

Verslag van de  
*Nederlandse Commissie voor Geodesie*  
*over haar werkzaamheden*  
*in 1991*

DELFT | 1992



Verslag van de  
*Nederlandse Commissie voor Geodesie*  
*over haar werkzaamheden*  
*in 1991*

**Bureau van de Nederlandse Commissie voor Geodesie:**

bezoekadres: Thijsseweg 11, 2629 JA Delft

postadres: Postbus 5030, 2600 GA Delft

tel.: 015-782819, b.g.g. 782568

fax: 015-782348

## Taken en activiteiten

De Nederlandse Commissie voor Geodesie ressorteert onder de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) als Permanente Commissie van de Akademie Raad voor de Aardwetenschappen (ARA). De Nederlandse Commissie voor Geodesie is de opvolger van de Rijkscommissie voor Geodesie (1937-1989) en de vaste Commissie voor Graadmeting en Waterpassing (1879-1937).

De Nederlandse Commissie voor Geodesie bestaat uit persoonlijke leden en ambtshalve leden. Ambtshalve leden zijn: de Hoofdingenieur-Directeur van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, de Hoofddirecteur van de Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers, de Chef der Hydrografie, de Directeur van de Topografische Dienst, het Hoofd van de Afdeling Seismologie van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut en de Hoofdinspecteur der mijnen bij het Staatstoezicht op de Mijnen.

De taken en activiteiten van de Commissie zijn:

- a. Het beleggen van plenaire vergaderingen waarin (naast huishoudelijke zaken) vooral aandacht wordt geschonken aan de wetenschappelijke en maatschappelijke ontwikkelingen op geodetisch en aanverwant gebied, mede in relatie met het beleid en de activiteiten van overheidsdiensten.
- b. Het stimuleren van door instituten en diensten uit te voeren projecten op wetenschappelijk en praktisch gebied die door de Commissie noodzakelijk worden geacht.
- c. Voor de uitvoering van bepaalde aspecten van haar onder b. genoemde taak heeft de Commissie een aantal subcommissies en werkgroepen ingesteld, welke bestaan uit leden van de Commissie, aangevuld met deskundigen op het betrokken gebied. Activiteiten van de subcommissies en werkgroepen zijn: uitwisseling van kennis en ervaring, initiëring en/of coördinatie van onderzoek, het bevorderen van samenwerking.
- d. Het onderhouden van contacten met overeenkomstige instellingen in het buitenland.
- e. Het vertegenwoordigen van Nederland in internationale organisaties op geodetisch en aanverwant gebied.
- f. Het uitgeven van wetenschappelijke geodetische publikaties, die wegens hun omvang niet in vaktijdschriften kunnen worden opgenomen en commercieel niet aantrekkelijk zijn voor een uitgever in verband met hoge drukkosten en een beperkte oplage.

# Inhoudsopgave

<b>I Samenstelling van de Commissie</b> .....	1
1. Persoonlijke leden .....	1
2. Ambtshalve leden .....	1
3. Mutaties .....	1
4. Bureau .....	2
<b>II Activiteiten</b> .....	3
1. Vergaderingen .....	3
2. Inventarisatie van het geodetisch onderzoek in Nederland	3
3. Het onderzoek naar bodembeweging in Nederland .....	3
4. Absolute zwaartekrachtmetingen .....	4
5. Symposium on Refraction of Transatmospheric Signals in Geodesy .....	4
6. Verslagen .....	4
7. Publikaties .....	4
8. Subcommissies en werkgroepen .....	5
9. Subcommissie Bodembeweging .....	5
9.1. Activiteiten .....	5
9.2. Samenstelling .....	6
10. Subcommissie Mariene Geodesie .....	6
11. Subcommissie GIS .....	6
12. Subcommissie NEREF .....	7
12.1. EUREF .....	7
12.2. NEREF .....	8
12.3. GPS-kernnet .....	9
12.4. COST .....	9
12.5. Toekomstige ontwikkelingen .....	9
12.6. Literatuur .....	9
12.7. Samenstelling .....	10
13. Werkgroep Geschiedenis der Geodesie .....	10
14. Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie .....	11
<b>III Internationale betrekkingen</b> .....	12
1. International Association of Geodesy (IAG) .....	12
1.1. Lidmaatschappen van onderorganen van de IAG ...	12
1.2. Deelname aan onder auspiciën van de IAG gehouden symposia en bijeenkomsten ..	12

2.	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) . . . . .	13
3.	Overige internationale contacten en activiteiten . . . . .	13
3.1.	Deelname aan overige internationale bijeenkomsten e.d. . . . .	14
<b>IV</b>	<b>Verslagen ontvangen van ambtshalve leden . . . . .</b>	<b>16</b>
1.	Afdeling Rijksdriehoeksmeting . . . . .	16
1.1.	NEREF . . . . .	16
1.2.	GPS-kernet . . . . .	17
1.3.	GPS-ontvangers . . . . .	17
2.	Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat . . . . .	17
2.1.	Algemeen . . . . .	17
2.2.	Het Normaal Amsterdams Peil . . . . .	19
2.3.	Bodembeweging en zeespiegelrijzing . . . . .	23
2.4.	Geografische informatiesystemen . . . . .	25
2.5.	Remote Sensing . . . . .	26
2.6.	(Radio)plaatsbepaling . . . . .	27
2.7.	Publikaties . . . . .	27
3.	Dienst der Hydrografie . . . . .	29
3.1.	Algemeen . . . . .	29
3.2.	Kartografie en beschrijving . . . . .	30
3.3.	Productieontwikkeling . . . . .	30
3.4.	Mariene Geodesie . . . . .	32
3.5.	Conferenties, symposia . . . . .	34
4.	Topografische Dienst . . . . .	35
4.1.	Zelfbeheer . . . . .	35
4.2.	Grote Efficiency Operatie (GEO) . . . . .	35
4.3.	Ruimtelijke informatievoorziening . . . . .	35
4.4.	Nieuwe producten . . . . .	36
4.5.	Nieuwe produktiemethode . . . . .	36
4.6.	Productie . . . . .	37
4.7.	Diversen . . . . .	37
 <b>Bijlagen</b>		
1.	Lijst van afkortingen . . . . .	39
2.	Samenstelling Commissie, subcommissies en werkgroepen . . . . .	41
3.	Adreslijst . . . . .	43





# I Samenstelling van de Commissie

Op 1 januari 1991 was de Nederlandse Commissie voor Geodesie als volgt samengesteld:

## 1. Persoonlijke leden

prof.dr. R. Rummel, voorzitter  
prof.ir. J.E. Alberda, secretaris  
prof.dr.ir. L. Aardoom  
prof.dr.ir. W. Baarda  
prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts  
prof.dr. W.N. Brouw  
prof.mr. P. de Haan  
prof.dr.ir. G.H. Ligterink  
prof.dr.ir. M. Molenaar  
prof.ir. J.C. de Munck  
dr. A.R. Ritsema  
prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen  
prof.dr. N.J. Vlaar  
prof.ir. K.F. Wakker  
prof.dr. J.T.F. Zimmerman

## 2. Ambtshalve leden

Hoofdingenieur-Directeur van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, ir. M.J. Olierook;  
Hoofddirecteur van de Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers, mr.ir. C.J. Remijnse;  
Chef der Hydrografie, Commandeur J.L.A. van Aalst;  
Directeur van de Topografische Dienst, drs. P.W. Geudeke;  
Hoofd van de Afdeling Seismologie van het KNMI, dr. H.W. Haak;  
Hoofdinspecteur der mijnen bij het Staatstoezicht op de Mijnen, ir. J.J.E. Pöttgens.

## 3. Mutaties

De samenstelling van de Commissie onderging in 1992 de volgende wijzigingen:

Mr. J.W.J. Besemer, Hoofddirecteur van de Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers, is per 1 maart 1991 ambtshalve lid geworden als opvolger van mr.ir. C.J. Remijnse.

Commandeur E. Bakker, Chef der Hydrografie, is per 22 mei 1991 ambts-halve lid geworden als opvolger van Commandeur J.L.A. van Aalst.

Dr. A.R. Ritsema heeft zijn persoonlijk lidmaatschap van de Commissie per 1 oktober 1991 beëindigd.

Prof.dr. W.N. Brouw heeft zijn persoonlijk lidmaatschap van de Commissie per 31 december 1991 beëindigd.

#### **4. Bureau**

F.H. Schröder, adjunct-secretaris

H.W.M. Verhoog-Krouwel, administratief medewerkster

## **II Activiteiten**

### **1. Vergaderingen**

De Commissie kwam in 1991 eenmaal bijeen in een reguliere vergadering en eenmaal in een themavergadering. Buiten de normaal af te handelen zaken werd in deze vergaderingen in het bijzonder aandacht besteed aan de volgende onderwerpen:

- het onderzoek naar bodembeweging in Nederland;
- het geodetisch onderzoek in Nederland;
- de ontwikkelingen bij het Kadaster en de gevolgen hiervan voor de geodesie.

### **2. Inventarisatie van het geodetisch onderzoek in Nederland**

Prof.dr.ir. L. Aardoom heeft het inventariserende onderzoek in opdracht van de Commissie naar de omvang en de aard van het huidige en te verwachten geodetisch onderzoek in Nederland op voorspoedige wijze en met steun van het Bureau uitgevoerd. Ruim zestig personen van ongeveer vijftig instellingen en bedrijven op geodetisch gebied zijn bezocht en geïnterviewd. Reeds in december zijn de resultaten van het onderzoek in de Commissie besproken en is besloten het definitieve rapport uit te brengen in de "Groene serie" van de Commissie.

### **3. Het onderzoek naar bodembeweging in Nederland**

In een themavergadering is het "Interim-rapport over het onderzoek naar bodembeweging in Nederland: Heden en verleden Nederland naar beneden???" besproken. Het rapport is opgesteld door medewerkers van de Rijkswaterstaat en de Rijks Geologische Dienst, waarbij de Subcommissie Bodembeweging als "klankbord" heeft gefungeerd. Kennis over de bodembeweging in Nederland is van grote maatschappelijke betekenis. De kennis is onontbeerlijk voor m.n. de gebruiksfunctie van het NAP, studie van het geologische verleden van Nederland, inzicht in de processen van zeespiegelrijzing en kustgedrag en de invloed van de mens bij het gebruik van de Nederlandse ondergrond. De Commissie is gevraagd aanbevelingen te doen over een aanscherping van de definitie van het NAP en een plan van aanpak voor verder onderzoek.

#### **4. Absolute zwaartekrachtmetingen**

De Commissie heeft subsidie verleend aan de uitvoering van de eerste absolute zwaartekrachtmetingen in Nederland. De metingen, die in oktober 1991 zijn uitgevoerd in Delft, Kootwijk en Westerbork, zijn o.a. van belang voor de kennis op het gebied van bodembeweging en zeespiegelrijzing.

#### **5. Symposium on Refraction of Transatmospheric Signals in Geodesy**

Het Bureau heeft veel tijd besteed aan de voorbereidingen van het "Symposium on Refraction of Transatmospheric Signals in Geodesy" en het uitgeven van de proceedings. Het symposium wordt in mei 1992 in Den Haag gehouden onder auspiciën van de International Association of Geodesy en met steun van de Commissie.

#### **6. Verslagen**

Via de Mededelingen zijn de volgende verslagen gepubliceerd:

- dr.ir. F.J.J. Brouwer, Reisverslag General Meeting of the International Association of Geodesy, Edinburgh 3-12 augustus 1989;
- drs. A. Jongeneelen en dr.ir. F.J.J. Brouwer, Verslag van de 7th Working Meeting on European VLBI for Geodesy and Astrometry, Madrid 26-27 oktober 1989;
- dr.ir. H. van der Marel, Verslag EUREF Meeting, Florence 28-31 mei 1990;
- prof.dr. R. Rummel, Verslag van de 13th Meeting of the International Gravity Commission, Toulouse 10-14 september 1990.

#### **7. Publikaties**

In "Publications on Geodesy New Series" verschenen in 1991 de volgende publikaties:

- Xu Peiliang, Reiner Rummel, A Quality Investigation of Global Vertical Datum Connection, nr. 34;
- Martin van Gelderen, The Geodetic Boundary Value Problem in two Dimensions and its Iterative Solution, nr. 35.

Voor de "XXth General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics", 11-24 augustus 1991 in Wenen, heeft de Commissie "Geodetic Work in the Netherlands 1987-1990" gepubliceerd. Het rapport geeft een verslag van het wetenschappelijk en praktisch werk in Neder-

land in genoemde periode op het gebied van geodetische netwerken, ruimtetechnieken, studie van het zwaartekrachtveld en fysische aspecten van de geodesie.

## **8. Subcommissies en werkgroepen**

Voor de uitvoering van bepaalde aspecten van haar taak heeft de Nederlandse Commissie voor Geodesie een aantal subcommissies en werkgroepen ingesteld, welke bestaan uit leden van de Commissie aangevuld met deskundigen op bepaalde gebieden. In het verslagjaar telde de Commissie de volgende subcommissies en werkgroepen:

- Subcommissie Bodembeweging;
- Subcommissie Mariene Geodesie;
- Subcommissie GIS;
- Subcommissie NEREF;
- Werkgroep Geschiedenis der Geodesie;
- Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie.

## **9. Subcommissie Bodembeweging**

### **9.1. Activiteiten**

De Subcommissie is in 1991 tweemaal bijeen geweest. Daarnaast hebben de leden van de Subcommissie de themavergadering van de Nederlandse Commissie voor Geodesie bijgewoond, die gewijd was aan "De bodembeweging van Nederland". Op de vergaderingen en middels informele contacten tussen de leden onderling is, grotendeels in aansluiting op de werkzaamheden in het vorige verslagjaar, aandacht geschonken aan:

- hervereffening en analyse van de nauwkeurigheidswaterpassingen in Nederland, de geologische/geofysische interpretatie van de gevonden bewegingsresultaten en de aanscherping van de definitie van het NAP in het licht van het bovenstaande;
- dit alles was met name gericht op het functioneren als klankbordgroep t.b.v. het tot stand komen van een interim-rapportage terzake door de Rijkswaterstaat en de Rijks Geologische Dienst (zie IV.2);
- het rapport "Bodemdaling in Friesland";
- aardbevingen in Drenthe;
- instorting zoutcaverne in Hengelo;
- hervereffening waterpassingen in het Groningse aardgasveld;
- Europese programma's voor onderzoek op het gebied van aardkorstdeformatie en zeespiegelrijzing, m.n. EPOCH.

Het meeste werk in deze vindt plaats binnen thema's: enerzijds de problematiek van de bodembeweging (door de Meetkundige Dienst en de Rijks Geologische Dienst), zowel de natuurlijke als die t.g.v. menselijk ingrijpen en anderzijds de problematiek rond de bepaling van zeespiegelrijzing (door de Dienst Getijdewateren en de Meetkundige Dienst).

Het ligt in de bedoeling voor beide thema's samenwerkingsverbanden te sluiten. De daadwerkelijke afronding hiervan heeft nog niet kunnen plaatsvinden.

## **9.2. Samenstelling**

Namens de Rijks Geologische Dienst is mw. dr. S. Jelgersma opgevolgd door ir. M.W. van den Berg, zodat vertegenwoordigd bleven: Staatstoezicht op de Mijnen (voorzitterschap), Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat (secretariaat), Afdeling Seismologie van het KNMI, Rijks Geologische Dienst, Faculteit der Geodesie en Faculteit der Civiele Techniek van de TU Delft, Instituut voor Aardwetenschappen van de VU Amsterdam en als vaste gast: Directie Noordzee van de Rijkswaterstaat.

## **10. Subcommissie Mariene Geodesie**

De Subcommissie Mariene Geodesie is in 1991 niet bijeengekomen. Activiteiten in commissieverband zijn niet te melden.

## **11. Subcommissie GIS**

De Subcommissie Geografische Informatiesystemen (GIS) is, na een periode van relatieve rust in 1990, drie keer bijeen geweest en wel op 7 maart, 6 juni en 30 oktober. Tijdens de eerste vergadering op 7 maart is een aantal ontwikkelingen bij diensten en bedrijven gesignaleerd, die alle onder de noemer "objectgerichte benadering" zijn te brengen. De conclusie was toen, dat hier een stimulerende en coördinerende taak zou kunnen liggen voor de Subcommissie. Dit is uitgemond in een "Voorstel voor een onderzoekprogramma". Daarin wordt geopperd, de onderzoeksinspanningen vooral te richten op structurele aspecten van geoinformatie, d.w.z. de algemene beschrijvingsvormen voor objectkenmerken en objectrelaties. Tevens wordt in het "Voorstel" een zevental meer gerichte onderzoeksvragen opgeworpen. Het gaat, samenvattend, om fundamentele theorievorming die moet kunnen worden ingepast in een praktijkomgeving. Het "Voorstel" is in de tweede vergadering van 1991 uitvoerig bediscussieerd en als uitgangspunt voor het verdere werk aanvaard.

Bij het centrale thema en de onderzoeksvragen passen onderzoeksprojecten. De initiatieven daartoe kunnen bij derden liggen, in welk geval de Subcommissie een inventariserende en coördinerende rol zou kunnen spelen. De Subcommissie kan anderzijds ook projecten stimuleren en sponsors zoeken voor onderwerpen die naar haar mening nader onderzoek vragen. Over de inhoud van mogelijke projecten en de wijze van stimulering en coördinatie is op 30 oktober gesproken. De inventarisatie en organisatorische opzet zal hopelijk in 1992 tot een afronding komen.

## **12. Subcommissie NEREF**

De Subcommissie NEREF (NEtherlands REference Frame) heeft tot taak een gemeenschappelijke strategie voor onderzoek en ontwikkeling m.b.t. geodetische referentiestelsels te ontwikkelen. De werkzaamheden op dit terrein zijn in Nederland over meerdere diensten en ministeries verdeeld volgens de traditionele benadering van de geodesie, waarbij een onderscheid werd gemaakt tussen horizontale-, verticale- en zwaartekrachtnetwerken. De huidige en toekomstige ontwikkelingen op het gebied van de satellietmeettechnieken maakt deze klassieke opsplitsing minder functioneel. De Subcommissie stelt zich tot doel een integrale aanpak te ontwikkelen voor de eerder genoemde referentiestelsels en de in nationaal en internationaal verband uit te voeren projecten te coördineren.

De Subcommissie is in het verslagjaar tweemaal bijeen geweest. Hierbij zijn in het bijzonder aan de orde geweest de activiteiten m.b.t. de inrichting van een nieuw driedimensionaal referentiestelsel voor Nederland, voortgang van de verwerking van verschillende meetcampagnes in nationaal en internationaal verband en voorstellen voor de inrichting van GPS infrastructuur en internationale samenwerking.

### **12.1. EUREF**

In Europa is een begin gemaakt met de realisatie van een nieuw driedimensionaal referentiestelsel, aangeduid met EUREF (EUropean REference Frame). Dit stelsel bestaat uit een netwerk van met GPS bepaalde punten, aangesloten aan SLR en VLBI stations. In Nederland maken de punten Kootwijk, Westerbork, Huisduinen en Delft deel uit van het EUREF-netwerk.

De verwerking van de EUREF/GPS 1989 meetcampagne is door een internationaal consortium, onder leiding van de Universiteit van Bern, pas in 1991 goed aangevangen. Daarnaast worden ter controle drie deelnetwerken berekend, waarvan twee door de TU Delft (Laboratorium

voor Geodetische Rekentechniek en de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek).

De internationale rekencentra zijn in maart 1991 in Bern bij elkaar geweest om de verschillende plannen te coördineren. De resultaten zullen in maart 1992 te Bern gepresenteerd worden aan de EUREF gemeenschap.

## **12.2. NEREF**

Voor Nederland is in 1991 verdere voortgang geboekt met de verdichting van het EUREF-netwerk. Het doel is om te komen tot een nieuw driedimensionaal netwerk met een maaswijdte van ongeveer 10 à 20 km, waarbinnen iedere gebruiker m.b.v. GPS op eenvoudige wijze zijn positie kan bepalen. Van deze punten zullen zowel coördinaten in RD, hoogtes in NAP als coördinaten in het Europese systeem ETRS'89 beschikbaar moeten komen.

In 1990 is met de NEREF-MAREO campagne een start gemaakt met de verdichting van het EUREF-netwerk. De NEREF-MAREO campagne had tot doel, vooruitlopend op de definitieve verdichting van het EUREF-netwerk, het bepalen van nauwkeurige hoogteverschillen van peilmeetstations m.b.v. GPS. Er is gemeten op 16 lokaties: 10 peilmeetstations en 6 EUREF punten. In 1991 zijn deze metingen door de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat verwerkt tot ruimtelijke vectoren. De definitieve analyse van de data door de TU Delft is gepland voor 1992, waarbij het de bedoeling is meer geavanceerde modellen (satellietbanen, troposfeer) toe te passen.

In de periode van 9 t/m 19 april 1991 werden wederom GPS metingen voor NEREF uitgevoerd. In dezelfde periode werden in Duitsland en in België GPS-metingen voor o.a. de verdichting van het Duitse referentiestelsel (DREF) uitgevoerd. Hierdoor kunnen zowel NEREF en DREF over de landsgrenzen worden uitgebreid, waardoor een goede aansluiting aan elkaar en aan het EUREF netwerk verkregen wordt. Tevens zijn een aantal peilmeetstations langs de Noordzeekust wederom bezocht, als een vervolgmeting op de NEREF-MAREO campagne van 1990. In totaal werden 13 NEREF punten bezet. De Nederlandse metingen zijn door de Rijksdriehoeksmeting verwerkt tot ruimtelijke vectoren met een relatieve precisie van beter dan 1 p.p.m. Verdere verwerking wacht op de definitieve EUREF resultaten.



### **12.3. GPS-kernetnet**

De status van de verdichting van het EUREF-netwerk is, dat er nu een netwerk van NEREF-punten is gerealiseerd met onderlinge afstanden van rond de 60 km. Voor praktijktoepassingen is dit nog onvoldoende. Daarom is de Rijksdriehoeksmeting begonnen met het beter toegankelijk maken van het bestaande stelsel van de Rijksdriehoeksmeting voor GPS, het zogenaamde GPS-kernetnet. Er wordt gestreefd naar een netwerk van punten op regelmatige onderlinge afstanden van 10 à 15 km. Deze punten moeten geschikt zijn voor GPS en dienen tevens goed bereikbaar te zijn. Deze punten zullen in eerste instantie ingemeten worden in het RD-stelsel d.m.v. lokale GPS-metingen naar omliggende RD-punten. De NAP hoogte van deze punten zal tevens gepubliceerd worden (m.b.v. een geoidemodel). In een volgende fase zullen de punten van het GPS-kernetnet op het NEREF-netwerk worden aangesloten. In afwachting hiervan zullen transformatieparameters tussen RD/NAP, WGS84 en ETRS'89 gepubliceerd worden.

### **12.4. COST**

Het Institut Geographique National (IGN) te Frankrijk heeft bij de Europese Commissie een voorstel in het kader van het COST-programma ingediend. Het voorstel dient ter ondersteuning van de internationale activiteiten om te komen tot een Europees referentiestelsel, en voorziet in het geval het wordt toegewezen, in de organisatie en vergoeding van internationale bijeenkomsten. Nederland heeft positief gereageerd op dit voorstel.

### **12.5. Toekomstige ontwikkelingen**

In de toekomst zal mogelijk gebruik kunnen worden gemaakt van een beperkt aantal permanent opgestelde GPS-ontvangers. Indien de metingen van deze ontvangers centraal worden verzameld, verwerkt, en ter beschikking worden gesteld van de gebruikers, dan wordt een "actief" referentiestelsel gerealiseerd. Gebruikers in het veld kunnen dan voor sommige toepassingen mogelijk volstaan met een enkele GPS ontvanger. De Subcommissie vindt het van belang, dat de technische en organisatorische haalbaarheid van een "actief" referentiestelsel nader worden onderzocht.

### **12.6. Literatuur**

Buren, J. van, NEREF. In: GPS Nieuwsbrief, Nederlandse Commissie voor Geodesie, 1991/2, pp. 5-9.

- Denekamp, J., NEREF. In: GPS Nieuwsbrief, Nederlandse Commissie voor Geodesie, 1991/1, pp. 7-8.
- Denekamp, J., GPS-kernet. In: GPS Nieuwsbrief, Nederlandse Commissie voor Geodesie, 1991/1, pp. 9-10.
- Groenewoud, W. and F.J.J. Brouwer, NEREF: a new 3-D reference frame for the Netherlands. In: Pelzer, H. and A. Witte (eds.), *Precise Vertical Positioning*, Dümmler Verlag, Bonn, 1991.
- Husti, G.J., Over de bepaling van WGS84 coördinaten. In: GPS Nieuwsbrief, Nederlandse Commissie voor Geodesie, 1991/1, pp. 31-77.
- Van der Marel, H., Status EUREF/GPS (mei 1989) campagne. In: GPS Nieuwsbrief, Nederlandse Commissie voor Geodesie, 1991/1, pp. 3-5.
- Schut, T.G., Transformatieparameters voor RD naar WGS84. In: GPS Nieuwsbrief, Nederlandse Commissie voor Geodesie, 1991/1, pp. 10-17.

## 12.7. Samenstelling

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (voorzitter), dr.ir. H. van der Marel (secretaris), dr.ir. F.J.J. Brouwer, ir. J. Denekamp.

## 13. Werkgroep Geschiedenis der Geodesie

In 1991 heeft de Werkgroep tweemaal vergaderd, nl. op 9 april in het gebouw van de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat in Utrecht en op 27 november in het gebouw van de Faculteit der Geodesie van de TU Delft. Besproken werden onder andere de volgende onderwerpen:

- De stand van zaken betreffende het voormalig TTC (Technisch Tentoonstelling Centrum) in Delft. Als Werkgroep blijven we de ontwikkelingen nauwlettend volgen. Het ziet er nu naar uit, dat het toekomstige Techniek Museum Delft (TMD) meer educatief van opzet zal worden, waardoor de historische aspecten meer naar de achtergrond dreigen te verschuiven. Wij zijn daar als Werkgroep Geschiedenis der Geodesie niet zo gelukkig mee. Wij zouden juist graag zien, dat instrumentarium, dat nu nog op diverse plaatsen op zolders of in kelders aanwezig is, juist door plaatsing in het TMD veilig gesteld zou kunnen worden.
- De cassettebandjes met interviews die de heer Zorn heeft gevoerd met diverse vooraanstaande geodeten. Het eerste bandje is op het Bureau van de Nederlandse Commissie voor Geodesie uitgetypt, waar erg veel tijd mee gemoeid was. Op de laatste vergadering is daarom besloten, de oudste groep geodeten te benaderen en om zelf eens de moeite te nemen het een en ander op papier te zetten. Dit zal begin 1992 gaan gebeuren.

- De registratie van oude landmeetkundige en fotogrammetrische instrumenten. Van de Topografische Dienst in Emmen ontvingen wij een bijgewerkte lijst van bij de Dienst aanwezige instrumenten. Tijdens het NGL-congres werden diverse toezeggingen gedaan om de Werkgroep lijsten van aanwezige instrumentarium toe te sturen.
- Veiligstelling en beheer van landmeetkundige- en fotogrammetrische instrumenten. Het wordt belangrijk er op toe te zien, dat er bij de overheidsinstanties, die door grote efficiëntie operaties worden geplaatst, geen afgedankt instrumentarium gaat verdwijnen. Denk bijvoorbeeld aan de fotogrammetrische instrumenten die bij de Topografische Dienst in Emmen zijn ondergebracht.

Diverse leden van de Werkgroep hebben in het verslagjaar weer meegeerkt aan het tot stand komen van publikaties op landmeetkundig en kartografisch gebied. De Werkgroep was op 25 maart aanwezig bij de opening van het verbouwde Museum Boerhaave te Leiden.

Het ledental van de werkgroep bedroeg aan het eind van het verslagjaar 18. De heer P. van der Vis is overleden; de heer M.J.M. Kremers is als nieuw lid bij de Werkgroep gekomen.

#### **14. Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie**

De Werkgroep handhaafde dezelfde vergaderfrequentie als in voorgaande jaren en kwam bijeen op 21 maart en 15 oktober. Voor de ongeveer 15 leden uit onderwijs, overheidsdiensten en bedrijfsleven vormen deze bijeenkomsten een nuttig discussieforum voor de uitwisseling van ervaringen en van gegevens over nieuwe ontwikkelingen. De Werkgroep publiceerde weer tweemaal de GPS Nieuwsbrief, namelijk in april en oktober.

Het in het vorige jaarverslag aangehaalde voorstel om op gecoördineerde wijze initiatieven te ontplooiën op het gebied van voorlichting over, en stimulering en kwaliteitsbeheersing van GPS gebruik, bleek - zoals reeds gevreesd - met de beschikbare middelen niet uitvoerbaar. Gelukkig vindt het merendeel van deze activiteiten wel plaats binnen de individuele organisaties.

In 1991 waren vrijwel voortdurend 15 GPS satellieten voor metingen beschikbaar. Dit had tot gevolg dat, hoewel het systeem zeker niet vóór 1993 officieel operationeel wordt verklaard, het in steeds toenemende mate voor operationele geodetische en hydrografische toepassingen wordt gebruikt door Nederlandse instellingen.

### **III Internationale betrekkingen**

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft mede tot taak het onderhouden van wetenschappelijke contacten met internationale organisaties op geodetisch en geofysisch gebied. De voornaamste buitenlandse betrekkingen worden hieronder nader beschreven.

#### **1. International Association of Geodesy (IAG)**

De IAG is één van de zeven organisaties welke samen de International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) vormen.

##### **1.1. Lidmaatschappen van onderorganen van de IAG**

De onderstaande leden van de Commissie hadden zitting in IAG-secties, commissies en studiegroepen.

- Prof.dr. R. Rummel is gekozen tot secretaris van sectie II Advanced Space Technology voor de periode 1991-1995; was lid van het Steering Committee van de International Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics (CSTG); lid van de Special Commission on Mathematical and Physical Foundations of Geodesy; voorzitter van SSG 2.107 Gravity Field Determination by Satellite Gravity-Gradiometry; lid van SSG 4.115 Mathematical Analysis of Geodetic Boundary-Value Problems; lid van SSG 4.118 Inverse Geodetic Problems en lid van het Cassinis Committee.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is gekozen tot secretaris van Sectie IV General Theory and Methodology voor de periode 1991-1995; was lid van de Special Commission Mathematical and Physical Foundations of Geodesy; was lid van SSG 4.138 Modelling and Quality Control for Precise Integrated Navigation; was voorzitter van SSG 4.120 Nonlinear Adjustment; was National Representative in de EUREF commission en was National Representative in de UELN commission.
- Prof.ir. K.F. Wakker was afgevaardigde van Nederland in Commission VIII Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics (CSTG) en lid van de SSG 2.54 Satellite Radio-Tracking Techniques.

##### **1.2. Deelname aan**

**onder auspiciën van de IAG gehouden symposia en bijeenkomsten**

- Prof.dr. R. Rummel nam deel aan de XX General Assembly of the IUGG, Wenen, 11-24 augustus.

- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen nam deel aan de de XX General Assembly of the IUGG, Wenen, 12-15 augustus en 20-22 augustus.
- Prof.ir. K.F. Wakker nam deel aan de WEGENER Data Analysis Meeting, Delft, maart en aan de WEGENER II Meeting, Nice, december.

## **2. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)**

- Prof.dr.ir. G.H. Ligterink was lid van de American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS).
- Prof.dr.ir. M. Molenaar was lid van de Board of Commission III en was voorzitter van Workinggroup III.1 GIS Theory; nam deel aan het ASPRS/NCGIA Symposium on the Integration of Remote Sensing and Geographic Information Systems, Baltimore 23-29 maart; aan de ISPRS Conference on Digital Photogrammetric Systems, München, 3-6 september; aan de ISPRS Workshop on 3D in Remote Sensing and GIS: Systems and Applications, München, 16-22 september en aan de ISPRS WgIII Meeting, Fredericton Canada, 6-8 oktober.

## **3. Overige internationale contacten en activiteiten**

- Prof.ir. J.E. Alberda was secretaris van het Nederlands Comité van de IUGG.
- Commandeur E. Bakker vertegenwoordigde Nederland in de International Hydrographic Organization (IHO) en de North Sea Hydrographic Commission (NSHC).
- Prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts was president van de Urban Data Management Society; adviseur van de World Bank; lid van de Urban & Regional Spatial Analysis: Network for Education & Training (URSA-NET); lid van de European Faculty of Land Use and Development in Straatsburg; Moderator/External Examiner van de Geodetic Engineering Department of the University of Science and Technology of Kumasi, Ghana; External Examiner B.Sc. & B.Sc. (Honds) Degree in Surveying & Mapping Sciences en was coördinator EEC TEMPUS Joint European Project Education in Land Information Systems.
- Drs. P.W. Geudeke was lid van het Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle (CERCO) en participierend in diverse activiteiten en werkgroepen van de CERCO.
- Prof.dr.ir. G.H. Ligterink was lid van het Steering Committee en het Scientific Committee van de OEEPE en voorzitter van Commissie F (Fundamental Problems) van de OEEPE.

- Prof.ir. J.C. de Munck was lid van het Local Organizing Committee van het Symposium on Refraction of Transatmospheric Signals in Geodesy te houden in mei 1992 in Den Haag.
- Prof.dr. R. Rummel was corresponderend lid van de Deutsche Geodätische Kommission.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen was lid van The Institute of Navigation; lid van The Institute of Electrical and Electronics Engineering en was lid van The Hydrographic Society.
- Prof.ir. K.F. Wakker was lid van United Nations COSPAR Technical Panel on Satellite Dynamics; lid van de Working Group 6 Ocean Topography van de European Association of Remotes Sensing Laboratories (EARSEL), voorzitter van de TOPEX/POSEIDON Subcommittee on Intercomparison and Merging of Geodetic Data; corresponderend lid van de International Earth Rotation Service (IERS) Directing Board van de International Astronomical Union (IAU) en de IUGG, adviseur van de Nederlandse delegatie van de ESA Earth Observation Program Board (EOPB) en van de ESA Earth Observation Scientific and Technical Advisory Group (EOSTAG).
- Prof.dr. J.T.F. Zimmerman was nationaal correspondent van de International Association of Physical Sciences of the Ocean (IAPSO).

### **3.1. Deelname aan overige internationale bijeenkomsten e.d.**

- Commandeur E. Bakker nam deel aan de 19e NSHC Conference, Kopenhagen, 13-17 mei.
- Mr. J.W.J. Besemer nam deel aan de Geodätentag '91 te Innsbruck, oktober.
- Prof.dr.ir. G.H. Ligterink nam deel aan de volgende vergaderingen van de OEEPE: het Scientific Committee, Kopenhagen, 15 mei; het Steering Committee, 16-17 mei, Kopenhagen; het Scientific Committee, Bern, 6 november; het Steering Committee, Bern, 7-8 november en nam deel aan de OEEPE Workshop on Data Quality in LIS, Apeldoorn, 4-6 september.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen was Editor van Manuscripta Geodaetica en Editor van Bulletin Géodésique; was Member of Journal Scientific Committee (1991-1995) van de Revista Matemática de la Universidad Complutense de Madrid en was van lid van het Programme Committee of the 2nd Int. Symposium on Navigations Systems, 30 maart - 2 april 1993, Amsterdam.
- Prof.ir. K.F. Wakker nam deel aan de PRARE Investigators Meeting, Oberpfaffenhofen, februari; aan de NASA Crustal Dynamics Project Investigators Meeting, JPL, Pasadena, maart; aan de ERS-1 Altimeter Calibration Meeting, Frascati, maart; aan de EGS General Assembly,

Wiesbaden, april; aan de ESA Earth Observation Users Meeting, ESTEC, mei; aan de IGARSS General Assembly, Espoo, juni; aan de ESA ARISTOTELES Meeting, Capri, september; nam deel aan de ESOC International Conference on Spacecraft Flight Dynamics, Darmstadt, oktober en aan de TOPEX/POSEIDON Science Working Team Meeting in Toulouse, oktober.

## IV Verslagen ontvangen van ambtshalve leden

### 1. Afdeling Rijksdriehoeksmeting

*Van de Hoofddirecteur van de Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers werd het volgende verslag ontvangen van de afdeling Rijksdriehoeksmeting over de in het verslagjaar uitgevoerde werkzaamheden.*

Naast het reguliere onderhoud aan het net van de Rijksdriehoeksmeting (RD) besteedde de afdeling Rijksdriehoeksmeting in 1991 vooral aandacht aan NEREF en de realisatie van het GPS-kernnet.

#### 1.1. NEREF

NEREF (NEtherlands REference Frame) is de Nederlandse verdichting van EUREF (EUropean REference Frame). De doelstellingen van NEREF zijn o.a. het doelmatig gebruik kunnen maken van GPS en de bepaling van transformatieparameters tussen RD/NAP en WGS84.

In de periode van 9 t/m 19 april werden de GPS-metingen voor NEREF uitgevoerd. In dezelfde periode werd in Duitsland het DREF-netwerk gemeten, waardoor zowel NEREF als DREF over de landsgrenzen kunnen worden uitgebreid en een goede aansluiting aan het EUREF-netwerk kan worden verkregen. De metingen werden uitgevoerd door medewerkers van de afdeling Rijksdriehoeksmeting, de Meetkundige Dienst en de TU Delft op in totaal 13 NEREF-punten in Nederland en het Belgische EUREF-punt Oostende. Voor de metingen stonden 6 Trimble twee-frequentie GPS-ontvangers ter beschikking; 3 stuks 4000SST (2 van de TU Delft en 1 gehuurd door de Meetkundige Dienst), 2 stuks 4000SST-Pcode (RD), en 1 4000SLD (RD).

De punten Kootwijk en Westerbork werden gedurende de gehele campagne continu bezet. De overige punten werden door mobiele ontvangers gedurende minimaal twee dagen bezet. Per dag werden door de mobiele ontvangers twee sessies gemeten.

Met de door Nederland verzamelde data kon een eerste analyse van het NEREF-netwerk worden uitgevoerd, waaruit geconcludeerd kon worden dat de meetcampagne succesvol was verlopen. De resultaten van deze eerste berekening konden tevens worden gebruikt voor de bepaling van voorlopige transformatieparameters tussen RD/NAP en WGS84. Deze parameters werden gepubliceerd in het oktobernummer 1991 van de GPS Nieuwsbrief, een uitgave van de Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie van de Nederlandse Commissie voor Geodesie.



## **1.2. GPS-kernnet**

Nadat in 1990 de eerste voorbereidingen waren getroffen, werd in 1991 in Noord-Brabant een begin gemaakt met het bepalen van GPS-kernnetpunten, optimaal geschikt voor het gebruik van GPS, met een verdichtingsafstand van 10 à 15 km. Ondertussen is gebleken dat een verzekering met bronzen bouten in de landhoofden van viaducten vaak het best voldoet aan de eisen van een blijvend vrije hemel, goede bereikbaarheid en stabiliteit.

De punten worden eerst bepaald ten opzichte van omliggende RD-punten. In een later stadium zullen de kernnetpunten door GPS-metingen onderling en met NEREF en EUREF worden verbonden.

In 1991 verschenen voor het eerst de GPS-kernnetpunten in de officiële publikatie van RD-punten. Op de overzichtskaarten zijn de punten te herkennen door een rechthoekig kader om het puntnummer, terwijl op de coördinatenlijsten bij de voor GPS geschikte stationspunten tevens de hoogte in NAP (via een geïdemodel) wordt vermeld.

## **1.3. GPS-ontvangers**

Alle bij de Rijksdriehoeksmeting in gebruik zijnde Trimble 4000SX GPS-ontvangers werden omgebouwd tot SL-ontvangers met 10 kanalen en 1 Mb intern geheugen. De beide 4000SLD dubbel frequentie ontvangers werden vervangen door twee 4000SST-Pcode ontvangers. Hiermee is het totaal aantal bij de Rijksdriehoeksmeting aanwezige GPS-ontvangers gekomen op negen, vijf van het type 4000SL en vier 4000SST-Pcode.

## **2. Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat**

*Van de Hoofdingenieur-Directeur van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat werd het volgende verslag ontvangen over de in het verslagjaar uitgevoerde werkzaamheden.*

### **2.1. Algemeen**

De Meetkundige Dienst, kortweg MD, is één van de technisch-wetenschappelijke diensten van de Rijkswaterstaat (RWS). De Rijkswaterstaat heeft de zorg voor bescherming van ons land tegen overstroming en voor een goede bereikbaarheid en leefbaarheid. Zij beheert een enorm areaal aan wegen, vaarwegen, waterbouwkundige werken en havens. Bovendien zorgt de Rijkswaterstaat voor goed onderhouden dijken en duinen en voor beheer van de grote wateren van Nederland.

Voor het uitvoeren van deze taken zijn dagelijks enorme hoeveelheden informatie uit diverse bronnen nodig. Een deel van deze informatie is specifiek aan een plaats gebonden.

Deze geo-informatie wordt geleverd door de Meetkundige Dienst, ondermeer in de vorm van kaarten, topografische bestanden en digitale terreinmodellen. Verder zorgt de Meetkundige Dienst ervoor dat de diensten van Rijkswaterstaat kunnen beschikken over moderne meet- en waarnemingssystemen. De Meetkundige Dienst heeft zowel een adviserende als een beleidsondersteunende functie.

Ook al is de Meetkundige Dienst er vooral voor de Rijkswaterstaat, van de unieke combinatie aan deskundigheid die zij in huis heeft, kunnen ook andere gebruikers dan de Rijkswaterstaat gebruik maken, bijvoorbeeld andere overheden en instellingen. De Meetkundige Dienst heeft vele specialismen, zoals:

- Kartografie
- Fotogrammetrie
- Landmeetkunde
- Satellietplaatsbepaling
- Mariene geodesie
- Fysische geodesie
- Remote sensing
- Geografische informatiesystemen (GIS)
- Telematica
- Informatica infrastructuur

Gezien de relatie met de waterkering en waterhuishouding is de Meetkundige Dienst - als nationale taak - ook belast met de instandhouding van het NAP. Bovendien huisvest de Meetkundige Dienst het programmabureau van de BCRS (Beleidscommissie Remote Sensing).

De Meetkundige Dienst heeft in 1991 als uitvloeisel van een strategiediscussie als volgt geformuleerd waarvoor zij staat:

"De Meetkundige Dienst is een onafhankelijke, betrouwbare en deskundige dienstverlenende organisatie op het gebied van geo-informatie, geo-informatica en informatica-infrastructuur, die wil voorzien in een behoefte bij primair RWS/V&W, maar ook bij overige organisaties."

Meest in het oog lopende algemene zaken betreffende de Meetkundige Dienst als geheel in 1991, waren de invulling van de Grote Efficiency Operatie (GEO) en de viering van het 60-jarig bestaan. Binnen de totale GEO-afslanking van de Meetkundige Dienst met ca. 70 plaatsen in de periode 1992-1994 valt vooral de beëindiging van de Waterstaatskaart

op (zie § 2.4.). Daarnaast is onderzoek gepleegd naar eventuele overlap in werkzaamheden van het Kadaster, de Topografische Dienst en de Meetkundige Dienst. Dit heeft echter niet tot verdere afslanking geleid, zij het dat een eventuele bestuurlijke stroomlijning van RD en NAP nog moet worden onderzocht (zie § 2.2. en § 4.2.).

Het 60-jarig bestaan werd gevierd met o.a. een presentatie voor medewerkers en hun aanhang, waarin o.a. de speerpunten GIS en Bodembeweging centraal stonden, en de uitgifte van een speciale publikatie over de huidige en toekomstige taken van de Meetkundige Dienst.

In het onderstaande wordt ingegaan op een aantal aspecten van de Meetkundige Dienst, die een nauwe relatie hebben met het werk van de Nederlandse Commissie voor Geodesie.

## **2.2. Het Normaal Amsterdams Peil**

### *2.2.1 Beleid*

De Meetkundige Dienst heeft onder andere tot taak Nederland te voorzien van hoogte-informatie. Omdat de Meetkundige Dienst geen op zichzelf staande instantie is, maar deel uitmaakt van een steeds veranderende maatschappij, vindt op gezette tijden een bezinning plaats met betrekking tot de opgedragen taken, waarbij met de wensen van de gebruikers zoveel mogelijk rekening wordt gehouden. Het hieruit voortvloeiende beleid voor de periode tot en met 1996 is in het jaarverslag 1989 uitgebreid toegelicht, en kan op de volgende wijze worden gekarakteriseerd:

- uitvoeren van metingen t.b.v. het primaire en secundaire NAP-net en het publiceren ervan; derhalve uitsluitend administratieve bijhouding van het tertiaire waterpasnet;
- opzet van een nationaal zwaartekrachtnet;
- uitbouw van de adviserende taak rond de hoogteproblematiek in het algemeen, o.a. door intensivering van speur- en ontwikkelingswerk.

Dit laatste punt heeft tevens geleid tot het doen verschijnen van het zogenaamde Jaarbericht (NAP, 1991), dat ieder jaar aan relaties van het NAP wordt toegestuurd.

Als uitvloeisel van het onderzoek in het kader van de Grote Efficiency Operatie naar horizontale overlap in topografische activiteiten, is het voornemen uitgesproken de bestuurlijke coördinatie van RD- en NAP-taken nader te bezien. Dit zal zijn beslag moeten krijgen in 1992.

### *2.2.2 Waterpaswerkzaamheden*

#### *Instandhouding van het NAP*

In het kader van de systematische bijhouding van het NAP-peilmerknet volgens het Tweede Tienjarenplan 1987-1996 stond voor 1991 een totaal aantal waterpaskilometers van circa 3300 gepland. Er werd door de Meetkundige Dienst in dit jaar echter 3780 kilometer secundaire waterpassingen gemeten, waarvan de resultaten na berekening werden verwerkt in de NAP-databank. Gevolg hiervan is, dat de achterstand van 1,5 jaar, die per 1 januari 1991 in het Tweede Tienjarenplan van het NAP bestond, is verkleind tot 1,2 jaar.

Daarnaast werden door andere instanties nog eens 4428 kilometer gemeten secundaire en tertiaire waterpassingen aan de Meetkundige Dienst ter berekening en publicatie aangeboden. Deze laatstgenoemde waterpassingen liggen voornamelijk in de concessiegebieden voor delfstofwinning, zoals het Groninger gasveld.

#### *Civiel-technische werken*

Ten behoeve van de uitvoering en monitoring van civiel-technische werkzaamheden door de Rijkswaterstaat werden 110 waterpassingen berekend, met een totaal van 3358 kilometers secundaire waterpassing, verdeeld over 35 projecten. De resultaten hiervan werden in de vorm van hoogtelijsten en verschilijsten aan de opdrachtgevers ter beschikking gesteld en in de NAP-databank verwerkt. Enkele grote deformatieprojecten in 1991 waren:

##### *Spoortunnel Rotterdam*

Maandelijks werd over een afstand van 80 kilometer een waterpassing over een selectie van de controlepunten uitgevoerd. Per kwartaal werd dit aangevuld met een waterpassing over alle controlepunten over een afstand van 120 kilometer, waarmee voor dit project in 1991 in totaal 1400 kilometer waterpassing zijn berekend.

##### *Bouwdok Barendrecht*

Oorspronkelijk bedoeld voor de bouw van de Heinenoordtunnel, werd dit dok na afloop hiervan ook gebruikt voor de bouw van de tunnelsegmenten van de Spoortunnel Rotterdam. Momenteel wordt het dok gebruikt voor de bouw van de tunnelsegmenten voor de Wijkertunnel onder het Noordzeekanaal bij Velsen. In de maanden juni t/m oktober van 1991 werd maandelijks over 65 kilometer een secundaire waterpassing uitgevoerd en berekend, die in de maanden november en december werd verhoogd tot 175 kilometer per maand. In totaal werden in 1991 voor dit project 675 kilometer secundaire waterpassing berekend.

Waterpassingen Tweede Tienjarenplan	
Gebied	km waterpassing
MD-inzet:	
Rivierengebied centrum	410
Rivierengebied oost	1000
Noord-Brabant zuidwest	540
IJsselmeer en Waddengebied	188
(hydrostatisch waterpassen ms. Niveau)	
Noord-Holland noord en midden	1037
Zuid-Limburg zuid	605
<b>Totaal</b>	<b>3780</b>

Overige waterpassingen	
Gebied	km waterpassing
Incidentele netcontroles door MD	276
Van derden ontvangen waterpassingen:	
Netverdichting gemeente Delft	141
Netverdichting gemeente Rotterdam	381
	-----
Subtotaal	522
Ruilverkaveling Ochten-Opheusden (tertiair)	185
Ruilverkaveling Hapert (tertiair)	215
Concessie Middelle	115
Concessie Ameland	75
Concessie De Lier	194
Concessie Twente	146
Concessie Botlek/Pernis	432
Concessie Schoonebeek 1990	744
Concessie Slochteren 1991	1524
	-----
Subtotaal	3630
<b>Totaal</b>	<b>4428</b>

### *Wijkertunnel*

Per kwartaal is voor dit project over een afstand van 105 kilometer een secundaire waterpassing uitgevoerd over een selectie van de controlepunten, waardoor in totaal 420 kilometer secundaire waterpassing voor dit project zijn uitgevoerd en berekend.

### *Hardinxveld*

In verband met de werkzaamheden aan de rijksweg 15, de tunnel onder de Noord, werden per twee maanden over een afstand van 55 kilometer secundaire waterpassingen uitgevoerd en berekend, waardoor in totaal 330 kilometer voor dit project zijn verwerkt.

Ten behoeve van de bepaling van nulpunthoogten van peilschalen en verbindingen tussen de eilanden in het Duitse Waddengebied werden in opdracht van BFG Koblenz over een lengte van 40 kilometer de volgende 5 hydrostatische, secundaire metingen uitgevoerd:

Hydrostatische, secundaire metingen Duits Waddengebied	m
Nordstrand - Pellworm Neue Anleger	8000
Pellworm West - Hooge Landsende Süd	5000
Hooge Backenwarft Nord - Rixwarft/Langeness	8000
Rixwarft/Langeness - Wittdün (Fähranleger)	11000
Anrum Nord - Hörnum Haven	8000

Ten behoeve van de controle van peilmerken die zich onder het maaiveld bevinden boven het gasveld, werden in opdracht van Elf Petroland in de Zuidwal-concessie 27 kilometer hydrostatische en 15 kilometer optische waterpassing uitgevoerd. Ter controle werd tevens een oude meting uit 1989 naar de nulpaal Cornwerderzand bij de vereffening betrokken. De waterpassing is de eerste herhalingsmeting van de meting uit 1988.

### *2.2.3 Publikatie van peilmerken van het NAP*

In de "Negende uitgave van peilmerklijsten van het NAP" werden 131 peilmerklijsten herzien, waardoor in 1991 4100 peilmerklijsten aan abonnees konden worden verzonden. Tevens werden in het afgelopen jaar 43 peilmerkkaarten herzien. Op bestelling werden 894 peilmerklijsten en 1651 peilmerkkaarten verzonden. Het aantal gepubliceerde peilmerken was ongeveer 53150 op 1 januari 1992.

### *2.2.4 Hoogtekaart*

Het afgelopen jaar zijn over een oppervlakte van ongeveer 40.000 ha hoogtecijfers verzameld en verwerkt, wat overeenkomt met de oppervlakte van tien bladen van de Hoogtekaart van Nederland. In verband met een mogelijke omschakeling van analoog naar digitaal eindproduct, waarover dit jaar nog geen beslissing genomen kon worden, worden deze gegevens op dit moment door de Topografische Dienst Nederland niet verder verwerkt.

### 2.2.5 Zwaartekrachtinformatie

In 1991 is veel werk verricht ten behoeve van het zwaartekrachtnet van Nederland. Er werden zowel relatieve metingen (1e- en 2e-orde) als absolute metingen verricht. De 1e-orde-metingen betroffen de vastleggingsmetingen van de hoofdpunten uit het primaire net. De metingen tussen de hoofdpunten onderling werden in 1990 reeds uitgevoerd.

Van het 2e-orde-net, dat bij een dichtheid van ongeveer 1 punt per 5 km<sup>2</sup> in totaal 6 à 7.000 meetpunten zal gaan omvatten, werden er in 1991 meer dan 1500 gemeten.

In 1991 was de primeur te beleven van de eerste absolute zwaartekrachtmetingen ooit in Nederland verricht. In Westerbork, Kootwijk en Delft werden metingen uitgevoerd met de uiterst gevoelige absolute gravimeter van de TU Hannover. De metingen op de eerste twee lokaties bleken goede resultaten op te leveren. De meting in Delft werd echter verstoord door trillingen, die waarschijnlijk te maken hebben met o.a. de golfslag op de kust.

Het door de Meetkundige Dienst gesponsorde onderzoek op de TU Delft inzake de bepaling van een precisie-geoïde werd voortgezet met een gedetailleerde studie naar foutenbronnen bij geoïdeberekening.

### 2.3. Bodembeweging en zeespiegelrijzing

Aan het onderzoek naar de regionale verticale bodembeweging in Nederland is in het verslagjaar veel aandacht besteed. Een belangrijke tussenfase werd bereikt door de presentatie van het interim-rapport "Heden en verleden Nederland naar beneden???" (Lorenz e.a., 1991) voor de Nederlandse Commissie voor Geodesie. Aan de Commissie werd, uitgaande van in het rapport gedane aanbevelingen, een advies gevraagd over het verder te verrichten onderzoek. Mede op basis van dit advies wordt momenteel een plan van aanpak voor nader onderzoek uitgewerkt. Dit onderzoek zou in samenwerking tussen de Rijks Geologische Dienst en de Meetkundige Dienst moeten worden verricht. Hoofdthema's in het voorstel zijn het onderzoek naar de oorzaken voor de bewegingen (compactie, tektoniek, grondwater, etc.), de (maatschappelijke en juridische gevolgen van een) aanscherping van de NAP-definitie en de verdichting van het bodembewegingsbeeld. Er zal hierbij zoveel mogelijk worden samengewerkt met wetenschappelijke instituten in binnen- en buitenland.

Het feitelijk onderzoek naar de bodembeweging concentreerde zich in 1991 met name op het referentievlak voor de berekeningen, en de alternatieven voor een (onvermijdelijk lijkende) aanscherping van de definitie

van het NAP. Overigens steunt de Meetkundige Dienst hierbij het alternatief van een stapsgewijze aanpassing.

Tevens werd begonnen met de speurtocht naar de meetgegevens van de Eerste Nauwkeurigheidswaterpassing (1875-1885). Met deze gegevens zou het tijdsinterval voor het bodembewegingsonderzoek kunnen worden verlengd van ongeveer 65 naar 110 jaar.

Middels een aantal publikaties en voordrachten werd ook internationaal de aandacht verkregen voor de Nederlandse bodembewegingsproblematiek. Ondermeer werd in mei 1991 deelgenomen aan het "Fourth International Symposium On Land Subsidence (FISOLS)" in Houston, Texas. Een voordracht werd verzorgd, alsmede een tweetal publikaties in de proceedings van het symposium, waarvan één in samenwerking met het Staatstoezicht op de Mijnen (Groenewoud e.a., 1991 en Pöttgens & Brouwer, 1991). Tevens werd een poster gepresenteerd op het 20e congres van de International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) in Wenen.

Behalve de regionale bodembeweging kwam ook de lokale beweging in 1991 aan bod. De activiteiten concentreerden zich hierbij op de bodemdaling boven het aardgasveld in Groningen. Hier werd in samenwerking met de NAM en TU Delft het project voortgezet waarbij nieuwe software wordt ontwikkeld voor de kinematische analyse van waterpassingen in het gebied. Het project zal drie jaar duren en wordt afgesloten met de daadwerkelijke deformatieanalyse. In 1991 is - voor wat de analyse betreft - gewerkt aan de herberekening van alle epochen in de 1e fase.

Naast aandacht voor het "traditionele" waterpassen is er ook aandacht voor de toepassing van GPS voor de monitoring van bodemdaling in Groningen. Overleg is gestart met de NAM en RD met als doel de mogelijkheden van GPS te inventariseren en eventueel te komen tot een eerste (proef)meting.

In aansluiting op de NEREF-MAREO GPS-metingen op peilmeetstations in 1990 zijn in het verslagjaar opnieuw GPS-metingen verricht op een aantal peilmeetstations. Deze metingen werden, in samenwerking met de Rijksdriehoeksmeting, gelijktijdig met de meting van het NEREF-netwerk (de Nederlandse verdichting van het EUREF-netwerk) verricht.

In het najaar van 1991 is het onderzoek naar de verbetering van GPS-satellietbanen van start gegaan. Dit onderzoek wordt i.s.m. de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft uitgevoerd en zal twee jaar duren.



GPS en "de" andere geodetische ruimtetechieken (VLBI, SLR) moeten de basis gaan vormen voor een monitoringsysteem rond de Noordzee (NOSS) t.b.v. de bepaling van zeespiegelrijzing. Met collegae uit Engeland is overleg gevoerd over de inhoudelijk kant van de beoogde internationale samenwerking, en over de mogelijkheden voor financiering.

Bij NOSS is uiteraard ook de Dienst Getijdewateren van Rijkswaterstaat betrokken, waarmee tevens wordt samengewerkt binnen het EPOCH-project "Climate change, sea-level rise and associated impacts in Europe". Dit project, waaraan 22 instituten uit 10 EG-landen deelnemen, loopt van 1 april 1991 tot 1 april 1993.

In 1991 werd samen met het ASTRON en de RU Leiden de "8th Working Meeting on European VLBI for Geodesy and Astrometry" georganiseerd in Dwingeloo. Tezamen met een zevental andere instituten is bij het SCIENCE-programma van de EG een voorstel voor subsidie ingediend voor het uitvoeren van VLBI-metingen t.b.v. de bepaling van aardkorstbewegingen in horizontale en verticale richting. Eind 1991 werd het bericht ontvangen dat het voorstel is geaccepteerd.

Een poging om in het kader van het Koninklijk bezoek aan Japan een Japans-Nederlands symposium over hoogte, hoogtemeting en bodembeweging/zeespiegelrijzing te organiseren n.a.v. het 100-jarig bestaan van het door Nederlanders gedefinieerde Tokyo-peil bleek helaas tot mislukken gedoemd.

Tenslotte voert de Meetkundige Dienst nog altijd het secretariaat van de UELN (United European Levelling Network) subcommissie van de Internationale Associatie voor Geodesie. Deze subcommissie vergaderde tijdens het IUGG-congres in Wenen tezamen met de EUREF subcommissie over de toekomst van de Europese referentiestelsels. Besloten is tot het opstellen van een actieplan, dat in 1992 moet worden uitgebracht.

## **2.4. Geografische informatiesystemen**

In het verslagjaar namen de GIS-inzet bij de Rijkswaterstaat en de MD-advisering terzake toe. Een departementsbreed GIS-symposium werd georganiseerd en als vervolg daarop werd o.a. een GIS-nieuwsbrief gestart. Voorafgaand aan de conferentie EGIS'91 te Brussel werd een workshop "GIS en remote sensing" verzorgd.

Naast de in het jaarverslag 1990 al genoemde projecten werd gewerkt aan een nieuwe pilot voor wegbeheer (KERNGIS), aan inzet van GIS voor bodembewegingsanalyse, tracélocatie/milieu-effectrapportage en aan een GIS voor kustbeheer. Voor rivierbeheer werd een prototype RIV-GIS gemaakt, waaruit een digitale opvolger van de Rivierkaart kan ontstaan.

In de sector Water werden coördinerende acties gestart voor een GIS-gegevenscatalogus en voor koppeling van GIS met brede databanken.

Door de Grote Efficiency Operatie binnen de Rijksdienst werd in 1991 bekend dat productie en uitgave van de Waterstaatskaart 1:50.000 worden afgebouwd. Sinds 1864 gaf dit produkt uniforme waterstaatkundige informatie, vooral voor gebruikers buiten de Rijkswaterstaat. Wel wordt een GIS-concept voor een waterstaatkundig informatiesysteem (WIS) uitgewerkt. Dit moet dan vanaf 1994 kostendekkend en met beperkter personeelsinzet worden gerealiseerd. Marketing terzake is opgestart.

## **2.5. Remote Sensing**

Het verkennend speurwerk op het gebied van remote sensing heeft zich in 1991 gericht op een aantal aspecten. Een bij de Meetkundige Dienst ontwikkelde methode voor atmosferische correctie voor satellietbeelden is getest. Ook is in 1991 een nieuwe techniek voor combinatie van SPOT XS en SPOT PAN beelden ontwikkeld. Een aanvang is gemaakt met onderzoek naar het gebruik van neurale netwerken voor textuuranalyse en vegetatieclassificatie. I.s.m. de VU is tenslotte eind 1991 een onderzoek gestart, waarin wordt bekeken hoe remote sensing technieken, GIS en modellen voor milieu-monitoring en effectvoorspelling van civieltechnische en natuurtechnische ingrepen gebruikt kunnen worden.

De belangrijkste projecten van de Meetkundige Dienst gericht op toepassingsonderzoek en operationalisering van remote sensing technieken, betroffen in 1991:

- implementatie van remote sensing voor integraal beheer van binnenwateren;
- integratie van remote sensing met in-situ waarnemingen en modelresultaten in het IJsselmeer en het Markermeer;
- evaluatie van het gebruik van CAESAR digitale vliegtuigopnamen voor waterkwaliteitstoepassingen;
- gebruik van satelliet remote sensing t.b.v. afvoermodellering;
- toepassing van SPOT satellietbeelden voor waterplantenkartering;
- gebruik van satelliet remote sensing in het kader van een natuurontwikkelingsproject Limburgse Maas;
- gebruik van NOAA satellietbeelden in een beleidsinformatiesysteem voor de Noordzee;
- toepassing van remote sensing voor slibkartering en monitoring van verontreinigingen in het Waddengebied;
- gecombineerd gebruik van remote sensing en GIS voor planvorming en beheer in de Waddenzee;

- ontwikkeling van een operationeel helmmonitoring-systeem t.b.v. kustverdediging;
- remote sensing en schaal-gerelateerde problemen in natuurbeheer en milieu-monitoring;
- methode-ontwikkeling voor milieu-effectrapportage bij aanleg van rijkswegen, gebaseerd op remote sensing en een GIS.

## **2.6. (Radio)plaatsbepaling**

De Meetkundige Dienst heeft op vele terreinen bijdragen geleverd op het gebied van radioplaatsbepaling. In de EG-transportraad is, onder voorzitterschap van Nederland, besloten dat er een Europees navigatieplan moet komen. Vooruitlopend op dit Europees navigatieplan is er, in opdracht van Verkeer en Waterstaat, door een projectgroep, waarin ook de Meetkundige Dienst vertegenwoordigd is, gewerkt aan het nationaal radionavigatieplan. T.b.v. dit navigatieplan heeft de Meetkundige Dienst een inventarisatie gemaakt van radioplaatsbepalingssystemen.

Voor wat betreft Loran-C levert de Meetkundige Dienst een bijdrage aan de totstandkoming van een Europese Loran-C keten door deel te nemen aan de Loran-C policy group en de Loran-C working group.

Op GPS-gebied heeft de Meetkundige Dienst zich, naast het continueren van de nationale counterpart functie civiel GPS, gericht op onderzoek naar statische en dynamische toepassingen. De nationale counterpart functie heeft vorm gekregen door deelname van de Meetkundige Dienst in het Interface Committee. Daarnaast functioneerde afgelopen jaar het semi-operationele GPS informatiesysteem (GPSINFO).

Aan de TU Delft worden in opdracht van de Meetkundige Dienst onderzoeksprojecten op het gebied van kinematische GPS en dynamisch hoogtemeten met GPS uitgevoerd. T.b.v. de natte waterstaat lag het accent op ondersteuning bij de invoering van differentiële GPS. In dit kader heeft de Meetkundige Dienst, om een indruk te krijgen van de kwaliteit, een aanvang gemaakt met monitoring van differentiële GPS en wordt voor V&W gebruikers een dGPS nieuwsbrief uitgebracht. Landmeetkundige inzet van GPS door de Meetkundige Dienst beperkte zich tot grondslagmetingen. In 1991 is een begin gemaakt met de operationele inzet van GPS voor de bepaling van paspunten.

## **2.7. Publikaties**

Appelman, K. (red.), Landschapsecologische kartering voor milieu-effectrapportage bij aanleg van rijkswegen. Eindrapport methode-ontwikkeling. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst en Dienst Weg- en Water-

- bouwkunde, Delft, 1992, rapportnr. MD: MDLK-R-9114; rapportnr. DWW: MIO-9135.
- Boer, A.M. den, Establishing a GIS in a motorway management department, proceedings EGIS'91, Brussel, pag. 128 e.v..
- Damoiseaux, M.A., F.J. Holsmuller, A new life for the Dutch Water management map, Geodetical Info Magazine, april 1991.
- Damoiseaux, M.A., Data model for a watermanagement information system, proceedings of the European ARC/INFO User Conference 1991.
- Groenewoud, W., G.K. Lorenz, F.J.J. Brouwer, R.E. Molendijk, Geodetic determination of land subsidence in the Netherlands, in: Land Subsidence (Ed.: A.I. Johnson) proceedings of the Fourth Intern. Symposium on Land Subsidence, 12-18 May 1991, Houston, Texas, USA.
- Haagmans M.E.E., J.H.M v.d. Wal, DGPS test results in marine applications, proceedings DGPS91 Braunschweig, 1991.
- De Haan, J.F., J.W. Hovenier, J.M.M. Kokke, H.T.C van Stokkom, Removal of Atmospheric Influences on Satellite-Borne Imagery; A Radiative Transfer Approach, Remote Sens. Environ. 37: 1-21, 1991.
- Han, C.S., Geometric correction of photogrammetric data, Workshop EGIS 1991, Brussel, 2 april 1991.
- Han, C.S., Developments in digital photogrammetry, Workshop EGIS 1991, Brussel, 2 april 1991.
- Han, C.S., Digital Terrain Model production by stereo matchers, Workshop EGIS 1991, Brussel, 2 april 1991.
- Hofman, M., E. van Bremen, Radioplaatsbepalings- en navigatiesystemen, rapport MD-MTR-9/13.
- Hofman, M., E. van Bremen, D.H. van Egeraat, The Dutch Telematics Policy and Radiopositioning, proceedings ISATA Florence, p. 523-528, 1991.
- Jordans, R.W.L, R. Allewijn, A. Pellemans, Inventarisatie mogelijk gebruik van Coastal Zone Colour Scanner (CZCS) beelden in de Nederlandse situatie. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft, 1991, MDLKR-R-9134.
- Kloosterman, E.H., A.G. Knotters, Voorstudie vegetatiemonitoring Oostvaardersplassen met behulp van sequentiële vegetatiekaarten en een Geografisch Informatie Systeem. Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft, 1991, MDRS-R-9105.
- Kokke, J.M.M., Comparison of in situ, aircraft- and satellite-derived surface reflectances in Flevoland (the Netherlands), Proceedings 5<sup>th</sup> Int. Colloq. on physical Measurements and Signatures in Remote Sensing, ESA-319, 57-60.
- Lorenz, G.K., W. Groenewoud, F. Schokking, M.W. v.d. Berg, J. Wiersma, F.J.J. Brouwer, S. Jelgersma, Heden en verleden Nederland naar

beneden???, Interim-rapport over het onderzoek naar bodembeweging in Nederland, RWS/RGD, Delft/Haarlem/Rijswijk, november 1991.

Meetkundige Dienst, De volgende 60 jaar. Geo-informatie voor de Rijkswaterstaat, publikatie ter gelegenheid van het 60-jarig jubileum van de Meetkundige Dienst (1931-1991), december 1991.

NAP-jaarbericht 1990-1991, Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, afdeling NAP, maart 1991, rapport MD-TNN-V-9107.

Ooijen, W.H. van, GIS bij de Rijkswaterstaat, proceedings 3e Nederlandse AM/FM-conferentie, Arnhem, maart 1991.

Pellemans, A.H.J.M., G.N.M. Stokman, W.L. Looyen, PMI/CAESAR evaluatie voor de binnenwateren, BCRS rapport 91-20.

Pöttgens, J.J.E, F.J.J. Brouwer, Land Subsidence due to gas extraction in the Northern part of The Netherlands, in: Land Subsidence (Ed: A.I. Johnson) proceedings of Fourth International Symposium on Land Subsidence, 12-18 May 1991, Houston, Texas, USA.

Zeeman, M., Classificatie van het landgebruik in westelijk Noord-Brabant met behulp van Landsat-TM- en SPOT-XS-beelden ten behoeve van m.e.r., Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, Delft. MDLK-W-9144.

### **3. Dienst der Hydrografie**

*Van de Chef der Hydrografie werd het volgende verslag ontvangen over de in het verslagjaar uitgevoerde werkzaamheden.*

#### **3.1. Algemeen**

Het jaar 1991 was voor de Dienst wisselvallig. De invoering van het nieuwe Bathyscan padlodersysteem verliep niet naar wens en kon aan het einde van het jaar nog steeds niet operationeel worden ingezet. De benodigde beproevingen gingen veelal ten koste van opnemingsdagen, waardoor het geplande aantal dagen niet gehaald kon worden.

In april werd in het kader van een door de Stichting CMO (Coördinatie Maritiem Onderzoek) gesubsidieerd ontwikkelingsproject een succesvolle beproeving uitgevoerd aan boord van de Hr.Ms. Buyskes met een door de Nederlandse industrie ontwikkelde ECDIS (Electronic Chart Display and Information System).

De automatisering van de kaartproductie op het Bureau vergt meer tijd dan werd gedacht. Wel werd, zij het met veel inspanning, behalve kaart 1811, nu ook kaart 1810 automatisch geproduceerd.

Op 22 mei werd Commandeur J.L.A. van Aalst als Chef der Hydrografie opgevolgd door Commandeur E. Bakker. Het zelfbeheer werd in het

afgelopen jaar nog niet gerealiseerd, gestreefd wordt naar een beperkte vorm in 1992.

Medewerking werd verleend aan inventariserende onderzoeken ten behoeve van een Nederlands Geodetisch Instituut en de Vereniging voor Nederlandse Bedrijven in de Geodesie (VNBG).

### **3.2. Kartografie en beschrijving**

In 1991 zijn 4 nieuwe kaarten, 10 hernieuwde uitgaven kleine drukken uitgekomen. In het kader van de INT-chart overeenkomst tussen de hydrografische diensten van Engeland en Nederland verschenen 4 Engelstalige kaarten: NL 122, NL 124, NL 2322 en NL 2593 ter vervanging van de bestaande kaarten 1449, 1543, 1350 en 1352. De volgende nieuwe kaarten werden uitgegeven:

- Visserijkaart 1956, Engelse Banken tot Vlieland Gronden;
- Kaart 2714, Curaçao - St. Annabaai en Schottegat;
- Kaart 2228, Suriname - Corantijn en Nickerierivier.

Tevens werden de speciale kaarten t.b.v. Deep Draught Vessels 1971 en 1972 vernieuwd in nauw overleg met de betrokken nautische autoriteiten. De kaarten 1351, 1450 en 1538 werden herzien. Van de wateren rond de Bovenwindse Eilanden van de Ned. Antillen verschenen de kaarten 2020 en 2110. In het algemeen werd het dieptebeeld van de reeds genoemde kaarten geheel of gedeeltelijk aangepast aan de hand van de meest recente hydrografische opnemingen.

Op de HISWA (maart 1991) is wederom een nieuwe, volledig bijgewerkte, editie van de serie Hydrografische Kaarten uitgekomen. Hierna is begonnen met de voorbereidingen voor Hydrografische Kaarten editie 1991, waaronder:

- het vernieuwen van de dieptebeelden van grote delen van kaarten 1811 en 1812 (Waddenzee);
- het ontwerpen van een nieuw kaartblad 1811.5 met detailkaarten van de aanlopen Harlingen, Vlieland en West-Terschelling;
- het automatiseren van de reproductie van kaart 1810 (IJsselmeer, Randmeren).

### **3.3. Productieontwikkeling**

De automatische productie van Hydrografische atlassen is verder uitgebreid. Aan de productie is toegevoegd atlas 1810 van het IJsselmeer. Samen met atlas 1811 zijn nu twee atlassen met behulp van het CARIS-

systeem geproduceerd. De ontwikkeling van de Symbolenbibliotheek voor Hydrografische kaarten is afgerond.

Voor het digitaliseren van de kaarten zijn nu drie tekenaars omgeschoold voor het werken met het CARIS-systeem. Daarbij maken ze gebruik van een grafische terminal van Tektronix 4125 en een grafisch werkstation van Digital 3100. De nieuwe grafische schermen zijn gebaseerd op X-window programmatuur.

Het plotten van de Hydrografische kaarten is uitgevoerd op de SECMA LUB 161 fotografische plotter. Aan het eind van het jaar is een nieuwe SECMA plotter aangekomen. Deze A0 plotter zal te zijner tijd de bestaande plotter vervangen. Dan zal het mogelijk zijn, behalve de hydrografische kaarten, ook de zeekaarten automatisch te produceren.

In de zomer is de nieuwe serie van stroomatlassen met behulp van het CARIS-systeem tot stand gekomen. Er zijn vijf atlassen op A4-formaat geproduceerd. In totaal zijn 91 kaarten met stroomgegevens verwerkt in de atlassen. Op een stand-alone systeem, bestaande uit een Digital 3100 scherm en een Calcomp digitizer, zijn de basisgegevens (topografie, dieptelijnen) ingevoerd. Per laag (uurafhankelijk) zijn de geclassificeerde stroomgegevens gedigitaliseerd op basis van de oorspronkelijke stroomkaarten. De gegevens van nieuwe meetposities zijn tenslotte aan de CARIS bestanden toegevoegd. Voor het produceren van de deelfilms op de SECMA plotter is een speciale produktielijn ontwikkeld.

Voor het komend jaar worden nieuwe software modules verwacht, waarbij het editen op het grafisch scherm zal worden uitgevoerd op basis van floating menu's. De nieuwe SECMA A0 plotter zal worden geïnstalleerd. Deze plotter zal in staat zijn om complete eindfilms te produceren. Het lijnenbeeld wordt dan gecombineerd met het rasterbeeld voor de vlakken. Binnen CARIS worden ontwikkelingen verwacht ten aanzien van het automatisch produceren van tekstfonten.

### *Bathymetrische Archief*

In 1991 is een Optical Disk Library systeem aangeschaft. Met het systeem zullen de beschikbare en in de toekomst te verwachten dieptegegevens digitaal worden gearchiveerd. Er werd een aanvang gemaakt met de software-ontwikkeling waarmee desgewenst de waarde en positie van elke opgeslagen diepte op automatische wijze geverifieerd kan worden.

## *HIS*

De ontwikkeling van het Hydrografisch Informatie Systeem is in 1991 voortgezet met de bouw van het technisch ontwerp en de daaropvolgende applicaties en het opschonen van bestaande databases.

Participatie in de Feature Code Working Group van het Committee on Exchange of Digital Data, een commissie van de Internationale Hydrografische Organisatie, heeft geleid tot de totstandkoming van het DX90-formaat: een internationaal standaard uitwisselingsformaat tussen Hydrografische Diensten onderling en bedrijven. Ten behoeve van die uitwisseling is software voor de CARIS-DX90 conversie geschreven.

### *3.3.1 Elektronische kaart*

In april werd aan boord van Hr.Ms. Buyskes in het kader van de Stichting CMO een door Rietschoten & Houwens ontwikkelde ECDIS beproefd met door Hydrografie gedigitaliseerde kaarten en een INMARSAT-terminal van Radio Holland. De beproevingscommissie stond o.l.v. Prof. Spaans van het Koninklijk Instituut voor de Marine en bestond verder uit een vertegenwoordiger van DGSM en enkele stuurlieden van de rederij Nedlloyd. Het Rapport of ECDIS Sea Trials verscheen in mei en werd verzonden naar de IMO (International Maritime Organization), de IHO (International Hydrographic Organization) en de hydrografisch geïnteresseerden.

Na Noorse en Nederlandse beproevingen zal Duitsland in 1992 en de Verenigde Staten in 1992/1993 ECDIS-beproevingen uitvoeren teneinde de door IMO en IHO geformuleerde eisen verder te evalueren. De verwachting is, dat rond 1994 ECDIS als vervanger van de papieren kaart geaccepteerd zal gaan worden, waarna het de taak van Dienst der Hydrografie zal zijn om de benodigde elektronische kaarten te leveren.

## **3.4. Mariene Geodesie**

### *3.4.1 Algemeen*

Het jaar stond in het teken van veranderingen in de werkzaamheden. De aanschaf van een Magnavox 4200D differentieel NAVSTAR/GPS door de KM, een Microfix precisieplaatsbepalingssysteem en een kwaliteitscontrole-pakket op plaatsbepaling in de vorm van een portable PC, verlegden het toegepast onderzoek van de passieve naar de actieve werkzaamheden.



### 3.4.2 Projecten

#### *NAVSTAR/GPS*

De aanschaf van een differentieel systeem door de KM is bedoeld als een survey systeem t.b.v. mijnenjacht en hydrografische opnemingen. Het in bedrijf stellen geschiedt door het MEOB, terwijl het uitvoeren van de testen t.b.v. de praktische en operationele bruikbaarheid aan ons bureau zijn opgedragen. Aan het einde van het jaar bleek het systeem nog niet te functioneren. Proefnemingen worden voortgezet in 1992. Een uitgebreid analyse en processing software-pakket is ontwikkeld.

#### *Handboek Precisieplaatsbepaling in de KM*

Het project heeft vertraging opgelopen door tijdgebrek van één der schrijvers van het Algemeen Deel. Het systeemdeel Hyper-Fix werd in het najaar gecompleteerd en aan alle direct betrokkenen toegezonden. De datum van gereedheid van 1 januari 1992 is zodoende naar later datum verschoven.

#### *Kwaliteitscontrole plaatsbepaling*

De aanschaf van een Laptop PC en een software-pakket voor kwaliteitscontrole op plaatsbepalingssystemen stelt ons, na het operationeel gereed maken, in staat zowel nieuwe plaatsbepalingssystemen te testen en operationeel te maken, als kalibraties van bestaande systemen uit te voeren.

#### *Hyper-Fix Thames Chain*

Het systeem heeft naar behoren gefunctioneerd. In april werden bezoeken gebracht aan Engelse stations ter voorbereiding van een onderhoudscontract van de Nederlandse zendopstelling te Renesse en op Texel.

#### *NSHC Tidal Working Group*

In november werd in Kopenhagen de vierde bijeenkomst gehouden van de NSHC Tidal Working Group. De concept-kaart met de verschillen in ligging van de nationale reductievlakken is gereed. Volledige rapportage geschiedt aan de eerstvolgende NSHC-vergadering. Tevens werd een subcommittee ingesteld met als taak te onderzoeken of getijreductie t.b.v. lodingen en wrakkenonderzoek mogelijk is met numerieke modellen.

#### *Stroomatlassen*

De dertiendelige serie stroomatlassen uit de periode 1976-1991 is herzien met behulp van het CARIS-systeem. Een nieuwe vijfdelige serie op A4-formaat was aan het eind van het jaar gereed. Het dekkingsgebied van

de atlassen is niet ingekrompen. Een tweetal atlassen werd daartoe uitgevoerd met een dubbel aantal pagina's.

#### *3.4.3 Studies*

Een onderzoek werd gestart naar de rekenmethodieken, gebruikt bij vroegere grensverdragen en wel specifiek gericht op het gebruik van grootcirkels als verbindingslijn tussen geografische posities.

Een onderzoek naar een nauwkeurige oppervlaktebepaling op de ellipsoïde maakt goede vorderingen en zal in het voorjaar van 1992 worden afgerond.

#### *3.4.4 Advisering*

Onderzoek werd verricht voor het Ministerie van Buitenlandse Zaken met betrekking tot:

- vastgestelde basislijnen in de Middellandse Zee en de Rode Zee door Egypte;
- de archipel-status van Trinidad en Tobago;
- aanvullend kaartmateriaal t.b.v. het Nederlands-Duitse overleg over zijwaartse begrenzing van territoriale aanspraken nabij de Eemsmonding.

### **3.5. Conferenties, symposia**

- Commandeur J.L.A. van Aalst en de Commandeur E. Bakker namen deel aan de Canadese Hydrographic Conference van 22-26 april 1991 in Rimouski. Voorafgaand aan de conferentie vond op 22 april een bijeenkomst plaats van de Group of Experts on ECDIS onder voorzitterschap van de Chef der Hydrografie.
- De Chef der Hydrografie nam van 4-8 november deel aan een seminar van de IHO in Monaco over de vorming van een World Data Base Center for Electronic Charts, waarvoor Noorwegen een voorstel had ingediend.
- De plv. Chef der Hydrografie, de heer B. Buis nam van 5 t/m 13 december deel aan de 2nd Australian Hydrographic Conference. Gedurende deze conferentie was er een vergadering van de (Elektronische Kaart) Group of Experts, waarvan Nederland voorzitter is.
- Ir. W.A. van Gein nam van 5-8 november 1991 te Londen deel aan de Satellite Positioning Conference van de Royal Naval Institute of Navigation.

## **4. Topografische Dienst**

*Van de Directeur van de Topografische Dienst werd het volgende verslag ontvangen over de in het verslagjaar uitgevoerde werkzaamheden.*

Het jaar 1991 was voor de Topografische Dienst een jaar van grote veranderingen die hun doorwerking zullen hebben in de komende jaren.

### **4.1. Zelfbeheer**

In 1991 heeft de Topografische Dienst zelfbeheer gekregen. Omdat de Topografische Dienst nog niet voldeed aan de voorwaarden voor het succesvol kunnen toepassen van deze nieuwe vorm van management, is het zelfbeheer opgepakt als een uitdaging om op korte termijn wél aan de voorwaarden te kunnen voldoen.

Essentieel is een adequate produktiebesturing en de beschikking over een moderne bedrijfsadministratie, die de relevante beheersinformatie kan produceren. Aan beide is in het verslagjaar gewerkt.

### **4.2. Grote Efficiency Operatie (GEO)**

In het kader van de GEO is onder meer aan de orde gesteld om over te gaan tot landelijke bundeling van landmeetkundige en kartografische activiteiten. In een bijeenkomst van de Secretarissen-Generaal (SG's) op 20 maart 1991 is besloten, dat het onderwerp "topografische activiteiten" zal worden uitgewerkt door de SG van VROM in samenwerking met de SG's van Defensie, LNV en V&W. Op verzoek van de SG van VROM heeft de Contact Commissie voor Landmeetkunde en Kartografische aangelegenheden (CCLK) een onderzoek ingesteld en daarover gerapporteerd.

In het rapport werd gesteld dat er "in het geheel geen besparingen zijn te verwachten als gevolg van de efficiencywinst door het wegwerken van overlap in de uitvoerende topografische activiteiten. Voorts wordt geconcludeerd dat op basis van het onderzoek er geen redenen zijn tot bundeling van activiteiten". De aanbeveling van de CCLK om het onderwerp "topografische activiteiten" buiten de GEO te plaatsen werd in het najaar door de vier betrokken SG's overgenomen. Eind 1991 was nog niet bekend of dit door het SG-beraad was geaccordeerd.

### **4.3. Ruimtelijke informatievoorziening**

In opdracht van de staatssecretaris van Volkshuisvesting, optredend als coördinerend bewindsman voor de vastgoedinformatie heeft de Raad van Advies voor Vastgoedinformatie (RAVI) in 1990 de opdracht gekregen

een nieuwe structuurschets voor de vastgoedinformatievoorziening op te stellen, waarin ook de kleinschalige topografie (het werkterrein van de Topografische Dienst) moet worden betrokken. Het Ministerie van Defensie participeert niet in deze Raad.

De verwachting is dat de RAVI zal aanbevelen om het basisbestand 1:10.000 (onderdeel van de standaard produktie van de Topografische Dienst) als basiselement van de nieuwe structuur te bestemmen.

#### **4.4. Nieuwe produkten**

In het Convenant Zelfbeheer 1991 wordt een korte schets gegeven van de behoefte aan digitale geografische informatie binnen en buiten de krijgsmacht. Als toekomstverwachting wordt uitgesproken, dat de Topografische Dienst zich moet ontwikkelen tot "een centrum voor geografische informatievoorziening, digitaal en analoog, in het schaalbereik 1:5.000 tot 1:500.000 voor militaire toepassingen, waarbij de geografische bestanden zoveel mogelijk voor civiele toepassingen toegankelijk worden gemaakt". Vooral de behoefte aan een militair geografische database voor uiteenlopende toepassingen zal voor de taakstelling van de Dienst van groot belang zijn.

Vanaf 1992 zal het produktieassortiment van de Topografische Dienst uitgebreid zijn met verschillende digitale geografische bestanden naast de "papieren" kaartseries.

#### **4.5. Nieuwe produktiemethode**

In 1991 werd een flinke stap gezet in het overgangsproces van de analoge kaartproduktie naar de volledig digitale produktie van de standaardkaartseries. Feitelijk zijn alleen het maken van luchtfoto's en het drukken van de kaarten hetzelfde gebleven, en is al het tussenliggende veranderd. Eind 1991 werden geen kaartbladen meer op analoge wijze aangevangen.

Deze wijziging in de produktiemethode gaat gepaard met uitvoerige instructie en omscholing van het aanwezige personeel. Het vergt bovendien een andere organisatie van de produktie. Hiertoe is een stuurgroep in het leven geroepen met als taak de directie te adviseren omtrent het toekomstige takenpakket en de daarop afgestemde produktiemethode, de gevolgen voor de medewerkers en de organisatiestructuur, en de oplossing voor de overgangssituatie. In 1992 zal een concreet reorganisatieplan worden ingediend en zo mogelijk doorgevoerd.

Probleem bij de omschakeling op de nieuwe produktiemethode was de discrepantie tussen geleverde apparatuur en software-versies. Pas rond het einde van het verslagjaar was een tijdelijke oplossing gevonden

waardoor de instructie van de medewerkers kon beginnen. De digitale productie kwam hierdoor nog niet goed op gang. De verwachting is dat de leverancier in augustus 1992 de problemen definitief heeft opgelost.

#### **4.6. Productie**

In het Convenant Zelfbeheer 1991 is het werkpakket voor 1991 vastgelegd in het productieplan. Daarin is onderscheid gemaakt naar de militaire standaard kaartproductie (met de daaraan gekoppelde civiele series) en de andere militaire en civiele opdrachten. De laatste groep opdrachten, voornamelijk ad hoc op het gebied van reproductie en druk met een totaal capaciteitsbeslag van minder van 10%, hebben normaal doorgang gevonden.

De standaardproductie is onderverdeeld in productie-eenheden. Het totale productiepakket bestond uit 291 eenheden. Gemeten naar volledig afgeronde eenheden van de verschillende projecten is de productie voor 80% gerealiseerd. De oorzaak van de lage realisatie is gelegen in de aanloopproblemen bij de omschakeling van de klassieke produktiewijze naar de digitale produktiemethode. De opstartproblemen met geleverde hard- en software, zorgde voor stagnatie in de omscholing en instructie van de medewerkers. Ook de daadwerkelijke productie kwam hierdoor moeizaam op gang.

In het Convenant Zelfbeheer 1991 wordt melding gemaakt van een aanzienlijk tekort aan kartografen met de aanbeveling om tijdens het convenantjaar te bezien hoe dit probleem kon worden opgelost. Door de bovengenoemde stagnatie was het niet mogelijk een relevante oplossing van dit probleem voor te stellen. Het aantrekken van nieuwe medewerkers (binnen de formatieve ruimte) zou door de lange opleidingsduur geen direct effect opleveren en bovendien de zittende produktiemedewerkers nog meer belasten. Voor het inzetten van tijdelijke krachten of het uitbesteden van routinematige werkzaamheden was ook de nieuwe produktiemethode nog niet voldoende ontwikkeld c.q. geïmplementeerd.

Aan het einde van het verslagjaar waren een aantal aanloopproblemen opgelost, waardoor eerst toen op grote schaal met de nieuwe methode kon worden begonnen. In het jaar 1992 zal een deel van het werk, voornamelijk eenvoudige digitaliseerarbeid, door tijdelijke krachten of via uitbesteding gerealiseerd kunnen worden.

#### **4.7. Diversen**

Voor het gehele personeel werd een studiebijeenkomst gehouden met als thema: "De ontwikkelingen met betrekking tot Geografische Infor-

matie Systemen en de rol van de Topografische Dienst". Prof.dr. H.J. Scholten, hoogleraar ruimtelijke informatica aan de Vrije Universiteit te Amsterdam, trad hierbij op als gastspreker.

Naast de verzorging van vele standaardrondleidingen werden de volgende bezoekers ontvangen:

- de secretaris-generaal van het ministerie van defensie, mr. M. Patijn;
- de inspecteur-generaal van de krijgsmacht, lt.-generaal J.P. Verheijen;
- de in Nederland gestationeerde militaire attachés;
- de burgemeester van Emmen, de heer A. Lensen;
- de directeur marketing van de Ordnance Survey, mr. John Leonard en vier collega's van de nationale karteringsorganisatie in Beijing.

In het verslagjaar verschenen de laatste delen, Overijssel en Gelderland, van de Grote Provincie-atlas 1:25.000, uitgegeven door Wolters-Noordhoff Atlasproducties.

## Bijlage 1 Lijst van afkortingen

ARA	Akademie Raad voor de Aardwetenschappen
ASPRS	American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ASTRON	(Stichting) Astronomisch Onderzoek in Nederland
BCRS	(Interdepartementale) Beleidscommissie Remote Sensing
CCLK	Contact Commissie voor Landmeetkunde en Kartografische aangelegenheden
CERCO	Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle
CMO	(Stichting) Coördinatie Maritiem Onderzoek
COSPAR	Committee on Space Research
CSTG	Commission on International Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics
DGSM	Directoraat-Generaal Scheepvaart en Maritieme Zaken
EARSEL	European Association of Remotes Sensing Laboratories
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
EOPB	ESA Earth Observation Program Board
EOSTAG	Earth Observation Scientific and Technical Advisory Group
EPOCH	European Programme on Climatology and Climatic Hazards
ERS-1	European Remote Sensing Satellite-1
ESA	European Space Agency
ESTEC	European Space Research and Technology Centre
ETRS'89	European Terrestrial Reference System 1989
EUREF	European Reference Frame
GEO	Grote Efficiency Operatie
GIS	Geografische Informatiesystemen
GPS	Global Positioning System
IAG	International Association of Geodesy
IAPSO	International Association of Physical Sciences of the Ocean
IAU	International Astronomical Union
IERS	International Earth Rotation Service
IGN	Institut Geographique National
IHO	International Hydrographic Organization
IMO	International Maritime Organization
ISPRS	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing

IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KM	Koninklijke Marine
LNv	Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
MD	Meetkundige Dienst
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NAVSTAR	Navigation Systems Timing and Ranging
NCGIA	National Center for Geographic Information and Analysis
NEREF	Netherlands Reference Frame
NGL	(Stichting) Nederlands Genootschap voor Landmeetkunde
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NOSS	North Sea Sea Level Observing System
NSHC	North Sea Hydrographic Commission
OEEPE	Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales
PC	Personal Computer
RAVI	Raad van Advies voor Vastgoedinformatie
RD	Rijksdriehoeksmeting
RWS	Rijkswaterstaat
SLR	Satellite Laser Ranging
SSG	Special Study Group
TDN	Topografische Dienst Nederland
TMD	Techniek Museum Delft
TTC	Technisch Tentoonstellings Centrum
UDMS	Urban Data Management Symposia
UELN	United European Levelling Network
URSA-NET	Urban & Regional Spatial Analysis: Network for Educa- tion & Training
VLBI	Very Long Baseline Interferometry
VNBG	Vereniging voor Nederlandse Bedrijven in de Geodesie
V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
WEGENER	Working Group of European Scientists for the Establish- ment of Networks for Earthquake Research
WGS84	World Geodetic System 1984



## **Bijlage 2 Samenstelling van de Commissie, subcommissies en werkgroepen**

Onderstaande gegevens zijn bijgewerkt tot 1 november 1992.

### **Nederlandse Commissie voor Geodesie**

*Voorzitter:* prof.dr. R. Rummel. *Secretaris:* prof.ir. J.E. Alberda.

*Leden Dagelijks Bestuur:* prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts, prof.dr.ir. M. Molenaar, ir. M.J. Olierook, prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen.

*Leden:* prof.dr.ir. L. Aardoom, prof.dr.ir. W. Baarda, commandeur E. Bakker, mr. J.W.J. Besemer, drs. P.W. Geudeke, dr. H.W. Haak, prof.dr.ir. G.H. Ligterink, prof.ir. J.C. de Munck, ir. J.J.E. Pöttgens, prof.dr. N.J. Vlaar, prof.ir. K.F. Wakker, prof.dr. J.T.F. Zimmerman.

*Corresponderend lid:* prof.ir. R. Groot.

### **Subcommissie Bodembeweging**

*Voorzitter:* ir. J.J.E. Pöttgens. *Secretaris:* dr.ir. F.J.J. Brouwer.

*Leden:* ir. M.W. van den Berg, ir. D. Dillingh, drs. G. Houtgast, prof.dr. W. Roeleveld, ir. G.L. Strang van Hees, prof.ir. A. Volker, prof.ir. A.F. van Weele.

*Vaste gast:* dr. J. Wiersma.

### **Subcommissie Mariene Geodesie**

*Voorzitter:* commandeur E. Bakker. *Secretaris:* ir. W.A. van Gein.

*Leden:* ir. A.P.E.M. Houtenbos, ir. J.J.E. Pöttgens, prof.dr. R. Rummel, prof.ir. J.A. Spaans, prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen, ir. J.H.M. van der Wal.

### **Subcommissie GIS**

*Voorzitter:* prof.dr.ir. M. Molenaar. *Secretaris:* ir. R. van der Schans.

*Leden:* ir. H.J.G.L. Aalders, ir. T. Bouw, dr.ir. A.K. Bregt, ir. M.P. Molenaar, dr.ir. P.J.M. van Oosterom, ir. J.F. Smeets, ing. M.P.J. van de Ven.

### **Subcommissie NEREF**

*Voorzitter:* prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen. *Secretaris:* dr.ir. H. van der Marel.

*Leden:* dr.ir. F.J.J. Brouwer, ir. J. Denekamp.

## **Werkgroep Geschiedenis der Geodesie**

*Voorzitter:* dr.ir. A. Waalewijn. *Secretaris:* J. Stehouwer

*Leden:* prof.ir. J.E. Alberda, dr.ir. J.C. Deiman, R. Frederik, J.H. Holsbrink, prof.dr.ir. C. Koeman, ing. M.J.M. Kremers, ir. E. Muller, drs. L.C. Palm, H.C. Pouls, P. van Schelt, dr. F.W.J. Scholten, ir. C.H.H. School, drs. A.H.C.A. Wiechmann, ir. R.J. de Wit, prof.ir. H.C. Zorn, prof.ir. L. van Zuylen.

## **Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie**

*Voorzitter:* ir. P.G. Sluiter. *Secretaris:* ir. G.J. Husti.

*Leden:* ir. G. Boekelo, dr.ir. F.J.J. Brouwer, ir. J. van Buren, ir. J. Denekamp, ir. B. Duesman, ir. E.J. van der Ent, ir. M.E.E. Haagmans, dipl.ing. H. Hoschtitzky, ir. A.P.E.M. Houtenbos, ir. E. Kolk, ir. J.H. Loedeman, drs. A. Lubbes, dr.ir. H. van der Marel, ir. O.B.M. Pietersen, ir. S.W.P. Pulles, dr.ir. P. Richardus, dr.ir. E.J.O. Schrama, ir. E. Vermaat, ir. J.L.M. Visser, ir. J.H.M. van der Wal.

## Bijlage 3 Adreslijst

De adreslijst is bijgewerkt tot 1 november 1992.

### **Aalders, Ir. H.J.G.L.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-781567, fax 015-782348.  
*Privé-adres:* tel. 010-4263040. *Leeropdracht/vakgebied:* Vastgoedinformatie. *Hoofdfunctie:* Universitair hoofddocent.

### **Aardoom, Prof.dr.ir. L.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-782565, fax 015-782348.  
*Privé-adres:* Postbus 788, 7301 BA, Apeldoorn. *Leeropdracht/vakgebied:* Satellietgeodesie.

### **Alberda, Prof.ir. J.E.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-781701, fax 015-782348.  
*Privé-adres:* Swanecampen 28, 2645 NA, Delfgauw, tel. 015-566705.  
*Leeropdracht/vakgebied:* Mathematische geodesie en landmeetkunde.  
*Hoofdfunctie:* Emeritus hoogleraar TU Delft.

### **Baarda, Prof.dr.ir. W.**

*Privé-adres:* Rochussenstraat 16, 2613 BX, Delft, tel. 015-122540.  
*Leeropdracht/vakgebied:* Geodesie. *Hoofdfunctie:* Emeritus hoogleraar TU Delft.

### **Bakker, Commandeur E.**

*Werkadres:* Dienst der Hydrografie, Postbus 90704, 2509 LS, Den Haag, Badhuisweg 167, Den Haag, tel. 070-3162800, fax 070-3162843.  
*Privé-adres:* Edelsteensingel 3, 2403 AA, Alphen a/d Rijn, tel. 01720-31357. *Leeropdracht/vakgebied:* Hydrografie. *Hoofdfunctie:* Chef der Hydrografie.

### **Berg, Ir M.W. van den**

*Werkadres:* Rijksgeologische Dienst, Postbus 157, 2000 AD, Haarlem, Richard Holkade 10, Haarlem, tel. 023-300300, fax 023-351614.

**Besemer, Mr. J.W.J.**

*Werkadres:* Hoofddirectie Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers, Postbus 9046, 7300 GH, Apeldoorn, Waltersingel 1, 7314 NK, Apeldoorn, tel. 055-285201, fax 055-555456. *Privé-adres:* Steenhouwersdonk 210, 7326 MK, Apeldoorn, tel. 055-415271. *Hoofdfunctie:* Hoofddirecteur Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers.

**Boekelo, Ir. G.**

*Werkadres:* Osiris B.V., Nijverheidsweg 33-35, 2102 LK, Heemstede, tel. 023-283552.

**Bogaerts, Prof.dr.ir. M.J.M.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-782553, fax 015-782348. *Privé-adres:* Zagwijnlaan 5, 3055 WV, Rotterdam, tel. 010-4220210. *Leeropdracht/vakgebied:* Vastgoedinformatie en kartografie. *Hoofdfunctie:* Hoogleraar TU Delft.

**Bouw, Ir. T.**

*Werkadres:* CMG Den Haag B.V., Parkstraat 21, 2514 JD, Den Haag, tel. 070-3109100, fax 070-3601859. *Privé-adres:* Rembrandt van Rijnlaan 5, 2343 SP, Oegstgeest, tel. 071-170333. *Hoofdfunctie:* Adjunct-directeur CMG Den Haag B.V..

**Bregt, Dr.ir. A.K.**

*Werkadres:* Staring Centrum (SC-DLO), Postbus 125, 6700 AC, Wageningen, Marijkeweg 11, Wageningen, tel. 08370-74458, fax 08370-24812. *Privé-adres:* Utrechtseweg 98, 6866 CN, Heelsum, tel. 08373-17856. *Hoofdfunctie:* Hoofd afdeling Kwantitatieve Methoden, GIS en Informatica.

**Brouwer, Dr.ir. F.J.J.**

*Werkadres:* Meetkundige Dienst RWS, Hoofdafdeling TN, Postbus 5023, 2600 GA, Delft, Kanaalweg 3b/4, 2628 EB, Delft, tel. 015-691293/267/111, fax 015-618962. *Privé-adres:* Elis. Koetenstraat 5, 3123 SG, Schiedam, tel. 010-4703983. *Hoofdfunctie:* Hoofd Hoofdafdeling TN.

**Buren, Ir. J. van**

*Werkadres:* Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers, afd. Rijksdriekshoeksmeting, Postbus 9046, 7300 GH, Apeldoorn, Waltersingel 1, Apeldoorn, tel. 055-285111/285339, fax 055-557739/550824. *Privé-adres:* Rustenburgstraat 113, 7311 JA, Apeldoorn, tel. 055-225024.

**Deiman, Dr.ir. J.C.**

*Werkadres:* Universiteitsmuseum Utrecht, Postbus 13021, 3507 LA, Utrecht, Biltstraat 166, Utrecht, tel. 030-538008, fax 030-735020. *Privé-adres:* Trompenburgstraat 107 iii, 1079 TT, Amsterdam, tel. 020-6444610. *Hoofdfunctie:* Hoofdconservator.

**Denekamp, Ir. J.**

*Werkadres:* Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers, afd. Rijksdriehoeksmeting, Postbus 9046, 7300 GH, Apeldoorn, Waltersingel 1, Apeldoorn, tel. 055-285343, fax 055-557739. *Privé-adres:* Kooikersdreef 632, 7328 BS, Apeldoorn, tel. 055-336810. *Hoofdfunctie:* Hoofd afdeling Rijksdriehoeksmeting.

**Dillingh, Ir. D.**

*Werkadres:* Dienst Getijdewateren RWS, Postbus 20907, 2500 EX, Den Haag, Koningskade 4, Den Haag, tel. 070-3745105, fax 070-3282059. *Privé-adres:* Maerten Trompstraat 15, 2628 RB, Delft, tel. 015-566605. *Leeropdracht/vakgebied:* Civiele techniek. *Hoofdfunctie:* Seniorprojectleider, hoofd onderafd. monitoring en onderzoek.

**Duesman, Ir. B.**

*Werkadres:* ESTEC (ORM), Keplerlaan 1, 2201 AZ, Noordwijk ZH, tel. 01719-84414.

**Ent, Ir. E.J. van der**

*Werkadres:* KLM Aerocarto, Fruitweg 9, 2525 KE, Den Haag, tel. 070-3803311.

**Frederik, R.**

*Privé-adres:* Mendelssohnstraat 4, 3533 XH, Utrecht, tel. 030-933684.

**Gein, Ir. W.A. van**

*Werkadres:* Dienst der Hydrografie, Postbus 90704, 2509 LS, Den Haag, Badhuisweg 167, 2597 JN, Den Haag, tel. 070-3162810, fax 070-3162843. *Privé-adres:* Sportlaan 55, 2566 GL, Den Haag, 070-3636818. *Leeropdracht/vakgebied:* Mariene Geodesie. *Hoofdfunctie:* Hoofd Mariene Geodesie.

**Geudeke, Drs. P.W.**

*Werkadres:* Topografische Dienst, Postbus 115, 7800 AC, Emmen, Bendienplein 5, 7815 SM, Emmen, tel. 05910-96200, fax 05910-96296. *Privé-adres:* Borgerbrink 8, 7812 NC, Emmen, tel. 05910-10794. *Leeropdracht/vakgebied:* Geografie en Kartografie. *Hoofdfunctie:* Directeur Topografische Dienst.

**Groenewoud, Drs. W.**

*Werkadres:* Meetkundige Dienst RWS, Postbus 5023, 2600 GA, Delft, Kanaalweg 3b/4, 2628 EB, Delft, tel. 015-691111/417, fax 015-618962. *Leeropdracht/vakgebied:* Geodesie. *Hoofdfunctie:* Onderzoekingenieur.

**Groot, Prof.ir. R.**

*Werkadres:* ITC, Postbus 6, 7500 AA Enschede, tel. 053-874444, fax 053-874400. *Leeropdracht/vakgebied:* Geoinformatics Management and Infrastructure.

**Haagmans, Ir. M.E.E.**

*Werkadres:* Meetkundige Dienst RWS, Postbus 5023, 2600 GA, Delft, Kanaalweg 3b/4, 2628 EB, Delft, tel. 015-691389, fax 015-618962.

**Haak, Dr. H.W.**

*Werkadres:* KNMI, Afd. Seismologie, Postbus 201, 3730 AE, De Bilt, tel. 030-206341, fax 030-201364. *Privé-adres:* Pelgrimsborch 13, 3992 BA, Houten, 03403-74927. *Leeropdracht/vakgebied:* Seismologie. *Hoofdfunctie:* Hoofd afdeling Seismologie.

**Holsbrink, J.H.**

*Privé-adres:* Koaikamp 17, 9254 EL, Hardegarijp, tel. 05110-2875.

**Hoschtitzky, Dipl.ing. H.**

*Werkadres:* ITC, Postbus 6, 7500 AA, Enschede, Boulevard 1945 350, Enschede, tel. 053-874344, fax 053-874335. *Privé-adres:* Haarboerhorst 5, 7531 LJ, Enschede, tel. 053-350885. *Leeropdracht/vakgebied:* Fotogrammetrie. *Hoofdfunctie:* Vice voorzitter afd. Fotogrammetrie.

**Houtenbos, Ir. A.P.E.M.**

*Werkadres:* Shell Int. Petroleum Mij., EPX/25, Postbus 162, 2501 AN, Den Haag, Oostduinlaan 75, Den Haag, tel. 070-3776272, fax 070-3774848. *Privé-adres:* Roucoopark 46, 2251 AZ, Voorschoten, tel. 071-615054.

**Houtgast, Drs. G.**

*Werkadres:* KNMI, Afdeling Seismologie Postbus 201, 3730 AE, De Bilt, Wihelminalaan 10, De Bilt, tel. 030-206336, fax 030-201364. *Privé-adres:* Aardelaan 3, 3721 VC, Bilthoven, tel. 030-201804. *Leeropdracht/vakgebied:* Seismologie. *Hoofdfunctie:* Wetenschappelijk medewerker.

**Husti, Ir. G.J.**

*Werkadres:* TU Delft, Faculteit der Geodesie, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-784545, fax 015-782348. *Leeropdracht/vakgebied:* Geodesie. *Hoofdfunctie:* Wetenschappelijk hoofdmedewerker.

**Koeman, Prof.dr.ir. C.**

*Privé-adres:* Park Arenberg 71, 3731 EP, De Bilt, tel. 030-201147.

**Kolk, Ir. E.**

*Werkadres:* Topografische Dienst, Postbus 115, 7800 AC, Emmen, Bendienplein 5, 7815 SM, Emmen, tel. 05910-96300, fax 05910-96296.

*Privé-adres:* Laan van de Marel 615, 7823 BS, Emmen, tel. 05910-29038. *Leeropdracht/vakgebied:* Fotogrammetrie/Kartografie. *Hoofd-functie:* Hoofd Landmeetkundige Afdeling.

**Kremers, Ing. M.J.M.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijssweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-782847, fax 015-782348

**Ligterink, Prof.dr.ir. G.H.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijssweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-782577, fax 015-782348.

*Privé-adres:* De Melkpotte 15, 2631 PV, Nootdorp, tel. 01731-94800. *Leeropdracht/vakgebied:* Fotogrammetrie en remote sensing. *Hoofd-functie:* Hoogleraar TU Delft.

**Loedeman, Ir. J.H.**

*Werkadres:* LU Wageningen, Vakgroep Landmeetkunde en Teledetectie, Postbus 339, 6700 AH, Wageningen, Hesselink van Suchtelenweg 6, Wageningen, tel. 08370-82905/82130, fax 08370-84643. *Leeropdracht/vakgebied:* Luchtfoto-interpretatie, fotogrammetrie, landmeetkunde. *Hoofd-functie:* Universitair docent.

**Lorenz, Dr.-ing G.K.**

*Werkadres:* Meetkundige Dienst RWS, Postbus 5023, 2600 GA, Delft, Kanaalweg 3b/4, 2628 EB, Delft, tel. 015-691111, fax 015-618962. *Privé-adres:* Roelofsstraat 114, 2596 VS, Den Haag, tel. 070-3280582. *Leeropdracht/vakgebied:* Geodesie. *Hoofd-functie:* Onderzoekingsingenieur.

**Lubbes, Drs. A.**

*Werkadres:* OCEONICS Intersite BV, Hoofd afd. R. & D., Zijlweg 198, 2015 CK, Haarlem, tel. 023-319548, fax 023-329184. *Privé-adres:* Haal 103, 1511 AN, Oostzaan, tel. 02984-4618. *Leeropdracht/vakgebied:* Offshore Survey. *Hoofd-functie:* Manager R & D.

**Marel, Dr.ir. H. van der**

*Werkadres:* TU Delft, Faculteit der Geodesie, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijssweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-784907, fax 015-782348.

*Privé-adres:* Van Hasseltlaan 552, 2625 JJ, Delft, tel. 015-621844. *Leeropdracht/vakgebied:* Mathematische Geodesie en Puntbepaling. *Hoofd-functie:* Universitair docent.

**Molenaar, Prof.dr.ir. M.**

*Werkadres:* Vakgroep Landmeetkunde, LU Wageningen, Postbus 339, 6700 AH, Wageningen, Hess. van Suchtelenweg 6, Wageningen, tel. 08370-82910, fax 08370-84731. *Privé-adres:* Galgenberg 11, 3911 JJ, Rhenen, tel. 08376-15455. *Leeropdracht/vakgebied:* Theorie der Geografische Informatie-Systemen en Remote Sensing. *Hoofdfunctie:* Hoogleraar LU Wageningen.

**Moolenaar, Ir. M.P.**

*Werkadres:* Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers, Postbus 9046, 7300 GH, Apeldoorn, tel. 055-285111/285250, fax 055-557931. *Leeropdracht/vakgebied:* VIS/LIS, Toedelen. *Hoofdfunctie:* Hoofd Werkmethoden en Systemen, directie.

**Muller, Ir. E.**

*Privé-adres:* J.F. Kennedylaan 39, 3981 GB, Bunnik, tel. 03405-67215.

**Munck, Prof.ir. J.C. de**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft. *Privé-adres:* Stadhouderslaan 64, 2517 JA, Den Haag, tel. 070-3464576. *Leeropdracht/vakgebied:* Elektronische afstandsmetingen en radioplaatsbepaling. *Hoofdfunctie:* Emeritus hoogleraar TU Delft.

**Olierook, Ir. M.J.**

*Werkadres:* Meetkundige Dienst RWS, Postbus 5023, 2600 GA, Delft, Kanaalweg 3b/4, 2628 EB, Delft, tel. 015-691111, fax 015-618962. *Privé-adres:* Zwanendreef 12, 2665 EM, Bleiswijk, tel. 01892-13764. *Hoofdfunctie:* Hoofdingenieur-Directeur.

**Oosterom, Dr.ir. P.J.M. van**

*Werkadres:* FEL-TNO, Postbus 96864, 2509 JG, Den Haag, Oude Waalsdorperweg 63, Den Haag, tel. 070-3264221, fax 070-3280961. *Privé-adres:* Pr. Christinastraat 1, 3931 CG, Woudenberg, tel. 03498-1891. *Leeropdracht/vakgebied:* Geografische Informatie Systemen. *Hoofdfunctie:* Wetenschappelijk medewerker.

**Palm, Drs. L.C.**

*Werkadres:* Inst. voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen, Nieuwe Gracht 187, 3512 LM, Utrecht, tel. 030-538283, fax 030-536313. *Privé-adres:* Kostverlorenhof 114, 1183 HJ, Amstelveen, tel. 020-6472633. *Leeropdracht/vakgebied:* Geschiedenis der Natuurwetenschappen. *Hoofdfunctie:* Universitair docent.



**Pietersen, Ir. O.B.M.**

*Werkadres:* NLR Nat. Lucht- en Ruimtevaartlab., Postbus 153, 8300 AD, Emmeloord, tel. 05274-8327, fax 05270-8210. *Privé-adres:* Kaspijschestraat 7, 8300 AD, Emmeloord, tel. 05270-13698. *Leeropdracht/vakgebied:* Elektronische Systemen. *Hoofdfunctie:* Hoofdingenieur.

**Pouls, H.C.**

*Privé-adres:* Mercatorlaan 43, 3204 BK, Spijkenisse, tel. 01880-15776.

**Pulles, Ir. S.W.P.**

*Werkadres:* Dienst der Hydrografie, Badhuisweg 171, 2597 JN, Den Haag, Badhuisweg 171, 2597 JN, Den Haag, tel. 070-3162826, fax 070-3162843. *Privé-adres:* R. de Graafweg 114, 2625 DC, Delft, tel. 567973. *Leeropdracht/vakgebied:* Mariene Geodesie. *Hoofdfunctie:* Medewerker Geodesie.

**Pöttgens, Ir. J.J.E.**

*Werkadres 1:* Min. Economische Zaken, Postbus 90, 2280 AB, Rijswijk ZH, J.C. van Markenlaan 5, 2285 VH, Rijswijk ZH, tel. 070-3956550/-3956500, fax 070-3956555. *Werkadres 2:* Staatstoezicht op de Mijnen, Voskuilenweg 131, 6416 AJ, Heerlen, tel. 045-763741, fax 045-716909. *Privé-adres:* Bachstraat 24, 6164 BZ, Geleen, tel. 046-748914. *Leeropdracht/vakgebied:* Geotechniek. *Hoofdfunctie:* Hoofdinspecteur.

**Richardus, Dr.Ir. P.**

*Privé-adres:* Heimanslaan 10, 6705 AG, Wageningen, tel. 08370-15685.

**Roeleveld, Prof.dr. W.**

*Werkadres:* Instituut voor Aardwetenschappen, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1085, 1081 HV, Amsterdam, tel. 020-5484789, fax 020-6462457. *Privé-adres:* Waverdijk 17, 3646 AS, Waverveen, tel. 02974-323. *Leeropdracht/vakgebied:* Fysische geografie/kwartair geologie. *Hoofdfunctie:* Hoogleraar.

**Rummel, Prof.dr. R.F.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-785100, fax 015-782348. *Privé-adres:* Geerbron 11, 2641 LK, Pijnacker, tel. 01736-92094. *Leeropdracht/vakgebied:* Fysische Geodesie. *Hoofdfunctie:* Hoogleraar TU Delft.

**Schans, Ir. R. van der**

*Werkadres:* Vakgroep Landmeetkunde, LU Wageningen, Postbus 339, 6700 AH, Wageningen, Hess. van Suchtelenweg 6, Wageningen, tel. 08370-82110, fax 08370-84731. *Privé-adres:* Fluitekruid 8, 6721 RG, Bennekom, tel. 08389-13070. *Leeropdracht/vakgebied:* GIS, kaartgebruik. *Hoofdfunctie:* Universitair docent.

**Schelt, P. van**

*Privé-adres:* Oudelandstraat 160, 2691 CH, 's-Gravenzande, tel. 01748-14191.

**Schokking, Drs. F.**

*Werkadres:* Rijks Geologische Dienst, Postbus 157, 2000 AD, Haarlem, Richard Holkade 10, Haarlem, tel. 023-6300269, fax 023-401754.

**Scholten, Dr. F.W.J.**

*Werkadres:* Provincie Gelderland, Postbus 9090, 6800 GX, Arnhem, Prinsenhof 3, Arnhem, tel. 085-599335, fax 085-599480. *Privé-adres:* Harderwijkerweg 8, 6957 AD, Laag Soeren, tel. 08337-9283. *Hoofd-functie:* Provinciaal archiefinspecteur in Gelderland.

**School, Ir. C.H.H.**

*Privé-adres:* Wilhelminalaan 90, 6042 EP, Roermond, tel. 04750-29156.

**Schrama, Dr.ir. E.J.O.**

*Werkadres:* TU Delft, Faculteit der Geodesie, Postbus 5030, 2600 GA Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA Delft, tel. 015-784975, fax 015-782348.

**Schröder, F.H.**

*Werkadres:* Nederlandse Commissie voor Geodesie, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-782819, fax 015-782348. *Privé-adres:* Krekelpad 22, 2623 EV, Delft, 015-620225. *Hoofd-functie:* Adjunct-secretaris Nederlandse Commissie voor Geodesie.

**Sluiter, Ir. P.G.**

*Privé-adres:* Willem Pijperlaan 16, 2264 VM, Leidschendam, tel. 070-3276554.

**Smeets, Ir. J.F.**

*Werkadres:* KLM Aerocarto, Fruitweg 9, 2525 KE, Den Haag, tel. 070-3803311, fax 070-3897642. *Privé-adres:* Emiratenstraat 22, 2622 KE, Delft, 015-564824.

**Spaans, Prof.ir. J.A.**

*Werkadres:* Koninklijk Instituut voor de Marine, Vakgroep Nautische Wetenschappen, Postbus 10000, 1780 CA, Den Helder, Het Nieuwe Diep 8, 1781 AC, Den Helder, tel. 02230-56972, fax 02230-57319.  
*Privé-adres:* Burg. Sandbergstraat 13, 2013 BR, Haarlem, tel. 023-318241. *Leeropdracht/vakgebied:* Nautische Wetenschappen. *Hoofdfunctie:* Hoogleraar KIM.

**Stehouwer, J.**

*Privé-adres:* U. van Raesfeltlaan 70, 6994 BD, De Steeg, tel. 08309-54149. *Leeropdracht/vakgebied:* Landmeetkunde. *Hoofdfunctie:* Landmeetkundige bij het Kadaster.

**Strang van Hees, Ir. G.L.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-782583, fax 015-782348.  
*Privé-adres:* Dr. v.d. Horstlaan 2, 2641 RV, Pijnacker, tel. 01736-92859.  
*Leeropdracht/vakgebied:* Gravimetrie, Fysische geodesie. *Hoofdfunctie:* Universitair hoofddocent.

**Teunissen, Prof.dr.ir. P.J.G.**

*Werkadres:* Faculteit der Geodesie, TU Delft, Lab. voor Geodetische Rekentechniek (LGR), Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-782558, fax 015-782348. *Privé-adres:* Watersnipstraat 43, 2623 LX, Delft, tel. 015-616601. *Leeropdracht/vakgebied:* Mathematische Geodesie en Puntbepaling. *Hoofdfunctie:* Hoogleraar TU Delft.

**Ven, Ing. M.P.J. van de**

*Werkadres:* Gemeente Nijmegen, Afd. Landmeten, Postbus 571, 6500 AN, Nijmegen, Stationsplein 13, 6512 AB, Nijmegen, tel. 080-292760, fax 080-229186. *Privé-adres:* Zesakkers 21-03, 6605 TE, Wijchen, tel. 08894-12947.

**Verhoog-Krouwel, Mw. H.W.M.**

*Werkadres:* Nederlandse Commissie voor Geodesie, Postbus 5030, 2600 GA, Delft, Thijsseweg 11, 2629 JA, Delft, tel. 015-782819, fax 015-782348. *Privé-adres:* Boliviastraat 9, 2622 BK, Delft, 015-615605. *Hoofdfunctie:* Administratief-medewerkster Nederlandse Commissie voor Geodesie.

**Vermaat, Ir. E.**

*Werkadres:* Kootwijk Observatorium, Postbus 581, 7300 AN Apeldoorn, Radioweg 50, 7346 AS Hoog Soeren, tel. 057-698211, fax 057-691344.

**Visser, Ir. J.L.M.**

*Werkadres:* Radio Holland B.V., Postbus 530, 1970 AM, IJmuiden, tel. 02550-35754.

**Vlaar, Prof.dr. N.J.**

*Werkadres:* Inst. voor Aardwetenschappen, Postbus 80021, 3508 TA, Utrecht, Budapestlaan 4, Utrecht, tel. 030-534005/535086, fax 030-535030. *Privé-adres:* Mauritslaan 5, 3818 GJ, Amersfoort, tel. 033-613516. *Leeropdracht/vakgebied:* Theoretische geofysica. *Hoofdfunctie:* Hoogleraar RU Utrecht.

**Volker, Prof.ir. A.**

*Privé-adres:* Westlaan 106, 2641 DP, Pijnacker, tel. 01736-92964.

**Waalewijn, Dr.ir. A.**

*Privé-adres:* Voorburgseweg 58, 2264 AH, Leidschendam, tel. 070-3276320.

**Wakker, Prof.ir. K.F.**

*Werkadres:* Fac. der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek, TU Delft, Postbus 5058, 2600 GB, Delft, Kluyverweg 1, 2629 HS, Delft, tel. 015-782065, fax 015-781822. *Privé-adres:* Aveling 4, 3271 VA, Mijnsheerenland, tel. 01862-3962. *Leeropdracht/vakgebied:* Ruimtevaarttechniek. *Hoofdfunctie:* Hoogleraar TU Delft.

**Wal, Ir. J.H.M. van der**

*Werkadres:* Meetkundige Dienst RWS, Postbus 5023, 2600GA, Delft, Kanaalweg 3b/4, 2628 EB, Delft, tel. 015-691395/111, fax 015-618962.

**Weele, Prof.ir. A.F. van**

*Werkadres:* Faculteit Civiele Techniek, TU Delft, Stevinweg 1, 2629 CN, Delft, tel. 015-785478 di., fax 01820-71242. *Privé-adres:* Hofstede 12, 2821 VX, Stolwijk, tel. 01820-2200. *Leeropdracht/vakgebied:* Funderingstechniek. *Hoofdfunctie:* Directeur Adviesbureau IFCO BV (tel. 01820-71233).

**Wiechmann, Drs. A.H.C.A.**

*Werkadres:* Museum Boerhaave, Postbus 11280, 2301 EG, Leiden, Lange St. Agnietenstraat 10, 2312 WC, Leiden, tel. 071-214224, fax 071-120344. *Privé-adres:* Hoofdweg 40, 1058 BD, Amsterdam, tel. 020-6839440.

**Wiersma, Dr. J.**

*Werkadres:* Directie Noordzee, Rijkswaterstaat, Postbus 5807, 2280 HV, Rijswijk, tel. 070-3949500, fax 070-3900691.

**Wit, Ir. R.J. de**

*Privé-adres:* Zernikelaan 95, 8024 ZW, Zwolle, tel. 038-534008.

**Zimmerman, Prof.dr. J.T.F.**

*Werkadres:* NIOZ, Postbus 59, 1790 AB, Den Burg, 't Horntje, Texel, tel. 02220-694200, fax 02220-19674. *Privé-adres:* Gemene Bos 17, 1861 HE, Bergen NH, tel. 02208-98255. *Leeropdracht/vakgebied:* Fysische oceanografie. *Hoofdfunctie:* Wet. med. NIOZ/hoogleraar fys. oceanografie.

**Zorn, Prof.ir. H.C.**

*Privé-adres:* Wagnerlaan 13, 7522 KH, Enschede, tel. 053-351088. *Leeropdracht/vakgebied:* Fotogrammetrie.

**Zuylen, Prof.ir. L. van**

*Privé-adres:* Weteringlaan 11, 2613 WN, Delft, tel. 015-122462. *Leeropdracht/vakgebied:* Fotogrammetrie/kartografie. *Hoofdfunctie:* Met emiritaat bij ITC en pensioen Topografische Dienst.





Publikatie van de Nederlandse Commissie voor Geodesie  
Thijssesweg 11, 2629 JA Delft, tel. 015-782819, fax 015-782348