

Jaarverslag 2004

Nederlandse Commissie voor Geodesie

**NCG** Nederlandse Commissie voor Geodesie

Delft, juni 2005

Jaarverslag 2004 Nederlandse Commissie voor Geodesie  
ISBN 90 6132 293 6

Vormgeving en productie: Bureau Nederlandse Commissie voor Geodesie  
Druk: Optima Grafische Communicatie, Rotterdam  
Omslag: Affiche van het symposium De aarde op maat, ontwerp: Primo Ontwerpers, Delft

Bureau van de Nederlandse Commissie voor Geodesie  
Bezoekadres: Kluyverweg 1, 2629 HS Delft  
Postadres: Postbus 5058, 2600 GB Delft  
Tel.: 015 278 28 19  
Fax: 015 278 17 75  
E-mail: [ncg@lr.tudelft.nl](mailto:ncg@lr.tudelft.nl)  
Website: [www.ncg.knaw.nl](http://www.ncg.knaw.nl)

# Voorwoord

Voor u ligt het jaarverslag 2004 van de Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG). De NCG initieert en coördineert fundamenteel en strategisch geodetisch onderzoek in Nederland en geeft adviezen over algemene beleidslijnen voor de geodesie en de geo-informatie. Naast de Commissie telt de NCG vier subcommissies en een taakgroep, die elk werkzaam zijn op een deelterrein van het wetenschappelijke aandachtsveld van de Commissie. De NCG is een onderdeel van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

2004 heeft in het teken gestaan van de viering van het 125-jarig bestaan van de NCG. De eerste voorganger van de NCG, de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing, is na een advies van de toenmalige Koninklijke Akademie van Wetenschappen op 20 februari 1879 bij Koninklijk Besluit opgericht. Op 20 februari 2004 is dit feit tijdens een feestelijk en informatief symposium in Theater de Veste in Delft gevierd. Een aantal gerenommeerde wetenschappers en sprekers gaven aan de deelnemers van het symposium interessante en uitdagende visies op de huidige en toekomstige toepassingen van het vakgebied van de geodesie en de geo-informatie. Het eerste exemplaar van het speciaal voor het jubileum uitgegeven boek *Geodesie. De aarde verdeeld en verbeeld, berekend en getekend* is aangeboden aan de president van de KNAW prof.dr. W.J.M. Levelt en dr. J.E. Stoter ontving de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2004.

In het speciaal voor dit jaarverslag geschreven artikel Honderd en 25 jaar Commissie voor Geodesie in Nederland geeft prof.dr.ir. L. Aardoom een overzicht van de geschiedenis van de Commissie, waarbij de nadruk ligt op de activiteiten en de resultaten in de afgelopen 25 jaar.

De in de NCG vertegenwoordigde geodetische diensten het Kadaster, de Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie doen verslag van hun werkzaamheden op geodetisch gebied.

prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen,  
voorzitter NCG

# Nederlandse Commissie voor Geodesie

De Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) is een onderdeel van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

De taken van de Nederlandse Commissie voor Geodesie zijn:

- Het initiëren en coördineren van fundamenteel en strategisch geodetisch onderzoek in Nederland.
- Het geven van adviezen over algemene beleidslijnen voor de geodesie, waaronder het onderwijs en mede in relatie tot maatschappelijke ontwikkelingen.
- Het stimuleren van de verspreiding van geodetische kennis, zoals die onder meer voortkomt uit in Nederland verricht onderzoek.
- Het stimuleren, instandhouden en uitbreiden van de geodetische infrastructuur van Nederland.
- Het verzorgen van internationale contacten ter zake van de geodesie.

De Nederlandse Commissie voor Geodesie bestaat uit de Commissie, het Dagelijks Bestuur, subcommissies, eventueel ingestelde taakgroepen en het Bureau. De Commissie is het ontmoetingspunt voor verantwoordelijke personen op strategisch en beleidsniveau. Onder de Commissie functioneren subcommissies; zij zijn het ontmoetingspunt op uitvoerend of werkniveau. Subcommissies bestrijken deelterreinen van het totale aandachtsveld van de Commissie. Een taakgroep wordt ingesteld om binnen een gestelde termijn een specifieke taak uit te voeren. Het Bureau ondersteunt de werkzaamheden van de Commissie, het Dagelijks Bestuur, de subcommissies en de taakgroepen.

De Nederlandse Commissie voor Geodesie geeft publicaties uit in de reeksen Publications on Geodesy en de Groene serie.

De Nederlandse Commissie voor Geodesie is de opvolger van de Rijkscommissie voor Geodesie (1937 – 1989) en de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing (1879 – 1937).

Verdere informatie over de NCG is te vinden op de website van de NCG: [www.ncg.knaw.nl](http://www.ncg.knaw.nl).

# Inhoudsopgave

## *Nederlandse Commissie voor Geodesie 1*

NCG 125 jaar 1  
Onderzoek 3  
Studiedagen 8  
Publicaties 9

## *Subcommissies en taakgroep 13*

Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie 13  
Subcommissie Geo-Informatie Modellen 15  
Subcommissie Geometrische Infrastructuur 18  
Subcommissie Mariene Geodesie 20  
Taakgroep Ruimtelijke Basisgegevens 2010 22

## *Geodetische diensten 25*

Kadaster 25  
Adviesdienst Geo-informatie en ICT 31  
Dienst der Hydrografie 38

## *Honderd en 25 jaar Commissie voor Geodesie in Nederland 43*

Prof.dr.ir. L. Aardoom

## *Bijlagen 55*

1. Samenstelling van de organen van de NCG 55
2. Internationale betrekkingen 60
3. Onderzoek 63
4. Publicaties 65
5. Bureau van de NCG 66
6. Afkortingen 67



# Nederlandse Commissie voor Geodesie

## NCG 125 jaar

De Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) heeft in 2004 haar 125-jarig bestaan gevierd. Onder het motto 'De aarde in maat en beeld' is een aantal samenhangende activiteiten – een tentoonstelling, een symposium, het uitgeven van een boek en de uitreiking van de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs – georganiseerd, die moderne toepassingen van de geodesie en de geo-informatie in Nederland en daarbuiten toonden. De NCG heeft het jubileum benut om de geodesie en de geo-informatie voor een breed publiek in de schijnwerpers zetten.

De voorganger van de NCG de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing is bij Koninklijk Besluit op 20 februari 1879 opgericht naar een advies van de toenmalige Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Haar taak was het uitvoeren, wetenschappelijk begeleiden en coördineren van de nauwkeurigheidswaterpassing en de driehoeksmeting van Nederland. Haar opvolger, de Rijkscommissie voor Geodesie, is in 1937 ingesteld om de taak van haar voorganger voort te zetten en tevens algemeen coördinerend op te treden ten opzichte van de verschillende rijksoverheidsdiensten op geodetisch gebied. Het uitvoerende werk was in de jaren daarvoor overgenomen door overheidsdiensten. In het kader van een reorganisatie is de Rijkscommissie in 1990, tot dan toe ressorterend onder het toenmalige Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, ondergebracht bij de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW). Bij deze overgang is de naam van de Commissie gewijzigd in Nederlandse Commissie voor Geodesie.

Prof.dr.ir. L. Aardoom geeft in het speciaal voor dit jaarverslag geschreven artikel Honderd en 25 jaar Commissie voor Geodesie in Nederland een overzicht van de geschiedenis van de Commissie over met name de afgelopen 25 jaar (zie pagina 43).

### *Tentoonstelling De aarde in beeld*

Als eerste activiteit in het kader van 125 jaar NCG is op 30 oktober 2003 in het Techniek Museum Delft de tentoonstelling De aarde in beeld geopend. In een breed overzicht zijn hier de maatschappelijke betekenis, diverse toepassingen, de beroepspraktijk en moderne technieken van de geodesie en geo-informatie getoond. De aandacht lag daarbij op het heden, de (nabije) toekomst en in mindere mate op het verleden. De tentoonstelling wilde vooral jongeren interesseren voor

een studie en een beroep in de geodesie en de geo-informatie. Naast de tentoonstelling waren er speciale educatieve programma's ontwikkeld voor scholieren.

De tentoonstelling die aanvankelijk tot en met 23 mei 2004 zou duren, is daarna wegens succes verlengd tot en met 15 augustus 2004. De tentoonstelling heeft bijna 12.500 bezoekers getrokken en de tentoonstelling staat daarmee, gerelateerd aan de tijd waarin hij heeft gestaan, op de derde plaats van de meest bezochte tentoonstellingen van het Techniek Museum van de laatste acht jaar. De populaire workshop Waterpassen, die speciaal voor de tentoonstelling is ontwikkeld, blijft opgenomen in het educatieve aanbod van het museum.

### *Symposium De aarde op maat*

Op 20 februari 2004, precies 125 jaar na de oprichting van de Commissie, is in Theater de Veste in Delft het feestelijke en informatieve symposium De aarde op maat gehouden. Het symposium was bestemd voor iedereen met interesse in het vakgebied van de geodesie en de geo-informatie. De ochtend begon met de Prof. Baarda-lezing Geodesie en het systeem aarde door prof. R. Rummel (TU München). Aansluitend is de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2004 uitgereikt aan dr. J.E. Stoter (ITC) en is het eerste exemplaar van het boek *Geodesie. De aarde verdeeld en verbeeld, berekend en getekend* van dr. E.A.M. Berkers e.a. aangeboden aan prof.dr. W.J.M. Levelt, president van de KNAW. De NCG ontving van de



*Affiche van  
het symposium De aarde op maat,  
Primo Ontwerpers, Delft.*





*Beeld van het feestelijke en informatieve symposium De aarde op maat ter gelegenheid van 125 jaar NCG op 20 februari 2004 in Theater de Veste in Delft, foto Gerda Krediet, Rotterdam.*

KNAW een borstbeeld van prof.dr.ir. W. Baarda, ereid van de Commissie, gemaakt door de beeldhouwster mevrouw J. Croin.

's Middags hielden vier gerenommeerde sprekers en wetenschappers – prof.dr. J. Terlouw (oud-commissaris van de Koningin in Gelderland), prof.dr. W.J. Ockels (ESA/TU Delft), prof.dr. S.B. Kroonenberg (TU Delft) en ir. R.E. Waterman (Provinciale Staten van Zuid-Holland) – boeiende presentaties over de raakvlakken van hun werkgebieden met de geodesie en de geo-informatie. Voor schooldecanen bestond de mogelijkheid 's morgens deel te nemen aan een rondleiding op de tentoonstelling De aarde in beeld in het Techniek Museum Delft. Het succesvolle symposium telde ruim 300 deelnemers.

## Onderzoek

De Nederlandse Commissie voor Geodesie initieert en coördineert fundamenteel en strategisch onderzoek op het gebied van de geodesie en de geo-informatie in Nederland. De NCG voert in samenwerking met partners onderzoek uit dat zij van belang acht voor de ontwikkeling van de geodesie en de geo-informatie. De activiteiten en de resultaten van de lopende onderzoeksprojecten zijn hieronder weergegeven. Een overzicht met gegevens over de onderzoeksprojecten is opgenomen in bijlage 3 Onderzoek.

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft in 1998 de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs ingesteld met als doel het bevorderen en het zichtbaar maken van het geodetisch onderzoek in Nederland.

*Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2004 uitgereikt aan dr. J.E. Stoter*

Op 20 februari 2004 is in Theater de Veste in Delft tijdens het symposium De aarde op maat de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2004 uitgereikt aan dr. J.E. Stoter (ITC). Het onderzoekswerk van mevrouw Stoter is door de jury gewaardeerd als origineel, relevant en van uitstekend niveau. Haar onderzoek omvat de structuur en regels voor databases, 'GIS-front-ends' (Geografische Informatiesystemen) en praktijktoepassingen gericht op het driedimensionale. Hierbij onderzoekt zij de beperkingen van het recht, de geo-informatie en de techniek. Het grensverleggende van haar onderzoek is gelegen in het vinden van technisch-wetenschappelijk uitdagerende oplossingen die voor de praktijk bruikbaar zijn.

De Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs wordt in de regel elke vijf jaar uitgereikt en wordt toegekend aan hen die in Nederland bijzonder verdienstelijk geodetisch onderzoek hebben verricht of aan Nederlanders die dit gedaan hebben in het buitenland. Het onderzoek kan betrekking hebben op het gehele veld van de geodesie en met de geodesie verwante gebieden zoals die in de Nederlandse Commissie voor Geodesie vertegenwoordigd zijn. Bij de selectie van de prijswinnaar zal de voorkeur in eerste instantie uitgaan naar jonge onderzoekers voor wie de prijs als aanmoediging kan gelden voor verder geodetisch onderzoek. De Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs bestaat uit een herinneringsbord en een geldbedrag van € 5.000.



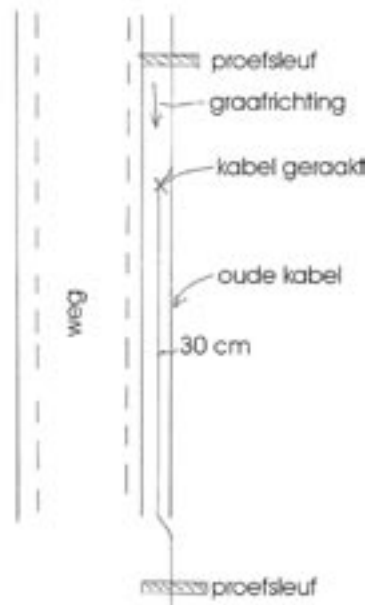
*Dr. J.E. Stoter (rechts) ontvangt de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2004 uit handen van juryvoorzitter dr.ir. M. Tienstra, foto Gerda Krediet, Rotterdam.*

## *Kwaliteit van geo-informatie – Negeert de gebruiker de kwaliteit van geo-data?*

Het promotieonderzoek Kwaliteit van geo-informatie door ir. P.A.J. van Oort (Centrum Geo-Informatie, Wageningen Universiteit) richt zich op de doorwerking van kwaliteitskenmerken van geo-informatie in toepassingen. In het verslagjaar is onder andere een enquête gehouden naar de bereidheid om budget te besteden aan risicoanalyse van geo-data.

Hoewel gebruikers van geo-data weten dat er fouten in hun geo-data kunnen zitten, gebruiken velen deze alsof ze foutloos zijn. Dit kan leiden tot onaanvaardbare risico's. In veel wetenschappelijke literatuur wordt betoogd dat het verstandiger is om eerst de risico's te berekenen en dan pas de geo-data te gebruiken. Veel genoemde hypothesen over het waarom van het zelden uitvoeren van risicoanalyses op geo-data zijn: de informatie over de kwaliteit van geo-data is niet beschikbaar, de GIS-software ontbeert functionaliteit voor risicoanalyse, de gebruikers weten niet hoe een risicoanalyse uit te voeren en er bestaan te weinig aansprekende voorbeelden. Tijdens bezoeken aan gemeenten, provincies, waterschappen en andere overheden zijn ook andere redenen – meer op het bestuurlijke vlak – genoemd. Deze zijn met een enquête nader onderzocht, waarbij van een aantal factoren gevraagd is of die van invloed zijn op de bereidheid om geld en tijd te spenderen aan risicoanalyse. Deze factoren waren allen gebaseerd op bestuurskundige kenmerken van het ruimtelijke besluitvormingsproces.

*Grondwerkers zijn doorgaans aansprakelijk voor schade aan kabels en leidingen, ook wanneer er fouten zitten in de geo-data die zij van nutsbedrijven ontvangen. Daarom besteden zij geld om risico's tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen. Zij besteden tijd (en dus geld) aan diverse vormen van detectie, waaronder het graven van proefsleuven. Desondanks komen nog wel eens ongelukken voor, getuige de figuur.*

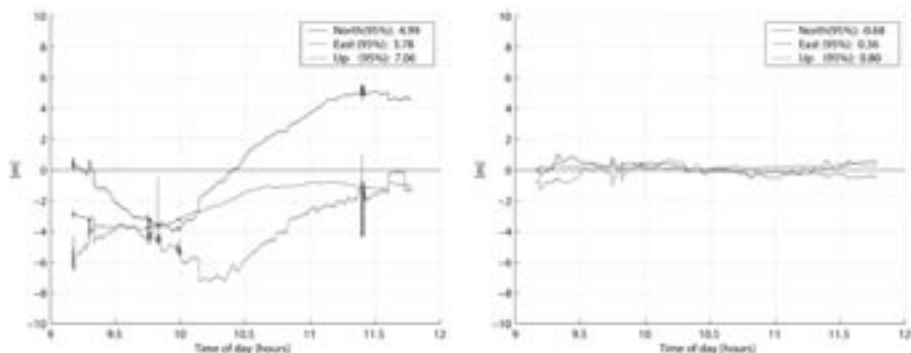


Uit de enquête bleek het volgende over de bereidheid om budget te besteden aan risicoanalyse.

- Er wordt minder budget besteed wanneer er in het beginstadium inspraak is van betrokkenen. Respondenten verwachten dat betrokkenen hen informeren over aanwezige fouten in de geo-data en dat daarmee de risico's al tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht.
- Er wordt meer budget besteed wanneer er meerdere partijen deelnemen. Men wil dan de betrouwbaarheid van ieders informatie kennen.
- Er wordt meer budget besteed wanneer de gebruiker aansprakelijk gesteld kan worden voor foute beslissingen ten gevolge van foute geo-data.
- Er wordt meer budget besteed wanneer het maatschappelijke belang groter is.
- Sommige beslissingen zijn moeilijk als model te beschrijven en daardoor is het ook moeilijker risico's uit te rekenen. Doorgaans is er dan minder bereidheid om budget aan risicoanalyse te besteden.
- Bij besluiten waarin het maatschappelijke belang groot is, wilden de meeste respondenten meer budget voor risicoanalyse, zelfs wanneer deze besluiten moeilijk waren te modelleren.

### *Plaatsbepaling met het Europese systeem Galileo*

Het promotieonderzoek Plaatsbepaling met het Europese systeem Galileo door A. Quan Le (DEOS, TU Delft) heeft zich in 2004 gericht op de foutenbronnen bij de plaatsbepaling met GNSS (Global Navigation Satellite System). Daarbij is uitgegaan van plaatsbepaling met één enkele GNSS-ontvanger, het zogenaamde Precise Point Positioning-concept. Het gestelde doel was een zo hoog mogelijke positienauwkeurigheid te behalen middels zogenaamde 'globale' producten – zoals



*Links worden standard-enkelpuntsbepalingsresultaten met GPS getoond en rechts de verbeterde resultaten. De metingen werden gedaan tijdens een drie uur durende kinematische test met een boot op het Schiekanaal, even buiten Delft. De positiefouten, in meters, zijn uitgedrukt in een lokaal North, East en Height (Up)-stelsel.*

precieze satellietbanen en klokken, en zogenaamde ionosfeerkaarten – die publiekelijk beschikbaar zijn via het internet.

Omdat met Galileo momenteel alleen verkenningberekeningen en simulaties uitgevoerd kunnen worden, zijn praktische resultaten bereikt met het huidige GPS (Global Positioning System). De geïmplementeerde aanpak is geschikt voor wereldwijde plaatsbepaling met een GPS-ontvanger van het enkelfrequentietype.

Hoogtepunt van het jaar was het ontvangen van een Student Paper Award op het ION GNSS 2004-congres in Long Beach, Californië, in september. Het International Global Navigation Satellite System-congres van het US Institute of Navigation (ION) wordt jaarlijks georganiseerd en is het grootste congres op het gebied van plaatsbepaling en navigatie met satellietssystemen zoals GPS, GLONASS (Global Navigation Satellite System) en Galileo. De titel van de paper was *Achieving Decimetre Accuracy with Single Frequency Standalone GPS Positioning*.

Met de zogenaamde enkelpuntsbepaling ('standalone positioning') ligt de nauwkeurigheid momenteel op 5 tot 10 meter (met GPS). Met geavanceerde foutmodellering en het gebruik van bovengenoemde producten kan deze verbeterd worden tot decimeterniveau, zonder de noodzaak van lokale infrastructuur of andere hulpmiddelen.

### *Monitoring van bodembeweging met InSAR*

Het promotieonderzoek *Monitoring van bodembeweging met InSAR* (Inertial Synthetic Aperture Radar) of *Recuratieve deformatie monitoring in radarinterferometrie* gebruikmakend van een set consistent reflecterende meetpunten wordt uitgevoerd door de promovendus P. Marinkovic (DEOS, TU Delft).

Temporele InSAR-analyse gebruikmakend van consistent reflecterende (punt)objecten (Persistent Scatterers, PS) is gericht op de integrale schatting van topografie en deformatiesignaal uit een aantal interferometrische combinaties. Aangezien de geschatte waarden van de parameters gecorreleerd zijn en fouten veroorzaakt door atmosferische verstoringen de vereffening aanzienlijk kunnen beïnvloeden, wordt een grote tijdserie gebruikt om de nauwkeurigheid te vergroten. Een kleine tijdserie veroorzaakt problemen in de PS-detectie, het nauwkeurig schatten van atmosferische verstoringen, het scheiden van topografie en deformatie en het schatten van de meerduidigheden.

Helaas is de radardekking in sommige gebieden vrij beperkt en is een nauwkeurige temporele PS-InSAR-analyse niet haalbaar. Wanneer er een nieuwe satelliet wordt gelanceerd, duurt het vaak een aantal jaren voordat een nieuwe analyse kan worden gestart. Dit onderzoek benadert het schatten van parameters in een PS-InSAR-analyse vanuit een probabilistische invalshoek, waarbij de precisie en de

betrouwbaarheid van de geschatte parameters een functie is van het aantal SAR-opnames en hun geometrische en temporele karakteristieken. Dit betekent dat ook voor een kleine tijdserie parameters worden geschat, waarbij de kwaliteitsbeschrijving wordt gebruikt om een uitspraak te doen over de significantie van de geschatte parameters. Een dergelijke procedure, gebruikmakend van een functiemodel en een stochastisch model, is de basis voor een recursieve schattingsprocedure. Waarnemingen uit een nieuwe interferometrische combinatie kunnen eenvoudig worden toegevoegd aan een bestaande tijdserie, waardoor de berekeningstijd aanzienlijk beperkt blijft. Verder opent deze strikte schattingsprocedure de mogelijkheid voor het combineren van waarnemingen van verschillende satellieten en kunnen fouten in het functiemodel en het stochastisch model worden getest en opgespoord.

## Studiedagen

### *GeoMetaMatica*

De Subcommissie Geo-Informatie Modellen van de Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft op 18 mei 2004 in het Mobilion in Utrecht de studiedag *GeoMetaMatica* georganiseerd over metagegevens voor geografische informatie. Meta-informatie beschrijft de context waarin bepaalde informatie gelezen moet worden. Meta-informatie wordt vaak verdeeld in 'Business Meta-informatie' en 'Technische Meta-informatie'. De eerste is globaler van aard, de tweede is gedetailleerder. De activiteiten op het gebied van geografische meta-informatie waren tot nu toe sterk gericht op Business Meta-informatie. Dit onderdeel is het verst ontwikkeld en er bestaan al een aantal operationele Meta-informatie managementsystemen. Het gebied van de Technische Meta-informatie bevindt zich meer in het ontwikkelingsstadium. Beide terreinen zijn op de studiedag ter sprake gekomen. Het doel was de toehoorders een overzicht te geven van de hulpmiddelen die er beschikbaar zijn voor het beheren van Business Meta-informatie en een indruk te geven van de ontwikkelingen op het gebied van de Technische Meta-informatie.

Op de studiedag was de publicatie met de voordrachten al beschikbaar: *GeoMetaMatica. Inleidingen van de studiedag over metagegevens voor geografische informatie. Subcommissie Geo-Informatie Modellen, Utrecht, 18 mei 2004*, L. Heres (redactie); zie ook pagina 10.

### *Standaarden in actie*

Op 17 november 2004, Wereld GIS-dag (Geografische Informatiesystemen), is door de sectie Geo-ICT van GIN (Geo-Informatie Nederland) in samenwerking met de Subcommissie Geo-Informatie Modellen van de NCG het seminar *Standaarden in actie* gehouden. Het seminar vond plaats in de Aula van de TU Delft en is georganiseerd ter gelegenheid van het afscheid van prof.ir. H. Aalders, secretaris van de Subcommissie. Professor Aalders heeft jarenlang een grote invloed gehad op de

ontwikkeling van de standaarden in de geo-informatie, zowel in Nederland als in Europa. Tijdens het seminar is er niet alleen over standaarden gesproken, maar er waren ook echt 'live-standaarden' in actie te zien. Er is onder meer de derde GML-estafette (Geography Markup Language) gehouden (na de eerste te Wageningen in 2002 en de tweede te Emmen in 2003) en er zijn aan de hand van een of meer scenario's OGC Web-services (Open GIS Consortium) in actie getoond in een heterogene, interoperabele transactie-testomgeving. De voordrachten van het seminar zijn uitgegeven door de NCG in: *Geo-information Standards in Action*, Peter J.M. van Oosterom (Editor), 2005.

## Publicaties

### *Geodesie. De aarde verdeeld en verbeeld, berekend en getekend*

Het boek *Geodesie. De aarde, verdeeld en verbeeld, berekend en getekend* door dr. E.A.M. Berkers e.a. is uitgegeven ter gelegenheid van het 125-jarig bestaan van de NCG en schetst de geodesie en de geo-informatie aan de hand van eigentijdse toepassingen, met nadruk op de Nederlandse situatie. Ook de historie en de toekomst komen aan bod. Het boek is geschreven voor geïnteresseerden in wetenschap en techniek, voor scholieren en studenten. De toepassingen van de geodesie en de geo-informatie worden beschreven en getoond aan de hand van de thema's: de aarde als planeet (zwaartekracht, de bewegende aarde), het opmeten van de aarde (geodetische netwerken), het verdelen van de aarde (grenzen, kadaster),



*Prof.dr. W.J.M. Levelt, president van de KNAW, ontvangt het eerste exemplaar van het boek *Geodesie. De aarde verdeeld en verbeeld, berekend en getekend* van dr. E.A.M. Berkers e.a. uit handen van prof.dr.ir. L. Aardoom, voorzitter van de Begeleidingscommissie Boek 125 jaar NCG, foto Gerda Krediet, Rotterdam.*

bouwen, plaatsbepaling en navigatie. In elk hoofdstuk worden bijzondere onderwerpen en technieken verder toegelicht in kaderteksten, zoals de zwaartekracht, het meten onder water, de driehoeksmeting, de geoïde, de luchtfotogrammetrie, geografische informatiesystemen (GIS) en het Global Positioning System (GPS). Het rijk geïllustreerde boek is geschreven in samenwerking met de Stichting Historie der Techniek en uitgegeven bij de Walburg Pers in Zutphen. Het eerste exemplaar is aangeboden aan prof.dr. W.J.M. Levelt, president van de KNAW, tijdens het symposium De aarde op maat op 20 februari 2004 in Delft.

### *GeoMetaMatica*

De publicatie *GeoMetaMatica* onder redactie van ir. L. Heres bevat de inleidingen gehouden op de studiedag over metagegevens voor geografische informatie op 18 mei 2004 in Utrecht georganiseerd door de Subcommissie Geo-Informatie Modellen. De term meta-informatie is relatief nieuw. B. Plagman, auteur van *Data Dictionary and Directory Systems*, heeft de term waarschijnlijk als eerste gebruikt in een artikel in 1971. De term is afkomstig uit de informatietechnologie en in het bijzonder uit de wereld van de databases. Voor die tijd bestond er ook meta-informatie, alleen noemde men het niet zo. Kaartenmakers bijvoorbeeld, spreken vanouds over 'randinformatie'. Daarmee bedoelen ze de gegevens die op de kaartrand staan gedrukt, buiten het eigenlijke kaartbeeld zelf, zoals titel, uitgever, schaal en legenda. Ook is meta-informatie niet specifiek voor geografische informatie, maar speelt het overal en altijd een rol; daar waar informatie is, daar is meta-informatie. Meta-informatie beschrijft de context waarin bepaalde informatie gelezen moet worden. Het is daarom een relatief begrip: is iemands telefoonnummer 563426, dan is de term 'telefoonnummer' meta-informatie ten opzichte van '563426' omdat het de context beschrijft waarin dat getal gelezen moet worden. De afgelopen jaren wordt het begrip meta-informatie ook binnen de gemeenschap van de geo-informatie steeds vaker genoemd. Er zijn inmiddels Europese en internationale normen beschikbaar. In de publicatie worden zowel huidige toepassingen als de toekomstige ontwikkelingen besproken.

### *De landmeter Jan Pietersz. Dou en de Hollandse Cirkel*

In samenwerking met de Stichting De Hollandse Cirkel is *De landmeter Jan Pietersz. Dou en de Hollandse Cirkel* door ing. H.C. Pouls uitgegeven. In 1612 verscheen van de hand van de landmeter Jan Pietersz. Dou een boekje met de titel *Tractaet vant maken ende Gebruycken eens nieu gheordonneerden Mathematischen Instruments*. Hierin werd, zoals de titel zegt, een nieuw landmeetkundig instrument beschreven. Dou was daartoe gekomen omdat hij niet tevreden was met het bestaande landmeetkundige instrumentarium en daarom had hij een instrument laten maken 'wat anders als naar ghemeene lantmeters stijl ghemaect' was. Dit nieuwe instrument heeft hij onder meer gebruikt bij de droogmakerij van





*Hollandse cirkel van W. Foppes  
(eerste helft of midden 18e eeuw).*

de Beemster. Het werd gedurende bijna 200 jaar het meest gebruikte instrument van de Nederlandse landmeters. Door zijn vorm onderscheidde het zich duidelijk van andere hoekmeetinstrumenten uit die tijd en is daardoor goed herkenbaar. Dit instrument is men later Cirkel van Dou of Hollandse Cirkel gaan noemen.

In de publicatie wordt nader ingegaan op de inhoud van dit traktaat, er wordt aandacht besteed aan de positie en het werk van de landmeter in het algemeen en het destijds gebruikte instrumentarium. Het leven van J.P. Dou wordt beschreven, evenals zijn in druk verschenen publicaties, de ontwikkeling van de Hollandse Cirkel en enige bewaard gebleven Hollandse Cirkels.

### *Troposfeermodellering en -filtering voor precieze GPS-waterpassing*

Precieze hoogteverschillen (5 – 10 mm standaardafwijking) zijn interessant voor toepassingen zoals de bijhouding van het NAP (Normaal Amsterdams Peil) en deformatieanalyses. Voor deze toepassingen is het Global Positioning System (GPS) een rendabel alternatief voor het klassieke waterpassen. De in de troposfeer aanwezige stoffen, waarvan waterdamp zowel spatieel als temporeel de meest variabele component is, veroorzaken echter vertragingen van de signalen van het GPS. Omdat door de geometrie de hoogtecomponent sterk wordt beïnvloed door troposferische vertragingen, zijn verschillende vormen van modellering onderzocht voor GPS-waterpassen.

Het proefschrift *Troposphere Modeling and Filtering for Precise GPS Leveling* van dr.ir F. Kleijer beschrijft fysische, functionele en stochastische aspecten van deze

modellering en geeft recursieve filtertechnieken die gebruikt kunnen worden in de dataverwerking. Hierbij is uitgegaan van statische netwerken of basislijnen met geodetische ontvangers, waarbij op twee frequenties fasewaarnemingen worden gedaan. De belangrijkste modellen en filters zijn geïmplementeerd in simulatieprogrammatuur waarmee de gevoeligheden van de hoogteverschillen zijn geanalyseerd. Door het frequent schatten van zenitvertragingen met behulp van 'mapping functions' kunnen onzuiverheden in de gefilterde hoogteverschillen voor een groot deel vermeden worden. Maar het gebruik van spatiaal-temporele 'constraints' daarbij blijkt nauwelijks een positieve bijdrage te hebben en kan zelfs precisieverlechterend zijn. Een op Kolmogorov-turbulentie gebaseerd stochastisch model voor richtingsafhankelijke vertragingen blijkt potentieel precisieverbeterend te zijn (10 – 30% van de standaardafwijking), maar dit model dient nog gevalideerd te worden. De simulaties laten verder zien dat het correct oplossen van GPS-fase-meerduidigheden zelfs voor waarnemingstijden langer dan drie uur nog 15 – 20% precisieverbeterend is.

### *3D Cadastre*

In de huidige kadastrale registratie is het perceel de basiseenheid voor de registratie van eigendom van vastgoed. Het eigendom van een perceel geeft het recht om het gehele volume boven en onder het perceel te gebruiken. Zolang er zich slechts één gebruiker op een perceel bevindt, is het huidige kadaster, dat gebaseerd is op een verdeling van land in percelen, goed in staat om inzicht te verschaffen in de eigendomssituatie. Problemen doen zich echter voor in driedimensionale eigendomssituaties, waarbij ruimtes boven en onder elkaar door verschillende eigenaren worden gebruikt. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een winkel of een parkeergarage onder een appartementencomplex of een tunnel. Multifunctioneel ruimtegebruik wordt steeds belangrijker en vastgoed is de afgelopen decennia aanzienlijk gestegen in waarde. Bovendien is niet het land zelf maar de constructie boven, op of onder het land het belangrijkste waardeobject geworden. Met het oog op deze ontwikkelingen zou het huidige kadaster de ware aard van eigendomsrechten, waarbij personen een recht op een ruimte of constructie krijgen en niet alleen maar op een oppervlak, beter moeten reflecteren. Daarnaast vraagt een toenemende aandacht voor risicomanagement om een inzichtelijke registratie van driedimensionale eigendomssituaties.

In haar proefschrift *3D Cadastre* heeft dr. J.E. Stoter bestudeerd hoe een kadaster inzicht kan verschaffen in driedimensionale eigendomssituaties. Het onderzoek heeft geresulteerd in een uitgebreide achtergrondanalyse, conceptuele modellen voor een driedimensionaal kadaster, prototypes en aanbevelingen. Het proefschrift laat de belangrijkste randvoorwaarden zien om een driedimensionaal kadaster te vestigen binnen bestaande en toekomstige juridische, kadastrale en technische kaders.

## Subcommissies en taakgroep

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft subcommissies ingesteld om een bepaald deel van haar wetenschappelijk aandachtsveld te behartigen. Een subcommissie heeft een structureel karakter en kan onderzoeksprojecten initiëren en begeleiden. Het is de bedoeling dat de interdisciplinaire relaties gegroepeerd naar de aandachtsvelden van de geodesie in de subcommissies gestalte krijgen. In het verslagjaar kende de NCG de subcommissies Bodembeweging en Zeespiegelvariatie, Geo-Informatie Modellen, Geometrische Infrastructuur en Mariene Geodesie. De NCG kan een taakgroep instellen om binnen een gestelde termijn een specifieke taak uit te voeren. In het verslagjaar was de Taakgroep Ruimtelijke Basisgegevens 2010 werkzaam. De samenstelling van de subcommissies en de taakgroep staan vermeld in bijlage 1.

### Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie

De Subcommissie is in februari, juni en oktober van het verslagjaar bijeen geweest. Leidraad voor haar activiteiten is het eind 2001 vastgestelde Onderzoeksprogramma 2002 – 2007 (zie [www.ncg.knaw.nl](http://www.ncg.knaw.nl)). De volgende onderwerpen staan centraal op de onderzoeksagenda van de Subcommissie:

- inzicht in de fysische achtergrond van bodembeweging en zeespiegelvariatie;
- normeren van meetgegevens en interpretatiemethodieken van bodembeweging en zeespiegelvariatie;
- profilering van de Subcommissie door haar kennis en kunde breder bekend te maken.

### *Presentaties*

Tijdens het verslagjaar zijn presentaties verzorgd door:

- dr.ir. A.J.H.M. Duquesnoy (Staatstoezicht op de Mijnen) over de nieuwe Mijnbouwwet;
- drs. G. de Lange (TNO-NITG) over het uitgevoerde onderzoek naar bodemdaling en integraal waterbeheer;
- ir. A.P.E.M. Houtenbos over bodemdaling in de Po-delta;
- prof.dr. R. Klees (TU Delft) over het meten van pleistocene bodembeweging uit zwaartekrachtmetingen.

## *Overige onderwerpen die aan de orde zijn gekomen*

### *Normering van bodembewegingsbepaling*

Normering van bodembewegingsbepaling is een terugkerend onderwerp van discussie in de Subcommissie. De bedoeling is om hier een aparte discussiesessie aan te wijden. Ook in de nieuwe Mijnbouwwet is de methode van analyse van meetresultaten niet vastgelegd.

### *Studiedag*

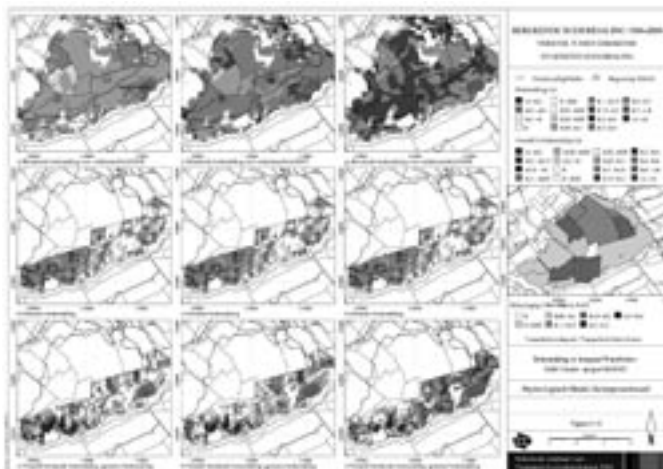
Het was de bedoeling om in het najaar van 2004 een studiedag te organiseren. Het gekozen thema is meten en weten. Doel is om de meters en de modelleerders met elkaar te laten discussiëren onder het motto: "je kan beter meten als je weet waar je dit voor doet" en "je kan beter modelleren als je de beperkingen van de metingen kent". Wegens tijdgebrek is de studiedag doorgeschoven naar 2005.

### *De betekenis van het NAP*

Met prof.dr.ir. W. Baarda is een discussiesessie gehouden over de gravimetrische geöïde en de referentieproblematiek. De betekenis van het NAP (Normaal Amsterdams Peil) en de eisen die eraan gesteld worden door enerzijds wetenschappers en anderzijds gebruikers is een terugkerend discussiepunt geweest.

### *European Sea Level Service*

Vanuit Nederland is Rijkswaterstaat (Rijksinstituut voor Kust en Zee en Adviesdienst Geo-informatie en ICT) betrokken bij het project European Sea Level Service (ESEAS). In dit kader worden drie peilmerkstations uitgerust met een permanente GPS-ontvanger (Global Positioning System).



*Bodemdaling en Intergaal Waterbeheer, verschil tussen berekende en gemeten maaiveldddaling bij verschillende aangenomen veen-oxidatiesnelheden in de Krimpenerwaard, TNO-NITG.*

### *Inertial Synthetic Aperture Radar (InSAR)*

- TNO is betrokken bij een Europees project over de toepasbaarheid van InSAR in stedelijke gebieden.
- De TU Delft gaat in Groningen onderzoek doen met InSAR.
- Akzo Nobel is betrokken bij een InSAR-project in oude mijnbouwgebieden.
- Ir. B.M. Kampes (TU Delft) doet een promotieonderzoek naar permanente 'scatterers'. Het onderzoek wordt naar verwachting in de loop van 2005 afgerond.
- GeoDelft doet onderzoek naar 'airborn' InSAR en naar verwerking van gegevens.
- Vanuit TNO-NITG loopt een project over inverse modellering van de diepe ondergrond voor bodemdaling.
- Het LOFAR-project (Low Frequency Array) heeft onder andere betrekking op InSAR-onderzoek met een netwerk van permanente GPS-ontvangers en reflectoren.

### *Zwaartekrachtmetingen*

Prof.dr. R. Klees heeft een interessante lezing van prof. S. Zerbini bijgewoond over zwaartekrachtmetingen bij getijdenstations langs de Middellandse Zee. Meer dan 90% van de amplitudes waren te verklaren.

### *Hydrologie*

Wageningen Universiteit heeft een hydrologisch model gemaakt van Westerbork. De relatie tussen hydrologie en zwaartekracht respectievelijk bodembeweging is interessant.

### *Bodemdaling langs de kust*

Uit een studie van GeoConsult naar bodemdaling in kustgebieden blijkt de mogelijkheid van een lokale bodemdaling van 20 tot 40 cm per eeuw. Hierover is gepubliceerd door dr.ir. F. Schokking (GeoConsult) in de tijdschriften Land en water en het Technisch Weekblad.

## Subcommissie Geo-Informatie Modellen

### *Activiteiten*

In het verslagjaar hebben de inhoudelijke activiteiten zich geconcentreerd op:

- het inhoud geven aan het onderzoeksplan Thema's voor onderzoek 2000 – 2003;
- het formuleren van Thema's voor onderzoek 2005 – 2010;
- het organiseren van de studiedagen GeoMetaMatica en Standaarden in actie;
- drie vergaderingen van de Subcommissie;
- het ICES III-programma Ruimte voor Geo-Informatie en op INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe).

## Onderzoek

Het onderzoek binnen de thema's van het onderzoeksplan 2000 – 2003 was grotendeels een voortzetting van het onderzoek in 2003. In het onderzoeksplan Thema's voor onderzoek 2000 – 2003 zijn de volgende thema's opgenomen: modelleren van de spatio-temporele werkelijkheid, spatio-temporele algoritmen, mutaties van databases en databaseconsistentie, meerschallige spatio-temporele data, kwaliteit van spatio-temporele data, visualisatie van geo-informatie, gebruik van geo-informatie, geo-informatie-infrastructuur en interoperabiliteit.

In 2004 is een start gemaakt met een actualisering van het onderzoekprogramma. De onderzoekthema's met onderwerpen zijn uitgebreid en er zijn drie nieuwe thema's in overweging zijn genomen: mobiele toepassingen, formele semantiek en juridische en organisatorische aspecten. Het geheel wordt in 2005 afgerond tot een nieuw onderzoeksplan.

De activiteiten van het door de Subcommissie geïnitieerde promotieonderzoek Kwaliteit van geo-informatie en implicaties voor toepassingen door ir. P.A.J. van Oort (Centrum voor Geo-Informatie, WU) zijn beschreven op pagina 5.

## Studiedagen

### *GeoMetaMatica*

Op 18 mei van het verslagjaar is in Utrecht de studiedag GeoMetaMatica gehouden. Het thema van de studiedag metadata is vanuit verschillende invalshoeken onder de loep genomen. Het was een bijeenkomst die veel overzicht bood, zowel wat betreft de standaardisatie als de standaardisatie in de praktijk (twee bedrijven: data-integrators). Er zijn presentatie gegeven over de volgende onderwerpen:

- ontwikkelingen van metadata-concepten;
- GeoKey, de sleutel tot ontsluiting van geografische informatie;
- MII, de Meta-informatie Infrastructuur bij de Rijkswaterstaat;
- informatiefabrieken bij URBIDATA;
- 'superglue', de lijm tussen geodata en metadata;
- ArcCatalog en geoservices;
- Universal Data Store en de tol van meta-informatie.

De presentaties zijn uitgegeven bij de NCG in de publicatie *GeoMetaMatica. Inleidingen van de studiedag over metagegevens voor geografische informatie. Subcommissie Geo-Informatie Modellen, Utrecht, 18 mei 2004*, L. Heres (redactie), zie ook de pagina's 8 en 10.



*Metadata in de levenscyclus van data, studiedag GeoMetaMatica, drs. L.W. Vermeij, ESRI Nederland.*

### *Standaarden in actie*

Op 17 november 2004, Wereld GIS-dag (Geografische Informatiesystemen), is door de sectie Geo-ICT van GIN (Geo-Informatie Nederland) in samenwerking met de Subcommissie het seminar Standaarden in actie gehouden. Het seminar vond plaats in de Aula van de TU Delft en is georganiseerd ter gelegenheid van het afscheid van prof.ir. H.J.G.L. Aalders, secretaris van de Subcommissie (zie ook pagina 8). De voordrachten van het seminar zijn uitgegeven door de NCG in *Geo-information Standards in Action*, Peter J.M. van Oosterom (Editor), 2005.

### *Presentaties*

De vergaderingen van de Subcommissie zijn tevens gebruikt om kennis te maken met het geo-informatie-onderzoek dat bij de verschillende deelnemers gaande is. Zo zijn presentaties verzorgd over:

- OpenGIS-architectuur bij de Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat;
- het Center for Geometry, Imaging and Virtual Environments (GIVE), Universiteit Utrecht (UU);
- Geo-Information for Spatial Planning Support (UU);
- Construction of spatio-temporal environmental models in GIS (UU);
- Cartografisch onderzoek aan de Universiteit Utrecht.

### *Ruimte voor Geo-Informatie*

Het ICES III-programma Ruimte voor Geo-Informatie is in 2004 van start gegaan. De uitvoeringsorganisatie het Programmabureau Ruimte voor Geo-Informatie is inge-

richt en het Programmabureau heeft twee rondes voor het indienen van voorstellen georganiseerd. Een groot aantal onderzoeksthema's van de Subcommissie zijn in projecten gehonoreerd.

### *Europese ontwikkelingen*

Met de acceptatie door de Europese Commissie van een 'proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing an infrastructure for spatial information in the Community (INSPIRE)' is een belangrijke stap gezet voor het werkveld van de Subcommissie. INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) moet leiden tot grensoverschrijdende harmonisatie en ontsluiting van geo-informatie in Europa. Leden van de Subcommissie zijn betrokken bij activiteiten en actief in projecten van INSPIRE.

### Subcommissie Geometrische Infrastructuur

#### *ETRS89-infrastructuur en AGRS.NL*

Een systeem voor de automatische processing van de data van het AGRS.NL (Actief GPS Referentie Systeem Nederland) berekent op basis van de Bernese software bij de Adviesdienst Geo-informatie en ICT (AGI) van Rijkswaterstaat de dagelijkse posities voor de AGRS.NL- en de omliggende EUREF- en IGS-stations (European Reference Frame; International GPS Service) met een nauwkeurigheid van enkele millimeters. AGI heeft dit systeem gebruikt voor de analyse van AGRS.NL-tijdreeksen. Daarbij is gebleken dat een bijstelling van de gepubliceerde ETRS89-coördinaten (European Terrestrial Reference System 1989) voor de AGRS.NL-referentiastations nodig is. Dit is enerzijds het gevolg van voortschrijdende verbeteringen in de realisatie van het ITRS (International Terrestrial Reference System) en anderzijds van het vervangen van antennes en ontvangers op de AGRS.NL-referentiastations. AGI heeft een voorstel voor de aanpassing van de ETRS89-coördinaten van de AGRS.NL-referentiastations uitgewerkt en het Kadaster en AGI hebben dit eind 2004 geïmplementeerd. Ten gevolge van de aanpassing van de ETRS89-coördinaten van de AGRS.NL-referentiastations is ook een nieuwe versie van RDNAPTRANS<sup>TM</sup>, de transformatie tussen enerzijds ETRS89 en anderzijds RD (Rijksdriehoeksmeting) en NAP (Normaal Amsterdams Peil), onder de naam RDNAPTRANS<sup>TM</sup>2004 beschikbaar gesteld aan softwareproducenten. Op 13 oktober is de nieuwe transformatie toegelicht tijdens een speciale bijeenkomst in het gebouw van AGI in Delft. De bijeenkomst werd bezocht door ruim dertig personen.



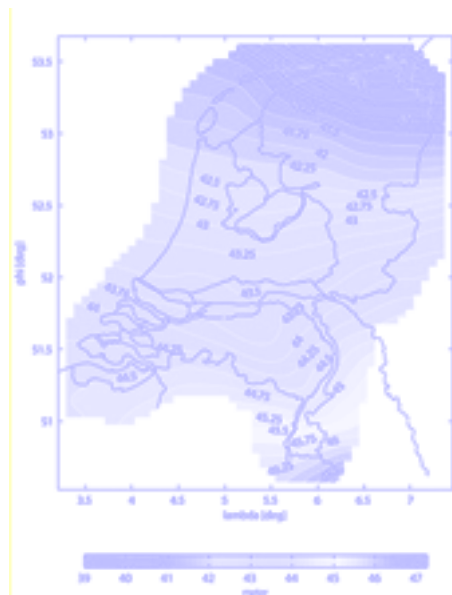
## *RD-infrastructuur en GPS-kernet*

Na een onderzoek bij de klanten van het Kadaster is de Rijksdriehoeksmeting van het Kadaster gestopt met het preventieve onderhoud van RD-punten (Rijksdriehoeksmeting) die als richtpunt gebruikt worden (typisch kerktorens) en zogenaamde opstelbouten. Aan de andere kant wordt het bestaande GPS-kernet (Global Positioning System) uitgebreid in die gebieden die als infrastructureel zwaartepunt worden aangemerkt. De verzekering van GPS-kernet punten wordt verbeterd, vooral in verticale zin, door het gebruik van grondankers in plaats van ingegraven stenen.

## *Nieuwe publicatie NAP-hoogten*

De Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat heeft in 2004 een nieuwe NAP-publicatie (Normaal Amsterdams Peil) uitgebracht, op basis van de meetgegevens van de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing. De betreffende meetgegevens zijn eveneens geleverd aan de centrale Europese databank met waterpasmetingen voor verwerking in het Europese hoogtesysteem.

Het oude bestand van peilmerken voldeed kwalitatief niet meer aan de eisen, doordat deze voor een belangrijk deel gebaseerd was op verouderde metingen en berekeningen van het primaire net. Hierdoor konden secundaire metingen slecht ingepast worden in het primaire net en konden ook hoogtes verkregen uit GPS-metingen soms met moeite ingepast worden in het primaire net. Het stelsel van NAP-peilmerken dreigde hierdoor onbruikbaar te worden. Het resultaat is een nieuw bestand met gegevens van circa 30.000 peilmerken van het secundaire net van het NAP. Dit bestand is formeel op 1 januari 2005 van kracht geworden.



*NLGeo2004, het nieuwe geoidemodel voor Nederland, Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat, 2004.*

## *Internationale samenwerking*

Met de toename van het gebruik van ruimtegeodetische technieken, in het bijzonder GPS, worden Europese en mondiale geometrische infrastructuren steeds belangrijker voor de nationale geometrische infrastructuur. Internationale activiteiten en samenwerking in het kader van EUREF (European Reference Frame; inclusief EPN (EUREF Permanent Network), EVS (European Vertical System), EUVN (European Vertical Reference Frame)), CERCO (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle) en IGS (International GPS Service) worden afgestemd en zo nodig voorbereid in de Subcommissie. De Nederlandse activiteiten zijn aan de hand van een nationaal rapport toegelicht op het EUREF2004-symposium in Bratislava, Slowakije, waarbij Nederland vertegenwoordigd werd door ir. J. Van Buren, ir. A.J.M. Kösters en dr.ir. H. van der Marel. Wenen is kandidaat voor het EUREF-symposium in 2005. De EUREF Technical Working Group (ETWG), het uitvoerend orgaan van EUREF waarin dr.ir. H. van der Marel zitting heeft, is gedurende het verslagjaar driemaal bijeengeeest.

## *Overige activiteiten*

Op 28 juni is een workshop gehouden in het gebouw van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft waar prof.dr.ir. W. Baarda zijn ideeën uiteenzette onder de titel De "geoïde" (aanhalingstekens van prof. Baarda). Naast de leden van de Subcommissie waren er Nederlandse specialisten op dit gebied aanwezig, waaronder prof.dr. R. Klees, dr.ir. E.J. de Min en prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen.

De tweetalige (Nederlands en Engels) publicatie *De geodetische referentiestelsels van Nederland. Definitie en vastlegging van ETRS89, RD en NAP en hun onderlinge relaties. Geodetic reference frames in the Netherlands. Definition and specification of ETRS89, RD and NAP, and their mutual relationships* is in 2004 grotendeels afgerond en wordt in 2005 in de Groene reeks van de NCG uitgegeven.

De Subcommissie is in 2004 bijeengeeest op 15 januari, 19 mei en 9 september.

## Subcommissie Mariene Geodesie

### *Onderzoek*

Een afstudeeropdracht is nader geformuleerd om verschillende bestaande methodes van getijreductie met elkaar te vergelijken en te onderzoeken. Het onderzoek wordt in samenwerking tussen Fugro, de Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie uitgevoerd.

## Onderwijs

### *Ontwikkelingen opleiding Hydrografie Terschelling*

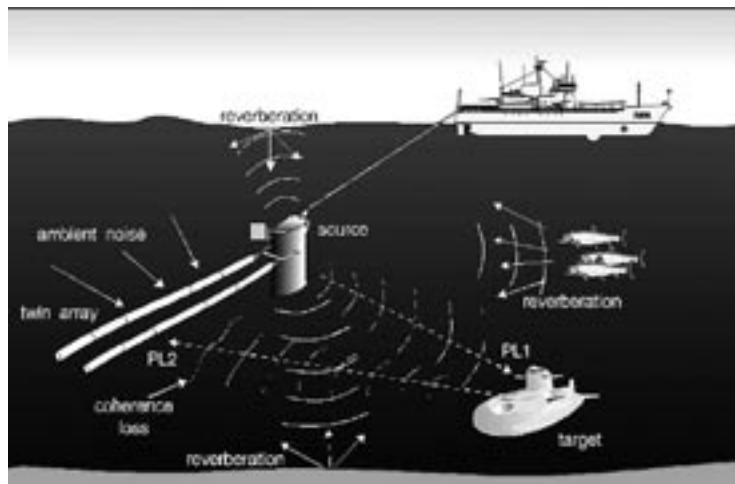
Er wordt nagedacht over de invoering van de bachelor-master-structuur. Naast de vele contacturen wordt er ook projectgericht gewerkt. Er wordt getracht om een internationaal uitwisselingsprogramma te starten. In totaal zijn er circa 30 studenten. Het nieuwe schip Octans is erg belangrijk voor het onderwijs en is nu voorzien van apparatuur. Het contact met het beroepsveld (klankbordgroep) verloopt goed.

### *Ontwikkelingen Koninklijk Instituut voor de Marine (KIM)*

Per 1 augustus is het bachelor-master-model van start gegaan. Het KIM is samen met de Koninklijke Militaire Academie (KMA) en het Instituut Defensie Leergangen (IDL) opgegaan in één instituut, de Hogere Defensie Opleidingsinstituten (HDO). Er is één afstudeerrichting Technische wetenschappen met ruim 20 studenten en met een afstudeerprofiel Nautische wetenschappen. Het aantal studenten baart zorgen. Technische wetenschappen blijft gehuisvest in Den Helder. De bachelor is in ontwikkeling. Er wordt aansluiting gezocht bij andere masters (Nottingham, Delft). Er zijn geen goede ervaringen met het projectonderwijs. De opleidingen worden voorgedragen voor accreditatie.

### *Ontwikkelingen TU Delft*

Ook bij de TU Delft wordt de bachelor-master-structuur ingevoerd. Daarnaast komen er minors, waaronder een minor Aardobservatie. De master Aardobservatie is per 1 september van start gegaan. De minor (van een half jaar) gaat per 1 september 2005 van start. De geodesiesecties zijn betrokken bij de masters Aardobservatie en Space systems.



*Illustratie van Low frequency active sonar (LFAS) uit de presentatie van prof.dr. D.G. Simons (TU Delft)*

Prof.dr. D.G. Simons (TU Delft) heeft een presentatie gehouden over de toekomst van het onderzoek en onderwijs op het gebied van de mariene geodesie. 'Seafloor mapping' wordt een belangrijk onderwerp.

### *Uitwisseling van informatie*

Een terugkerend actiepoint op de agenda is de uitwisseling van relevante informatie van de leden van de Subcommissie op het vakgebied. In de belangstelling stonden de nieuwe schepen van de Dienst der Hydrografie. Informatie over cursussen en symposia is uitgewisseld en ervaringen over in gebruik zijnde systemen en apparatuur zijn binnen de Subcommissie gedeeld.

De Subcommissie is in het verslagjaar tweemaal bijeengewees: in mei en in oktober.

### Taakgroep Ruimtelijke Basisgegevens 2010

Eind 2003 heeft de NCG de Taakgroep Ruimtelijke Basisgegevens 2010 ingesteld om advies uit te brengen over de gewenste ontwikkelingen op dit gebied. Aanleiding hiervoor is de snelle en veelzijdige ontwikkeling van de geo-informatievoorziening:

- Het oude concept van papieren kaartbladen ontwikkelde zich eerst tot digitale kaarten en vandaar naar naadloze en niet-schaalgebonden datasets.
- Gerectificeerde hogeresolutiebeelden en beelden geprojecteerd op hoogtemodellen van het terrein nemen steeds meer de rol van de traditionele kaarten over.
- De ruimtelijke dimensie van bestanden evolueert gaandeweg van 2D via 2,5D naar 3D.
- Naast statische representaties worden ook dynamische representaties ontwikkeld, zodat tijdsafhankelijke aspecten van ruimtelijke gegevens ook verwerkt kunnen worden.
- 3D-virtuele en 'augmented reality' presentaties en animaties worden steeds meer toegepast met behulp van ruimtelijke gegevens.

Op al deze velden begeven we ons duidelijk buiten het traditionele kaartparadigma. Dit heeft consequenties voor het professionele geo-informaticaveld.

Professionele gebruikers zien geo-informatie als een component van hun totale informatiebehoefte. Het gaat hierbij meestal ook om administratieve informatie, beheers- en planningsinformatie. Verder wordt geo-informatie vaak gebruikt als input in ruimtelijke simulaties en analyses. Deze activiteiten stellen eisen aan de ruimtelijke inputgegevens die meestal niet overeenstemmen met gangbare karteringsformaten. Deze professionals zullen dan ook betrokken moeten zijn bij

het proces van geo-informatie-productie om te zorgen dat aan hun eisen voldaan wordt.

Dit alles betekent dat professionals met verschillende disciplinaire achtergronden betrokken zullen moeten zijn bij de inwinning en de productie van ruimtelijke gegevens en de daarop gebaseerde ruimtelijke representaties, of dat nu kaarten zijn, DBMSen (Data Base Management System) of virtual reality-animaties. Dus de geo-informatievoorziening kan niet langer plaatsvinden los van het uiteindelijke gebruik. Daarnaast zien we dat het gebruik van de ICT (informatie- en communicatietechnologie) zo fundamenteel is in de geo-informatievoorziening, dat experts op dit terrein een steeds dominantere rol gaan spelen in deze processen. Het gewicht van hun inbreng groeit ten koste van de rol van de traditionele karteerders. Het gevolg is dat de expertise van de traditionele karteerders steeds meer geassimileerd wordt in andere disciplines. We zien dan ook wereldwijd een krimpende beroepsgroep van traditionele karteerders, maar dat betekent niet dat hun kennis verdwijnt. Het betekent slechts dat dit veld diffuser wordt en dat er niet langer een goed herkenbare beroepsgroep is, die dat veld behartigt.

De hierboven geschetste ontwikkelingen betekenen voor de NCG dat ze zich met de volgende vragen moet gaan bezighouden:

1. Hoe zal, vooral bij professioneel gebruik, de behoefte aan ruimtelijke informatie zich ontwikkelen?
2. Wat zijn de te verwachten ontwikkelingen op het gebied van de gegevensinwinning?
3. Welke ontwikkelingen zijn te verwachten ten aanzien van de ruimtelijke-informatie-extractie uit die nieuwe bronnen?
4. Welke technische ontwikkelingen zijn te voorzien op het gebied van de (visuele) representatie van ruimtelijke gegevens?
5. Hoe kunnen de technologische ontwikkelingen van de ICT beter benut worden voor het toegankelijk maken van deze gegevens?
6. Welke institutionele rollen zijn daarbij te vervullen?

De Taakgroep heeft in meerdere bijeenkomsten aan de hand van door de leden voorbereide notities over deze thema's gediscussieerd. Het rapport van de Taakgroep wordt momenteel samengesteld. Na een korte beschrijving van de huidige stand van zaken wordt in het rapport een beeld geschetst van de gewenste toekomstige voorziening van groot- en midschalige topografische basisgegevens. De ontwikkelingen die nodig zijn om dit te kunnen realiseren worden hieruit afgeleid en leiden tot de onderzoeksvragen die de komende jaren de aandacht van de NCG gaan vragen. Op hoofdlijnen betreft dit de ontsluiting van ongeïnterpreteerde sensordata als onderdeel van de topografische basisgegevens, de automatisering van de informatie-inwinning met nieuwe sensoren, de verdere ontwikkeling van de functionaliteit van geo-DBMSen, de formalisering van de semantiek van geo-informatie, de ontwikkeling van methoden voor integratie van geo-informatiebestanden,

de automatisering van generalisatie en de ontwikkeling van flexibele visualisatiemethoden, rekening houdend met variërende werkomgevingen en gebruikerswensen.

Het rapport zal eindigen met een aanbeveling over de verankering van dit onderzoeksveld in de NCG.

## Geodetische diensten

De geodetische diensten het Kadaster, de Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie zijn in de NCG vertegenwoordigd door ambtshalve leden. Van deze diensten zijn verslagen ontvangen over de in het verslagjaar uitgevoerde geodetische werkzaamheden.

### Kadaster

#### *Algemeen*

Het Kadaster zorgt voor het inwinnen, accepteren, muteren, beheren en verstrekken van informatie over de rechtstoestand van registergoederen (vastgoed, schepen en luchtvaartuigen) en werkt daarbij tegen zo laag mogelijke kosten. Voorts werkt het Kadaster mee aan het landinrichtingsproces en aan het in stand houden van een net van coördinaatpunten, de Rijksdriehoeksmeting. Tenslotte is het Kadaster sinds de toevoeging van de Topografische Dienst beheerder van het geografische kernbestand.

De omzet in 2004 is gestegen van € 188,2 miljoen (in 2003) naar € 210,0 miljoen. Het Kadaster heeft een totaal bedrijfsresultaat van € 5,4 miljoen positief. Deze bestaat uit een resultaat van € 6,4 miljoen positief voor de wettelijke taken en € 1,0 miljoen negatief voor de nevenactiviteiten.

#### *Terugblik op de dagelijkse bedrijfsvoering*

Het Kadaster houdt zich bezig met het registreren van vastgoedgegevens in de Openbare Registers en de kadastrale registratie. In de Openbare Registers archiveert het Kadaster de verschillende notariële akten over zakelijke rechten en hypotheek. De belangrijkste gegevens uit deze akten neemt het Kadaster ter informatieverstrekking over in het systeem geAutomatiseerde Kadastrale Registratie (AKR).

De toename van het aantal inschrijvingen van transport- en koopakten is grotendeels te verklaren uit de toename bij de inschrijving van koopovereenkomsten. De koopovereenkomst is een overeenkomst tussen koper en verkoper, die de koper bescherming biedt tegen mogelijke problemen bij de verkoper. De koper wordt echter pas daadwerkelijk eigenaar na ondertekening van de transportakte. In 2004 waren 8.280.000 percelen geregistreerd bij het Kadaster, in 2003 waren dat er 8.080.000.

Voor de landinrichtingsactiviteiten is een terugslag in het aantal behandelde hectares waar te nemen, met name bij de aktepassering. De verklaring ligt in het najleffect van de reparatie van de Landinrichtingswet in 2004, waardoor diverse projecten vertraging opgelopen hebben. Er zijn in 2004 vier projecten afgerond (bijna 29.000 ha).

Wat betreft de Topografische Dienst is de omzet van de Top10vector toegenomen omdat aan het Ministerie van Defensie afzonderlijk het gebruiksrecht in rekening wordt gebracht (ten koste van de omzet Defensie). De omzet van rasterproducten is gestegen omdat de verkoop vanaf 2004 weer in eigen hand is genomen, nadat dit in 2003 via een tussenpersoon plaatsvond.

### *Realisatie doelstellingen in 2004*

#### *Verbetering gegevenskwaliteit kadastrale registratie*

Vanaf 2004 registreert het Kadaster niet meer commanditaire vennootschappen zelf als goederenrechtelijk rechthebbenden, maar de betrokken vennoten. Ook zijn de omschrijvingen gestandaardiseerd en automatisch binnen de registratieprogramma-tuur gekoppeld aan de juiste coderingen. In 2004 heeft het Kadaster een rechtstreekse aansluiting gekregen op de Gemeentelijke Basis Administratie. Daarnaast heeft het Kadaster in 2004 actie ondernomen om zakelijke rechten te schonen op het gebied van leidingen. In het samenspel tussen rechthebbenden, notaris en Kadaster kunnen onvolledige gegevens leiden tot vervuiling in de kadastrale registratie

#### *Invoering van de elektronische aanlevering van akten*

In 2004 heeft de Tweede Kamer het wetsvoorstel van de Kadasterwet aangenomen die de implementatie van het elektronisch aanleveren van akten mogelijk maakt. De door de nieuwe wet noodzakelijke aanpassingen van uitvoeringsregelingen zijn zo goed als gereed. Voorafgaand aan het effectief worden van de wet krijgen belanghebbenden de gelegenheid zich als elektronische aanbieder te laten registreren. Het Kadaster heeft gedurende 2004 een webapplicatie ontwikkeld waarmee aanbieders akten elektronisch kunnen aanleveren; deze applicatie kan in 2005 via Kadaster-on-line worden gedownload.

#### *Verbetering verwijfsfunctie van kadastrale registratie naar de Openbare Registers*

De versoering van de kadastrale registratie is in 2004 in beperkte mate verder doorgevoerd. Zo is de naam van de curator komen te vervallen, omdat deze te raadplegen is via het Geautomatiseerde Openbaar Register.

#### *Invoering landelijk register schepen*

In 2004 is nog geen landelijk openbaar register voor schepen gerealiseerd, omdat hiervoor aansluiting bij het elektronisch aanleveren van akten gewenst is. Het register wordt nu verwacht in 2006.





*Detailmeting door landmeters van het Kadaster.*

#### *Verbetering proces perceelsvorming*

In 2004 is de bouw voorbereid van NETPOS (Netherlands Positioning System), het eigen GPS-netwerk (Global Positioning System) van het Kadaster. In 2004 heeft de afdeling Grootschalige Basiskaart Nederland (GBKN) de GBKN-gebruikersgroep opgezet, waaraan de beleidsverantwoordelijke functionaris binnen het Kadaster direct deelneemt.

#### *Vorbereiden registratie publiekrechtelijke beperkingen*

Om deze uitbreiding van de kadastrale registratie mogelijk te maken was een Wetsvoorstel Kenbaarheid Publiekrechtelijke Beperkingen nodig. Dit voorstel is aangenomen door de Eerste Kamer in juli 2004. Gedurende 2004 is verder gewerkt aan het opstellen van de juridische kaders en technische werkprocessen die als voorwaarden gelden voor het uitvoeren van de registratie.

#### *Verbeteren procedure inschrijvingen koopovereenkomsten*

	2003	2004
Aantal inschrijvingen koopovereenkomsten	4.880	30.500

Vanaf 1 september 2003 geldt dat de koop van een woning alleen rechtsgeldig is wanneer deze schriftelijk is aangegaan. Na signalen vanuit het notariaat over de complexiteit van de inschrijfprocedure, heeft het Kadaster gedurende 2004 deze procedure aanzienlijk vereenvoudigd. Zo hoeft de kopie van de overeenkomst niet meer aangepast te worden voor weergave op een officieel Kadasterformulier, maar mag deze op blanco papier worden gekopieerd.

### *Uitbreiden aantal aansluitingen Kadaster-on-line*

	2002	2003	2004
Aantal gebruikers	29.086	36.616	43.921

De toename van het aantal gebruikers is te danken aan een grotere penetratie binnen vooral makelaardij, maar ook aan de ontsluiting naar instellingen in de financiële dienstverlening. Daarnaast wordt de toename ook verklaard door het verruimen van de openingstijden.

### *Verbetering ontsluitinggegevens*

De ontsluiting van de Openbare Registers is in 2004 verbeterd via Scan Elan. Dit houdt in dat akten direct bij binnenkomst worden gescand, waardoor ze vervolgens meteen digitaal opvraagbaar zijn in het Geautomatiseerde Openbare Register via Kadaster-on-line.

Het leveren van gewaarmerkte kadastrale en hypothecaire uittreksels is voorbereid in 2004 en wordt naar verwachting gerealiseerd in 2005.

### *Productontwikkeling*

Een van de voornaamste verbeteringen van de bestaande producten in 2004 was het verruimen van de openingstijden van Kadaster-on-line en de on-lineproducten voor de burger, met name 's avonds en op zaterdag. Hiermee werd direct tegemoet gekomen aan de wens van klanten in het klanttevredenheidsonderzoek van 2004. Ook is het erfdiensbaarhedenonderzoek vernieuwd door het resultaat ervan meer toe te spitsen op de betreffende klant.



*Advisering en informatie door het  
Kadaster.*

### *Bevorderen afstemming kadastrale kaart en topografische bestanden*

In 2004 is onderzoek gedaan naar de bruikbaarheid van gebouwen uit de Groot-schalige Basiskaart Nederland (GBKN) als basis voor de Topografische Kaart. Hoewel de eerste resultaten positief zijn, zal de proef in 2005 nog worden voortgezet.

### *Virtueel Loket voor integratie Kadaster-on-line in overheidsloketten*

In 2004 heeft het Kadaster in samenwerking met onder meer vijf gemeenten het pilotproject Virtueel Loket uitgevoerd. Het doel van het project was om te kijken hoe gemeenten de gegevens van Kadaster-on-line in hun eigen applicaties kunnen laden en om te kijken hoe burgers via de website van de gemeenten kadastrale gegevens kunnen bestellen. Het ging om drie producten: het kadastraal bericht, de kadastrale kaart en koopsomgegevens.

### *Bevorderen afzet on-lineproducten voor de burger*

	2003	2004
Afzet on-lineproducten	40.000	129.700

Het Kadaster richtte zich eind 2004 via een reclamecampagne rechtstreeks tot de particuliere huizenkoper. De campagne richtte zich op de plaatsen waar deze zoekt naar woningaanbod. Zo waren er advertenties onder meer in De Woonkrant van De Telegraaf, het ledenblad van de Vereniging Eigen Huis en het blad Huis.

### *Rol verstevigen als onafhankelijke deskundige*

Kadaster Landinrichting heeft alle provincies benaderd met informatie over de mogelijke diensten die het Kadaster bij planmatige kavelruil kan verlenen aan de provincie en de provinciale stichtingen kavelruil. In een aantal provincies is hierdoor de band met de provincies en de stichtingen kavelruil sterker geworden. De gesprekken met de gedeputeerden hebben op vele plekken al een vervolg gehad. Ook zijn enkele kavelruilopdrachten uitgevoerd voor waterschappen.

### *Ontwikkelen aanvullende diensten in de landinrichting*

De productontwikkeling buiten de wettelijke taak richt zich met name op de manier waarop Kadaster Landinrichting zijn expertise bij andere ruimtelijke processen wil inzetten. Dit is in 2004 via relatiebeheer onder de aandacht gebracht bij onder meer provincies, gemeenten, Rijkswaterstaat en het Ministerie van VROM, mede in het kader van de Nota Ruimte.

### *Rol verstevigen als onafhankelijke deskundige in de landinrichting*

Daarnaast is in 2004 een begin gemaakt met het opstellen van een productontwikkelingsprogramma; ook dit wordt in 2005 operationeel. Hierbij wordt niet alleen GIS-technologie (Geografische Informatiesystemen) ingebracht in bestaande producten, maar worden ook nieuwe producten en diensten ontwikkeld. Zij hebben

op vele plekken al een vervolg gehad. Ook zijn enkele kavelruilopdrachten uitgevoerd voor waterschappen.

#### *Bevorderen integratie Kadaster en Topografische Dienst*

Per 1 januari 2004 is de Topografische Dienst een resultaatverantwoordelijke eenheid binnen het Kadaster geworden. In 2004 is binnen de Topografische Dienst onder meer de planning- en controlecyclus van het Kadaster ingevoerd en zijn de balansen geconsolideerd. Tegelijkertijd is de huisstijl van het Kadaster ingevoerd. Ook is er samenwerking gerealiseerd op het gebied van onderzoek en ontwikkeling door afstemming van werkplannen en werkwijzen. Om een goede toegankelijkheid en beschikbaarheid van de geo-informatie van de Topografische Dienst te bewerkstelligen is het in 2004 mogelijk geworden om via de website van het Kadaster informatie te krijgen over de producten van de Topografische Dienst Kadaster en om ze elektronisch te bestellen.

#### *Professionalisering dienstverlening GBKN*

De dienstverlening aan het Landelijk Samenwerkingsverband (LSV) wordt uitgevoerd op basis van marktconformiteit en in opdracht van de diverse eigenaren van de Grootchalige Basiskaart Nederland (GBKN). De dienstverlening van het Kadaster richt zich op coördinerende werkzaamheden als directievoering, bestandsbeheer en distributie. In 2004 is met name de rol van het LSV versterkt doordat de regionale stichtingen vertegenwoordigd zijn in het LSV GBKN. Bovendien is er één landelijk loket geïntroduceerd voor het bestellen van de GBKN. Daarnaast is ook de ontwikkeling ingezet waarmee het in 2005 mogelijk wordt om kaartdelen van de GBKN via internet te raadplegen binnen GIS-applicaties.

#### *Overige ontwikkelingen*

Het Kadaster heeft in 2004 actief bijgedragen aan het programma Stroomlijnning Basisgegevens en het totstandkomen van basisregistraties. Er is een start gemaakt om de snelheid van productontwikkeling te verhogen en de voorbereiding is gestart voor het structureel inrichten van klantpanels en het doen van marktonderzoeken. De Topografische Dienst Kadaster werkt aan de voorbereiding van de introductie van de TOP10NL op 1 januari 2006. Het betreft een landsdekkend objectgericht basisbestand met schaal 1:10.000 dat in een bijhoudingscyclus van eenmaal per twee jaar wordt geactualiseerd. Dit basisbestand wordt beschouwd als het geografische kernbestand dat bedoeld wordt in het beleid over basisregistraties.

In een toepasbaarheidsonderzoek is gekeken naar de mogelijkheid om de gebouwen uit de Grootchalige Basiskaart Nederland (GBKN) rechtstreeks over te nemen in TOP10NL en om de bijhouding daarvan te realiseren met GBKN-mutaties. Hoewel de resultaten positief zijn, is besloten de proef eerst nog uit te breiden alvorens de bijhouding daadwerkelijk op deze manier te starten. Onderzoeken naar de productontwikkeling hebben nog niet tot nieuwe gezamenlijke producten geleid.

Tot slot heeft de minister van Economische Zaken aan de Tweede Kamer een brief gezonden waarin hij aankondigt dat er een grondroordersregeling komt en dat de informatievoorziening voor kabels en leidingen landelijk uniform wordt geregeld bij wet. Die informatievoorziening moet door het Kabels- en Leidingen Informatie Centrum (KLIC) worden uitgevoerd, waarbij het centrum een onafhankelijke positie moet krijgen. Hierin wordt als mogelijkheid gegeven om KLIC als onderdeel bij het Kadaster onder te brengen. In 2005 zal deze mogelijkheid verder onderzocht worden.

## Adviesdienst Geo-informatie en ICT

### *Algemeen*

De Adviesdienst Geo-informatie en ICT (AGI) is één van de specialistische diensten van Rijkswaterstaat, de uitvoeringsorganisatie van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. De AGI ondersteunt de kerntaken van het Ministerie en van Rijkswaterstaat door ervoor te zorgen dat zij kunnen beschikken over goede, gecertificeerde en gestandaardiseerde geo-informatie en een ICT-infrastructuur (informatie- en communicatietechnologie). In 2003 is een nieuwe missie geformuleerd voor de dienst, die luidt: "de Adviesdienst Geo-informatie en ICT is dé faciliterende en (ver)bindende dienst van Rijkswaterstaat op het gebied van Geo-informatievoorziening en ICT". Als generieke dienstverlener voor Rijkswaterstaat speelt de AGI hierop in door de standaardisatie van de geo-informatievoorziening (GIV) en de ICT ter hand te nemen en vanuit deze standaarden Rijkswaterstaat te bedienen met hoogwaardige geo-informatievoorziening en ICT-faciliteiten. Met haar overzicht en expertise op gebied van architectuur, standaardisatie, leveranciersmanagement en technologie zorgt de AGI ervoor dat het geheel van de dienstverlening op het gebied van geo-informatievoorziening ICT consistent, kosteneffectief en toekomstvast is.

De aspecten die nauwe relaties hebben met het werk van de Nederlandse Commissie voor Geodesie zijn in de volgende paragrafen beschreven.

### *Geometrische infrastructuur*

De geometrische infrastructuur (GI) is het geheel aan voorzieningen dat de gebruiker in staat stelt om overal in Nederland op elk willekeurig moment tegen acceptabele kosten en met gebruikmaking van gangbare methoden en technieken een stabiele, voldoende nauwkeurige geometrische referentie te gebruiken voor zijn of haar werkzaamheden. De geometrische infrastructuur omvat de inwinning, de verwerking, het beheer en de publicatie van informatie betreffende die onderdelen

van de geometrische infrastructuur van Nederland, die de AGI tot haar competenties rekent. In het bijzonder is dit de *hoogtecomponent*.

Specifiek omvat de geometrische infrastructuur gegevens met betrekking tot het referentiesysteem Normaal Amsterdams Peil (NAP), gegevens met betrekking tot het referentiesysteem ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), gegevens voor het vastleggen van de relaties tussen deze referentiesystemen en gegevens voor het goede gebruik van deze referentiesystemen. Het begrip 'gegevens' mag hier ruim worden opgevat en omvat onder meer coördinaten, definities, standaarden, normen, voorschriften, software producten, etc.

De geometrische infrastructuur wordt het duidelijkst zichtbaar gemaakt middels de publicatie van peilmerken van het NAP. Deze publicatie bevat gegevens over circa 30.000 peilmerken. Peilmerken zijn publiek toegankelijke meetmerken in de vorm van bronzen bouten, die zich in de open lucht aan stabiele objecten bevinden, zoals gefundeerde gebouwen, bruggen, kerken en dergelijke. Deze meetmerken vormen de uitgangspunten voor de hoogtebepaling aan andere objecten. Van deze meetmerken worden de hoogtes gepubliceerd in de NAP-publicatie, in de vorm van peilmerklijsten en overzichtskaarten. De hoogtes van peilmerken worden bijgehouden door periodieke hermeting. Na bewerking van de meetgegevens worden de uiteindelijk peilmerkhoogtes opgeslagen in een database, die de basis is van de NAP-publicatie.

Ondersteunend en aanvullend aan de NAP-publicatie zijn de publicatie van ETRS89-coördinaten (door het AGRS.NL; Actief GPS Referentie Systeem Nederland) en de publicatie van de geoïde van Nederland. Ten behoeve van de bepaling en de bijhouding van de geoïde en ten behoeve van het onderzoek naar bodemdaling in Nederland wordt een primair zwaartekrachtsnet bijgehouden. Verder worden middelen ingezet ter bevordering van het goede gebruik van de geometrische infrastructuur door middel van meetvoorschriften, publicaties en software.

Het doel van de geometrische infrastructuur is om aan de Nederlandse maatschappij een voldoende nauwkeurig, actueel, homogeen en toegankelijk referentiesysteem te bieden voor hoogte-informatie in Nederland. Methoden van plaatsbepaling, gegevensverwerking en gegevensbeheer behoren niet tot de geometrische infrastructuur, maar zijn instrumenten voor de bijhouding van de geometrische infrastructuur, of voor het zich positioneren ten opzichte van het referentiesysteem. Veranderingen in de methoden van plaatsbepaling, gegevensverwerking en gegevensbeheer kunnen aanleiding zijn tot veranderingen in de specificaties van het product. Opgemerkt wordt dat nog geen 10% van de gebruikers deel uit maakt van Rijkswaterstaat, maar dat meer dan 80% van de abonnees behoort tot overheden of nutsinstellingen. In deze zin neemt het product geometrische infrastructuur een bijzondere plaats in bij de AGI.

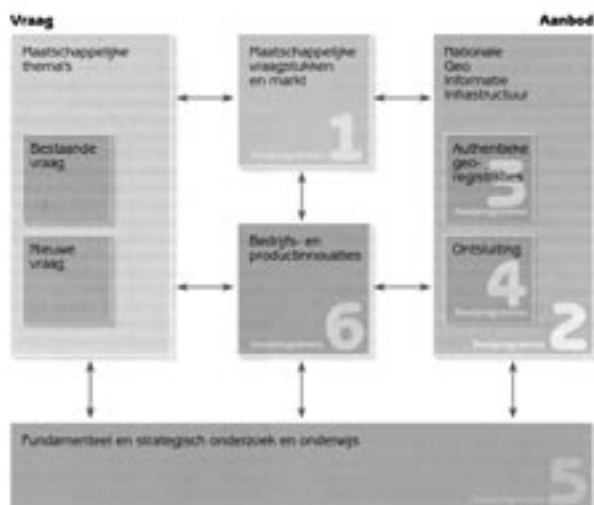
Bij het beheer van de geometrische infrastructuur wordt samengewerkt met een aantal binnenlandse en buitenlandse organisaties. In het bijzonder wordt genoemd de samenwerking met het Kadaster onder de naam RDNAP.

## Geo-informatie-infrastructuur

Veel ruimtegerelateerde ontwikkelingen vragen om de realisatie van een adequate geo-informatie-infrastructuur. Dat geldt zowel nationaal als binnen Rijkswaterstaat. Een geografische infrastructuur is in het algemeen een combinatie van geografische gegevens, technologie voor opslag, ontsluiting en gebruik, standaarden voor beschrijving, uitwisseling en koppeling, beleid en organisatie. Een geo-informatie-infrastructuur (GII) is een stelsel van infrastructurele voorzieningen gericht op het efficiënt beheren van geo-informatie en het verstrekken hiervan aan gebruikers. Het concept van de Nederlandse geo-informatie-infrastructuur dateert van 1994, maar ontbeert nog een stevig initiatief. Efficiency en effectiviteit vereisen een geo-informatie-infrastructuur voor Rijkswaterstaat, aansluitend op de nationale geo-informatie-infrastructuur. De geo-informatie-infrastructuur omvat voor de AGI onder andere de volgende diensten:

- geografisch gegevensaanbod;
- technologie voor opslag, ontsluiting en gebruik;
- standaardisatie en uniformering geo-ICT, inclusief de aansluiting geo-informatie-infrastructuur van Rijkswaterstaat bij Europese en nationale geo-informatie-infrastructuur;
- geo-beleid en geo-organisatie.

De minister van VROM is volgens het besluit Informatievoorziening Rijksdienst 1990 coördinerend bewindspersoon voor geo-informatie. De AGI participeert in de stichting Ravi (Netwerk voor Geo-informatie), die hem terzake gevraagd en ongevraagd adviseert. Van meet af aan (2000) participeerde de Meetkundige Dienst respectievelijk de AGI in de Ravi-stuurgroep Ruimte voor Geo-informatie, die eind 2003 haar Bsik-subsidie-aanvraag met € 20.000.000 voor de periode 2003 – 2009



*Deelprogramma's van het Bsik-programma Ruimte voor Geo-informatie.*

door het Kabinet zag gehonoreerd. Op advies van de stuurgroep werd per 14 september 2004 een separate stichting Ruimte voor Geo-informatie opgericht. De directeur-generaal van Rijkswaterstaat, ir. L.B. Keijts, was bereid zitting te nemen in de Raad van Toezicht daarvan en de AGI participeert in de toen opgerichte Kennismotor, die projectaanvragen (mede) beoordeelt. Van de 32 in 2004 in de eerste tenders aangevraagde projecten waren zes Rijkswaterstaatsdiensten direct betrokken bij acht projecten, waarvan zeven bij de AGI.

Voorts wordt geparticipeerd in het overleggenium van rijksdiensten in het geodomein (CCLK; Contact-Commissie betreffende Landmeetkundige en Kartografische aangelegenheden), ingesteld door de minister van VROM in 1974. De AGI participeert verder in de stichting Nationaal Clearinghouse Geo-informatie die een intermediaire rol vervult op het gebied van de ontsluiting van geo-informatie. In het Geodetisch Platform vindt overleg plaats tussen de rijksdiensten uit de CCLK en de geodetische branche.

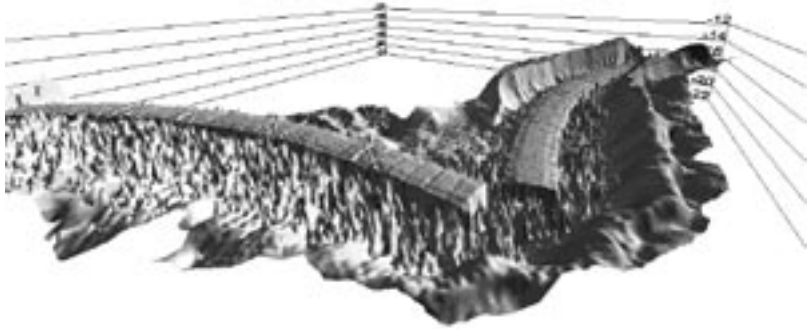
Binnen Rijkswaterstaat is in 2004 gewerkt aan de vernieuwing van de geo-informatie-infrastructuur op basis van ISO-standaarden en OGC-specificaties (Open GIS Consortium). Aanleiding voor deze actie is het geoservices-concept. De opzet is dat heel Rijkswaterstaat door middel van een portal over de juiste geo-informatie kan beschikken.

### *Plaatsbepalingstechnieken, hydrografische en plaatsbepalingstoepassingen*

Plaatsbepalingstechnieken maken het mogelijk de positie vast te stellen van bewegende objecten (auto's, schepen, vliegtuigen) en geven inzicht in de vorm van het terrein (zowel boven als onder water). De AGI heeft expertise op het gebied van integratie van plaatsbepalingstechnieken voor ruimtelijke gegevensinwinning en voor verkeer en vervoer. Om de beschikbaarheid van radioplaatsbepaling voor verkeers- en vervoerstoeepassingen te garanderen, draagt de AGI bij aan een coherent nationaal navigatie- en plaatsbepalingsbeleid, dat optimaal gebruik maakt van beschikbare technische middelen.

Onder de noemer hydrografische en plaatsbepalingstoepassingen zorgt de AGI voor ondersteuning bij en advisering over de inrichting van hydrografische inwinnen verwerkingsprocessen, waaruit met name dieptekaarten worden gemaakt. Onderdeel hiervan is het assisteren bij de inrichting en het beheer van de plaatsbepalingsinfrastructuur (vooral DGPS-RTK; Differential GPS, Global Positioning System, Real-Time Kinematic) en de advisering over het gebruik. Daarnaast doet de AGI specialistische metingen in het natte werkveld, zoals sonarmetingen, meetbegeleiding van tunnelafzinkingen, deformaties van waterkeringen en radarpostlocatieonderzoeken. Verder adviseert de AGI andere specialistische diensten van Rijkswaterstaat over de inzet van diverse meettechnieken om informatie over de (natte) ondergrond te verkrijgen.





*Multibeam-opname van de drempel van de Maeslantkering in de Nieuwe Waterweg.  
De individuele drempelblokken zijn goed herkenbaar. Ieder blok is ongeveer  
15 x 6 m groot en ligt op -17 m ten opzichte van NAP.*

Begin 2004 is een statusrapport verschenen over hydrografie en waterbodemonderzoek. Hierin worden de meest actuele ontwikkelingen op dit gebied behandeld, zowel vanuit het perspectief van de opdrachtgever als vanuit de techniek. In samenwerking met de KLPD (Korps landelijke politiediensten) is door de AGI een nieuw sonarsysteem aangeschaft. Dit systeem is lichter dan het vorige systeem en kan daardoor sneller worden ingezet voor bijvoorbeeld de opsporing van drenkelingen. Daarnaast is het systeem ingezet voor de inspectie van kademuren en andere objecten.

Voor de meetinformatiediensten van Rijkswaterstaat is een kwaliteitsmanagementsysteem (QMS) opgezet. In dit systeem wordt zeer veel informatie over hydrografische metingen bijgehouden, zoals allerlei opnameparameters. Deze informatie moest vroeger door de 'surveyor' handmatig verwerkt worden. De informatie wordt als meta-informatie met de data opgeslagen in de centrale database Rijkswaterstaat WADI (Waterdata Infrastructuur). Bij de ontwikkeling van QMS is zoveel mogelijk aangesloten op de S44-norm van de IHO (International Hydrographic Organisation).

### *Geo-informatievoorziening waterkwaliteit*

De geo-informatievoorziening waterkwaliteit omvat:

- de kaarten van waterkwaliteitsparameters die zijn gemaakt met behulp van remote-sensing-technieken (satellieten en/of vliegtuigen) en GIS (Geografische Informatiesystemen);
- de organisatie van de benodigde infrastructuur om het product tot een operationeel gereedschap te verheffen;

- de kwaliteitscontrole met referenties naar wetenschappelijke publicaties waarmee een onafhankelijk kwaliteitsoordeel van externe specialisten wordt meegenomen;
- de optimalisatie van meetnetten door een gecombineerd gebruik van remote sensing, scheepsmetingen en rekenmodellen (implementatie van het product in een Rijkswaterstaatomgeving).

In 2004 is de geo-informatievoorziening waterkwaliteit bij de AGI uitgebreid met het databeheer en ICT. Waterkwaliteitskaarten zijn opgenomen in het Waterdata Infrastructuur bestand (WADI). WADI is een database, waarin natte meetgegevens van Rijkswaterstaat worden opgeslagen. Deze database wordt nog verder ontwikkeld door de AGI in samenwerking met andere specialistische diensten van Rijkswaterstaat. Op langere termijn komen WADI en vergelijkbare bestanden geheel onder beheer van de AGI. De kwaliteitsborging van de meeste WADI-data ligt bij andere specialistische diensten van Rijkswaterstaat. WADI krijgt meer ruimtelijke informatie door gebruik te maken van satellietwaarnemingen, GIS-systemen en geo-statistiek.

De geo-informatievoorziening waterkwaliteit is een in 2003 ontwikkeld product. Op basis van satellietwaarnemingen is het product technisch gezien volwassen. Er zijn voldoende meetsystemen op satellieten in omloop en de rekenmodellen leveren inmiddels betrouwbare producten. Hierdoor zijn kansen op een implementatie bij gebruikers groot, mede vanwege de dagelijkse beschikbaarheid van data. Op basis van vliegtuigwaarnemingen is het product technische gezien onvolwassen. De infrastructuur rondom vliegtuigtoepassingen van het product is erg duur. Een beperking van het product tot alleen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat kan tot onvoldoende draagvlak leiden voor het opzetten van een goed draaiende infrastructuur en daarmee de kansen op een operationeel monitoringsysteem op basis van vliegtuigen verkleinen. Denk hierbij ook aan de risico's die de toeleverende markt moet nemen (voor de opzet van vliegfaciliteiten, de opzet van faciliteiten voor dataprocessing, etc.). Vliegtuig-remote-sensing is waarschijnlijk te duur voor hoogfrequente monitoring (tweewekelijks of maandelijks), maar uitermate geschikt voor laagfrequente monitoring (een of twee maal per jaar) als het gaat om grote vlakken.

Optische remote sensing is inmiddels een basistechniek voor het vervaardigen van waterkwaliteitskaarten. Andere technieken voor het vervaardigen van de kaarten maken gebruik van 'klassieke methoden' gecombineerd met al dan niet slimme interpolatietechnieken. Door bovengenoemde technieken te combineren wordt het resultaat verbeterd en kunnen kosten worden bespaard door het gericht kunnen inzetten van de relatief dure klassieke meetmethoden op basis van de satellietwaarnemingen.

Het product kartering van waterkwaliteitsparameters wordt primair gemaakt voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, provincies en waterschappen in samen-



*Het AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland) bij Purmerend.*

werking met universiteiten en het bedrijfsleven. De positionering van het product vindt mede plaats in Europees samenwerkingsverband.

Voor het aspect remote sensing van het product is er nog geen sprake van concurrentie. De AGI is de specialist binnen de Rijkswaterstaat (gehele overheid) op het gebied van remote sensing en waterkwaliteit. Er is in 2004 door de AGI intensief samengewerkt met onderzoeksinstituten en het bedrijfsleven om productielijnen beschikbaar te maken voor de overheid. Tegelijkertijd wordt intensief met een van de specialistische diensten van Rijkswaterstaat samengewerkt om de producten op maat te krijgen. Indien het bedrijfsleven de producten met voldoende kwaliteit kan leveren zal deze uiteindelijk worden gevraagd om de producten te leveren. In 2004 is wederom vooruitgang geboekt en is een betere samenwerking tussen onderzoeksinstituten en bedrijven ontstaan.

### *Actueel Hoogtebestand Nederland*

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een gezamenlijk initiatief van Rijkswaterstaat, provincies en waterschappen voor de bouw van een nieuw, landsdekkend, digitaal hoogtebestand. Het AHN heeft een minimum punt dichtheid van 1 punt per 16 m<sup>2</sup>. Bosgebieden vormen een uitzondering hierop en hebben een punt dichtheid van minimaal 1 punt per 36 m<sup>2</sup>. De 3D-coördinaten van de punten zijn volgens het RD-NAP-stelsel. De punten wijken gemiddeld 5 cm af van de werkelijkheid met een standaardafwijking van 15 cm. Deze afwijkingen worden vastgesteld aan de hand van referentiegebieden die verspreid liggen over het opnamegebied.

Voor de inwinning van gegevens voor het AHN werkt men met laseraltimetrie, een remote-sensing-techniek voor de hoogtebepaling van het landschap. Vanuit een vliegtuig of helikopter wordt met een laserscanner de afstand tot het aardoppervlak gemeten. Tegelijkertijd wordt met satelliet- en traagheidsnavigatie bepaald wat de 3D-positie van het vliegtuig is. Met deze gegevens kan worden vastgesteld wat de gemeten hoogte van het terrein is ten opzichte van het NAP.

Hoogte-informatie is onmisbaar voor een goed waterbeheer. Niet alleen bij wateroverlast, maar ook om de gevolgen van verdroging van het land (door grondwaterdaling) goed aan te kunnen pakken. Het AHN wordt verder bijvoorbeeld gebruikt bij:

- de bepaling van geluidshinder bij de bouw van (snel)wegen;
- geomorfologisch en archeologisch onderzoek;
- de berekening van grondverzet bij natuurontwikkeling;
- voorstudies van tracés, waterlopen en stedelijke inrichting (3D-visualisaties en 'vlieganimaties');
- in hydrologische modellen, bij inundatieberekeningen of projecten op het gebied van verdrogingbestrijding.

### *Algemeen Dieptebestand Nederland*

In 2004 is het functioneel en technisch ontwerp voor het Algemeen Dieptebestand Nederland (ADN) gemaakt. In het ADN worden alle lodinggegevens die Rijkswaterstaat inwint, verzameld en voor de gebruiker ontsloten. In 2005 zal de eerste versie van het ADN worden gebouwd. Er is een begin gemaakt om (historische) dieptegegevens van Rijkswaterstaat in de WADI-database op te nemen. Hierbij gaat het om gegevens, die op dit moment in DONAR (Data Opslag Natte Rijkswaterstaat) zijn opgenomen, zoals kust- en vaklodingen van de Noordzee en om gegevens, die bij de verschillende regionale diensten van Rijkswaterstaat zijn opgeslagen.

## Dienst der Hydrografie

### *Algemeen*

De Dienst der Hydrografie is momenteel nog een bijzondere organisatie-eenheid van de marinestaf onder de plaatsvervangend bevelhebber der zeestrijdkrachten. De krijgsmacht wordt echter gereorganiseerd, waarbij de bevelhebbers van de verschillende krijgsmachtonderdelen zullen verdwijnen en ook de marinestaf zal worden opgeheven. Vanaf medio 2005 zal de Dienst der Hydrografie een zelfstandige directie gaan vormen van het nieuw opgerichte Commando Zeestrijdkrachten (CZSK) in Den Helder. Wel blijft de Dienst gehuisvest in Den Haag. Detailuitwerking zal plaatshebben binnen de onlangs gestarte reorganisatie van de Dienst.

De belangrijkste taak van de Dienst der Hydrografie betreft het in kaart brengen van de zee, het uitgeven van analoge en digitale zeekaarten en daarmee samenhangende nautische publicaties voor het Nederlands continentaal plat en de wateren rondom de Nederlandse Antillen en Aruba. Daarnaast heeft de Krijgsmacht in het algemeen en de Koninklijke Marine in het bijzonder behoefte aan militair-hydrografische capaciteit en expertise ter voorbereiding en uitvoering van haar (wereldwijde) operaties.

## *Schepen*

### *Hr.Ms. Luymes in de vaart*

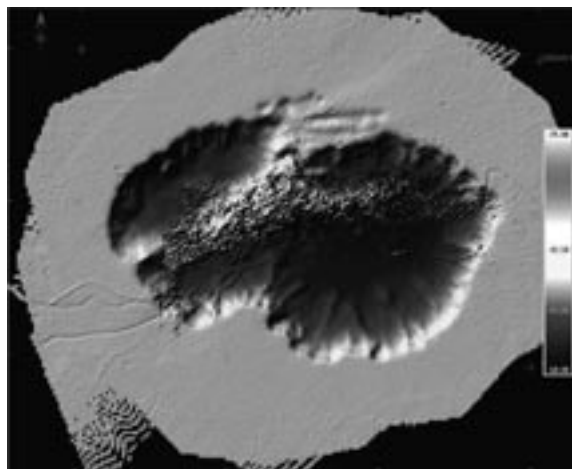
Na de doop door mevrouw Kamp in februari is de Hr.Ms. Luymes, onder gelijktijdige uitdienststelling van de Hr. Ms. Tydeman, in juni in dienst gesteld. In november heeft de doopster, in aanwezigheid van haar echtgenoot de Minister van Defensie, een vaartocht met het nieuwe schip gemaakt.

### *Hr.Ms. Snellius in oefening Destined Glory*

In oktober heeft de Hr.Ms. Snellius deelgenomen aan de oefening Destined Glory, waarin onder andere Rapid Environmental Assessment (REA) operaties zijn uitgevoerd. Tijdens deze oefening is tevens het binnen de NATO ontwikkelde concept van Additional Military Layers (AML) beproefd. Dit zijn extra lagen met militair interessante informatie die in een Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) gebruikt kunnen worden.

### *Dreggen wrak Assi Eurolink*

Op verzoek van de Directie Noordzee van Rijkswaterstaat is door de Hr.Ms. Luymes een zogenoemde 'out-survey' op het wrak van het ms. Assi Eurolink in het verkeersscheidingsstelsel benoorden Terschelling uitgevoerd. Door middel van het



*Resultaat van de multibeammeting van het gebaggerde wrak Assi-Eurolink door de Hr.Ms. Luymes.*

drehtuig werd aangetoond dat de baggeraar, die het wrak tot een gegarandeerde diepte in de bodem heeft gewerkt, aan zijn contractuele verplichtingen heeft voldaan. Daarmee werd tevens de goede werking van het nieuwe drehtuig aangetoond.

### *Productie van hydrografische publicaties*

#### *Publicaties*

In 2004 is weer een groot aantal publicaties uitgebracht. Het betreft: papieren zeekaarten, digitale (vector)kaarten (ENC), digitale (raster)zeekaarten (RNC), kleine drukken, de 1800 serie officiële zeekaart voor kust- en binnenwateren, papieren hydrografische publicaties, digitale hydrografische publicaties, Berichten aan Zeevarenden (BaZ) BaZ/Correction, overige producten, diensten en activiteiten.

#### *Digitale zeekaarten: ENC*

De instandhouding van de bestaande ENC's (Electronic Navigational Chart) heeft een aanzienlijke inspanning gevergd. De samenwerking met ketenpartners is verbreed door de sinds mei 2004, wekelijkse, rechtstreekse levering van ENC-bestanden aan belanghebbende ketenpartners (onder wie verschillende directies van Rijkswaterstaat, Kustwacht, Havenbedrijf Rotterdam, Loodswezen).

#### *Digitale hydrografische publicaties*

De gratis proefversie van het eerste digitale getijdenproduct HP33D – NLTides 2004 is door de markt en het publiek zeer goed ontvangen. De HP33D – NLTides 2004 'trial version' levert getijvoorspellingen voor alle belangrijke havens van Nieuwpoort in België tot List in Duitsland en stroomgegevens voor de zuidelijke Noordzee. NLTides zal een jaarlijkse uitgave worden met getijvoorspellingen voor een kalenderjaar. Voor de versie van 2005 zijn nieuwe gedetailleerde stroomgegevens voor de Waddenzee, de Westerschelde en de Oosterschelde, de benedenrivieren en belangrijke havenaanlopen aan de NLTides toegevoegd. Deze software zal, tegen betaling, beschikbaar zijn via de verkoopagenten van de Dienst der Hydrografie.

Tevens is het technische ontwerp voor de digitale zeemansgids (HP 1D) in 2004 afgerond.

#### *Meso American – Caribbean Sea Hydrographic Conference (MACHC)*

Tijdens de MACHC (30 augustus – 3 september) is er een plan van aanpak vastgesteld om de kwaliteit van zeekaarten en publicaties van deze regio te waarborgen. Tevens is er een omvangrijk plan vastgesteld voor de productie van digitale zeekaarten (ENC's) voor de meest belangrijke scheepvaartroutes en bestemmingen van cruiseschepen. In deze regio werkt de Nederlandse Dienst der Hydrografie intensief samen met de Venezolaanse Hydrografische Dienst. Het betreft hier hoofdzakelijk samenwerking op het gebied van informatie-uitwisselingen (hydrografische data) en productspecificaties.

*De donkergrijze gebieden in de Noordzee zijn de gebieden waar conform de jaaropdracht 2005 de Hydrografische Opnemingsvaartuigen ingezet zullen gaan worden.*



### *SHIP2*

SHIP2 staat voor 'System for Hydrographic Information Processing, tweede fase'. Met dit systeem moet de Dienst in de toekomst alle papieren analoge en digitale publicaties gaan produceren. In het SHIP2-project is echter vertraging opgetreden omdat de ontwikkeling door de fabrikant minder ver was dan verwacht. Door de projectleider is de planning aangepast, waarbij nu wordt uitgegaan van oplevering begin 2007 van dat deel van SHIP2, dat tenminste gelijkwaardig is aan de huidige productieomgeving. In de jaren daarna wordt het systeem verder gecompleteerd.

### *Geodesie en getijden*

#### *Zeebodemmonitoring*

De ontwikkelingen binnen het project 'Zeebodemmonitoring' zijn voortgezet. Een Windows-computerprogramma wordt ontwikkeld dat inzicht zal gaan geven in de veranderlijkheid van de zeebodem op basis van opeenvolgende metingen door de jaren heen. Het doel is het optimaliseren van toekomstige meetinspanningen door de schepen van de Dienst der Hydrografie. Een presentatie over de eerste resultaten is verzorgd op de conferentie Oceanology International.

Halverwege het jaar is gestart met een promotieonderzoek naar zeebodemmonitoring met behulp van geodetische deformatieanalyse, mede onder leiding van de Universiteit Twente. Er is een artikel verschenen over de tot nu toe behaalde resultaten van het onderzoek in het augustusnummer van het tijdschrift International Hydrographic Review. Tevens is hierover in juli een presentatie verzorgd op de 7th European Conference on Underwater Acoustics ECUA 2004 in Delft.

### *Ondersteuning defensieonderdelen*

Door medewerkers van de Dienst zijn aan boord van Hr.Ms. De Zeven Provinciën metingen verricht aan het MINS (Marine Inertial Navigation System) om te zien hoe het systeem onder verschillende omstandigheden opereert. Ook zijn zogenaamde 'sea acceptance trials' uitgevoerd voor een nieuw aan te schaffen militaire GPS (Global Positioning System). Aan het Project Aanpassing Mijnenbestrijdingsvaartuigen (PAM) is ondersteuning verleend voor het testen van de 'autopilot'. Daarnaast is software ontwikkeld dat via een kleinstekwadratenvereffening het inmeten van zogenaamde contacten op de zeebodem verwerkt.

### *Technische ondersteuning voor maritieme grenzen*

In de kwestie met betrekking tot de vaststelling van de zeegrens met Frankrijk nabij St. Maarten is in 2004 weer enige beweging gekomen. Desgevraagd is aan het Ministerie van Buitenlandse Zaken technische ondersteuning geleverd.

Op verzoek van het Netherlands Institute for Law Of the Sea (NILOS, onderdeel van de Universiteit Utrecht) is, via dit instituut, technische ondersteuning verleend aan Suriname voor de vaststelling van de zeegrens met Guyana. Diverse berekeningen en kaartjes zijn vervaardigd. Het geschil over de maritieme grens tussen Guyana en Suriname zal behandeld worden door een arbitragecommissie onder de United Nations, zoals beschreven staat in de United Nation Convention on the Law of Sea (UNCLOS), Annex VII.

Aan marineonderdelen die opereren in het Caribische gebied is informatie verstrekt over de ligging van de maritieme grenzen van zowel de Beneden- als de Bovenwindse Eilanden.

### *Ondersteuning landsadvocaat*

Door de landsadvocaat is om advies gevraagd over het plaatsbepalingsysteem 'Syledis' met betrekking tot een dubbel ongeval van een boeienlegger in 1994 met twee Urker vissers. Hierop zijn controleberekeningen uitgevoerd, waarbij de conclusie was dat er geen bijzonderheden in de plaatsbepaling zijn gevonden ten tijde van de ongevallen.



# Honderd en 25 jaar Commissie voor Geodesie in Nederland

Prof.dr.ir. L. Aardoom

Op 20 februari 2004 herdacht de Nederlandse Commissie voor Geodesie dat haar verre voorganger, de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing (RCGW), 125 jaar geleden op advies van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen werd ingesteld. De NCG markeerde dit met een ééndaags symposium met het heden en de toekomst van het geodetisch vakgebied en zijn toepassingen als thema. Daarbij werd ook teruggeblikt op de afgelopen 125 jaar van de Commissie. De eerste honderd jaren daarvan werden ter gelegenheid van het eeuwfeest in 1979 van de toenmalige Rijkscommissie voor Geodesie nauwgezet beschreven door haar adjunct-secretaris, de heer N. van der Schraaf.<sup>1</sup> De hierna volgende schets over die eerste honderd jaar van de Commissie is daarop gebaseerd. Aansluitend zal uitvoeriger worden ingegaan op de geschiedenis van de Commissie over de zojuist afgesloten 25 jaren; een bewerking van een beschouwing die verscheen in het tijdschrift *De Hollandse Cirkel*.<sup>2</sup> Afsluitend volgt een terugblik op de volle 125 jaar. Bij dit alles zal de nadruk liggen op de eigen bemoeienis van de Commissie met de geodesie en komen de ontwikkelingen van het vakgebied in het algemeen slechts aan de orde voorzover dat voor een beter begrip van de geschiedenis van de Commissie dienstig kan zijn.

## De Commissie tot 1979

De Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing was in 1879 ingesteld ter uitvoering van de landelijke Rijksdriehoeksmeting en van de Rijkshoogtemeting, de (eerste) Nauwkeurigheidswaterpassing. De Rijksdriehoeksmeting werd ingegeven door de wens Nederland op te nemen in de Midden-Europese graadmeting die op Pruisisch initiatief werd ondernomen en door de bevinding dat het uit de Franse tijd daterende Nederlandse driehoeksnet niet aan de nauwkeurigheidseisen daarvoor voldeed. De Nauwkeurigheidswaterpassing, voortgekomen uit een Pruisisch verzoek om het Duitse hoogtenet aan te sluiten aan het Amsterdams Peil, was al in

---

<sup>1</sup> N. van der Schraaf, *History of the Netherlands Geodetic Commission, The Centenary of the Netherlands Geodetic Commission*, Publication of the Netherlands Geodetic Commission, (N. van der Schraaf, red.), Delft 1979, p. 48-129.

<sup>2</sup> L. Aardoom, 2004: 125 jaar Nederlandse Commissie voor Graadmeting, Waterpassing en Geodesie, *De Hollandse Cirkel* 6 (2004), p. 5-15, 42-54 en 80-90.



*De Rijkshoogtemeting van 1875 – 1885. Waarnemer: prof. H.G. van de Sande Bakhuisen, van 1882 tot 1923 voorzitter van de Commissie. Collectie NCG.*

1875 begonnen en leidde in 1885 tot de invoering van het Normaal Amsterdams Peil, het NAP, dat dadelijk in onderhoud werd genomen door de Algemene Dienst van de Rijkswaterstaat. Het hoofdnet van de Rijksdriehoeksmeting – het primaire net – was bij het 25-jarig bestaan van de RCGW in 1904 gereed. De uitkomsten van de secundaire verdichting daarvan ten behoeve van de kadastrale en andere plaatselijke metingen werden ter gelegenheid van het halve-eeuwfeest in 1929 gepresenteerd. De bijhouding van de uitkomsten van de Rijksdriehoeksmeting (RD) werd per 1930 overgedragen aan het Kadaster.

Intussen had de Commissie als uitvloeisel van de vorming van het NAP en het RD-net ook astronomische metingen en metingen van de zwaartekracht in Nederland ter hand genomen. De problemen die de beweeglijkheid van de Nederlandse bodem voor laatstbedoelde metingen veroorzaakte, bracht de jonge civiel-ingenieur F.A. Vening Meinesz, die deze metingen in dienst van de Commissie uitvoerde en analyseerde, tot instrumentele aanpassingen die zouden uitmonden in een apparaat, waarmee ook op zee zwaartekracht nauwkeurig zou kunnen worden gemeten, een vereiste om wereldwijd de vorm van de aarde te bepalen. Varend in onderzees, voornamelijk van de Koninklijke Marine, maakten hij en Nederland hiermee wereldnaam. Zo bevestigde de Commissie haar rol als het contactpunt in Nederland voor de International Association of Geodesy (IAG).

Nadat de Commissie haar oorspronkelijke opdracht had vervuld, werd zij in 1937 als Rijkscommissie voor Geodesie (RCG) opnieuw ingesteld, met subcommissies voor deelgebieden en werkgroepen met specifieke opdrachten. De RCG kreeg daarbij een meer algemeen coördinerende taak inzake de geodetische werkzaamheden van rijksdiensten. Voorbeelden van ondernemingen waarbij de Commissie nadrukkelijk was betrokken waren in 1957 de vestiging van een internationale ijkbasis op

*Eén van de theodolieten, fabri-  
kaat Wanschaff, die werden  
gebruikt bij de Rijksdriehoeks-  
meting 1885 – 1928.  
Collectie NCG.*



de Loenermark onder Apeldoorn, de Nederlandse deelname aan het Internationaal Geofysisch Jaar 1957 – '58 en, dichterbij huis, in 1971 de aanzet tot de Groot-schalige Basiskaart van Nederland (GBK).

In 1895 werd de Commissie ondergebracht in het nieuwe gebouw dat de Polytechnische School voor de beoefening van de geodesie aan de latere Kanaalweg in Delft had laten bouwen. Daar deelde de Commissie tot 1975 wel en wee met het onderwijs. Zij zag hoe de landmetersopleiding in 1935 overkwam van Wageningen en hoe die in 1948 werd opgewaardeerd tot die voor geodetisch ingenieur. In 1975 verhuisde de Commissie mee naar het nieuwe hogeschoolgebouw voor geodesie



*Prof. F.A. Vening Meinesz vaart in 1934 uit voor zijn grote zwaartekrachtsexpeditie met de onderzeeër K18 van de Koninklijke Marine. Collectie NCG.*

aan de Thijsseweg in Delft. Door haar innige band en personele unies met het geodetisch onderwijs kon de Commissie bij de uitvoering van haar taken profiteren van het wetenschappelijk potentieel dat binnen het hoger geodetisch onderwijs voorhanden was of kwam. Omgekeerd konden studenten direct kennis nemen met aan de praktijk gerelateerd geodetisch onderzoek. Dat maakte vooral in de naoorlogse jaren een snelle ontwikkeling door, waarbij in het bijzonder vanaf 1957 de kunstmatige satellieten ongekende nieuwe mogelijkheden boden. Dit hand in hand met ontwikkelingen als die in de elektronica, de computertechnologie, automatisering van meetprocessen, methoden van tijdmeting, telecommunicatie, lasers en nieuwe sensoren voor meting op afstand; alles leidend tot het huidige tijdperk, waarin in de geodesie digitale Geografische Informatie Systemen (GIS) en het Global Positioning System (GPS) gemeengoed zijn geworden. Onderwerpen die ook toonaangevend zouden worden in de beraadslagingen van de Commissie tijdens haar volgende, in 2004 afgesloten, periode van 25 jaar.

## Na 1979: Geo-informatie en satellieten

Al in de jaren voorafgaande aan het eeuwfeest van de RCG in 1979 had onder druk van de technische ontwikkelingen en de daardoor geboden nieuwe mogelijkheden een verschuiving van de aandachtsgebieden van de Commissie plaatsgehad. Lag de aandacht voorheen voornamelijk op de geometrische infrastructuur – inclusief het zwaartekrachtsveld – en de meettechnieken daarvoor, de behoeften van de samenleving en de toepassingen van de automatisering daarbij confronteerden de Commissie met nieuwe probleemvelden. In de zich ontwikkelende digitale wereld waren er voor de geodesie nieuwe uitdagingen in de sfeer van de land- en geografische informatiesystemen. Het begrip 'geo-informatie', als thematische informatie over alles wat op aarde een plaatscomponent had, deed opgeld. In de meer direct klantgerichte wereld van de geo-informatie was kwaliteit een breder begrip dan in klassieke geodetische kringen, zoals die van de RCG, gewoonlijk werd gehanteerd. Tot klantgerichtheid en kwaliteitsdenken was in de editie-1956 van de Handleiding voor de Technische Werkzaamheden van het Kadaster (HTW) wel een aanzet gegeven, maar bij kwaliteit dacht men toen nog uitsluitend aan de mate van precisie en betrouwbaarheid van de puntsbepaling. In de wereld van de digitale geo-informatie ging het niet langer alleen over de meetkundige nauwkeurigheid van de begrenzingen van de objecten (bijvoorbeeld percelen) en van de klassen die voor onderscheiden kenmerken golden, maar mede over de nauwkeurigheid van de indeling naar de klassen. Gebeurde die indeling in de analoge wereld 'op het oog', een GIS komt pas goed tot zijn recht als dat automatisch gebeurt en de vraag is dan hoe nauwkeurig dat gaat en hoe eventuele fouten doorwerken in analyses.

Afgezien van de bemoeienis met de Grootchalige Basiskaart (GBK) in de jaren zeventig, waren in de RCG de relaties met de cartografie minder intensief geworden. Ook elders in de Nederlandse geodetische wereld had zich in de loop van de decennia een afscheiding van de cartografie afgetekend, maar de gemeenschappe-

lijke bemoeienis met digitale geo-informatie bracht beide disciplines weer dichterbij elkaar.

Ondanks de verschuiving in accenten bleef het zwaartepunt van de aandacht van de RCG voorlopig toch liggen op de geometrische aspecten van de geodesie: de geometrische infrastructuur, de plaatsbepaling daarmee en de toepassingen daarvan in de aardwetenschappen, al dan niet in samenwerking met de sterrenkunde die experimenteerde met de VLBI: de Very Long Baseline Interferometry. Samen met de satelliettechnieken (radio-dopplerplaatsbepaling, laserafstandsmeting, radarhoogtemeting en GPS) ging de VLBI in de zeventiger en tachtiger jaren zijn rol spelen bij het mondiale wetenschappelijk onderzoek van de aarde als planeet.

De RCG volgde deze ontwikkelingen met belangstelling, maar ging daadwerkelijk pas een rol spelen toen zij haar Werkgroep Doppler Satellietplaatsbepaling verving door een werkgroep voor Toegepaste Ruimtegeodesie, die zoals de naam verraaft, zich breder ging toeleggen op het gebruik van de ruimtetechnieken voor praktisch geodetisch gebruik. De nieuwe werkgroep, die breed was samengesteld met vertegenwoordigers onder meer van de geodetische rijksdiensten, het universitair onderwijs en het geodetisch bedrijfsleven, ging zich daarbij voornamelijk bezighouden met het gebruik van GPS, dat sterk in opkomst was.

De ontwikkelingen in Nederland liepen, wat GPS betreft, parallel met de internationale en met name met die in de overige landen van (West-)Europa. In het internationale kader werd de IAG-subcommissie Réseau Européenne Trigonométrique (RETrig) voor de onderlinge aansluiting van de Europese driehoeksnetten vervan-



*Fragment van de Grootchalige Basiskaart Nederland (GBKN). Bron: LSV GBKN.*

gen door die van EUREF (European Reference Frame) en werd het doel om met een combinatie van beschikbare ruimtetechnieken (VLBI, laserafstandsmeting en GPS) te komen tot een 3D-ruimtelijk stelsel voor Europa, met vier hoofdpunten in Nederland. De RCG reageerde in november 1989 met de instelling van een nieuwe subcommissie NEREF (Netherlands Reference Frame). Sinds 1980 was er al het wereldwijde International Terrestrial Reference System (ITRS), dat voortdurend via ruimtetechnieken werd geactualiseerd; niet alleen om een hogere nauwkeurigheid na te streven, maar vooral om 'mee te gaan met' de beweging van de tektonische platen waarop de referentiepunten lagen.

## Door de KNAW geadopteerd

Bij haar instelling in 1879 werd de Commissie ondergebracht bij het Ministerie van Binnenlandse Zaken, waaronder toen onderwijs, letteren, kunsten en wetenschappen vielen. Nadat de RCGW in 1937 was omgezet in de RCG kreeg zij haar middelen van het inmiddels ingestelde ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen en aan de bewindsman daarover rapporteerde de Commissie en bracht zij, desgevraagd, advies uit. Ongestoord, tot in 1987 de beleidsnota *De plaats van de para-universitaire instituten in het Nederlandse wetenschapsbestel* de positie van de Commissie ter discussie stelde. Een Koninklijk Besluit (KB) van 17 november 1989 bezegelde uiteindelijk dat de RCG werd opgeheven. Op 29 januari 1990 besloot de Afdeling Natuurkunde van de KNAW de Commissie met terugwerkende kracht per 1 januari van dat jaar in haar organisatie op te nemen, op dezelfde dag dat het voornoemde KB in werking trad.

De Commissie zou als Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) voortbestaan. In mei 1990 wees de Afdeling Natuurkunde van de KNAW de NCG aan als permanente commissie van de toen ingestelde Raad voor de Aardwetenschappen. Per 1 januari 1994 werd de NCG ondergebracht in de onderzoeksorganisatie van de Akademie, en wel in de cluster Levenswetenschappen.

In 1990 presenteerde de Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid (RAWB) zijn *Advies inzake het civieltechnisch en geodetisch onderzoek in Nederland*. De Commissie boog zich over het indringende rapport. Daarbij kwam ook de voorgestelde integratie van de horizontale en verticale referentiesystemen aan de orde, maar na rijp beraad werd geoordeeld dat, ondanks de veelbelovende ontwikkelingen in de 3D-ruimtelijke ruimtegeodesie, het hiervoor te vroeg was. Wel besloten Kadaster en de Meetkundige Dienst (MD) van de Rijkswaterstaat tot een nauwere vorm van samenwerking: RDNAP.

Het RAWB-rapport kwam in een tijd van algemene onrust in 'Geodetisch Nederland'. Wat was de toekomst van het vak en wat moest er worden gedaan om het vak beter te profileren? Hoe kon de instroom van jong talent in stand worden gehouden en, zo mogelijk, worden versterkt? In 1991 verscheen in opdracht van de branchevereniging van Nederlandse bedrijven in de geodesie (VNBG) een rapport

over de positie van het Nederlandse geodetisch bedrijfsleven op de zich ontwikkelende open Europese markt.

In 1992 besloot de Commissie tot het doen schetsen van een "Raamwerk waarin de verwachte en gewenste ontwikkelingen van de geodesie in Nederland voor de jaren na 2000 staan beschreven, met aandacht voor de driehoek praktijk, onderzoek, onderwijs". Een daartoe in februari 1993 geïnstalleerde Subcommissie Nationaal Geodetisch Plan (NGP) leverde dat raamwerk in december 1994. Het NGP-1995, zoals het heette, ademde de geest van de tijd en positioneerde de geodesie als een geo-informatieve wetenschap, dus als een wetenschap die zich, samen met andere geo-wetenschappen bezighoudt met het informeren over de materiële toestand van en op de aarde.

De Subcommissie had ook een aanbeveling voor de NCG zelf; zij zou zich in Nederland moeten inzetten voor de coördinatie van het fundamenteel en strategisch geodetisch onderzoek in Nederland. Daarmee (her)vond de NCG voor zichzelf eigentijds een plaats en een rol in het Nederlands geodetisch bestel. Die verwoordde zij dadelijk in 1995 in een beleidsnota aan de KNAW. In overeenstemming daarmee werden nieuwe regels gesteld voor het lidmaatschap van de Commissie en werd het bestand aan subcommissies en werkgroepen kritisch onder de loep genomen. Nieuw was ook dat voortaan, naast de rijks-, ook de lagere- en de semi-overheid in de Commissie zou worden vertegenwoordigd. Subcommissies en werkgroepen moesten zich voortaan expliciet op semi-permanente basis bezighouden met deeltaken van de Commissie, respectievelijk incidenteel en voor beperkte tijd met speciale opdrachten; en dit alles dus op het gebied van het fundamenteel en strategisch geodetisch onderzoek. Als gevolg daarvan werden, voortbouwend op de bestaande taakverdeling, nieuwe subcommissies met bijgestelde taken en benamingen ingesteld en werden twee werkgroepen opgeheven. De Werkgroep Toegepaste Ruimtegeodesie die zich de laatste jaren onder meer had bezig gehouden met het verstrekken van praktische informatie over de relaties tussen de gangbare referentiesystemen, met GPS in GIS-toepassingen en met de verbreiding van GPS-expertise in het algemeen in Nederland, kon in 1997 worden 'overgedaan' aan de Nederlandse Vereniging voor Geodesie. Ter vervanging van de najaar 1979 ingestelde Werkgroep Geschiedenis der Geodesie bewerkstelligde de NCG in 1998 de oprichting van Stichting De Hollandse Cirkel. Als nieuwe subcommissies kende de NCG voortaan Bodembeweging en Zeespiegelvariatie, Geo-Informatiemodellen, Geometrische Infrastructuur en Mariene Geodesie. Om het specifieke en beperkte karakter van een werkgroep te accentueren zou die voortaan 'taakgroep' worden genoemd.

## Naar en in het nieuwe millennium

De vernieuwde Commissie kon aandacht besteden aan het werk van twee nieuwe organen. Een in 1996 ingestelde Taakgroep Geodetisch Onderwijs werd in juni

1997 verheven tot subcommissie als permanent overlegorgaan inzake het geodetisch onderwijs op de diverse niveaus (mbo, hbo, universitair). Geen fundamenteel, noch strategisch onderzoek, en dus niet bij uitstek een aandachtsgebied van de NCG, maar wel een uitvloeisel van het NGP. Op voorstel van deze subcommissie en met financiële steun van andere partners in de geodetische wereld, gaf de NCG in juni 1999 een adviesbureau opdracht tot een onderzoek naar het toekomstig beroepsprofiel van de geodesie. De conclusies van het in november van dat jaar uitgebrachte rapport werden in mei 2000 wèl door de NCG onderschreven, maar de gedane aanbevelingen – de geodesie zou een 'op synergie gerichte strategie' moeten volgen en moeten streven naar 'onderbrenging bij een basisdiscipline' – werden niet gevolgd.

Om doelmatigheidsredenen had de Faculteit der Geodesie in het begin van de jaren negentig besloten een uitnodiging van de Stichting Astronomisch Onderzoek Nederland (ASTRON) te aanvaarden om de waarnemingsapparatuur van het Observatorium voor Satellietgeodesie bij Kootwijk over te brengen naar de Radiosterrenwacht te Westerbork. Daarmee geografisch verenigd, zouden mogelijkheden voor een wetenschappelijk vruchtbaarder inzet van de apparatuur worden geboden. Met de lange traditie van samenwerking tussen de sterrenkunde en de geodesie in gedachten, belastte de NCG in mei 1997 een Taakgroep Geodetisch-Astronomisch Station Westerbork met de opdracht de vraag te beantwoorden hoe die mogelijkheden het best zouden kunnen worden benut. Een in november 1998 uitgebracht rapport beschreef "De wetenschappelijke rol van het astrometrisch-geodetisch observatorium te Westerbork".



*De antenne van het Actief  
GPS Referentie Systeem (AGRS) op de  
Radiosterrenwacht te Westerbork.  
Foto: H.J. Stiepel, ASTRON.*



'Westerbork' is één van de vijf stations van het Actief GPS Referentie Systeem (AGRS), de ruggengraat van de huidige geometrische infrastructuur in Nederland. Via het AGRS is Nederland meetkundig aangesloten aan Europa en daarmee aan de rest van de wereld. Het AGRS-concept kreeg in de jaren 1992 – '93 vorm bij de Faculteit der Geodesie in Delft, geïnspireerd door soortgelijke ontwikkelingen in het buitenland en als reactie op commerciële ontwikkelingen in Nederland en omgeving. In oktober 1995 kwam het tot een samenwerkingsovereenkomst tussen het Kadaster, de MD en de Faculteit der Geodesie om onder de paraplu van de NCG te werken aan een prototype van een Nederlands AGRS. In oktober 1997 werd het AGRS.NL door de voor de instandhouding van de geometrische infrastructuur van Nederland gezamenlijk verantwoordelijke diensten van het Kadaster en de MD (RDNAP) officieel in gebruik genomen.

In 1991 was de NCG via haar toenmalige Subcommissie Bodembeweging een klankbordfunctie toebedeeld bij een door de Rijkswaterstaat (MD en Directie Noordzee) en de Rijks Geologische Dienst uitgevoerd onderzoek naar de bodembeweging in Nederland. Een kritische analyse van de uitkomsten van de vier sedert 1875 uitgevoerde Nauwkeurigheidswaterpassingen had voorlopig geleid tot minstens één stellige uitspraak: "Het nationale net van ondergrondse merken, opgebouwd rondom het ondergrondse merk de Dam in Amsterdam, is minder stabiel dan tot op heden werd aangenomen". Zekerheidshalve ondernam de MD van 1995 tot 1998 een vijfde Nauwkeurigheidswaterpassing, waarbij alle meettechnieken uit de kast werden gehaald, van optisch tot hydrostatisch, met GPS op basis van het AGRS.NL en absolute en relatieve zwaartekracht. De voorlopige uitkomsten bevestigden het al stellige vermoeden van de instabiliteit van de ondergrondse NAP-merken en -nulpalen.

De geconstateerde verstoringen en de bovendien via precisie-GPS geconstateerde afwijkingen in het RD-net waren aanleiding tot een indringende discussie over de wenselijkheid van een RDNAP-stelselherziening. Kennis genomen hebbende van de verstoringen, dan wel afwijkingen, was het een belangrijk onderwerp hoe daarmee moest worden omgegaan. De te hulp geroepen Subcommissie Geometrische Infrastructuur besloot de RD-gebruikers via een enquête te raadplegen. Na ruim beraad ter afweging van praktische en wetenschappelijke belangen en waarin, zoals gezien, de NCG nadrukkelijk was betrokken, werd de herdefinitie van RDNAP op 1 oktober 2000 een feit. Een belangrijk moment voor de geodesie in Nederland en in de geschiedenis van de Commissie: het Nederlandse driehoeksnet was voortaan formeel een deelnet van het Europese.

De stelselherziening zou de bodembeweging niet ongedaan maken. Prangende vraag bleef: hoe en hoe snel gaat het in de toekomst en wat doet het zeeniveau? Beide onderwerpen van de Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie. Kon bodembeweging over het geheel genomen in de tijd van de RCGW en de RCG slechts relatief ten opzichte van het gemiddeld zeeniveau worden vastgesteld, de moderne ruimtetechnieken en absolute meting van de zwaartekracht boden in



*'Multi-level' gebruik van de ruimte, zoals bij het Centraal Station in Den Haag, vraagt om een driedimensionaal kadaster. Bron: J.E. Stoter.*

combinatie mogelijkheden om scheiding tussen beide componenten te maken. Zodoende kunnen tektonische metingen en metingen van het gemiddeld zeeniveau in mondiaal verband de prognoses in en rond Nederland beter ondersteunen. De Subcommissie had en heeft nog meer aan haar hoofd: de binnenlandse regionale verticale bodembeweging, voornamelijk als gevolg van menselijk handelen: gas- en oliewinning, wateronttrekking, bijstelling van grondwaterpeilen. Hoogtemeting via GPS vereist een gedetailleerde en nauwkeurige geoïde. Door bestaande geoïde- en zwaartekrachtsgegevens te combineren met wijdmazige GPS-plaatsbepalingen kwam in 1996 in samenwerking tussen de Faculteit der Geodesie en de MD een nieuwe geoïde van Nederland tot stand; in de jaren tachtig had de MD de zorg voor het landelijke zwaartekrachtsnet al van de Faculteit overgenomen. De in 2002 gepresenteerde geoïde NLGEO2002 was de eerstvolgende in het voortdurende proces van verbetering.

Bij bodembeweging en zeespiegelvariatie gaat het in feite om tijdsafhankelijke 3D-geo-informatie, de theoretische beschrijving waarvan in spatio-temporele modellen al geruime tijd de rode draad vormt door het programma van de Subcommissie Geo-Informatiemodellen. Tegenover de geometrische infrastructuur waarmee de NCG en haar voorgangers zo vertrouwd zijn, respectievelijk waren, stelt deze subcommissie de geo-informatie-infrastructuur met de daarbij behorende problemen: kwaliteit en onzekerheid van de geometrische en thematische beschrijving van ruimtelijke objecten; automatische generalisatie in digitale geo-informatiebestanden; visualisatie in ruimte en tijd. Een greep uit het brede spectrum. Theoretische modellen, maar uiteindelijk wel met het oog op toepassingen in de praktijk. Misschien niet in de eerste plaats op de bodembeweging en het zeeniveau, maar

op zaken die dichterbij huis lijken, bijvoorbeeld de consequenties van het meer-voudige ruimtegebruik in de gebouwde omgeving met de behoefte aan een duurzaam driedimensionaal kadaster. De Commissie nam in 2002 met belangstelling kennis van het onderzoeksvoorstel Ruimte voor Geo-informatie, aangewezen als een zwaartepunt van het Kennis Infrastructuur (KIS) programma van de Interdepartementale Commissie voor Economische Structuurversterking (ICES) waarvoor het Kabinet nog in november 2003 diep in de buidel tastte.

Naast de geometrische infrastructuur van het land, vragen en krijgen dus ook geo-informatieve infrastructuurle voorzieningen aandacht van de NCG. Welke eisen worden er eigenlijk gesteld aan digitale kernbestanden als de Groot-schalige Basiskaart Nederland (GBKN) en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)? Vragen als deze leidden in 2003 tot het instellen van de Taakgroep Ruimtelijke Basisgegevens 2010.

## Terugblik

In 125 jaar ontwikkelde de Commissie zich van een ad hoc werk- en stuurgroep, die de Rijksdriehoeksmeting en de Rijkshoogtemeting tot stand moest brengen, tot een permanent overlegorgaan over geodetische wetenschappelijke vraagstukken in het algemeen. Die waren er genoeg, want het bestreken tijdvak gaf veel technische en wetenschappelijke ontwikkeling te zien en de geodesie, ook in Nederland, wist die te benutten. Zo zette de Commissie in de loop der decennia nieuwigheden als luchtfotogrammetrie, zwaartekrachtmeting op zee, elektronische afstandsmeting, elektronisch rekenen, satellietgeodesie, automatisch tekenen, zelfregistrerende veld-instrumenten, GPS, GIS, geïntegreerd veldinstrumentarium, de pencomputer en de laserscanner direct of indirect op haar agenda.



*Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) geeft een ruimtelijk beeld van Nederland, hier Maastricht. Bron: Rijkswaterstaat AGI.*

De bemoeienis van de Commissie bewoog zich daarbij op diverse niveaus van betrokkenheid: van kennisneming via bespreking, advisering en aansturing tot daadwerkelijke uitvoering van projecten. Bij zulke uitvoering – laatstelijk bijvoorbeeld inzake het AGRS na 1986 – ging het doorgaans om een samenwerking met derden, vaak met het geodetisch opleidingsinstituut in Delft, waarmee de Commissie steeds samenwoonde.

Hoewel de Commissie zich bij herhaling moest beraden op haar rol en taken, bleef haar organisatie van het werk door de jaren heen in brede trekken ongewijzigd.

Naar de zwaartepunten in de bezigheden van de Commissie zijn in haar geschiedenis vier tijdvakken te onderscheiden: de uitvoering van projecten (1879 – 1930), het beraad over toekomstige taken (1930 – 1937), de voortgaande dialoog met de vertegenwoordigde rijkdiensten (1937 – 1995) en de aansturing van fundamenteel en strategisch onderzoek in de geodesie (vanaf 1995).

Vanaf de zeventiger jaren van de twintigste eeuw zien we een geleidelijke uitbreiding van aandachtsvelden. Zonder dat de oorspronkelijke opdracht van de Commissie (de zorg voor de geometrische infrastructuur van het land: RD, NAP en de geoïde) wordt vergeten, komen ook de 'administratieve geodesie' met de (digitale) geo-informatie, de cartografie, de fysische aardwetenschappen en het onderwijs om de hoek kijken; steeds met de vraag of en hoe die 'nieuwe' disciplines in de Commissie moeten worden vertegenwoordigd.

Onderhield de Commissie van oorsprong een nauwe band met de IAG, later kwamen daar internationaal relaties bij met de Fédération Internationale des Géomètres (FIG), de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) en de International Cartographic Association (ICA). Via de IAG staat de NCG internationaal in contact met in de International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) vertegenwoordigde aardwetenschappelijke organen.

Toen de TU Delft afdeling Geodesie in november 1998 het 50-jarig bestaan van de opleiding tot geodetisch ingenieur herdacht, reikte de NCG voor het eerst de Professor J.M. Tienstra Onderzoeksprijs uit; genoemd naar een prominente geodeet die in 1948, samen met professor W. Schermerhorn, aan de wieg van de opleiding had gestaan.

Haar 125e jaar dat de Commissie op 20 februari 2004 volmaakte was een roerig jaar voor de geodesie in Nederland: de geodetische opleiding aan de TU Delft werd ondergebracht bij andere faculteiten, de Stichting Geodesia ging op in de Vereniging Geo-Informatie Nederland (GIN), de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat ging Adviesdienst Geo-informatie en ICT (AGI) heten, het historische gebouw Kanaalweg 4 te Delft viel in niet-geodetische handen en de Topografische Dienst fuseerde met het Kadaster. Bij de genoemde opsplitsing van de opleiding geodesie vond het bureau van de NCG onderdak bij de TU Delft faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek aan de Kluyverweg te Delft.

## Bijlage 1. Samenstelling van de organen van de NCG

Onderstaande gegevens zijn bijgewerkt tot 1 juni 2005.

### De Commissie

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (voorzitter; TU Delft)  
Prof.dr.ir. M. Molenaar (secretaris; rector van het ITC)  
Prof.mr. J.W.J. Besemer (Kadaster; TU Delft)  
Prof.dr.ir. A.K. Bregt (Centrum Geo-Informatie, Wageningen UR)  
Dr.ir. F.J.J. Brouwer (hoofddirecteur KNMI)  
Mw. drs. Th.A.J. Burmanje (voorzitter Raad van Bestuur Kadaster)  
Prof.dr. R. Klees (TU Delft)  
Ir. C.W. Nelis (VNG)  
Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft)  
Prof.dr. H.F.L. Ottens (UU)  
Drs. N. Parlevliet (HID Rijkswaterstaat AGI)  
Dr.ir. H. Quee (voorzitter Subcommissie Geometrische Infrastructuur)  
Kapt. t.z. R. van Rooijen (Chef der Hydrografie)  
Prof.dr. R.T. Schilizzi (ASTRON/SKA)  
Prof.dr.ir. M.G. Vosselman (ITC)  
Prof.dr. M.J.R. Wortel (UU)  
Prof.dr. R.F. Rummel (corresponderend lid; TU München)

### *Mutaties*

Prof.dr.ir. L. Aardoom (emeritus hoogleraar) heeft zijn lidmaatschap per 1-7-2004 beëindigd.  
Prof.dr.ir. W. Baarda (erelid; emeritus hoogleraar) is op 2-1-2005 overleden.  
Prof.mr. J.W.J. Besemer (Kadaster; TU Delft) is per 1-5-2004 afgetreden als voorzitter van de Raad van Bestuur van het Kadaster. Zijn lidmaatschap namens het Kadaster is per die datum beëindigd. Per 1-5-2004 is hij persoonlijk lid geworden.  
Dr.ir. F.J.J. Brouwer (hoofddirecteur KNMI) is per 24-5-2005 lid geworden namens het KNMI.  
Mw. drs. Th.A.J. Burmanje (voorzitter Raad van Bestuur Kadaster) is per 1-5-2004 lid geworden namens het Kadaster.  
Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft) per 24-5-2005 persoonlijk lid geworden.  
F. Smit RA heeft zijn lidmaatschap namens de Topografische Dienst per 1-1-2004 beëindigd in verband met de samenvoeging van de Topografische Dienst bij het Kadaster per die datum.

## Dagelijks Bestuur

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (voorzitter)  
Prof.dr.ir. M. Molenaar (secretaris)  
Prof.mr. J.W.J. Besemer  
Dr.ir. F.J.J. Brouwer  
Mw. drs. Th.A.J. Burmanje  
Prof.dr. R. Klees  
Prof.dr.ir. M.G. Vosselman

### *Mutaties*

Prof.dr.ir. L. Aardoom heeft zijn lidmaatschap per 1-7-2004 beëindigd.  
Dr.ir. F.J.J. Brouwer is per 24-5-2005 lid geworden.  
Mw. drs. Th.A.J. Burmanje is per 24-5-2005 lid geworden.  
Prof.dr. R. Klees is per 24-5-2005 lid geworden.

## Bureau

F.H. Schröder (adjunct-secretaris)  
H.W.M. Verhoog-Krouwel (secretariaatsmedewerkster)

## Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie

Prof.dr. R. Klees (voorzitter; TU Delft)  
Mw. dr.ir. K.I. van Onselen (secretaris; Rijkswaterstaat AGI)  
Ir. R.H. Camphuysen (Total)  
Dr. B. Dost (KNMI)  
Dr.ir. A.J.H.M. Duquesnoy (Staatstoezicht op de Mijnen)  
Ir. A.P.E.M. Houtenbos  
Mw. dr. C. Katsman (KNMI)  
Dr. H. Kooi (VU)  
Drs. G.A.M. Kruse (GeoDelft)  
Drs. G. de Lange (TNO-NITG)  
Dr. W.T.B. van der Lee (Rijksinstituut voor Kust en Zee)  
Ir. W.A. Paar (Minerals Akzo Nobel Salt b.v.)  
Dr.ir. F. Schokking MSc DIC (GeoConsult)  
Ir. S.S. Schoustra (Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V)  
Prof.dr.ir. F.B.J. Barends (TU Delft, GeoDelft; corresponderend lid)  
J.H. ten Damme (corresponderend lid)  
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

### *Nieuwe leden*

Prof.dr.ir. F.B.J. Barends (TU Delft, GeoDelft) corresponderend lid per 12-2-2004.

J.H. ten Damme corresponderend lid per 28-10-2004.  
Mw. dr. C. Katsman (KNMI) per 28-10-2004.  
Dr. W.T.B. van der Lee (Rijksinstituut voor Kust en Zee) per 1-1-2004.

#### *Ex-leden*

J.H. ten Damme (Rijkswaterstaat AGI): 3-6-2002 – 28-10-2004.  
Ing. J. Kroos (Rijksinstituut voor Kust en Zee): 5-11-2002 – 1-1-2004.

### Subcommissie Geo-Informatie Modellen

Prof.dr.ir. A.K. Bregt (voorzitter; Centrum Geo-Informatie, Wageningen UR)  
Ir. J. Kooijman (secretaris; TNO-NITG)  
Ir. P.P. Cluitmans (Provincie Gelderland)  
Dr. M.J.M. Grothe (Rijkswaterstaat AGI)  
Ir. L. Heres (Rijkswaterstaat AVV)  
Ir. E. Kolk (Topografische Dienst Kadaster)  
Prof.dr. M.J. Kraak (ITC)  
Dr. M.J. van Kreveld (UU)  
Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft)  
Prof.dr. F.J. Ormeling (UU)  
Ing. M. Reuvers (Ravi, Netwerk voor geo-informatie)  
Ir. R.C.J. Witmer (Kadaster)  
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

#### *Secretaris*

Ir. J. Kooijman (TNO-NITG) is per 8-6-2004 prof.ir. H.J.G.L. Aalders (TU Delft; KU Leuven) opgevolgd als secretaris.

#### *Nieuwe leden*

Ir. P.P. Cluitmans (Provincie Gelderland) per 26-1-2005.  
Ing. M. Reuvers (Ravi, Netwerk voor geo-informatie) per 25-1-2005.

#### *Ex-leden*

Prof.ir. H.J.G.L. Aalders (TU Delft; KU Leuven): 28-11-1988 – 8-6-2004.  
Ing. J. van Raamsdonk (Ravi, Netwerk voor geo-informatie): 20-2-2003 – 12-8-2004.  
Ing. M.P.J. van de Ven (Provincie Gelderland): 28-11-1988 – 12-11-2004.

### Subcommissie Geometrische Infrastructuur

Dr.ir. H. Quee (voorzitter)  
Ir. J. van Buren (secretaris; Kadaster)  
Dr.ir. P. Ditmar (TU Delft)

Ir. E. Kolk (Topografische Dienst Kadaster)  
Ir. A.J.M. Kösters (Rijkswaterstaat AGI)  
Ir. J. van der Linde (Kadaster)  
Dr.ir. H. van der Marel (TU Delft)  
Ir. R.E. Molendijk (Rijkswaterstaat AGI)  
Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (TU Delft)  
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

#### *Secretaris*

Ir. J. van Buren (Kadaster) is per 9-9-2004 dr.ir. H. van der Marel (TU Delft) opgevolgd als secretaris.

#### *Nieuw lid*

Dr.ir. P. Ditmar (TU Delft) per 19-8-2004.

### Subcommissie Mariene Geodesie

Kapt. t.z. R. van Rooijen (voorzitter; Dienst der Hydrografie)  
Mw. ir. I.A. Elema (secretaris; Dienst der Hydrografie)  
C. Boogaard (Rijkswaterstaat AGI)  
Ir. B.C. Dierikx (Rijkswaterstaat Directie Noordzee)  
Ir. H. Hussem (Rijkswaterstaat Directie Noordzee)  
Dr.ir. C.D. de Jong (Fugro-Intersite B.V.)  
Prof.dr. R. Klees (TU Delft)  
Drs. A. Lubbes (Fugro NV)  
Ir. R.E. van Ree (Maritiem Instituut Willem Barentsz)  
Ing. C.A. Scheele (KIM)  
Prof.dr. D.G. Simons (TU Delft)  
Mw. dr.ir. M. Snellen (TU Delft)  
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

#### *Nieuwe leden*

Ir. B.C. Dierikx (Rijkswaterstaat Directie Noordzee) per 8-10-2004.  
Prof.dr. D.G. Simons (TU Delft) per 10-5-2004.  
Mw. dr.ir. M. Snellen (TU Delft) per 19-8-2004.

### Taakgroep Ruimtelijke Basisgegevens 2010

Prof.dr.ir. M. Molenaar (voorzitter; ITC)  
Prof.dr.ir. M.G. Vosselman (vice-voorzitter; ITC)  
Ir. E. Kolk (Topografische Dienst Kadaster)  
Prof.dr. M.J. Kraak (ITC)  
Ir. R.J.G.A. Kroon (Geodelta B.V.)



Mr.ir. P.M. Laarakker (Kadaster)  
Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft)  
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

*Ex-lid*

E. Dolle (Gemeente Den Haag): 19-9-2003 – 1-12-2004.

## Begeleidingscommissie Boek 125 jaar NCG

Prof.dr.ir. L. Aardoom (voorzitter)  
F.H. Schröder (secretaris)  
Prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts  
Ir. J. Denekamp (overleden op 17-4-2004)  
Prof.dr.ir. H.W. Lintsen  
Dr.ir. H. Quee

De Begeleidingscommissie is na voltooiing van haar taak op 26-04-2004 opgeheven.

## Bijlage 2. Internationale betrekkingen

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft mede tot taak het onderhouden van wetenschappelijke contacten met internationale organisaties op geodetisch gebied. De voornaamste lidmaatschappen van internationale wetenschappelijke organisaties op het gebied van de geodesie en de geo-informatie van leden van de Commissie en van de subcommissies tijdens het verslagjaar zijn hieronder beschreven.

### International Association of Geodesy (IAG)

De IAG is één van de zeven organisaties die samen de International Union of Geodesy and Geophysics vormen.

- Ir. J. van Buren is lid van de Sub-Commission for Europe (EUREF).
- Prof.dr. R. Klees is lid van de Inter-Commission Study Group 2.5 Aliasing in Gravity Field Modelling, lid van de Inter-Commission ICP1.2 Vertical Reference Frames, is Fellow van de IAG en is Editor van de Journal of Geodesy.
- Ir. A.J.M. Kösters is lid van de Sub-Commission for Europe (EUREF).
- Dr.ir. H. van der Marel is lid van de Sub-Commission for Europe (EUREF), lid van de Technical Working Group van de Sub-Commission for Europe en voorzitter van Sub-Commission 4.3 GPS as an Atmospheric Remote Sensing tool.
- Ir. R.E. Molendijk is lid van de Sub-Commission for Europe (EUREF).
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is Fellow van de IAG, National Correspondent, lid van het Executive Committee, National Representative van EUREF en is lid van de Special Commission on Mathematical and Physical Foundations of Geodesy.

### Diverse internationaal

- Prof.dr.ir. A.K. Bregt is lid van het bestuur van de European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment (EFITA).
- Dr. B. Dost is directeur van het Orfeus Data Centre, lid van het Executive Committee Federation of Digital broad-band Seismograph Networks (FDSN), voorzitter van de FDSN Working Group II on Data Formats and Data Centers, lid van het Executive Committee van het European Mediterranean Seismological Center (EMSC), lid van het Executive Committee van de European Seismological Commission (ESC) en voorzitter/lid van de ESC Subcommission B, Working Group Data Centers and Data Exchange.

- Mw. ir. I.A. Elema is lid van de Workgroup 4.3 van Commission 4 (Coastal Zone Management, Marine Cadastre and Ocean Governance) van de Fédération Internationale des Géomètres (FIG).
- Dr. M.J.M. Grothe is National Delegate van Nederland van EuroSDR (European Spatial Data Research).
- Ir. L. Heres is lid van het Committee on Location Referencing van de European Road Transport Telematics Implementation Co-ordination (ERTICO) en lid van de TC 278 WG 7 Road Databases van het Comité Européen de Normalisation (CEN).
- Ir. E. Kolk is lid van de NATO Geodesy and Geophysics Working Group en lid van het R&D Forum van EuroGeographics.
- Prof.dr. M.J. Kraak is co-chairman van de Commission on Visualization and Virtual Environments van de International Cartographic Association (ICA).
- Mr.ir. P.M. Laarakker is National Delegate voor Commissie 3 van de Fédération Internationale des Géomètres (FIG), lid van de Management Board en lid van de Cadastre Expert Group van EuroGeographics.
- Prof.dr.ir. M. Molenaar is Prime National Delegate van Nederland en Chairman van het Science Committee van EuroSDR (European Spatial Data Research) en lid van het International Scientific Advisory Council (ISAC) van de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS).
- Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom is lid van het European Science Foundation (ESF) Management Committee COST (European Co-operation in the field of Scientific and Technical Research) Action G9 on Modelling real property transactions, National Representative van de Urban Data Management Society (UDMS) en was voorzitter van het Scientific Program Committee van de gezamenlijke COST Action G9 en FIG Commission 7 Workshop on Standardization in the cadastral domain (9 – 10 december 2004, Bamberg, Duitsland).
- Prof.dr. F.J. Ormeling is Secretary-General en Treasurer van de International Cartographic Association (ICA) en vertegenwoordigt Nederland in de United Nations Group of Experts on Geographical Names.
- Prof.dr. H.F.L. Ottens is voorzitter van het Stichtingsbestuur van de European Geographical Information Systems Foundation (EGIS), vice-voorzitter van de Commission for Geo-Information Science van de International Geographical Union en lid van het uitvoerend comité van de Geographical Information Systems International Group (GISIG).
- Ir. W.A. Paar is lid van het Solution Mining Research Institute (SMRI) en gastlid van de Arbeitskreis Kavernen (AKK).
- Dr.ir. H. Quee is National Delegate in Commission 6 van de Fédération Internationale des Géomètres (FIG).
- Ir. R.E. van Ree is bestuurslid en penningmeester van de Hydrographic Society Benelux (HSB).
- Kapt. t.z. R. van Rooijen vertegenwoordigt Nederland in de International Hydrographic Organization (IHO), in het International Centre for Electronic Navigational Charts (IC-ENC), in het Meso America and Caribbean Sea Hydrographic Committee (MACHC) en in de North Sea Hydrographic Commission (NSHC).

- Prof.dr. R.F. Rummel is lid van de ESA-GOCE Mission Advisory Group.
- Prof.dr. R.T. Schilizzi is lid van de International Astronomical Union (IAU), vice-voorzitter van de Commissie J (Radiosterrenkunde) van de International Union of Radio Science – Union Radio-Scientifique Internationale (URSI) en lid van de RadioNet Board.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is corresponderend lid van de Deutsche Geodätische Kommission van de Bayerischen Akademie der Wissenschaften.
- Prof.dr.ir. M.G. Vosselman is Editor-in-Chief van de ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing en voorzitter van de Working Group III/3 Processing of Point Clouds from Laser Scanners and other Sensors van de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS).

## Bijlage 3. Onderzoek

De Nederlandse Commissie voor Geodesie initieert en coördineert fundamenteel en strategisch onderzoek op het gebied van de geodesie en de geo-informatie in Nederland. De NCG voert in samenwerking met partners onderzoek uit dat zij van belang acht voor de ontwikkeling van de geodesie en de geo-informatie. De lopende onderzoeksprojecten staan hieronder vermeld.

### *Kwaliteit van geo-informatie en implicaties voor toepassingen*

Het promotieonderzoek richt zich op het inventariseren en beschrijven van de kwaliteit van geo-informatie, waarna een theoretisch raamwerk moet worden opgebouwd, waarmee de implicaties van deze kwaliteitsparameters voor toepassingen kunnen worden beschreven. Een belangrijk resultaat van het onderzoek moet zijn dat de kwaliteit van geo-informatie hanteerbaar wordt gemaakt voor gebruikers. Het onderzoek wordt uitgevoerd door ir. P.A.J. van Oort. Hij is per 1 september 2001 aangesteld als aio aan het Centrum Geo-Informatie, Wageningen Universiteit. Promotoren zijn prof.dr.ir. A.K. Bregt (WU) en prof.dr.ir. A. Stein (WU, ITC) en copromotor is dr.ir. S. de Bruin (WU). Het onderzoek wordt gefinancierd door de NCG, Alterra, Rijkswaterstaat AGI, NITG-TNO, de Topografische Dienst Kadaster en de Ravi. Het onderzoek is een initiatief van de Subcommissie Geo-Informatie Modellen van de NCG.

### *Plaatsbepaling met het Europese systeem Galileo*

De belangrijkste onderwerpen van het promotieonderzoek zijn de prestaties van het systeem Galileo op het gebied van plaatsbepaling en navigatie, tijdsoverdracht en atmosfeeronderzoek. Tevens wordt de integratie met het gemoderniseerde Amerikaanse plaatsbepaling- en navigatiesysteem GPS (Global Positioning System) onderzocht voor wat betreft het effect op de prestaties van Real-Time Kinematic plaatsbepaling en de relatie met het Nederlandse AGRS.NL (Actief GPS Referentie Systeem Nederland). De centrale vraag is wat Galileo kan bieden boven op het bestaande GPS en welke mogelijkheden dit biedt, ook voor de Nederlandse beroepspraktijk en het bedrijfsleven.

De promovendus is A. Quan Le en zijn begeleider dr.ir. C.C.J.M. Tiberius (TU Delft, DEOS). Het onderzoek is gestart in 2003 en wordt gezamenlijk financieel en materieel gesteund door de NCG, de TU Delft en Rijkswaterstaat AGI.

## *Monitoring van bodembeweging met InSAR*

Het promotieonderzoek richt zich op het gebruik van satellietradarinterferometrie voor de monitoring van bodemdaling in Nederland. De hoofdvraag die beantwoord moet worden is hoe, gebruik makend van alle mogelijke radardata van een bepaald gebied, een optimale deformatieanalyse kan worden uitgevoerd, en welke methoden en algoritmen hiervoor moeten worden ontwikkeld. Het onderzoek wordt uitgevoerd door de promovendus P. Marinkovic en zijn begeleider is dr.ir. R.F. Hanssen (TU Delft, DEOS). Als bijzonder aandachtspunt kijkt de promovendus naar de optimale combinatie van radardata afkomstig van verschillende satellietbanen (klimmende, dalende en naburige) en verschillende sensoren zoals ERS, ENVISAT, ALOS (L-band) en ENVISAT ScanSAR.

Het onderzoek is gestart in 2003 en is een initiatief van de Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie. Het onderzoek wordt gefinancierd door de NCG, ALW-NWO, de TU Delft en Rijkswaterstaat AGI.

## Bijlage 4. Publicaties

### Uitgegeven publicaties

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft in 2004 de volgende publicaties uitgegeven:

In de reeks Publications on Geodesy:

- *Troposphere Modeling and Filtering for Precise GPS Leveling*, Frank Kleijer, nr. 56, 282 pagina's. ISBN 90 6132 284 7.
- *3D Cadastre*, Jantien E. Stoter, nr. 57, 346 pagina's. ISBN 90 6132 286 3.

In de Groene reeks:

- *GeoMetaMatica. Inleidingen van de studiedag over metagegevens voor geografische informatie. Subcommissie Geo-Informatie Modellen, Utrecht, 18 mei 2004*, L. Heres (redactie), nr. 40, 62 pagina's. ISBN 90 6132 285 5.
- *De landmeter Jan Pietersz. Dou en de Hollandse Cirkel*, H.C. Pouls, nr. 41, 102 pagina's. ISBN 90 6132 287 1. In samenwerking met de Stichting De Hollandse Cirkel.

*Jaarverslag 2003 Nederlandse Commissie voor Geodesie*, 76 pagina's, ISBN 90 6132 288 X.

In het kader van 125 jaar Nederlandse Commissie voor Geodesie is bij de Walburg Pers (Zutphen) uitgegeven: *Geodesie. De aarde verdeeld en verbeeld, berekend en getekend*, dr. E. Berkers e.a., 204 pagina's. ISBN 90 5730 295 0.

De bij de NCG gevestigde hoofdredactie van het internationale wetenschappelijke tijdschrift *Journal of Geodesy* heeft haar taak per 1 februari 2004 overgedragen aan prof. W.E. Featherstone (Curtin University of Technology, Perth, Australië).

## Bijlage 5. Bureau van de NCG

Het Bureau van de NCG is gevestigd in het gebouw van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft in Delft. Het Bureau telt twee personeelsleden (1,5 fte). Het Bureau maakt gebruik van de plannen en de maatregelen op het gebied van bedrijfshulpverlening, risico-inventarisatie en van de Arbo-faciliteiten van de faculteit. Het ziekteverzuim was in het verslagjaar 4% (6% in 2003). In het verslagjaar is een cursus gevolgd voor de verbetering en vernieuwing van het werk.

Het Bureau voert de secretariaten van de Commissie, het Dagelijks Bestuur, de subcommissies Bodembeweging en Zeespiegelvariatie, Geo-Informatie Modellen, Geometrische Infrastructuur en Mariene Geodesie, van de Taakgroep Ruimtelijke Basisgegevens 2010 en van de Begeleidingscommissie Boek 125 jaar NCG. Het Bureau verleent secretariële ondersteuning aan het Bureau van de Stichting De Hollandse Cirkel.

Het Bureau verzorgt de opmaak, de uitgave en de verkoop van de publicaties van de NCG en onderhoudt de website van de NCG ([www.ncg.knaw.nl](http://www.ncg.knaw.nl)).

Het Bureau heeft in het verslagjaar veel tijd besteed aan de organisatie en de publiciteit van de viering van het 125-jarig bestaan van de NCG in 2004. Op 20 februari 2004 is in Theater de Veste in Delft het symposium *De aarde op maat* gehouden, waar het eerste exemplaar van het boek *Geodesie. De aarde verdeeld en verbeeld, berekend en getekend* en de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2004 zijn uitgereikt.

Het voeren van het secretariaat van de Editor-in-chief van het internationale wetenschappelijke tijdschrift *Journal of Geodesy* is per 1 februari 2004 beëindigd.



## Bijlage 6. Afkortingen

2D	tweedimensionaal
3D	driedimensionaal
ADN	Algemeen Dieptebestand Nederland
AGI	Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat
AGRS.NL	Actief GPS Referentie Systeem Nederland
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AKK	Arbeitskreis Kavernen
AKR	geAutomatiseerde Kadastrale Registratie
ALOS	Advanced Land Observing Satellite
ALW	Aard- en Levenswetenschappen
ASTRON	Stichting Astronomisch Onderzoek Nederland
AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat
BaZ	Berichten aan Zeevarenden
Bsik	Besluit subsidies investeringen kennisinfrastructuur
CCLK	Contact-Commissie betreffende Landmeetkundige en Kartografische aangelegenheden
CEN	Comité Européen de Normalisation
CERCO	Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle
COST	European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research
CZSK	Commando Zeestrijdkrachten
DBMS	Data Base Management System
DEOS	Department of Earth Observation and Space Systems
DGPS	Differential GPS
DONAR	Data Opslag Natte Rijkswaterstaat
EFITA	European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment
EGIS	European Geographical Information Systems Foundation
EMSC	European Mediterranean Seismological Center
ENC	Electronic Navigational Chart
ENVISAT	Environment Satellite
EPN	EUREF Permanent Network
ERS	European Remote-sensing Satellites
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Co-ordination
ESA	European Space Agency
ESC	European Seismological Commission
ESEAS	European Sea Level Service

ESF	European Science Foundation
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
ETWG	EUREF Technical Working Group
EUREF	European Reference Frame
EuroSDR	European Spatial Data Research
EUVN	European Vertical Reference Frame
EVS	European Vertical System
FDSN	Federation of Digital broad-band Seismograph Networks
FIG	Fédération Internationale des Géomètres
GBKN	Grootchalige Basiskaart Nederland
GI	Geometrische infrastructuur
GII	Geo-informatie-infrastructuur
GIN	Geo-Informatie Nederland
GIS	Geografische Informatiesystemen
GISIG	Geographical Information Systems International Group
GIV	Geo-informatievoorziening
GIVE	Center for Geometry, Imaging and Virtual Environments
GLONASS	Global Navigation Satellite System
GML	Geography Markup Language
GNSS	Global Navigation Satellite System
GOCE	Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer
GPS	Global Positioning System
HDO	Hogere Defensie Opleidingsinstituten
HID	Hoofdingenieur-Directeur
HSB	Hydrographic Society Benelux
HTW	Handboek Technische Werkzaamheden
IAG	International Association of Geodesy
IAU	International Astronomical Union
ICA	International Cartographic Association
IC-ENC	International Centre for Electronic Navigational Charts
ICES	Interdepartementale Commissie voor Economische Structuurversterking
ICT	informatie- en communicatietechnologie
IDL	Instituut Defensie Leergangen
IGS	International GPS Service
IHO	International Hydrographic Organization
InSAR	Inertial Synthetic Aperture Radar
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ION	Institute of Navigation
ISAC	International Scientific Advisory Council
ISPRS	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ITC	International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation
ITRS	International Terrestrial Reference System
IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics

KIM	Koninklijk Instituut voor de Marine
KIS	werkgroep Kennisinfrastructuur van ICES
KLIC	Kabels- en Leidingen Informatie Centrum
KLPD	Korps landelijke politiediensten
KMA	Koninklijke Militaire Academie
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KU	Katholieke Universiteit
LFAS	Low frequency active sonar
LOFAR	Low Frequency Array
LSV	Landelijk Samenwerkingsverband
MACHC	Meso America and Caribbean Sea Hydrographic Committee
MD	Meetkundige Dienst
MII	Meta-informatie Infrastructuur
MINS	Marine Inertial Navigation System
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NCG	Nederlandse Commissie voor Geodesie
NEREF	Netherlands Reference Frame
NETPOS	Netherlands Positioning System
NGP	Nationaal Geodetisch Plan
NILOS	Netherlands Institute for Law Of the Sea
NSHC	North Sea Hydrographic Commission
NWO	Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OGC	Open GIS Consortium
PAM	Project Aanpassing Mijnenbestrijdingsvaartuigen
PS	Persistent Scatterers
Ravi	Netwerk voor Geo-informatie
RAWB	Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid
RCCG	Rijkscommissie voor Geodesie
RCCGW	Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing
RD	Rijksdriehoeksmeting
RDNAP	Samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en het Kadaster
RETrig	Réseau Européenne Trigonométrie
RTK	Real-Time Kinematic
SHIP	Systeem voor Hydrografische Informatieprocessen
SKA	Square Kilometre Array
SMRI	Solution Mining Research Institute
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO-NITG	Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO
TOP10NL	Topografisch vectorbestand 1:10.000; opvolger van TOP10vector
TOP10vector	Topografisch vectorbestand 1:10.000
TU	Technische Universiteit
UDMS	Urban Data Management Society

UNCLOS	United Nation Convention on the Law of Sea
URSI	Union Radio-Scientifique Internationale - International Union of Radio Science
UU	Universiteit Utrecht
VLBI	Very Long Baseline Interferometry
VNBG	Vereniging van Nederlandse Bedrijven in de Geodesie en Geoinformatie
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VU	Vrije Universiteit
WADI	Waterdata Infrastructuur
WUR	Wageningen Universiteit en en Researchcentrum