

Jaarverslag 2002

Nederlandse Commissie voor Geodesie

**NCG** Nederlandse Commissie voor Geodesie

Delft, november 2003

Jaarverslag 2002 Nederlandse Commissie voor Geodesie  
ISBN 90 6132 283 9

Vormgeving en productie: Bureau Nederlandse Commissie voor Geodesie  
Druk: Optima Grafische Communicatie, Rotterdam  
Omslag: Topografisch kistje (ca. 1920) en pencomputer (2002), Topografische  
Dienst

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@citg.tudelft.nl](mailto:ncg@citg.tudelft.nl)  
Website: [www.ncg.knaw.nl](http://www.ncg.knaw.nl)

# Voorwoord

Voor u ligt het jaarverslag 2002 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. Naast de Commissie telt de NCG vier subcommissies, die elk werkzaam zijn op een deelterrein van het wetenschappelijke aandachtsveld van de Commissie. De Commissie en de subcommissies tellen samen ruim 50 leden. De NCG is een instituut van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

Voor het gebruik en het uitwisselen van geo-informatie zijn normalisatie en uniforme referentiestelsels een bittere noodzaak. Het Europese ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) is sinds 1 oktober 2000 het officiële driedimensionale coördinatenstelsel van Nederland. Alle West-Europese landen hebben inmiddels een koppeling tot stand gebracht tussen hun nationale stelsels en ETRS89.

Tijdens de studiedag met de titel *Een Geo-norm(ale) studiedag*, op 20 juni 2002 georganiseerd door de Subcommissie Geo-informatie Modellen, zijn voordrachten gehouden over normen en standaarden voor de nationale geo-informatie-infrastructuur. Aandacht is besteed aan de noodzaak en de totstandkoming van normen en standaarden, authentieke registraties, basisregistraties en de toepassing en gebruik van normen en standaarden.

In een speciaal voor het jaarverslag geschreven artikel beschrijft drs. N.J. Bakker (Topografische Dienst) de opvolger van TOP10vector: het nieuwe vectorbestand TOP10NL, dat wordt ontwikkeld om meer intelligentie in de geografische basisbestanden op te nemen. Kernwoorden daarbij zijn: unieke identificatie, koppelbaarheid, selecteerbaarheid, uitwisselbaarheid, mutatiegerichtheid en kwaliteit.

In het jaarverslag zijn de activiteiten beschreven van de NCG en haar subcommissies in 2002. De in de NCG vertegenwoordigde geodetische diensten het Kadaster, de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, de Dienst der Hydrografie en de Topografische Dienst doen verslag van hun werkzaamheden op geodetisch gebied.

Het jaarverslag is ook integraal gepubliceerd op [www.ncg.knaw.nl](http://www.ncg.knaw.nl).

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

# Nederlandse Commissie voor Geodesie

De Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) is een instituut 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 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. Het Bureau ondersteunt de werkzaamheden van de Commissie, het Dagelijks Bestuur en de subcommissies.

De Nederlandse Commissie voor Geodesie geeft Engelstalige publicaties uit in de reeks 'Publications on Geodesy' en Nederlandstalige in de 'Groene serie'.

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

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

# Inhoudsopgave

## *Nederlandse Commissie voor Geodesie 1*

Ontwikkelingen 1  
Resultaten en activiteiten 1

## *Subcommissies 10*

Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie 10  
Subcommissie Geo-Informatie Modellen 12  
Subcommissie Geometrische Infrastructuur 14  
Subcommissie Mariene Geodesie 17

## *Geodetische diensten 20*

Het Kadaster 20  
Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat 26  
Topografische Dienst 37  
Dienst der Hydrografie 43

## *TOP10NL in ontwikkeling, drs. N.J. Bakker 48*

## *Bijlagen 55*

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



# Nederlandse Commissie voor Geodesie

## Ontwikkelingen

### *Het driedimensionale coördinatenstelsel van Nederland*

Het Europese ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) is sinds 1 oktober 2000 het officiële driedimensionale coördinatenstelsel van Nederland. Het Europese driedimensionale stelsel is daarmee ook het nationale driedimensionale stelsel. ETRS89 is de Europese variant van het mondiale driedimensionale stelsel WGS84 (World Geodetic System 1984), dat bekend is van het GPS (Global Positioning System). ETRS89 staat op het punt in Europees verband (en zeker voor Europese toepassingen) veel gebruikt te gaan worden. Tegelijkertijd hebben alle Europese landen al hun geo-informatie beschikbaar in hun nationale referentiestelsels. Alle West-Europese landen hebben inmiddels een koppeling tot stand gebracht tussen hun nationale stelsels en ETRS89.

### *Normalisatie op het gebied van de geo-informatie*

Hoewel het begrip normalisatie en de toepassing ervan al eeuwenoud zijn, staat normalisatie op het gebied van de geo-informatie en de informatietechnologie nog in de kinderschoenen. Normalisatie dient de efficiëntie te verhogen van de operaties in verschillende organisaties die met elkaar in aanraking komen. In de geo-informatie en de informatietechnologie gaat het vaak om dezelfde digitale gegevens, die door vele organisaties steeds weer worden gebruikt voor verschillende doeleinden. Normalisatie van de overdracht van die gegevens is dan ook bittere noodzaak om de overdracht van gegevens zo te laten plaatsvinden dat de interpretatie ervan éénduidig is.

## Resultaten en activiteiten

### *De eerste absolute zwaartekrachtmetingen van zeer hoge precisie in Nederland*

In *The first absolute gravity measurements in The Netherlands. Period 1991 – 1999* (M. Crombaghs, E. de Min, G. Strang van Hees) zijn de eerste absolute zwaartekrachtmetingen van zeer hoge precisie die in Nederland zijn verricht beschreven. De metingen zijn met subsidie van de NCG in 1991 uitgevoerd door de Meetkun-

dige Dienst van Rijkswaterstaat en de voormalige Faculteit der Geodesie van de TU Delft. In vervolg op de metingen in 1991 heeft de NCG in 1993 subsidie verleend voor het uitvoeren van aanvullende absolute zwaartekrachtmetingen in Kootwijk en Epen (Zuid-Limburg).



*De absolute zwaartekrachtmeter FG5.*

Het bepalen van het zwaartekrachtsveld van de aarde heeft een aantal doelen:

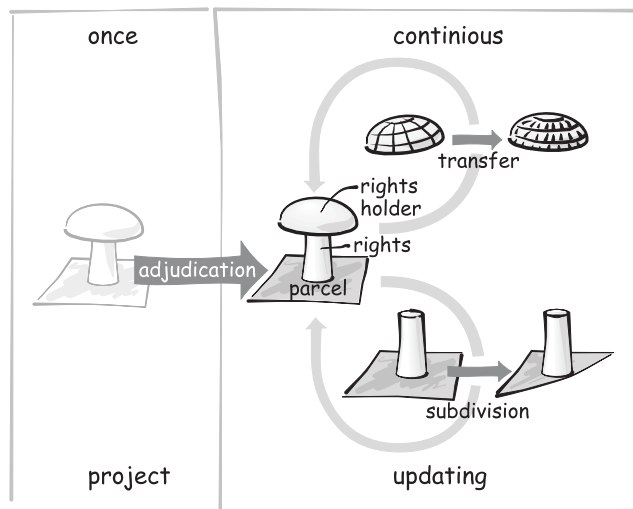
- Uit zwaartekrachtmetingen is de geöïde te berekenen. De geöïde is het equipotentialvlak van de aarde op gemiddeld zeeniveau. De geöïde maakt het zogenaamde 'waterpassen met GPS' mogelijk.
- Uit zwaartekrachtsveranderingen in de loop der tijd kunnen absolute bodembewegingen worden vastgesteld. Uit waterpassing daarentegen kan alleen de relatieve hoogteverandering van het land ten opzichte van de zee worden vastgelegd. Met absolute zwaartekrachtsveranderingen kan bepaald worden of het land zakt en of de zee stijgt. Dat is een zeer relevant vraagstuk in het laaggelegen Nederland.
- Geofysisch is het zwaartekrachtsveld interessant om hieruit in combinatie met seismisch onderzoek diepere geologische breukzones te bepalen. Dit is van belang voor de olie- en gaswinning.
- Voor de oceanografie is de zwaartekracht belangrijk omdat hiermee oceanstromingen kunnen worden bepaald. In combinatie met satellietaltimetrie kan de zeetopografie worden bepaald, waardoor de grootschalige oceaancirculatie bepaald kan worden, zoals de warme golfstroom.



## Grondboekhoudingsystemen – Aspecten en effecten

In *Systems of land registration, Aspects and effects* (J. Zevenbergen) wordt antwoord gegeven op de volgende onderzoeksvragen. Wat is grondboekhouding en hoe heeft het zich ontwikkeld? Welke indelingen van (delen van) grondboekhoudingsystemen worden gebruikt en hoe bruikbaar zijn deze? Wat is de systeem-benadering en hoe kan die worden gebruikt om tot een (conceptueel) model van grondboekhoudingsystemen te komen? Waarom is casestudieonderzoek de meest geschikte methodologie voor dit onderzoek en hoe zet men zo'n onderzoek 'solide' op? Wat zijn de (belangrijkste) uitkomsten uit de bestudeerde cases (voor elke case en gecombineerd)?

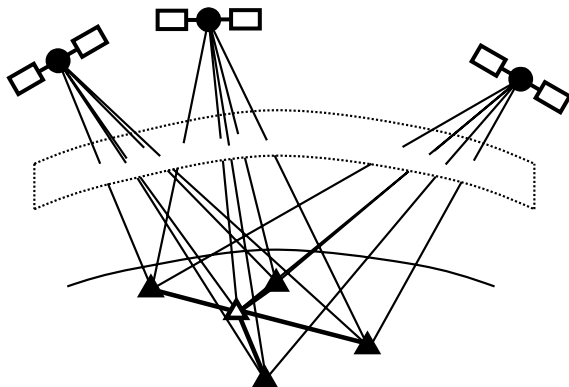
Na beantwoording van deze vragen wordt de hoofdvraag beantwoord. Hoe beïnvloeden de technische, juridische en organisatorische aspecten en hun onderlinge relaties de wijze waarin een grondboekhoudingsysteem in staat is om adequate rechtszekerheid te verschaffen aan eigenaar en koper van onroerend goed in een bepaald land (jurisdictie)? De beantwoording van deze hoofdvraag luidt als volgt. De onderlinge relaties tussen de technische, juridische en organisatorische aspecten zijn zo sterk, dat – in de context van dit onderzoek – alleen het totale effect kan worden bepaald door middel van de mate van betrouwbaarheid en dat we er van uit moeten gaan dat de aspecten samen als geheel invloed hebben op de mogelijkheden voor het systeem om zijn doel te realiseren.



*Dynamisch model van grondboekhoudingsystemen.*

## *Snelle precieze GPS-puntsbepaling in de aanwezigheid van ionosferische vertragingen*

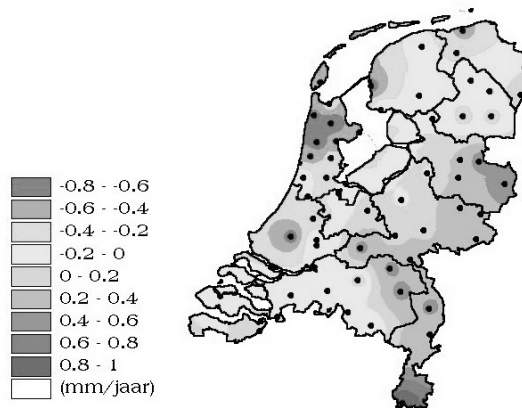
In *Fast precise GPS positioning in the presence of ionospheric delays* doet D. Odijk verslag van zijn promotieonderzoek naar snelle precieze GPS-puntsbepaling in de aanwezigheid van ionosferische vertragingen. In veel geodetische (landmeetkundige) toepassingen moeten posities van objecten worden bepaald met een zeer hoge precisie (cm-niveau of zelfs beter). Het Global Positioning System (GPS) is uitermate geschikt voor dit doel. Puntsbepaling met hoge precisie is in principe haalbaar indien een relatieve meetopzet wordt gebruikt en in de verwerking van de GPS-metingen met bepaalde (systematische) fouten rekening wordt gehouden. De grootste van deze fouten ontstaat vanwege de voortplanting van de GPS-signalen door de ionosfeer, het gedeelte van de atmosfeer boven ongeveer 80 km hoogte. Wanneer de afstand tussen de GPS-ontvangers in de relatieve meetopzet voldoende kort is (bijvoorbeeld een paar km), dan is het bekend dat deze fouten zichzelf nagenoeg opheffen, zodat de puntsbepaling kan worden gebaseerd op een korte tijdspanne van metingen, wat vanuit economisch perspectief erg gunstig is. Voor langere afstanden neemt de noodzakelijke tijdspanne enorm toe, omdat onbekende parameters voor onder andere de ionosferische fouten moeten worden geschat in de verwerking. In de publicatie wordt een procedure uiteengezet voor de verwerking van relatieve GPS-metingen over middelbare afstanden (maximaal 50 km), welke tegelijkertijd een korte meettijd zou moeten toestaan voor een gebruiker. Een belangrijk vereiste voor deze procedure is de beschikbaarheid van een permanent netwerk van GPS-referentiestationen in de omgeving van de gebruiker. Uit de waarnemingen die dit permanent netwerk verzamelt, is het mogelijk om onder meer informatie over de ionosferische vertragingen te genereren, welke de gebruiker vervolgens kan toepassen om zijn eigen GPS-metingen te corrigeren. Er wordt veel aandacht geschonken aan de wiskundige modelleringsaspecten van zo'n procedure.



*Snelle precieze GPS-puntsbepaling in de aanwezigheid van ionosferische vertragingen.*

## Bodemdaling meten in Nederland

Op de themadag *Monitoring van bodemdaling in Nederland*, op 27 november 2001 in Delft, is door de Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie van de NCG een visie gepresenteerd op de invulling van haar missie, namelijk het zorgvuldig vaststellen en volgen van de bodembeweging in Nederland. Verschillende sprekers waren uitgenodigd om het maatschappelijk kader voor geodetische monitoring toe te lichten: 'hoe precies moet het?'. Als weerwoord gaven verschillende leden van de Subcommissie een beeld van de stand van de kennis, de gehanteerde normen en methodieken: 'hoe moet het precies?'. In de publicatie *Bodemdaling meten in Nederland. Hoe precies moet het? Hoe moet het precies?* (F.B.J. Barends, F. Kenselaar, F.H. Schröder (redactie)) zijn de presentaties van deze themadag weergegeven.



*Pleistocene bodembeweging in Nederland, afgeleid uit een beperkt aantal waterpasingen.*

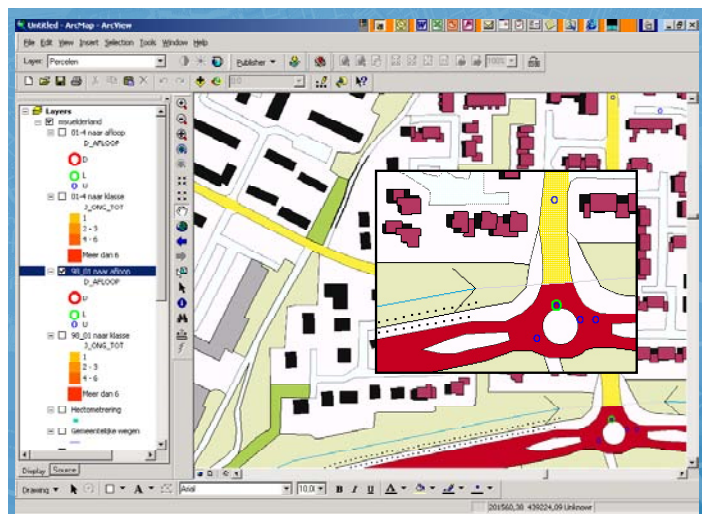
Sinds de oprichting in 1961 is de Subcommissie actief betrokken bij het meten van de bodembeweging in Nederland. Het aspect zeespiegelstijging, sinds enkele jaren opgenomen in de naam, is vanaf het begin een onderwerp van aandacht gewenst. Naast de oorspronkelijke klankbordfunctie voor het richting geven aan onderzoek en het beoordelen van de technisch-wetenschappelijke merites van onderzoeksresultaten, wordt nu tevens een meer maatschappelijke gerichte taak gewenst geacht voor het ondersteunen van de publieke bewustwording van de bodemdaling en de effecten ervan.

De Subcommissie heeft op de themadag een onderzoeksagenda gepresenteerd die aansluit op de hedendaagse maatschappelijke behoefte en past bij vigerende beleidsnota's (Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening, Derde Kustnota), welke gericht zijn op integratie van functionaliteit en modaliteit. Zo wordt de invloed van klimaatverandering erkend en tellen landschap, cultuur- en natuurwaarden sterker

mee in de besluitvorming ten aanzien van grondstofwinning. De bodembewegingsproblematiek is hierin een essentieel aspect en de ingeslagen weg van de Subcommissie om te bevorderen dat grootschalige metingen goedkoper, transparanter en vooral ook preciezer worden, zal derhalve voortvarend worden gecontinueerd.

### *Een Geo-norm(ale) studiedag*

Tijdens de studiedag met de titel *Een Geo-norm(ale) studiedag*, op 20 juni 2002 door Subcommissie Geo-informatie Modellen in Wageningen georganiseerd in samenwerking met de Ravi, zijn voor de 65 deelnemers uit wetenschap en praktijk voordrachten gehouden over normen en standaarden voor de nationale geo-informatie infrastructuur. Aandacht is besteed aan de noodzaak en de totstandkoming van normen en standaarden, authentieke registraties, basisregistraties en de toepassing en het gebruik van normen en standaarden. De volgende presentaties zijn gehouden: Noodzaak van standaarden in de Spatial Data Infrastructuur (SDI) (J. Berends, Twynstra Gudde); Stroomlijning basisgegevens en de SDI (D. Schravendeel, M&I Partners); Hoe komen normen en standaarden tot stand? (J.H. van Oogen, Ravi); Normen ....., normen en standaarden. Wil de echte opstaan? (H.J.G.L. Aalders, TU Delft); Communicatiepunt standaardisatie (L. Heres, Rijkswaterstaat); Het Nationaal Clearinghouse Geo-Informatie is voornemens het peloton van Europese clearinghouses los te fietsen (H.J. Scholten, Geodan); Dataservice: Geography Markup Language (P.J.M. van Oosterom, TU Delft); Standaarden in TOP10NL: TOP10NL: de nieuwe standaard? (N.J. Bakker, TDN); Dataservices en authentieke registraties (B. Vermeij, ESRI).



*Het combineren van GeoWebServices in ArcMap, B. Vermeij (ESRI).*

In de discussies kwam naar voren dat er in Nederland een organisatie moet komen voor het samenspel tussen de basisregistraties en de bewaking van de inhoud. Semantiek en regelgeving zijn gebieden waar aan gewerkt moet worden. De ISO-normering zal belangrijk worden en de hard- en softwareleveranciers houden zich steeds meer aan normen.

*NCG-lezing:*

*Een economisch perspectief op Geografische Informatie Infrastructuur*

Prof.ir. R. Groot (ITC) heeft op 12 november 2002 in Delft de jaarlijkse NCG-lezing gehouden met de titel *Ideeën over een economisch perspectief op Geografische Informatie Infrastructuur*. De lezing was tevens het afscheid van prof. Groot als lid van de NCG.

Ordering in en synthese van informatie en ook geoinformatie, is een aspect van menselijk streven. Atlassen uit de 16e en 17e eeuw, het begin van de systematische kartering van hele landen in de 19e eeuw, het project 'Een Internationale Kaart van de Wereld in de schaal van 1:1 miljoen' (1894) getuigen daarvan.

D.C. North (Nobelprijs economie samen met R.W. Fogel, 1993) zou deze activiteiten zien als het creëren van publieke instituties die de transactiekosten in de samenleving beperken, waardoor er grotere efficiëntie ontstaat in het economisch verkeer; een belangrijke factor in de verhoging van welvaart. Dat geldt echter vooral als er publieke toegang tot deze instituties (kaartproducten) is die deze economie tot een 'level playing field' maakt.

Door een combinatie van factoren in de jaren zeventig van de twintigste eeuw ontstond er een situatie waarin overheden geconfronteerd werden met dringende vragen bijvoorbeeld betreffende de voortzetting van financiering van nationale karteringsprogramma's. Deze combinatie van factoren bestond uit de oliecrisis die grote inflatie veroorzaakte en de revolutionaire ontwikkeling van computer- en communicatietechnologie. Aardobservatie, een afgeleide van de technologische ontwikkelingen, gaf ons zowel een besef van de kwetsbaarheid van onze planeet als de mogelijkheid die kwetsbaarheid te bewaken en bijvoorbeeld milieuingelukken te voorkomen. Overheden moesten drastisch bezuinigen terwijl GIS (Geografische Informatiesystemen) en Remote Sensing grote investeringen vereisten die slechts bemachtigd konden worden door grote, vaak onrealistische beloften over hun bruikbaarheid.

In het begin van de jaren tachtig drong in Noord-Amerika (en wat later in Europa) het besef door dat deze nieuwe technologieën een ondersteunende infrastructuur nodig hadden om toegang tot en verantwoord gebruik van geoinformatie te faciliteren en zo duplicatie van data-ontwikkeling te voorkomen. In de termen van D.C. North betekent dat dus het bouwen van nieuwe instituties. Twintig jaar later worstelen we op nationaal niveau nog steeds met de vormgeving en invoering van deze instituties. Dit wordt gedeeltelijk verklaard door technische en conceptuele

problemen, maar ook door het gebrek aan consistente economische rechtvaardiging van de nodige investeringen ten opzichte van concurrerende aanspraken op beperkte financiële bronnen.



*Prof.ir. R. Groot ontvangt een afscheidscadeau van prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen, voorzitter van de NCG.*

In de context van de globalisering is het van belang dat er internationaal ook een 'level playing field' voor de toegang tot geoinformatie wordt gecreëerd. Er is nu een concurrerend voordeel bij landen die zelf aardobservatiesystemen hebben en dus kritische geoinformatie van andere landen kunnen ontwikkelen, die deze technologie zelf niet hebben. Hierdoor staan deze landen in een zwakke positie ten opzichte van bijvoorbeeld potentiële handelspartners. J.E. Stiglitz (Nobelprijs economie samen met G.A. Akerlof en A.M. Spence, 2001) heeft een economische theorie ontwikkeld die deze soort asymmetrie beschrijft en kwantificeert. De theorie wijst op de noodzaak voor nieuwe instituties, misschien door een vernieuwende aanpak met het begrip 'international public good'.

### *NCG 125 jaar*

De Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) viert in 2004 haar 125-jarig bestaan. De NCG wil dit jubileum benutten om de geodesie en de geo-informatie in de schijnwerpers zetten. De NCG ontwikkelt hiervoor een aantal samenhangende activiteiten die moderne toepassingen van het vak in Nederland en daarbuiten tonen.

Met de Stichting Historie der Techniek is een overeenkomst gesloten voor het schrijven van een boek dat de geodesie schetst aan de hand van eigentijdse toepassingen, met nadruk op de Nederlandse situatie. Ook de historie en de toekomst

komen aan bod. Het boek wordt geschreven voor geïnteresseerden in wetenschap en techniek en voor scholieren en studenten. Een Begeleidingscommissie voor de totstandkoming van het boek onder voorzitterschap van prof.dr.ir. L. Aardoom is ingesteld.

Met het Techniek Museum Delft is een afspraak gemaakt voor het ontwerpen van een tentoonstelling die in een breed overzicht de maatschappelijke betekenis en diverse toepassingen van de geodesie en geo-informatie in Nederland, de beroepspraktijk van de geodeet en moderne technieken toont. De aandacht ligt op het heden, de (nabije) toekomst en in mindere mate op het verleden. De tentoonstelling wil vooral jongeren interesseren voor een studie en een beroep in de geodesie en geo-informatie. Maar de tentoonstelling is ook bedoeld voor volwassenen, geïnteresseerden in techniek en ingewijden. De tentoonstelling is gepland voor de periode van 1 november 2003 tot 1 juni 2004. De heer H. Leenders (Kadaster) is voorzitter van de werkgroep die de tentoonstelling gaat maken.

Op vrijdag 20 februari 2004 – exact de dag dat de Commissie 125 jaar geleden is opgericht – wordt in Theater de Veste in Delft een feestelijk en informatief symposium gehouden. Tijdens het ochtendprogramma wordt het eerste exemplaar van het bovengenoemde boek aangeboden en wordt de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs uitgereikt. De middag is bestemd voor een breed publiek met boeiende presentaties door gerenommeerde sprekers en wetenschappers over oplossingen en producten van het vakgebied geodesie en geo-informatie voor actuele maatschappelijke vraagstukken. Het programma- en organisatiecomité staat onder leiding van prof.dr.ir. M.G. Vosselman.

## Subcommissies

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, Mariene Geodesie en Geodetisch Onderwijs. De samenstelling van de subcommissies staat beschreven 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*  
De oorzaken van de gemeten beweging van de regionale bodem, de zeespiegel, plaatselijke maaiveldveranderingen en andere lokale veranderingen worden helder door kennis van de achterliggende processen, zoals grondstoffenwinning, bodemklink, erosie en sedimentatie, seismiek, grondverzet en (grond)waterbeheer.

*Normeren van meetgegevens en interpretatiemethodieken van bodembeweging en zeespiegelvariatie*

Ten aanzien van betrouwbaarheid, precisie en meetbaarheid wil de Subcommissie een meer formele rol spelen bij het vaststellen van standaardisatie en normering in data-acquisitie, in analysemethoden en in de bruikbaarheid van methodieken, afhankelijk van gestelde doelen.

*Profilering van de Subcommissie; haar kennis en kunde bekend stellen*

De Subcommissie wil haar technisch-maatschappelijke rol versterken door gerichte professionele ondersteuning op het gebied van bodembeweging en zeespiegelvariatie aan beleidsinstanties en nationale onderzoeksprogramma's.



Voor de planperiode 2002 – 2007 stelt de Subcommissie jaarlijks een actieplan op, waarin concrete projecten en activiteiten die passen in de onderzoeksagenda, alsook te behalen resultaten zijn benoemd. De Subcommissie blijft wat samenstelling betreft ongewijzigd, voor zeespiegelvariatie wordt uitbreiding van de vertegenwoordiging gezocht. De Subcommissie komt driemaal per jaar bijeen en organiseert daarnaast tweejaarlijks een thematische bijeenkomst voor een breder publiek.

### *Autonome peilmerkdaling in Friesland*

De Subcommissie heeft aandacht besteed aan het rapport *Onderzoek naar bodemdaling in de Provincie Friesland*, dat in opdracht van TotalFinaElf en Chevron door GeoConsult is gemaakt. Een belangrijk onderdeel van dit onderzoek betreft de autonome beweging van peilmerken in holocene veen- en kleigebieden. Er is gediscussieerd over de geconcludeerde relatie tussen de samenstelling van de ondergrond en de autonome bewegingen van peilmerken. Peilmerken op constructies die gefundeerd zijn op pleistocene zandlagen, of die op veen of klei gefundeerd zijn en dan een vergelijkbare bewegingsnelheid vertonen, laten een ruimtelijk correleerbaar bewegingspatroon zien dat mogelijk gerelateerd is aan tertiaire kleilagen en dieper gelegen zoutstructuren. De schaal van de structuren die bewegingen beïnvloeden zou dan in de orde van grootte van 5 tot 10 kilometer doorsnede liggen. Dit is veel kleiner dan de schaal van afzettingsbassins van de tertiaire kleien en zou duiden op lokale fenomenen.

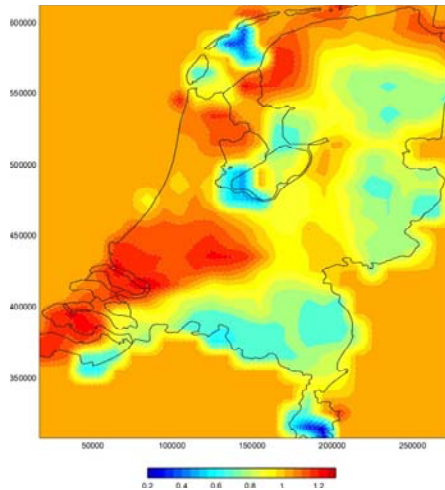
Daarnaast zijn uit de Subcommissie aanbevelingen gekomen over de te hanteren analysemethodiek op basis van historische peilmerkhoogten, waarbij het onderkennen en elimineren van ruis een belangrijk aandachtspunt vormt.

### *Invloed van meetruis op de berekening van bodemdaling*

Door ir. A.P.E.M. Houtenbos en de heer J.H. ten Damme is gewezen op de invloed van meetruis en meetfouten op de berekende relatieve bodembeweging op nationale schaal. Simulatieberekeningen tonen aan dat cumulatie van meetruis een dominante invloed kan hebben op de berekende bodemdaling. Geconcludeerd moet worden dat er grenzen zijn aan de conclusies die kunnen worden getrokken op basis van kwantificering van bodembeweging uit historische waterpassingen.

### *Herziening van de NAP-peilmerkhoogten*

De voorgenomen herziening van de NAP-peilmerkhoogten door de Meetkundige Dienst is uitgebreid besproken in de Subcommissie. Basis voor deze herziening vormt de vereffening van de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing en de 2e en 3e planperiode. Daaruit resulteert een relatief verschil van 18 mm van het nulpunt op de



*Illustratie van meetruis bij de berekening van relatieve bodembeweging op nationale schaal, A.P.E.M. Houtenbos.*

Dam in Amsterdam ten opzichte van de Veluwe. Besproken zijn onder andere de wijze van berekening van de nieuwe hoogten van de ondergrondse merken en de overgang op een nieuw basispunt op de Loenermark. Ook zijn vanuit de Subcommissie kritische vragen gesteld over de maatschappelijke noodzaak en kosten van een herziening van het NAP.

### *Presentaties*

Verder zijn tijdens het verslagjaar presentaties verzorgd door prof.dr.ir. F.B.J. Barends over modellering van compactie door grondwaterwinning, door dr. B. Dost over door gaswinning geïnduceerde seismiciteit bij Alkmaar en Roswinkel en door ir. R.C.H. Quadvlieg over de analyse van de bodemdaling in Groningen na de waterpassing in 2000.

## Subcommissie Geo-Informatie Modellen

### *Activiteiten*

In het verslagjaar hebben de inhoudelijke activiteiten van de Subcommissie Geo-Informatie Modellen zich geconcentreerd op:

- Het inhoud geven aan het onderzoeksplan *Thema's voor onderzoek 2000 – 2003*;

- Het formuleren van onderzoek in het kader van het ICES III-programma;
- De studiedag *Een Geo-norm(ale) studiedag*.

### *Uitvoering onderzoek*

De Subcommissie fungeert sinds 1989 als platform voor het afstemmen, coördineren en initiëren van onderzoek op het gebied van de geo-informatie. Op basis van het onderzoeksplan *Thema's voor onderzoek 2000 – 2003*, opgesteld in 1998 en 1999, is in 2002 onderzoek verricht op de verschillende thema's.

#### *Thema 1. Modelleren van spatio-temporele werkelijkheid*

- 3-D modelleren van topografische en kadastrale gegevens.

#### *Thema 3. Mutaties van databases en databaseconsistentie*

- In samenwerking tussen het Kadaster en de TU Delft (afdeling Geodesie) wordt onderzoek verricht naar de mutatiepropagatie van gegevens van de GBKN voor de Top10Vector.

#### *Thema 5. Kwaliteit van spatio-temporele data en modellering van onzekerheid*

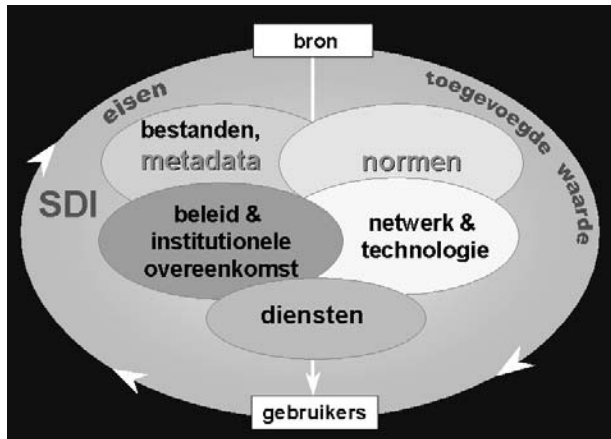
- In het kader van een Aio-onderzoek bij het Centre for Geo Information wordt onderzoek verricht naar de gebruikerskwaliteit en de kwaliteit van bestaande gegevensbestanden.

#### *Thema 6. Visualisatie en gebruik van geo-informatie*

- Het opzetten van een geografisch namenbestand door de Universiteit van Utrecht.
- De monitoring van grondwaterverontreiniging door TNO-NITG.

#### *Thema 7. Geo-informatie-infrastructuur en interoperabiliteit*

- Zoekfaciliteit voor internet in het kader van het Europese SPIRIT-project door de Universiteit van Utrecht.
- Onderzoek van adresgegevens en geometrische informatie in het kader van authentieke registraties.
- Grensoverschrijdende ruimtelijke infrastructuur in de regio Oost-Nederland (provincies Gelderland, Overijssel, Limburg en Noord-Brabant) en Noord-Rijn-Westfalen met technologie, functionaliteit en beschikbaarheid van gegevens voor rampenbestrijding, ruimtelijke ordening, natuur en recreatie en verkeer en vervoer.



Schema van de geo-informatie-infrastructuur, H.J.G.L. Aalders (TU Delft).

### ICES III-programma

Het onderzoeksvoorstel *Ruimte voor geo-informatie* is aangewezen als een van de zwaartepunten van het ICES III-programma. In de verslagperiode is een plan gemaakt om het programma in te richten en een businessplan op te stellen.

### Een Geo-norm(ale) studiedag

Op 20 juni 2002 is de studiedag *Een Geo-norm(ale) studiedag* georganiseerd. Voor de 65 toehoorders zijn zeven voordrachten gehouden. In de morgen zijn inleidingen gegeven over het proces van normalisatie, de noodzaak van normen en de beschikbaarheid. Tijdens het middagprogramma zijn verschillende ontwikkelingen behandeld: metadata service, welke bestanden bestaan er en de inhoud van het stelsel der authentieke registraties.

### Subcommissie Geometrische Infrastructuur

#### GPS-infrastructuur en AGRS.NL

Op 17 april 2002 hebben het Kadaster en de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat de themadag *De inrichting van de GPS-infrastructuur van Nederland – Wat vindt u er van?* georganiseerd. Doelstelling van deze dag was gebruikers, GPS-dienstverleners en certificeerders van GPS-stations met elkaar in contact te brengen en om het toekomstig gebruik van GPS in kaart te brengen. Centraal stonden twee thema's: aan welke producten en diensten is er behoefte? en welke rollen en

activiteiten verwacht men van elke partij? Aanleiding voor de themadag waren het toenemende gebruik van GPS (Global Positioning System), de introductie van de certificering van GPS-stations door het Kadaster en de Meetkundige Dienst en de ontwikkeling van GPS-dienstverlening door private partijen. De dag werd bijgewoond door 60 deelnemers, maar de belangstelling was groter omdat men vanwege de capaciteit van de zaal een twintigtal mensen heeft moeten teleurstellen. De ochtend bestond uit presentaties; de middag was voor discussie in groepjes en plenair. De belangrijkste conclusies van de discussie waren dat dienstverlening in beginsel een taak voor de markt is, waarbij het Kadaster en de Meetkundige Dienst namens de overheid een toezichhoudende rol vervullen. Certificering vindt men een goede zaak, echter naast certificering van de coördinaten is er ook behoefte aan meer zekerheid omtrent de dienstverlening. Borging van de dienstverlening is echter een zaak van gebruiker en aanbieder. Er was veel discussie over de rolverdeling tussen aanbieders, gebruikers en certificeerders. De rolverdeling tussen markt en overheid moet duidelijk zijn en gebruikers willen graag kunnen kiezen uit meerdere aanbieders.

Ir. J. van Buren heeft op het 4e SAPOS Symposium (22 en 23 mei 2002 te Hannover, Duitsland; Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung) een presentatie gegeven waarbij de nadruk lag op de geometrische infrastructuur en taakverdeling in Nederland en waarbij de GPS-dienstverlening van derden wordt gecertificeerd door de overheid.

De werkgroep AGRS.NL (Actief GPS Referentie Systeem Nederland) is per 9 juli 2002 opgeheven. Het werk is overgenomen door de verantwoordelijke lijn van het Kadaster en de Meetkundige Dienst. Voor AGRS.NL heeft de TU Delft bij de Meetkundige Dienst een systeem voor de automatische processing van de AGRS.NL-data op basis van de Bernese software opgezet en geïmplementeerd. Dit systeem is inmiddels volledig operationeel en berekend dagelijkse posities voor de AGRS.NL- en omliggende EUREF- en IGS-stations met een nauwkeurigheid van enkele millimeters. De Meetkundige Dienst gebruikt dit systeem voor de analyse van de AGRS.NL-tijdreeksen en voor certificeringberekeningen. De TU Delft behartigt de wetenschappelijke belangen van het AGRS.NL en voorziet in uurlijkse datafiles met een minimale vertraging via haar ftp-site voor wetenschappelijke toepassingen. Daarnaast stelt de TU Delft ook data ter beschikking van de IGS-ontvangers in Delft (GPS/GLONASS-ontvanger), Kootwijk en Westerbork, en een ontvanger bij de KNMI-meetmast in Cabauw. De TU Delft fungeert tevens als datacenter voor het EUREF Permanent Network (EPN) en de Europese COST-716 actie voor GPS-meteorologie. Voorts worden er in Delft waarnemingen gedaan ter de evaluatie van het EGNOS System Test Bed (ESTB) voor Eurocontrol.

06-GPS, een landelijke dienstverlener van GPS-RTK (Real-Time Kinematic), is op 4 december 2002 van start gegaan. De opening is verzorgd door mr. J.W.J. Besemer (voorzitter Raad van Bestuur van het Kadaster) en dr. H.M. Fijnaut (hoofdingenieur-directeur van de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat).

## *Nieuwe realisatie van NAP-hoogten, waterpassing en geoïde*

In verband met de herziening van NAP-hoogten heeft een discussie plaatsgevonden met de Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie. Duidelijk is dat de herziening van NAP-hoogten een complexe materie is en de nodige vragen oproept. De Subcommissie heeft getracht de onduidelijkheden zoveel mogelijk weg te nemen. Vanuit praktisch gebruik is de door de Subcommissie gekozen oplossing afdoende. Vanuit technisch-wetenschappelijk oogpunt zijn er echter nog verbeteringen door te voeren. Echter een belangrijke reden om niet te wachten met de herziening zijn de problemen die momenteel bij het dagelijks gebruik worden ondervonden.

De Meetkundige Dienst heeft in 2002 is de berekening van een nieuwe geoïde afgerond: NLGEO2002. Deze zal de De Min geoïde gaan vervangen. De nieuwe geoïde is volgens dezelfde methode berekend, maar heeft gebruik gemaakt van extra zwaartekrachtmetingen, onder andere uit het buitenland, en het verbeterde EGM96-model (Earth Gravity Model 1996) in plaats van OSU91A (Ohio State University geoid model 1991A). Daarnaast zijn gecombineerde GPS- en waterpasmetingen van de 415 kernnetpunten en 80 punten uit de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing gebruikt om de NLGEO2002-geoïde te controleren en verbeteren. De Meetkundige Dienst is dit jaar gestopt met hydrostatische waterpassing.

## *Galileo*

De Subcommissie volgt de ontwikkelingen met betrekking tot de modernisering van GPS en het door de Europese Unie voorgestelde Galileo-systeem nauwgezet. Dr.ir. H. van der Marel (TU Delft) en dr.ir. C.C.J.M. Tiberius (TU Delft) hebben namens de NCG op 26 september 2002 een inleiding gegeven over wetenschappelijke en hoogprecisie toepassingen van GPS op een informatiedag over Galileo in Den Haag. Dr. H. van der Marel en dr. C. Bruyninx (Koninklijke Sterrewacht van België), hebben namens EUREF een 'Expression of interest' ingediend bij de EU voor het EU 6e kaderprogramma getiteld *Earth Science Applications using Galileo*.

## *Internationale samenwerking*

Internationale activiteiten en samenwerking in het kader van EUREF (European Reference Frame; inclusief EUREF Permanent Network (EPN), European Vertical System (EVS), European Vertical GPS Reference Network (EUVN)), CERCO (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle) en IGS (International GPS Service) worden afgestemd en zo nodig voorbereid in de Subcommissie. Doel is de nationale geometrische infrastructuur steeds een goede relatie te laten houden met de relevante Europese en mondiale geometrische infrastructuur. De Nederlandse activiteiten zijn aan de hand van een nationaal rapport toegelicht op het EUREF-



*Het systeem Galileo, J. Huart (ESA).*

symposium in Ponta Delgada op de Azoren. De EUREF Technical Working Group (ETWG), het uitvoerende orgaan van EUREF waarin dr.ir. H. van der Marel zitting heeft, is gedurende het verslagjaar driemaal bijeengewest. De ETWG is op 7 en 8 november 2002 in Delft bijeengewest.

## Subcommissie Mariene Geodesie

In het verslagjaar is de Subcommissie driemaal bijeengewest. Uitvoering is gegeven aan de punten van het werkplan zoals dat in 2001 is vastgesteld.

## Onderzoek

Het onderzoek Noordzeegeoiden wordt voorlopig niet uitgevoerd. Het wachten is op een geschikte kandidaat en een begeleider. Er is regelmatig informatie uitgewisseld over referentiestelsels, zowel over horizontale als verticale stelsels en ook met de Subcommissie Geometrische Infrastructuur. Met name is er aandacht besteed aan het gebruik van het Europese referentiestelsel ETRS89 in relatie tot WGS84. Ook de informatie die vanuit de internationale gemeenschap kwam, zoals die van de International Hydrographic Organization (IHO) met betrekking tot een internationaal referentiestelsel voor de hoogte, is uitgewisseld.

Er zijn twee nieuwe onderzoeksonderwerpen voorgesteld door de leden van de Subcommissie. Eén onderzoek gaat over de ontwikkeling van een informatiesysteem voor de geluidssnelheid in ondiep water en het tweede betreft decimatie en validatie van multibeam-metingen. Beide onderzoeken zijn eerder geschikt om te

laten uitvoeren door een toegevoegd onderzoeker dan door een promovendus. De twee onderzoeken zijn nog niet voorgesteld voor subsidiëring door de NCG.

Omdat deze onderzoeken geen onderwerpen voor een promotie zijn, heeft de Subcommissie schriftelijk aan het Bestuur van de NCG gevraagd of de regels voor het financieel ondersteunen van onderzoek gewijzigd kunnen worden; alleen promotieonderzoek wordt door de NCG financieel ondersteund. Gevraagd is of de regels niet zodanig veranderd kunnen worden dat ook onderzoek uitgevoerd door toegevoegd onderzoekers gesubsidieerd kan worden.

Tevens is besloten dat onderzoeken niet meer door de Subcommissie worden georganiseerd, maar door een van de Subcommissieleden. De Subcommissie zal hierbij een onderzoek naar de mate van importantie aanmerken.

### *Mariene informatie, onderwijs*

Wat betreft de mariene informatie is onderzocht of de beschikbaarheid en de standaardisering van mariene geo-informatie voldoende is en wat de eventuele betrokkenheid van de Subcommissie hierin is. Na onderzoek blijkt dat overheidsinformatie op het gebied van mariene geodesie reeds laagdrempelig aangeboden wordt. Deze data zijn echter niet gestandaardiseerd; een aantal verschillende formats wordt aangeboden. Uit de praktijk komen recentelijk geen klachten over de beschikbaarheid en standaardisering van mariene geo-informatie. De aanbeveling is dat de NCG zich niet actief met dit onderwerp bezig houdt. Het verdient wel aanbeveling om de ontwikkelingen te volgen; vooral op het gebied van formats en de ontwikkeling van standaarden als van het CEN (Comité Européen de Normalisation).

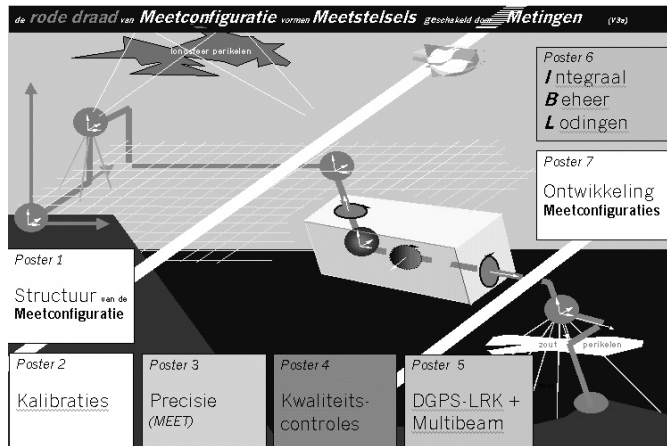
De Subcommissie is regelmatig op de hoogte gesteld van de ontwikkelingen rond de Hbo-opleiding Hydrografie en de afdeling Geodesie van de TU Delft. De Hbo-opleiding is overgegaan van de Hogeschool Amsterdam naar de Hogeschool van Terschelling (Maritiem Instituut Willem Barentsz).

Het onderwijsplan voor mariene geodesie aan de TU Delft, zoals toegevoegd bij het werkplan uit 2001, wordt niet uitgevoerd. De nieuwe onderwijs wordt nu opgezet volgens de bachelor- en master-structuur, waarin enkele vakken uit het oorspronkelijke plan verweven zitten.

### *Uitgewisseling informatie*

Regelmatig is informatie uitgewisseld over activiteiten van de leden. De Subcommissie is geïnformeerd over de ontwikkelingen rond de distributie van de officiële elektronische kaarten (ENC's). In Europa bevinden zich sinds 1 juli 2002 twee Regional Electronic Nautical Chart Co-ordination Centres (RENC's): in Stavanger





*Kwaliteitsbeheersing van lodingen, D. Bloeme (Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat).*

(Noorwegen) en in Taunton (UK). Nederland is toegetreden tot de laatste. In het kader van de uitwisseling van informatie is de Subcommissie tevens op de hoogte gesteld van de resultaten van het nieuwe hoge precisie plaatsbepalingssysteem Starfix HP van Fugro.

In februari is een presentatie gegeven over kwaliteitsbeheersing van lodingen door de heer D. Bloeme van de Meetkundige Dienst (zie figuur). Doel is te komen tot een integraal beheer van lodingen. Medewerkers van Rijkswaterstaat worden hiervan bewust gemaakt door een serie posters, waarin de verschillende zaken waarop moet worden gelet aan de orde komen.

## Geodetische diensten

De geodetische diensten het Kadaster, de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat, de Dienst der Hydrografie en de Topografische Dienst zijn in de NCG vertegenwoordigd door ambtshalve leden. Van deze diensten zijn verslagen ontvangen over de in het verslagjaar uitgevoerde geodetische werkzaamheden.

### Het 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. De Kadasterwet, de Organisatiewet Kadaster en de Landinrichtingswet vormen de wettelijke kaders voor het werk van het Kadaster.

#### *Voortgang wettelijke taken*

##### *Inschrijving van akten*

In 2002 werden 553.000 hypotheekakten ingeschreven. Dit betekent een stijging van 3,5% ten opzichte van 2001, toen 534.000 hypotheekakten werden ingeschreven. Het aantal ingeschreven leverings- en andere akten is toegenomen met 0,9% tot 411.000 stuks. Het aantal geregistreerde schepen is in de loop van de jaren aanzienlijk gestegen. Op dit moment ligt het aantal op circa 38.000. Het aantal teboekstellingen van schepen, hoofdzakelijk plezierjachten, neemt af: 1.925 nieuwe inschrijvingen in 2002. In 2001 waren dit er nog 2.077.

##### *Digitale aanlevering*

Ter voorbereiding op het elektronisch aanleveren van akten is in 2002 gestart met een tweetal pilots voor het scannen van akten (Scan-Elan). Beide pilots bleken zo succesvol dat vrijwel direct kon worden overgegaan op de implementatie daarvan. Wanneer het wetsvoorstel Herziening Kadasterwet 1 (Elan) wordt geaccepteerd, kunnen de akten ook digitaal aangeleverd worden door de klanten. De verwerking, maar bovenal de raadpleging van akten, zal dan een stuk sneller geschieden.

## *Landinrichting*

### *Algemeen*

Een belangrijk onderdeel van het Kadaster is de directie Landinrichting. Zij verleent diensten bij het ruilen van eigendoms- en gebruiksrechten. Al sinds het begin van de vorige eeuw speelt het Kadaster hierbij als onafhankelijk, deskundig en betrouwbaar adviseur een belangrijke rol. Het Kadaster is echter niet alleen bij landinrichtingsprojecten betrokken. In de veranderende verhoudingen tussen de partijen die in het landelijk gebied opereren zet de directie Landinrichting ook haar expertise in bij andere ruimtelijke inrichtingsprocessen. Ook zó wordt inhoud gegeven aan één van de belangrijkste doelstellingen van het Kadaster: het bevorderen van de rechtszekerheid.

### *Productie*

In 2002 was er in geheel Nederland ruim 500.000 hectare grond betrokken bij verschillende landinrichtingsprojecten in uitvoering. Belangrijke taak in het landinrichtingsproces is het vervaardigen van het plan van toedeling en het passeren van de akte van toedeling. Beide zijn direct gerelateerd aan het ruilproces dat plaatsvond. Voor ruim 35.000 hectare is het plan van toedeling in 2002 ter inzage gelegd en voor in totaal ruim 57.000 hectare is de akte van toedeling gepasseerd en ingeschreven in de openbare registers.

### *Aandacht voor de klant*

In 2002 is er op strategisch, tactisch en operationeel niveau veel overleg geweest tussen de directie Landinrichting en de Dienst Landelijk Gebied (DLG). Zo is er in 2002 aandacht geweest voor 'ketenintegratie' met de DLG om de samenwerking verder vorm te geven. In dit kader is een 'denktank' opgericht waarin medewerkers



*Landmeters van het Kadasters.*

van de directie Landinrichting en de DLG nadenken over verdergaande samenwerking op het gebied van de ICT. Het eerste concrete aandachtspunt is het 'Digitaal plan van toedeling'. Hiervoor is in het tweede kwartaal van 2002 een onderzoeksproject opgestart waarbij de afstemming en uitwisseling van digitale bestanden verbeterd kunnen worden, zodat het plan van toedeling op een zo efficiënt mogelijke wijze tot stand komt.

De verantwoordelijkheid voor het landinrichtingsbeleid in Nederland en de bijbehorende financiële middelen worden in belangrijke mate gedecentraliseerd van de rijksoverheid naar de provincies. Hiervoor is een goede relatie met de provincies onontbeerlijk. Doel in 2002 was dan ook om de relatie met de provincies verder uit te bouwen. In dit verband zijn in 2002 met verschillende provincies gesprekken gevoerd om de werkzaamheden van de directie Landinrichting toe te lichten. Hierbij was ook de DLG betrokken.

### *Rijksdriehoeksmeting*

#### *Algemeen*

De taak van het onderdeel Rijksdriehoeksmeting van het Kadaster is de instandhouding van de geometrische infrastructuur. Onder de geometrische infrastructuur wordt verstaan het geheel van voorzieningen dat iedereen in staat stelt in nationaal en Europees verband eenduidig zijn positie en hoogte vast te leggen. Dit kan overal in Nederland met gangbare plaatsbepalingmethoden op elk moment van de dag. Deels gebeurt dit door het beheren van een landelijk dekkende verzameling punten die in coördinaten bekend zijn en die als referentiepunten bij landmeetkundige metingen worden gebruikt. Voor een ander deel gebeurt dit door er op toe te zien dat het gebruik van de geometrische infrastructuur op een zo verantwoord mogelijke en eenduidige wijze wordt toegepast. De Rijksdriehoeksmeting werkt hierbij nauw samen met de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat onder de vlag RDNAP ([www.rdnap.nl](http://www.rdnap.nl)). Ook internationaal wordt concreet samengewerkt met de buurlanden België en Duitsland en in het kader van EUREF (European Reference Frame).

Het gebruik van GPS (satellietplaatsbepaling met het Global Positioning System) neemt nog steeds toe. Dit geldt ook voor de landmeetkunde: de diverse gebruikers sluiten aan op de geometrische infrastructuur door te meten met GPS. Marktpartijen spelen hier op in door diensten mogelijk te maken waarbij met behulp van hun referentiestations of GPS-netwerken GPS-metingen real time uitgevoerd kunnen worden. Het grote voordeel hierbij is dat de gebruiker met één GPS-ontvanger kan meten. Deze diensten zijn door hun aard een onderdeel (geworden) van de geometrische infrastructuur.

Gezien de snelle ontwikkelingen op dit vlak is samen met de Meetkundige Dienst en met ondersteuning van de NCG op 17 april 2002 een themadag georganiseerd voor GPS-gebruikers, GPS-dienstverleners en certificeerders (Kadaster en Rijkswaterstaat). Het centrale thema was de rolverdeling binnen de geometrische infrastructuur. Het gedeelde standpunt was dat de geometrische kwaliteitsborging (onder

andere de koppeling van GPS-metingen aan RD, NAP en ETRS89) een publieke taak is. De gebruikers vonden dat de certificering verder mocht gaan dan de certificering van GPS-stations.

Per eind 2002 zijn 27 GPS-stations gecertificeerd. Er is daarnaast een begin gemaakt met de ontwikkeling van de dienst kwaliteitsmeting, waarbij voor een bepaald moment de feitelijke geometrische kwaliteit wordt bepaald voor zowel GPS-stations als GPS-netwerken.

Ook het Kadaster gebruikt steeds meer GPS. De Rijksdriehoeksmeting heeft hierbij een ondersteunende rol in de regio's. In 2002 is onderzocht hoe GPS optimaal kan worden ingezet in het kadastrale aktepostenproces; naast de al veelvuldige toepassing bij grondslagmeting en bij de kavelgrensuitzetting in de landinrichting.

#### *Informatieverstrekking*

De publicatie van de Rijksdriehoeksmeting (RD) is op drie manieren te raadplegen: op internet, op papier of digitaal via cd-rom. De publicatie op internet ([www.rdnap.nl](http://www.rdnap.nl)) is opgezet voor de totale geometrische infrastructuur van Nederland en wordt daarom samen met de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat geëxploiteerd. Abonnees van de Rijksdriehoeksmeting hebben direct toegang. Overige gebruikers wordt de mogelijkheid geboden de gegevens van RD-punten via e-mail te bestellen. Daarnaast is er een constante vraag naar de procedure RDNAPTRANS, die de eenduidige koppeling legt tussen RD en NAP enerzijds en ETRS89 anderzijds.

#### *Bijhouding*

De werkzaamheden die voor de bijhoudingstaak zijn uitgevoerd, zijn conform de planning gerealiseerd. Ook de punten van het GPS-kernet worden nu in het kader van de bijhouding in een vast ritme opnieuw bepaald. Dit is het gevolg van de afronding van de waterpassing (in 2001) van alle kernnetpunten en de resultaten en de overdracht van de resultaten aan de Meetkundige Dienst in begin 2002. De afspraak met de Meetkundige Dienst is dat deze uitgebreide metingen eenmaal in tien jaar herhaald worden. Tussentijds vindt een lokale controle van deze kernnetpunten plaats met een frequentie van eenmaal per drie jaar. De GPS-kernetpunten worden bij controle opnieuw in ligging bepaald door GPS-metingen vanuit het AGRS.NL (Actief GPS Referentie Systeem Nederland). De meest recente coördinaten worden gepubliceerd.

Bij de lokale meting controleert de Rijksdriehoeksmeting (RD) periodiek en op basis van geconstateerde of vermoede storingen, de juistheid van de gepubliceerde gegevens van de RD-punten. Dit geldt alleen voor richtpunten. Door middel van deze lokale meting (centering) bepaalt de Rijksdriehoeksmeting de onderlinge ligging van de tot het RD-punt behorende markeringen (zogenoemde stationspunten). Hierdoor kunnen lokale verstoringen worden opgespoord. Waar nodig vervangt of herstelt de Rijksdriehoeksmeting de markeringen en past de gepubliceerde coördinaten aan.

Bij alle overige RD-punten vindt controle uitsluitend visueel plaats. Als een punt is verstoord of verdwenen herstelt de Rijksdriehoeksmeting het punt niet meer, maar schrapt deze uit de publicatie. Eventuele verbeteringen in de plaatselijke benaming of aanmetingsschets worden wel aangebracht.

#### *Actief GPS Referentie Systeem Nederland*

Het Actief GPS Referentie Systeem Nederland (AGRS.NL) is de basis van de Nederlandse geometrische infrastructuur. Met het AGRS.NL wordt een permanente koppeling gerealiseerd met de Europese geometrische infrastructuur. Het AGRS.NL wordt geëxploiteerd door het Kadaster en de Meetkundige Dienst. Vijf over Nederland verspreide referentiestationen registreren voortdurend de satellietsignalen. De signalen worden verzameld, verwerkt en gedistribueerd door het rekencentrum in Apeldoorn. Met de AGRS-data kan een gebruiker met één GPS-ontvanger overal in Nederland zijn positie op enkele centimeters nauwkeurig bepalen. Het Kadaster en de Meetkundige Dienst zijn de grootste afnemers van AGRS-data, maar ook andere partijen kunnen, tegen betaling, de data verkrijgen.



*Meting bij het gebouw van de afdeling Geodesie, TU Delft.*

In 2002 is de programmatuur van het AGRS.NL volledig vernieuwd. Primaire aanleiding was de technische veroudering van het systeem. Doel was daarnaast de exploitatie en de betrouwbaarheid te vergroten door een vereenvoudiging van de structuur. In 2002 zijn ook procedures operationeel geworden voor de permanente monitoring van de AGRS-stations in de tijd. In Europees verband wordt het volgen van de beweging van de stations belangrijker dan de vastlegging van de positie.

## *Andere werkzaamheden*

### *Topografische Dienst*

Eind 2001 heeft de Ministerraad besloten de Topografische Dienst bij het Kadaster onder te brengen. In het verslagjaar is in nauwe samenwerking tussen Kadaster, Topografische Dienst en het Ministerie van Defensie gewerkt aan de verdere voorbereiding van de herpositionering van Topografische Dienst bij het Kadaster. Vanwege politieke ontwikkelingen is de besluitvorming rondom het wetsvoorstel aanzienlijk vertraagd. Eind 2002 is het wetsvoorstel aan de Tweede Kamer der Staten Generaal aangeboden.

### *Internationale activiteiten*

Het Nederlandse Kadaster speelt een actieve rol in het buitenland door zijn kennis en ervaring ter beschikking te stellen aan landen waar grondregistratiesystemen minder goed zijn ontwikkeld. Deze rol wordt vervuld door Kadaster International. Er wordt samengewerkt met internationale overheidsorganisaties die verantwoordelijk zijn voor de opzet en de bijhouding van dergelijke systemen. Daarnaast houdt Kadaster International zich bezig met het verwerven en uitvoeren van consultancy-opdrachten op het gebied van 'institutional building', advisering, pilotprojecten en training. Deze consultancyopdrachten worden veelal gefinancierd met bilaterale middelen afkomstig van onder andere het Ministerie van Buitenlandse Zaken en met multilaterale middelen afkomstig van met name de Wereldbank en Europese Unie. In 2002 is het merendeel van de projecten gefinancierd met bilaterale middelen. De activiteiten op het gebied van internationale samenwerking worden gefinancierd uit de eigen middelen van het Kadaster. De belangrijkste aandachtsgebieden zijn Centraal- en Oost-Europa, Latijns-Amerika en de landen waarmee Nederland een bilaterale ontwikkelingsrelatie onderhoudt. Klanten, partners, financiers, personeel en andere belangstellenden worden regelmatig geïnformeerd over de internationale activiteiten door het Kadasterblad Abroad.

### *Wetenschappelijke instellingen*

Met de TU Delft wordt op onderzoeksgebied samengewerkt en wordt promotieonderzoek gefinancierd. Met het ITC in Enschede (International Institute for Geo-information Science and Earth Observation) wordt samengewerkt bij buitenlandse projecten, waarbij het ITC de onderwijsactiviteiten voor zijn rekening neemt. Ook levert het Kadaster een bijdrage aan het lesprogramma van het ITC.

## Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat

### *Algemeen*

De Meetkundige Dienst (MD) is van oudsher de informatiespecialist op het gebied van geo-informatievoorziening voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W) en in het bijzonder voor Rijkswaterstaat (RWS). Tegenwoordig valt hierbij ook de jongere ICT-component niet meer weg te denken, zowel als dienst op zichzelf en als onderdeel van geo-informatievoorziening. De huidige Meetkundige Dienst ondersteunt de kerntaken van V&W/RWS door er voor te zorgen dat zij kunnen beschikken over goede, gecertificeerde en gestandaardiseerde geo-informatie en ICT-infrastructuur. In de loop van 2003 wordt daarom de naam van de Meetkundige Dienst veranderd in Adviesdienst Geo-informatie en ICT.

In het navolgende wordt ingegaan op een aantal aspecten van het werk van de Meetkundige Dienst, dat een nauwe relatie heeft met het werk van de Nederlandse Commissie voor Geodesie.

### *Geometrische infrastructuur*

#### *Instandhouding van het NAP-peilmerknet*

De uitvoering van het Derde Tienjarenplan Instandhouding NAP ligt op schema. Van het project Zeeland, meetperiode juni 2001 tot en met maart 2002, zijn in 2002 521 zowel optische als hydrostatische kilometers opgeleverd. De eerste metingen van het project Rivieren Oost vonden plaats in mei 2002. In totaal zijn voor dit project in 2002 2481 km gemeten. De afronding is gepland voor maart 2003. Optische rivierovergangen zijn gemeten met zelfzoekende tachymeters. Hydrostatisch is het project Waddenzee West afgerond door metingen tussen Harlingen – Kornwerderzand – Den Oever, Den Helder – Texel, Texel – Vlieland en Terschelling – Ameland. Tevens is de allerlaatste hydrostatische meting met het kabelschip Niveau uitgevoerd in de Westerschelde tussen Vlissingen en Breskens op 19 november 2002, waarna definitief is gestopt met het hydrostatisch waterpassen als reguliere techniek.

#### *Publicatie*

In 2002 zijn geen publicaties bij abonnement verstrekt in verband met de uitgestelde besluitvorming voor de nationale herziening van NAP-hoogten naar aanleiding van de resultaten van de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing. Wel zijn op aanvraag 278 kaarten en 397 lijsten 'los' verstrekt, waarvan 311 lijsten digitaal. In 2003 worden tenminste de berekeningsresultaten van de projecten Zeeland, Holland Midden Oost en Rivieren Oost gepubliceerd.

#### *Externe contacten*

Met de Rijksdriehoeksmeting (RD) van het Kadaster wordt nauw samengewerkt op gebied van AGRS (Actief GPS Referentie Systeem), de website van RDNAP en





*In 2002 is de laatste hydrostatische waterpassing met het ms. Niveau uitgevoerd.*

(inter)nationaal overleg. De discussie met de Rijksdriehoeksmeting over afstemming van tarieven voor de geometrische infrastructuur is ook in 2002 voortgezet. Bij het gezamenlijk optrekken voor het uitwisselen van kennis en informatie met de diensten in aangrenzende landen is in 2002 door het Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen het tweede gezamenlijke drielandenoverleg georganiseerd.

#### *Procesverbetering*

In 2002 is besloten het veldprogramma DOOWAT (doorgaand waterpassen) te vervangen door een nieuw te bouwen programma WATPAS. De planning is dat gunning en oplevering in 2003 plaats vinden.

#### *Actief GPS Referentie Systeem Nederland*

Het Actief GPS Referentie Systeem Nederland (AGRS.NL) is de basis van de GPS-infrastructuur van Nederland en maakt als zodanig deel uit van de geometrische infrastructuur van Nederland. Het AGRS.NL vormt de basis voor de realisatie van het Europese referentiestelsel ETRS89 in Nederland. Het is het fundament van en de basis voor de bijhouding en bewaking van het RD-stelsel en draagt bij aan het monitoren van de verankering van het NAP aan het Europese hoogtesysteem. Daarnaast ijkt en valideert het AGRS.NL overige GPS-infrastructuur en daarop gebaseerde dienstverlening en levert het kwaliteitsnormen, voorschriften en richtlijnen ten behoeve van de aansluiting van GPS-metingen aan ETRS89 (RD, NAP). In 2002 was het AGRS.NL voor het vijfde jaar operationeel. Naast routinewerkzaamheden voor het beheer en onderhoud van het AGRS.NL is er in 2002 door de TU Delft een applicatie ontwikkeld op basis van de Bernese GPS-processing-software voor de berekening van tijdreeksen. Er was bijzondere aandacht voor coördinaatreeksen van de AGRS.NL-referentiestationen en een deel van de datalogging en communicatiesoftware is gemoderniseerd.

### *De 5e Nauwkeurigheidswaterpassing*

Er is een principekeuze gemaakt voor het bijstellen van de hoogte van het ondergrondse hoogtemerk op de Dam te Amsterdam. De resultaten van de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing en de hoogten van ondergrondse merken op de Veluwe uit de 2e Nauwkeurigheidswaterpassing zijn hiervoor bepalend.

De rapportage en de archivering van de optische en hydrostatische metingen wordt in 2003 afgerond. In 2003 wordt bepaald in hoeverre aanpassingen van ondergrondse hoogtemerken van het NAP lokaal, regionaal en nationaal doorwerken.

### *Geoïde*

Het nieuwe geoïdemodel voor Nederland heeft de naam NLGEO2002 gekregen. Dit is in samenspraak met de NCG vastgesteld. In 2002 is nog niet tot publicatie van dit model overgegaan, omdat er nog geen besluit is genomen over het al dan niet herzien van de NAP-hoogten op landelijke schaal.

### *Colleges Hogeschool van Utrecht*

In 2002 heeft een medewerker van de Meetkundige Dienst het college en de practica van het vierdejaars vak 'Puntsbepaling' van de opleiding Geodesie aan de Hogeschool van Utrecht verzorgd.

### *Zwaartekrachtmetingen*

De voorgenomen nieuwe meting van het primaire zwaartekracht netwerk is doorgeschoven naar 2003.

### *Internationale ontwikkelingen*

In het kader van het Unified European Gravity Network (UEGN2002) zijn recente absolute en relatieve zwaartekrachtmetingen verzonden aan de Bayerische Kommission für die Internationale Erdmessung (BEK) in München, waar verdere verwerking zal plaatsvinden.

### *Bodembeweging*

In september 2002 startte bij de Meetkundige Dienst de heer J. Leusink, student van de TU Delft (afdeling Geodesie), met zijn afstudeeronderzoek. Hij bekijkt in welke mate de met behulp van geologie aangetoonde bodembeweging (in het bijzonder isostasie) kan worden geschat vanuit de omvangrijke historische data van het NAP. Daarnaast is de eerder door de Meetkundige Dienst geschreven oorzakennotitie *Oorzaken van de bewegingen van de meetpunten van het NAP* in drukvorm verschenen en op grote schaal verspreid.

### *Maaiveld daling*

De Meetkundige Dienst is enkele jaren geleden begonnen met het inventariseren van de mogelijkheden voor een kaart die maaiveld daling weergeeft en voorspelt. Met behulp van radarinterferometrie (InSAR) kunnen hoogteveranderingen worden gemeten die vervolgens, door geologische en geotechnische modellering in samen-

werking met TNO-NITG, worden geëxtrapoleerd tot aan het jaar 2050. Hiermee kunnen voorspellingen van de hoogte van het maaiveld worden gegeven. In de praktijk bleken er een aantal ernstige technische problemen te zijn. Een maaiveldalingskaart zou ook gebaseerd kunnen worden op andere meettechnieken dan InSAR (bijvoorbeeld laseraltimetrie, waterpassen of GPS). Maar om hiermee geheel Nederland te bedekken is kostentechnisch niet realiseerbaar. Op verschillende universiteiten wordt uitgebreid onderzoek verricht naar InSAR. Naar verwachting zal deze techniek hierdoor op langere termijn wel inzetbaar zijn voor het vervaardigen van een maaiveldalingskaart. Vooruitlopend hierop is de Meetkundige Dienst gestart met een informatiebehoefteonderzoek, met doorloop in 2003, om inzicht te verkrijgen in de eisen die eventuele toekomstige gebruikers aan een maaiveldalingskaart zullen stellen.

### *Geografische informatiesystemen*

Op het gebied van de ontwikkeling van GIS-applicaties vindt verdere professionalisering plaats. Met de conferentie *Met Geo-ICT naar buiten* is beoogd V&W-breed informatie uit te wisselen op het raakvlak van geo-informatie en mobiele ICT. Door TNO Strategie, Technologie en Beleid is in opdracht van de Meetkundige Dienst het rapport *Van kaart tot kader vervaardigd met een Geo-ICT-trendanalyse*. In 2002 is het in samenwerking met andere partijen werken aan het ICES/KIS-3-programmavoorstel *Ruimte voor geo-informatie* voortgezet (Dit na de 'Expression of interest' *Ruimte voor geo-informatie*, 2001). Eind 2002 is de subsidieregeling in het Staatsblad (2002, 649) en de Staatscourant van 16 december 2002 verschenen. De naam van de Algemene Maatregel van Bestuur voor ICES/KIS-3 is Bsik (Besluit subsidies investeringen kennisinfrastructuur) en voor 17 februari 2003 zal het vereiste Engelstalige 'project proposal' *Space for Geo-information* worden ingediend bij Senter, het agentschap van het Ministerie van Economische Zaken. Bijdragen van bestuursorganen als V&W blijken daarbij niet voor subsidiëring in aanmerking te komen. Doel van het programma is: "Enhancement and innovation of the geo-information infrastructure and the geo-knowledge community in the Netherlands towards sound and efficient public administration and a robust business."

Inland ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) is een systeem voor de elektronische weergave van binnenvaartkaarten en extra informatie. Het moet bijdragen aan de veiligheid en de efficiëntie op de vaarwegen en daarmee ook aan de bescherming van het milieu. Tegelijkertijd moet Inland ECDIS de werkdruk bij het sturen van het schip in vergelijking tot de traditionele navigatie en informatie methoden verminderen. De standaard is gebaseerd op de maritieme ECDIS-standaard. Inland ECDIS gebruikt en vult de bepalingen van de maritieme ECDIS aan, maar verandert deze niet. ECDIS is een informatiesysteem, waardoor de gebruiker naast de grafische weergave ook andere informatie van de weergegeven objecten kan oproepen op de brug van een schip. In dit kader zal het in de toekomst de

mogelijkheid bieden om bijvoorbeeld software voor reisplanning te gebruiken op basis van gegevens van Inland ECDIS.

De informatie die nodig is om een kaart volgens de Europese standaard, een Electronic Nautical Chart (ENC), te realiseren is verspreid over verschillende overheidsdiensten (Rijk, provincie, Waterschappen, gemeenten). Het bij elkaar zoeken en weer integreren van data kost daardoor veel tijd en geld. Deze fragmentatie levert bovendien het risico van inconsistentie en fouten op. Een Nautisch Basis Bestand Nederland (NBBN) is noodzakelijk om op een efficiënte manier ENC's te produceren. In 2002 is gewerkt aan een prototype van een Nautisch Basis Bestand Nederland voor de regio Rotterdam. In dit prototype is informatie uit verschillende bronnen succesvol samengevoegd. Er wordt nu gewerkt aan de realisatie van de landelijke uitrol.

Sinds eind 2002 wordt gewerkt aan de overdracht van het 'buisleidingendossier' van het Ministerie van Economische Zaken naar het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Het dossier omvat verschillende aandachtspunten en één van de aandachtspunten vormt de informatiehuishouding rond buisleidingen. Voor dit onderdeel is de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat gevraagd advies te geven. Hierbij beperkt het advies zich niet tot buisleidingen, maar wordt in breder perspectief naar het item kabel en leidingen gekeken, waar buisleidingen onderdeel van vormen.

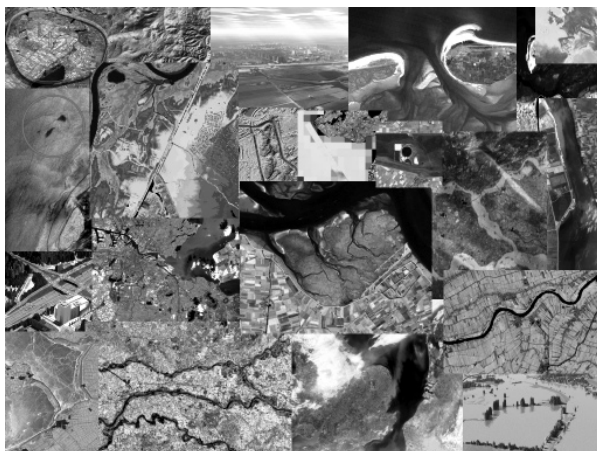
Samen met het Centrum Ondergronds Bouwen (COB) zijn de mogelijkheden geïnventariseerd om te komen tot een centrale registratie van (buis)leidingen. De resultaten van het onderzoek geven aan dat de branche – in tegenstelling tot enkele jaren geleden – inmiddels mee wil werken aan een centrale registratie. In 2003 worden de mogelijkheden voor een centrale registratie verder in kaart gebracht.

### *Remote sensing*

De Meetkundige Dienst is het kenniscentrum voor onderzoek en toepassing van remote-sensing-technologie voor de informatiehuishouding binnen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Het gaat daarbij om het ondersteunen van de hele procesketen in de geo-informatie: van inwinning en archiveren van gegevens tot het opwaarderen van 'ruwe' gegevens tot informatieproducten en het (digitaal) beschikbaar stellen hiervan voor strategische en operationele vraagstukken op thema's van Verkeer en Waterstaat.

### *Remote-sensing-beleid*

In het kader van het uitdragen van de kennis over remote sensing is een cursus voor medewerkers van Rijkswaterstaat opgezet en gegeven. Tevens is ter vervanging van Dutch Coastal Net en Waquarius een nieuwe remote-sensing-internetsite opgezet: <http://www.minvenw.nl/remotesensing/>.



*Compositie van verschillende toepassingen van remote sensing.*

In 2002 is in opdracht van de Meetkundige Dienst door het bureau Twijnstra Gudde een organisatieadvies opgesteld. Op basis van een informatiebehoefteonderzoek binnen Rijkswaterstaat en een scan van de belangrijkste technologische ontwikkelingen zijn aanbevelingen gedaan die idealiter leiden tot optimale inbedding van op remote sensing gebaseerde informatie binnen de primaire werkprocessen van Rijkswaterstaat.

#### *Remote sensing en 'Ruimte voor rivieren'*

De toekomstige ontwikkelingen in het kader van 'Ruimte voor rivieren' en een verwachte afname van het agrarisch beheer vereisen een intensivering van de inspanningen om een adequaat monitoringsinstrumentarium te ontwikkelen. Remote sensing is een bij uitstek geschikte techniek om snel, objectief en op verschillende schaalniveaus een gebiedsdekkend inzicht te krijgen in de toestand van de uiterwaarden en veranderingen in ruimte en tijd waar te nemen. Er is uitgezocht wat de gebruiksmogelijkheden zijn op verschillende ruimtelijke schalen van bestaande remote-sensing-technieken, of een combinatie daarvan, voor het 'in beeld brengen' en monitoren van de parameters die van belang zijn voor het beheer van de rivieren.

#### *Remote sensing ter ondersteuning van bestaande Rijkswaterstaatproducten*

Ten behoeve van het Digitale Topografische Bestand (DTB) is onderzoek gedaan naar de ontwikkelingen van de digitale fotogrammetrische camera's. De enige digitale camera die voldoende nauwkeurig is voor het DTB is de DMC vlakcamera van Zeiss. Deze is echter nog te duur om in de praktijk te gebruiken. Daarnaast zijn lijnencamera's zoals de ADS40 en de HRSC weliswaar iets goedkoper, maar onvoldoende nauwkeurig voor het DTB.

Het onderzoek naar de consequenties van GPS en INS (Inertial Navigation System) is voortgezet. Verschillende datasets zijn doorgerekend met software (BINGO) die

geïntegreerd GPS en INS kan vereffenen. De voorlopige conclusie is dat net niet voldoende nauwkeurigheid gehaald wordt om te voldoen aan de eisen van het DTB.

Voor het Nationaal Wegen Bestand (NWB) van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer is onderzocht wat de mogelijkheden zijn van hoge resolutie beelden zoals IRS, IKONOS en DKLN. Hierover is een rapport van Meetkundige Dienst verschenen: MD.GAR.2002.46. Er is hierbij veel ervaring opgedaan met het softwarepakket e-Cognition, dat gebaseerd is op objectgerichte en kennisgestuurde beeldverwerking.

Met de kennis van remote sensing is ondersteuning verleend aan het coördinatiecentrum voor Visualisaties en Virtual reality V2R van de Meetkundige Dienst. Er is een procedure geschreven voor het vervaardigen van 3D-visualisaties op basis van geo-informatie.

#### *Laseraltimetrie voor hoogte-informatie*

Er is een analyse uitgevoerd van lasermetingen in uiterwaarden (Duursche Waard, Afferdensche en Deestse Waard) waarbij per vegetatietype drie referentiegebieden zijn gemeten, zowel terrestrisch de maaiveldhoogte als de vegetatiehoogte. De invloed van vegetatie op het lasersignaal is zeker aanwezig. De mate is ook erg afhankelijk van de manier van filteren.

Voor een door laseraltimetrie ingewonnen hoogtemodel is een nieuw precisiebeschrijvingsmodel ontwikkeld, omdat door de combinatie van sensoren (laserscanner, GPS, INS) fouten optreden met verschillende amplitude en ruimtelijke schaal. Het huidige inzicht is dat de hoogteprecisie in een projectgebied beschreven kan worden met vier foutsoorten: een fout per punt, per strookstuk, per strook en voor het hele gebied (aansluiting op NAP). Bij de Meetkundige Dienst zijn methodes ontwikkeld om de amplitudes van de verschillende foutsoorten te berekenen.

Er is onderzoek gedaan naar het nauwkeuriger maken van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), genaamd AHN+. Bij de vervaardiging van het AHN worden de vliegstroken met behulp van strookvereffening zo goed mogelijk aan elkaar gerekend en op terrestrische referentievelden ingepast (aansluiting op NAP). In een eerder project is met behulp van verkenningberekeningen gekeken of er met extra dwarsstroken en meer referentiegegevens een hogere precisie voor de af te leiden hoogtebestanden te halen is. Dit zijn bijvoorbeeld gemiddelde hoogten van verschillende grote gebieden waar onder andere waterschappen in geïnteresseerd zijn voor peilbesluiten. De conclusie van deze theoretische beschouwingen was dat een forse precisieverbetering haalbaar kan zijn. In deze pilot is nu getoetst of de voorspelde precisie voor gemiddelde maaiveldhoogten ook daadwerkelijk in de praktijk haalbaar is. De nagestreefde precisieverbetering was niet in de gewenste mate haalbaar. Dit wordt met name veroorzaakt door vormfouten in de stroken die verdere modellering behoeven.

### *Remote sensing voor waterkwaliteit*

Er is verder onderzoek gedaan naar de interpretatie en analyse van hyperspectrale optische vliegtuigdata en SeaWiFS- en MODIS-data (satellieten) voor het monitoren van de waterkwaliteit. Het gaat hierbij vooral om het in kaart brengen van de concentraties van zwevend stof, gekleurde opgeloste organische stoffen en chlorofyl in het water. Het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM) heeft in opdracht van de Meetkundige Dienst een atlas gemaakt van de concentraties van zwevend stof voor de Noordzee op basis van de SeaWiFS-satellietdata voor het jaar 2001; de derde in serie. De kwaliteit van de eerste twee atlassen is intensief met de gebruikers besproken. Momenteel wordt de toepassing van waterkwaliteitskaarten op basis van satellieten door het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) als alternatief voor of toevoeging op het huidige monitoringprogramma overwogen. Om een goede kwaliteitsborging op dit product te kunnen geven is speciale aandacht besteed aan het inwinnen van referentiedata, atmosferische correcties, de beeldverwerkingstechniek en de uiteindelijke kaartpresentatie. Een wetenschappelijke publicatie hierover is geplaatst in het tijdschrift *Photogrammetry and Remote Sensing* 2002, Volume 57, 171-183, 2002, Hakvoort et al., *Towards airborne remote sensing of water quality in the Netherlands; validation and error analysis*.

De meerwaarde van optische remote sensing van waterkwaliteit voor het monitoren van eutroficatie in meren, het IJsselmeer en het Markermeer is beschreven in een artikel dat is geaccepteerd voor publicatie in het wetenschappelijk tijdschrift *The Science of the Total Environment* met de titel *Multiplatform optical monitoring of eutrophication in temporally and spatially variable lakes* (Vos et al.).

Onderzocht is wat de geometrische nauwkeurigheid van de EPS-a-scanner is en of deze verbeterd kan worden op basis van de GPS- en INS-gegevens. Helaas blijkt dat niet alle gegevens voldoende nauwkeurig geregistreerd worden, maar er is toch een verbetering behaald.

### *Remote sensing voor weringbeheer (kust en rivierdijken)*

Het Bathymetry Assessment System (BAS) is verder ontwikkeld. Het systeem gaf weliswaar goede resultaten voor het Plaatgat tussen Ameland en Schiermonnikoog, maar de benodigde rekentijd belemmert toepassing op gebieden groter dan enkele vierkante kilometers. In 2002 is een project gestart om de BAS-software te versnellen. Dit project is succesvol uitgevoerd.

In 2002 is het Europese project Operational Radar and Optical Mapping (OROMA) gestart. Dit project valt binnen het vijfde kaderprogramma van de Europese Gemeenschap. Het doel van OROMA is om nieuwe, op remote sensing gebaseerde methodes voor de monitoring van waterkwaliteit en bathymetrie in kustwateren te demonstreren en zo mogelijk te implementeren bij de eindgebruikers. Aan OROMA nemen instituten uit Engeland, België, Nederland, Duitsland en Polen deel.

Voor een proefgebied van 2 km strand en duinstrook op Texel is voor de lasertijdreeks vanaf 1996 tot en met 2000 een correctie uitgevoerd in x, y en z. Hiermee zijn de verkregen hoogtedata geschikt voor monitoring van strand en duinen in het proefgebied; rapportage in *Correctie Laserdata Texel* (MD-GAR-2002-07).

De Meetkundige Dienst heeft in 2002 een onderzoek afgesloten om deformaties van dijken te meten met radarinterferometrie. De Meetkundige Dienst sloot zich aan bij een experiment georganiseerd door onder meer GeoDelft en de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat om een overcompleet stuk Lekdijk bij Bergambacht gecontroleerd te laten bezwijken. Door het TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium (TNO-FEL) werden metingen uitgevoerd met de C-bandradar PHARUS. Het onderzoek liet zien dat de deformatie van het dijklichaam zelf door een onverwacht grote decorrelatie nauwelijks te meten is, maar dat de deformatie ter plekke van de metalen hoekreflectoren tot op 2 mm aangetoond kon worden. Ook is een methode ontwikkeld waarmee met behulp van de radardata de vliegtuigbaan verbeterd kan worden, resulterend in een beter interferogram.

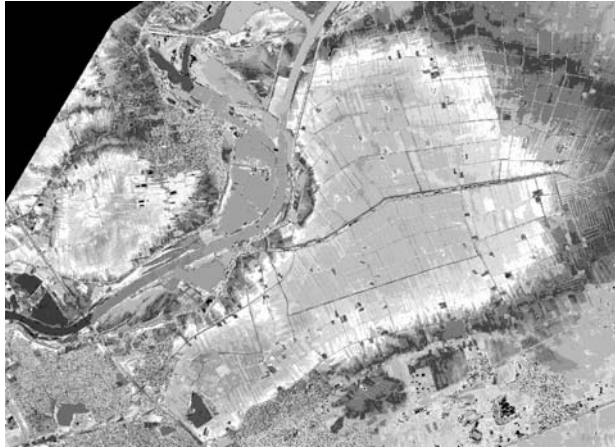
Voor de Amsterdamse Waterleiding Duinen (AWD) is een methode opgezet om vegetatie te classificeren in het duingebied bij Haarlem op basis van EPS-a-data. Ten slotte is er een informatiebehoefte geïnventariseerd voor het geringe beheer.

### *Actueel Hoogtebestand Nederland*

In 1997 is de Meetkundige Dienst gestart met de bouw van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Hierbij wordt met laseraltimetrie een hoogtebestand van Nederland gebouwd met een minimum punt dichtheid van 1 punt per 16 m<sup>2</sup>. De totale kosten van dit bestand bedragen circa 19 miljoen euro. Het project wordt gefinancierd door Rijkswaterstaat, waterschappen en provincies. Het AHN voorziet in de behoefte aan hoogte-informatie over het 'maaiveld', onder meer voor peilbepalingen, verdrogingsonderzoek, inundatiemodellering en de aanleg van infrastructurele werken. Nu het AHN voor een groot deel beschikbaar is, blijken ook andere toepassingen voorhanden: plaatsing van zendmasten door telecommunicatiebedrijven, het visualiseren van de ruimtelijke omgeving, archeologie etc. Ook derden kunnen de beschikking krijgen over deze informatie (zie verder [www.geo-loket.nl](http://www.geo-loket.nl)).

In het project is de rol van de Meetkundige Dienst zowel die van projectleider als van kwaliteitsbewaker. Het inwinnen en verwerken van de lasergegevens wordt uitbesteed aan de branche. De gegevens worden vervolgens door de Meetkundige Dienst gevalideerd en verwerkt tot het uiteindelijke product. Aansluitend hierop wordt door de Meetkundige Dienst veel onderzoek verricht naar de techniek laseraltimetrie. Naast participatie in fundamenteel onderzoek gericht op kwaliteitsverbetering van het AHN, vindt productontwikkeling plaats. Een voorbeeld van een afgerond onderzoek naar kwaliteitsverbetering is de ontwikkeling van een strookcorrectiemethode, waarmee tijdens de verwerking van de





*Het Actueel Hoogtebestand Nederland ten noordoosten van Den Bosch.*

lasergegevens een betere aansluiting tussen vliegstroken wordt gerealiseerd en de nauwkeurigheid van het AHN aanzienlijk wordt verhoogd. Deze methodiek is ook bij de aannemers uitgezet. Een ander voorbeeld is de wijze van kwaliteitsbeschrijving van digitale hoogtemodellen zoals het AHN.

Op dit moment participeren twaalf van de dertien provincies en circa 95% van de waterschappen in het AHN. Daarnaast is het AHN of een deel daarvan aangeschaft door diverse andere partijen, zowel van overheidszijde (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, gemeenten) als door particuliere bureaus (ingenieursbureaus en telecombedrijven).

In 2002 is circa 70% van het AHN afgerond en geleverd aan de AHN-participanten. De provincie Zuid-Holland en het riviereengebied vormen het sluitstuk van het AHN-project en worden in 2003 opgeleverd.

De stuurgroep AHN, met daarin vertegenwoordigers van provincies, waterschappen en Rijkswaterstaat, neemt in 2003 een besluit over de wijze waarop het AHN de komende jaren zal worden beheerd.

## *Plaatsbepaling*

### *Radioplaatsbepalingsbeleid*

De departementale Coördinatiegroep Radionavigatie (CRN) is in 2002 opgeheven. Het overleg- en informatiecircuit blijft echter in stand via e-mail, telefoon en via de website [www.radionavigatie.nl](http://www.radionavigatie.nl). De Meetkundige Dienst beheert deze site. Onderwerpen zijn onder andere GPS, EGNOS, Galileo en Loran-C. In 2002 is er enige voortgang geboekt met de ontwikkeling van een Europees Radionavigatieplan (ERNP).

In 2002 is een statusrapport gemaakt, waarin een overzicht wordt gegeven van de klantvraag en het kennisaanbod op het gebied van plaatsbepaling bij de Meetkun-

dige Dienst. Het accent is gelegd op plaatsbepaling en toepassingen in de verkeer- en vervoerssector. Interessante plaatsbepalingcomponenten die voor Verkeer en Waterstaat in de komende jaren waarschijnlijk van belang worden, zijn:

- Het optimaal benutten van de mogelijkheden van het satellietplaatsbepalingssysteem Galileo.
- Toepassingen op het gebied van automatische voertuiggeleiding (AVG) en geavanceerde rijtaakondersteunende systemen; met name de keuze van apparatuur, de plaatsbepalinginfrastructuur op de wal en de controle van de systemen (bijvoorbeeld door het reconstrueren van het afgelegde traject).
- De invoering van mobiele Geo-ICT. Door integratie met een hoogwaardig plaatsbepalingssysteem zal dit voor steeds meer taken van Verkeer en Waterstaat een meerwaarde geven (bijvoorbeeld voor het registreren van gegevens langs snelwegen).

#### *Onderzoek satellietplaatsbepaling*

Het in 1999 gestarte onderzoek naar de betekenis van de 'geometrievrije lineaire combinatie' is in 2002 voortgezet. Dit onderzoek wordt in 2003 afgerond. Het in 1998 gestarte onderzoek naar de invloed van de troposfeer op nauwkeurige hoogtebepaling met GPS is in 2002 afgerond. Beide onderzoeken zijn in opdracht van de Meetkundige Dienst uitgevoerd door de afdeling Geodesie van de TU Delft.

#### *Nauwkeurigheid van DTM's in de Petroleumhaven Amsterdam*

Bij de sanering van vervuilde waterbodems, zoals die in de Petroleumhaven in Amsterdam, is de kwaliteit van het Digitaal Terrein Model (DTM), dat de grens tussen schone en vervuilde bodemlagen beschrijft, van groot belang. Geostatistiek kan gebruikt worden om de kwaliteit van een DTM te beschrijven. In 2002 heeft de Meetkundige Dienst een evaluatie uitgevoerd over het DTM, waarmee binnenkort de sanering van de haven wordt uitgevoerd. Dit onderzoek heeft waardevolle informatie opgeleverd over de beschrijving van een DTM, de kwaliteitsaspecten daarvan en hoe hiermee kan worden omgegaan.

#### *Rijkswaterstaat en archeologie*

Rijkswaterstaat is in Nederland de belangrijkste uitvoeringsinstantie in de sector grond-, weg- en waterbouw. De Nederlandse bodem is ook een archeologisch archief, waarin onze voorouders op tal van plaatsen hun sporen hebben achtergelaten. Bij veel projecten komt Rijkswaterstaat daarom archeologische vondsten tegen. Een voorbeeld hiervan is de vondst van een vijftiende-eeuws scheepswrak in het IJsselmeer, dat bij de aanleg van de vaarweg Amsterdam - Lemmer is gevonden. Een verantwoorde omgang met archeologische waarden is het uitgangspunt voor Rijkswaterstaat.

Naar aanleiding van deze vondst is het project Innovatief Meten Aan Gezonken Objecten (IMAGO) gestart. In dit project wordt onderzoek gedaan naar technieken waarmee objecten, die de voortgang van activiteiten van Rijkswaterstaat kunnen verstoren, al in een vroeg stadium kunnen worden gedetecteerd.

### *Bodemclassificatie*

De Meetkundige Dienst is medefinancier van een Aio-onderzoek aan de TU Delft op het gebied van bodemclassificatie. In 2002 is veel vooruitgang geboekt in het onderzoek. De algoritmes zijn ontwikkeld aan de hand van metingen bij de monding van het Haringvliet. De promotie wordt voorzien in september 2003.

### *Innovatieve meettechnieken*

In het kader van een zoektocht naar innovatieve meettechnieken voor de inwinning van gegevens op of langs de rijksweg zijn in samenwerking met dienstkringen en de branche een aantal projecten uitgevoerd. Alle projecten dragen bij aan het reduceren van de aanwezigheid van meetpersoneel op de rijkswegen teneinde de veiligheid van zowel het meetpersoneel als de weggebruiker te verhogen en de kosten van wegafzetting, de verkeershinder en de economische schade te beperken. De volgende projecten zijn gerealiseerd:

- Doorrijhoogtemeting met 3D-laserscanning (laserscanning en opname van digitale beelden vanuit een meetbus).
- DTB-revisie met FLI-MAP (laserscanning en opname van digitale beelden vanuit een helikopter).
- DTM-asfaltmeting met helikopterfotogrammetrie (fotogrammetrische luchtopnamen vanuit een helikopter).

Hierbij is voor iedere toepassing inzicht verkregen in de toepasbaarheid en de meerwaarde van de innovatieve meettechniek ten opzichte van conventionele meettechnieken gelet op aspecten als: inzetbaarheid en beschikbaarheid, nauwkeurigheid, volledigheid en betrouwbaarheid van gegevens, doorlooptijd, veiligheid van meetpersoneel en weggebruiker, kosten/baten en meerwaarde van het product.

## Topografische Dienst

### *Inleiding*

De Topografische Dienst (TDN) is een onderdeel van het Ministerie van Defensie en ressorteert onder de Koninklijke Landmacht. De Topografische Dienst heeft zich ontwikkeld van een productiebedrijf voor stafkaarten van het Nederlandse grondgebied ten behoeve van de Koninklijke Landmacht naar een instituut met een brede publieke taak voor de gehele Nederlandse samenleving in het algemeen en van de overheid in het bijzonder op het gebied van de topografische informatievoorziening. Dit komt als volgt tot uitdrukking in haar missie:

De Topografische Dienst onderhoudt en maakt toegankelijk de topografische basisgegevens als onderdeel van de nationale geo-informatie-infrastructuur tegen zo laag mogelijke kosten.

De Topografische Dienst heeft haar werkzaamheden voor de Landmacht zien uitbreiden met het beheren en beschikbaar stellen van geografische informatie van vreemd grondgebied. Met het voortschrijden van de informatietechnologie en de daarmee samenhangende vraag naar digitale informatie vanuit alle geledingen van de maatschappij, komt de relatie tussen de producent en de klant in een ander daglicht te staan. De klanten weten goed te formuleren wat zij willen, de Topografische Dienst zal daar met haar producten en service op in moeten spelen.

### *Herpositionering*

Het beleidsvoornemen Uitplaatsing Topografische Dienst is goedgekeurd. Hiermee kon de projectorganisatie die zich met de uitplaatsing bezighoudt verder handen en voeten geven aan de uitplaatsing van de Topografische Dienst. Tijdens een in maart 2002 gehouden bijeenkomst presenteerden de voorzitters van de diverse werkgroepen die onder de projectgroep vallen, hun plannen van aanpak. Onder de projectgroep vallen de werkgroepen Personeel, Ontvlechting en behoeftestelling, Financiën, concept Realisatiememorandum, Juridische aspecten, PVE (programma van eisen) en commerciële aspecten, Infrastructuur en beveiliging en ICT.

In april 2002 heeft de Raad van State het wetsontwerp met betrekking tot de integratie van Topografische Dienst in het Kadaster afgehandeld. Daarmee komt het traject in een bestuurlijke en politieke besluitvorming, die naar verwachting in 2003 afgerond zal zijn. De werkgroep Personeel heeft dit jaar meer duidelijkheid gekregen onder welke voorwaarden het personeel naar het Kadaster overgaat. Verder is in de projectgroep gesproken over het Reproductie Archief Geografische Informatie (RAGI) en de op te richten afdeling Actualisatie, Productie en Analyse (APA) bij de Dienst Geografie Koninklijke Landmacht (DGKL).

### *Dienst Geografie Koninklijke Landmacht*

Lange tijd heeft men vastgehouden aan het idee om de oprichtingsdatum van de nieuwe Dienst Geografie Koninklijke Landmacht (DGKL) te koppelen aan het moment van de uitplaatsing van de Topografische Dienst naar het Kadaster. Hier heeft men vanaf moeten zien. De procedure 'uitplaatsing TDN' bleek meer voeten in aarde te hebben - en vooral meer tijd te kosten - dan voorzien. De Dienst Geografie Koninklijke Landmacht bestaat uit een Commandogroep, een Kenniscentrum, een Afdeling Verwerving en Distributie en een Afdeling Data Warehouse (in oprichting).

De Dienst is verantwoordelijk voor het voorzien van een Defensiebrede behoefte aan analoge en digitale geografische informatie, met uitzondering van hydrografische gegevens. Tevens voorziet de DGKL de NAVO-partners van geografische informatie van het Nederlands grondgebied. Daarnaast wordt door de DGKL - in nauwe samenwerking met de Koninklijke Luchtmacht - de meteorologische voorlichting aan de landstrijdkrachten aangestuurd. De DGKL vertegenwoordigt het Nederlandse Militaire Geografische vakgebied in nationale en internationale civiele en militaire overlegstructuren. Zo participeert het Kenniscentrum DGKL namens de Landmachtstaf in diverse werkgroepen van de NAVO en de EU.

### *Kwaliteitsoffensief*

Aan de hand van het INK-model is gekeken hoe de Topografische Dienst op een groot aantal meetpunten heeft gescoord (de positiebepaling). Aan de hand hiervan is vastgesteld welke inspanningen moesten worden geleverd om eind 2002 te zijn omgevormd tot een procesgerichte organisatie. Dit heeft geleid tot een zestal actiepunten. Acties op het gebied van: leiderschap en leiderschapstijlen, managementrapportages, procesbeschrijvingen, kritische functies, klachtensysteem en de 'kick-off' van het kwaliteitsdenken. Door het management is veel werk verzet om invulling te geven aan die punten in het INK-model waarmee de organisatie laag scoorde.

### *Objectgerichtheid*

De ontwikkeling van de objectgerichte TOP10vector loopt door onder de naam TOP10NL. TOP10NL is de opvolger van TOP10vector en is bedoeld om meer intelligentie in de geografische basisbestanden op te nemen. Kernwoorden daarbij zijn: unieke identificatie, koppelbaarheid, selecteerbaarheid, uitwisselbaarheid, mutatiegerichtheid en kwaliteit. De gegevens zijn opgedeeld in topografische basisobjecten: wegdelen, waterdelen, spoorbaandelen, bebouwing, terrein, inrichtingselementen en gebieden.

Het grootste obstakel in het gebruik van de bestaande TOPvectorbestanden voor analysedoeleinden is de cartografische achtergrond van de bestanden, want TOP10vector is een vectorbestand met een gesloten vlakkenstructuur, opgebouwd uit gecodeerde en onderling geknoopte lijnelementen. Voor iemand die naar een kaart of beeldscherm kijkt is het helder wat wegen, sloten en gebouwen zijn. In een computerbestand zijn het slechts punten, lijnen en vlakken. Wegen, waterlopen en dergelijke zijn niet vastgelegd als objecten, maar als willekeurige stukken, waarvan de lengte bepaald wordt door het aantal coördinaten in het wegsegment met daaraan toegevoegd een codering.

De voordelen van TOP10NL zijn legio: objectgerichte structuur met een unieke objectcodering; meer attributen; integratie TOP10vector en TOP10wegen; mutatiebestanden versus integrale updates; historische versies toegankelijk houden; 3D-informatie; meta-informatie op objectniveau; scheiding van Digitaal Landschap Model en Digitaal Kartografisch Model; naadloze, landsdekkende database; schaalloze database; koppeling met de huidige TOP10vector; koppeling met andere bestanden; gestandaardiseerde manier van gegevensuitwisseling; intelligente objecten.

Ten behoeve van de objectgerichte bestanden is een demonstratie-cd gemaakt, waarbij een enquête is gevoegd om gebruikers in de gelegenheid te stellen commentaar te leveren op het gegevensmodel en de prototypes. De gemaakte opmerkingen zijn verzameld en gebruikt om het gegevensmodel zo nodig aan te passen en definitief vast te stellen. Alle informatie over de ontwikkeling van TOP10NL is ook beschikbaar via internet ([www.tdn.nl](http://www.tdn.nl) > TOP10NL).

### *Internationale ontwikkelingen*

In het najaar is de General Assembly van EuroGeographics, het samenwerkingsverband van Europese officiële nationale karteringsinstellingen, in Frankfurt gehouden. Tijdens deze bijeenkomst is nog eens onderschreven om gezamenlijk een beleid met betrekking tot INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) vast te stellen.

Projectmatig doet de Topografische Dienst onder andere mee met de realisatie van een Europese kaart op de schaal 1:1.000.000 (EuroGlobalMap) en de levering van gemeentegrenzen van Nederland voor het project SABE (Seamless Administration Boundaries of Europe), een Europees gemeentegrenzenbestand.

Een nieuw project is EuroSpec; een initiatief dat tot doel heeft de topografische bestanden op de schaal 1:10.000 van de lidstaten op elkaar af te stemmen.

Een van de werkgroepen van EuroGeographics hield in het verslagjaar bijeenkomsten in Dublin en in Riga, waar werd getracht eenheid te brengen in de tariefstelling en voorwaarden voor het gebruik van geografische data. Deze werkgroep tracht ook het profijtbeginsel voor geografische systemen overeind te houden in de EU-directive voor de Public Sector Information, die in 2003 wordt vastgesteld.

Daarnaast is er nog het EuroGeographics R&D Forum. Dit Research en Development Forum beoogt onderzoek en ontwikkeling binnen de National Mapping Agencies (NMA's) te coördineren. Er zijn twee invalshoeken; enerzijds wil het Forum faciliterend optreden bij de afzonderlijke NMAs, anderzijds wil het Forum de ontwikkelingen op Europees niveau ondersteunen. De belangrijkste activiteit tot nu toe bestaat uit het inrichten van een database waarin NMA's hun onderzoeks-

projecten kunnen etaleren, waarbij het voor anderen mogelijk wordt in te haken op ontwikkelingen bij collega NMA's.

Naar aanleiding van een Chinees bezoek in 2001, is in oktober van 2002 gezamenlijk met de commandant van Dienst Geografie Koninklijke Landmacht een tegenbezoek gebracht aan de Topografische Dienst van het Chinese volksleger. Het militair geografische bedrijf in China heeft de status van een legerkorps van circa 15.000 man met een staf in Beijing, een aantal decentrale verkenningseenheden, een productiebedrijf en een eigen militaire academie. De technieken lijken tamelijk modern en doen weinig voor die van ons onder. Bovendien beschikken ze over alle benodigde middelen, tot de fotoverkenningsvliegtuigen van de Luchtmacht aan toe.

### *Invoering van de pencomputer in het proces digitale inwinning*

Al in 1997 is er over gesproken om een pencomputer of laptop te gaan gebruiken bij het inwinningproces in de buitendienst. Dit zou een enorme tijdwinst op kunnen leveren in het productieproces. Echter de pencomputers hadden destijds nog onvoldoende geheugencapaciteit.

In 1999 zijn de eerste testen begonnen met pencomputers. Uiteindelijk is besloten om een pencomputer 'op maat' te laten maken. In 2001 is hiervoor een prototype opgeleverd en na uitvoerig testen is besloten om hiervan tien pencomputers aan te schaffen. In 2002 zijn twee volledige stafbladen (totaal 1000 km<sup>2</sup> terrein, 8% van de jaarproductie van de Topografische Dienst) door tien topografen verkend met de pencomputer. De resultaten voldoen aan de verwachting. Door de positieve resultaten is in 2002 besloten om in 2003 minimaal 50% van het jaarprogramma met de pencomputer te verkennen.



*Topograaf op verkenning met de pencomputer.*

Om het digitale inwinningsproces verder te stroomlijnen dient nog het nodige te gebeuren. Onder andere moeten de bestaande processen binnen de afdelingen ICT, Geodesie en Functioneel Beheer aangepast worden. Ook de workflow met betrekking tot de datastructuur wordt door het invoeren van de pencomputer gewijzigd. De voordelen van het digitaal inwinnen zijn tweeledig. Allereerst wordt de doorlooptijd van het verkennen tot het leveren van TOP10vector met enkele maanden ingekort. Daarnaast is er tijdwinst doordat de stap digitaliseren vervalt. Die tijdwinst zal worden gebruikt om Nederland sneller te herzien. Daarnaast wordt er de komende jaren tijd vrijgemaakt voor de invoering van TOP10NL, dat in 2005 gereed moet zijn.



*Topografisch kistje met tekenbenodigheden, circa 1920.*

### *Project stereodigitaal voorverkennen*

Na de introductie in 2001 van het soft-copy-systeem is gestart met het project stereodigitaal voorverkennen. Het soft-copy-systeem is de techniek van een volledige digitale aërotriangulatie, waarbij uit gescande luchtfoto's orthofoto's worden vervaardigd.

De stereoscoop wordt nu nog gebruikt voor interpretatie van de analoge foto's. De resultaten moeten daarna achter het beeldscherm worden gedigitaliseerd voor gebruik in de pencomputer. Dit geeft een inefficiënte stereo-interpretatie. De oplossing zou kunnen zijn om de stereoscoop te vervangen door een 'digitale stereoscoop' die direct verbonden is met het vectorbestand op het beeldscherm. Een systeem dus waarin het mogelijk is om de foto's driedimensionaal te bekijken en vervolgens het vectorbestand over het fotobeeld heen te leggen. Met een digitaal stereosysteem kan ook gebruik gemaakt worden van hoge resolutie foto's, die kwalitatief een stuk beter zijn dan de huidige foto's. Bovendien is er de mogelijkheid om in te zoomen, zodat details beter bekeken kunnen worden.



Het project stereodigitaal voorverkennen betekende in eerste instantie een systeem uitzoeken dat zo goed mogelijk past binnen het huidige productieproces. Een uiteindelijke selectie heeft een systeem opgeleverd dat acceptabel lijkt en waarmee verder geëxperimenteerd zal worden voordat tot definitieve aanschaf of invoering wordt overgegaan.

## Dienst der Hydrografie

### *Algemeen*

De Dienst der Hydrografie is onderdeel van de Koninklijke Marine. De belangrijkste taak van de Dienst der Hydrografie betreft het in kaart brengen van de zee, het uitgeven van zeekaarten en daarmee samenhangende nautische publicaties voor het Nederlands continentaal plat en de wateren rondom de Nederlandse Antillen en Aruba.

Op 23 augustus 2002 volgde Kapitein ter Zee R. van Rooijen Kapitein ter Zee L. Kool op als Chef der Hydrografie.

### *Schepen*

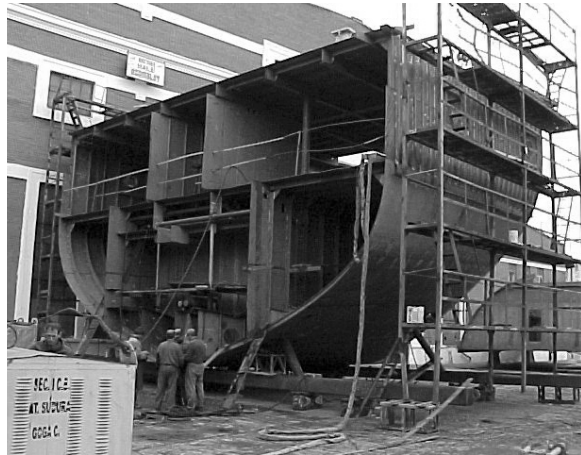
De hydrografische schepen Hr.Ms. Buyskes en Hr.Ms. Tydeman hebben een productief jaar gehad. In totaal werden 213 zogenoemde hydrografische dagen gemaakt. Als gevolg van het gebruik van de Klein High Speed High Resolution Side Scan Sonar (HSHRSSS) werd bijna de gehele jaaropdracht gerealiseerd. Ook zijn er met de sloepen ladingen op de rede van Den Helder verricht.

De realisatie van de plannen voor de nieuwbouw van twee vervangende hydrografische vaartuigen (Hr.Ms. Snellius en Hr.Ms. Luymes) is in 2002 gevorderd. Op 21 februari 2002 is bij de Dienst der Hydrografie het nieuwbouwcontract tussen de Koninklijke Marine en de werf KSG (Damen) ondertekend, waarna op 25 juni de kiellegging van het eerste Hydrografisch Opnemingsvaartuig (HOV) plaatsvond bij de werf Damen Galatz te Roemenië. De projectgroep heeft zich vanaf dat moment druk bezig gehouden met het uitwerken van de nodige details met betrekking tot onder meer de brug en de hydrografische systemen en het realiseren van het gebruiksplan en het daaraan gelieerde opleidingsplan. Aan het einde van het jaar was de nieuwbouw in volle gang en op schema.

### *Productie van hydrografische publicaties*

#### *Regional Electronic Chart Centre*

Op het gebied van het Regional Electronic Chart Centre (RENC) heeft zich het afgelopen jaar een belangrijke ontwikkeling voorgedaan. Vanwege de strategische



*Hydrografisch opnamevaartuig in aanbouw.*

keuzes van de RENC in Stavanger (PRIMAR), besloot een aantal aangesloten Hydrografische Diensten - reeds in 2001 - te zoeken naar minder kostbare oplossingen. De Britse Hydrografische Dienst (UKHO) kwam met een aantrekkelijk voorstel om in Taunton een nieuwe RENC onder de naam IC-ENC te starten. Een aantal Europese hydrografische diensten, waaronder de Dienst der Hydrografie, heeft de voorkeur gegeven aan deze nieuwe opzet. Een van de voordelen is dat de financiële investering door de deelnemers inzichtelijker is en veel geringer kan zijn. De bestaande overeenkomst met PRIMAR is met ingang van 30 juni 2002 beëindigd, waarna met het UKHO in zee is gegaan. De beide RENC's blijven overigens onder paraplu van het IHO (International Hydrographic Organization) met elkaar samenwerken.

#### *Nautische Publicaties*

In het verslagjaar zijn de volgende nieuwe en vernieuwde producten gereedgekomen en verkrijgbaar gesteld bij de verkooppunten. Editie 2002 van de Hydrografische kaarten voor kust- en binnenwateren in zowel digitale (ARCS) als in papieren vorm; HP8 Deep Draught Planning Guide; Krt 116 Wielingen, Oostgat, Sardijngeul en Rede van Vlissingen; HP39 Wrakkenregister ed. 2002; HP33 Waterstanden en stromen langs de NL kust en aangrenzend gebied; Krt 1505 Netherlands gas fields; Krt 1507 Friesland junction to GW/EMS; Krt 1555 Eems. Doekegat to Pogum; Krt 3371 West Hinder and Outer Gabbard to Vlissingen and Scheveningen; Krt 3371 les, ter vervanging van krt 1349 les; HP 7 Catalogus van Ned. Zeekaarten en andere hydr. publicaties; Krt 133 Netherlands, Nieuwe Maas, Oude Maas, Noord and Dordtsche Kil, Rotterdam to Moerdijk; Krt 2211 Caraïbische Zee. Aruba; Krt 2213 Ned. Antillen. Curaçao; Krt 2715 Caraïbische Zee. Plannen Curaçao en Aruba.

### *SHIP2-project*

Het in 1998 door de Dienst der Hydrografie in gang gezette SHIP2-project is in februari 2002 met de accordering van de stafeis Realisatiefase SHIP-2 formeel van start gegaan. De stafeis heeft tot doel voor de Dienst een organisatie- en een informatie-infrastructuur te realiseren die het mogelijk maakt om Geografische, Hydrografische en Oceanografische (GHO) gegevens te verkrijgen, te beheren en te leveren als eindproducten, om zo te voorzien in de civiele en militaire behoefte aan maritieme informatie. Tevens wordt met de stafeis de informatievoorziening geregeld voor het Warfare Electronic Chart Display and Information System (WECDIS) en de Additional Military Layers (AML)-concepten die mede door toedoen van de Koninklijke Marine binnen NATO zijn ontwikkeld.

Het project SHIP2 bestaat uit twee fasen: Fase 1 Basis Fase en Fase 2 Bouw Fase. Fase 1 Basis Fase betreft de evaluatie van een Hydrografisch Geografisch Informatie Systeem (GIS) middels het in huis valideren van een GIS. Dit gebeurt door de huur van een GIS en inhuur van ondersteuning gedurende zes maanden (gereed eind 2003). Na de afronding van de evaluatie beslist de Koninklijke Marine of de Bouw Fase zal worden uitgevoerd en zullen de specificaties waar nodig worden aangepast. Vervolgens zal een nieuwe aanbestedingsprocedure worden gestart voor de Bouw Fase (gereed eind 2005).

Fase 2 Bouw Fase betreft de levering, integratie en implementatie van het SHIP2-systeem inclusief een Hydrografisch GIS op basis van de naar aanleiding van de evaluatie in de Basis Fase aangepaste eisen. In deze tweede fase dient het GIS geïntegreerd te worden met enkele bestaande systemen en uitgebreid te worden met aanvullende functionaliteit zoals bijvoorbeeld procesbegeleiding en kwaliteitszorg.

### *Ondersteunende diensten*

#### *Geostatistiek*

Met de ontwikkeling van het project Geostatistiek is afgelopen jaar goede voortgang geboekt. Het project behelst de ontwikkeling van een procedure om met geostatistische technieken en deformatieanalyse een trend in de opnamedata in een gebied vast te stellen. Uiteindelijk doel is om met dit programma de optimale opnameherhalingsfrequentie (tijdsinterval tussen opnamen in een gebied) te kunnen bepalen, teneinde de beschikbare middelen efficiënter te kunnen inzetten. Proefberekeningen met ontwikkelde software zijn uitgevoerd op herhaalde opnames uit het verleden. Een presentatie en een publicatie voor een internationaal forum zijn in voorbereiding.

#### *Geodetisch juridische ondersteuning*

Bij de Rechtbank van Middelburg is opgetreden als getuige-deskundige in de rechtszaak tegen een vissersvaartuig. Het ging er hierbij om of de visser het in het voorjaar van 2001 geldende kabeljauwverbod had geschonden. Een technische analyse is gedaan naar aanleiding van het proces-verbaal. Uitleg en toelichting zijn gegeven

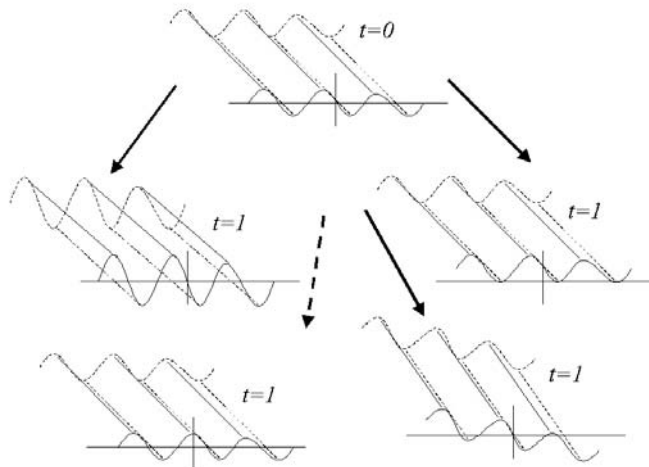
omtrent de bepaling van de twaalfmijlszone en er is zeekaartondersteuning verleend. Een en ander is gepubliceerd in het blad Visserijnieuws van 14 juni 2002. Ook binnen de Koninklijke Marine is verschillende malen beroep gedaan op de beschikbare kennis op het gebied van Law of the Sea.

#### *Inertial Navigation Systems (INS)*

Ondersteuning is geleverd bij het beoordelen van diverse aanbiedingen van Inertial Navigation Systemen (traagheidsnavigatiesystemen), die mogelijk door de Koninklijke Marine en Belgische marine aangeschaft worden. De uiteindelijk gekozen INS is in het najaar aan boord van een Belgische mijnenjager statisch en dynamisch getest in combinatie met een DGPS-ontvanger (Differential Global Positioning System) en een Doppler speedlog. Doel was te onderzoeken of het INS-apparaat aan de specificaties voldoet en hoe het reageert op (gesimuleerde) output fouten van een (D)GPS. Een rapportage is opgesteld en aangeboden.

#### *Storingsmetingen GPS*

Geparticipeerd is in het door het Marinebedrijf en het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) in Den Helder georganiseerde project GPS storingsmetingen. Primair werden militaire P-code-ontvangers getest. Door de Dienst zijn additioneel enkele DGPS-CA-code-ontvangers getest, die waarschijnlijk ook op de nieuwe Hydrografische Opnemings Vaartuigen komen. Het bleek dat bij radarverstoringen alle (D)GPS-en bleven functioneren. Bij daadwerkelijke verstoring op de GPS-frequenties (jamming) liep de Signal to Noise Ratio snel af bij de civiele ontvangers, waarna uiteindelijk geen signaal meer werd ontvangen.



*Schets van golfpatronen op de zeebodem op tijdstip  $t = 0$  en de mogelijke veranderingen op tijdstip  $t = 1$ . De ontwikkelde procedure kan al deze veranderingen opsporen uit herhaalde sonarmetingen.*

### *Digitaal getijdeproduct*

Een aanvang is gemaakt met de realisatie van een digitaal getijde- en stroomproduct. Dit zal gebaseerd worden op het door de Engelse hydrografische dienst uitgegeven programma Total Tide. Stroomdata voor de digitale stroomatlas en nieuwe papieren stroomatlassen die van het Rijksinstituut voor Kust en Zee van Rijkswaterstaat is ontvangen, is verder verwerkt voor gebruik in de publicaties.

# TOP10NL in ontwikkeling

Drs. N.J. Bakker  
Topografische Dienst  
Afdeling Onderzoek en Ontwikkeling

## Inleiding

De Topografische Dienst (TDN) ontwikkelt momenteel nieuwe vectorbestanden voor gebruik in Geografische Informatiesystemen (GIS) op basis van de bestaande TOPvector-producten. Het onderzoek wordt verricht in samenwerking met het ITC te Enschede, Alterra/Centre for Geo Information van Wageningen Universiteit en de TU Delft.

In 2002 is een gegevensmodel ontwikkeld en zijn enkele prototypebestanden samengesteld om de bruikbaarheid ervan te testen. De prototypes zijn verspreid onder (potentiële) gebruikers via een demonstratie-cd en internet, vergezeld van een gebruikersenquête. De resultaten worden verwerkt in een definitief gegevensmodel en productspecificaties die eind 2003 worden gepresenteerd.

## TOP10NL: de nieuwe basis voor GIS-applicaties

TOP10NL is de opvolger van TOP10vector en is bedoeld om meer intelligentie in de geografische basisbestanden op te nemen. Kernwoorden daarbij zijn: unieke identificatie, koppelbaarheid, selecteerbaarheid, uitwisselbaarheid, mutatiegerichtheid en kwaliteit. Het zal de gebruikers de middelen verschaffen om een willekeurige uitsnede te kiezen zonder last te hebben van kaartbladgrenzen. Er wordt gebruik gemaakt van nieuwe databasetechnieken voor geo-informatie om de objectverzameling op te slaan, bij te houden en te verstrekken. Gebruikers zullen in staat zijn datgene te selecteren dat voor hen nodig is en het te combineren met eigen gegevens en dat van derden.

## Objectgerichte gegevens

In het laatste decennium van de vorige eeuw zijn door de Topografische Dienst alle vectordata op de schalen 1:10.000, 1:50.000, 1:250.000 en 1:500.000 geproduceerd. Ze worden in hoofdzaak geleverd aan overheidsinstanties. De vectordata

vormen tevens de basis voor de papieren kaarten en ook de rasterbestanden worden rechtstreeks uit de vectordata afgeleid.

In de huidige datastructuur worden de gegevens opgeslagen als punten, lijnen en vlakken. Het datamodel is gebaseerd op de legenda van de papieren kaarten en omvat circa 175 coderingen. Met deze TDN-codering kunnen selecties gemaakt worden op code, kaartblad of een andere gebiedsindeling. Het grootste obstakel in het gebruik van de bestaande TOPvectorbestanden voor analysedoeleinden is de cartografische achtergrond van de bestanden. Voor iemand die naar een kaart of beeldscherm kijkt is het helder wat wegen, sloten en gebouwen zijn. In een computerbestand zijn het slechts punten, lijnen en vlakken. Wegen, waterlopen en dergelijke zijn niet vastgelegd als objecten, maar als willekeurige stukken weg, waterloop, waarvan de lengte bepaald wordt door het aantal coördinaten in het wegsegment met daaraan toegevoegd een codering.

De nieuwe TOP10NL is objectgericht, dat wil zeggen dat alle topografische elementen zijn opgeslagen als afzonderlijke objecten met een uniek nummer. Dit nummer (het TOP10-ID) is de sleutel tussen het TOP10NL-object en de gegevens die een gebruiker aan het object wil koppelen. Zo kunnen aan wegen, straatnamen en wegnummers worden gekoppeld, maar ook aan de eigenaar en beheergegevens. Of aan percelen kunnen de gewassen en bodemkundige gegevens worden verbonden en kunnen mutaties worden bijgehouden.

De opdeling van de topografie kent een hiërarchische structuur. De basiselementen worden entiteiten genoemd. Het betreft hier wegdelen, spoorbaandelen, waterdelen, bebouwing, inrichtingselementen en gebieden. Aan de entiteiten worden attributen toegekend waarmee een verdere typering mogelijk wordt gemaakt. Elk attribuut kent meerdere waarden, domeinen genaamd, die uiteindelijk een nadere verklaring geven over de aard van de entiteiten, vergelijkbaar met de legenda van een kaart of de codering van een digitaal bestand. Dit model is gebaseerd op de huidige inhoud van TOP10vector en de databases op kleinere schalen. Bij de ontwikkeling van het datamodel is uitgegaan van de Nederlandse standaard NEN3610. Voor internationale uitwisseling moet TOP10NL ook converteerbaar zijn met de DIGEST/FACC-standaard (oorspronkelijk voor militair gebruik ontwikkeld maar inmiddels ook in de civiele wereld toegepast).

## Waarom een objectgerichte structuur?

TOP10vector is een vectorbestand met een gesloten vlakkenstructuur, opgebouwd uit gecodeerde en onderling geknoopte lijnelementen. De huidige bestandstructuur kent een aantal nadelen:

- Lijnvormige objecten zijn in willekeurige stukken gehakt. Een objectgericht bestand samenstellen uit het huidige bestand betekent voor gebruikers dat de ontvangen gegevens eerst bewerkt moeten worden.

- De attributering van TOP10vector kent geen hiërarchische gelaagdheid, waardoor het structureren van de attributen door de gebruiker zelf gedaan moet worden. De gegevens zijn gestructureerd op basis van de TDN-topografische coderingen en zijn ten dele ten behoeve van de kaartproductie ontwikkeld.
- Er is sprake van een vermenging van het terreinmodel en het *cartografisch model*. Het bestand is zowel gebaseerd op de inhoudelijke kant als op de wijze waarop de gegevens worden gepresenteerd.
- TOP10vector is een geometrisch bestand met relatief weinig thematische inhoud. Een objectgerichte structuur maakt het mogelijk om per object zowel geometrische als beschrijvende en kwaliteitsgegevens te leveren.
- Het huidige bestand koppelen aan gebruikersgegevens is moeilijk. Een objectgerichte structuur maakt het mogelijk om per object eigen gegevens te koppelen (bijvoorbeeld de koppeling van postcodes of huisnummers aan gebouwen).



*Detail van TOP10NL met wegdelen, bebouwing en terrein.*

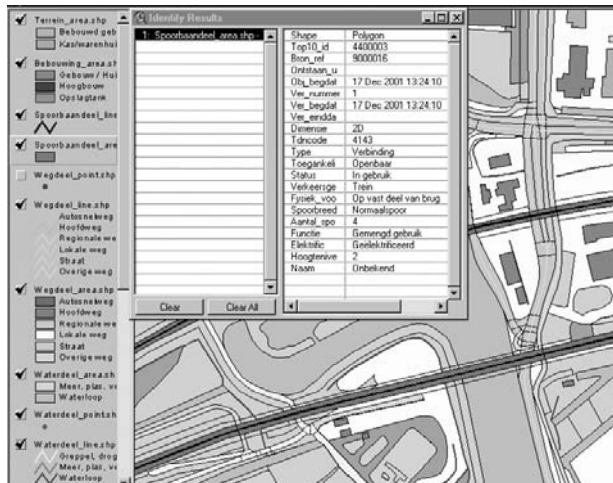
## Naar een universeel uitwisselingsformaat

Bij vele gebruikers van TOP10vector is er behoefte om op een gestandaardiseerde manier gegevens uit te wisselen. Een voorbeeld hiervan is de Nederlandse norm NEN1878 voor het objectgericht leveren van gegevens over ruimtelijke objecten op basis van de NEN3610 (Terreinmodel Vastgoed) standaard.

De Topografische Dienst Nederland levert de huidige TOPvectorbestanden momenteel in verschillende uitwisselingsformaten: NEN1878, SUF, Dgn-formaat, dxf/dwg, Arc/Info. Voor de uitwisseling van de TOP10NL-bestanden is gekozen voor de standaardtaal GML (Geographic Markup Language). GML is in beginsel een uitwisselingsformaat dat onafhankelijk is van specifieke GIS-software. Het is wereldwijd bruikbaar in een GIS-systeem dat compatibel is met XML (eXtensible Markup Language), een internationale standaard op het gebied van ICT. GML is ontwikkeld onder verantwoordelijkheid van het Open GIS Consortium (OGC), een paraplu-



organisatie waaronder circa 200 instituten, universiteiten en bedrijven samenwerken met als doel standaarden te ontwikkelen voor de opslag en het transport van ruimtelijke gegevens, met name over internet.



*Spoorbaandeel met attributen.*

De kenmerken van TOP10NL op een rij

### *Objectgerichte structuur met een unieke objectcodering*

Alle topografische basisobjecten krijgen een eigen uniek nummer. Dit nummer vormt de koppeling met door derden toe te voegen thematische en administratieve gegevens over hetzelfde object.

### *Meer attributen*

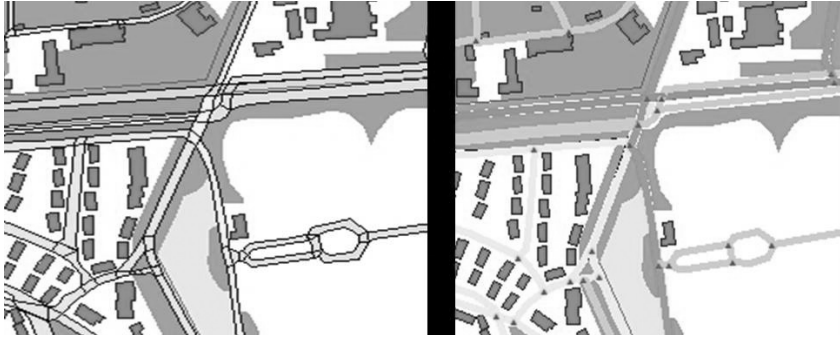
In TOP10NL wordt de inhoud van TOP10vector integraal overgenomen, echter anders gestructureerd. In deze objectstructuur met entiteiten, attributen en domeinen is plaats voor aanvullingen op zowel attribuut als domein niveau.

### *Integratie TOP10vector en TOP10wegen*

Op dit moment levert de Topografische Dienst twee aparte bestanden. De TOP10vector is vlakgericht en hierin zijn de wegen als vlakken opgenomen. Daarnaast wordt TOP10wegen als product gevoerd, dat de gecodeerde hartlijnen bevat. In TOP10NL worden beide gecombineerd.

### *Mutatiebestanden versus integrale updates*

In de objectgerichte structuur is direct op te vragen of een object gewijzigd is en wat voor soort mutatie zich heeft voorgedaan (bijvoorbeeld geometrie of een attribuut).



*Wegdelen van de objectdataset weergegeven als vlakken en als hartlijnen met kruispunten.*

#### *Historische versies toegankelijk houden*

De historie van de objecten zal worden opgeslagen. Wanneer de geometrie of een van de attributen van de objecten wijzigt, zal het object een nieuw identificatienummer of een versienummer verkrijgen. Voor elk moment in de historie, vanaf de eerste opbouw van het objectgerichte bestand kan de situatie worden gereconstrueerd.

#### *3D-informatie*

In de nieuwe structuur is plaats ingeruimd om de derde dimensie aan de gegevens toe te voegen.

#### *Meta-informatie op objectniveau*

Metadata zijn van groot belang voor het gebruik en de uitwisseling van de gegevens. Meta-informatie omvat onder meer de omschrijving van de classificatiestructuur van de objecten, de wijze en het tijdstip van gegevensinwinning en de kwaliteit van de afzonderlijke objectgegevens.

#### *Scheiding Digitaal Landschap Model en Digitaal Kartografisch Model*

De vermenging van de ruimtelijke beschrijving van topografische elementen en de presentatie ervan was een 'must' ten tijde van de opbouw van de bestanden. Inmiddels zijn de mogelijkheden om vectorbestanden te visualiseren sterk verbeterd, terwijl ook gebruikersgerichte visualisaties nodig zijn. Scheiding van inhoud en visualisatie is daarom noodzakelijk.

#### *Naadloze, landsdekkende database*

In de bestaande database zijn de topografische gegevens opgeslagen per kaartblad. In de nieuwe structuur is dit een naadloze database. Selecties op regio, een wille-

keurige polygoon, bepaalde coördinatenparen maar ook op thema of attribuut zijn mogelijk.

### *Schaalloze database*

Een lang gekoesterde wens van de gebruikers is een schaalloze database. Tot op heden leek het onmogelijk automatische generalisatie in topografische gegevensbestanden te realiseren. Recent onderzoek wijst uit dat een objectgericht bestand een betere basis biedt voor de ontwikkeling van een schaalloze database.

### *Koppeling met de huidige TOP10vector*

Bestaande TOP10vector versies en de nieuwe versies moeten uitwisselbaar zijn. In de attributen van een object is de huidige TDN-code opgenomen. Daarmee kan de TOP10vector codering worden teruggevonden.

### *Koppeling met andere bestanden*

Het TOP10NL-bestand moet koppelbaar zijn aan andere nationaal beschikbare geo-bestanden. Via het unieke identificatienummer kunnen meerdere attributen en domeinen aan een object worden gekoppeld. Thematische gegevens en administratieve gegevens kunnen worden toegekend aan een object.

### *Gestandaardiseerde manier van gegevensuitwisseling*

Voor de nieuwe database worden open standaarden gehanteerd. Momenteel levert de TDN de vectordata in vijf uitwisselingsformaten (Dgn, dxf/dwg, Arc/Info, NEN1878 en SUF2). Voor TOP10NL wordt gekozen voor de standaarden van het

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" standalone="no" ?>
<!-- File: arnhem_mutaties.gml -->
<tdn:Top10Themas xmlns:tdn="http://www.gdmc.nl/tdn" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.gdmc.nl/tdn tdn_strict2.0.xsd">
  <gml:description>Mutaties tussen 20020101 en 20020401</gml:description>
  - <gml:boundedBy>
  - <gml:Box srsName="EPSG:28992">
    <gml:coordinates>190000,445999.989 193000.001,449000</gml:coordinates>
    </gml:Box>
  </gml:boundedBy>
  - <tdn:top10ThemasMember>
  - <tdn:RuimtelijkeObjecten>
    - <gml:boundedBy>
      - <gml:Box srsName="EPSG:28992">
        <gml:coordinates>190000,445999.989 193000.001,449000</gml:coordinates>
        </gml:Box>
      </gml:boundedBy>
    - <tdn:ruimtelijkeObjectenMember>
      - <tdn:WegDeel fid="TOP10.205247">
        <tdn:top10_id>2200007</tdn:top10_id>
        <tdn:bronRef xlink:type="simple" xlink:href="metadata.xml#TOP10.9000010" />
        <tdn:object_begindatum>2001-12-21T17:48:24+02:00</tdn:object_begindatum>
        <tdn:versienummer>1</tdn:versienummer>
        <tdn:versie_begindatum>2001-12-21T17:48:24+02:00</tdn:versie_begindatum>
        <tdn:versie_einddatum>2002-02-11T10:58:32+02:00</tdn:versie_einddatum>
        <tdn:dimensie>2D</tdn:dimensie>
        <tdn:tdncode>3203</tdn:tdncode>
        <tdn:type>Verbinding</tdn:type>
        <tdn:toegankelijkheid>Openbaar</tdn:toegankelijkheid>
        <tdn:status>In gebruik</tdn:status>
      - <gml:polygonProperty>
```

*Voorbeeld van een object in GML (Geography Markup Language).*

Open GIS Consortium (OGC) en ISO TC 211. Het open transferformaat van het OGC, de Geography Markup Language (GML), wordt gebruikt als uitwisselingsformaat.

## Stand van zaken

In 2002 is een demonstratie-cd verspreid en zijn de prototypes op internet geplaatst met als doel de potentiële gebruikers kennis te laten maken met de nieuwe structuur en commentaar te leveren op de gekozen opzet. De resultaten van de enquête zijn verwerkt in het rapport *Evaluatie gebruikerstest TOP10NL* (L.A.E. Vullings, J.D. Bulens, A.K. Bregt, Wageningen, 2002, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport / CGI-rapport 02-21). De evaluatie van de CD TOP10NL levert een aantal reacties op die verwerkt worden in het definitief gegevensmodel.

In 2002 heeft ook een onderzoek plaatsgevonden naar het Digitaal Kartografisch Model (DKM). Hierin is onderzocht in hoeverre de ontworpen TOP10NL-structuur en de prototypes bruikbaar zijn voor visualisatie op internet en als gedrukte kaart. Zowel het ITC te Enschede als de TU Delft hebben hierover gerapporteerd. Op dit moment loopt een onderzoek naar de wijze waarop de kleinschalige topografie (TOPvector-bestanden op de schalen 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000 en 1:500.000) in een generiek TOPNL-model kunnen worden opgenomen. Doelstelling hiervan is een aanzet te geven tot de ontwikkeling van een schaalloos bestand. Het aangepaste gegevensmodel zal in de loop van dit jaar gepubliceerd worden met een aangepast prototype. Dit gegevensmodel zal gebruikt worden om een productieomgeving te ontwerpen. In de loop van 2003 worden enkele pionierprojecten gestart met gebruikers van TOPvector. Deze hebben als doel de implementatie in de gebruikersomgevingen voor te bereiden. Voor het aanpassen van de software in applicaties waarin de TOPvector-gegevens een centrale rol spelen, worden met softwareproducenten initiatieven ontplooid. Op 13 december 2002 is een workshop gehouden, waarin de ondersteuning van GML in GIS-systemen is onderzocht. Een zestal leveranciers van GIS-pakketten toonden in hoeverre ze in staat waren GML-bestanden in te lezen en te exporteren. Voor meer informatie over deze GML-estafette zie [www.gdmc.nl/relay](http://www.gdmc.nl/relay). Aanvullende rapportages met betrekking tot de ontwikkeling van TOP10NL worden via de website [www.tdn.nl](http://www.tdn.nl) onder DEMO TOP10NL gepubliceerd.

# Bijlage 1. Samenstelling van de organen van de NCG

Onderstaande gegevens zijn bijgewerkt tot 1 november 2003.

## De Commissie

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (voorzitter; TU Delft)  
Prof.dr.ir. M. Molenaar (secretaris; rector van het ITC)  
Prof.dr.ir. L. Aardoom (emeritus hoogleraar)  
Mr. J.W.J. Besemer (voorzitter Raad van Bestuur Kadaster)  
Prof.dr.ir. A.K. Bregt (Centre for Geo Information, Wageningen UR)  
Prof.dr. R. Klees (TU Delft)  
Ir. C.W. Nelis (VNG)  
Prof.dr. H.F.L. Ottens (UU)  
Drs. N. Parlevliet (hoofdingenieur-dir. Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS)  
Dr.ir. H. Quee (voorzitter Subcommissie Geometrische Infrastructuur)  
Kapt. t.z. R. van Rooijen (Chef der Hydrografie)  
Prof.dr. R.T. Schilizzi (ASTRON)  
F. Smit RA (interim-directeur Topografische Dienst)  
Prof.dr.ir. M.G. Vosselman (TU Delft)  
Prof.dr. M.J.R. Wortel (UU)

Prof.dr. R.F. Rummel (corresponderend lid; TU München)  
Prof.dr.ir. W. Baarda (erelid; emeritus hoogleraar)

## *Mutaties*

Prof.dr.ir. F.B.J. Barends (TU Delft; GeoDelft) heeft zijn lidmaatschap per 22-10-2003 beëindigd.  
Prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts heeft in verband met zijn emeritaat per 1-2-2002 zijn lidmaatschap namens de afdeling Geodesie, TU Delft beëindigd.  
Dr. H.M. Fijnaut (hoofdingenieur-directeur Meetkundige Dienst RWS) is per 1-3-2003 met pensioen gegaan.  
Prof.ir. R. Groot (ITC) heeft in verband met zijn emeritaat zijn lidmaatschap per 12-11-2002 beëindigd.  
Ir. G. Jacobs (voorzitter Subcommissie Geodetisch Onderwijs) heeft zijn lidmaatschap per 18-12-2002 beëindigd.  
Kapt. t.z. L. Kool (Chef der Hydrografie) is per 23-8-2002 met pensioen gegaan.  
Drs. N. Parlevliet is per 1-3-2003 lid geworden namens de Meetkundige Dienst/ Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS.

Kapt. t.z. R. van Rooijen (Chef der Hydrografie) is per 23-8-2002 lid geworden namens de Dienst der Hydrografie.

Prof.ir. K.F. Wakker is per 11-4-2002 namens de Afdeling Geodesie, TU Delft lid geworden. In verband met de opheffing van de Afdeling Geodesie is zijn lidmaatschap per 1-9-2003 beëindigd.

## Dagelijks Bestuur

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (voorzitter)

Prof.dr.ir. M. Molenaar (secretaris)

Prof.dr.ir. L. Aardoom

Mr. J.W.J. Besemer

Prof.dr.ir. M.G. Vosselman

## *Mutaties*

Prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts heeft in verband met zijn emeritaat per 1-2-2002 zijn lidmaatschap beëindigd.

Dr. H.M. Fijnaut heeft in verband met zijn pensionering per 1-3-2003 zijn lidmaatschap beëindigd.

## 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; Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS)

Ir. R.H. Camphuysen (Total)

J.H. ten Damme (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS)

Dr. B. Dost (KNMI)

Dr.ir. A.J.H.M. Duquesnoy (Staatstoezicht op de Mijnen)

Ir. A.P.E.M. Houtenbos

Dr. H. Kooi (VU)

Ing. J. Kroos (Rijksinstituut voor Kust en Zee)

Drs. G.A.M. Kruse (GeoDelft)

Drs. G. de Lange (TNO-NITG)

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)

F.H. Schröder (uitvoerend secretaris; NCG)

### *Voorzitter en secretaris*

Prof.dr. R. Klees (TU Delft) is per 13-10-2003 prof.dr.ir. F.B.J. Barends (TU Delft, GeoDelft) opgevolgd als voorzitter.

Mw. dr.ir. K.I. van Onselen (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS) is per 13-10-2003 ir. F. Kenselaar (TU Delft) opgevolgd als secretaris.

### *Nieuwe leden*

J.H. ten Damme (Meetkundige Dienst RWS) per 3-6-2002.

Prof.dr. R. Klees (TU Delft) per 13-10-2003.

Ing. J. Kroos (Rijksinstituut voor Kust en Zee) per 5-11-2002.

Mw. dr.ir. K.I. van Onselen (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS) per 13-10-2003.

Ir. W.A. Paar (Minerals Akzo Nobel Salt b.v.) per 14-2-2002.

Ir. S.S. Schoustra (Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.) per 5-6-2003.

### *Ex-leden*

Prof.dr.ir. F.B.J. Barends (TU Delft, GeoDelft): 25-5-1999 – 13-10-2003.

Ing. W.A. van Beusekom (Meetkundige Dienst RWS): 1-1-2001 – 1-3-2002.

Ir. A.J.T. de Bruijne (Meetkundige Dienst RWS): 09-11-2000 – 09-10-2002.

Ir. P.F. Heinen (Rijksinstituut voor Kust en Zee): 01-09-1998 – 14-2-2002.

Ir. F. Kenselaar (TU Delft): 9-8-1999 – 1-10-2003.

Ir. R.C.H. Quadvlieg (Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.): 1-10-2000 – 5-6-2003.

Ir. G.W. van Willigen (Meetkundige Dienst RWS): 01-10-2002 – 05-09-2003.

## Subcommissie Geo-Informatie Modellen

Prof.dr.ir. A.K. Bregt (voorzitter; Centre for Geo Information, Wageningen UR)

Prof.ir. H.J.G.L. Aalders (secretaris; TU Delft; KU Leuven)

Dr. M.J.M. Grothe (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS)

Ir. L. Heres (Adviesdienst Verkeer en Vervoer RWS)

Ir. E. Kolk (Topografische Dienst)

Ir. J. Kooijman (TNO-NITG)

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. J. van Raamsdonk (Ravi)

Ing. M.P.J. van de Ven (Provincie Gelderland)

Ir. R.C.J. Witmer (Kadaster)

F.H. Schröder (uitvoerend secretaris; NCG)

### *Nieuwe leden*

Dr. M.J.M. Grothe (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS) per 9-9-2003.

Ir. J. Kooijman (TNO-NITG) per 20-2-2003.

Ing. J. van Raamsdonk (Ravi) per 20-2-2003.

Ir. R.C.J. Witmer (Kadaster) per 16-1-2002.

### *Ex-leden*

Ir. R. Dood (Meetkundige Dienst RWS): 20-2-1998 – 8-10-2003.

Ir. P.A.L.M. Janssen (Ravi): 1-6-2002 – 20-2-2003.

Ir. C.H.J. Lemmen (Kadaster): 9-6-2001 – 16-1-2002

Ir. P.J.M. Meijers (TNO-NITG): 18-01-2001 – 20-2-2003.

J.H. van Oogen (Ravi): 24-2-2000 – 20-6-2002.

## Subcommissie Geometrische Infrastructuur

Dr.ir. H. Quee (voorzitter)

Dr.ir. H. van der Marel (secretaris; TU Delft)

Ir. J. van Buren (Kadaster)

Ir. E. Kolk (Topografische Dienst)

Ir. A.J.M. Kösters (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS)

Ir. J. van der Linde (Kadaster)

Ir. R.E. Molendijk (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS)

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (TU Delft)

F.H. Schröder (uitvoerend secretaris; NCG)

### *Voorzitter*

Dr.ir. H. Quee is per 6-8-2003 dr. H.M. Fijnaut (Meetkundige Dienst RWS) opgevolgd als voorzitter.

### *Nieuwe leden*

Ir. J. van der Linde (Kadaster) per 1-4-2003.

Ir. A.J.M. Kösters (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS) per 1-10-2002.

Dr.ir. H. Quee per 6-8-2003.

### *Ex-leden*

Dr. H.M. Fijnaut (Meetkundige Dienst RWS): 1-12-1999 – 1-3-2003.

Dr.ir. M.A. Salzmann (Kadaster): 15-2-1999 – 1-4-2003.

Ir. G.W. van Willigen (Meetkundige Dienst RWS): 1-1-1999 – 1-10-2002.

## Subcommissie Mariene Geodesie

Kapt. t.z. R. van Rooijen (voorzitter; Dienst der Hydrografie)

Mw. ir. I.A. Elema (secretaris; Dienst der Hydrografie)



C. Boogaard (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS)  
Ir. H. Hussem (Directie Noordzee RWS)  
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)  
F.H. Schröder (uitvoerend secretaris; NCG)

#### *Voorzitter*

Kapt. t.z. R. van Rooijen (Dienst der Hydrografie) is per 23-8-2002 kapt. t.z. L. Kool (Dienst der Hydrografie) opgevolgd als voorzitter.

#### *Nieuwe leden*

C. Boogaard (Adviesdienst Geo-informatie en ICT RWS) per 15-2-2003.  
Ir. H. Hussem (Directie Noordzee RWS) per 20-5-2003.  
Kapt. t.z. R. van Rooijen (Dienst der Hydrografie) is per 23-8-2002.  
Ing. C.A. Scheele (KIM) per 6-2-2002.

#### *Ex-leden*

Ing. D.J. Bakker (Directie Noordzee RWS): 17-12-1998 – 1-9-2002.  
Kapt. t.z. L. Kool (Dienst der Hydrografie): 31-3-1999 – 23-8-2002.  
Dr.ir. E.J. de Min (Adviesd. Geo-informatie en ICT RWS): 31-3-1999 – 15-2-2003.  
Kapt. t.z. ir. H. Sabelis (KIM): 17-12-1998 – 6-2-2002.  
Ir. H. Zwaan (Fugro Intersite BV): 17-12-1998 – 20-5-2003.

### Subcommissie Geodetisch Onderwijs

Ir. G. Jacobs (voorzitter)  
Prof.ir. R. Groot (ITC)  
Prof.ir. P. van der Molen (Kadaster, Stichting Geodesia, ITC)  
Prof.dr.ir. M.G. Vosselman (TU Delft)

De Subcommissie is op 26-11-2002 opgeheven.

### 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  
Prof.dr.ir. H.W. Lintsen  
Dr.ir. H. Quee

## 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 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 Subcommission for Europe (EUREF).
- Prof.dr. R. Klees is lid van Section IV General Theory and Methodology, is lid van de Special Commission on Mathematical and Physical Foundations of Geodesy, nationaal afgevaardigde voor de International Gravity Commission en de International Geoid Commission en is Fellow van de IAG.
- Dr.ir. H. van der Marel is lid van de Subcommission for Europe (EUREF) en van de Technical Working Group van de Subcommission for Europe (EUREF).
- Ir. A.J.M. Kösters is lid van de Subcommission for Europe (EUREF).
- Ir. R.E. Molendijk is lid van de Subcommission for Europe (EUREF).
- Prof.dr. R.F. Rummel is lid van het IAG Review Committee.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is Fellow van de IAG, National Correspondent, lid van het Executive Committee, National Representative van EUREF, lid van de Special Commission on Mathematical and Physical Foundations of Geodesy en is Editor-in-Chief van de Journal of Geodesy.

### Diverse internationaal

- Prof.dr.ir. A.K. Bregt is voorzitter van de working group Impact Analysis voor het Environmental European Spatial Data Infrastructure Initiative (E-ESDI).
- Dr.ir. A.J.H.M. Duquesnoy is lid van de International Society of Rock Mechanics (ISRM).
- Mw. ir. I.A. Elema is lid van Subcommission 3 van de Tidal Working Group van de North Sea Hydrographic Commission en van Workgroup 4.3 van Commission 4 van de FIG (Coastal Zone Management, Marine Cadastre and Ocean Governance).

- 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 Working Group II/6 Spatial Analysis and Visualization Systems van de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), is co-chairman van de Commission on Visualization and Virtual Environments van de International Cartographic Association (ICA) en voorzitter van de EURESCO Conference on Geovisualisation 2002/2004.
- Dr. M.J. van Kreveld is secretaris van het Steering Committee of Computational Geometry.
- Prof.dr.ir. M. Molenaar is Prime National Delegate van Nederland en voorzitter van het Science Committee van de Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales (OEEPE) 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 was co-chair van het Programme Committee van de 10th International Symposium for Spatial Data Handling, Ottawa, Canada, 9-12 juli 2002.
- 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 vice-president van het Solution Mining Research Institute (SMRI), chairman van het Research Committee Solution Mining Research Institute (SMRI) en gastlid van de Arbeitskreis Kavernen (AKK).
- Dr.ir. H. Quee is National Delegate in FIG Commission 6.
- 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), de Caribbean and Gulf of Mexico Hydrographic Commission (CGMHC) en in de North Sea Hydrographic Commission (NSHC).
- Prof.dr. R.T. Schilizzi is lid van de International Astronomical Union (IAU) , voorzitter van de IAU Working Group on Future Large Scale Facilities en voorzitter van de Global VLBI Working Group van de International Union of Radio Science (URSI).
- F. Smit is lid van EuroGeographics.

- 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 voorzitter van de Working Group III/3 3-D Reconstruction from Airborne Laser Scanner and InSAR Data van de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) en is lid van de Editorial Board van het ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing.

## Bijlage 3. Publicaties

### Uitgegeven publicaties

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft in 2002 de volgende publicaties uitgegeven:

In de reeks Publications on Geodesy:

- The first absolute gravity measurements in The Netherlands. Period 1991 – 1999, M. Crombaghs, E. de Min, G. Strang van Hees, nr. 50, 31 pagina's, ISBN 90 6132 275 8.
- Systems of land registration. Aspects and effects, J. Zevenbergen, nr. 51, 224 pagina's, ISBN 90 6132 277 4.
- Fast precise GPS positioning in the presence of ionospheric delays, D. Odijk, nr. 52, 262 pagina's, ISBN 90 6132 278 2.

In de Groene reeks:

- Bodemdaling meten in Nederland. Hoe precies moet het? Hoe moet het precies? F.B.J. Barends, F. Kenselaar, F.H. Schröder (redactie), nr. 39, 100 pagina's, ISBN 90 6132 279 0.

Jaarverslag 2001 Nederlandse Commissie voor Geodesie, 74 pagina's, ISBN 90 6132 276 6.

De hoofdredactie van het internationale wetenschappelijke tijdschrift Journal of Geodesy is bij de NCG gevestigd. In 2002 is gepubliceerd:

- Journal of Geodesy, Volume 76 Number 1 - 8 (482 pagina's), Springer Verlag, ISSN 0949 7714, elektronische editie: ISSN 1432-1394.

In het tijdschrift voor geodesie en geo-informatie Geodesia is een NCG Bericht verschenen.

### Ontvangen publicaties

De NCG ontvangt van universiteiten en andere instellingen in binnen- en buitenland op basis van ruilvereenkomsten publicaties op geodetisch gebied. De publi-

caties worden geregistreerd door het Bureau van de NCG. Het betreft afzonderlijke titels, periodieken en artikelen. De afzonderlijke titels en periodieken zijn geplaatst in de bibliotheek van de Afdeling Geodesie van de TU Delft. In het verslagjaar zijn 40 afzonderlijke titels ontvangen. Van 10 periodieken zijn nummers ontvangen.

## Bijlage 4. Bureau NCG

Het Bureau van de NCG was in het verslagjaar gevestigd in het gebouw van de afdeling Geodesie van de TU Delft in Delft. Het Bureau maakte gebruik van de plannen en maatregelen op het gebied van bedrijfshulpverlening, risico-inventarisatie en van de Arbo-faciliteiten van de afdeling Geodesie.

Het Bureau telt 2 personeelsleden (1,5 fte). Er zijn in het verslagjaar drie cursussen gevolgd voor de verbetering en vernieuwing van het werk. Het ziekteverzuim was in het verslagjaar 5%, gelijk aan 2001.

Het Bureau voerde, naast het secretariaat van de Commissie en het Dagelijks Bestuur, de secretariaten van de Subcommissies Bodembeweging en Zeespiegelvariatie, Geo-Informatie Modellen, Geometrische Infrastructuur en Mariene Geodesie en van de Begeleidingscommissie Boek 125 jaar NCG. Het Bureau verleent secretariële ondersteuning aan het Bureau van de Stichting De Hollandse Cirkel.

Het beschrijven van de correspondentie van de Commissie vanaf 1879 op een database is voortgezet. Een nieuwe taak van het Bureau is de organisatie van de viering van het 125-jarig bestaan van de Commissie in 2004, waarvoor verschillende activiteiten zijn opgestart. Voor het tijdschrift voor geodesie en geo-informatie *Geodesia* is een aflevering van het NCG Bericht geschreven. De internetsite van de NCG ([www.ncg.knaw.nl](http://www.ncg.knaw.nl)) is wekelijks bijgehouden.

Het Bureau voert het secretariaat van de Editor-in-chief van het internationale wetenschappelijke tijdschrift *Journal of Geodesy*. Voor review zijn 102 nieuwe artikelen ontvangen en in totaal zijn 162 verschillende artikelen behandeld. Er zijn in het verslagjaar 8 nummers van de *Journal* verschenen met in totaal 47 artikelen.

## Bijlage 5. Afkortingen

AGRS.NL	Actief GPS Referentie Systeem Nederland
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
Aio	Assistent in opleiding
AKK	Arbeitskreis Kavernen
AML	Additional Military Layer
ASTRON	Stichting Astronomisch Onderzoek Nederland
AVG	Automatische voertuiggeleiding
AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat
AWD	Amsterdamse Waterleiding Duinen
BAS	Bathymetry Assessment System
BEK	Bayerische Kommission für die Internationale Erdmessung
Bsik	Besluit subsidies investeringen kennisinfrastructuur
CEN	Comité Européen de Normalisation
CERCO	Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle
CGI	Centre for Geo Information
CGMHC	Caribbean and Gulf of Mexico Hydrographic Commission
COST	European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research
CRN	Coördinatiegroep Radio Navigatie
DGKL	Dienst Geografie Koninklijke Landmacht
DGPS	Differential GPS
DLG	Dienst Landelijk Gebied
DTB	Digitaal Topografisch Bestand
DTM	Digitaal Terrein Model
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
E-ESDI	Environmental European Spatial Data Infrastructure Initiative
EGIS	European Geographical Information Systems Foundation
EGM96	Earth Gravity Model 1996
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
ENC	Electronic Navigational Chart
EPN	EUREF Permanent Network
EPS	Eumetsat Polar System
ERNP	Europees Radionavigatieplan
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Co-ordination
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
ETWG	EUREF Technical Working Group
EU	Europese Unie



EUREF	European Reference Frame
EURESCO	European Research Conferences
EUVN	European Vertical GPS Reference Network
EVS	European Vertical System
FIG	Fédération Internationale des Géomètres
FLI-MAP	Laserscanning en opname van digitale beelden vanuit een helikopter
ftp	File transfer protocol
GBKN	Grootschalige Basiskaart Nederland
GHO	Geografische, Hydrografische en Oceanografische
GIS	Geografische Informatiesystemen
GISIG	Geographical Information Systems International Group
GLONASS	Global Navigation Satellite System
GML	Geography Markup Language
GPS	Global Positioning System
HOV	Hydrografische Opnemingsvaartuigen
HSB	Hydrographic Society Benelux
HSHRSSS	High Speed High Resolution Side Scan Sonar
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
ICES/KIS-3	Besluit subsidies investeringen kennisinfrastructuur
ICT	Informatie- en communicatietechnologie
IGS	International GPS Service
IHO	International Hydrographic Organization
IMAGO	Innovatief Meten Aan Gezonken Objecten
INK	Instituut Nederlandse Kwaliteit
INS	Inertial Navigation System
InSAR	Inertial Synthetic Aperture Radar
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISAC	International Scientific Advisory Council
ISO	International Organization for Standardization
ISPRS	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ISRM	International Society of Rock Mechanics
ITC	International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation
IVM	Instituut voor Milieuvraagstukken
KIM	Koninklijk Instituut voor de Marine
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KU	Katholieke Universiteit
MD	Meetkundige Dienst

NAP	Normaal Amsterdams Peil
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NAVO	Noord-Atlantische Verdragsorganisatie
NBBN	Nautisch Basis Bestand Nederland
NCG	Nederlandse Commissie voor Geodesie
NEN	Nederlands Normalisatie-instituut
NLGEO2002	Nederlandse geoïde 2002
NMA	National Mapping Agency
NSHC	North Sea Hydrographic Commission
NWB	Nationaal Wegenbestand
OEEPE	Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales
OGC	Open GIS Consortium
OROMA	Operational Radar and Optical Mapping
OSU91A	The Ohio State University geoid model 1991A
Ravi	Overlegorgaan voor vastgoedinformatie
RD	Rijksdriehoeksmeting
RENC	Regional Electronic Nautical Chart Co-ordination Centre
RIKZ	Rijksinstituut voor Kust en Zee
RTK	Real-Time Kinematic
RWS	Rijkswaterstaat
SABE	Seamless Administration Boundaries of Europe
SAPOS	Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung
SDI	Spatial Data Infrastructure
SMRI	Solution Mining Research Institute
SPIRIT	Spatially-Aware Information Retrieval on the Internet
TDN	Topografische Dienst Nederland
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO-FEL	TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium
TNO-NITG	Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO
TOP10NL	Topografische vectorbestand 1:10.000; opvolger van TOP10vector
TOP10vector	Topografische vectorbestand 1:10.000
TU	Technische Universiteit
UEGN2002	Unified European Gravity Network 2002
UKHO	United Kingdom Hydrographic Office
UR	(Wageningen) Universiteit en Research Centrum
URSI	Union Radio-Scientifique Internationale - International Union of Radio Science
UU	Universiteit Utrecht
V&W	(Ministerie van) Verkeer en Waterstaat
VLBI	Very Long Baseline Interferometry
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
VU	Vrije Universiteit

WECDIS  
WGS84  
XML

Warfare Electronic Chart Display and Information System  
World Geodetic System 1984  
eXtensible Markup Language