

Verslag van de
Nederlandse Commissie voor Geodesie
over haar werkzaamheden
in 1993

DELFT | 1994

Verslag van de
Nederlandse Commissie voor Geodesie
over haar werkzaamheden
in 1993

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: 015-782745

Taken en activiteiten

De Nederlandse Commissie voor Geodesie is een instituut van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW). 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 Commissie bestaat uit persoonlijke leden en ambtshalve leden. 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 tot het beleid en de activiteiten van overheidsdiensten.
- b. Het stimuleren van door universiteiten, 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

I. Nederlandse Commissie voor Geodesie	1
1. Persoonlijke leden	1
2. Ambtshalve leden	1
3. Mutaties	2
4. Bureau	2
5. Vergaderingen	2
6. Het Nationaal Geodetisch Plan	3
7. De positie van de Nederlandse Commissie voor Geodesie in de KNAW	3
8. Absolute zwaartekrachtmetingen	3
9. Ontwikkelingen in de kartografie	4
10. De seismologie in relatie tot de geodesie	4
11. Geodetische VLBI en het Joint Institute for VLBI in Europe	5
12. Verslagen	5
13. Publikaties	6
14. Ontvangen publikaties	6
II. Subcommissies en werkgroepen	7
1. Subcommissie Bodembeweging	7
2. Subcommissie GIS	9
3. Subcommissie Mariene Geodesie	11
4. Subcommissie Nationaal Geodetisch Plan	11
5. Subcommissie NEREF	14
6. Werkgroep Geschiedenis der Geodesie	19
7. Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie	20
III. Internationale betrekkingen	22
1. International Association of Geodesy (IAG)	22
2. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)	24

3.	Overige internationale lidmaatschappen en activiteiten .	24
4.	Deelname aan overige internationale bijeenkomsten . .	25

IV. Geodetische diensten 27

1.	Afdeling Rijksdriehoeksmeting van het Kadaster	27
2.	Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat	30
3.	Dienst der Hydrografie	46
4.	Topografische Dienst	56

Bijlagen

1.	Lijst van afkortingen	60
2.	Samenstelling van de Commissie, subcommissies en werkgroepen	63

I. Nederlandse Commissie voor Geodesie

De Nederlandse Commissie voor Geodesie was op 1 januari 1993 als volgt samengesteld:

1. Persoonlijke leden

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen, voorzitter
Prof.dr.ir. M. Molenaar, secretaris
Prof.dr.ir. L. Aardoom
Prof.ir. J.E. Alberda
Prof.dr.ir. W. Baarda
Prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts
Prof.ir. R. Groot
Prof.dr.ir. G.H. Ligterink
Prof.ir. J.C. de Munck
Prof.dr. N.J. Vlaar
Prof.ir. K.F. Wakker
Prof.dr. J.T.F. Zimmerman

2. Ambtshalve leden

Ir. M.J. Olierook, Hoofdingenieur-Directeur van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat;
Mr. J.W.J. Bescmer, Voorzitter van de Raad van Bestuur van het Kadaster;
Commandeur E. Bakker, Chef der Hydrografie;
Drs. P.W. Geudeke, Directeur van de Topografische Dienst;
Dr. H.W. Haak, Hoofd van de Afdeling Seismologie van het KNMI;
Ir. J.J.E. Pöttgens, Hoofdinspecteur der mijnen bij het Staatstoezicht op de Mijnen.

3. Mutaties

De samenstelling van de Commissie onderging in 1993 de volgende wijzigingen:

Prof.dr. R.T. Schilizzi is per 25 november 1993 benoemd tot persoonlijk lid van de Commissie als opvolger van de in 1991 afgetreden prof.dr. W.N. Brouw. Prof.dr. R.T. Schilizzi is hoogleraar radiointerferometrie, VLBI en astronomie aan de Rijksuniversiteit Leiden en directeur van het Joint Institute for VLBI in Europe te Dwingeloo.

Prof.dr. R.F. Rummel, tot 1993 voorzitter van de Commissie, is per 21 december 1993 benoemd tot corresponderend lid. Prof.dr. R.F. Rummel is hoogleraar astronomische en fysische geodesie aan de Technische Universität München.

4. Bureau

F.H. Schröder, adjunct-secretaris

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

5. Vergaderingen

De Commissie kwam in 1993 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 Nationaal Geodetisch Plan.
- De positie van de Nederlandse Commissie voor Geodesie in de KNAW.
- Ontwikkelingen in de kartografie en de relaties met de geodesie.
- De seismologie in Nederland mede in relatie tot de geodesie.
- Geodetische VLBI en het nieuwe Joint Institute for VLBI in Europe te Dwingeloo.

6. Het Nationaal Geodetisch Plan

Als consequentie van de discussies in de Commissie over nieuwe en veranderende taken van de geodesie in het licht van maatschappelijke ontwikkelingen en zich snel ontwikkelende technische mogelijkheden heeft het Dagelijks Bestuur op 24 februari de Subcommissie Nationaal Geodetisch Plan officieel geïnstalleerd. De Subcommissie heeft als taakstelling: "Het geven van een raamwerk waarin de verwachte en gewenste ontwikkeling van de geodesie in Nederland voor de jaren na 2000 staat beschreven. Hierbij dient aandacht besteed te worden aan de driehoek praktijk, onderzoek, onderwijs". De samenstelling van de Subcommissie is: prof.dr.ir. L. Aardoom (voorzitter), mr. J.W.J. Besemer, prof.ir. R. Groot en ir. M.J. Olierook.

7. De positie van de Nederlandse Commissie voor Geodesie in de KNAW

Het Bestuur van de KNAW heeft het voorstel gedaan om de NCG per 1 januari 1994 als instituut een plaats te geven in haar onderzoekorganisatie. De NCG is nu een permanente commissie van de Akademie Raad voor de Aardwetenschappen. Een dergelijke wijziging van de positie van de NCG zal geen consequenties hebben voor de taken, de werkwijze, het personeel en het budget van de Commissie. De NCG zal bij een overgang naar de onderzoekorganisatie op een pragmatische wijze ingepast worden in het Cluster Levenswetenschappen. De vergadering van de Commissie is akkoord gegaan met het voorstel en steunt het Dagelijks Bestuur van de Commissie in het streven de huidige activiteiten op het gebied van onderzoek uit te breiden, waardoor initiatieven hierop vanuit de subcommissies en werkgroepen meer gestalte kunnen krijgen.

8. Absolute zwaartekrachtmetingen

In vervolg op de eerste absolute zwaartekrachtmetingen in Nederland in 1991 heeft de Commissie subsidie verleend voor het uit-

voeren van aanvullende absolute zwaartekrachtmetingen in Kootwijk en Epen (Zuid-Limburg). De metingen zijn in februari en maart met succes uitgevoerd. Hiermee is een Noord-Zuid-as van absolute zwaartekrachtpunten gevormd, dat de basis is voor primaire en secundaire zwaartekrachtnetten. De zwaartekrachtnetten zijn o.a. van belang voor het berekenen van de geöïde van Nederland, waardoor het nauwkeurig meten van hoogte met GPS mogelijk is.

9. Ontwikkelingen in de kartografie

Tijdens een themavergadering is aandacht besteed aan ontwikkelingen in de kartografie en de rol van de kartografie in het geodetisch taakveld. Prof.dr. F.J. Ormeling (RU Utrecht), drs. P.W. Geudeke (Topografische Dienst), dr. M.J. Kraak (TU Delft) en ir. R. van der Schans (LU Wageningen) verzorgden elk een inleiding, waarin respectievelijk de volgende onderwerpen aan de orde gesteld werden: een overzicht van de moderne kartografie, een overzicht van de huidige kartografische praktijk, de mogelijkheden van moderne computergestuurde visualisatie technieken en de visualisatie van driedimensionale situaties en processen. N.a.v. de vergadering is geconcludeerd, dat in het licht van nieuwe ontwikkelingen in ruimtelijke informatie, nieuwe opvattingen over ruimtelijke informatie en de huidige samenwerking tussen de geodesie en de kartografie in de praktijk, de scheiding tussen de beide disciplines minder sterk is geworden en dat de binding van de geodesie met de kartografie in de Commissie versterkt dient te worden.

10. De seismologie in relatie tot de geodesie

Dr. H.W. Haak, hoofd van de Afdeling Seismologie van het KNMI, heeft in de jaarvergadering een overzicht gegeven van de Nederlandse inspanningen op het gebied van de seismologie mede in relatie tot de geodesie. Zowel de geodeten als de seismologen zijn gedwongen metingen te doen aan het aardoppervlak. Hierbij is kennis van de bodem van essentieel belang. Via de geologie en de

kennis van de ondergrond zouden de seismologie en de geodesie tot nadere samenwerking kunnen komen. In Nederland speelt dit bij de problematiek van de bodembeweging, waar mede door nieuwe technische ontwikkelingen, samenwerking perspectief kan bieden.

11. Geodetische VLBI en het Joint Institute for VLBI in Europe

Prof.dr. R.T. Schilizzi heeft tijdens de jaarvergadering een korte inleiding gehouden over het nieuwe Joint Institute for VLBI in Europe te Dwingeloo en de betekenis hiervan voor de geodesie. In het instituut wordt een correlatie-centrum gebouwd, dat 16 telescopen tegelijkertijd kan correleren voor Very Long Base Interferometry (VLBI). Wanneer het systeem operationeel is, kan binnen Nederland een verdere invulling gegeven worden aan geodetische VLBI en kan nog vollediger dan nu het geval is in netwerk-mode een invulling gegeven worden aan het European Reference Frame (EUREF).

12. Verslagen

Voor publikatie in de Mededelingen zijn de volgende verslagen ontvangen:

- Verslag over de vierde Europese Conferentie en Tentoonstelling over GIS: EGIS'93, Genua, 29 maart - 1 april 1993, prof.dr.ir. M. Molenaar, 10 mei 1993.
- Report visit to Poland, International Conference on Land Information and Land Management with Modern Cadastre as the Centerpiece, Olsztyn, 2-4 september 1993, prof.dr.ir. G.H. Ligterink, oktober 1993.
- Symposium "Variatie in op de aarde", Amsterdam, 5 november 1993, prof.dr.ir. L. Aardoom, 30 november 1993.

13. Publikaties

In "Publications on Geodesy New Series" verschenen in 1993 de volgende publikaties:

- Least Squares Filtering and Testing for Geodetic Navigation Applications, Martin Salzmann, nr. 37.
- Global Gravity Field Modelling Using Satellite Gravity Gradiometry, Radboud Koop, nr. 38.
- Spherical Harmonic Analysis of Satellite Gradiometry, Reiner Rummel, Fernando Sansò, Martin van Gelderen, e.a., nr. 39.

In de "Groene serie" verscheen:

- Globale en lokale geodetische systemen, G.L. Strang van Hees, nr. 30.

14. Ontvangen publikaties

De Nederlandse Commissie voor Geodesie ontvangt op basis van ruilovereenkomsten publikaties op geodetisch gebied van universiteiten en andere instellingen in binnen- en buitenland. Het betreft afzonderlijke titels, periodieken en artikelen. De publikaties worden geregistreerd door het Bureau van de Commissie. De afzonderlijke titels en periodieken worden geplaatst in de bibliotheek van de Faculteit der Geodesie van de TU Delft. In het verslagjaar zijn 71 afzonderlijke titels en 18 artikelen ontvangen. Van 13 periodieken zijn nummers ontvangen.

II. Subcommissies en werkgroepen

Voor de uitvoering van bepaalde aspecten van haar taak heeft de Nederlandse Commissie voor Geodesie subcommissies en werkgroepen ingesteld, welke bestaan uit leden van de Commissie aangevuld met andere deskundigen op de betreffende gebieden. In het algemeen bestaan de subcommissies en werkgroepen uit vertegenwoordigers uit het onderwijs, de overheidsdiensten en het bedrijfsleven in het betreffende aandachtsgebied. In het verslagjaar telde de Commissie de volgende subcommissies en werkgroepen:

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

1. Subcommissie Bodembeweging

Activiteiten

De Subcommissie Bodembeweging is in 1993 tweemaal bijeen geweest. 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 en de uitvoering van het plan van aanpak terzake door de Meetkundige Dienst (MD) van de Rijkswaterstaat en de Rijks Geologische Dienst (RGD);

- aardbevingen in Drenthe en het gerelateerde multi-disciplinaire onderzoek;
- het symposium n.a.v. de aardbeving van 13 april 1992 in Roermond;
- zwaartekracht in Nederland;
- bodembeweging in Hooghalen;
- Europese programma's voor onderzoek op het gebied van aardkorstdeformatie en zeespiegelrijzing, m.n. EPOC en SCIENCE;
- het AWON-onderzoeksvoorstel van MD, RGD, TU Delft, VU en CSM m.b.t. de bodembeweging van Nederland.

Het meeste werk in dezen vindt plaats binnen thema's: enerzijds de problematiek van de bodembeweging (door de MD en de RGD), zowel de natuurlijke als die t.g.v. menselijk ingrijpen en anderzijds de problematiek rond de bepaling van zeespiegelstijging (door de Dienst Getijdewateren (DGW) en de MD).

Voor beide thema's worden samenwerkingsverbanden gesloten. Die tussen de DGW en de MD is in 1992 tot stand gekomen; die tussen de RGD en de MD zal in 1994 volgen (zie verder § IV.2.3).

In het najaar is bericht ontvangen van UNESCO/IAHS dat het voorstel voor de organisatie van FISOLS 95 (Fifth International Symposium on Land Subsidence) is geaccepteerd. Onder de vlag van de Subcommissie is een Voorlopig Organisatie Comité opgericht, dat voorbereidingen heeft getroffen voor de organisatie van FISOLS 95, mede ook in overleg met de internationale voorzitter van UNESCO/IAHS-WG de heer A.I. Johnson, die Nederland heeft bezocht op uitnodiging van het VOC.

Samenstelling

Er hebben geen personele wisselingen plaatsgevonden, zodat vertegenwoordigd bleven: Staatstoezicht op de Mijnen (voorzitterschap), Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat (secretariaat), Afdeling Seismologie van het KNMI, Dienst Getijdewateren van de Rijkswaterstaat, Rijks Geologische Dienst, Faculteit der Goede-sie 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.

2. Subcommissie GIS

De Subcommissie GIS heeft in 1993 driemaal een bijeenkomst georganiseerd. De strekking van de vergaderingen was vooral oriënterend en richtinggevend voor de komende jaren. De doelstellingen van de Subcommissie zijn verwoord in een rapport "Objectgericht GIS-onderzoek: thema's en projecten" dat eind 1993 is aangeboden aan het bestuur van de NCG. De Subcommissie acht het van wezenlijk belang dat de uitkomsten van onderzoek én de potentiële probleempunten van de verschillende onderzoekthema's onder de aandacht worden gebracht van de beroepspraktijk. De wijze waarop dat moet geschieden is nog niet uitgewerkt.

De Subcommissie is qua samenstelling veranderd. Zij bestaat nu uit 12 leden. Door het toetreden van ir. E. Kolk van de Topografische Dienst kan onder andere het aspect kleinschalig GIS en aggregatie beter worden behartigd.

In de eerste helft van het jaar is veel aandacht besteed aan het onderzoeksvoorstel over conceptuele generalisatie (zie hieronder). Dit onderzoek zal worden uitgevoerd door het Kadaster, de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat en de Landbouwniversiteit Wageningen. Centraal staat in het onderzoek het identificeren en analyseren van (object-)parameters en processtappen van de gewenste definities van geometrische operaties.

In deze periode zijn bij FEL-TNO onderzoeken gestart over het modelleren van driedimensionale (object-)gegevenstructuren en het ontwerpen van een taal waarmee op grafische wijze de interactie tussen gebruikers en de computer kan worden bestuurd.

Eind 1993 zijn initiatieven uitgewerkt om te komen tot een voorverkenning van het probleemveld "grafische presentatie en generalisatie in relatie tot objectgeoriënteerde gegevens". Bij dit onderwerp zal samenwerking worden gezocht met de Nederlandse Ver-

eniging voor Kartografie, mede ten behoeve van de voorbereiding van een workshop in 1995.

In het vierde kwartaal is veel aandacht besteed aan het aspect kwaliteit en onzekerheid van de geometrische en thematische beschrijving van ruimtelijke objecten. In de door de Subcommissie beschreven onderzoekthema's komt dit aspect veelvuldig aan de orde. Getracht wordt een referentiekader te ontwikkelen waaruit randvoorwaarden kunnen worden afgeleid. Deze randvoorwaarden zouden het aspect kwaliteit beter positioneren in de verschillende onderzoekthema's.

Ten behoeve van de kennisuitwisseling en coördinatie is een opzet gemaakt voor het organiseren van verschillende workshops voor onderzoekers. Deze workshops zullen in de komende jaren verder worden uitgewerkt. Mogelijke onderwerpen zijn:

- (object-)aggregatieniveaus in GIS;
- verschillen en mogelijkheden in DLM- en DKM-structuren;
- gegevensmodellering en vraagstukken voor 2D en 3D objecten.

Conceptuele generalisatie

In GIS en kartografie wordt onder conceptuele generalisatie verstaan het proces waarin uit gedetailleerde geometrische en thematische objectbeschrijvingen geaggregeerde en gegeneraliseerde objectbeschrijvingen worden afgeleid. Structuur en resultaten van dit proces zijn afhankelijk van de aard van de objecten, van het doel van het afgeleide produkt, en van de weergavemogelijkheden op papier of beeldscherm. Hoewel diensten die geografische en kartografische produkten op verschillende schaalniveaus moeten vervaardigen sterke behoefte hebben aan automatisering van het generalisatieproces, is dit tot nu toe nog niet goed gelukt door een sterke verweving van de genoemde factoren. Het resultaat van het onderzoek zal bestaan uit een generieke beschrijving van conceptuele generalisatie-processen, met bijzondere aandacht voor de elementaire operaties in die processen en de basisregels voor de besturing van deze processen.

3. Subcommissie Mariene Geodesie

De Subcommissie is in het verslagjaar tweemaal bijeen geweest. Afscheid is genomen van prof.dr. R.F. Rummel, die een voorttrekkersrol heeft gespeeld in het voortbestaan en de activiteiten van de Subcommissie.

Voornaamste aandachts- en discussiepunt was de relatie tussen onderwijs en praktijk op het gebied van de mariene geodesie. Geconstateerd is dat de algemene doelstelling van de geodesie-opleiding blijft: de inzetbaarheid van de geodeet in het gehele vakgebied via een brede basisstudie, aangevuld met meer detaillering in de kopstudies en afhankelijk van de gekozen afstudeerrichting. Een en ander komt tot uiting in het vernieuwde curriculum van de vakgroep Mathematische en Fysische Geodesie van de Faculteit der Geodesie van de TU Delft.

4. Subcommissie Nationaal Geodetisch Plan

De ingrijpende technologische ontwikkelingen van de laatste decennia bieden de geodesie, zowel nationaal als internationaal, nieuwe mogelijkheden ter vervulling van haar wetenschappelijke en maatschappelijke taken. Deze overweging had de Commissie er op 8 december 1992 toe gebracht de Subcommissie Nationaal Geodetisch Plan (NGP) in te stellen met als opdracht een raamwerk te verschaffen waarin de verwachte en gewenste ontwikkelingen van de geodesie in Nederland voor de jaren na de komende eeuwwisseling zijn aangegeven. Zowel de praktische beoefening van het vak, als onderwijs en onderzoek zouden daarbij aandacht moeten krijgen. Sedert haar installatie op 24 februari 1993 heeft de Subcommissie in 1993 elfmaal vergaderd.

Van meet af aan heeft de Subcommissie veel aandacht besteed aan de afbakening en nuancering van haar taak binnen de haar gegeven opdracht. Met name is grondig van gedachten gewisseld over de maatschappelijke opdracht van de geodesie, in het bijzonder in Nederland. Hierbij wordt, enerzijds rekening gehouden met voorziene

technische ontwikkelingen, anderzijds met trends die zich in de maatschappij aftekenen.

De Subcommissie ging er daarbij vanuit dat de verzorging van de geometrie betreffende de aarde, maar dan wel in een algemene zin en in samenhang met de inhoudelijke aspecten waarop die geometrie betrekking heeft, de kerntaak van de geodesie is. De Subcommissie denkt sterk marktgericht en nam een indeling in afzetgebieden voor geodetische produkten en diensten als een voorlopige werkhypothese. In een later stadium zal moeten blijken of die houdbaar is; de geodesie zal immers ook moeten kunnen omzien naar minder traditionele klanten. De Subcommissie is zich ervan bewust, dat op de in Europees verband open Nederlandse markt, marktgericht denken internationaal denken impliceert.

In een vroeg stadium van de discussies is de te volgen strategie al vastgelegd. Uitgegaan zal worden van de bestaande situatie en gekken zal worden hoe de geodesie in de toekomst, gebruik makend van de naar verwachting beschikbare technologie, het beste in de behoeften van de toekomstige markt kan voorzien. Vragen daarbij zullen in de eerste plaats de daartoe gewenste ontwikkelingen in het onderwijs, het onderzoek en de praktische vakbeoefening in ons land betreffen. Wat betreft de toekomstige markt zal breed en inventief moeten worden gedacht. Aandacht zal er moeten zijn voor wat de geodesie uniek maakt en welke bijdrage in de toekomst zeker van de geodesie zal worden verwacht. Maar ook voor de vraag welke functies, uitgaande van haar traditionele combinatie van kennis en vaardigheid, de geodesie zou kunnen vervullen. De rol die de geodesie in de toekomst zou kunnen spelen bij de optimale benutting van de geografische informatietechnologie heeft de Subcommissie al intensief beziggehouden.

De Subcommissie heeft medio 1993 gekozen voor het uitvoeren van een verkenning van de markt voor geodetische produkten en diensten. Het hiertoe te verrichten werk werd in eigen kring verdeeld. Ook werden hierbij uit kringen van de leden van de Subcommissie specialisten betrokken. Het was de bedoeling de uitkomsten van de verkenning nog vóór het einde van het verslag-

jaar aan de opvattingen van een gemengd gezelschap van vertegenwoordigers van de Nederlandse geodetische beroepspraktijk en wetenschap en van potentiële gebruikers van geodetische producten en diensten te toetsen. Op deze wijze hoopt de Subcommissie zich te verzekeren van een voldoende draagvlak om haar aan de Commissie uit brengen preadviezen op te baseren. Deze consultatie kon niet binnen het gestelde tijdschema plaats vinden. Het te bespreken schriftelijke materiaal was voor het einde van 1993 wel grotendeels gereed. Het bestond uit:

- drie sectorale verkenningsrapporten op de voorlopig onderkende afzetgebieden voor geodetische producten en diensten;
- een verkenningsrapport betreffende de geometrische infrastructuur, zijnde de algemene geometrische voorzieningen die voor de werkzaamheden op alle drie afzetgebieden nodig zijn;
- een visie op de voorziene technologische en maatschappelijke ontwikkelingen in de omgeving van de geodesie;
- een integrerende samenvatting van de uitkomsten van de individuele marktverkenningen en de visie op de toekomst, met discussiepunten.

De drie sectorale verkenningsrapporten hebben een gekozen standaardopbouw, waarin voor de te leveren producten en diensten expliciet plaats is ingeruimd. Deze worden in algemene termen omschreven, zonder specificaties waaraan die producten en diensten zouden moeten voldoen.

Bij haar werk maakt de Subcommissie gebruik van recente nota's over en gepubliceerde visies anderszins op de toekomstige beoefening van de geodesie in Nederland, zoals:

- De positie bepaald; onderzoek naar de Europese marktverhoudingen en de internationale concurrentiepositie van Nederland in de geodesie-branche, rapport door Bakkenist Management Consultants uitgebracht aan de Vereniging van Nederlandse Bedrijven in de Geodesie, 1991;
- L. Aardoom, Het geodetisch onderzoek in Nederland; de resultaten van een inventarisatie, Nederlandse Commissie voor Geodesie, Publikatie nr. 29, 1992;

- Structuurschets Vastgoedinformatievoorziening, opgesteld door de Raad voor Vastgoedinformatie, 1992.

5. Subcommissie NEREF

De Subcommissie Nederlands Referentie Stelsel (NEREF) heeft de zorg voor het instandhouden van een goede geometrische infrastructuur in Nederland. Het instandhouden van een geometrische infrastructuur is een overheidstaak en voor de adequate uitvoering hiervan is mede de Subcommissie opgericht.

De Subcommissie volgt daarom de behoeften van de gebruikers en de ontwikkelingen in de technologie. Operationeel betekent dit, dat de Subcommissie de huidige taken van de bij de uitvoering betrokken overheidsinstanties coördineert, dat zij op tactisch gebied werkt aan de totstandkoming van een 3D-referentiestelsel en dat zij op strategisch gebied bijdraagt aan het Nationaal Geodetisch Plan. Daarnaast draagt de Subcommissie bij aan de coördinatie van internationale activiteiten.

De landmeetkundige werkzaamheden m.b.t. geodetische referentiesystemen zijn in Nederland over meerdere diensten en ministeries verdeeld. Het Kadaster (Afdeling Rijksdriehoeksmeting) is verantwoordelijk voor de Rijksdriehoeksmeting (RD), de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat voor het Normaal Amsterdams Peil (NAP) en het zwaartekrachtnetwerk, terwijl de ruimtegeodesie tot de activiteiten van de Faculteit der Geodesie van de TU Delft behoort. Het onderscheid dat in de traditionele benadering tussen horizontale-, verticale- en zwaartekrachtnetwerken gemaakt wordt, is tegenwoordig, met de opkomst van ruimtegeodetische technieken, minder duidelijk en kent vele raakvlakken.

De afgelopen jaren is onder auspiciën van de Subcommissie een integrale aanpak ontwikkeld, waarbij de verschillende betrokken diensten ieder hun eigen verantwoordelijkheid hebben. Wat het meest in het oog springt, is de realisatie van het GPS-kernet, dat ten eerste de bestaande geodetische referentiestelsels beter toegan-

kelijk maakt voor GPS en ten tweede de aansluiting met het Europese referentiestelsel (EUREF) realiseert.

De Subcommissie is in het verslagjaar viermaal bijeengewees. Hierbij zijn in het bijzonder aan de orde geweest de activiteiten m.b.t. de realisatie van het bovengenoemde nieuwe driedimensionale netwerk, de voortgang van de verwerking van de NEREF en MAREO campagnes, het onderzoeksplan "Een Actief GPS Referentiesysteem in Nederland" van de TU Delft, en internationale samenwerking in het kader van EUREF, UELN en CERCO. Daarnaast heeft de Subcommissie een activiteitenprogramma voor 1994 opgesteld.

5.1 Internationale activiteiten

In mei 1993 zijn de Nederlandse en Duitse EUREF punten opnieuw met GPS gemeten (EUREF-D/NL-1993). Voor deze campagne werd gebruik gemaakt van Trimble SSE ontvangers. Op de meeste punten is gedurende 5 dagen gemeten (11-15 mei).

Nieuwe metingen van de EUREF-punten waren noodzakelijk omdat de resultaten van de EUREF/GPS 1989 campagne minder goed waren dan verwacht. Dit heeft tot gevolg dat de aansluiting van nieuwe GPS campagnes aan EUREF problemen geeft doordat EUREF-coördinaten regelmatig verworpen zullen worden. In 1993 waren ruim twintig GPS-satellieten beschikbaar, aanzienlijk meer dan ten tijde van de EUREF/GPS 1989 campagne, waardoor nu bijna 24 uur per dag kan worden waargenomen. Bovendien is de kwaliteit van de GPS-metingen sinds 1989 sterk verbeterd. De verwachting is dat de metingen, die zijn uitgevoerd volgens de standaarden zoals die door de EUREF Technical Working Group zijn opgesteld, coördinaten opleveren met een precisie van ongeveer 1 cm. De resultaten worden in 1994 verwacht.

Op 17-19 mei 1993 werd in Boedapest, Hongarije, een EUREF symposium georganiseerd. Daarnaast werden er werksessies gehouden van UELN en CERCO. Op het symposium werden de resultaten van de internationale rekencentra m.b.t. diverse EUREF uitbreidingscampagnes en de nationale rapporten van de deelne-

mende landen gepresenteerd [1]. De EUREF Technical Working Group (ETWG) is gedurende het verslagjaar tweemaal bijeenge-weest (München en Ahrweiler, Duitsland) [2]. De ETWG, waarin dr. Van der Marel zitting heeft, is het uitvoerende orgaan van EUREF.

In 1993 heeft de International GPS Geodynamics Service (IGS), na een pilot in 1992, haar activiteiten voortgezet. IGS is een service die onder auspiciën van de International Association of Geodesy (IAG) wordt opgezet, met als doel nauwkeurige GPS-satellietba-nen, aardrotatieparameters, satellietklokparameters en ionosfeerpa-rameters aan de internationale geodetische gemeenschap te leveren. In het kader van IGS wordt in Europa een centrum voor baanbepa-ling opgezet, het zogenaamde Center for Orbit Determination in Europe (CODE). De resultaten en faciliteiten van IGS en CODE zijn belangrijk voor het succesvol uitvoeren van nieuwe EUREF campagnes, waaronder EUREF-D/NL-1993.

5.2 Integrale aanpak Nederlandse Referentiestelsel-pro-blematiek

De Subcommissie streeft de volgende doelen na: (1) de bestaande RD- en NAP-referentiestelsels beter geschikt te maken voor metin-gen m.b.v. het GPS-systeem, (2) aansluiting aan het Europese Referentiestelsel EUREF d.m.v. een nationale verdichting (NE-REF) en het bepalen van transformatieparameters tussen RD/NAP en EUREF, (3) monitoring van de hoogte van punten, (4) het bepalen van een cm-geoïde.

Daartoe is binnen Nederland het EUREF-netwerk verder verdicht door middel van daarvoor georganiseerde GPS-campagnes. Hier-door is een netwerk van zogenaamde NEREF-punten ontstaan met een maaswijdte van 60 km, dat gebruikt kan worden voor de aan-sluiting van het GPS-kernnet aan het Europese referentiesysteem (NEREF-91 campagne). Anderzijds worden sommige campagnes tevens ingericht voor het bepalen van nauwkeurige ellipsoïdische hoogtes t.b.v. peilmeetschalen langs de Nederlandse kust (NEREF-MAREO 1990 campagne).

De onderlinge afstanden tussen de NEREF-punten zijn nog te groot voor praktisch toepassingen. Daarom is de Rijksdriehoeksmeting bezig met het beter toegankelijk maken van het bestaande stelsel van de Rijksdriehoeksmeting voor GPS, het zogenaamde GPS-kernnet. 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. Eind 1993 waren 242 van de geplande 437 GPS-kernnetpunten gerealiseerd. In 1995 moet het volledige net gerealiseerd zijn.

De GPS-kernnetpunten worden in eerste instantie op het bestaande RD-stelsel aangesloten d.m.v. lokale GPS-metingen naar omliggende RD-punten. Daarnaast worden ook GPS-metingen verricht tussen GPS-kernnetpunten onderling en naburige NEREF-punten. Deze metingen zullen in een volgende fase, zodra het gehele GPS-kernnet is gemeten, gebruikt worden om het GPS-kernnet als vrij net aan te sluiten op de NEREF-punten. Deze fase zal in 1996 gereed zijn. Doordat tevens de NAP-hoogte van de GPS-kernnetpunten wordt gemeten d.m.v. waterpassing naar in de buurt gelegen NAP-bouten, is het mogelijk de GPS-kernnetpunten in een tweetal referentiestelsels te publiceren, namelijk RD/NAP en ETRF'89. Hierdoor wordt het mogelijk nauwkeurige transformatieparameters te berekenen en een controle uit te voeren op de geïde-berekening uit zwaartekrachtgegevens.

5.3 Onderzoeksplan "Een Actief GPS Referentiesysteem in Nederland"

In diverse landen zijn Actieve GPS Referentiesystemen in ontwikkeling. In Europa zijn met name Scandinavische landen al erg ver met het opzetten van een dergelijk systeem. In Nederland zijn op dit punt diverse initiatieven ontwikkeld.

In 1993 heeft de Faculteit der Geodesie van de TU Delft een onderzoeksplan gelanceerd, waarin wordt gestreefd naar het opzetten van een experimenteel Actief GPS Referentiesysteem voor Nederland [3]. Het beoogde experimentele systeem zou gaan

bestaan uit een netwerk van minimaal drie GPS-referentiestationen, verspreid over Nederland en een centraal rekencentrum. Het beoogde systeem heeft naast zuiver wetenschappelijke toepassingen ook toepassingsmogelijkheden in de landmeetkundige praktijk. De plannen zijn besproken binnen de Subcommissie. Omdat er voornamelijk nog meer sprake is van een zogenaamde "technology-push" dan van het voorzien in een concrete gebruikersbehoefte, vindt de Subcommissie dat eerst meer duidelijkheid moet komen over inschatting van de markt. De Subcommissie vindt dat de verdere ontwikkelingen niet afgewacht moeten worden en ondersteunt uit dat oogpunt het initiatief van de TU Delft, zonder daaraan nu al de conclusie te verbinden dat er een Actief GPS Referentiesysteem voor Nederland moet komen.

5.4 Samenstelling

In 1993 zijn aan de Subcommissie twee nieuwe leden toegevoegd: ir. M.J. Olierook van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, die tevens het voorzitterschap van prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen heeft overgenomen en F.H. Schröder van de NCG als ambtelijk secretaris. De Subcommissie bestaat nu uit de volgende leden: dr.ir. F.J.J. Brouwer, ir. J. Denekamp, dr.ir. H. van der Marel (secretaris), ir. M.J. Olierook (voorzitter), F.H. Schröder (ambtelijk secretaris), prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen.

5.5 Referenties

- [1] Brouwer, F.J.J., Denekamp, J., Marel, H. van der, Towards an Improved 3D Reference Frame for the Netherlands - National Report for the Netherlands. In: E. Gubler & H. Hornik (eds), Report on the Symposium of the IAG Subcommission for the European Reference Frame (EUREF) held in Budapest 17-19 May 1993, Astronomisch-Geodätische Arbeiten, Heft Nr. 53, Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München, 1993.
- [2] Reports of the EUREF Technical Working Group. In: E. Gubler & H. Hornik (eds), Report on the Symposium of the IAG Subcommission for the European Reference Frame (EU-

REF) held in Budapest 17-19 May 1993, Astronomisch-Geodätische Arbeiten, Heft Nr. 53, Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München, 1993.

- [3] Jong, C. de, Lemmens, R.L.G., Marel, H. van der, Vermaat, E, Een Actief GPS Referentiesysteem in Nederland - Onderzoeksplan fase I. Zie ook het uittreksel in de GPS Nieuwsbrief, 1994/1.

6. Werkgroep Geschiedenis der Geodesie

In 1993 heeft de Werkgroep tweemaal vergaderd, te weten op 11 maart in het gebouw van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat in Delft en op 4 november in het gebouw van de Hoofd-directie van het Kadaster in Apeldoorn. Tijdens de vergadering van 11 maart heeft dr.ir. A. Waalewijn het voorzitterschap van de Werkgroep, dat hij sinds de oprichting in 1980 bekleedde, overgedragen aan prof.dr.ir. L. Aardoom.

Besproken werden onder andere de navolgende onderwerpen:

Veiligstelling en beheer van historische landmeetkundige en fotogrammetrische instrumenten

Dit agendapunt, dat tijdens iedere vergadering van de Werkgroep weer op de agenda staat, blijft zorgen baren. Ten gevolge van reorganisaties, bezuinigingsoperaties, privatisering dan wel zelfstandiging van de diverse overheidsorganen, worden meerdere landmeetkundige en fotogrammetrische instrumenten afgestoten. In sommige gevallen worden deze dan aan de TU Delft of aan de Werkgroep aangeboden. Ook de beheerder van de collectie van de TU Delft kan echter niet ieder aangeboden instrument accepteren. Positief was in 1993 het feit dat ing. M.J.M. Kremers (lid van de Werkgroep) bij de TU Delft het bovengedeelte van een waterpasinstrument van Caminada heeft teruggevonden, waarvan het stelschroevenblokje jaren geleden door prof.ir. H.C. Zorn, een ander lid van de Werkgroep, van de ondergang was gered. Hierdoor is het betreffende instrument nr. 3, ooit gebruikt voor de 1e Nauwkeurigheidswaterpassing van ons land (1875-1885) weer compleet!

De stand van zaken betreffende het Techniek Museum Delft (TMD)

Dit museum is in het verslagjaar officieel in gebruik genomen. Helaas is de Werkgroep er vanwege de financiële voorwaarden niet in geslaagd om in het museum landmeetkundige of fotogrammetrische instrumenten te plaatsen.

De registratie van oude landmeetkundige en fotogrammetrische instrumenten

Deze registratie komt slechts moeizaam van de grond. Er is in het verslagjaar vrijwel geen vooruitgang geboekt.

Oproep aan oudere geodeten om hun "memoires" te schrijven

Nadat in 1992 namens de Werkgroep een verzoek is uitgegaan naar oudere geodeten om hun "memoires" te schrijven, zijn er ook in 1993 enkele reacties bij de Werkgroep binnengekomen.

Diversen

Ook in dit verslagjaar hebben weer diverse leden van de Werkgroep meegewerkt aan de totstandkoming van publikaties. De heer H.C. Pouls is ver gevorderd met het manuscript van een boek over de geschiedenis van de Nederlandse landmeetkunde tot 1800. Ook hebben verschillende werkgroepleden op individuele basis medewerking verleend aan het organiseren van tentoonstellingen. Het ledental van de Werkgroep is tijdens het verslagjaar door het overlijden van ir. R.J. de Wit gedaald tot 18 personen.

7. Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie

De Werkgroep kwam in het verslagjaar tweemaal bijeen n.l. op 27 april en op 12 oktober. Beide malen waren er 12 aanwezigen. De GPS Nieuwsbrief werd ook weer tweemaal gepubliceerd. Deze uitgave geniet een toenemende belangstelling en wordt aan ongeveer 100 belangstellenden toegezonden.

Samenhangend met de naderende operationele status van GPS, heeft de Werkgroep zich krachtiger beijverd om bij te dragen tot

het vergroten van de bekendheid met dit systeem in de Nederlandse landmeetkundige gemeenschap. In dit kader werd het initiatief genomen tot een studiedag in maart, waarop drie van onze leden een lezing gaven. Deze dag werd georganiseerd door het Nederlands Genootschap voor Geodesie in samenwerking met de Federatie voor Aardobservatie en werd door ongeveer 200 personen bijgewoond. Verder is voorbereidend werk gedaan voor de publicatie van een mini-serie over GPS in het tijdschrift NGT Geodesia in begin 1994.

Tenslotte werden de eerste stappen gezet voor het uitvoeren van een vergelijkend onderzoek van diverse commerciële, geodetische GPS ontvangers. Dit onderzoek wordt verricht nadat Anti-Spoofing (A-S) zal zijn ingevoerd in begin 1994 en is bedoeld om de door fabrikanten geadverteerde nauwkeurigheds-capaciteiten in de praktijk te toetsen. Het zal, naar verwacht wordt, ook bijdragen tot een beter begrip van de gevolgen van A-S; een maatregel van de militaire beheerders van GPS, die een beperking inhoudt voor het gebruik door burgers.

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, subcommissies en werkgroepen hadden gedurende het verslagjaar zitting in IAG-secties, commissies en studiegroepen.

- Dr.ir. F.J.J. Brouwer is secretaris van de Subcommittee United European Levelling Network (UELN); National Representative in Commission VII Recent Crustal Movement, lid van Commission X Continental Networks; lid van Subcommittee European Reference Frame (EUREF); lid van de SSG 2.109 Application of Space VLBI in the Field of Astrometry and Geodynamics.
- Ir. J. Denekamp is lid van Subcommittee European Reference Frame (EUREF).
- Ir. W.A. van Gein is lid van de Special Commission SC5 Marine Positioning (ISCOMAP).
- Prof.dr. R.T. Schilizzi is lid van SSG 2.109 Application of Space VLBI in the Field of Astrometry and Geodynamics.
- Dr.ir. E.J.O. Schrama is voorzitter van SSG 2.107 Gravity Field Determination by Satellite Gravity-Gradiometry, lid van SSG 2.131 Spaceborne GPS/GLONASS, lid van SSG 2.151 Altimetry: Optimal Processing for Geodesy, Geophysics and Oceanography.

- Ir. G.L. Strang van Hees is National Representative in Commission III International Gravity Commission en in Commission XII International Geoid Commission.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is secretaris van Section IV General Theory and Methodology voor de periode 1991-1995; lid van de Special Commission on Mathematical and Physical Foundations of Geodesy; lid van SSG 4.138 Modelling and Quality Control for Precise Integrated Navigation; National Representative in Subcommission European Reference Frame (EUREF); National Representative in Subcommission United European Levelling Network (UELN); lid van het Executive Committee (1991-1995) en lid van het Nominating Committee.
- Prof.ir. K.F. Wakker is afgevaardigde van Nederland in Commission VIII International Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics (CSTG), lid van Special Commission SC6 WEGENER Project Geodetic Investigations Related to the Kinematics and Dynamics of the African, Arabian and Eurasian Plates en lid van SSG 2.132 Advanced Space Technology: Time-Varying Gravitational Effects on Satellite Orbits.

1.2 Deelname aan onder auspiciën van de IAG gehouden symposia en bijeenkomsten

- Dr.ir. F.J.J. Brouwer nam deel aan het EUREF-symposium, Budapest, 17-19 mei 1993.
- Ir. J. Denekamp nam deel aan het EUREF-symposium, Budapest, 17-19 mei 1993.
- Dr.ir. H. van der Marel nam deel aan de TWG meeting van Subcommission European Reference Frame (EUREF), München, 19-20 april 1993 en het EUREF-symposium, Budapest, 17-19 mei 1993.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen nam deel aan de General Meeting van de IAG, Beijing, 6-13 augustus 1993.

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

- Prof.ir. R. Groot is co-voorzitter van Working Group on the Economic Aspects of GIS, ISPRS Commission VI.
- Prof.dr.ir. M. Molenaar is lid van het bestuur van Commission III; voorzitter van Working Group III/IV Conceptual Aspects of GIS.

3. Overige internationale lidmaatschappen en activiteiten

- Commandeur E. Bakker vertegenwoordigde Nederland in de International Hydrographic Organization (IHO) en de North Sea Hydrographic Commission (NSHC) en was voorzitter van de Hydrographic Society Benelux Branch.
- Prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts was president van de Urban Data Management Society (UDMS); lid van het Joint European Coordinating Committee on Geographic Information; lid van Urban & Regional Spatial Analysis: Network for Education & Training (URSA-NET); lid van de European Faculty of Land Use and Development in Straatsburg; lid van het Scientific Committee GIS-Flanders en was fellow van de Royal Institution of Chartered Surveyors.
- 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 National Delegate van de OEEPE en lid van het Steering Committee en het Scientific Committee van de OEEPE en voorzitter van Commissie F (Fundamental Problems) van de OEEPE.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen was lid van het Institute of Navigation; lid van het Institute of Electrical and Electronic Engineering; lid van de Hydrographic Society; lid van de American Geophysical Union en lid van de Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability; was Editor van respectievelijk

Manuscripta Geodaetica, Bulletin Géodésique en Section IV Bulletin IAG en was lid van het Journal Scientific Committee (1991-1995) van de Revista Matemática de la Universidad Complutense de Madrid.

- Prof.ir. K.F. Wakker was lid van United Nations COSPAR Technical Panel on Satellite Dynamics; corresponderend lid van de International Earth Rotation Service Directing Board (IERS) van de International Astronomical Union (IAU) en de IUGG; Principal Investigator van het Dutch Altimetry Project in de NASA Dynamics of the Solid Earth (DOSE) Project; Principal Investigator van het Nederlands team in het Italiaans LAGEOS II project; Principal Investigator van het Dutch Altimetry Project in de ESA ERS-1 missie; Principal Investigator van het Nederlands team in de NASA-/CNES TOPEX/POSEIDON missie; en was Quick-look Data Analysis Manager van de Working Group of European Geoscientists for the Establishment of Networks for Earth Research (WEGENER I).
- Prof.dr. J.T.F. Zimmerman was nationaal correspondent van de International Association of the Physical Sciences of the Ocean (IAPSO).

4. Deelname aan overige internationale bijeenkomsten

- Commandeur E. Bakker nam deel aan het IHO overleg inzake de World Electronic Chart Database (WEND) in Taunton (UK) en Hamburg; de ECDIS 93 Conference, Baltimore, maart 1993; de NSHC vergadering, Parijs, maart 1993 en bezocht het Defence Mapping Agency, maart 1993.
- Prof.dr.ir. G.H. Ligterink nam deel aan de International Conference on Land Information and Land Management with Modern Cadastre as the Centerpiece, Olsztyn, Polen, 2-4 september 1993.
- Prof.dr.ir. M. Molenaar nam deel aan de EGIS conferentie in Genua, 29 maart - 1 april 1993; het IGARS symposium, Tokyo, 18-21 augustus 1993; het SEIKEN Symposium Global En-

vironment Monitoring from Space, Tokyo, 23-25 augustus 1993 en aan COSIT (European Conference on Spatial Information Theory, Elba, 19-22 september 1993.

- Prof.ir. K.F. Wakker nam deel aan de TOPEX/POSEIDON Science Working Team Meeting, 22-25 februari 1993; het NASA Flight Dynamics Symposium, Goddard Space Flight Center, 26-29 april 1993; de European Geophysical Society General Assembly, Wiesbaden, 3-7 mei 1993 en aan het Second ESA ERS-1 Symposium, Hamburg, 11-14 oktober 1993.

IV. Geodetische diensten

Van ambtshalve leden van de Commissie zijn verslagen ontvangen over de in het verslagjaar uitgevoerde geodetische werkzaamheden. Het betreft de Afdeling Rijksdriehoeksmeting van het Kadaster, de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, de Dienst der Hydrografie en de Topografische Dienst.

1. Afdeling Rijksdriehoeksmeting van het Kadaster

1.1 Algemeen

De afdeling Rijksdriehoeksmeting is als onderdeel van de directie Informatie- en Geodetische Technologie van het Kadaster belast met het beheer van het geodetisch referentiesysteem (RD-net). Deze taak kan worden omschreven als: "Het bijhouden van een nationaal systeem van geodetische referentiepunten ten behoeve van landmeetkundige, kartografische en overige plaatsgerelateerde activiteiten".

De bijhouding richt zich op de opbouw, instandhouding en vernieuwing van een puntennet dat voldoet aan door de gebruikers in algemene zin gestelde eisen (een zogenoemd general purpose network). Van deze punten worden primair coördinaten beschikbaar gesteld in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. Daarnaast wordt zorg gedragen voor de instandhouding van en informatie verschaft over de relatie tussen het Nederlandse coördinatenstelsel en de stelsels van de ons omringende landen, alsmede de coördinatenstelsels in Europees- en wereldverband.

1.2 Bijhouding

De werkzaamheden, die voor de hiervoor genoemde taak worden uitgevoerd, worden samengevoegd in projecten, behorend tot één van de volgende groepen. Daarbij is achter elke groep het gedeelte

van de beschikbare capaciteit vermeld, dat werd ingezet voor de genoemde activiteit.

Groepen	percentage ingezette capaciteit
a. Lokale bijhouding	17 %
b. Interlokale bijhouding	16 %
c. GPS-kernnetpunten in RD	50 %
d. GPS-kernnet	10 %
e. Bijzondere projecten	7 %

1.2.1 Lokale bijhouding

Bij de lokale bijhouding worden periodiek en op basis van geconstateerde of vermoede storingen de juistheid van de gepubliceerde gegevens van de RD-punten gecontroleerd. De controle kan zich beperken tot een vergelijking van de uiterlijke kenmerken met de gepubliceerde gegevens of bestaan uit een lokale meting. Bij een lokale meting (centrering) wordt de onderlinge ligging van de tot het RD-punt behorende markeringen (zogenoemde stationspunten) bepaald. Hierdoor kunnen lokale verstoringen worden opgespoord. Waar nodig worden markeringen vervangen of hersteld en gepubliceerde coördinaten aangepast.

Door een hoge prioriteit toe te kennen aan het bepalen van GPS-kernnetpunten in het stelsel van de RD was er weinig capaciteit beschikbaar voor de lokale bijhouding waardoor een achterstand ontstond ten opzichte van de planning. In de komende jaren zal getracht worden deze achterstand in te lopen.

1.2.2 Interlokale bijhouding

Hierbij gaat het om de controle op de verstoring van het gehele RD-punt (dus van alle markeringen) t.o.v. zijn omgeving. Tot deze groep behoren tevens activiteiten voor de verdichting van het puntenstelsel op plaatsen waar de standaard punt dichtheid van ongeveer 1 punt per 6 km² nog niet is bereikt. Alleen op plaatsen waar door de gebruikers expliciet om verdichting werd gevraagd werd het puntennet op standaard verdichtingsafstand gebracht.

1.2.3 GPS-kernnetpunten in RD

Dit betreft het realiseren van zogenoemde GPS-kernnetpunten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. Het bestaande RD-puntenveld is minder geschikt voor toepassing van GPS-metingen (Global Positioning System). Daarom wordt het bestaande puntenveld uitgebreid met punten die voor het gebruik van GPS optimaal geschikt zijn. De punten zijn goed toegankelijk, terwijl het zicht op de hemel vrij is van obstakels, zodat 24 uur per dag de ontvangst van GPS-signalen mogelijk is. De punten worden gerealiseerd om de 10 à 15 km en worden in eerste instantie ingemeten in het omliggende RD-puntenveld. Deze GPS-kernnetpunten zijn dus normale RD-punten, die echter geschikt zijn voor de aansluiting van GPS-metingen. Om tegemoet te komen aan het toenemend gebruik van GPS door gebruikers van het puntennet werd veel capaciteit gestoken in de bepaling van deze punten.

De situatie m.b.t. de realisatie van deze punten was eind 1993 als volgt:

	aantal punten
voorlopige lokatie gekozen	17
definitieve lokatie vastgesteld	0
verzekering aangebracht	17
verbindingsmetingen naar RD gerealiseerd	13
berekening voltooid	0
gepubliceerde punten	242
overblijvende geplande punten	144
totaal te realiseren punten	433

1.2.4 GPS-kernnet

De GPS-kernnetpunten worden onderling met elkaar verbonden tot een GPS-kernnet. Dit netwerk is een verdichting van het NEREF-netwerk (Nederlands REFerentie stelsel), dat aangesloten is aan het EUREF-netwerk (EUropean REFerence Frame). Via het GPS-kernnet moeten in de toekomst van de RD-punten coördinaten be-

rekend kunnen worden in het Europese referentiestelsel. Het GPS-kernnet zal de basis vormen van waaruit het onderhoud aan het puntenstelsel zal worden uitgevoerd. Een deel van dit GPS-kernnet kon in 1993 reeds worden gemeten. Van de in totaal \pm 1200 geplande verbindingsvectoren zijn er thans 350 gemeten.

1.2.5 Bijzondere projecten

Hieronder worden activiteiten geclusterd in het kader van bijzondere, vaak toekomstgerichte projecten. Kenmerkend voor dit soort projecten is, dat ze meestal worden uitgevoerd in samenwerking met anderen. Door een toenemende vraag naar betrouwbare transformatie parameters tussen het RD-stelsel en het GPS-stelsel werd na overleg binnen de Subcommissie NEREF van de NCG gestart met het verbinden van de NEREF-punten aan het primaire net.

2. Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat

2.1 Algemeen

De Meetkundige Dienst, kortweg MD, is één van de technisch-wetenschappelijke diensten van de Rijkswaterstaat (RWS). De Rijkswaterstaat, onderdeel van het Ministerie van V&W, heeft vier kerntaken:

- de zorg voor de bescherming van ons land tegen overstroming;
- de zorg voor het kwalitatief en kwantitatief waterbeheer;
- het ontwikkelen en beheren van de hoofdinfrastructuur en het mogelijk maken, beheersen en geleiden van de mobiliteit;
- de waarborging van de verkeersveiligheid.

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 enorme hoeveelheden informatie uit diverse bronnen nodig. Een deel van deze informatie is specifiek aan een plaats gebonden. Deze z.g. geo-informatie

wordt geleverd door de Meetkundige Dienst, ondermeer in de vorm van kaarten, digitale topografische bestanden en terreinmodellen. Verder zorgt de Meetkundige Dienst er voor dat de diensten van Rijkswaterstaat kunnen beschikken over moderne meet- en waarnemingssystemen.

Voor een dienst die informatie levert is het van groot belang om bij te blijven bij de ontwikkelingen in de bijbehorende technologie. De MD heeft zich daardoor ontwikkeld tot een voorloper binnen de Rijkswaterstaat op het gebied van informatietechnologie.

Behalve de levering van geo-informatie heeft de MD zowel een adviserende als een beleidsondersteunende functie. De Meetkundige Dienst heeft vele deskundigheden in huis, zoals:

- Kartografie
- Fotogrammetrie
- Landmeetkunde
- Satellietplaatsbepaling
- Mariene geodesie
- Fysische geodesie
- Remote Sensing
- Geografische informatiesystemen (GIS)
- Telematica
- Informatietechnologie.

Ook al is de Meetkundige Dienst er vooral voor de Rijkswaterstaat, van de unieke combinatie aan deskundigheid die zij in huis heeft, kunnen - onder zekere voorwaarden - ook andere gebruikers dan de Rijkswaterstaat gebruik maken, bijvoorbeeld andere overheden en instellingen.

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).

Om de kwaliteit van de produkten te waarborgen wordt door de MD gestreefd naar een kwaliteitssysteem volgens de ISO 9000-normen.

Meest in het oog lopende algemene zaak betreffende de Meetkundige Dienst in 1993 was het per 1-7-'93 gestarte veranderingsproces, dat eind 1994 moet resulteren in een nieuwe organisatiestructuur en een andere - bedrijfsmatige en klantgerichte - werkwijze. Met ingang van 1 januari 1994 zal reeds informeel worden overgestapt op de nieuwe produktgerichte organisatie, waarbij ook reeds de nieuwe benamingen zullen worden gehanteerd voor de produktsectoren van de Meetkundige Dienst (hoofdafdelingen), namelijk: Topografische geo-informatie (TG), Geo-advisering (GA) en Informatietechnologie en -beleid (IB).

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 NAP-jaarbericht, dat ieder jaar aan relaties van het NAP wordt toegestuurd.

Analyse van waterpasgegevens over de afgelopen decennia leert, dat de bodembeweging van Nederland niet overal gelijkmatig plaatsvindt, maar per regio aanzienlijke verschillen vertoont. Mede naar aanleiding van de in april 1992 opgetreden aardbeving in Limburg en de gevolgen van de gasonttrekking bestaat momenteel verhoogde maatschappelijke aandacht voor de bodembeweging. Teneinde een samenhangend en nauwkeurig beeld van de hoogteligging van Nederland te verkrijgen, zal naar verwachting in 1996 en 1997 de meting van het primaire NAP-net worden herhaald; de metingen hiervoor zullen zowel waterpassingen, GPS als zwaartekracht betreffen.

Een voorbeeld van MD-betrokkenheid bij maatschappelijk zeer in de belangstelling staande mogelijke bodembeweging is het project Hooghalen, waarbij de MD via een vlaktewaterpassing de Rijks Geologische Dienst heeft geadviseerd over meetbaar opgetreden bodembeweging. In 1994 zullen de resultaten publiek worden gemaakt.

Ten aanzien van de technologie dient vooral de impact van de satelliet-plaatsbepaling genoemd te worden. Momenteel vindt onderzoek plaats naar mogelijke vervanging van waterpassen door combinaties van GPS-plaatsbepaling en geoïde-berekening. Vooral nog lijkt deze mogelijkheid nog jaren weg: GPS is (nog) niet precies genoeg, terwijl de geoïde-berekeningen nog niet tot de voor dit doeleinde vereiste resolutie leiden. Overigens wordt in 1994 de afronding verwacht van het hiertoe gemeten secundaire zwaartekrachtmet. Bij dit alles speelt ook de Subcommissie NEREF (Nederlandse Referentiestelsel) van de Nederlandse Commissie voor Geodesie een coördinerende rol.

Daarnaast dient vanwege de goede koppeling van de verschillende technieken naar de toekomst de meting van het primaire zwaartekrachtmetnet te worden herhaald en moeten op de Ondergrondse Merken GPS-hoogtemetingen worden uitgevoerd.

Een ander aspect betreft de start van een volledige herziening van de software-productielijn van de afdeling NAP t.b.v. de opslag en verwerking van waterpas/zwaartekrachtmetingen/resultaten. Onder de naam HIS (Hoogte Informatie Systeem) wordt een gebruiksvriendelijk pakket gebouwd, gebaseerd op moderne database en vereffeningstechnieken en dat voldoet aan de rekentechnische en administratieve eisen van het NAP voor de komende jaren.

De besluitvorming over de Grote Efficiency Operatie leidde tot een onderzoek naar de bestuurlijke stroomlijning van RD en NAP, dat in 1992 werd afgerond. Hoewel de commissie van onderzoek heeft aanbevolen geen samenvoeging van RD en NAP te doen plaatsvinden, heeft zij wel geadviseerd de bestaande samenwerkingsovereenkomst tussen MD en Kadaster uit te breiden en een strategische toekomstvisie met betrekking tot RD/NAP te ontwikkelen in het kader van het Nationaal Geodetisch Plan. Dit plan zal in 1994 gereedkomen.

2.2.2 Instandhouding van het NAP-peilmerkennet

In het kader van de systematische bijhouding van het NAP-peilmerkennet volgens het Tweede Tienjarenplan werden in 1993 door de Meetkundige Dienst 3197 terreinkilometers secundaire waterpassing gemeten, waarvan de resultaten na berekening werden verwerkt in de NAP-databank.

Daarnaast werden door andere instanties nog eens 2788 terreinkilometers gemeten secundaire en tertiaire waterpassing aan de Meetkundige Dienst ter berekening en publicatie aangeboden, zodat in totaal 5985 kilometers waterpassing ten behoeve van de instandhouding van het NAP werden uitgevoerd.

Hieronder is een gedetailleerde opsomming van deze werkzaamheden gegeven, waarbij tevens is vermeld of de metingen in 1993

door de Meetkundige Dienst (MD) zelf of door anderen in opdracht van de Meetkundige Dienst (UIT) zijn verricht.

Projecten secundaire waterpassingen instandhouding NAP	
Gebied	terrein-km waterpassing
Hydrostatisch: waterpasvaartuig "Niveau" (MD)	133
Optisch: Wadden (MD)	78
Groningen (UIT)	775
Friesland (UIT)	1391
Achterhoek (MD)	820
Totaal km secundaire waterpassing	3197

Van derden ontvangen waterpasmetingen:

Waterpassingen door ingenieursbureau's in concessiegebieden in opdracht van de NAM	
Gebied	terrein-km waterpassing
Rotterdam/Westland	484
Bergen NH '92	56
Ameland '93	65
Groningen '93	1595
Friesland '93	499
Totaal km secundaire waterpassing	2699

Waterpassingen door ingenieursbureaus in opdracht van de Landinrichtingsdienst t.b.v. ruilverkavelingen

Gebied	terrein-km waterpassing
Schoonebeek '92	18
Nijkerk/Putten	42
Drachten	29
Totaal km secundaire/tertiaire waterpassing	89

De berekening en publikatie van de metingen uit 1992 zijn in het verslagjaar afgerond met uitzondering van de metingen in Zeeland. Deze zullen in 1994 afgerond worden.

Van de door de Meetkundige Dienst of in opdracht van de Meetkundige Dienst verrichte waterpaswerkzaamheden is 68% via uitbesteding gerealiseerd.

2.2.3 Civiel-technische werken

Ten behoeve van de uitvoering en bewaking van civiel-technische werken door de Rijkswaterstaat werden 138 waterpassingen berekend, met een totaal van 4779 kilometers secundaire waterpassing, verdeeld over 33 projecten.

De resultaten hiervan werden in de vorm van hoogtelijsten en verschillijsten aan de opdrachtgevers ter beschikking gesteld en in de NAP-databank verwerkt.

Enkele grote deformatieprojecten in 1993 waren:

- Spoor tunnel Rotterdam: 15 berekeningen, totaal 607 terreinkilometers waterpassing;
- Bouwdok Barendrecht: 16 berekeningen, totaal 1237 terreinkilometers waterpassing;
- Wijkertunnel: 23 berekeningen, totaal 1881 terreinkilometers waterpassing;
- Hardinxveld: 6 berekeningen, totaal 287 terreinkilometers waterpassing.
- Rijksweg 28 bij Groningen: 15 berekeningen, totaal 81 terreinkilometers waterpassing.

2.2.4 Uitgevoerde herzieningen in 1993

Door het gereed komen van de analyses en de berekeningen van waterpasprojecten uit voorgaande jaren konden in het verslagjaar in de "Negende uitgave van peilmerklijsten van het NAP" 83 peilmerklijsten en 98 peilmerkkarten worden herzien en gepubliceerd.

Het aantal gepubliceerde peilmerken op 31 december 1993 was 50.525 en daarbij behoorden 49.517 publieke hoogten.

De 1008 peilmerken die geen publieke hoogte hebben, zijn peilmerken die ooit bij de afdeling NAP aangemeld zijn, zonder dat daarna hoogtegegevens doorgegeven zijn, of peilmerken die in een concessiegebied voor delfstofwinning liggen en waarvan de hoogten pas gepubliceerd mogen worden in de NAP-uitgaven nadat het Staatstoezicht op de Mijnen daarvoor toestemming gegeven heeft.

2.2.5 Hoogtekaart

Het afgelopen jaar zijn in het kader van de bijhouding van de Hoogtekaart van Nederland over een oppervlakte van ongeveer 20.000 ha hoogtecijfers verzameld en analoog verwerkt.

Het merendeel van deze cijfers werd verkregen uit de Rivierkaart en de Oever- en Kustkaart, die door de Meetkundige Dienst vervaardigd worden en waaruit relevante hoogtecijfers langs de Grote Rivieren overgenomen werden op de Hoogtekaart.

In 1993 is begonnen met de overschakeling van de analoge Hoogtekaart van Nederland (HKN) naar een digitaal Hoogtebestand van Nederland (DHN) met het laten digitaliseren van alle bladen van de Hoogtekaart.

Daarom zijn, evenals vorige jaren, de resultaten van de bijhouding niet verder verwerkt door de Topografische Dienst Nederland. In de komende jaren zullen de resultaten van de bijhouding van de Hoogtekaart verwerkt moeten worden in het DHN, afhankelijk van de vraag.

Op 3 december 1993 is de samenwerkingsovereenkomst tussen de Topografische Dienst Nederland en de Meetkundige Dienst voor de opbouw van het Digitaal Hoogtebestand Nederland officieel ondertekend; het produkt wordt in 1994 door beide organisaties samen op de markt gebracht onder de naam TOPhoogteMD.

2.2.6 Zwaartekrachtinformatie

In 1993 zijn door de Meetkundige Dienst 1705 punten van het secundaire zwaartekrachtmetnet gemeten in Zuid-Holland, Zeeland,

West-Brabant, oostelijk Utrecht, het noorden van Gelderland en het oosten van Overijssel en door een ingenieursbureau 317 punten in Zeeuws-Vlaanderen en westelijk Overijssel.

Hieruit blijkt, dat 15,5% van de gemeten punten via uitbesteding werd verkregen.

Voor het berekenen van de metingen is ook in 1993 weer externe ondersteuning ingehuurd omdat de benodigde personele capaciteit bij de afdeling NAP niet beschikbaar was.

In de eerste maanden van 1993 zijn er absolute zwaartekrachtmetingen in Nederland uitgevoerd op twee lokaties: het satelliet-observatorium Kootwijk (waar in 1991 ook gemeten is) en het nieuwe seismische station van het KNMI te Epen (Zuid-Limburg). Met deze metingen is een Noord-Zuid-as ontstaan van absolute zwaartekrachtpunten (Westerbork-Kootwijk-Epen), waaraan de (relatieve) primaire en secundaire zwaartekrachten kunnen worden aangesloten. Deze aansluiting is tegelijkertijd met de absolute metingen uitgevoerd, door de punten door middel van uitgebreide metingen aan het primaire net te koppelen.

2.3 Bodembeweging en zeespiegelstijging

In samenwerking met verschillende instituten in binnen- en buitenland heeft de Meetkundige Dienst in 1993 het onderzoek naar de verschillende aspecten van bodembeweging in Nederland voortgezet. Grofweg viel dit onderzoek in een tweetal thema's op te splitsen: enerzijds de analyse van waterpasgegevens en het onderzoek naar de oorzaken, anderzijds het onderzoek naar (de toepasbaarheid van) geavanceerde monitoringtechnieken.

Op het gebied van de analyse van waterpasgegevens was de ontwikkeling van een GIS-applicatie een belangrijke stap voor de analyse van lokale bodembeweging. Eind 1993 werd de applicatie in gebruik genomen. Voor 1994 wordt een verdere uitbreiding van de applicatie voorzien. Hierbij zal tevens een belangrijke rol zijn weggelegd voor onderzoek naar de voor- en nadelen van verschillende interpolatietechnieken.

Op het gebied van het oorzakenonderzoek is met name aandacht besteed aan het tot stand brengen van een multi-disciplinair onderzoeksplan t.b.v. indiening bij een subsidiegever als NWO-AWON. Hierbij zijn verschillende universiteiten en overheidsinstanties betrokken. Het doel van het geheel is een geïntegreerde aanpak van de algemene bodembewegingsproblematiek te bewerkstelligen, waarbij de modellering van zowel lokaal als regionaal optredende mechanismen, de ontwikkeling van 3D/4D Geografische Informatie Systemen t.b.v. de analyse en integratie, en de ontwikkeling van 3D parameter-modellen voor de Nederlandse ondergrond, de kernpunten zijn.

Het in het jaarverslag over 1992 reeds gememoreerde onderzoek naar de correlatie tussen geomorfologische verschijnselen en de verticale bodembeweging, werd in 1993 gecontinueerd en (voorlopig) besloten met een publikatie waarin het Peelgebied en Limburg centraal staan (Van den Berg et al, 1994).

In samenwerking met de NAM en de Faculteit der Geodesie van de TU Delft werd de (bijna) laatste hand gelegd aan de software die speciaal ontwikkeld werd voor de integrale analyse van alle waterpasgegevens ter bepaling van de deformatie boven het aardgasveld Groningen.

De tweede cluster van onderzoek betrof, zoals gezegd, de toepasbaarheid van geavanceerde geodetische monitoringtechnieken. Hierbij ging de aandacht o.a. uit naar GPS-hoogtemeting. Het onderzoek dat in samenwerking met de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft op dit gebied werd uitgevoerd, werd eind 1993 afgesloten. In het verslagjaar werd veel aandacht besteed aan literatuuronderzoek naar troposfeer-correcties en de optimalisering van monitoring-netwerken.

Op (inter)continentale schaal zijn vooral VLBI en SLR de aangegeven technieken. Samen met een zevental Europese instituten wordt hieraan gewerkt in het EG SCIENCE project "European Geodetic VLBI for Crustal Dynamics".

De geodetische ruimtetechnieken spelen ook een belangrijke rol binnen het NOSS voorstel (North Sea Sealevel Observing System),

een beoogde verdichting van het mondiale GLOSS-netwerk van peilmeetstations. NOSS heeft als één van de doelen het vastleggen van de peilmeetstations m.b.v. ruimtetechnieken in een mondiaal referentiestelsel. NOSS is in voorbereiding voor indiening bij het EG-COST-programma.

Wellicht de belangrijkste reden voor het bodembewegingsonderzoek wordt gevormd door de bijdrage aan de relatieve zeespiegelstijging. Binnen het 3e Kaderprogramma van de EG wordt hiernaar onderzoek verricht in het project "Relative Sea Level Changes and Extreme Flooding Events around European Coasts". Hierin wordt samengewerkt met 8 vooraanstaande instituten uit 6 Europese landen.

Sinds januari 1993 wordt i.s.m. FEL-TNO en de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft het project "SAR Land Subsidence" uitgevoerd. In dit project, dat wordt gesubsidieerd door de Beleidscommissie Remote Sensing, wordt de toepasbaarheid van de veelbelovende techniek SAR Interferometrie onderzocht voor de uitvoering van deformatiemetingen. Proefgebied hierbij was de Oosterscheldedam. Theoretisch is deze techniek, door de snelheid van meting en de beloofde precisie op cm-niveau, zeer veelbelovend.

2.4 Geografische Informatiesystemen

In het verslagjaar nam de GIS-inzet bij de Rijkswaterstaat en dus de MD-advisering terzake toe. Een en ander leidde binnen een bredere reorganisatie (zie 2.1) tot de taakomschrijving van een afdeling GIS Advies en Onderzoek, die per 1 januari 1994 zal starten. De uitgave van de GIS-Nieuwsbrief RWS is voortgezet. Voorts is een aanzet gegeven tot het structureren van het GIS-cursusaanbod door de MD aan RWS/V&W.

Naast (verder uitgebreide) applicaties op al in eerdere verslagen genoemde terreinen, startte een project voor GIS-inzet bij het beheer en onderhoud van de zeereep en de primaire waterkering op de Waddeneilanden. Voor de Directie Flevoland is een (prototype van een) DIJKGIS gebouwd. Ook werd voor het eerst gead-

viseerd over GIS-inzet bij een afdeling Verkeer en Vervoer van een regionale RWS-directie. Met het Directoraat-Generaal van het Vervoer en de RAVI wordt gewerkt aan de definitie van een wegekernbestand voor met name gebruik in GIS. In opdracht voor het DG van het Vervoer werd gewerkt aan een landsdekkende zonering voor het openbaar vervoer.

De opbouw van digitaal beschikbare gegevens in GIS omtrent de waterstaatkundige situatie in Nederland (WIS) is in het verslagjaar voortgezet. Daarnaast is, in samenwerking met de Topografische Dienst, de digitale hoogtekaart van Nederland voltooid (zie 2.2).

2.5 Remote Sensing en Fotogrammetrie

Sinds de zomer van 1993 vervult de MD de functie van Secretary General van EARSeL (European Association of Remote Sensing Laboratories). In dit verband is een internationaal project over "Coastal zone management" geïnitieerd en zijn voorbereidingen getroffen voor de organisatie van een workshop in oktober 1994 te Delft met hetzelfde thema.

In de tweede helft van 1993 zijn op initiatief van de MD twee nieuwe overleggroepen gestart: REWANET (Remote sensing en waterkwaliteit in Nederland) en een coördinatiegroep t.a.v. alternatieve methoden voor DTM-vervaardiging. Tenslotte is de MD sinds 1992 vertegenwoordigd als lid in de Nederlandse gebruikersgroep voor het vliegtuig-radarsysteem PHARUS.

Het algemeen strategisch onderzoek heeft zich in 1993 gericht op kennisopbouw beeldverwerking, en de projecten "methode-ontwikkeling voor integraal water- en natuurbeheer", "GIS foutenvoortplanting" en "vegetatie-monitoringstechnieken".

Het accent van de werkzaamheden lag in 1993 op adviesprojecten t.b.v. andere Rijkswaterstaatsdiensten. Aan het project "ERS-1 olie-detectie" is in 1993 bijvoorbeeld veel tijd besteed. Gezien de enthousiaste reacties bij de opdrachtgever, directie Noordzee, kan van een groot succes worden gesproken. Ook het project "Schaalstudie Ameland" is met succes afgerond. In vervolg op dit

toepassingsonderzoek is inmiddels met de operationaliseringsfase begonnen.

Van het project "Integraal Monitoring Informatie Systeem (IMIS) voor het IJsselmeer en Markermeer" verscheen begin 1993 een rapport. Op basis van de positieve reacties bij RIZA is inmiddels met een vervolg gestart. In dit vervolgproject wordt de operationalisering van IMIS nagestreefd.

In 1993 zijn een aantal projecten gericht op procesverbetering fotogrammetrische inwinning van DTB uitgevoerd. M.b.t. DTM-vervaardiging is een koepelproject geïnitieerd welke zich richt op alternatieve technieken voor DTM vervaardiging. Hieronder vallen lasertechnieken, waarvoor eind 1993 een vlucht heeft plaatsgevonden, een proef m.b.t. DTM's uit DTB's en activiteiten op het gebied van digitale fotogrammetrie.

In verband met de watersnood in Limburg eind 1993 zijn met het kustwachtvliegtuig thermische opnamen en SLAR beelden van het overstroomde gebied gemaakt. In 1994 worden een aantal acties opgestart om het mogelijke gebruik van remote sensing technieken in het kader van wateroverlast (zowel waterkwantiteitsmeting als kweldetectie) nader vast te stellen.

2.6 (Radio)plaatsbepaling

Beleidsaspecten

In het najaar van 1993 werd het Nationaal Radionavigatieplan ambtelijk afgerond. Dit is het plan, waarin Verkeer en Waterstaat zijn beleid weergeeft m.b.t. de systemen die gebruikt worden en gaan worden voor navigatie op zee en in de lucht, en voor lokalisatie in het goederenvervoer over de weg.

De Meetkundige Dienst heeft een belangrijke rol gespeeld in de realisatie van het plan, en zal ook bij de uitvoering een rol spelen, waarbij het naast deelname in de op te richten V&W-Coördinatiegroep Radionavigatie gaat om onderzoek en de realisatie van infrastructuur (Loran-C) en monitoring- en informatieleverende voorzieningen.

Een onderdeel van deze informatievoorziening aan gebruikers van radionavigatiesystemen bestaat uit het uitbrengen van een "Nieuwsbrief Radioplaatsbepaling". In 1993 werden de eerste drie exemplaren hiervan uitgebracht.

Een belangrijk onderwerp in het Radionavigatieplan is Loran-C. Met de bouw van een tweetal bakens (in Ierland en Noorwegen) wordt in 1995 een belangrijk deel van Europa bedekt door Loran-C. De Meetkundige Dienst verzorgt de (technische) ondersteuning die vanuit Nederland nodig is bij de realisatie, en zal tevens een monitor-faciliteit realiseren. De voorstudie voor deze monitor is in 1993 uitgevoerd.

Hiermee in verband staat het onderzoek naar een toegevoegde dienst op Loran-C als Eurofix. Met dit concept kunnen dGPS-correcties verzonden worden via Loran-C. Een onderzoek naar de kwaliteit van de positiebepaling die dit oplevert werd in 1993 gestart.

Voor het hydrografisch werk van de Rijkswaterstaat vond in 1993 de grote omslag naar het gebruik van dGPS plaats. Hoewel dGPS al in behoorlijke mate werd toegepast, is met de realisatie van een eigen V&W-dGPS-referentiestation in Zeeland naast het bestaande commerciële referentiestation in Noord-Holland, de infrastructuur voor gebruik van dGPS binnen Rijkswaterstaat nu gereed, en is het gebruik van andere plaatsbepalingsapparatuur dan dGPS-ontvangers tot een minimum gedaald.

Onderzoek

Medio 1993 werd een onderzoek, in opdracht van de MD door de Faculteit der Geodesie van de TU Delft, naar dynamische hoogtebepaling met GPS (On-the-fly ambiguity bepaling) afgerond. Het onderzoek dat 2½ jaar heeft geduurd, leverde een goed inzicht op in de mogelijkheden van de techniek voor hoognauwkeurige dynamische toepassingen van GPS.

Het door de Cornelis Lely Stichting gefinancierde onderzoek naar kinematische inzet van GPS in de landmeetkunde, ook bij de TUD, werd gecontinueerd.

Het onderzoek op het gebied van geïntegreerde plaatsbepaling werd opgestart door middel van de aanschaf van simulatiesoftware, waarmee een simulatiesysteem zal worden ontwikkeld voor onderzoeks- en adviesdoeleinden. Dit onderwerp zal in 1994 versterkt voortgezet worden.

Praktijktoepassingen

De praktische inzet van nieuwe technieken voor radioplaatsbepaling (i.c. GPS) in de landmeetkunde werd bepaald door de selectie en inzet van nieuwe software in de productie-omgeving.

Met de leverancier van de door de MD gebruikte software werd veel overleg gevoerd, en nieuwe ontwikkelingen in die software werden afgestemd op MD-behoeften en -tests. De procesverbetering richtte zich m.n. op de inzet van Stop&Go methoden en op de implicaties van de introductie van Y-code op GPS.

Tevens werd de GPS-apparatuur die de MD inzet (Leica) geëvalueerd.

Op landmeetkundig gebied richtte de procesverbetering zich op twee hoofdzaken:

1. Landmeetkundige technieken als automatisch optisch waterpassen en vooral reflectorloze tachymetrie. Deze laatste techniek is vooral belangrijk uit veiligheidsoverweging bij metingen op snelwegen.
2. Deformatie-analyse is sterk in ontwikkeling. De MD volgt o.a. de eventuele deformaties van de stormvloedkering in de Oosterschelde, en richt zich daarbij op de ontwikkeling van 3D-analyse software.

2.7 Publikaties

Allewijn, R., 1993. Applications of remote sensing for water- and nature management in the Netherlands. Proc. of ITC symposium "Operationalization of Remote Sensing" April 19-23, 1993.

- Allewijn, R., A.J. de Leeuw and E.H. Kloosterman, 1993. A problem-oriented approach to operationalization of remote sensing and GIS tools for management of the Dutch Wadden Sea. Presented at EARSeL Symposium 1993, 28 June - 1 July 1993, Dundee, Scotland, U.K..
- Allewijn, R., H.P.J. Mulder, H.H.J. van Dijk and A.J. de Leeuw, 1993. Integration of remote sensing, GIS and numerical models for management of Dutch tidal waters. EGIS'93 Symposium, March 29 - April 1, 1993, Genoa, Italy.
- Appelman, K. en A.A.G. Piepers, 1993. Implementation of a decision support system for environmental impact assessment. EGIS '93 Conference Proceedings: 1492-1497. EGIS Foundation, Utrecht/Amsterdam, The Netherlands.
- Appelman, K., H.J.W. van der Vegt en R. Allewijn, 1993. Environmental impact assessment of a sand pit using a water management information system. EGIS '93 Conference Proceedings: 1061-1067. EGIS Foundation, Utrecht/Amsterdam, The Netherlands.
- Van den Berg, M.W., W. Groenewoud, G.K. Lorenz, P.J. Lubbers, D.J. Brus and S.B. Kroonenberg. Patterns and velocities of recent crustal movement in the Dutch part of the Roer Valley rift system (in press).
- Van Bremen, E., Nationaal Radionavigatieplan, verkeer, plaatsbepaling en geodesie, NGT Geodesia 93-3.
- Brouwer, F.J.J., Ronald E. Molendijk (RWS/MD), Richard T. Schilizzi (NFRA), Status report VLBI for Geodesy and Astronomy in the Netherlands '91-'93, Proceedings 9th Working Meeting on European VLBI for Geodesy and Astrometry, Bad Neuenahr (FRG), 1993.
- Damoiseaux, M.A., De technologie in de kartografie: een wolf in schaapskleren?, in: proceedings NVK-lustrumcongres: Kartografie in het GIS-tijdperk, Rolduc, in druk.
- Han, C.H., 1993. Photogrammetry: Evolving towards GIS-software? EGIS '93 Conference Proceedings: 983-991. EGIS Foundation, Utrecht/Amsterdam, The Netherlands.
- Kloosterman, E.H., I. Derksen and R.W.L. Jordans, 1993. Towards operational use of remote sensing for coastal defence

- purposes; development of a Marram grass monitoring system. Proceedings International Symposium Operationalization of Remote Sensing, 19-23 April, Enschede, The Netherlands.
- Van der Kooi, M.W.A., D. van Halsema and W. Groenewoud. SAR land subsidence monitoring; preparatory study, FEL-93-B084.
- Lemmens, R., Dynamic GPS height determination in the decimeter level for bathymetric applications, haalbaarheidsonderzoek.
- Lorenz, G.K., ten Damme, H., Wanner, N., Automatisch optisch waterpassen, rapport MD-TNO-R-9238.
- Lorenz, G.K., Wijnterp, P., De eerste nauwkeurigheidswaterpassing (1875-1885) - Analyse, rapport MD-TNO-R-9331.
- Pellemans, A.H.J.M., 1993. Operational application of 'real time' ERS-1 SAR data for oil spill detection. Proceedings International Symposium Operationalization of Remote Sensing, 19-23 April, Enschede, The Netherlands.
- Pellemans, A.H.J.M., W.G. Bos, R.W. van Swol, A. Tacoma, H. Konings, 1993. Operational Use of 'real time' ERS-1 SAR data for oil spill detection on the North Sea - First results. 1993, Second ERS-1 symposium, Hamburg 11-14 oktober 1993. ESA.
- De Ronde, D. Dillingh and W. Groenewoud, Past and future sea level rise in the Netherlands and its impacts, MD-TNO-R9321.
- "RWS steekt voorzichtig een teen in het water. WIS/GIS van Nederlandse waterhuishouding", in: VI-matrix, okt. 1993 [interview met H.J.W. v.d. Vegt van RWS-MD].
- Zomerdijk, J., Evaluatie van kinematische GPS testmetingen, GPS nieuwsbrief 1993-2;

3. Dienst der Hydrografie

3.1 Algemeen

Begin 1993 werd o.l.v. een projectleider van O&I begonnen met het opzetten van een bedrijfsmodel van het produktiedeel van het Bureau, vervolgens werd een inventarisatierapport opgesteld. Vanuit deze basis kwam in september het 1e concept Informatieplan

gereed. Het plan beschrijft de diverse projecten welke uitgevoerd moeten worden teneinde de productie binnen een periode van 3 jaar te automatiseren.

In het kader van de verdere voorbereiding tot zelfbeheer werd in het laatste kwartaal een besturingsconcept ingediend. Daarnaast werd om dezelfde reden de bedrijfsadministratie verder aangepast.

In internationaal verband zijn principe afspraken voorbereid om het illegaal overnemen van kaartgegevens en de schending van auteursrechten door bedrijven het hoofd te bieden. Een toenemend aantal aanvragen tot het overnemen van kaartgegevens werd behandeld.

De gescande gegevens van een tweetal kaarten werden aan Noorwegen aangeboden. Het betreft hier een proef ter voorbereiding van een daadwerkelijk functionerend Electronic Chart Centre.

Op 24 juni bezocht de Bevelhebber der Zeestrijdkrachten het Bureau Hydrografie, terwijl op 16 november de President van de International Hydrographic Organization (Rear Admiral C. Andreassen) een werkbezoek bracht.

3.2 Hydrografische opnemingen en zeeonderzoek

3.2.1 Algemeen

Door het invoeren van zeeewekeinden en dankzij een jaar met veel werkbaar weer hebben de Noordzeeopnemers voor het eerst gemiddeld meer dan 80 netto hydrografische dagen per schip gemaakt. Ondanks dit goede resultaat was er bij het afsluiten van het jaar sprake van een achterstand van 25% op de Hydrografische Jaaropdracht 1993. De oorzaken van deze achterstand waren voornamelijk:

- a. Technische problemen met het Bathyscan interferometrisch zeebed-karteringssysteem zodat de met dit systeem geplande opdrachten, moeten worden uitgevoerd met het single beam echolood (tijdverlies).

- b. Nader onderzoek van een onvoorzien groot aantal aangetroffen sonar-contacten in de opdrachten benoorden de Waddeneilanden kostte extra tijd.
- c. Onvoorziene niet hydrografische activiteiten opgedragen door de Commandant der Zeemacht.

3.2.2 Hydrografische opnemingen

In het jaarprogramma 1993 waren de volgende opdrachten opgenomen:

Opnemingsvaartuig	Opdracht
a. Hr.Ms. Tydeman	(1) Militair oceanografisch werk
b. Hr.Ms. Buyskes	(1) Ankergebied Maas West (2) Noord Hinder Junction (3) Detail-opneming Bruine Bank (4) Controle aanloop IJ-geul (5) ZW deel Doggersbank (6) Verkeersstromen Oost (7) Steenbanken (8) Wrakkenonderzoek
c. Hr.Ms. Blommendal	(1) ZW deel verkeersstromen (2) Zone voor kustverkeer (3) VSS Vlieland Noord (4) TE-route (cat.1) (5) Verkeersstromen West (6) Wrakkenonderzoek

3.2.3 Restant opnemingen 1993

De volgende opdrachten konden als gevolg van de eerder genoemde ontwikkelingen niet (geheel) worden uitgevoerd:

- a. Noord Hinder Junction
- b. Verkeersstromen
- c. Zuidwestelijk deel verkeersstromen
- d. Verkeersstromen West

Bovengenoemde opnemingen zullen voor een deel worden overgebracht naar de Hydrografische Jaaropdracht 1994.

3.2.4 *Mijnenbestrijdingsvaartuigen*

Voor de mijnenbestrijdingsvaartuigen waren in 1993 een veertiental hydrografische weken gepland. Door slechtweerperioden en inzet voor andere doeleinden zijn slechts 4 weken hydrografisch werk daadwerkelijk uitgevoerd.

3.2.5 *Wrakkenonderzoek*

Gedurende 1993 werden door de Noordzee-opnemingsvaartuigen totaal 6 wrakken afgedregd.

3.2.6 *Oceanografisch onderzoek*

Gedurende 1993 werd Hr.Ms. Tydeman ingezet voor militair oceanografisch onderzoek. In het begin van het najaar werd in NATO-verband een grote militair oceanografische en akoestische expeditie uitgevoerd. Behalve Nederland namen ook, de Verenigde Staten, Groot Brittannië, Duitsland, Noorwegen en het onderzoeksinstituut in La Spezia, deel aan deze expeditie.

3.3 **Zeekaarten**

In 1993 zijn 3 nieuwe uitgaven, 7 hernieuwde uitgaven, 27 kleine drukken en 3 bijdrukken uitgekomen. De volgende *nieuwe uitgaven* verschenen:

- Kaart 1 (INT 1), Afkortingen en Begrippen voorkomend op Nederlandse zeekaarten.
- Kaart NL 120, Westerschelde. Vlissingen tot Badhoek en Terneuzen-Gent Canal met plankaarten: Vlissingen, Vlissingen-Oost, Breskens, Braakmanhaven, Approaches to Terneuzen, Terneuzen en Gent, ter vervanging van bestaande zeekaart 1444.
- Kaart 1555, Eems. Doekegat tot Pogum met inzet Dolland en plankaart Eemden, gebaseerd op Duitse kaart D 91.

In het kader van de INT-chart overeenkomst tussen de hydrografische diensten van Engeland en Nederland verschenen *hernieuwde*

uitgaven van NL 3371, NL 124 en NL 2593 en de reeds genoemde *nieuwe uitgave* van NL 120.

Verder werden de kaarten 1351, 1454, 1458 en 1460 herzien.

In het algemeen werd het dieptebeeld van de reeds genoemde kaarten geheel of gedeeltelijk aangepast aan de hand van de meest recente hydrografische opnemingen.

Uitgesteld moesten worden 2 kaarten van het overzees gebied en kaart 1035.

Tenslotte werden 3 visserijkaarten vervaardigd in opdracht van het ministerie van Landbouw en Visserij.

3.4 Hydrografische kaarten

De nieuwe, volledig bijgewerkte, editie 1993 van de serie Hydrografische Kaarten is voor de laatste maal tijdens de HISWA (maart 1993) verschenen. De HISWA wordt vanaf 1993 in december georganiseerd. De Hydrografische Kaarten zullen begin maart blijven verschijnen.

Hierna is begonnen met de voorbereidingen voor editie 1994, waarin de legenda volledig vernieuwd wordt, diverse dieptebeelden worden vervangen en een uitbreiding van kaart 1801 met de aanloop van Vlissingen en Breskens opgenomen is. Verder is een aanvang gemaakt met het digitaliseren van kaart 1801.

Van 24 mei t/m 19 juni 1993 is er door de afdeling Hydrografische Kaarten in samenwerking met Zeekaarten verkend op het IJsselmeer, de Randmeren, de Waddenzee en in het Rotterdamse havengebied, afwisselend met de sloep van de Tydeman en de sloep van de Buyskes. Hierbij zijn de kaarten gecontroleerd en diverse wijzigingen gesignaleerd.

Om informatie ten behoeve van editie 1994 te verzamelen heeft in het najaar veelvuldig en plezierig overleg plaatsgevonden met vaarwegbeheerders en andere instanties, zowel in binnen- als buitenland. Tevens zijn er diverse contacten onderhouden met watersportverenigingen, belangenorganisaties en cursusleiders van navigatiecursussen.

In het voorjaar 1993 is de editie 1993 van de serie Hydrografische Kaarten verschenen. De volgende wijzigingen zijn hierin verwerkt, naast de normale wijzigingen zijn de volgende zaken verwerkt in editie 1993:

Kaart 1801	- diverse dieptebeelden zijn vernieuwd;
Kaart 1803	- diverse dieptebeelden zijn vernieuwd; - marifoonkanalen in Antwerpse havengebied zijn gekarteerd;
Kaart 1805	- er is op verzoek van kaartgebruikers een extra kaartblad in kaart 1805 opgenomen, waarop het Zoommeer van Tholen tot de Kreekraksluizen; - het Kanaal door Zuid-Beveland is verbreed; - nieuwe jachthavens/-uitbreidingen en afmeergelegenheden zijn gekarteerd;
Kaart 1807	- nieuwe vooroeverwerken zijn gekarteerd;
Kaart 1809	- de nieuwe kustlijn en betonning bij Zwijndrecht zijn aangepast in de kaart;
Kaart 1810	- staatsnatuurmonumenten worden gemarkeerd met gele tonnen; - het vooroeverproject bij Andijk is gekarteerd;
Kaart 1811	- diverse dieptebeelden in het westelijk deel van de Waddenzee zijn vernieuwd; - de nieuw gebaggerde vaargeul naar West-Terschelling is gekarteerd;
Kaart 1812	- Dieptebeelden in het Duitse gebied zijn vernieuwd, evenals delen van de topografie.

3.5 Beschrijvingen/obstructies

3.5.1 Beschrijvingen

In 1993 zijn de volgende hernieuwde publikaties verschenen:

- Lichtenlijst van Nederland en aangrenzend gebied (HP 2 - editie 1994);
- Supplement op de Vaargids No. 3-1993 (HP 1S);

- Catalogus van Nederlandse zeekaarten en andere hydrografische publikaties (HP 7 - editie 1994);
- Waterstanden en stromen langs de Nederlandse kust en aangrenzend gebied (HP 33 - editie 1994).

Van de volgende publikaties is in 1993 een ongewijzigde herdruk verschenen:

- Stroomatlas Benedenrivieren en Aanlopen Hoek van Holland, Scheveningen, IJmuiden en Texel/Den Helder (HP 16);
- Stroomatlas Waddenzee Oost (HP 18);
- Stroomatlas Waddenzee West (HP 19).

3.5.2 *Obstructies*

Gedurende het jaar 1993 zonk er slechts 1 schip op het Nederlandse Continentale Plat. Het ging hierbij om het Nederlandse vissersvaartuig "Morgenster" (HD-29). Het wrak werd aangetroffen in positie 53°42'39"N - 05°45'15"E en gelicht op 8 augustus. Wraknummer: 4777.

3.6 Berichtgeving/kaartverstrekking

In de wekelijkse uitgave "Berichten aan Zeevarenden" (gem. 18 blz.) verschenen in totaal 697 BAZ plus 673 NtM (gem. over 5 jaar: 690 BAZ en 601 NtM). Een selectie der BAZ werd, eveneens wekelijks, gepubliceerd op Teletekst pagina 724 en in een vijftal watersportbladen. Informatie-overdracht vond plaats middels modem of diskette.

Tevens werd kopij aangeleverd voor hernieuwde uitgaven van Lichtenlijst en Catalogus; diverse bestanden werden bijgehouden.

Per 1 februari werden de afdelingen Berichtgeving en Kaartverstrekking samengevoegd.

In totaal werden verstrekt:

Zeekaarten	11.063 stuks
Hydrografische kaarten	78.636 stuks
Boekwerken	19.355 stuks
Diversen	10.092 stuks
Leskaarten	10.658 stuks

3.7 Mariene geodesie en getijzaken

Assistentie werd verleend bij het testen van de Plessey P/Y Code ontvanger van de Koninklijke Marine voor gebruik van het NAV-STAR/GPS. De resultaten gaven aan dat voldaan werd aan de gestelde eisen van de KM.

Voor precisieplaatsbepaling aan boord van de Noordzee-opnemers werden commerciële SERCEL nr. 103 differentiële GPS-ontvangers aangeschaft. Aanvullende software ter optimalisering van het gebruik aan boord werden op het Bureau ontwikkeld.

De apparatuur werd vooral ingezet op het noordelijk deel van het continentaal plat en benoorden de Waddeneilanden; in de zuidelijke Noordzee wordt het operationeel goed werkende Thames Hyper-Fix systeem gebruikt.

Het Microfix precisieplaatsbepalingssysteem werd ingezet bij onderzoek en testen van baanparameters van scheepsbewegingen door de afdeling Nautische Wetenschappen van het Koninklijk Instituut voor de Marine.

Praktische ondersteuning werd verleend op de BE-NE Mijnenbestrijdingsschool Eugermin te Oostende bij de opleiding van mijnenbestrijdingsofficieren.

In januari 1993 verscheen in internationale periodieken een artikel over oppervlaktebepaling op de ellipsoïde van de hand van een tweetal Hydrografie medewerkers. Dit vloeide voort uit de werkzaamheden voor het ministerie van Economische Zaken ten behoeve van mijnbouwactiviteiten op het Nederlands continentaal plat.

In september 1993 werd deelgenomen aan de 6e Tidal Working Group van de NSHC. Behalve de ontwikkeling van numerieke modellen voor getijreductie wordt ook de dynamische toepassing

van NAVSTAR/GPS voor hoogtemetingen gevolgd, omdat nauwkeurige metingen van hoogten via satellieten in de toekomst een andere benadering van getijreductie mogelijk maken.

3.8 Automatiseringsontwikkeling (AUTON)

3.8.1 Bureau

Nadat vlak voor 1993 een VAX 7610 in het Bureau is geplaatst, is in maart bijbehorende randapparatuur geleverd, zoals een tape-unit en een disk-systeem. Daarna is met behulp van CABIS-ondersteuning het computersysteem geïnstalleerd en operationeel gemaakt. Daarbij hebben de softwarepakketten CARIS en Recital een upgrading gekregen.

Tussen VAX-systeem bij Hydrografie en CABIS is ten behoeve van systeemonderhoud een communicatieverbinding gelegd.

Van de drie bij Hydrografie geplaatste KMR-officieren hebben er zich twee bezig gehouden met de ontwikkeling van de Hydrografische Database (o.a. het schrijven van online helpfuncties en conversie THOR-HDB) en is er één ingezet bij de CARIS-ontwikkeling.

Er is via een modem met de Bulletin Board Service van de computer van het IHB in Monaco een verbinding totstandgebracht voor data-uitwisseling betreffende de SP 52 en SP 57 van de IHO.

AUTON heeft de mogelijkheden van uitbesteding van het plotten op film onderzocht. Een test met het extern plotten van een CARIS-Post-Script file (hydrografische kaart) is na enige structuur-aanpassingen van CARIS-files geslaagd.

Er is een programma gemaakt ten behoeve van GEBCO en kartering om diepzee bathymetrische data (in het MGD 77-format), verkregen van NOAA (USA) op CD-ROM te converteren naar het HP-systeem.

Data voor de publikatie "Waterstanden en Stromen" (HP 33) komt niet meer alleen van RWS binnen, maar vanaf 1993 ook van Belgische instanties. Vanwege de verschillende toeleveringsmedia en formats zijn er conversieprogramma's geschreven, waarna de HP 33 kon worden geprint.

3.8.2 Schepen

Hr.Ms. Buyskes en Hr.Ms. Blommendal hebben elk een uitbreiding van het intern computergeheugen gekregen en een rewritable optical disk systeem. Mede door een software update van het HYDRAUT systeem is het processen van bathymetrie gegevens sneller gaan plaatsvinden.

Ten behoeve van het Bathyscan systeem is ondersteuning verricht voor de optimalisering van de systemen aan boord van Hr.Ms. Buyskes en Hr.Ms. Blommendal.

Aan boord van de Hr.Ms. Tydeman is een portable systeem (sloepsysteem) geïnstalleerd.

3.9 Tentoonstellingen en voorlichting

Ook in 1993 heeft de Dienst der Hydrografie wederom deelgenomen aan Boot Düsseldorf, Euronautics te Gent, HISWA Amsterdam (2x in maart en december), North Sea Ferries en was uiteraard aanwezig op de Vlootdagen.

De Dienst der Hydrografie heeft in 1993 deelgenomen aan de volgende tentoonstellingen:

Boot	Düsseldorf	23/01/93-31/01/93
Euronautics	Gent	12/02/93-21/02/93
HISWA	Amsterdam	27/02/93-07/03/93
Nationale Vlootdagen	Den Helder	08/07/93-11/07/93
Visserijdagen	Harlingen	27/08/93-28/08/93
Wereldhavendagen	Rotterdam	10/09/93-12/09/93
North Sea Ferries	Europoort	02/10/93
HISWA	HISWA	11/12/93-19/12/93

4. Topografische Dienst

4.1 Inleiding

In 1993 werd de organisatiestructuur aangepast aan de eisen die de aansturing van de nieuwe produktiemethode en de administratieve organisatie stelden.

Tevens is een veranderingsproces van rolgericht naar taakgericht handelen ingezet. Als basis hiervoor is door het managementteam een missie geformuleerd. De missie luidt:

De Topografische Dienst levert producten en diensten ten behoeve van de geografische informatievoorziening voor Defensie en civiele gebruikers.

In 1993 is 94% van de standaardproductie gerealiseerd.

Met de introductie van seizoenkrachten kon beter ingespeeld worden op het seizoenmatige karakter van het karteringsproces (alleen buitendienst in de zomer). Het resultaat van 1993 ondersteunt de verwachting dat binnen enkele jaren de volledige conversie van analoge naar digitale gegevens kan worden voltooid, en geeft het vertrouwen dat de ingeslagen weg daarbij de juiste is.

Eind 1993 is besloten een onderzoek door een extern bureau te laten uitvoeren naar mogelijkheden en gevolgen van verzelfstandiging van de Topografische Dienst. Tevens zal er advies worden uitgebracht over de positie van de Dienst. De rol die de Dienst speelt in de civiele informatievoorziening zal bij dit onderzoek nauw betrokken worden.

4.2 Ruimtelijke informatievoorziening

Het Kabinet heeft medio 1993 ingestemd met de Structuurschets voor de Vastgoedinformatievoorziening. De Staatssecretaris van VROM, drs. E. Heerma, heeft als coördinerend bewindsman op dit terrein de "oude" Raad van Advies voor Vastgoedinformatie (RAVI) doen omvormen tot een overlegplatform voor gebruikers en producenten van vastgoedinformatie. Het "nieuwe" RAVI Overlegorgaan voor vastgoedinformatie heeft de vorm van een

stichting. De Topografische Dienst heeft zitting in het stichtingsbestuur.

De RAVI heeft een businessplan voor 3 jaar opgesteld. Een van de belangrijkste projecten is het tot stand brengen van het kernbestand 1:10.000 te produceren door de Topografische Dienst. Het voorbereidend onderzoek zal in 1994 worden gestart.

4.3 Marketing

In 1993 is onderzoek verricht naar samenwerkingsvormen voor het op de markt brengen van de produkten van de Topografische Dienst. De inbreng van mogelijke partners is erop gericht de verkoop dichter bij de klant te brengen. Van partners wordt ook verwacht dat zij aanvullende toegevoegde waarde leveren (bijvoorbeeld GIS software-pakketten).

Met CCE-LUM en GeoInfo zijn wederverkoop-overeenkomsten gesloten. Met Bridgis is afgesproken om samen een gerasterde versie van de kaart 1:25.000 op de markt te brengen. Met het Kadaster werd afgesproken gezamenlijk een postcodekaart in digitale vorm te ontwikkelen. Tevens werd met de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat een samenwerkingsovereenkomst getekend m.b.t. tot TOPhoogteMD (zie § IV.2.2.5).

In 1993 werd een begin gemaakt met de opbouw van een bureau Marketing/Verkoop. Dit betekent tevens een ontlasting van stafmedewerkers uit de productie-afdelingen.

De Dienst presenteerde op een aantal beurzen haar gedrukte produkten en de nieuwe digitale produkten.

4.4 Produktie

Om de convenantverplichtingen na te komen en daarmee de achterstand in de karteringsprogramma's weg te werken is maximale prioriteit gegeven aan de militaire produktie, m.n. de standaardproduktie 1:50.000 boven andere militaire kaarten en civiele werken. Dit heeft er toe geleid dat 94% van de produktie is gerealiseerd en meer kaartbladen zijn gedrukt en afgeleverd dan in de planning voorzien.

Om de afgesproken produktie te realiseren zijn gedurende het zomer-halfjaar seizoenkrachten ingezet voor digitaliseerwerkzaamheden. De ervaringen met deze krachten zijn zeer goed (snelle inwerkperiode, hoge produktiviteit). Er is op ruime schaal werk uitbesteed om ongewijzigde delen van de kaarten te converteren in digitale bestanden.

4.5 Personeel

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de personeelssterkte per 31 december 1993.

		Aantal
Direct	produktie medewerkers	112
	produktieleiding	11
	subtotaal	123
Indirect	directie/secretariaat	4
	personeelszaken	3
	overige	24
	subtotaal	31
Totaal		154

Na goedkeuring van het reorganisatieplan werd op 1 juni 1993 de nieuwe organisatie ingevoerd. Ondanks de ingrijpende gevolgen voor de structuur van de organisatie en het functiebestand konden alle medewerkers op een passende functie in de nieuwe organisatie worden geplaatst.

Aan de oprichting van het Bureau Marketing/Verkoop kon ingaan- de 1 december uitvoering worden gegeven door tewerkstelling van een HEAO-er marketing.

In verband met de invoering van het Besluit Beeldschermwerk per 31 december 1993 werd de Arbeidsinspectie Groningen verzocht een onderzoek in te stellen naar de gevolgen van dit besluit voor de dagindeling van het werk bij de beeldschermfuncties in de produktie.

Uit het onderzoek (o.m. omvattend een z.g. Webinventarisatie) is gebleken, dat mits aan zekere voorwaarden wordt voldaan, het Beeldschermwerkbesluit kan worden uitgevoerd.

4.6 Diversen

In het kader van het militair uitwisselingsprogramma Hongarije - Nederland brachten de directeur en de adjunct-directeur een bezoek aan de Hongaarse karteringsdienst. Bij deze gelegenheid werden afspraken gemaakt over samenwerking.

De Staatssecretaris van VROM, drs. E. Heerma, bezocht de TDN om kennis te nemen van de activiteiten en te spreken over de rol van de TDN in de vastgoedinformatievoorziening.

Voor de produktiemedewerkers werden twee studiebijeenkomsten verzorgd. Collega's van het Nationaal Geografisch Instituut te Brussel vertelden over hun werkmethoden en produkten. Vertegenwoordigers van Landinrichtingsdienst en Rijksplanologische Dienst vertelden over hun ervaringen met en wensen ten aanzien van digitale topografische informatie.

De Audio-Visuele Dienst KL vervaardigde een videofilm over produktiemethoden en produkten van de Dienst. Deze videofilm met de titel "Veranderend Nederland" is bestemd voor instructie, bedrijfsbezoeken en marketingdoeleinden.

Bijlage 1. Lijst van afkortingen

BCRS	(Interdepartementale) Beleidscommissie Remote Sensing
CCLK	Contact Commissie voor Landmeetkundige en Kartografische aangelegenheden
CERCO	Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle
CODE	Center for Orbit Determination in Europe
COSPAR	Committee on Space Research
CSTG	Commission on International Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics
DGPS	Differential GPS
DGW	Dienst Getijdewateren (per 1-1'94 RIKZ: Rijksinstituut voor Kust en Zee)
DHN	Digitaal Hoogtebestand van Nederland
DKM	Digitaal Kartografisch Model
DLM	Digitaal Landschaps Model
DLO	Dienst Landbouwkundig Onderzoek
DOSE	Dynamics of Solid Earth
DTM	Digitaal Terrein Model
EARSEL	European Association of Remote Sensing Laboratories
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ERS-1	European Remote Sensing Satellite-1
ESA	European Space Agency
EUREF	European Reference Frame
FEL-TNO	Fysisch en Elektronisch Laboratorium TNO
FISOLS	Fifth International Symposium On Landsubsidence
GIS	Geografische Informatiesystemen
GLOSS	Global Level of the Sea Surface
GPS	Global Positioning System
HIS	Hoogte Informatie Systeem
HIS	Hydrografisch Informatie Systeem
HKN	Hoogtekaart van Nederland
IAG	International Association of Geodesy

IAHS	International Association of Hydrological Sciences
IAPSO	International Association of Physical Sciences of the Ocean
IAU	International Astronomical Union
IERS	International Earth Rotation Service
IGS	International GPS Geodynamics Service
IHO	International Hydrographic Organization
ISPRS	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ITC	International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences
IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LWU	Landbouwniversiteit Wageningen
MD	Meetkundige Dienst
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NAVSTAR	Navigation by Satellite Timing and Ranging
NCG	Nederlandse Commissie voor Geodesie
NEREF	Nederlands Referentiestelsel
NGP	Nationaal Geodetisch Plan
NOSS	North Sea Sea Level Observing System
NSHC	North Sea Hydrographic Commission
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OEEPE	Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales
RAVI	Raad voor Vastgoedinformatie
REWANET	Remote sensing en waterkwaliteit in Nederland
RD	Rijksdriehoeksmeting
RGD	Rijks Geologische Dienst
RWS	Rijkswaterstaat
SAR	Synthetic Aperture Radar
SLR	Satellite Laser Ranging

SSG	Special Study Group
TDN	Topografische Dienst Nederland
TMD	Techniek Museum Delft
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TU	Technische Universiteit
UDMS	Urban Data Management Symposia
UENL	United European Levelling Network
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
URSA-NET	Urban & Regional Spatial Analysis: Network for Education & Training
VLBI	Very Long Baseline Interferometry
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VU	Vrije Universiteit
V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
WEGENER	Working Group of European Scientists for the Establishment of Networks for Earthquake Research
WIS	Waterstaatkundig Informatie Systeem

Bijlage 2. Samenstelling van de Commissie, subcommissies en werkgroepen

Onderstaande gegevens zijn bijgewerkt tot 1 december 1994.

Nederlandse Commissie voor Geodesie

Voorzitter:

Prof.dr.ir P.J.G. Teunissen Faculteit der Geodesie, TU Delft

Secretaris:

Prof.dr.ir. M. Molenaar Vakgroep Landmeetkunde en Teledetectie,
LU Wageningen

Leden Dagelijks Bestuur:

Prof.dr.ir. L. Aardoom Faculteit der Geodesie, TU Delft

Prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts Faculteit der Geodesie, TU Delft

Ir. M.J. Olierook Meetkundige Dienst RWS

Leden:

Prof.ir. J.E. Alberda

Prof.dr.ir. W. Baarda

Commandeur E. Bakker Dienst der Hydrografie

Mr. J.W.J. Besemer Kadaster

Drs. P.W. Geudeke Topografische Dienst

Prof.ir. R. Groot ITC

Dr. H.W. Haak KNMI, Afd. Seismologie

Prof.dr.ir. G.H. Ligterink

Prof.ir. J.C. de Munck

Ir. J.J.E. Pöttgens Staatstoezicht op de Mijnen

Prof.dr. R.T. Schilizzi Joint Institute for VLBI in Europe

Prof.dr. N.J. Vlaar Faculteit Aardwetenschappen, UU

Prof.ir. K.F. Wakker Fac. der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek
TU Delft

Prof.dr. J.T.F. Zimmerman NIOZ

Corresponderend lid:

Prof.dr. R.F. Rummel TU München

Institut für Astronomische und Physik. Geodäsie

Secretariaat:

Bureau NCG

Subcommissie Bodembeweging

Voorzitter:

Ir. J.J.E. Pöttgens Staatstoezicht op de Mijnen

Secretaris:

Dr.ir. F.J.J. Brouwer Meetkundige Dienst RWS

Leden:

Prof.dr.ir. F.B.J. Barends Grondmechanica Delft LGM

Ir. M.W. van den Berg Rijks Geologische Dienst

Ir. D. Dillingh Rijksinstituut voor Kust en Zee

Drs. G. Houtgast KNMI, Afdeling Seismologie

Prof.dr. W. Roeleveld Instituut voor Aardwetenschappen, VU

Ir. G.L. Strang van Hees Faculteit der Geodesie, TU Delft

Prof.ir. A. Volker

Vaste gast:

Dr. J. Wiersma Directie Noordzee, Rijkswaterstaat

Secretariaat:

Bureau NCG

Subcommissie GIS

Voorzitter:

Prof.dr.ir. M. Molenaar Vakgroep Landmeetkunde en Teledetectie,
LU Wageningen

Secretaris:

Ing. M.P.J. van de Ven Provincie Gelderland, Dienst Milieu en Water

Leden:

Ir. H.J.G.L. Aalders Faculteit der Geodesie, TU Delft

A.M. den Boer Meetkundige Dienst RWS

Ir. T. Bouw CMG Application Services B.V.

Dr.ir. A.K. Bregt Staringcentrum (SL-DLO)

Ir. L. Heres Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Ir. E. Kolk Topografische Dienst

Ir. M.P. Moolenaar Kadaster

Dr.ir. P.J.M. van Oosterom FEL-TNO

Prof.dr. F.J. Ormeling Fac. der Ruimtelijke Wetenschappen, UU

Ir. R. van der Schans Vakgroep Landmeetkunde en Teledetectie,
LU Wageningen

Secretariaat:

Bureau NCG

Subcommissie Mariene Geodesie

Voorzitter:

Commandeur E. Bakker

Dienst der Hydrografie

Secretaris:

Ir. W.A. van Gein

Dienst der Hydrografie

Leden:

Ir. A.W. van Dam

Technische en Maritieme Faculteit
Algemene Hogeschool Amsterdam

Ir. R.H.N. Haagmans

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Ir. R. Nicolai

Shell Internationale Petroleum Mij.

Ir. S.W.P. Pulles

Dienst der Hydrografie

Ir. J.J.E. Pöttgens

Staatstoezicht op de Mijnen

Prof.ir. J.A. Spaans

KIM

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

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Ir. J.H.M. van der Wal

Meetkundige Dienst RWS

Subcommissie Nationaal Geodetisch Plan

Voorzitter:

Prof.dr.ir. L. Aardoom

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Leden:

Mr. J.W.J. Besemer

Kadaster

Prof.ir. R. Groot

ITC

Ir. M.J. Olierook

Meetkundige Dienst RWS

Secretariaat: Bureau NCG

Subcommissie NEREF

Voorzitter:

Ir. M.J. Olierook

Meetkundige Dienst RWS

Secretaris:

Dr.ir. H. van der Marel

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Leden:

Dr.ir. F.J.J. Brouwer

Meetkundige Dienst RWS

Ir. J. Denekamp

Kadaster

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

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Secretariaat:

Bureau NCG

Werkgroep Geschiedenis der Geodesie

Voorzitter:

Prof.dr.ir. L. Aardoom

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Secretaris:

De heer J. Stehouwer

Leden:

Prof.ir. J.E. Alberda

Dr.ir. J.C. Deiman

Universiteitsmuseum Utrecht

R. Frederik

J.H. Holsbrink

Prof.dr.ir. C. Koeman

Ing. M.J.M. Kremers

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Ir. E. Muller

Drs. L.C. Palm

Inst. voor Gesch. der Natuurwetensch.

H.C. Pouls

P. van Schelt

Dr. F.W.J. Scholten

Provincie Gelderland

Ir. C.H.H. School

J. Stehouwer

Dr.ir. A. Waalewijn

Drs. A.H.C.A. Wiechmann

Museum Boerhaave

Prof.ir. H.C. Zorn

Prof.ir. L. van Zuylen

Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie

Voorzitter:

Ir. P.G. Sluiter

Secretaris:

Ir. G.J. Husti

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Leden:

Ir. G. Boekelo

Osiris B.V.

Ir. J. van Buren

Kadaster

Ir. H.G.L. Dahlmans

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.

Ir. J. Denekamp

Kadaster

Ir. B. Duesmann

ESTEC (NWO)

Ir. E.J. van der Ent

KLM Aerocarto

Ir. M.E.E. Haagmans

Meetkundige Dienst RWS

Dipl.ing. H. Hoschtitzky

ITC

Ir. C.D. de Jong

Faculteit der Geodesie, TU Delft

Ir. E. Kolk
Ir. J.H. Loedeman
Drs. A. Lubbes
Dr.ir. H. van der Marel
Prof.ir. J.C. de Munck
Ir. R. Nicolai
Ir. O.B.M. Pietersen
Ir. S.W.P. Pulles
Dr.ir. E.J.O. Schrama
Ir. H.H. Schuringa
Ir. E. Vermaat
Ir. J.L.M. Visser
Ir. J.H.M. van der Wal
Ir. H. Zwaan
Secretariaat: Bureau NCG

Topografische Dienst
Vakgroep Landmeetkunde, LU Wageningen
FUGRO N.V.
Faculteit der Geodesie, TU Delft
Shell Internationale Petroleum Mij.
NLR
Dienst der Hydrografie
Faculteit der Geodesie, TU Delft
Radio Holland Electronics B.V.
Faculteit der Geodesie, TU Delft
Radio Holland Marine B.V.
Meetkundige Dienst RWS
OCEONICS Intersite BV

Publikatie van de Nederlandse Commissie voor Geodesie
Thijsseweg 11, 2629 JA Delft, tel. 015-782819, fax 015-782745