





verslag *van de*  
*Rijkscommissie voor Geodesie*  
*over haar werkzaamheden*  
*in de jaren 1964|1966*



# *Verslag van de Rijkscommissie voor Geodesie over haar werkzaamheden in de jaren 1964-1966*

## SAMENSTELLING VAN DE RIJKSCOMMISSIE

Op 1 januari 1964 was de Rijkscommissie als volgt samengesteld:

### Persoonlijke leden

prof. R. Roelofs, voorzitter  
prof. ir. W. Baarda, secretaris  
prof. ir. G. J. Bruins  
dr. G. van Herk  
dr. ir. C. Koeman  
prof. A. Kruidhof  
prof. dr. J. H. Oort  
prof. ir. J. H. G. Schepers  
prof. dr. ir. W. Schermerhorn  
prof. dr. J. G. J. Scholte  
prof. dr. J. Veldkamp  
prof. dr. ir. F. A. Vening Meinesz  
prof. ir. A. J. van der Weele

### Ambtshalve leden

hoofd van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, ir. S. Rienstra;  
directeur van de Topografische Dienst, W. F. den Hengst;  
chef der Hydrografie, ir. W. Langeraar;  
directeur, hoofd van de directie Kadaster en Hypotheken, mr. ir. S. M. Meelker;  
hoofddirecteur van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, ir. C. J. Warners;  
chef van de afdeling Mijnmeter van de Staatsmijnen in Limburg, S. M. C. M. Drent.

### Mutaties

Ir. C. J. Warners werd op 1 september 1965 als hoofddirecteur van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut en daardoor als ambtshalve lid opgevolgd door prof. dr. W. Bleeker.

Op 10 augustus 1966 overleed op 79-jarige leeftijd prof. dr. ir. F. A. Vening Meinesz. Met hem is een vooraanstaand lid van de Commissie heengegaan die zich een wereldnaam heeft verworven door zijn baanbrekend werk op het gebied van de zwaartekrachtbepaling. Van de door hem verrichte waarnemingen en onderzoeken op dit gebied is gedurende een reeks van jaren melding gemaakt in de jaarverslagen van de Commissie.

Aan de grote wetenschappelijke verdiensten van deze geleerde is uitvoerig aandacht besteed in tal van artikelen die na zijn overlijden in binnen- en buitenlandse tijdschriften en periodieken zijn verschenen; in dit verslag moge worden volstaan met het memoreren van de banden waarmee hij gedurende vele jaren nauw met de Commissie verbonden is geweest.

Op 1 oktober 1910 trad Vening Meinesz in dienst van de Commissie, toenmaals geheten de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing, met als taak voortzetting van de slingerwaarnemingen die door het overlijden van ir. Modderman in 1908 tijdelijk tot stilstand waren gekomen. Op 1 januari 1936 eindigde, als gevolg van een reorganisatie, zijn dienstverband met de Commissie.

Zijn werk gedurende de eerste jaren bij de Rijkscommissie is uitgemond in een proefschrift, getiteld: 'Bijdrage tot de theorie der slingerwaarnemingen' waarop hij in 1915 promoveerde tot doctor in de technische wetenschappen.

Nadat in 1921 de slingerwaarnemingen in Nederland waren voltooid volgden in de periode 1923-1939 de bekende duikbootreizen voor de bepaling van de zwaartekracht op zee met de door hem ontwikkelde slingerapparatuur die hem grote vermaardheid hebben gegeven.

Bij K.b. nr. 53 van 24 mei 1927 werd Vening Meinesz benoemd tot *lid* van de Commissie en bij K.b. nr. 52 van 5 oktober 1937, waarbij de reorganisatie van de Commissie werd geregeld en de naam veranderd werd in Rijkscommissie voor Geodesie, volgde zijn benoeming tot *voorzitter*. Op zijn verzoek werd hij in 1947 van deze functie ontheven doch na het overlijden van prof. Tienstra volgde van 1952-1957 een tweede periode van voorzitterschap.

Ook in internationale organisaties op geodetisch en geofysisch gebied heeft Vening Meinesz gedurende vele jaren een vooraanstaande plaats ingenomen. Zo was hij president van de Association Internationale de Géodésie van 1933-1948 en president van de Union Géodésique et Géophysique Internationale van 1948-1951.

## *Vergaderingen*

De Rijkscommissie vergaderde éénmaal in 1964, tweemaal in 1965 en éénmaal in 1966. In deze vergaderingen werden de volgende mededelingen gedaan:

prof. ir. G. J. Bruins: Verslag van de bijeenkomst van de Westeuropese subcommissie voor satelliettriangulatie gehouden tijdens het in april 1965 te Athene gehouden 'Second International Symposium on the Use of Artificial Satellites for Geodesy'.

prof. ir. W. Baarda: Verslag van het in april 1965 te Turijn gehouden symposium over 'Mathematical Geodesy'.

ir. G. L. Strang van Hees: Zwaartekrachtmetingen in het kader van het NAVADO-project.

ir. G. Bakker: Opzet en voorlopige resultaten van de met behulp van invardraden gemeten basis langs de Afsluitdijk.

ir. B. G. K. Krijger: Voorlopige resultaten van het aansluitingsnet van de basis langs de Afsluitdijk.

Verder werden de ondervolgende verslagen via de Mededelingen van het Secretariaat ter kennis van de leden gebracht:

ir. B. G. K. Krijger: Verslag 4e Symposium van 'The Permanent Commission for the New Adjustment of the European Triangulations', gehouden van 10-14 augustus 1964 te Stockholm.

ir. J. C. de Munck: Verslag van het symposium 'Etablissement d'un réseau géodésique européen par satellites artificiels', gehouden te Parijs van 14-16 december 1964.

ir. J. C. de Munck: Verslag van een bezoek aan het Bureau International de l'Heure te Parijs op 17 december 1964.

ir. H. L. Rogge: Verslag van de op 2 en 3 maart 1965 te Frankfort gehouden bijeenkomst van commissie 3 van de F.I.G. betreffende medewerking aan de internationale geodetische bibliografie.

ir. H. L. Rogge: Rapport van F.I.G.-commissie 3 betreffende samenwerking bij de internationale geodetische bibliografie, ingediend op het van 25 mei-3 juni 1965 te Rome gehouden F.I.G.-congres.

ir. H. L. Rogge: Verslag van het van 3-7 augustus 1965 te Aulanko (Finland) gehouden colloquium betreffende de internationale geodetische bibliografie.

Naast de normale af te handelen zaken werd in de vergaderingen in het bijzonder aandacht besteed aan de volgende onderwerpen:

— basis en basisnet Afsluitdijk

--- dubbel laplacepunt Ubachsberg-Tongeren

- internationale geodetische bibliografie
- satellietgeodesie.

## *Subcommissies*

*De subcommissies ingesteld ter bestudering van bepaalde vraagstukken hebben hun werk gedurende de jaren 1964-1966 voortgezet. Een kort overzicht van hun werkzaamheden wordt hieronder gegeven.*

### 1 Subcommissie Geodetische Terminologie

Het lid ir. F. Harkink voltooide gedurende de verslagperiode de Nederlandse index van het in 1963 verschenen veeltalig landmeetkundig woordenboek van de F.I.G. In 1966 werd deze index uitgegeven door de Nederlandse Landmeetkundige Federatie in samenwerking met de Rijkscommissie voor Geodesie. Bij de steeds toenemende internationale contacten op geodetisch en landmeetkundig gebied is deze index een belangrijke schakel bij de uitwisseling van vakliteratuur. Voor het vele en belangrijke werk verricht bij het samenstellen van deze index komt de heer Harkink zeer veel dank toe.

### 2 Werkgroep voor Kaartreproductie

Van de werkgroep werd in augustus 1966 een rapport ontvangen, getiteld: 'De moderne techniek van het vervaardigen van kaarten'. Dit rapport is een voortzetting van een door de werkgroep in 1957 in het Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde gepubliceerd artikel dat dezelfde titel draagt. De Rijkscommissie heeft met veel waardering kennis genomen van dit nieuwe rapport dat een uitstekend beeld geeft van de huidige stand van zaken met betrekking tot de kartografie en kaartreproductie. Het werd met instemming van de Commissie gepubliceerd in het Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, Nr. 6, 1966.

### 3 Subcommissie Beheer Standaardbasis

De publikatie van de voorzitter van de subcommissie, prof. ir. G. J. Bruins, over de inrichting van de standaardbasis en de resultaten van de in 1957 door de Finse geodeten prof. dr. T. J. Kukkamäki en



prof. dr. T. Honkasalo uitgevoerde metingen, werd in 1964 gedrukt en uitgegeven onder de titel: Standard Base 'Loenermark'.

In het kader van haar opsporingswerkzaamheden verzocht de Nederlandse Aardolie Maatschappij in 1966 toestemming voor het schieten van een seismische lijn over de Loenermark in de omgeving van de ijkbasis. Aangezien de trillingen veroorzaakt door de hiermee gepaard gaande dynamietontploffingen een mogelijke verstoring van de basis ten gevolge zouden kunnen hebben, werd deze toestemming eerst verleend nadat door proefnemingen was aangetoond dat de invloed van deze trillingen te verwaarlozen is, mits een minimum afstand van 2 km tot de pijlers van de basis in acht wordt genomen.

## 4 Subcommissie Triangulatie

De aandacht van de subcommissie was in de verslagperiode vooral gericht op de problemen opgeroepen door de hervereffening van het Europese driehoeksnet. In dit kader werden behandeld de vervanging van een aantal verdwenen of dubieuze punten van het Nederlandse primaire net, de aansluiting van de Nederlandse, Belgische en Duitse netten, het meten van het dubbel laplacepunt Ubachsberg-Tongeren, de voltooiing van het dubbel laplacepunt Zierikzee-Goedereede, het meten van een basis langs de Afsluitdijk met behulp van invardraden en de aansluiting van deze basis aan het primaire net.

Met betrekking tot de rekentechnische grenslijnen tussen de driehoeksnetten van Nederland, België en Duitsland, de definitie van de centra van de grenspunten van deze drie netten en de bij de hervereffening toe te passen methode werd overleg gepleegd met prof. dr. ing. H. Wolf, directeur van het 'Institut für Theoretische Geodäsie der Universität Bonn', met prof. dr. ing. M. Kneissl, directeur van het 'Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut' te München en met prof. P. L. Baetslé en ing. R. Marchant van het Militair Geografisch Instituut te Brussel.

Aan prof. Kneissl werden in zijn functie van voorzitter van de Permanente commissie nr. I van de A.I.G. (International Commission for European Triangulation) de door hem gevraagde gegevens van het Nederlandse net verstrekt.

De toevoeging van het dubbel laplacepunt Ubachsberg-Tongeren aan het Nederlandse net werd besproken met het Militair Geografisch Instituut te Brussel. Besloten werd op beide punten volledige nieuwe

metingen te doen verrichten door zowel een Nederlandse als een Belgische ploeg, ieder volgens een verschillende methode.

De besprekingen in de subcommissie over een basis langs de Afsluitdijk en het bijbehorend aansluitingsnet zijn uitgemond in een rapport, getiteld: 'Rapport over het meten van een basis in Noordwest-Nederland'. In dit rapport werden behandeld de resultaten van de verrichte proefmetingen, de theoretische aspecten van de metingsopzet en de nodig geachte organisatorische maatregelen voor de eigenlijke metingen. In één der vergaderingen van de Rijksc commissie werd het rapport uitvoerig besproken en in september 1965 werd door de leden van de Commissie, vergezeld van enkele binnen- en buitenlandse gasten, een werkbezoek aan de in uitvoering zijnde invardraadmetingen gebracht.

## 5 Subcommissie Zwaartekrachtonderzoek

Naar inleiding van een desbetreffend verzoek van prof. dr. ing. M. Kneissl, voorzitter van speciale studiegroep nr. 4.06 van de A.I.G. (Calibration Bases for Gravimeters), nam prof. ir. G. J. Bruins, lid van deze subcommissie, in 1964 als vertegenwoordiger van de Rijksc commissie zitting in bedoelde studiegroep.

Onder auspiciën van de subcommissie werden van november 1964-september 1965 aan boord van het opnemingsvaartuig Hr. Ms. 'Snellius' van de Hydrografische Dienst van de Koninklijke Marine zwaartekrachtwaarnemingen verricht in de Atlantische Oceaan tussen 22° N.B. en 49° N.B. Gedurende deze periode werd door de 'Snellius' deelgenomen aan het 'NAVADO'-project, een wetenschappelijk gericht onderzoek van de noordelijke Atlantische Oceaan in NAVO-verband, en het voorstel van de chef der Hydrografie om naast ander oceanografisch onderzoek ook zwaartekrachtmetingen te verrichten werd door de subcommissie dankbaar aanvaard. De waarnemingen werden uitgevoerd door wetenschappelijke medewerkers van de Onderafdeling der Geodesie van de Technische Hogeschool te Delft met een door de Askania-Werke te Berlijn vervaardigde zeegravimeter van Graf van het type Gss 2. Met hetzelfde instrument werden in het kader van een oceanografisch onderzoek van het continentale plat van Suriname in april 1966, eveneens aan boord van Hr. Ms. 'Snellius', zwaartekrachtmetingen verricht in het zeegebied ten noorden van Suriname.

In 1966 ontving de subcommissie van prof. P. Melchior (Brussel), secretaris van Permanente commissie nr. V van de A.I.G. (Earth Tides) een verzoek om advies over de mogelijkheid in Suriname een instrument op te stellen voor het meten van aardgetijden. Na bestudering van de zeer speciale voorwaarden waaraan een opstellingsplaats moet voldoen, moest prof. Melchior worden medegedeeld dat de mogelijkheid voor het opstellen van een dergelijk instrument in Suriname niet aanwezig is.

## 6 Werkgroep Automatisering Geodetische Rekentechniek

De werkgroep kwam gedurende de verslagperiode zesmaal in vergadering bijeen. De op deze vergaderingen behandelde onderwerpen waren eensdeels zeer algemeen, anderdeels zeer specifiek van karakter. Algemene beschouwingen over de automatisering, maar wel gericht op de landmeetkunde, werden mede door niet-geodeten gegeven. Ook werd ingegaan op de wisselwerking van wiskunde en meet- en rekentechniek, en op het gebruik van lineaire stelsels in fotogrammetrie en landmeetkunde. De meer specifieke onderwerpen hadden betrekking op de automatisering van het Zwitserse kadaster, op administratieve problemen in de fotogrammetrie en op aspecten van de besliskunde. De werkgroep besprak ook uitvoerig haar eigen doelstelling en organisatie. Vooral door de snelle ontwikkeling op het gebied van de automatisering deed zich de behoefte aan een reorganisatie gevoelen. Door een uit de werkgroep benoemde commissie werd een uitgebreid rapport over deze kwestie uitgebracht, welk rapport uitvoerig werd besproken in één der vergaderingen van de Commissie.

## 7 Subcommissie Bodembeweging

Deze subcommissie, die in het kader van de Permanente commissie nr. VII van de A.I.G. (Commission on Recent Movements of the Earth's Crust) een studie maakt van recente bodembewegingen in Nederland, kwam ter uitvoering van haar taak in verslagperiode viermaal bijeen.

De taak van de subcommissie, waarin vertegenwoordigers van de vakgebieden geodesie, geologie, geofysica, hydrologie, mijnbouw, grondmechanica en oceanografie zitting hebben, kan in het kort als volgt worden omschreven:

a. Het verzamelen van zoveel mogelijk gegevens ten einde een inzicht

te krijgen in recente bodembewegingen in Nederland en de relatieve positie van het maaiveld ten opzichte van het gemiddeld zeeniveau.

- b. Het herhalen van bepaalde metingen (waterpassingen in het bijzonder) om mogelijke recente bodembewegingen te signaleren.
- c. Het opzetten van nieuwe metingen - in gebieden die zich hiervoor lenen - ter vastlegging van de huidige situatie zodat bewegingen in de toekomst kunnen worden aangetoond.

In dit kader werden door de Meetkundige dienst van de Rijkswaterstaat onder meer een aantal lijnen van de primaire waterpassing opnieuw gemeten en werd (op verzoek van de Nederlandse Aardolie Maatschappij) een dicht waterpasnet gemeten in Groningen en Noord-Drente ten einde een mogelijke bodemdaling als gevolg van gaswinning te kunnen vaststellen. Door de Geologische Dienst te Haarlem werd in verband met een sterk dalend peilmerk van de primaire waterpassing te Brandwijk een bodemkundig onderzoek ter plaatse ingesteld.

Als oorzaak van mogelijke bodembewegingen werden de volgende aspecten beschouwd:

- a. Veranderingen in het gemiddeld zeeniveau zowel lokaal als meer algemeen van karakter.
- b. Tectonische bewegingen waarvan de oorsprong diep onder de oppervlakte ligt.
- c. Lokale bewegingen als gevolg van zout-tectoniek.
- d. Inklinking van de bodem.
- e. Bodemdaling als gevolg van niet-natuurlijke oorzaken (mijnbouw, verandering van de hydrologische toestand van de ondergrond als gevolg van inpoldering).

Ten einde een beter inzicht in sommige van deze aspecten te verkrijgen werden door de subcommissie enkele deskundigen uitgenodigd voor het houden van een voordracht over hun speciaal vakgebied. In dit kader werden de volgende voordrachten gehouden:

dr. S. Jelgersma (Geologische Dienst): Positieve niveauveranderingen in Nederland gedurende het Holoceen.

drs. H. Halbertsma (Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek): Archeologische aanwijzingen omtrent veranderingen in het zeeniveau bij het terpenonderzoek.

ir. C. H. de Jong (Dienst der Zuiderzeewerken): Invloed van de drooglegging van de IJsselmeerpolders op maaiveldhoogten.

ir. R. J. de Glopper (Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders): Inklinking van de ondergrond en van de bovengrond.

De eerste bevindingen van de subcommissie werden door haar secretaris vastgelegd in een rapport getiteld:

A. Waalewijn - Investigations into Crustal Movements in the Netherlands.

Dit rapport werd ingediend op het in augustus 1965 te Aulanko (Finland) gehouden 'Second Symposium on Recent Movement of the Earth's Crust'. Het werd eveneens gepubliceerd in 'Hydrographic Newsletter', Vol. 1, Nr. 5, 1966, een uitgave van de Hydrografische Dienst van de Koninklijke Marine.

Naast het bestuderen van bodembewegingen in Nederland besteedt de subcommissie ook aandacht aan een mogelijke kanteling van de eilanden van de Nederlandse Antillen. Met betrekking tot dit onderzoek werd van het hoofd van het Kadaster van de Nederlandse Antillen bericht ontvangen dat een herhaling van een waterpassing dwars over Curaçao geen aanwijzing voor bodembeweging heeft gegeven.

## 8 Werkgroep Vormbepaling van de Aarde

In de verslagperiode werden door leden voorbereidende studies verricht, dit mede gedeeltelijk ter verwerking van vele intussen verschenen originele publikaties. Een gezamenlijke bespreking van de bereikte resultaten wordt voorzien.

### *Adviezen*

Naar aanleiding van een mededeling van de directeur van de Topografische Dienst in één der vergaderingen van de Commissie over mogelijke stopzetting van de produktie van enige civiele kaarten door de Topografische Dienst werd de Minister van Defensie in een schrijven van 7 december 1964 de zienswijze van de Commissie in deze kwestie medegedeeld.

## *Internationale betrekkingen*

*Overeenkomstig haar doelstellingen onderhoudt de Rijkscommissie voor Geodesie vele betrekkingen met wetenschappelijke organisaties in binnen- en buitenland. De voornaamste betrekkingen worden hieronder nader beschreven:*

### 1 Union Géodésique et Géophysique Internationale (U.G.G.I.)

#### Association Internationale de Géodésie (A.I.G.)

De secretaris van de Rijkscommissie, prof. ir. W. Baarda is lid van:

- a. Permanente commissie nr. I van de A.I.G. (International Commission for European Triangulation)
- b. Permanente commissie nr. II van de A.I.G. (International Commission for European Levelling).

Het lid prof. ir. G. J. Bruins is lid van:

- a. Permanente commissie nr. III van de A.I.G. (International Gravitometric Commission)
- b. Westeuropese subcommissie voor satelliettriangulatie (subcommissie van Permanente Commissie nr. VIII van de A.I.G.: Artificial Satellites).

Het lid prof. ir. A. J. van der Weele is lid van:

Permanente Commissie nr. VII van de A.I.G. (Commission on Recent Movements of the Earth's Crust).

Naar het onder auspiciën van Permanente commissie nr. I van de A.I.G. in augustus 1964 te Stockholm gehouden 4e symposium over de hervereffening van de Europese driehoeksnetten werd door de Rijkscommissie afgevaardigd ir. B. G. K. Krijger, secretaris van de subcommissie Triangulatie.

In november 1964 woonde prof. ir. W. Baarda als lid van de A.I.G.-speciale studiegroepen 1.14 en 1.24 te Stockholm een bijeenkomst bij over toepassing van statistische methoden bij triangulaties en trilateraties.

Het in december 1964 te Parijs gehouden symposium over: 'l'Organi-

sation d'un réseau géodésique européen par observation des satellites artificiels' werd bijgewoond door prof. ir. G. J. Bruins.

Op het onder auspiciën van de A.I.G. in april 1965 te Turijn gehouden symposium over 'Mathematical Geodesy' werd de Rijkscmissie vertegenwoordigd door prof. ir. W. Baarda.

Het door de Griekse Geodetische Commissie in april 1965 te Athene georganiseerde 'Second International Symposium on the Use of Artificial Satellites for Geodesy' werd bijgewoond door de leden prof. ir. W. Baarda en prof. ir. G. J. Bruins. Op dit symposium werd het volgende rapport ingediend:

G. J. Bruins - Some information about Satellite Tracking at Delft.

Als vertegenwoordiger van de Rijkscmissie nam ir. H. L. Rogge deel aan het in augustus 1965 te Aulanko gehouden colloquium over samenwerking bij de internationale geodetische bibliografie.

Prof. ir. G. J. Bruins woonde in september 1965 te Parijs de driejaarlijkse bijeenkomst bij van Permanente Commissie nr. III van de A.I.G. (International Gravimetric Commission).

Als lid van de Westeuropese subcommissie voor satelliettriangulatie nam prof. ir. G. J. Bruins deel aan de in mei 1966 te Kopenhagen gehouden bijeenkomst van deze subcommissie.

Het onder auspiciën van de A.I.G. in juni 1966 te Brussel gehouden 'Second International Symposium on Geodetic Calculations' werd door prof. ir. W. Baarda bijgewoond. De volgende rapporten werden op dit symposium ingediend:

J. E. Alberda - On the Importance of Decision Theory for Geodesists  
W. Baarda - Statistical Concepts in Geodesy.

B. G. K. Krijger - Basic Remarks on the Use of the Computer for Computations in the Plane.

J. C. P. de Kruif - Computation of Geodesics on the Ellipsoid.

Aan de in juni 1966 te München gehouden werkgzitting van de Permanente Commissie nr. I van de A.I.G. (International Commission for European Triangulation) werd namens de Rijkscmissie deelgenomen door prof. ir. W. Baarda en ir. J. E. Alberda.

## 2 Société Internationale de Photogrammétrie (S.I.P.)

Het lid prof. dr. ir. W. Schermerhorn is hoofdredacteur van 'Photogrammetria', het officiële orgaan van de S.I.P.

### 3 Fédération Internationale des Géomètres (F.I.G.)

Op het in mei-juni 1965 te Rome gehouden elfde internationale congres van de F.I.G. werd de Rijkscommissie vertegenwoordigd door haar secretaris, prof. ir. W. Baarda.

Tijdens een bezoek aan Delft in november 1965 van de heren B. J. Collins en R. Steel (G.B.), resp. president en secretaris-generaal van de F.I.G. voor de periode 1967-1970, werden een aantal F.I.G.-zaken besproken met prof. R. Roelofs en prof. ir. W. Baarda. Het doel van deze besprekingen was de ervaringen te vernemen van voorzitter en secretaris toen zij gedurende de periode 1955-1959 de functies van president en secretaris-generaal van de F.I.G. vervulden.

Als lid van een tijdens het F.I.G.-congres te Rome ingestelde adviescommissie over taak en organisatie van de F.I.G. woonde prof. ir. W. Baarda in april 1966 te Venetië een bijeenkomst bij van het Bureau van de F.I.G.

### 4 Overige internationale contacten en activiteiten

In het kader van de hervereffening van de Europese driehoeksnetten werden door prof. ir. W. Baarda in november 1964 te Brussel besprekingen gevoerd met prof. P. L. Baetslé en ing. R. Marchant van het Militair Geografisch Instituut over de rekentechnische grenslijn van de Nederlandse en Belgische triangulaties en het meten van het dubbel laplacepunt Ubachsberg-Tongeren.

Bij de herdenking van het honderdjarig bestaan van de Italiaanse Geodetische Commissie in april 1965 werd de Rijkscommissie vertegenwoordigd door haar secretaris, prof. ir. W. Baarda.

In september 1965 bezocht prof. dr. T. Honkasalo van het Finse Geodetisch Instituut de basismeting langs de Afsluitdijk terwijl prof. dr. ing. K. Gerke, directeur van het 'Institut für Vermessungskunde der Technische Hochschule Braunschweig' te Brunswijk en ing. J. Loodts, hoofd van de Dienst voor Triangulatie en Astronomie van het Militair Geografisch Instituut te Brussel deelnamen aan het werkbezoek dat de Commissie op 23 september 1965 aan de basismeting bracht.

Eind september 1965 woonde prof. ir. G. J. Bruins de jaarvergadering bij van de Duitse Geodetische Commissie te München waar de voorlopige resultaten van de invardraadmetingen van de basis langs de Afsluitdijk werden besproken.

Prof. ir. G. J. Bruins besprak enkele problemen op het gebied van de



gravimetrische en satellietgeodesie met prof. dr. E. K. F. Tengström, directeur van het Geodetisch Instituut van de Universiteit van Uppsala (Zweden), tijdens een bezoek dat deze in juni 1966 aan Delft bracht. Voor belangstellenden hield prof. Tengström een voordracht over de activiteiten van zijn instituut op dit gebied.

Prof. dr. J. H. Oort werd in 1966 onderscheiden met de Vetlesenprijs. Deze prijs, vergelijkbaar met de Nobelprijs, wordt eens per twee jaar toegekend voor 'Achievement in the Sciences of the Earth and the Universe'. Eveneens in 1966 werd prof. Oort benoemd tot buitenlands lid van de Sovjet Academie van Wetenschappen.

### *Publikaties*

De volgende publikatie van de Rijkscommissie verscheen in 1964:

G. J. Bruins - Standard Base 'Loenermark'.

In de verslagperiode kwamen herdrukken gereed van de volgende, sedert enkele jaren uitverkochte, publikaties van de Commissie:

F. A. Vening Meinesz - Gravity Expeditions at Sea, 1923-1932, Vol. II (1964).

F. A. Vening Meinesz - Theory and Practice of Pendulum Observations at Sea, Part I (1965).

F. A. Vening Meinesz - Gravity Expeditions at Sea, 1923-1930, Vol. I (1966).

In de serie 'Publications on Geodesy, New Series' zijn in de jaren 1964-1966 verschenen:

F. A. Vening Meinesz - I. Interpretation of Gravity Anomalies on the Westcoast of South America and in the Caribbean, II. The Puerto Rico Trench; Two Types of Deep Ocean Trenches - Volume 2, No. 1, 1964.

R. Roelofs - Selection of Stars for the Determination of Time, Azimuth and Laplace Quantity by Meridian Transits, Volume 2, No. 2, 1966.

G. J. Husti - Simultaneous Determination of Latitude, Longitude and Azimuth by Horizontal Directions at the Sun, Volume 2, No. 3, 1966.

In 1964 werd naar aanleiding van een desbetreffend verzoek besloten tot uitwisseling van publikaties met het 'Tokyo Astronomical Observatory'.

## *Bijhoudingsdienst van de Rijksdriehoeksmeting Overzicht van de werkzaamheden uitgevoerd in de jaren 1964-1966*

*De Rijkscommissie ontving van de directeur, hoofd van de directie  
Kadaster en Hypotheken het volgende verslag.*

### 1964

In het jaar 1964 werden reeds een aantal voorbereidende werkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van de in 1965 te meten basis Afsluitdijk. Deze voorbereidende werkzaamheden bestonden in de eerste plaats uit het bouwen van meetopstellingen op alle hoekpunten van het te meten basisvergrotingsnet en het plaatsen van een 25-tal sectie-eindpunten in de eigenlijke meetbasis tussen de Stevinssluzen en de Lorenzssluzen op de Afsluitdijk. Bij deze laatste werkzaamheden werd bijzonder veel medewerking ondervonden van de Dienst der Zuiderzeewerken.

Op een steenen pijler op de Lorenzssluzen werden verder een groot aantal proefmetingen uitgevoerd, in de eerste plaats om te onderzoeken op welke wijze de richtingsmetingen in het basisvergrotingsnet zouden moeten worden uitgevoerd, verder om een inzicht te krijgen in de bereikbare nauwkeurigheid bij deze metingen en ten slotte om na te gaan of er refractie-invloeden zouden kunnen optreden.

Om uiteindelijk te kunnen komen tot een vereffening van het Europese driehoeksnet (Rome 1954) was het nodig dat een aantal hiaten werden opgevuld in de verbinding van het Nederlandse en het Duitse driehoeksnet.

Deze aansluiting bestaat uit een drietal deelnetten:

- a. de Nördliche Niederländische Anschluss, verkend en gemeten in de jaren 1883 tot en met 1888;
- b. de Südliche Niederländische Anschluss, grotendeels verkend en gemeten in de jaren 1888 tot en met 1892, met uitzondering van het punt Kevelaer dat in het jaar 1957 werd gemeten;
- c. een aanvullend nieuw Nederlands-Duits verbindingsnet, verkend en gemeten in de jaren 1956 en 1957.

De vereffening en de coördinatenberekening van deze drie deelnetten, nog uitgebreid met het in België gelegen punt Battice, werden in 1964 uitgevoerd, waarbij voor het berekenen van de coëfficiënten van de normaalvergelijkingen en het oplossen van deze vergelijkingen gebruik

werd gemaakt van de elektronische rekenmachine TR4 van de Technische Hogeschool te Delft. Bij de vereffening werd als schatting voor de variantie in de enkele richting gevonden:

$$\mu^2 = \frac{152.40}{159 - 70} = 1.71$$

$$\mu = 1.3 \text{ dm}$$

en voor de standaardafwijking in de coördinaten ongeveer 3 cm.

In het aansluitingsnet kwamen een vijftal punten voor welke reeds in het R.D.-stelsel bekend waren, zij het dan ook met minder betrouwbare coördinaten als gevolg van een zeer sterk doorgevoerde extrapolatie bij de bepaling van deze punten. De correcties welke aan de coördinaten van deze punten moesten worden aangebracht bedroegen:

Pilsum .....	$dx = - 0.099 \text{ m}$	$dy = + 0.014 \text{ m}$
Rütenbrock .....	$dx = + 0.042 \text{ m}$	$dy = - 0.338 \text{ m}$
Stadskanaal .....	$dx = - 0.029 \text{ m}$	$dy = - 0.052 \text{ m}$
Bentheim .....	$dx = + 0.101 \text{ m}$	$dy = + 0.014 \text{ m}$
Kevelaar .....	$dx = + 0.137 \text{ m}$	$dy = + 0.061 \text{ m}$

De metingen voor de in uitvoering zijnde algehele herziening van het puntenstelsel der Rijksdriehoeksmeting werden, voor wat de verbetering en de aanvulling van het net van eerste-rangspunten betreft, in 1964 voortgezet in het Nederlands-Belgische aansluitingsgebied van Noord-Brabant. Als gevolg van verwoestingen in de tweede wereldoorlog moest in dit gebied vrij veel opnieuw worden gemeten.

Ten kantore werd een aanvang gemaakt met een onderzoek naar de kwaliteit van de coördinaten van de eerste-orde-tusspunten, die destijds werden gebruikt voor het aansluiten van het secundaire puntennet. Afgezien van het reeds bekende feit dat de bepalingswijze van deze punten niet overal even fraai is, bleek bovendien dat er dikwijls, bij de uitvoering van de secundaire metingen, geen controle-centreringen van deze tusspunten hadden plaatsgevonden. Proefberekeningen lieten duidelijk zien dat als gevolg daarvan in de omgeving van deze ongecontroleerde punten vrij aanzienlijke verwringen zijn gaan optreden.

1965

In 1965 nam vrijwel het gehele personeel van de buitendienst deel aan de grote basismeting op de Afsluitdijk, waar een ongeveer 24 km lange basis met invardraden werd gemeten en door middel van een basisvergrotingsnet werd aangesloten aan het hoofddriehoeksnet. Deze metingen werden uitgevoerd in nauw overleg met de subcommissie Triangulatie van de Rijkscommissie voor Geodesie (zie blz. 8).

De invardraadmetingen werden uitgevoerd door vier meetploegen en wel:

a. één meetploeg bestaande uit een tweetal ingenieurs van het Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut te München, aangevuld met geodetische studenten van de Technische Hogeschool te Delft;

b. één meetploeg bestaande uit geodetische studenten van de Technische Hogeschool te Delft;

c. één meetploeg bestaande uit technische ambtenaren, landmeetkundige ambtenaren en landmeetassistenten van een aantal bureaus van de landmeetkundige dienst van het Kadaster;

d. één meetploeg bestaande uit technische ambtenaren en landmeetassistenten van de Bijhoudingsdienst der Rijksdriehoeksmeting.

De ijking van de invardraden geschiedde vóór en na de basismeting en in beide gevallen zowel in het laboratorium van het Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) te Parijs als op de ijkbasis van de Loenermark. De resultaten der ijkingen waren:

Draad nr.	Eerste ijking			Tweede ijking		
	draadlengte 24 m + . . . . mm			draadlengte 24 m + . . . . mm		
	B.I.P.M.	Loenen	Vershil in $\mu$	B.I.P.M.	Loenen	Vershil in $\mu$
90	+ 1.431	+ 1.353	+ 78	+ 1.391	+ 1.360	+ 31
91	+ 0.791	+ 0.738	+ 53	geen tweede ijking		
510	+ 0.303	+ 0.345	- 42	+ 0.320	+ 0.362	- 42
585	- 1.259	- 1.298	+ 39	- 1.339	- 1.328	- 11
586	- 1.149	- 1.221	+ 72	- 1.329	- 1.365	+ 36

De ruim 24 km lange meetbasis bestond uit 1005 draadafstanden van 24 m lengte, verdeeld over 21 meetsecties van ongeveer 1200 m (50 draadlengten). Alle secties werden door de meetploegen éénmaal heen en terug gemeten, waarbij voor elke draadlengte de afstand vijf maal werd afgelezen.

De resultaten van de draadmetingen waren:

Aantal meters van de gehele meetdraden: 24122							
Aflezingen op de draden in millimeters:							
Ploeg München		Ploeg RD		Ploeg T.H.		Ploeg Kadaster	
heen	terug	heen	terug	heen	terug	heen	terug
verschil		verschil		verschil		verschil	
553.671	557.411	578.891	581.371	578.486	575.196	566.277	556.997
— 3.740		— 2.480		+ 3.290		+ 9.280	
Gemiddelde totale lengte per meetploeg:							
24122.555541 m		24122.580131 m		24122.576841 m		24122.561637 m	
Algemeen gemiddelde: 24122.568538 m							
Verschil van de meetploegen met het algemeen gemiddelde:							
+ 12.997 mm		— 11.593 mm		— 8.303 mm		+ 6.901 mm	

Het was de bedoeling om de basis aan te sluiten aan de zijde Workum-Eierland (Texel) van het hoofddriehoeksnet. Door de zeer hoge Afsluitdijk was het niet mogelijk om deze zijde rechtstreeks op te nemen in het aansluitingsnet, waardoor een aantal andere richtingen gemeten moesten worden ter versteviging en controle van het aansluitingsnet. Hiervoor werden de punten Sexbierum, Burgwerd en Staveren aan het net verbonden, door welke toevoeging mede kon worden voldaan om een goed testnet te verkrijgen voor het controleren van elektronische en elektro-optische afstandsmeters. Hiervoor werden alle punten voorzien van permanente gemetselde pijlers. Na de hoekmetingen bleken de navolgende sluittermen in de driehoeken voor te komen:

driehoek Eierland - Sexbierum - Lorenzsluizen	+ 1.92 dm
driehoek Eierland - Lorenzsluizen - Stevinssluzen	+ 0.52 dm
driehoek Lorenzsluizen - Sexbierum - Burgwerd	+ 1.14 dm
driehoek Sexbierum - Burgwerd - Workum	+ 0.74 dm
driehoek Stevinssluzen - Workum - Stavere	+ 0.99 dm
driehoek Workum - Lorenzsluizen - Sexbierum	- 2.81 dm
driehoek Workum - Lorenzsluizen - Burgwerd	- 3.21 dm
driehoek Workum - Lorenzsluizen - Stevinssluzen	+ 5.10 dm
driehoek Workum - Lorenzsluizen - Stavere	+ 6.45 dm

Opvallend is de vrij grote sluitterm die gevonden wordt in alle driehoeken (4 stuks), waarin de zijde Workum-Lorenzsluizen voorkomt, hetgeen de vraag doet rijzen of deze richting, ondanks alle getroffen voorzorgen, toch geen last gehad zou kunnen hebben van zijdelingse refractie.

Voor zover de basismetring dit toeliet werden de secundaire metingen voor de herziening van het puntenstelsel voortgezet in de provincies Noord-Brabant en Limburg, welke metingen voor het Limburgse gebied werden uitgevoerd in samenwerking met het Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen.

## 1966

De afwijkende sluittermen welke werden gevonden in een viertal driehoeken van het aansluitingsnet voor de basismetring op de Afsluitdijk, maakten het nodig dat de op de punten Workum en Lorenzsluizen uitgevoerde metingen nog eens werden herhaald. Er werden nu inderdaad iets kleinere sluittermen gevonden, maar ook nu bleken bij de netsvereffening een aantal voorwaarden te grote sluittermen te tonen, zodat ook in het jaar 1967 nog weer controlemetingen zullen moeten worden uitgevoerd.

Ook verder verliep het jaar 1966, voor zover het de eerste-orde-werkzaamheden betreft, bijzonder teleurstellend. Op verzoek van de Rijkscommissie voor Geodesie werden, in samenwerking met het Laboratorium voor Geodesie van de Technische Hogeschool te Delft, op de stations Ubachsberg en Tongeren (België) astronomische metingen

uitgevoerd voor de bepaling van een dubbel laplacepunt. Alle voorbereidende werkzaamheden en ook de eigenlijke metingen verliepen vlot en alles wees erop dat uitstekende resultaten waren verkregen. Bij de uitvoering van de berekeningen traden er echter grote moeilijkheden op, waarvan de oorzaken eerst niet gevonden konden worden, maar die later bleken geheel veroorzaakt te zijn door een fout in bij de metingen gebruikte Wild T4 theodoliet. Het gevolg hiervan is dat zowel de metingen op Ubachsberg als op Tongeren opnieuw zullen moeten worden gedaan. Een gelukkige omstandigheid hierbij is dat op de beide punten alle bebouwingen nog aanwezig zijn, zodat veel voorbereidend werk niet behoeft te worden herhaald.

De metingen voor de herziening van het secundaire puntennet werden voortgezet in de provincies Limburg en Noord-Brabant, dit jaar voor het eerst met zeer waardevolle assistentie van een drietal meetploegen welke door de landmeetkundige bureaus van het Kadaster beschikbaar werden gesteld. De metingen zijn thans zover gevorderd dat in het begin van 1967 een eerste deelnet zal kunnen worden berekend.

## *Nauwkeurigheidswaterpassing*

*Van het hoofd van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat werd het volgende verslag ontvangen.*

1964

### I PRIMAIRE WATERPASSING

Op verzoek van de subcommissie Bodembeweging werden een aantal lijnen van de primaire waterpassing in Noord-Brabant opnieuw gemeten (zie blz. 9).

De gekozen lijnen, alle min of meer loodrecht op het geologische breukenpatroon (o.a. de Peelrandbreuk) waren:

Hilvarenbeek - Westerhoven

Westerhoven - Gemert

Gemert - Horst

Horst - Wellerlooy

Vught - Schayk

De waterpassingen werden uitgevoerd met het automatische waterpasinstrument Koni 007 van Jena in combinatie met invarbaken.

De gezamenlijke lengte van de gemeten trajecten bedroeg 129 km; de standaardafwijking in het gemiddelde van heen- en terugmeting (berekend uit de verschillen tussen beide metingen) 0,5 mm per km.

Nabij de dagzomen van de breuken werden extra peilmerken aangebracht om de onderlinge afstand van opvolgende peilmerken zo klein mogelijk te verkrijgen.

Bovendien werden deze gedeelten van de lijnen twee maal heen en terug gemeten. Beide maatregelen beogen een verhoging van de nauwkeurigheid in het gemeten hoogteverschil van twee opvolgende peilmerken in de breukzone.

De resultaten van de hydrostatische waterpassing met behulp van de waterspiegel in het bevroren IJsselmeer werden door het Laboratorium voor Geodetische Rekentechniek van de Technische Hogeschool te Delft ingepast in de vereffening van de derde nauwkeurigheidswaterpassing.

De berekende correcties in de provincies Groningen, Friesland en Drente, bedroegen ongeveer  $-2$  mm, met uitzondering van de lijn Ramspol - Lemmer - Staveren waar de correcties resp.  $-4,2$  mm,  $-6,9$  mm en  $-11,4$  mm waren. In de provincies Noord-Holland, Gelderland en Overijssel waren de correcties kleiner dan 2 mm, voor de andere provincies werd maximaal 0,2 mm berekend.

De standaardafwijking van de berekende hoogten ten opzichte van Amsterdam verminderde vooral in Noord-Friesland en Groningen.

Zo werd deze standaardafwijking voor

Murmerwoude 7,5 mm i.p.v. 8,9 mm,

Heiligerlee 7,7 mm i.p.v. 8,9 mm.

De verbetering van de standaardafwijking voor andere punten langs de randen van het net was geringer.

Op verzoek van het Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen te Bad Godesberg werd gezamenlijk met deze instantie een nieuwe verbinding tussen de Duitse en Nederlandse waterpasnetten nabij Sittard ontworpen. De nieuwe verbinding Heinzberg - Isenbruch - Nieuwstadt werd in augustus 1964 gemeten.

De gegevens van de derde nauwkeurigheidswaterpassing, inclusief de meting met behulp van het bevroren IJsselmeer werden in maart 1964 aan prof. Nittinger te Hannover gezonden ten behoeve van de gemeenschappelijke vereffening van het zgn. Nordwest Europäisches Flachland-Nivellement.



## 2 SECONDAIRE WATERPASSING

Verspreid over het gehele land werden secundaire waterpassingen uitgevoerd tot een gezamenlijke lengte van 1050 km. Voor deze metingen werden hoofdzakelijk automatische waterpasinstrumenten (Zeiss Ni-2 en Koni 007) gebruikt in combinatie met houten bakken.

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij werd in Groningen en Noord-Drente een dicht netwerk van waterpassingen gemeten met het instrument Koni 007 in combinatie met invarbakken.

## 3 HYDROSTATISCHE WATERPASSING

Door middel van hydrostatische waterpassing werd het N.A.P. overgebracht naar een aantal golfmeetopstellingen in de mond van het Haringvliet.

## 4 PUBLIKATIE VAN PEILMERKEN VAN HET N.A.P.

De herziening van de 'Lijsten van Peilmerken van het normaal Amsterdams Peil' werd voortgezet.

# 1965

## 1 PRIMAIRE WATERPASSING

In augustus 1965 werd een begin gemaakt met de meting van een zeer wijdmazig net van primaire metingen met behulp van de methode der hydrostatische waterpassing.

De te gebruiken  $\pm 7$  km lange loden buis wordt hiertoe in de kanalen en rivieren van het net van de Nederlandse scheepvaartwegen uitgelegd en na de meting weer opgenomen door een voor dit doel speciaal ingericht tjalkschip dat de naam 'Niveau' kreeg.

De meting begon in de Noord-Willemsvaart nabij het ondergrondse peilmerk te Vries. Via de Drentse Hoofdvaart, het Meppelerdiep, het Zwarte Water, het Zwolle-IJsselkanaal en de IJssel werd bij het invallen van de winter Zutphen bereikt.

## 2 SECONDAIRE WATERPASSING

In 1965 werd in totaal 680 km ten behoeve van de secundaire waterpassing gemeten. De waterpassingen in opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij werden voltooid. De nauwkeurigheid van deze meting was hoog: de standaardafwijking berekend uit verschillen tussen heen- en terugmeting bedroeg 0,56 mm/km; berekend uit de verffening van het gehele net was deze 0,72 mm/km.

### 3 HYDROSTATISCHE WATERPASSING

Het N.A.P. werd overgebracht naar een golfmeetopstelling voor de kust van Goeree.

### 4 PUBLIKATIE VAN PEILMERKEN VAN HET N.A.P.

De herziening van de 'Lijsten van Peilmerken van het normaal Amsterdams Peil' werd voortgezet.

## 1966

### 1 PRIMAIRE WATERPASSING

De hydrostatische waterpassingen in de kanalen en rivieren met het tjalkschip 'Niveau' werden voortgezet van Zutphen via de IJssel, het Pannerdensch kanaal, de Waal, het Maas-Waal kanaal, de Maas, het Julianakanaal en de Maas tot Eijsden.

De standaardafwijking van een hydrostatisch gemeten hoogteverschil bedraagt 0,4 mm; dit bedrag werd berekend uit het verschil tussen twee series metingen per opstelling in 67 opstellingen.

De ondergrondse peilmerken te Spier, Steenwijk, Heerde, Lochem, Velp, Heumen, Well, Reuver en St. Geertruid werden aan de hydrostatische waterpassing aangesloten.

### 2 SECONDAIRE WATERPASSING

In totaal werden in 1966 secundaire waterpassingen over 590 km uitgevoerd.

### 3 HYDROSTATISCHE WATERPASSING

Ook in 1966 werd het N.A.P. overgebracht naar een aantal golfmeetopstellingen in de mond van het Haringvliet.

De hydrostatische waterpassing werd ook toegepast bij metingen op de wadden tussen Terschelling en de Friese kust.

Op verzoek van het Bundesanstalt für Gewässerkunde te Koblenz en de Wasser- und Schifffahrtsdirektion Bremen werden een drietal hydrostatische waterpassingen waaronder een van 9,8 km lengte uitgevoerd in de Aussenweser. In combinatie met een tweetal wadwaterpassingen leverden deze metingen de verbinding met de ver uit de kust gelegen vuurtorens Alte Weser en Roter Sand.

### 4 PUBLIKATIE VAN PEILMERKEN VAN HET N.A.P.

De herziening van de 'Lijsten van Peilmerken van het normaal Amsterdams Peil' werd voortgezet.

## Zwaartekrachtsmetingen

*Van de voorzitter van de subcommissie Zwaartekrachtonderzoek werd het volgende verslag ontvangen.*

### I OCEANOGRAFISCHE EXPEDITIE OP DE ATLANTISCHE OCEAAN

Van november 1964 tot september 1965 is een oceanografisch onderzoek verricht op de Atlantische Oceaan, onder de naam NAVADO-III. Het hydrografisch opnemingsvaartuig van de Koninklijke Marine, de Hr. Ms. 'Snellius' was hiertoe uitgerust met een instrumentarium voor het uitvoeren van een uitgebreid programma van oceanografische metingen. De oceaan werd 10 maal overgestoken in oost-west richting achtereenvolgens langs de parallellen: 22°, 25°, 28°, 31°, 34°, 37°, 40°, 43°, 46° en 49° Noorderbreedte. Het Laboratorium voor Geodesie van de Technische Hogeschool te Delft heeft aan deze expeditie deelgenomen door het uitvoeren van de zwaartekrachtsmetingen. De metingen zijn verricht met een Askania zeegravimeter door ir. G. L. Strang van Hees en ir. T. J. Poelstra. Gedurende de eerste zes oversteken was een zeegravimeter in bruikleen ontvangen van het Department of Geodesy and Geophysics, University of Cambridge, Engeland, typenummer Gss2 nr. 11, terwijl gedurende de laatste vier oversteken de metingen werden verricht met de Askania Gss2 nr. 19, die juist was aangeschaft door het Laboratorium voor Geodesie.

Reeds aan boord werden de metingen uitgewerkt, waartoe de nodige correcties, zoals de Eötvös-correctie en de drift, werden berekend. Uiteindelijk werden er curven getekend van de vrije lucht anomalieën, die te samen met de profielen van de diepte en de magnetische veldsterkte zijn gepubliceerd [1].

De positie van het schip werd, zover de bewolking dit toeliet, om de 6 uur astronomisch bepaald. Tevens was een ontvanger voor het Omega radioplaatsbepalingssysteem aan boord, hetgeen ongeveer dezelfde positienauwkeurigheid gaf als de astronomische bepaling, nl. 1 mijl. Dit liet toe de Eötvös-correctie op ongeveer 2 mgal nauwkeurig te berekenen. Aan de hand van de profielen werd een overzichtskaart van de Atlantische Oceaan gemaakt met gemiddelde vrije lucht anomalieën. Hieruit bleek duidelijk dat in het westelijk deel van de oceaan een tekort is van gemiddeld —20 mgal en in het oostelijk deel een teveel aan zwaartekracht van gemiddeld +20 mgal. Dit zou erop kunnen wijzen dat in het westelijk deel de aardkorst 1 à 2 km dikker is dan in het oostelijk deel.

Aan de hand van de metingen op de oceaan zijn enige statistische berekeningen uitgevoerd. In de eerste plaats is de correlatie berekend tussen de gemeten anomalie en de anomalieën die Uotila uit de topografie en isostasie theoretisch berekende [2]. De correlatie-coëfficiënt was 0,5 hetgeen significant is.

Ten tweede is de correlatie berekend tussen de gemeten zwaartekracht en de diepte. Hiertoe is de oceaan ingedeeld in vakken van  $10^\circ \times 10^\circ$  en is voor elk vak de correlatie-coëfficiënt berekend. Gemiddeld bleek de correlatie-coëfficiënt 0,6 te zijn. Aan de hand van deze correlatie kan men een schatting doen van de zwaartekracht in gebieden, waar men deze niet gemeten heeft, maar waarvan men wel de diepte kent.

## 2 PROEFMETINGEN OP DE 'GRAVIMETER TEST-RANGE' TE HALIFAX, CANADA

In augustus 1965 zijn enige proefmetingen uitgevoerd om de invloed van het cross-coupling effect op de gravimetermetingen te bestuderen en om de nauwkeurigheid van de resultaten te bepalen. In dit zeegebied zijn twee lijnen bepaald, één oost-west en één noord-zuid, waarlangs de zwaartekracht nauwkeurig bepaald is met onderwatergravimeters. Aan boord van de Hr. Ms. 'Snellius' is 21 maal langs deze lijnen gevaren. Het cross-coupling effect werd gemeten met op de gravimeter geplaatste versnellingsmeters. Deze metingen werden uitgevoerd door M. Talwani van het Lamont Geological Observatory. De verschillen tussen gemeten en reeds bekende zwaartekracht werden vergeleken met de invloed van het cross-coupling effect. Het bleek dat deze verschillen gedeeltelijk verklaard kunnen worden door het cross-coupling effect. De standaardafwijking van de metingen zonder aanbrenging van het cross-coupling effect is 4 mgal en met aanbrengen van deze correctie 2,2 mgal. Tevens is de correlatie van het cross-coupling effect met de windrichting en windkracht berekend.

## 3 OPNAME CONTINENTAAL PLAT IN SURINAME

In april 1966 is in het kader van een oceanografisch onderzoek van het continentaal plat van Suriname ook een gravimetrische opname gedaan voor de kust, ten westen van Paramaribo. De metingen zijn verricht door ir. G. L. Strang van Hees met de Askania zeegravimeter Gss2 nr. 19 van de Technische Hogeschool te Delft. Aan de hand van de resultaten is een kaart samengesteld met vrije lucht anomalieën, die goed bleken aan te sluiten op de reeds eerder gemeten anomalieën op het land. De resultaten zijn gepubliceerd in [3].

[1] NAVADO-III, Bathymetric, Magnetic and Gravity Investigations. Netherlands Hydrographic Office, Hydrographic Newsletter Vol. I, special issue no. 3. The Hague 1967.

[2] U.A. Uotila - Gravityfield of a Mathematical Model of the Earth. Isostatic Institute of the A.I.G., Publication No. 43, Helsinki 1964.

[3] Oceanographic Exploration of the Continental Shelf of Surinam. Netherlands Hydrographic Office, Hydrographic Newsletter Vol. I, special issue no. 4. The Hague 1967.

## *Geodetische werkzaamheden van de hydrografische dienst*

*Van de chef der Hydrografie werd het volgende verslag ontvangen.*

### Nederland

In de verslagperiode werd de systematische kaartering van de riviermondingen, de kustwateren en een aanzienlijk gedeelte van de Noordzee voortgezet.

Voor zover zichtbaar vanuit zee, vormt de Rijksdriehoeksmeting de meetkundige grondslag. De plaatsbepaling van de lodingen geschiedt door middel van achterwaartse insnijding op drie of meer punten, waarbij de hoeken gemeten worden met sextant en de positie als regel bepaald wordt door constructie; de daarbij verkregen nauwkeurigheid varieert tussen 0,2 en 0,5 mm op de schaal van het werkblad, hetgeen ruimschoots voldoende is omdat de zeekaarten op een tweemaal of nog kleinere schaal worden uitgegeven.

Buiten zicht van land en in de open Noordzee wordt hoofdzakelijk radioplaatsbepaling gebruikt, waarvan het Decca-navigatiesysteem de belangrijkste is. Waar mogelijk werd ook van andere systemen uit deze groep met een hogere graad van nauwkeurigheid gebruik gemaakt, zoals Decca Sea Search, Decca HIFIX, enz.

Het verband tussen deze radiosystemen en het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting is door middel van gelijktijdige metingen in beide grondslagen gelegd voor een aantal punten in de kuststrook. Afhankelijk van omstandigheden en afstanden varieert de nauwkeurigheid van de Decca-plaatsbepaling tussen 5 en 100 meter hetgeen voor de uiteindelijk te publiceren zeekaarten voldoende is.

Enkele nieuwe vanuit zee kenbare punten werden, meestal door achterwaartse insnijding (rondmeting) met theodoliet, vastgelegd in het stelsel der Rijksdriehoeksmeting.

Kaarteringen in de kuststrook worden uitgevoerd in de stereografische projectie op de ellipsoïde van Bessel. Voor kaarteringen in open zee wordt als regel de transverse Mercatorprojectie gebruikt.

De PUBLIKATIE van de zeekaarten van de Nederlandse kust en aangrenzende gebieden in het coördinatenstelsel van de eerste Europese vereffening werd in de verslagperiode voltooid.

Het zoeken naar en de plaatsbepaling van wrakken in een groot gedeelte van de zuidelijke Noordzee werd voortgezet.

## Suriname

In 1964 werd aangevangen met de revisie van de zeekaartering van riviermondingen, kustgebieden en het continentale plat van Suriname. Voor verschillende doeleinden werd nabij het vliegveld te Nieuw-Nickerie een basis gemeten met behulp van invarbanden.

Ten behoeve van de opname der Corantijn-monding werd eind 1964 een lokaal driehoeksnets gemeten, waarmede tevens een verbinding werd gelegd tussen Brits-Guyana en Suriname.

In december 1965 werd een zgn. Decca Survey Chain opgericht als plaatsbepalingssysteem voor een uitgebreide hydrografische kaartering en oceanografisch onderzoek van het continentale plat. Voor een nauwkeurige kaartering van de door het Decca-systeem uitgestraalde hyperbolische positielijnen is het noodzakelijk de lengte van de geodetische kromme tussen de zendstations te kennen evenals de hoek tussen de beide zgn. basislijnen. Aangezien in Suriname nimmer een driehoeksnets gemeten is, werd besloten om de zendstations met behulp van polygoonmeting met elkaar te verbinden. Omdat ook voor andere projecten hieraan een dringende behoefte bestond, werd met behulp van de Wild T2 theodoliet en de Tellurometer een polygoon gemeten van Nieuw-Nickerie naar Albina, gaande langs de oost-west verbinding. Op regelmatige afstanden werden astronomisch bepaalde azimuts in deze polygoon opgenomen. Ten einde een verbinding te krijgen met de HIRAN triangulatie over Zuid-Amerika - uitgevoerd door de I.A.G.S. - werd in Nieuw-Nickerie een verbinding gemaakt met een HIRAN punt en werd vanaf Paramaribo een zijtak van de polygoon gemeten naar het HIRAN punt op Zanderij.

## Nederlandse Antillen

De werkzaamheden bleven beperkt tot lokale herzieningen, welke werden gebaseerd op door eigen dienst opgezette lokale triangulaties van de derde orde. Zij werden ingepast in het verband van de bestaande zeekaarten.

## Algemeen

In het kader van het 'NAVADO'-project werden van november 1964-september 1965 door Hr. Ms. 'Snellius' een aantal oversteken over de Atlantische Oceaan gemaakt met een onderling breedteverschil van 3 graden. Naast andere apparatuur bevond zich op deze oversteken een Askania zeegravimeter aan boord, eigendom van en bediend door personeel van de Onderafdeling der Geodesie van de Technische Hogeschool te Delft.

Behalve de conventionele plaatsbepalingsmethode met behulp van astronomische waarnemingen werden op deze reizen ook moderne radioplaatsbepalingssystemen (Loran C, Omega, enz.) geëvalueerd en waar mogelijk gebruikt ter verbetering van de positiebepaling.

Als onderdeel van het 'Onderzoek Continentaal Plat Suriname' (OCPS) werden in april 1966 door Hr. Ms. 'Snellius' een aantal slagen gelegd over het continentale plat. Aan boord bevond zich naast andere apparatuur de Askania zeegravimeter van de Onderafdeling der Geodesie van de Technische Hogeschool te Delft. Voor de bediening was wetenschappelijk personeel tijdelijk aan boord gedetacheerd.

## *Overzicht van de belangrijkste werkzaamheden van de topografische dienst over de jaren 1964-1966*

*Van de directeur van de Topografische Dienst werd het volgende verslag ontvangen.*

### **Algemeen**

Tot de belangrijkste gebeurtenissen in de verslagperiode moeten worden gerekend de herdenking van het 150-jarig bestaan van de Topografische Dienst in 1965 en de instelling van de Adviescommissie Topografische Dienst in 1964.

Op 18 februari 1965 werd het feit herdacht dat 150 jaar geleden bij Koninklijk besluit het Dienstvak der Militaire Verkenningen werd ingesteld, waaruit in 1932 de Topografische Dienst ontstond. Ter gelegenheid hiervan werd een receptie gehouden; tevens werd een kleine tentoonstelling ingericht van oude en moderne kaarten en instrumenten.

Medio 1964 werd in opdracht van de Chef van de Generale Staf de produktie van topografische kaarten op de schaal 1:25.000 voor militair gebruik gestaakt. Als gevolg hiervan rees bij de minister van defensie de vraag of het verantwoord was de produktie van de civiele kaarten, welke tot dat tijdstip ontstonden als bijproduct van de militaire kaart, op kosten van het Departement van Defensie voort te zetten. Door de minister werd een adviescommissie ingesteld die een aanbeveling zou moeten uitbrengen over de wenselijkheid en mogelijkheid om de produktie van civiele kaarten voort te zetten en over de meest efficiënte wijze waarop de Topografische Dienst haar taak moest vervullen. Ook werd de commissie gevraagd haar oordeel te geven of twee reeds bestelde drukpersen eventueel zouden moeten worden afbesteld en of de bestelling van een stereokaarteerinstrument al of niet zou mogen worden geplaatst.

Op last van de commissie werden enkele onderzoeken bij de Topografische Dienst ingesteld. Eind 1965 bracht zij advies uit aan de minister, waarna deze besliste dat de beide drukpersen en het stereokaarteerapparaat konden worden afgenomen en besteld. De adviescommissie werd ontbonden, doch een nieuwe interdepartementale commissie werd in het leven geroepen, welke o.a. tot opdracht kreeg een eensluidend advies uit te brengen omtrent de wijze waarop, bij



voortzetting van de produktie van civiele kaarten, de eventueel niet uit de opbrengst te dekken kosten dienden te worden gefinancierd. Deze laatste commissie diende in oktober 1966 bij de minister een memorandum in, waarin uitdrukkelijk werd gesteld dat voortzetting van de produktie van topografische kaarten op de schaal 1:25.000 noodzakelijk wordt geacht. Tevens werden alternatieve aanbevelingen gedaan ten aanzien van de verdeling van de initiële kosten. De beslissing van de minister op dit memorandum wordt nog tegemoet gezien.

## Grondslag van de topografische kaarten

De meetkundige grondslag van de topografische kaarten wordt verkregen door fototriangulatie. Tot 1962 werden de triangulatiemetingen per strook aangesloten aan een aantal terrestrisch bepaalde paspunten. De verschillen tussen de coördinaten van punten op de grens van twee vliegstroken werden eenvoudig uitgemiddeld.

In 1962 en 1963 werd een systeem van blokvereffening ontwikkeld en, in samenwerking met IBM Nederland, geprogrammeerd. Vanaf 1964 wordt de blokvereffening integraal toegepast voor alle nieuwe en herziene topografische kaarten.

Sinds midden 1964 wordt gebruik gemaakt van het door de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat ontwikkelde programma van blokvereffening.

Door de toepassing van blokvereffening kon het benodigde aantal terrestrische paspunten met 45 % worden verminderd, terwijl de nauwkeurigheid van de triangulatiepunten iets hoger is geworden. Thans zijn reeds 55 blokken vereffend. Een blok is gemiddeld 20 x 12½ km<sup>2</sup> groot; het bevat 65 modellen, 16 terrestrische aansluitpunten en 27 controlepunten.

## Kaartproduktie

De topografische kaarten op de schalen 1:10.000, 1:25.000 en 1:50.000 worden met tussenpozen van 10 jaar herzien of geheel nieuw geëditteerd. Een uitzondering hierop vormen de bladen Rotterdam en 's-Gravenhage, waarvoor een vernieuwingscyclus van 5 jaar is vastgesteld. De in de verslagperiode gereedgekomen kaarten zijn in onderstaande tabel opgenomen.

OVERZICHT VAN DE KAARTPRODUKTIE IN DE PERIODE 1964-1966

jaar	topografische kaarten op de schaal			hoogte- kaarten	water- staats- kaarten	grens- wijzigings- kaarten	diverse kaarten
	1:10.000	1:25.000	1:50.000				
1964	65	29	8	57	7	7	47
1965	83	28	12	38	10	19	45
1966	72	39	11	55	8	3	72

Onder 'diverse kaarten' zijn o.m. gerangschikt: kaarten voor de Wetenschappelijke Atlas van Nederland, weerkaarten voor het K.N.M.I., zeekaarten, diverse kaarten voor Rijkswaterstaat, wegenkaarten en kaarten vervaardigd in opdracht van particuliere instanties. Grenswijzigingskaarten worden sinds 1964 in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken vervaardigd. Zij dienen als bijlage bij de rapporten betreffende wijziging van gemeentegrenzen, welke aan de leden van de Staten-Generaal worden aangeboden.

## De afname van topografische kaarten

Daar door het Departement van Defensie een voorstel was ingediend om de initiële kosten voor de vervaardiging van de civiele kaart op de schaal 1:25.000 te verdelen over die departementen welke voor deze kaart geïnteresseerd waren, werd in 1966 een onderzoek ingesteld naar de afname van kaarten door overheidsinstellingen en particulieren. Een samenvatting van de resultaten van dit onderzoek over het gehele jaar 1965, is in onderstaande tabel gegeven.

Hoewel het nut van kaarten voor de gebruiker niet recht evenredig zal zijn aan het aan kaarten bestede bedrag, mogen de percentages uit de tabel wel worden gezien als interessante indicaties over het belang dat door de overheidsdiensten en particulieren aan kaarten wordt gehecht.

OVERZICHT VAN IN 1965 VERSTREKTE CIVIELE KAARTEN  
IN % VAN DE GELDELIJKE OMZET PER KAARTSCHAAL

Afnemers	kaarten en calques op schaal 1:				
	10.000	25.000	50.000	100.000	overige 250.000 kaarten
<b>Ministerie van:</b>					
Algemene Zaken . . . . .	—	0.1	0.1	—	0.1
Binnenlandse Zaken . . . . .	0.1	0.8	0.3	6.6	2.9
Buitenlandse Zaken . . . . .	—	—	—	—	0.1
Financiën . . . . .	0.5	1.2	0.3	0.2	0.6
Economische Zaken . . . . .	0.7	2.5	9.3	2.9	3.1
Justitie . . . . .	—	0.1	0.2	0.7	0.5
Landbouw en Visserij . . . . .	12.7	7.3	10.8	3.1	10.2
Onderwijs en Wetenschappen . . . . .	1.4	3.7	2.9	3.5	9.7
Defensie . . . . .	0.1	0.8	0.3	6.0	2.3
Volksh. vest. en Ruimt. Ordening . . . . .	0.2	0.6	0.6	1.2	1.0
Cult., Recreatie en Maatsch. Werk . . . . .	0.2	1.4	0.4	0.2	0.2
Soc. Zaken en Volksgezondheid . . . . .	0.4	1.0	0.9	0.4	1.4
Verkeer en Waterstaat . . . . .	9.3	12.6	15.3	15.9	3.7
Provincies en provinciale diensten . . . . .	20.9	13.4	6.0	6.2	5.2
Gemeenten . . . . .	31.6	10.0	3.5	4.9	3.8
Polders en waterschappen . . . . .	1.7	1.5	2.7	1.3	0.2
Ontginnings-, olie- en gas-mijnen . . . . .	16.3	11.1	6.2	18.6	3.8
Particulieren . . . . .	3.9	31.9	40.2	28.3	51.2

Tot slot kan worden opgemerkt dat na het van kracht worden van het Uitvoeringsbesluit op de Wet op de Ruimtelijke Ordening op 24 juli 1965 (K.b. nr. 339) het aantal bestelde acute calques van de diverse topografische kaarten aanmerkelijk is gestegen. In dit besluit wordt voor de indiening van streekplannen, bestemmingsplannen en structuurplannen het gebruik van topografische kaarten als ondergrond verplicht voorgeschreven.

## Oppervlaktebepaling

In opdracht van het Centraal Bureau voor de Statistiek wordt sinds 1952 een indeling van de bodem naar grondgebruik samengesteld. De oppervlakte van de verschillende categorieën van bodemgebruik wordt bepaald door planimetrering. Hiertoe wordt op de kaart 1:10.000 het terrein verdeeld in percelen met gelijk bodemgebruik. Per kaartblad worden de gegevens betreffende bodemgebruik en oppervlakte in staten verzameld. In 1966 is deze oppervlaktebepaling naar grondgebruik voor geheel Nederland gereedgekomen. Met de tweede ronde is een aanvang gemaakt; deze zal naar schatting circa 10 jaar duren. Uittreksels uit de meetstaten en kopieën van de bewerkte kaarten vormen samen de Grondgebruikskaart van Nederland; deze wordt tegen kostprijs beschikbaar gesteld. Voor nadere informatie kan worden verwezen naar een publikatie van ir. L. van Zuylen in het tijdschrift van het KNAG, jaargang 1966, getiteld 'Enkele aantekeningen betreffende de oppervlaktebepaling ten behoeve van de Grondgebruiksstatistiek en de Grondgebruikskaart'.

## Kartering van Westelijk Nieuw-Guinea

Nadat in november 1962 de kartering van Westelijk Nieuw-Guinea was stopgezet, werd in opdracht van de Regering in maart 1964 de gehele voorraad gedrukte kaarten op de schaal 1:100.000, in totaal een gewicht van circa 25 ton, overgedragen aan de Indonesische Regering.

De luchtvaartkaart 1:1.000.000 van Nieuw-Guinea, waaraan in opdracht van de Rijksluchtvaartdienst in 1961 was begonnen, kwam in 1964 gereed. Deze kaart is uitgevoerd in conforme kegelprojectie van Lambert met twee standaardparallelle. De produktie ervan is zeer vertraagd doordat het vergaren van bruikbaar basismateriaal voor de weergave van de hoogtezones zeer veel tijd vergde.

## Diversen

1. Om de leesbaarheid van de kaarten op de schaal 1:50.000 te vergroten, vindt sedert eind 1960 een systematische generalisatie van de basiskaarten 1:25.000 plaats. In de verslagperiode werden 32 bladen op de schaal 1:50.000 bewerkt. Het lijnenpatroon wordt, waar nodig, vereenvoudigd en uitgedund en tevens worden de wegen volgens hun breedte en verharding vertekend.

2. Sinds 1960 wordt voor de kaartreproductie uitsluitend de graveertechniek toegepast in plaats van tekenen met potlood of inkt. Voor de herziening van reeds eerder gegraveerde bladen is de zgn. dooretsmethode ontwikkeld, waarbij de onveranderde delen van de vorige kaarten chemisch op het nieuwe blad worden geëtsd. De ontbrekende nieuwe delen worden in de niet-geëtsde delen van een blad bijgegraveerd.

3. Ten behoeve van de Nederlands-Duitse grenscommissie werd als proef een aantal topografische kaarten op de schalen 1:5.000 en 1:10.000 samengesteld. Op deze kaarten wordt de topografie aan weerszijden van de grens over een strook van circa 1 km voorgesteld. Deze kaarten zullen kunnen dienen voor de nadere vastlegging en omschrijving van de rijksgrens door de genoemde commissie.

4. Op verzoek van de Ruilverkavelingsdienst van het Kadaster zijn een aantal topografische kaarten op de schaal 1:5.000 vervaardigd. Deze kaarten, in een bladindeling volgens ontwerp van de Ruilverkavelingsdienst, werden uitgevoerd in groen op astralon. Ze werden verkregen als vergrotingen van de topografische basiskaarten op de schaal 1:12.500. De kaarten kunnen worden gebruikt voor een versnelling in de voorlopige kaveldoeling. Reeds zijn dergelijke kaarten voor twee ruilverkavelingsobjecten vervaardigd.





**Productie: Voorlichtingsdienst van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen**

P.K. 68.022/170 - 820456\* - 320