapport uitgebracht door het nieuwe bestuur van de Vereeniging, getiteld: Rapport administratif et financier présenté à la fin de 1897 aux gouvernements de l'association géodésique internationale.

Dit stuk, waarin melding werd gemaakt van de toetreding der Regeeringen, die nog waren achtergebleven met hare verklaringen, en waaruit bleek dat de toetreding tot een twintigtal was geklommen en dat slechts de republiek Argentinië zich had teruggetrokken, had hoofdzakelijk ten doel de Regeeringen, die met de storting der bijdragen nog ten achteren waren, tot aanzuivering aan te sporen. Tevens werden daarin de namen genoemd van de gedelegeerden, die door de Regeeringen bereids waren aangewezen om in de nieuwe permanente Commissie op te treden.

Werkzaamheden der Commissie In 1897 hadden de werkzaamheden betrekking op:

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

Primaire driehoeksmeting. Het personeel voor de driehoeksmeting in dienst der Commissie bestond in den aanvang van het jaar uit de ingenieurs Heuvelink, Wildeboer, van Eyk Bijleveld, Verhellouw, Modderman en Doublet en de gedetacheerde landmeters van het kadaster Bingen en Colpa, terwijl de ingenieur Thijs aan de Commissie verbonden bleef op den voet, zooals in het jaarverslag over 1895 werd medegedeeld.

Aan den ingenieur D. A. M. Doublet werd, met ingang van 1 Juli, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend. Hij verliet

den dienst der Commissie, ten einde eene particuliere betrekking te Hamburg te aanvaarden.

Met het einde van het jaar verzocht de landmeter C. J. Colpa om ontheffing van zijne detachering bij de Commissie. Met ingang van 1 Januari 1898 werd hij door Zijne Excellentie den Minister van Financiën herplaatst bij den dienst van het kadaster.

In onze vergadering van 29 December 1897 werd tot ingenieur onzer Commissie benoemd de heer Cd. H. Bijl, civiel-ingenieur, en zulks met ingang van 15 Januari 1898.

Voor de terreinwerkzaamheden bleef aanvankelijk de ingenieur Heuvelink belast met de voorbereidende werkzaamheden voor de uitvoering van de metingen in het driehoeksnet, zooals dit in het vorige jaar werd vastgesteld. Aan hem waren toegevoegd de ingenieurs Verhellouw, Modderman en Doublet — de laatste tot 1 Juli, den datum van zijn ontslag.

De ingenieurs Wildeboer en van Eyk Bijleveld bleven belast met de hoekmetingen; aan eerstgenoemde was toegevoegd de landmeter Colpa, aan laatstgenoemde de landmeter Bingen.

In den tijd, dat de ingenieur Wildeboer in de maand September met buitengewoon verlof te Delft vertoefde, werd diens dienst door den ingenieur Verhellouw waargenomen.

De eerste ploeg onder de leiding van den ingenieur Heuvelink had in opdracht om zooveel mogelijk de nog benoodigde bouwwerken voor de primaire driehoeksmeting uit te voeren, verder om de plaats voor een paar tusschenpunten te bepalen in het noordwesten van het land, welke punten in het vorige jaar nog niet in het project waren opgenomen en eindelijk om centreeringsmetingen uit te voeren op enkele hoekpunten, welke in dit jaar astronomisch werden bepaald.

Als gevolg van het onderzoek op het terrein werden nu nog als tusschenpunten in het net opgenomen de punten Oosteinde (op Terschelling) en Griend (Oostkaap op het eiland Griend).

Het eerste punt is gelegen in de onmiddellijke nabijheid van den seinpaal voor de stormwaarschuwingsdienst en is aangegeven door een granieten steen in den grond.

Het plaatsen van een dergelijken steen in het punt Griend kon door onvoorziene omstandigheden in den afgelopen zomer niet plaats hebben.

In het jaar 1897 werden de navolgende bouwwerken uitgevoerd:

Steenen pijlers zonder steigerwerk werden aangebracht op de torens in de hoofdpunten: Kampen (2 pijlers) en Braudaris en in de tusschenpunten: Burgwerd (2 pijlers) en Oosterend: steenen pijlers met steiger werden geplaatst op de torens in de hoofdpunten Steenwijk, Ruinen, Beilen, Kollum, Leeuwarden, Sexbierum, Workum, Westerland, Ureterp.

In het hoofdpunt Ameland, dat op het duin gelegen is, werd een pijler met steiger gebouwd; in het hoofdpunt Huisduinen,

gelegen op den watertoren aldaar, werd een pijler gesteld, waarbij de benoodigde steiger later zal worden aangebracht.

In den toren van het hoofdpunt Oldeboorn werd een houtconstructie aangebracht, waarop de theodoliet kan opgesteld worden.

Bijzondere vermelding verdient de inrichting op het tusschenpunt Vlieland. De steenen pijler, welke daar het punt aanwijst, waar Kraijenhoff een hoofdpunt van zijn driehoeksnet had, is van zoo groote afmeting, dat het niet mogelijk zou zijn, daarop de hoekmetingen met onze instrumenten uit te voeren. Op den pijler werd dus een steenen pijler van kleiner doorsnede gebouwd. De constructie is zoo gekozen, dat de bronzen stift, welke het punt van Kraijenhoff aanwijst, zichtbaar is gebleven door uitgespaarde openingen, en dat het nieuwe hoekpunt in den verticaal van het oude valt. Om op den aldus verhoogden pijler waarnemingen te kunnen uitvoeren, moest er een steiger om henen geplaatst worden.

Eenvoudige heliotroopstellingen werden aangebracht in het punt Uelsen, op den herbouwdren toren van Coevorden en op de torens te Meppel, Oldeholtspade, Blokzijl, Kuinre, Medemblik en Wognum. Op den toren te Hallum werden heliotroopstellingen geplaatst, benevens twee opstellingen voor de signaallampen ten behoeve van de azimuthsbepalingen in Leeuwarden en in Ameland. Op den lichttoren te Urk werden eenvoudige heliotroopstellingen gemaakt. Het voornemen bestaat voor de hoekmetingen van het driehoeksnet aldaar den transportabelen pijler te benuttigen: reeds werd ten behoeve van de astronomische bepalingen een steenen pijler in de onmiddellijke nabijheid van den lichttoren gesteld.

Op de sterrenwacht te Leiden werd voor den tijd, dat daar hoekmetingen uitgevoerd werden, op een der schoorsteenen boven het westelijke meridiaankamertje een pijler opgetrokken, en een steiger daarbij geplaatst.

De Westerkerk te Harlingen, welke niet meer voor godsdienst-oefeningen wordt gebruikt, wordt met geheele of gedeeltelijke slooping bedreigd, zoodat er groote kans bestaat, dat het driehoekspunt van Kraijenhoff, gevormd door het torentje op die kerk, binnenkort zal verdwijnen.

Opdat het oude punt van Kraijenhoff toch aan de nieuwe driehoeksneting zal worden verbonden, werd een vastleggingssteen geplaatst onder den lichtopstand in de nabijheid van genoemde kerk en werd de plaats van dezen steen ten opzichte van het driehoekspunt van Kraijenhoff bepaald. Voor de aansluiting van dit nieuwe punt aan het hoofdnet kunnen de benoodigde heliotropen opgesteld worden op den lichtopstand.

Voor het uitvoeren van de benoodigde bouwwerken op de hoofdpunten Groningen en Gieten werd de toestemming door

de beheerders van de daartoe aangewezen gebouwen verleend.

Deze werken konden echter in het afgelopen jaar niet nitgevoerd worden.

Omtrent de toestemming tot het maken der benoodigde inrichtingen in de punten St. Nicolaasga en Boschberg zijn de onderhandelingen nog niet ten einde gebracht.

Centreeringsmetingen werden door deze ploeg uitgevoerd op de punten Hallum, Harlingen en Castricum: eene vastlegging werd gemaakt op den toren te Leeuwarden.

Bij ontstentenis van den ingenieur Verhellow werd door den ingenieur Thijs aan deze werkzaamheden deelgenomen.

De tweede ploeg, onder de leiding van den ingenieur Wildeboer, zou de hoekmetingen aanvangen op den Lemelerberg.

Op het laatste oogenblik moest dit plan gewijzigd worden, daar het bleek, dat het signaal Uelsen in het voorjaar van 1897 bij de algemeene opruiming van de signalen der Pruisische Landesaufnahme in die streek, mede was afgebroken.

In afwachting van de voor Uelsen te treffen voorziening werd nu Harderwijk als eerste waarnemingsstation betrokken. Het voltooiën van de waarnemingen op dit station vorderde zeer veel tijd.

Eenige richtingen gaan daar over de Zuiderzee, de andere over land, en nu werd het bezwaar ondervonden, dat de tijdperken van de rust der beelden voor de richtingen over zee en voor die over land veelal niet samenvielen, zoodat er slechts zelden gelegenheid was om de hoeken te meten, waarvan het eene been over zee en het andere been over land gaat.

Voor het grootste deel is deze ongunstige toestand waarschijnlijk toe te schrijven aan de weersgesteldheid in de maanden Mei en Juni van het afgelopen jaar. Heldere en meest vrij krachtige zonneshijn ging veelal gepaard met gure noordelijke wind. Dientengevolge had de afkoeling van de lucht boven het water zeer veel sneller plaats dan boven het land en viel de rust voor de beelden over zee steeds vroeger in dan voor die over land.

In Harderwijk werden gemeten de richtingen naar de hoofdpunten Kampen, Veluwe, Amersfoort, Naarden, Monnickendam, Enkhuizen en Urk, en naar de tusschenpunten Elburg, Wolberg en Bunschoten.

Toen de metingen in Harderwijk omstreeks half Juli voltooid waren, was inmiddels in het punt Uelsen eene inrichting aangebracht voor het plaatsen van de heliotroop en kon dus na met de waarnemingen op Lemelerberg worden aangevangen.

In dit punt komen niet minder dan 17 richtingen samen, te weten: die naar de hoofdpunten Sleen, Uelsen, Oldenzaal, Harikerberg, Zutphen, Veluwe, Kampen, Steenwijk en Ruinen,

en die naar de tusschenpunten Coevorden, Tubbergen, Koningsbelt, Deventer, Wijhe, Wolberg, Zwolle en Meppel.

De groote hoeveelheid waarnemingen, welke op dit station moesten uitgevoerd worden, hadden een vrij gunstig verloop, zoodat zij in den aanvang van September waren voltooid.

De overige tijd van de terreinwerkzaamheden voor deze ploeg werd besteed aan het uitvoeren van centreeringsmetingen.

Behalve op het waarnemingsstation Harderwijk werden deze metingen uitgevoerd te Crk. Enkhuizen, Veluwe, Sleen, Uelsen, Koningsbelt, Coevorden, Wijhe, Zwolle, Ruinen, Meppel en Deventer.

Vastleggingen werden daarenboven aangebracht te Steenwijk en Munnickendam.

In het punt Sleen moest de pijler hersteld worden, daar deze bij het afbreken van de inrichting voor de astronomische metingen in het vorige jaar beschadigd was; de plaats van het punt „pijler” werd opnieuw ten opzichte van de reeds vroeger aangebrachte vastleggingen bepaald.

In Coevorden moest de centreering opnieuw uitgevoerd worden, daar deze toren in 1895 was afgebrand en sedert herbouwd. De vroeger daar geplaatste vastlegging verzekert het verband tusschen de nieuwe en de oude metingen.

De derde ploeg, onder de leiding van den ingenieur van Eyk Bijleveld, ving de waarnemingen aan in het tusschenpunt Delft (Gebouw voor geodesie), dat met het tusschenpunt Teunisduin den schakel vormt voor de verbinding van de Sterrenwacht te Leiden aan het hoofdriehoeksnet. Deze beide punten werden evenals Leiden (Sterrenwacht), wat de waarnemingen betreft, geheel behandeld alsof zij hoofdpunten waren.

Te Delft werden als hoofdpunten ingesteld: Teunisduin, Berkheide, Leiden (Sterrenwacht), Gouda, Rotterdam en Monster, en als tusschenpunten: Leiden (Stadhuis), Leiden (Lodewijkskerk), Hazerswoude, Brielle, Delft (Nieuwe kerk) en 'sGravenhage. Na Delft werden achtereenvolgens de waarnemingen uitgevoerd op de stations Leiden (Sterrenwacht), Monster, Teunisduin, Berkheide en Gouda.

Onder begunstiging van het veelal heldere weder hadden deze waarnemingen een vrij snel verloop.

In Monster werden ingesteld als hoofdpunten: Berkheide, Rotterdam en Goedereede, en als tusschenpunten: Teunisduin, 'sGravenhage, Delft (Nieuwe kerk), Delft (Geodesie) en Brielle.

In Leiden (Sterrenwacht) werden ingesteld als hoofdpunten: Rotterdam, Delft (Geodesie) en Teunisduin, en als tusschenpunten: Delft (Nieuwe kerk), Leiden (Stadhuis) en Leiden (Lodewijkskerk).

In Teunisduin werden ingesteld als hoofdpunten: Berkheide, Leiden (Sterrenwacht), Gouda, Rotterdam, Delft (Geodesie) en

Monster, en als tusschenpunten: Leiden (Stadhuis), Leiden (Lodewijkskerk), Delft (Nieuwe kerk) en 's Gravenhage.

In Berkheide werden ingesteld als hoofdpunten: Brederode, Mijdrecht, Gouda, Rotterdam, Delft (Geodesie), Monster, en als tusschenpunten: Langeveld, Haarlem, Aalsmeer, Leiden (Stadhuis), Leiden (Lodewijkskerk), Hazerswoude, Delft (Nieuwe kerk), Teunisduin en 's Gravenhage.

In Gouda werden ingesteld als hoofdpunten: Mijdrecht, Utrecht, Gorinchem, Dordrecht, Rotterdam, Berkheide, Leiden (Stadhuis), Hazerswoude, en als tusschenpunten: Nieuwkoop, Woerden, Schoonhoven, Delft (Geodesie), Delft (Nieuwe kerk), Teunisduin en Leiden (Lodewijkskerk).

Op dit laatste station, waar niet alle hoofdrichtingen uit één punt vrij zijn, moesten de waarnemingen op twee pijlers geschieden.

Door deze ploeg werden centreeringsmetingen uitgevoerd op de waarnemingsstations, benevens op de hoekpunten Delft (Nieuwe kerk), 's Gravenhage, Leiden (Stadhuis), Leiden (Lodewijkskerk), Kuilenburg, Woerden, Nieuwkoop, Mijdrecht, terwijl een vastleggingshout werd aangebracht in den toren te Aalsmeer.

Op 5 September 1897 werd de Cuneratoren te Rhenen door den bliksem getroffen. Deze toren, welke een hoofddriehoekspunt vormt, braudde toen geheel uit.

Na den brand waren de pijler en steiger, welke op den bovensten omgang ten behoeve van de driehoeksmeting gesteld waren, nog aanwezig. Beide hadden door den brand zooveel geleden dat de geheele afbraak ervan noodig was. Van de vier in den toren aanwezige vastleggingsmerken bleven er drie ongeschonden, zoodat de ramp voor de driehoeksmeting geen bijzonder nadeelige gevolgen zal hebben.

De terreinwerkzaamheden voor de driehoeksmeting eindigden voor alle ploegen omstreeks 1 October.

De berekening der waarnemingen, waaraan te Delft de wintermaanden worden besteed, ving daarna aan.

Secundaire driehoeksmeting. Zooals reeds bij de primaire driehoeksmeting is gemeld, werden een reeks van tusschenpunten ingesteld, welke voornamelijk met het oog op de secundaire meting worden opgenomen. Bovendien werd op de in dit jaar betrokken stations nog op 151 torens als nevenpunten gericht, om die later als punten van de tweede of lagere orde te kunnen gebruiken.

Met het aanschaffen en het onderzoek van de instrumenten voor de secundaire driehoeksmeting werd voortgegaan.

De drie theodolieten met cirkelranden van 14 c.M. middellijn, waarvan in het vorige verslag sprake is, werden eerst in het begin van Maart ontvangen. Het onderzoek van de verdeelde

cirkelrauden leverde gunstige resultaten. Met de micrometrische microscopen was dit aanvankelijk minder het geval. Van de zes werden er vier aan den heer Wanschaff ter revisie teruggezonden.

Het nader onderzoek kon eerst in het najaar, na afloop der terreinwerkzaamheden, plaats hebben en werd tegen het einde van het jaar voltooid. De resultaten zijn thans bevredigend.

Voor een van de in het voorgaande jaar ontvangen theodolieten met cirkelrand van 21 c.M. middellijn, waarvan in ons vorige verslag sprake is, werd door den heer Wanschaff een geheel nieuwe cirkelrand geleverd, welke bij onderzoek eene zeer goede verdeling bleek te bezitten.

Het onderhoud van alle instrumenten der driehoeksmeting zoowel als de aanmaak van eenvoudige hulpwerktuigen, geschieden zooveel mogelijk in eigen beheer in de werkplaats in het Gebouw voor geodesie.

Enkele onderdeelen van de oudere theodolieten, waaraan herstellingen moesten gebeuren, welke slechts in de speciaal daarvoor ingerichte werkplaatsen kunnen geschieden, werden tot genoemd doel aan den heer Wanschaff gezonden en in orde van hem terug ontvangen.

Getijwaarnemingen. De Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing gaf in 1895 getijtafels uit, waarin de tijdstippen en de waterhoogten bij hoogwater te Hoek van Holland voor 1896 waren opgegeven. Daar voor 1897 dergelijke tafels, bewerkt bij den algemeenen dienst van den waterstaat, door het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid zijn uitgegeven, heeft de Rijksc commissie hare uitgave van de getijtafels voor Hoek van Holland gestaakt.

In de tafels van den algemeenen dienst van den waterstaat ontbreken echter de getijden voor den Helder, omtrent welke de zeevarenden alleen opgaven kunnen ontleenen aan den Enkhuizer Almanak. De tijdstippen van hoogwater, welke daarin werden medegedeeld, geven echter niet de oogenblikken aan waarop het water zijn hoogsten stand heeft, doch doen, volgens betrouwbare inlichtingen, bij benadering het oogenblik der stroomkentering kennen. De Rijksc commissie meende dus een nuttig werk te doen, door voor die plaats de tijden en waterhoogten voor hoog- en laagwater voor 1897 uit te geven.

Deze tafels berusten op de formule voor de waterhoogte te den Helder, met behulp van de harmonische analyse afgeleid uit de waarnemingen aan de registreerende peilschaal aldaar. Bij de constructie van de tafels heeft men zich niet bediend van eene benaderende berekening in den geest van die, welke in het voorbericht voor de tafels van Hoek van Holland (1896) is uiteengezet, maar van eene graphische voorstelling der getijlijn, verkregen door de tide-predicting machine, die, volgens

de opgaven van mr. Roberts (Nautical Almanac office), voor het Engelsche gouvernement in Indië is vervaardigd.

Door het verwaarloozen van enkele termen in de gebruikte formule moeten er kleine afwijkingen bestaan tusschen de berekende tijden en hoogten voor hoog- en laagwater en de waarden welke voor die grootheden uit de waarnemingen aan de peilschaal kunnen worden afgeleid. Er is een aanvang gemaakt met het bepalen van die afwijkingen.

Daar wij hopen dat de algemeene dienst van den waterstaat bij zijne getijtafels in het vervolg die voor den Helder zal voegen, hebben wij de uitgave dier tafels voor 1898 niet voortgezet.

Strek kundige waarnemingen. De breedte- en azimuthbepalingen, in het vorige jaar door de ingenieurs Pannekoek en Posthumus Meyjes verricht, werden in dit jaar door hen voortgezet.

De ingenieur Pannekoek, die de stations Zierikzee, Ameland en Urk bezocht, werd op alle drie deze punten door bewolkte luchten sterk tegengewerkt, zoodat hij, hoewel 172 dagen op het terrein geweest zijnde, te Urk alleen de azimuthbepaling, doch geene breedtebepaling heeft kunnen uitvoeren.

Op de beide andere plaatsen volbracht hij zoowel breedte- als azimuthbepalingen volgens het vastgesteld programma. De azimuthen waren op de genoemde drie stations.

te Zierikzee, dat van Goeree;

te Ameland, dat van Hallum;

te Urk, dat van Enkhuizen.

De ingenieur Posthumus Meyjes werd meer door het weder begunstigd, daar hij, in 136 terreindagen, volledige reeksen waarnemingen voor beide bepalingen (breedte en azimuth) verkreeg, en wel:

te Schoorl, waar het azimuth van Castricum,

te Terschelling, waar het azimuth van Vlieland,

te Leeuwarden, waar het azimuth van Hallum, gemeten werd.

Toen de beide ingenieurs in het begin van Mei naar het terrein vertrokken, waren van de waarnemingen van het jaar 1896 de herleidingen, die voor alle stations door beide ingenieurs, dus in duplo, verricht werden, slechts voor ongeveer $\frac{2}{3}$ voltooid.

Op het terrein kunnen alleen de eerste reducties der waarnemingen worden uitgevoerd, zoodat er, door het bijkomen der nieuwe waarnemingen, onvermijdelijk eene aanzienlijke achterstand in de berekeningen ontstond, die, na de terugkomst der ingenieurs van het terrein, niet verminderde, doordien de Commissie het raadzaam vond, de waarnemingen, die in 1893 door den voorzitter en de heeren Wilterdink en Weeder te Leiden en Ubagsberg waren verricht, niet langer onherleid te laten liggen.

Aan de herleiding dezer waarnemingen waren de beide ingenieurs nog aan het einde des jaars bezig.

Boven werd gesproken van het vastgestelde programma. Ter toelichting diene het volgende: Voor de sterrekundige waarnemingen waren beschikbaar twee universeel-instrumenten, met gebroken kijker, groot model, van Repsold. (1) Aan den ingenieur Pannekoek was het universeel-instrument van de Sterrenwacht te Leiden, aan den ingenieur Posthumus Meyjes dat van de Sterrenwacht te Utrecht ten gebruike afgestaan. Zoowel de vertikale als de horizontale cirkel is bij deze instrumenten verdraaibaar, zoodat de waarnemer het in zijne macht heeft denzelfden vertikalen of horizontalen hoek, dus ook denzelfden zenithafstand en hetzelfde azimuthverschil, langs verschillende deelen van den rand te meten, waardoor mogelijk bestaande periodieke fouten in de cirkelverdelingen onschadelijk gemaakt kunnen worden.

Ter bepaling van de breedte kunnen verder zenithsafstanden van noordelijke en zuidelijke sterren gemeten worden; staan deze nu evenver van het zenith af, dan wordt, ingeval de kijker van het instrument eene merkbare buiging door zijne zwaarte vertoont, deze buiging geëlimineerd.

Eindelijk kan, door de zenithsafstanden te meten in de beide standen van het bovendee! van het instrument, nitgedrukt door „Oclair Oost” en „Oclair West” (waarbij respectievelijk de zenithsafstand, en 360° minus den zenithsafstand wordt afgelezen) de fout van het nulpunt van den cirkel geëlimineerd worden.

Het programma bestond nu voor de breedtebepalingen daarin, dat deze in vier cirkelstanden gedaan werden, en dat tusschen elke twee standen de vertikale cirkel 45° verzet werd. Neemt men in aanmerking dat voor de aflezing van den cirkel twee diametraal tegen elkander overstaande mikroskopen dienen, dan volgt hieruit, dat de zenithsafstanden in het geheel langs acht verschillende bogen van den cirkel werden afgelezen.

In elken cirkelstand nu werd van elk van vier zuidelijke sterren een stel van acht zenithsafstanden gemeten, vier onmiddellijk vóór en vier onmiddellijk na den doorgang door den meridiaan, en wel bij Oclair Oost, Oclair West, Oclair West, Oclair Oost, Oclair Oost, Oclair West, Oclair West en Oclair Oost.

Door de verbinding van ééne bepaling bij Oclair Oost met ééne bepaling bij Oclair West, werd, zooals gezegd is, de fout van het nulpunt, de zoogenaamde indexfout, geëlimineerd.

Aan de noordzijde werden alleen van de beide poolsterren,

(1) De horizontale cirkel dezer instrumenten heeft eene verdeling van 32, de verticale eene van 26 c.M. middellijn.

α en δ van den Kleinen Beer, zenithsafstanden genomen, onverschillig in welk gedeelte van hare parallel zij zich bevonden, maar om het aantal waarnemingen, noordelijk en zuidelijk van het zenith, gelijk te maken, werden in elken cirkelstand twee stellingen van acht zenithsafstanden van elke poolster genomen.

Vóór het begin der waarnemingen wordt elken avond door de zoogenaamde methode van Dölln (waarneming, in beide standen van het instrument, van de doorgangen van eene zuidelijke ster en van de poolster door denzelfden vertikaal) eene tijdsbepaling genomen, en zoo mogelijk wordt deze na het einde der waarnemingen herhaald.

Om de straalbuiging zoo zuiver mogelijk te kunnen in rekening brengen, worden vóór en na elk stel waarnemingen een barometer en een thermometer (beide geverifieerd) afgelezen.

Daar het bij de graadmeting niet zoozeer om de breedte zelve, maar wel om de breedteverschillen te doen is, zou het het best zijn, als op alle stations dezelfde sterren konden gebruikt worden. Daardoor toch zouden de fouten in de declinaties der gebruikte sterren, die in hare volle grootte op de breedten overgaan, geëlimineerd worden.

Maar de meridiaandoorgangen vervoegen elken dag bijna vier minuten, dus elke maand twee uren: bij de kortheid onzer zomernaachten was het dus niet mogelijk op het derde station, dat drie tot vier maanden na het eerste bezocht werd, hetzelfde stel zuidelijke sterren te gebruiken als op het eerste.

Daar moest dus een volledig nieuw viertal van zuidelijke sterren genomen worden, terwijl, ten einde de gelegenheid te behouden om de breedteverschillen onafhankelijk van de declinaties der sterren af te leiden, in het tweede station eerst de vier sterren van het eerste stel in den eersten en derden cirkelstand, daarna de vier sterren van het tweede stel in den tweeden en vierden cirkelstand genomen werden.

De gebruikte sterren waren:

		<i>Grootte:</i>			
Eerste stel.	{	α Slang	2.7	R. Opkl. 15 u. 39 m.	Decl. + 6° 45'
	x	Slangendrager	3.4	" " 16 53	" + 9 32
	z	" "	2.2	" " 17 30	" + 12 38
	: :	Arend "	3.1	" " 19 1	" + 13 43
Tweede stel.	{	Arend	2.8	R. Opkl. 19 u. 41 m.	Decl. + 10° 22'
	δ	Dolfijn	3.5	" " 20 39	" + 14 42
	ε	Pegasus	2.4	" " 21 39	" + 9 24
	: :	Pegasus	3.6	" " 22 36	" + 10 18

Wat de azimuthen aangaat, deze werden bepaald door in twaalf standen van den horizontalen cirkel, die telkens 15° van elkander verschillen, het azimuthverschil tusschen de Poolster en het geveiseerde station viermaal te meten. Ten einde dit

laatste scherp zichtbaar te maken, werd, van daar bij waarnemingen overdag, zonlicht met een heliotroop teruggekaatst, bij nachtwaarnemingen het licht van eene signaallamp toegezonden.

Ter elimineering van de collinatiefout van den kijker, werd ook bij deze bepalingen geobserveerd in twee standen van het bovendeel, die echter, daar het geviseerde station zich in alle streken van den horizon bevinden kan, niet door „Oculair Oost” en „Oculair West”, maar door „Objectief links” en „Objectief rechts” worden aangeduid, benamingen die eerst duidelijk worden, als men bedenkt, dat, zooals boven gezegd is, de universaal-instrumenten gebrokene kijkers hebben, en het oculair zich aan een der uiteinden der horizontale as bevindt.

De opvolging der waarnemingen was bij elken cirkelstand: Voorwerp, Poolster, Poolster. Voorwerp, Voorwerp, Poolster, Poolster, Voorwerp.

Tot de herleiding van al deze waarnemingen, zoowel ter breedte- als ter azimuthbepaling, is nog noodig de kennis van de correcties, zoowel voor gang als voor periodieke ongelijkheden van de mikrometerschroeven der vier mikroskopen van elk instrument, en bovendien ook de waarde der deelen van de verdeelingen der op elk instrument aanwezige niveau's, al hetwelk door opzettelijke onderzoekingen nauwkeurig bepaald werd.

De schijnbare plaatsen der gebruikte sterren werden voorloopig ontleend aan het Berliner Astronomisches Jahrbuch; de kleine correcties voor lunaire nutatie werden opzettelijk berekend en in rekening gebracht.

Ten slotte dient nog vermeld te worden dat de pijlers, zoowel voor de opstelling der universaal-instrumenten als voor die der heliotropen en signaallampen, door de zorgen der ingenieurs van de driehoeksmeting werden gebouwd.

De definitieve berekening der waarnemingen voor de bepalingen van het lengteverschil tusschen Leiden en Greenwich in 1880 en 1881 is ten einde gebracht en de nitkomsten van die waarnemingen zijn neergelegd in „Détermination de la différence de longitude entre Leyde et Greenwich par M. M. H. G. et E. F. van de Sande Bakhuyzen”, hetgeen als Publication III door de Commissie is uitgegeven.

Voor het overzicht van de vordering der driehoeksmeting wordt een kaart van het driehoeksnets der 1ste orde hierbij gevoegd.

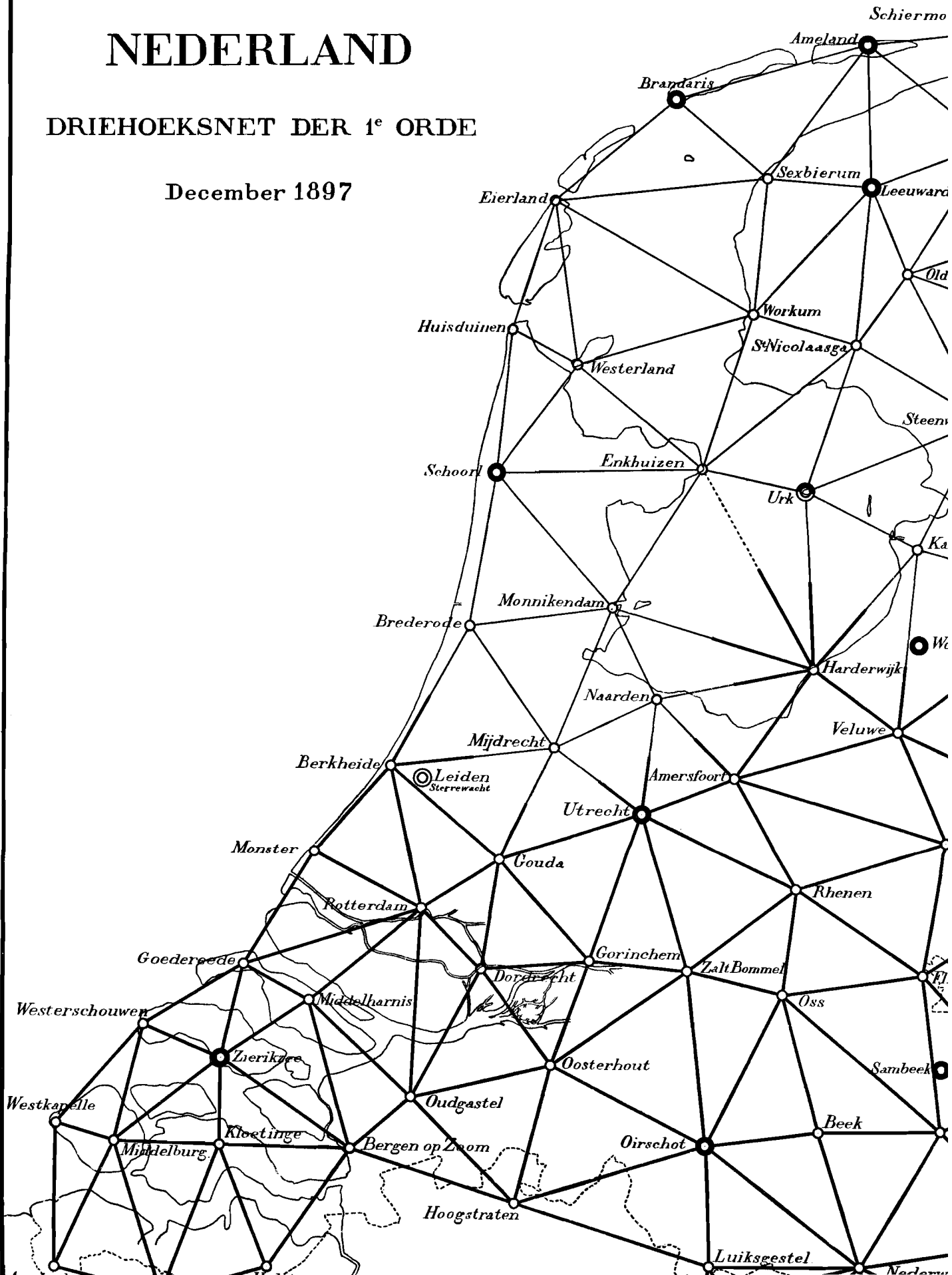
Leiden
— 's Gravenhage, 23 Februari 1898.

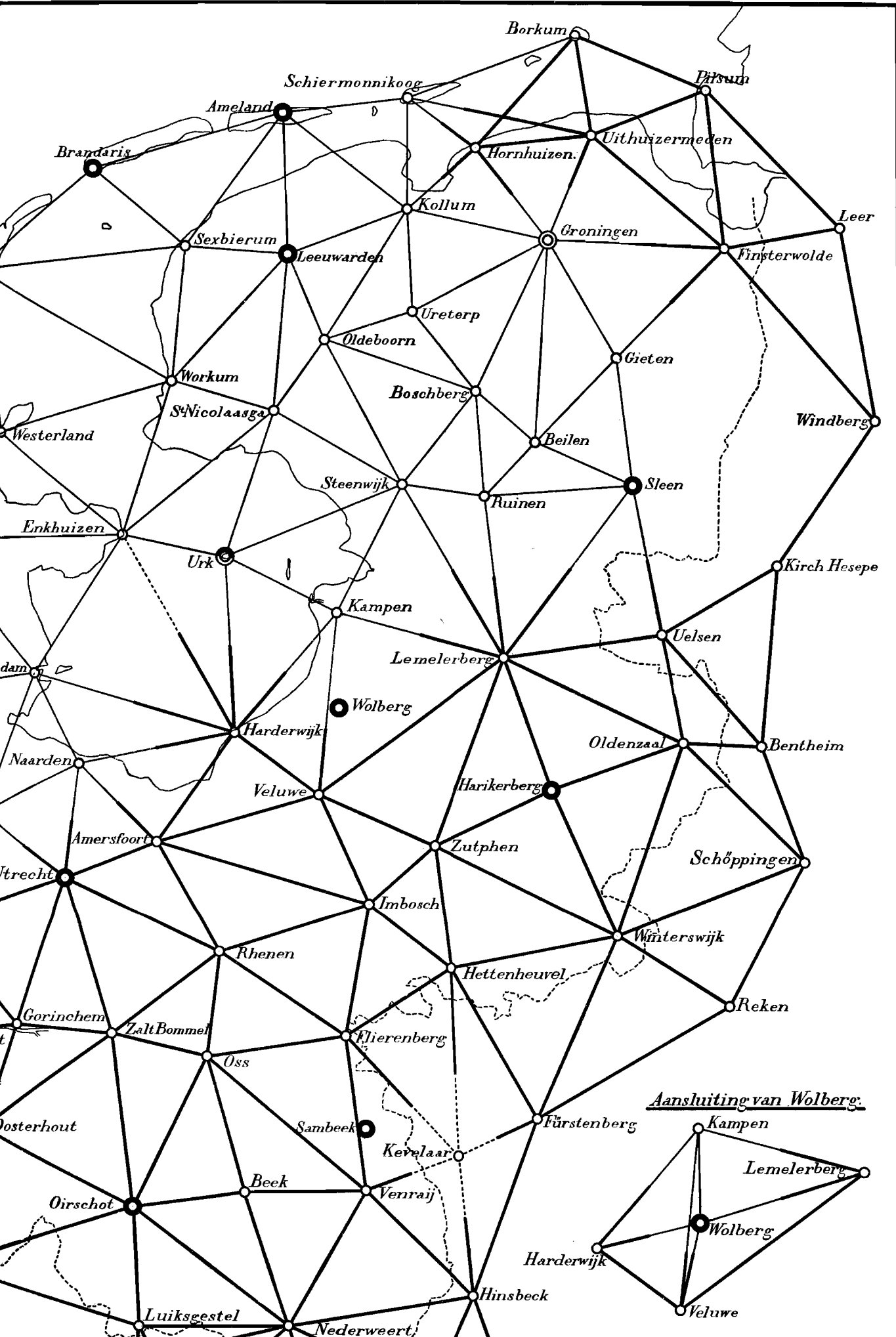
De Rijkscmissie voor Graadmeting en Waterpassing,
H. G. v. d. S. BAKHUYZEN, *Voorzitter.*
VAN DIESEN, *Secretaris.*

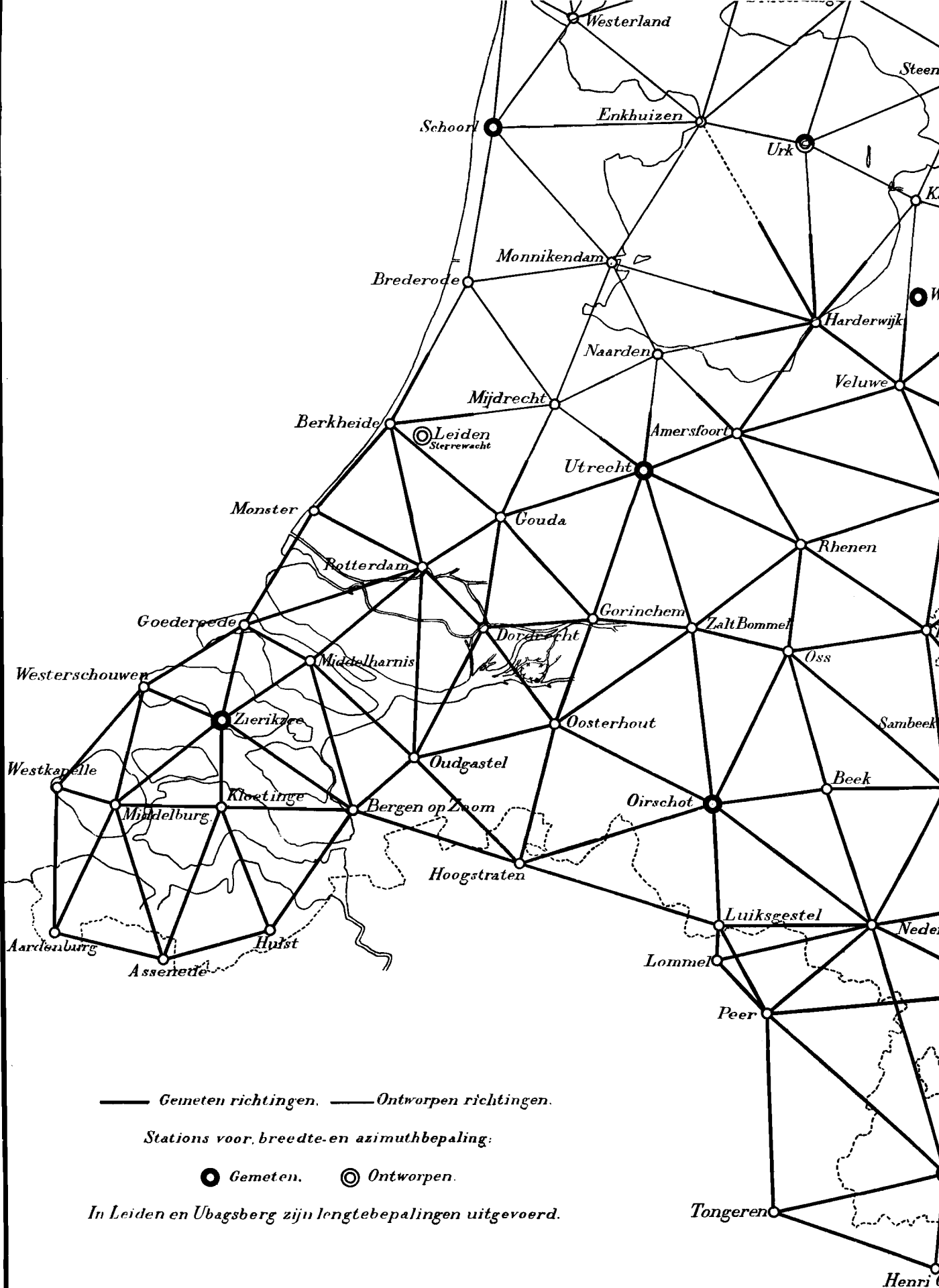
NEDERLAND

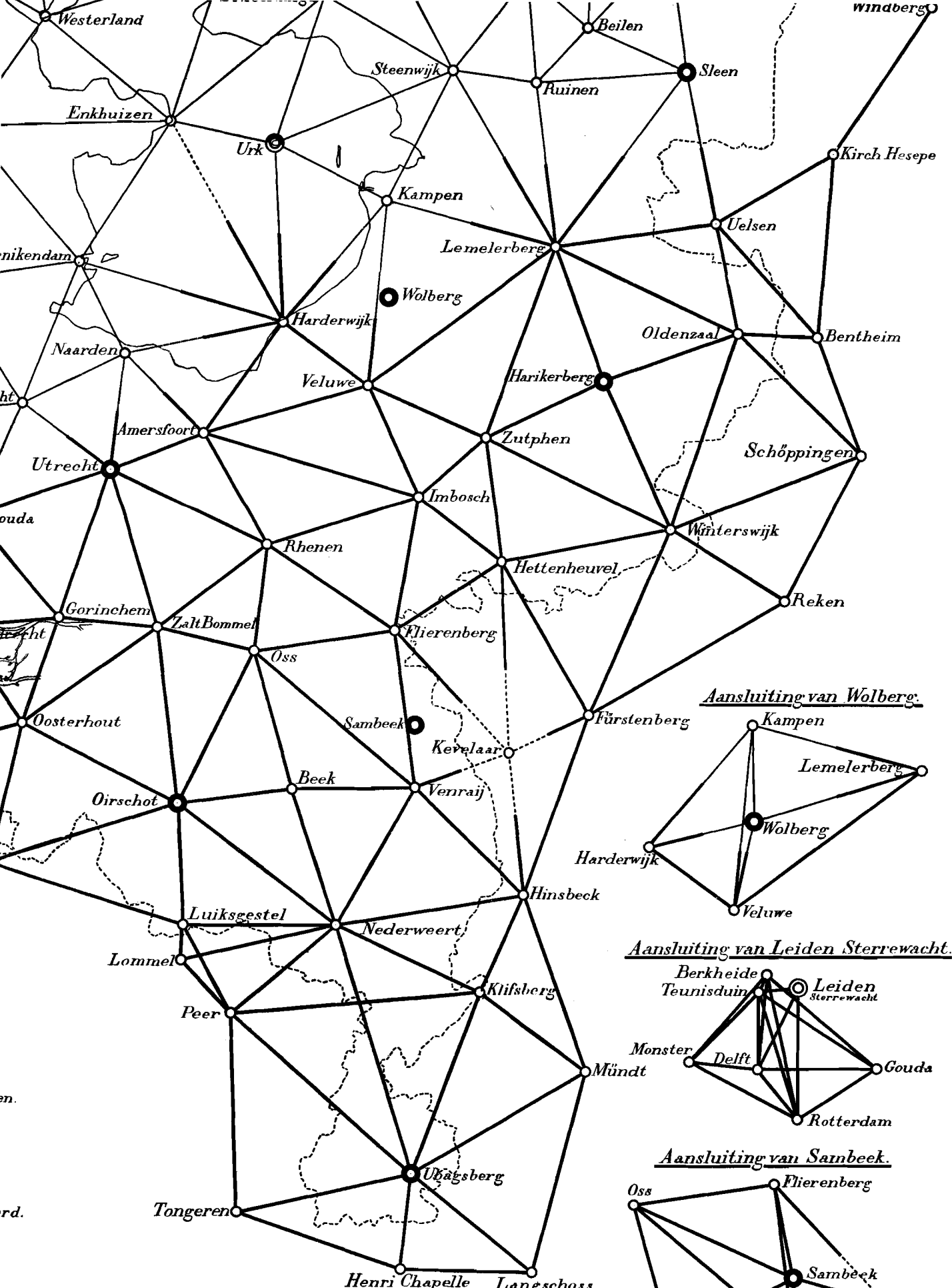
DRIEHOEKSNET DER 1^e ORDE

December 1897









100 KM.