

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^o. 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.

Werkzaamheden 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 afgelopen.

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 hoofdriehoeksnets 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 hoofddriehoeksnets met de aansluiting daarvan aan de Pruisische driehoeksmetingen is voorgesteld.

Basismeting.

De commissie stelt zich voor de basismeting voor het driehoeksnets 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 fundeering: voor het andere vaste punt werd de fundeering 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: Reymersstok I, Crutserveld, Heikelder, Hengden, Borgharen I, Lichtenberg, Breust, Eikelberg, Ekkelrade, 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. Zwiens 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 Rijksc commissie
voor Graadmeting en Waterpassing,*

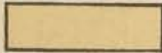
H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN, *Voorzitter.*
H. J. HEUVELINK, *Secretaris.*

NEDERLAND

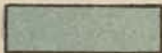
HOOFDDRIEHOEKSNET

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

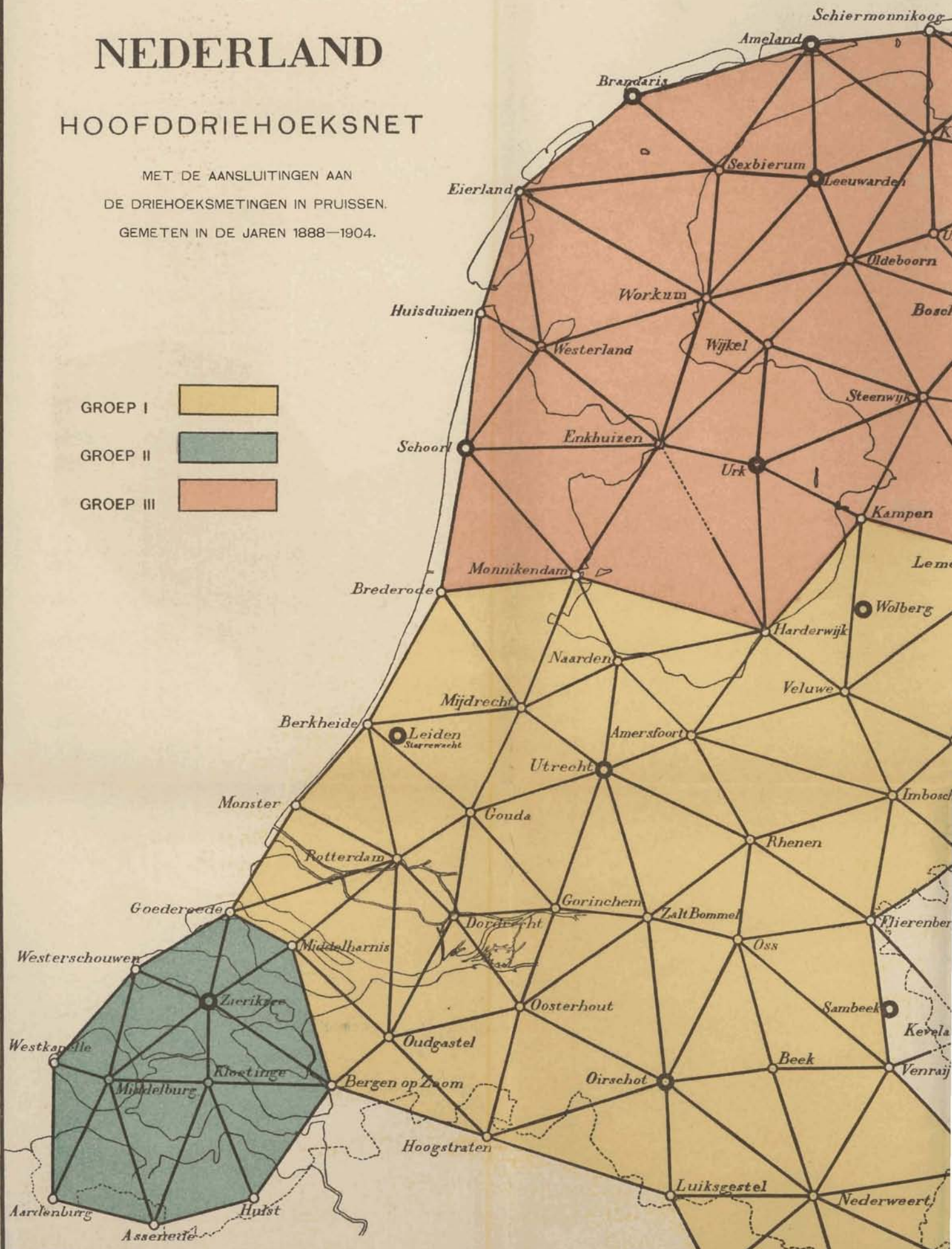
GROEP I

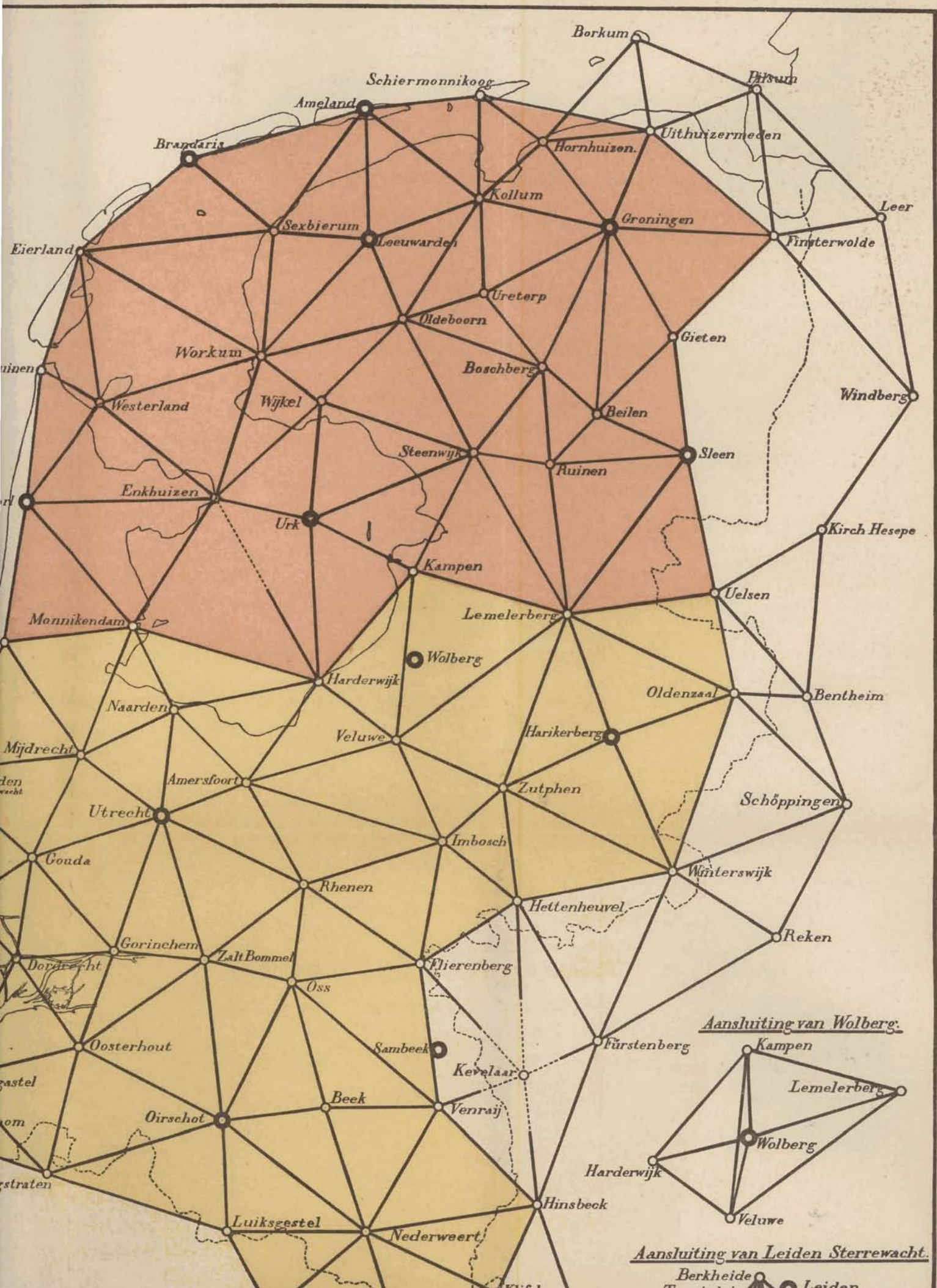


GROEP II

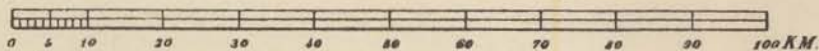
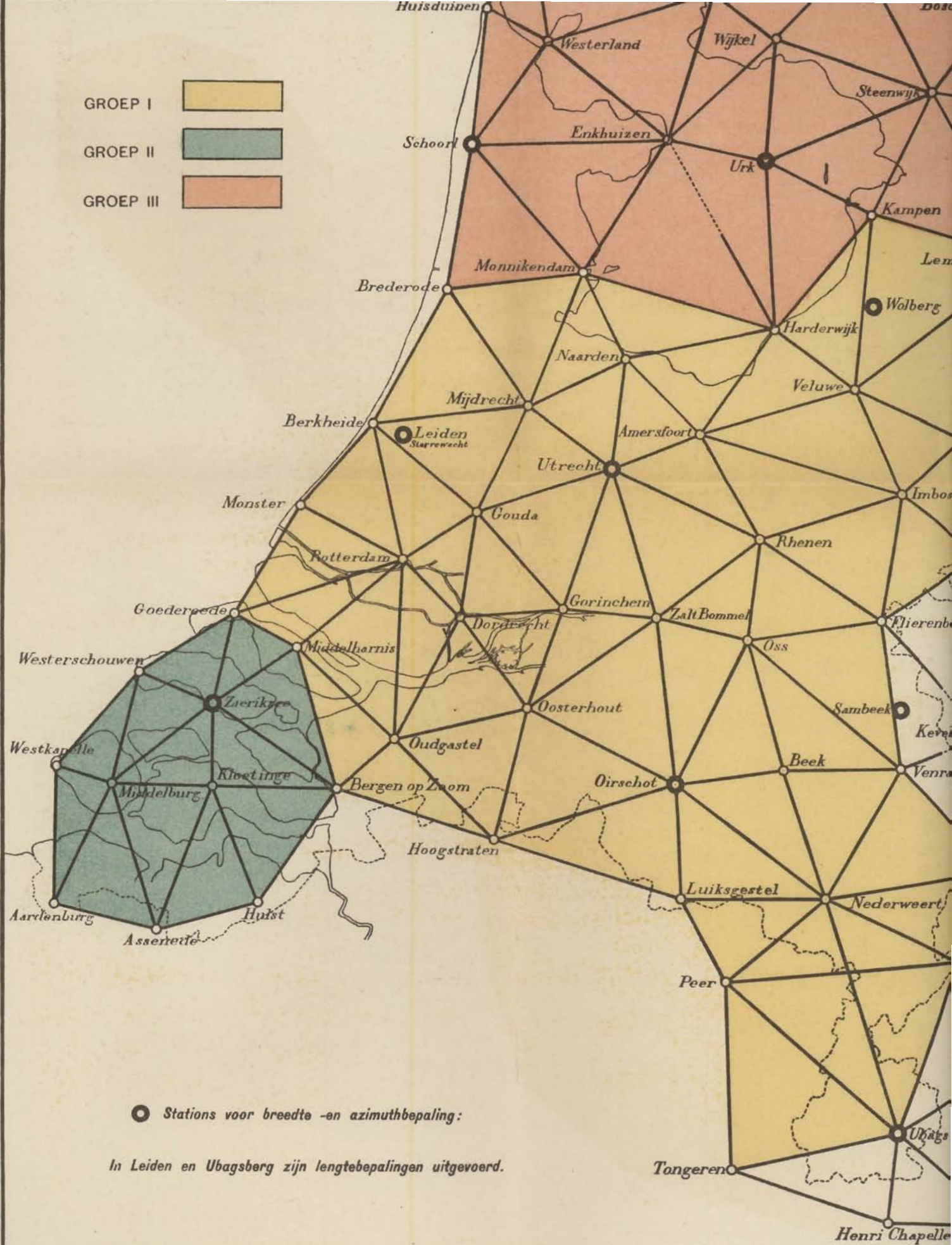


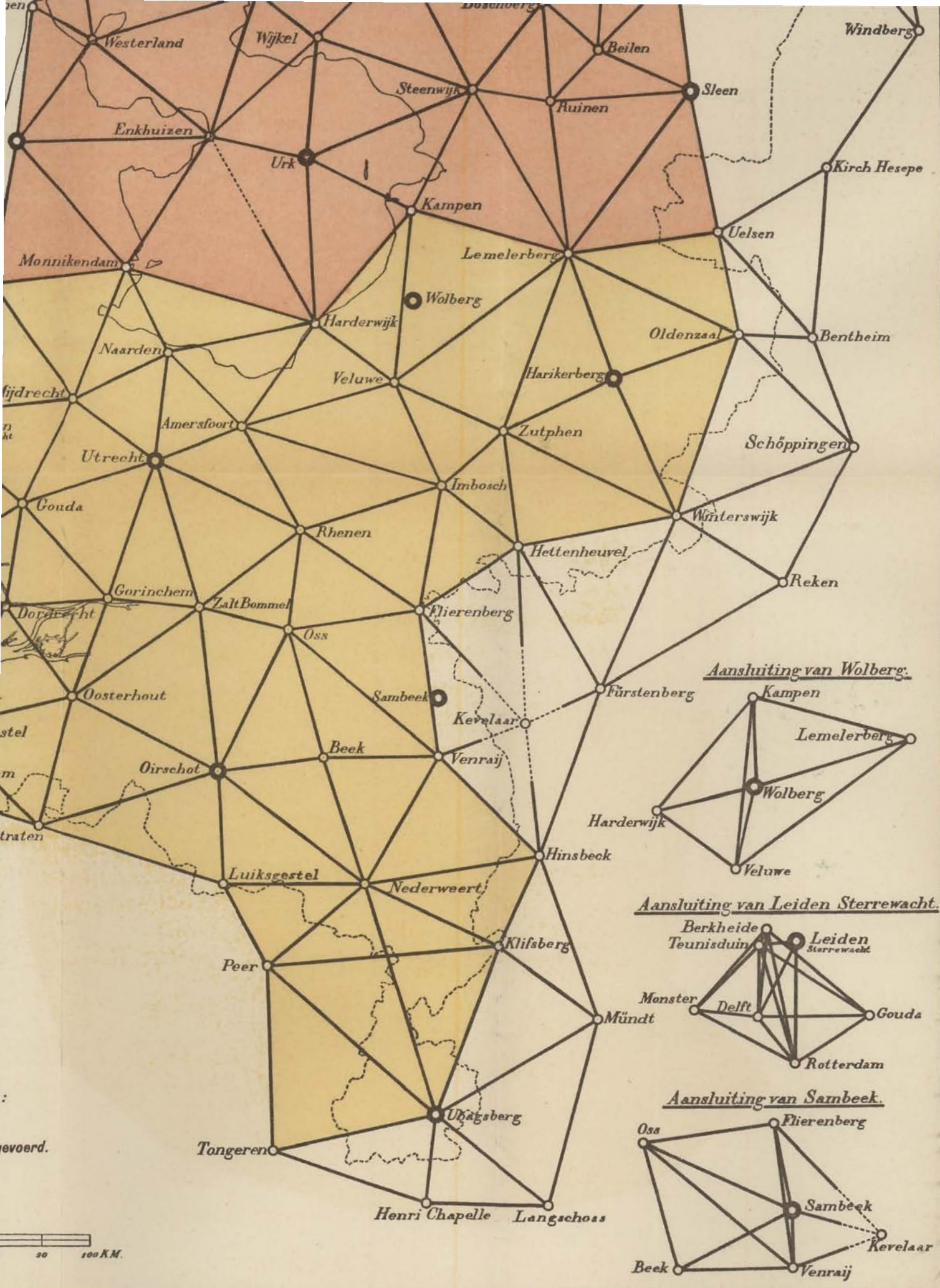
GROEP III





- GROEP I
- GROEP II
- GROEP III





FOTOLITHO F. GRÄFE DELFT.