

Jaarverslag 2000

Nederlandse Commissie voor Geodesie

Nederlandse Commissie voor Geodesie

Delft, juli 2001

Colofon

Jaarverslag 2000 Nederlandse Commissie voor Geodesie

ISBN 90 6132 274 X

Vormgeving en productie: Bureau Nederlandse Commissie voor Geodesie

Druk: Optima Grafische Communicatie, Rotterdam

Omslag: Opname met radarinterferometrie uit de publicatie 'Radar Interferometry Data Interpretation and Error Analyses' (2001) door dr.ir. R.F. Hanssen.

Bureau van de Nederlandse Commissie voor Geodesie

Bezoekadres: Thijsseweg 11, 2629 JA Delft

Postadres: Postbus 5030, 2600 GA Delft

Tel.: 015-2782819

Fax: 015-2781775

E-mail: ncg@geo.tudelft.nl

Website: www.ncg.knaw.nl

Voorwoord

Voor u ligt het Jaarverslag 2000 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 vijf subcommissies, die elk werkzaam zijn op een deelterrein van het wetenschappelijke aandachtsveld van de Commissie. De Commissie en de subcommissies tellen samen ruim 60 leden. De NCG is een instituut van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

Het werk van de NCG heeft in het verslagjaar vooral in het teken gestaan van het geodetisch onderwijs. De Subcommissie Geodetisch Onderwijs heeft een onderzoek laten uitvoeren naar het beroepsprofiel van de geodeet. De resultaten van het onderzoek en de mogelijke consequenties er van zijn uitgebreid besproken met belanghebbenden binnen en buiten de NCG.

De Commissie heeft een voorstudie laten verrichten naar het uitgeven van een boek over de geodesie in Nederland. Het boek, dat volgens de plannen verschijnt ter gelegenheid van het 125-jarig bestaan van de NCG in 2004, dient het vakgebied van de geodesie en haar toepassingen bij een groter publiek bekend te maken.

Het belangrijke onderwerp tijd in geografische informatiesystemen is uitvoerig besproken en aan de orde geweest tijdens een lezing van prof. D. Peuquet en tijdens de studiedag 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling' georganiseerd door de Subcommissie Geo-Informatie Modellen. De inleidingen van de studiedag zijn uitgegeven in de publicatie 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling', L. Heres (redactie).

In het jaarverslag zijn de activiteiten beschreven van de NCG en haar subcommissies in 2000. De in de Commissie vertegenwoordigde geodetische diensten het Kadaster, de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat, de Dienst der Hydrografie en de Topografische Dienst doen verslag van hun werkzaamheden op geodetisch gebied.

In het speciaal voor het jaarverslag geschreven artikel 'Geo-informatie infrastructuur' gaan drie leden van de Subcommissie Geo-Informatie Modellen in op de huidige stand van zaken van de geo-informatie infrastructuur in Nederland. Het artikel besluit met een aantal aanbevelingen voor nieuwe initiatieven.

Het jaarverslag is ook integraal gepubliceerd op de website van de NCG: 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, taakgroepen en het Bureau. De Commissie is het ontmoetingspunt voor verantwoordelijke personen op strategisch en beleidsniveau. Onder de Commissie functioneren subcommissies en taakgroepen; zij zijn het ontmoetingspunt op uitvoerend of werkniveau. Subcommissies bestrijken deelterreinen van het totale aandachtsveld van de Commissie. Taakgroepen zijn ingesteld om binnen een gestelde termijn een specifieke taak uit te voeren. Het Bureau ondersteunt de werkzaamheden van de Commissie, het Dagelijks Bestuur, de subcommissies en de taakgroepen.

De Nederlandse Commissie voor Geodesie geeft 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 de website van de NCG: www.ncg.knaw.nl.

Inhoudsopgave

Nederlandse Commissie voor Geodesie 1

De Commissie 1

Onderzoek 2

Voordrachten, lezingen en studiedag 2

Publicaties 4

Leden 8

Subcommissies 9

Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie 9

Subcommissie Geo-Informatie Modellen 11

Subcommissie Geometrische Infrastructuur 13

Subcommissie Mariene Geodesie 16

Subcommissie Geodetisch Onderwijs 17

Geodetische diensten 18

Het Kadaster 18

Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat 23

Dienst der Hydrografie 32

Topografische Dienst 36

Geo-informatie infrastructuur 41

door prof.ir. Henri J.G.L. Aalders, prof.dr.ir. Arnold K. Bregt, ing. Marc P.J. van de Ven

Bijlagen 51

Samenstelling van de organen van de NCG 51

Internationale betrekkingen 55

Publicaties 57

Bureau NCG 59

Afkortingen 60

Nederlandse Commissie voor Geodesie

De Commissie

Het beroepsprofiel van de geodeet, nu en in de toekomst

Het rapport 'Het beroepsprofiel van de geodeet, nu en in de toekomst' (1999), dat in opdracht van de Subcommissie Geodetisch Onderwijs is opgesteld door Deloitte & Touche Bakkenist, is in de Nederlandse Commissie voor Geodesie uitgebreid besproken. De Commissie heeft in haar vergadering van 31 mei 2000 de analyses en de conclusies van het rapport in grote lijnen onderschreven. Dit is niet het geval met de in het rapport beschreven aanbevelingen. Het rapport wordt niettemin zo belangrijk gevonden dat het door het vakgebied ter harte dient te worden genomen.

Het rapport is de neerslag van een onderzoek met als doelen inzicht te verwerven in het huidige beroepsprofiel van de geodeet, inzicht te verkrijgen in maatschappelijke trends en marktontwikkelingen die mogelijk op langere termijn veranderingen in het beroepsprofiel kunnen veroorzaken en mede op basis van het laatste inzicht verkrijgen in het beroepsprofiel van de geodeet op de langere termijn (10 - 15 jaar).

Als vervolg op de vergadering van 31 mei is op 1 november 2000 de themavergadering 'Beroepsprofiel van de geodeet' gehouden. Ruim dertig deskundigen en betrokkenen op het gebied van het geodetisch onderwijs hebben de uitkomsten van het rapport 'Het beroepsprofiel van de geodeet, nu en in de toekomst' besproken. Voorafgaand aan de discussie zijn er referaten en co-referaten gegeven door vertegenwoordigers van onderwijsinstellingen, beroepsverenigingen en het beroepsveld.

De aanwezigen waren in het algemeen tevreden over het aanleren van technische competenties door de opleidingen. Over competenties als klantvraag, management en interdisciplinair samenwerken liepen de meningen uiteen. De meeste aanwezigen vonden dat deze aspecten aandacht moeten krijgen in de opleidingen. Hierbij werd een sterke relatie gelegd met het probleem van de instroom van studenten en hoe de opleidingen te profileren. Geconstateerd werd dat er te weinig communicatie naar de markt is over het onderwijs en het onderzoek. Verder werd vastgesteld dat er in het middelbaar beroepsonderwijs te weinig onderwijs in de geo-informatica wordt aangeboden.

De meeste aanwezigen pleitten voor een bundeling van krachten in het onderwijs. Structuur verander je echter niet van de ene op de andere dag. Daarom is het belangrijk om gezamenlijk de stappen te schetsen over hoe tot een nieuwe structuur te komen. Hiervoor kunnen de huidige plannen in het onderwijs gebruikt worden (Bachelor- en Masteropleidingen). Een aantal aanwezigen wilde verder gaan en pleitte voor (fysieke) concentratie van de opleidingen en aanverwante activiteiten.

De Subcommissie Geodetisch Onderwijs zal naar aanleiding van de themavergadering haar eerdere plannen herzien. In de vergadering van 22 november van de Commissie zijn hiervoor voorstellen gedaan die uitgewerkt worden in concrete acties. Met name acties op het gebied van de competenties worden erg belangrijk gevonden. De Subcommissie dient het belang hiervan nadrukkelijk aan de opleidingen over te brengen en naar vermogen te bevorderen dat de curricula hierop worden aangepast.

Vorstudie voor een boek bij 125 jaar NCG

De Commissie heeft de Stichting Historie der Techniek opdracht gegeven om een voorstudie te verrichten naar de haalbaarheid en de inhoud van een boek over de geodesie in Nederland. Het boek moet verschijnen ter gelegenheid van het 125-jarig bestaan van de NCG in 2004. Drs. E. Berkens van de Stichting heeft de studie uitgevoerd en het resultaat, het rapport 'De Aarde verdeeld en verbeeld, berekend en getekend. Een voorstudie ten behoeve van een boek bij het 125-jarig bestaan van de Nederlandse Commissie voor Geodesie' (2000), is op 22 november 2000 besproken in de Commissie. De opsteller heeft een voorlopige hoofdstukindeling voorgesteld waarin een beeld van de geodesie in Nederland geschetst wordt met als thema's: de aarde als planeet, plaatsbepaling, de inrichting van het land, de exploitatie van aardse hulpbronnen en bouwen op het land, ondergronds en in het water. Het boek moet wetenschappelijk verantwoord zijn en aansprekend en toegankelijk zijn voor een breed publiek. De Commissie heeft zich goed kunnen vinden in de voorgestelde opzet en de acties tot het uitgeven van een boek en heeft het Dagelijks Bestuur gevraagd de benodigde fondsen hiervoor te gaan werven.

Onderzoek

Kwaliteit van geo-informatie

Het promotieonderzoek 'Kwaliteit van Geo-Informatie en implicaties van toepassingen' is op 1 november 2000 van start gegaan. Het onderzoek richt zich op het inventariseren en beschrijven van de kwaliteit van geo-informatie. Op basis hiervan wordt een theoretisch raamwerk opgebouwd waarmee de implicaties van de kwaliteitsparameters voor toepassingen kunnen worden beschreven. Een belangrijk resultaat van het onderzoek moet zijn dat kwaliteit van geo-informatie hanteerbaar wordt gemaakt voor gebruikers.

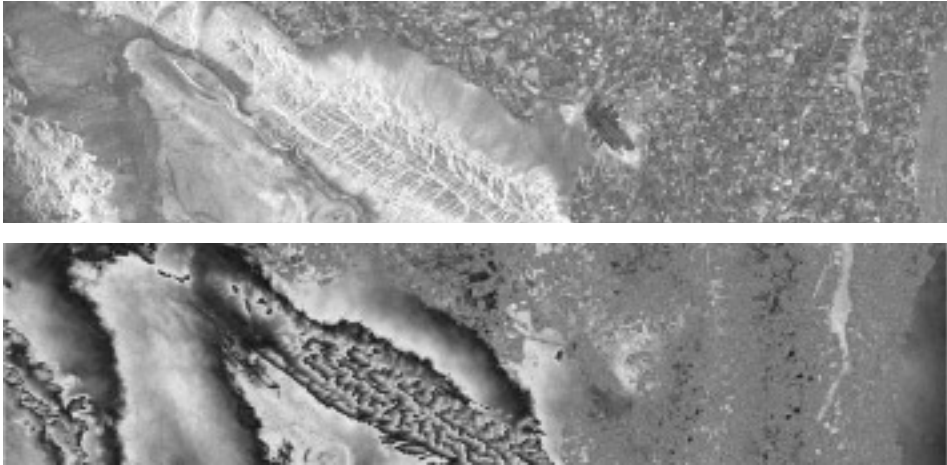
Kwaliteit van geo-informatie kent veel aspecten. Hier gaat het om geometrische en thematische nauwkeurigheid en betrouwbaarheid, volledigheid, actualiteit en consistentie. Er is reeds veel onderzoek verricht naar het beschrijven en evalueren van de geometrische kwaliteit van geo-informatie. De beschrijving van de thematische kwaliteit van geo-informatie laat op dit moment nog veel te wensen over.

Het onderzoek wordt geleid door de Subcommissie Geo-Informatie Modellen en wordt uitgevoerd aan de Wageningen Universiteit (Centre for Geoinformation) door mevr. drs. E.H. Koster (fysisch geografe). Gezamenlijke opdrachtgevers zijn de NCG, Wageningen Universiteit/Alterra, de Meetkundige Dienst RWS, TNO-NITG, de Topografische Dienst en de Ravi.

Voordrachten, lezing en studiedag

Over hoeken en afstanden: radarinterferometrie vanuit geodetisch perspectief

Dr.ir. R.F. Hanssen (sectie Fysische Meetkundige en Ruimtegeodesie, Afdeling Geodesie, TU Delft) heeft op 31 mei 2000 voor de Commissie een presentatie gegeven met als titel 'Hoeken en afstanden: radarinterferometrie vanuit geodetisch perspectief'. Aan de orde kwamen: de radar als instrument, de synthetische apertuurradar, de radargeometrie, het functiemodel waarbij de waarnemingen en de onbekenden duidelijk onderscheiden worden en het stochastische model waarbij men iets kan zeggen over de nauwkeurigheid van de waarnemingen. Tenslotte is een fractaal atmosfeermodel behandeld.



Amplitude (boven) en interferometrische fase (onder) voor een gebied van 25 bij 100 km in Baja California, Mexico. Radarintensiteit wordt bepaald door de amplitude van het weerkaatste signaal en is gecorreleerd aan de topografie. Interferometrische fase is gevoelig voor topografie en kan d.m.v. de geometrie van de satellietconfiguratie naar topografische hoogte worden omgerekend. Door landbouw en vegetatie veranderde reflectie-eigenschappen zorgen voor ruis in de fasewaarnemingen.

Door meerdere waarnemingen vanuit verschillende platformposities te combineren kunnen topografische hoogteverschillen worden gemeten. Door het maken van twee opnames van een zelfde punt op verschillende tijdstippen kan het afstandsverschil worden gemeten als een fractie van de golflengte van de radar, zo'n 5 cm. De radar zendt zijn signalen op een coherente manier uit. Dat betekent dat de fase ook gebruikt kan worden als een maat voor de hoek en de afstand tussen de antenne van de radar en een punt op aarde. Deze methode kan gebruikt worden voor deformatiemetingen. Vergeleken met puntmetingen – zoals de traditionele geodetische meting met GPS (Global Positioning System) – hebben dergelijke metingen een complementaire functie. Belangrijk voor het interpreteren van de metingen is het begrijpen van de invloed van de atmosfeer op de metingen.

Bepaling van het aardse zwaartekrachtveld met satellietmetingen

Dr.ir. J. Bouman (Delft Institute for Earth-Oriented Space Research, DEOS, TU Delft) heeft op 22 november 2000 de resultaten van zijn promotieonderzoek naar de bepaling van het aardse zwaartekrachtveld met satellietmetingen voor de Commissie gepresenteerd. Toegelicht werden het begrip zwaartekrachtspotentiaal, het meten van de zwaartekracht met satellieten, een historisch overzicht van het meten met satellieten en de GOCE satellietmissie (Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer). De GOCE kan geïdehoogtes opleveren met een precisie tot op enkele centimeters. Het GPS (Global Positioning System) compenseert voor de gekleurde ruis op SGG (Satellite Gravity Gradiometry) en state-of-the-art airborne gravimetrie compenseert voor datagaten. Mondiale, homogene precisie kan alleen worden verkregen door combinatie met andere metingen. De belangrijkste conclusie is dat men aan de vooravond staat van een revolutie in onze kennis aangaande het aardse zwaartekrachtveld.

Lezing en studiedag 'Time in GIS'

Prof. D. Peuquet (Department of Geography, The Pennsylvania State University) heeft op 16 mei 2000 in Delft op uitnodiging van de NCG een lezing gehouden met als titel 'Making Space for Time: Issues in Space-Time Data Representation'.

Het representeren van tijd in een database of op een computerscherm en het op passende wijze analyseren van ruimte-tijd data vragen om een expliciet begrip van de aard van tijd en van de verschillende beschikbare manieren om het te conceptualiseren. Er bestaat al veel literatuur over dit onderwerp, ook in een reeks van disciplines van filosofie, natuurkunde tot geografie. In de lezing heeft prof. Peuquet een overzicht gegeven over de overeenkomsten en verschillen tussen ruimte en tijd en de praktische implicaties hiervan voor het representeren van ruimte- en tijdgrootheden in een GIS-omgeving (Geografische Informatiesystemen).

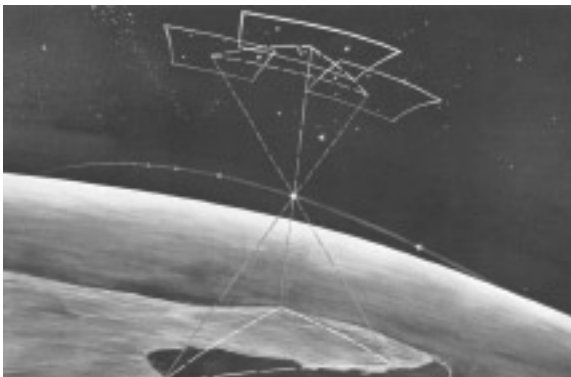
De Subcommissie Geo-Informatie Modellen heeft op 18 mei 2000 in Arnhem een studiedag gehouden over hetzelfde onderwerp met als titel 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling'. Geconstateerd is dat de rol van de tijdcomponent in geografische informatiesystemen de laatste jaren steeds belangrijker begint te worden. De theorievorming rond dit onderwerp begint massa te krijgen en ook bestaan er inmiddels een aantal min of meer succesvolle operationele systemen. Tijdens de studiedag is aandacht besteed aan de theorievorming en aan de modellering van de tijdcomponent in niet-geografische informatiesystemen. Tevens is een aantal praktische toepassingen getoond en besproken. De inleidingen zijn uitgegeven in de publicatie 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling', L. Heres (redactie).

Publicaties

De NCG heeft in 2000 vier publicaties uitgegeven. Ze worden hieronder kort toegelicht.

'Samen meten, beter weten'

De inrichting van het Astrometrisch-Geodetisch Observatorium te Westerbork is een belangrijke stap naar een doeltreffender gebruik van geavanceerde sterrenkundige en geodetische meetapparatuur in Nederland. De geografische vereniging van deze apparatuur, ingegeven door een streven naar een doelmatiger gebruik van middelen aan de zijde van de TU Delft, biedt mogelijkheden voor vernieuwend geodetisch en geodyna-



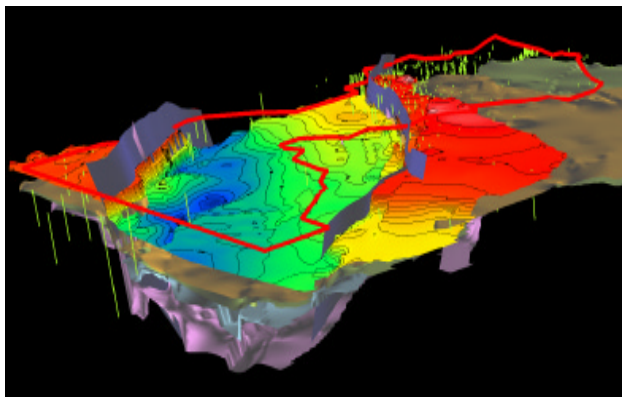
Ruimtelijke triangulatie met satellieten. Afbeelding uit de publicatie 'Samen meten, beter weten' onder redactie van prof.dr.ir. L. Aardoom.

misch onderzoek en tot verbetering van de individuele meetprocessen. Een meer intensief gebruik van de buitenaardse ruimte, mogelijk gemaakt door kunstmatige satellieten, heeft de geodesie in een hernieuwde functionele relatie met de sterrenkunde gebracht. Deze nieuwe relatie komt voort uit het gezamenlijk gebruik van deze ruimte en van het meetplatform: de Aarde. De in de NCG bestaande lange traditie van samenspraak tussen beide vakgebieden vroeg om een gezamenlijke verkenning van de toegevoegde waarde die genoemde geografische vereniging van waarnemingsapparatuur in wetenschappelijk opzicht zou kunnen hebben.

De publicatie 'Samen meten, beter weten' onder redactie van prof.dr.ir. L. Aardoom bevat de voordrachten die gehouden zijn ter gelegenheid van de opening van het Astrometrisch-Geodetisch Observatorium te Westerbork op 24 september 1999. Als aanhangsel is opgenomen de bestuurlijke samenvatting van het rapport 'De wetenschappelijke rol van het astrometrisch-geodetisch observatorium te Westerbork. Uitkomsten van een verkenning door de Taakgroep Geodetisch-Astronomisch Station Westerbork'. De opening van het observatorium is het sluitstuk van het werk van genoemde Taakgroep van de NCG. Partners in het observatorium zijn de Stichting Astronomisch Onderzoek Nederland (ASTRON), de Stichting Joint Institute for VLBI in Europe (JIVE), de Technische Universiteit Delft en de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat.

'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling'

De meeste geografische informatiesystemen zijn in eerste instantie gemaakt als vervangers van losse papieren kaarten. Deze kaarten hadden geen ingebouwde tijddimensie en konden slechts de historie representeren als een reeks van fysiek gescheiden beelden. De eerstegeneratie systemen imiteerden dit in feite. De dimensie tijd kon slechts gerepresenteerd worden door afzonderlijke bestanden.



Voorbeeld van een drie-dimensionale snapshot. Series van dergelijke snapshots worden gebruikt voor het tonen van tijdruimte modellen. Afbeelding uit de publicatie 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling', L. Heres (redactie).

Een minderheid van de geografische informatiesystemen is gemaakt als vervanger van geordende lijsten en tabellen met een verwijzing naar papieren kaarten. Het opnemen van een tijdcomponent in de vorm van een gegevensveld was normaal in deze lijsten. Deze methode is ook gebruikt in de systemen die de papieren tabellen vervingen. De huidige trend in de ontwikkeling van geografische informatiesystemen gaat naar de integratie van klassieke kaartgeoriënteerde concepten met tabelgeoriënteerde concepten.

Dit resulteert vaak in het expliciet vastleggen van de tijdcomponent in de GIS-omgeving (GIS: Geografische Informatiesystemen).

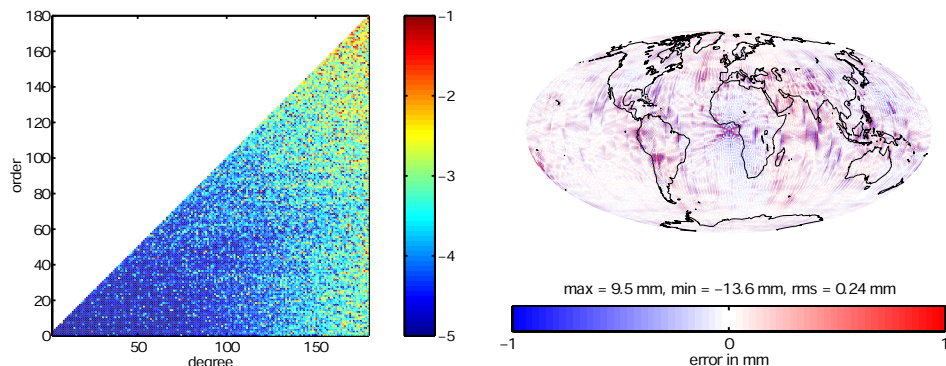
De publicatie 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling' onder redactie van ir. L. Heres is uitgegeven naar aanleiding van de studiedag 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling' (Arnhem, 18 mei 2000). De publicatie bevat zes artikelen geschreven door de inleiders van de studiedag. De problematiek van het tijdsaspect in geografische informatiesystemen wordt door hen belicht van uit de theorie en de praktijk.

'Quality assessment of satellite-based global gravity field models'

De publicatie 'Quality assessment of satellite-based global gravity field models' van dr.ir. J. Bouman is het resultaat van zijn promotieonderzoek over het bepalen van het aardse zwaartekrachtsveld met satellietmetingen.

Een mondiaal model van het aardse zwaartekrachtsveld kan worden bepaald met behulp van satellietmethoden als satellietbaanbeschrijving en satellietgravitatiegradiometrie (SGG). Vanwege de hoogte van een satelliet boven het aardoppervlak, kan de zwaartekrachtsveldbeschrijving uit satellietmetingen worden gekarakteriseerd als een slecht gesteld invers probleem; omdat het instabiel is. Bovendien is de ruimtelijke dataverdeling in het algemeen heterogeen. Daarom kan een fysisch zinvolle oplossing alleen worden verkregen door randvoorwaarden aan de oplossing op te leggen of door additionele oppervlaktedata te gebruiken. Het eerste wordt regularisatie genoemd.

De belangrijkste resultaten van het onderzoek zijn dat, als alleen satellietdata beschikbaar zijn, de onzuiverheid niet verwaarloosd kan worden en meegenomen moet worden in de kwaliteitsbeschrijving. De onzuiverheid concentreert zich in de gebieden zonder metingen, maar vele zwaartekrachtspotentiaalcoëfficiënten kunnen worden aangetast. Een volledig inzicht in de kwaliteit van een zwaartekrachtsveldmodel kan alleen worden verkregen door meerdere kwaliteitsmaten te beschouwen. Voorts kunnen de conclusies aangaande de kwaliteit afhangen van het te leveren eindproduct. Zo zijn bijvoorbeeld zwaartekrachtsanomaliën minder gevoelig voor de gekleurde ruis van SGG dan geoidhoogtes.



Circulaire, polaire baan, waarnemingen zonder ruis. In de linker figuur is de relatieve fout in de sferisch harmonische coëfficiënten afgebeeld na een iteratie. De verschillen (OSU91A - opgelost)/OSU91A zijn op een logaritmische schaal geplot. In de rechter figuur zijn de geoidfouten als gevolg van coëfficiëntfouten afgebeeld.

'The influence of data quality on the detectability of sea-level height variations'

In de publicatie 'The influence of data quality on the detectability of sea-level height variations' beschrijft dr.ir. K.I. van Onselen de resultaten van haar promotieonderzoek over zeespiegelstijging.

In een verregaande versimpeling kan de zeespiegelstijging zoals die de afgelopen eeuw heeft plaatsgevonden beschreven worden door een eenvoudige lineaire trend. Versnelingen in zeespiegelstijging vinden plaats als de trendwaarde toeneemt, of als een hogere orde regressiecoëfficiënt nodig is om het gedrag van de zeespiegel te beschrijven. Des te beter het 'natuurlijke' patroon in zeespiegelstijging (over de afgelopen eeuw) beschreven kan worden, des te beter (en eerder) versnellingen ten opzichte van dit patroon gedetecteerd kunnen worden. Het doel van het onderzoek is te bepalen hoe goed specifieke patronen in zeespiegelstijging gedetecteerd kunnen worden, ondanks de beperkte kwaliteit van de beschikbare data.

Enkele van de conclusies uit het onderzoek zijn hierna genoemd. Als peilschalen eens in de 10 jaar aangesloten zijn aan een lokaal referentiestelsel, dan zijn fouten in trendwaardes (als een functie van de locatie) drie keer zo groot als de fouten die voortvloeien uit jaarlijkse aansluiting. De fundamentele stations in de datumzones zullen ook in hoogte ten opzichte van elkaar bewegen, bijvoorbeeld als een gevolg van post-glacial rebound. Als de individuele meetreeksen (die in hoogte gekoppeld zijn aan de lokale datums) niet voor deze hoogteveranderingen worden gecorrigeerd, dan ontstaan hierdoor grote vertekeningen in het spatiële patroon dat door de trendwaardes geschat wordt. Als hoogteverschillen tussen de datumzones gebaseerd worden op gegevens uit de Europese waterpasnetwerken, dan ontstaan hierdoor fouten in geschatte trendwaardes (als functie van hun locatie) die veel groter zijn dan de fouten veroorzaakt door de verticale bewegingen van de fundamentele stations Amsterdam, Newlyn en Helsingborg. Dit geldt ook als hoogteveranderingen bepaald worden met behulp van GPS (Global Positioning System), terwijl deze metingen een standaardafwijking hebben van 1 mm/jaar. Kortom, zolang de meetprecisie van beschikbare methoden om de hoogte-aansluiting te verrichten niet verbetert, is het beter om niet te corrigeren voor de hoogteveranderingen tussen de genoemde fundamentele stations.

'A brief account on the early history of adjusting geodetic and astronomical observations'

In het tijdschrift *De Hollandse Cirkel* (Jaargang 2 nr. 1/2, april 2000) van de Stichting De Hollandse Cirkel heeft prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen een artikel gepubliceerd met als titel 'A brief account on the early history of adjusting geodetic and astronomical observations'.

Als onderdeel van de mathematische geodesie, houdt de vereffeningstheorie zich bezig met het optimaal combineren van overtallige waarnemingen ter bepaling van onbekende parameters. Het is een fundamenteel vak, waarvan de betekenis vergelijkbaar is met die van de mechanica voor een civiel-ingenieur of werktuigbouwkundige. De twee hoofdredenen voor het verrichten van overtallige waarnemingen zijn verhoging van de nauwkeurigheid en het mogelijk maken van controles. Door de onvermijdelijke onzekerheid in de waarnemingen, leidt overtaligheid in de regel tot een inconsistent stelsel van vergelijkingen. Zonder additionele criteria is een dergelijk stelsel niet eenduidig oplosbaar.

De zoektocht naar het vinden van methoden waarmee inconsistente stelsels vergelijkingen kunnen worden opgelost, had halverwege de 18e eeuw de aandacht van verschil-

lende wetenschappers van naam. De eerste methoden voor het vereffenen van over-tallige waarnemingen vinden hun oorsprong in geodetische en astronomische studies, namelijk bij studies ter bepaling van de vorm en grootte van de aarde en bij studies ter bepaling van het bewegingsgedrag van de maan. Vanaf de ontdekking van de kleinste-kwadraten methode, nu bijna 200 jaar geleden, is deze methode de meest populaire vereffeningsmethode gebleken. Hoewel het kleinste-kwadraten principe voor een moderne student van de vereffeningstheorie voor de hand zal liggen, volgt de ontdekking ervan een reeks van daaraan voorafgaande methoden. In het artikel wordt de historische ontwikkelingslijn van deze vereffeningsmethoden in het kort beschreven.

NCG Kwartaalbericht

In het tijdschrift voor geodesie en geo-informatie *Geodesia* zijn twee afleveringen van het NCG Kwartaalbericht verschenen. Hierin is gerapporteerd over het rapport 'Het beroepsprofiel van de geodeet, nu en in de toekomst' (Deloitte & Touche Bakkenist, 1999) en het onderzoek bij de NCG.

Journal of Geodesy

De bij de NCG gevestigde hoofdredactie van het internationaal wetenschappelijke tijdschrift *Journal of Geodesy* heeft bijgedragen aan de verschijning van 8 nummers van het tijdschrift met daarin 37 artikelen onder andere op het gebied van geodetische modellering, het GPS (Global Positioning System), de zwaartekracht, de geoïde en referentiestelsels.

Leden

Prof.dr.ir. A.K. Bregt, hoogleraar geo-informatiekunde met bijzondere aandacht voor GIS (Geografische Informatiesystemen) aan de Wageningen Universiteit, is per 31 mei 2000 benoemd tot lid van de Nederlandse Commissie voor Geodesie en tot voorzitter van de Subcommissie Geo-Informatie Modellen.

Prof.dr.ir. M. Molenaar, secretaris van de NCG en hoogleraar geoinformatics and spatial data acquisition aan het ITC (International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences) in Enschede, is per 1 januari 2001 benoemd tot rector van het ITC als opvolger van prof.dr.ir. K. Harmsen.

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen, voorzitter van de NCG en hoogleraar mathematische geodesie en landmeetkunde aan de TU Delft, is door de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) tot lid gekozen van de Afdeling Natuurkunde. Op 5 juni 2000 is prof. Teunissen benoemd tot Honorary Professor aan de Wuhan University in China.

Prof.dr.ir. M.G. Vosselman, lid van de NCG en hoogleraar fotogrammetrie en remote sensing aan de Afdeling Geodesie van de TU Delft, heeft op 17 juli 2000 de Otto von Gruber Award van de ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) ontvangen. De prijs wordt toegekend aan auteurs van significante publicaties met betrekking tot fotogrammetrie of een gerelateerd onderwerp.

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.

Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie

De Subcommissie is in 2000 tweemaal bijeengekomen. Leidraad voor de activiteiten van de Subcommissie was het onderzoeksprogramma 1997-2002, dat in 1997 is vastgesteld. Het onderzoeksprogramma is gepubliceerd op de website van de NCG (www.ncg.knaw.nl).

Bodemdaling

In de afgelopen jaren is er in de Subcommissie vele malen gesproken over een statistisch verantwoorde methode om meetruis, peilmerkbevinging en bodemdaling van elkaar te onderscheiden. De mate van bodemdaling wordt afgeleid uit waterpasmetingen, die met een grote regelmaat worden uitgevoerd (meestal jaarlijks). De ervaring leert echter, dat de vaste peilmerken, die als referentiepunt dienen voor de waterpasmetingen, veelal niet stabiel zijn. Dat bemoeilijkt een goede deformatieanalyse.

De TU Delft heeft in samenwerking met de NAM een wiskundig model ontwikkeld, waarmee de gelijkmatige bodemdaling als gevolg van gaswinning onderscheiden kan worden van ongelijkmatige zakking door andere oorzaken (klink, maar ook schijnbare bodembewegingen door instabiele peilmerken). Het model kan bovendien het verloop van de bodembeweging in de tijd analyseren. Daarnaast kan het model ook andere typen hoogtemetingen (GPS: Global Positioning System, SAR: Synthetic Aperture Radar) in de deformatieanalyse betrekken. Het model wordt aangeduid als het 'continue tijdplaats model'. Twee leden van de Subcommissie, ir. R.C.H. Quadvlieg (namens ir. A.P.E.M. Houtenbos) en ir. F. Kenselaar, hebben het model in september 2000 gepresenteerd op het Sixth International Symposium on Land Subsidence (SISOLS) in Ravenna.

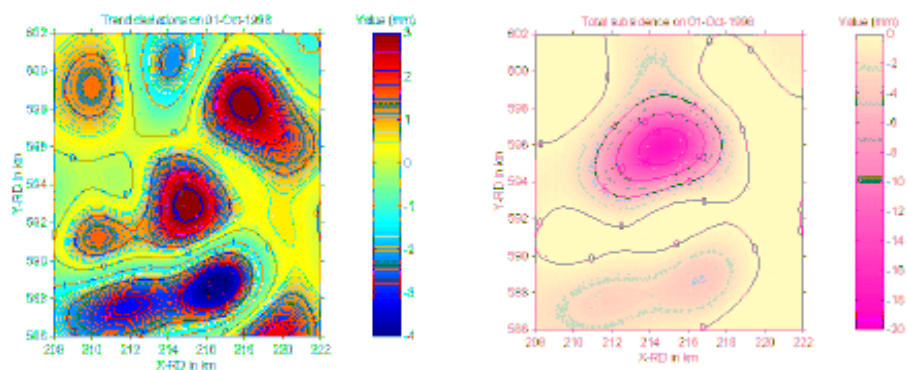
Secundaire peilmerken

Ook is er veldonderzoek gedaan naar de oorzaken van instabiel gedrag van secundaire peilmerken. Met name de uit achtereenvolgende waterpassingen afgeleide snelheid van de autonome beweging van deze peilmerken in Holocene veen- en kleigebieden is aanleiding geweest voor onderzoek in de provincies Groningen en Friesland, mede in verband met het gebruik van deze peilmerken voor het meten van bodemdaling ten gevolge van de winning van aardgas. Met een statistische methodiek werden relaties gelegd tussen peilmerksnelheden en de geologische opbouw van het Holocene pakket en polderwaterstanden. Tevens konden regionale beelden van de snelheid van de auto-

nome bewegingen ontwikkeld worden. De resultaten van dit onderzoek, dat werd uitgevoerd door de Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen van de TU Delft in samenwerking met GeoConsult en de NAM, werd op het symposium SISOLS gepresenteerd door het lid van de Subcommissie dr.ir. F. Schokking.

SISOLS

Het symposium SISOLS (Sixth International Symposium on Land Subsidence) in september 2000 in Ravenna bood een goede gelegenheid om de resultaten van studies, die eerder binnen de Subcommissie besproken waren, aan een internationaal forum te presenteren. Verschillende leden van de Subcommissie hebben hiervan gebruik gemaakt. Naast de reeds genoemde leden waren dat: prof.dr.ir. F.B.J. Barends (voorzitter), G.B.M. Brand en drs. G. de Lange. Het symposium werd bijgewoond door 140 deelnemers, waarvan 80 Italianen en 15 Nederlanders (Shell, NAM, Meetkundige Dienst RWS, TU Delft, TNO-NITG, GeoDelft, Staatstoezicht op de Mijnen) en o.a. 15 uit de VS en 7 uit Japan. Belangrijke lezingen waren: R.A. Freeze: 'Social decision making and land subsidence'; R.W. Zimmerman: 'Pore compressibility under uniaxial strain' en P. Schutjens, et al.: 'Compaction of a poorly consolidated quartz-rich reservoir sandstone: experiments for the prognosis of compaction drive' (interessante kruipmetingen). De Nederlanders presenteerden goede verhalen en waren mede toonaangevend.



De trendafwijkingen (links) en de totale bodemdaling door gaswinning in Munnekeziel, juni 1998. Figuren uit het artikel 'The quantification of subsidence due to gas-extraction in the Netherlands' van ir. A.P.E.M. Houtenbos.

Tijdens het symposium werd een Italiaanse rondetafeldiscussie gehouden. De discussie onttaarde in beleefd gekissebis over het overheidsbeleid, dat zeer wel overeenkomt met het Nederlandse beleid voor de Waddenzee: emotionele factoren overheersen de technisch ratio. De excursie naar de mond van de Po-delta toonde dat daar al in de 19e eeuw een enorme polder bestond, die werd bemalen met een gigantische bemalinginstallatie (nu een monument), gevoed met kolen vanuit België en Nederland.

Bodembeweging en samenleving

Bodembeweging en zeespiegelvariatie zijn onderwerpen, waarover in het parlement regelmatig gedebatteerd wordt. Voorbeelden daarvan zijn debatten over gaswinning in de Waddenzee, over gebouwschade door aardbevingen en over dijkverhogingen. Een debat over gebouwschade door aardbevingen (en bodemdaling) was voor de minister van Economische Zaken aanleiding om een speciale commissie in het leven te

roepen: de Technische Commissie Bodembeweging (TCBB). De TCBB kreeg onder meer de opdracht om de burger voor te lichten over schade aan gebouwen door aardbevingen en bodemdaling. De minister benoemde vertegenwoordigers uit verschillende disciplines in de Commissie. Een vertegenwoordiger uit de geodetische discipline ontbrak echter. De Subcommissie heeft de minister van Economische Zaken hierover een brief geschreven. De minister heeft hierop geantwoord, dat er weliswaar geen geodeet in de TCBB zitting heeft, maar dat de TCBB de vrijheid heeft om op ad hoc basis deskundigen op het terrein van de geodesie in te schakelen. Zij achtte echter een uitbreiding van de TCBB met een geodeet op dit moment niet opportuun.

Op verzoek van de TCBB heeft één van de leden van de Subcommissie, ir. A.P.E.M. Houtenbos, op 3 oktober 2000 een voordracht gehouden over methoden om bodemdaling te meten.

Op instigatie van het Ministerie van Economische Zaken is er een landelijk informatiepunt gecreëerd voor bodemdaling en aardbevingen. Dit informatiepunt heet 'de Geofoon'. Achter de Geofoon zitten drie instituten (TNO-NITG, KNMI en TNO-Bouw). De Subcommissie heeft per brief aan de Directeur Energie Productie van het Ministerie van Economische Zaken kenbaar gemaakt, dat er geen kennis op het gebied van geodesie en grondmechanica bij de Geofoon beschikbaar is. De Subcommissie heeft voorgesteld om ook instituten met die specifieke kennis bij de Geofoon te betrekken.

Werkprogramma en samenstelling

In november 2000 heeft de Subcommissie een gedachtewisseling gehad over het werkprogramma voor 2001. Vastgesteld is, dat de Subcommissie drie verschillende functies heeft, namelijk een forumfunctie, een verificatie/autorisatiefunctie en een voorlichtingsfunctie. In 2001 zal worden bezien hoe de Subcommissie concreet gestalte kan geven aan de invulling van deze functies.

De heer G.B.M. Brand (Meetkundige Dienst RWS) heeft in november 2000 zijn lidmaatschap van de Subcommissie beëindigd. Zijn plaats is ingenomen door ir. A.J.T. de Bruijne (Meetkundige Dienst RWS).

In maart 2000 is ir. R.C.H. Quadvlieg (NAM) tot de Subcommissie toegetreden en in november 2000 ir. R.H. Camphuysen (Total Fina Elf).

Op 9 november 2000 nam de Subcommissie afscheid van ir. J.J.E. Pöttgens, wegens pensionering in 2001. De heer Pöttgens was lid van de Subcommissie sinds 20 oktober 1978. In de periode 1985 tot 1997 was hij voorzitter. Hij heeft van 1979 tot 1997 zitting gehad in de Nederlandse Commissie voor Geodesie.

Subcommissie Geo-Informatie Modellen

Activiteiten

De inhoudelijke activiteiten van de Subcommissie Geo-Informatie Modellen hebben zich in 2000 geconcentreerd op:

- het inhoud geven aan het onderzoeksplan 'Thema's voor onderzoek 2000-2003',
- de studiedag 'Tijd in GIS' en
- de syllabus GIS-Kartografie van ir. R. van der Schans.

Uitvoering van onderzoek

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

Thema 1: Modelleren van spatio-temporele werkelijkheid

- Voorstudie en literatuuronderzoek 'Time in GIS' door een werkgroep met als leden ir. L. Heres, dr.ir. M.P. Moolenaar, drs. I. Ritsema en ir. J.W.N. van Smaalen.
- Meervoudig ruimtegebruik door de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat.

Thema 2: Spatio-temporele algoritmen

- 3D Object/patroonherkenning en hun discretisatie en visualisatie door TNO-NITG.
- Koppeling van 3D geo-mechanische stroommodellen door TNO-NITG.

Thema 3: Mutaties van databases en databasestructuren en consistentie

- Inrichting van een Top10vector bestand voor de 21e eeuw door Alterra (gebruikers specificatie), het ITC (conceptueel model) en de sectie GIS-technologie van de Afdeling Geodesie TU Delft (GML-implementatie).

Thema 4: Meerschallige spatio-temporele data

- Conceptuele generalisatie door ir. J.W.N. van Smaalen.

Thema 5: Kwaliteit van spatio-temporele data en modellering van onzekerheid

- Efficiënt opslaan van onzekerheden over objecten in een Oracle-database.
- Monitoring van vage objecten door het ITC (in samenwerking met de Keel University (UK), de Université de Provence (Frankrijk) en de University of Leicester (UK)). De Meetkundige Dienst RWS is hier ook bij betrokken.
- Per 1 november is een AIO aangesteld bij de Wageningen University Research voor het onderzoek naar de kwaliteitsmaten en hoe kwaliteit in de praktijk wordt gebruikt.

Thema 6: Visualisatie en gebruik van geo-informatie

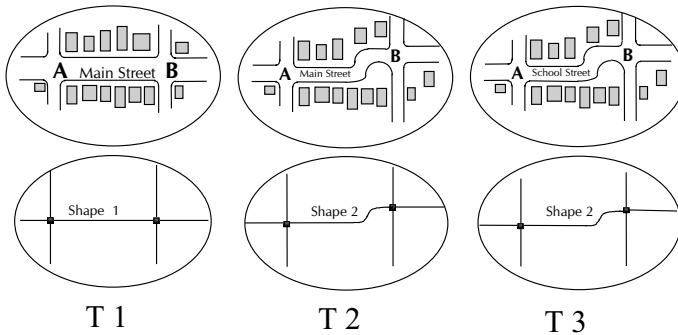
- De ontwikkeling van een op Java gebaseerde 3D-viewer voor geologische modellen door TNO-NITG.
- 3D-visualisatie ten behoeve van bodemdalingvoorspelling door TNO-NITG.
- Visualisatie van onzekerheden door het ITC.

Thema 7: Geo-informatie infrastructuur en interoperabiliteit

- Webontwikkelingen betreffende databases met gegevens over de Nederlandse ondergrond door TNO-NITG.

Studiedag 'Tijd in GIS'

Op 18 mei 2000 is een studiedag 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling' georganiseerd, waaraan ongeveer 35 deskundigen op het gebied van GIS (Geografische Informatiesystemen) deelnamen. Er zijn zeven voordrachten gehouden: twee belichtten het onderwerp van de studiedag vanuit het perspectief van geografische fenomenen, één vanuit de administratieve kant en één vanuit de visualisatie van tijd in GIS. De overige drie voordrachten hadden een meer technisch karakter, gericht op datamodellen



Veranderingen in een wegelement. Afbeelding uit de publicatie 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling', L. Heres (redactie).

en datastructuren. De voordrachten zijn gepubliceerd in 'Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling', L. Heres (redactie) in de serie Publications on Geodesy van de NCG. Op basis van de evaluatie van de studiedag is een werkgroep van de Subcommissie begonnen met de opzet van een voorstudie naar literatuur (inventarisatie, categorisering) op dit gebied.

Syllabus GIS-Kartografie

De voorgenomen publicatie van een syllabus GIS-Kartografie van ir. R. van der Schans heeft het karakter van een inleiding over GIS op conceptueel niveau voor personen uit de praktijk en beginners in de GIS. Enkele leden van de Subcommissie hebben een review op de syllabus uitgevoerd. Geadviseerd is om de verschillende onderwerpen in balans met elkaar te brengen, een aantal karakteristieke toepassingen uit de geodetische praktijk toe te voegen en enkele didactische verbeteringen aan te brengen.

Samenstelling

Op 31 mei 2000 heeft een wisseling van de leiding van de Subcommissie plaatsgevonden. Prof.dr.ir. M. Molenaar is afgetreden als voorzitter van de Subcommissie. Hij is opgevolgd door prof.dr.ir. A.K. Bregt, die tot dan toe secretaris van de Subcommissie was. Prof.ir. H.J.G.L. Aalders is secretaris van de Subcommissie geworden. J.H. van Oogen van de Ravi is per 24 februari 2000 lid van de Subcommissie geworden.

Prof.dr.ir. M. Molenaar van het ITC heeft op 19 september 2000 zijn lidmaatschap van de Subcommissie beëindigd. Hij nam het initiatief tot de instelling van de Subcommissie en was vanaf de instelling door de Nederlandse Commissie voor Geodesie op 28 november 1988 voorzitter van de Subcommissie.

Subcommissie Geometrische Infrastructuur

Herziening van RD en NAP

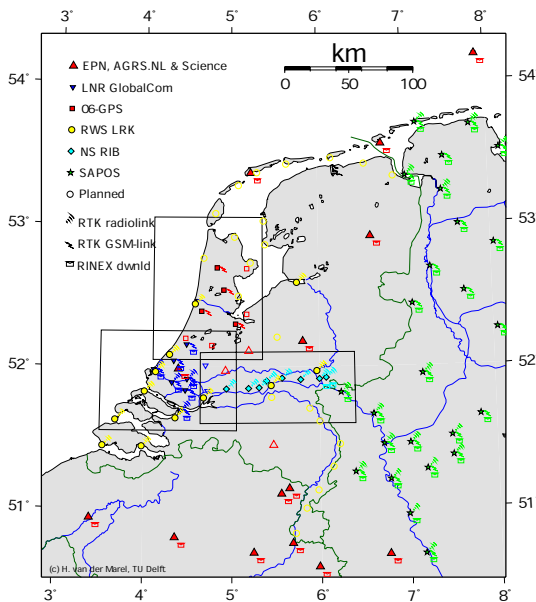
Een belangrijke activiteit van de Subcommissie was de herdefinitie van de RD (Rijksdriehoeksmeting) en het NAP (Normaal Amsterdams Peil). Dit heeft op 1 oktober 2000 geresulteerd in een officiële herziening van het RD-stelsel (stelsel van de Rijksdriehoeksmeting). De herziening is op 27 september 2000 tijdens een speciaal daarvoor georganiseerd symposium aan de gebruikers gepresenteerd en middels een speciaal themanummer van het tijdschrift Geodesia (2000-9) toegelicht. Het nieuwe Nederlandse referentiestelsel is als volgt te karakteriseren:

- identiek aan ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989);
- gebruik van geografische coördinaten in ETRS89 ten opzichte van de internationale standaardellipsoïde GRS80 (Geodetic Reference System 1980);
- vastgestelde relatie tussen RD-coördinaten/NAP-hoogten en ETRS89 door de transformatieprocedure RDNAPTRANS.

De Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat is voornemens NAP-hoogten te corrigeren voor de aangetoonde vervormingen en aanvullend een nieuw geoidemodel (ETRS89/NAP) te publiceren. De procedure RDNAPTRANS voorziet in de 7-parametertransformatie uit de HTW (Handboek Technische Werkzaamheden) van het Kadaster, de dubbelprojectie van Schreiber, een locatieafhankelijke correctie die er voor zorgt dat de nieuwe RD-coördinaten op 1 à 2 centimeter met de oude coördinaten overeenkomen, en het geoidemodel. Daarmee is het RD-stelsel nu officieel gekoppeld aan het Europese referentiestelsel ETRS89. Enerzijds stelt deze implementatie van ETRS89 investeringen in bestaande bestanden veilig, anderzijds mogen gebruikers zich verheugen in een driedimensionaal stelsel vrij van systematische effecten, dat in geheel Europa in gebruik is en compatibel is met WGS84 (World Geodetic System 1984). De ontwikkelingen in Nederland sluiten goed aan bij de plannen op Europees niveau, aangezien MEGRIN (Multipurpose European Ground Related Information Network) in 2000 aan de EU heeft geadviseerd ETRS89 de jure en de facto als Europees referentiesysteem aan te merken

AGRS.NL

Het Actief GPS Referentiesysteem voor Nederland (AGRS.NL) is bij de herziening de basis van het RD-stelsel geworden. De exploitanten van AGRS.NL, het Kadaster en de Meetkundige Dienst, hebben in 2000 het beleidsplan AGRS.NL 2001-2004 aan de Subcommissie voorgelegd. In het plan geven de exploitanten aan zich te willen concentreren op de referentiefunctie en de ontwikkelingsfunctie van het AGRS.NL. De referentiefunctie levert o.a. als dienst het ijken en het valideren van de overige GPS-infrastructuur en de daarop gebaseerde dienstverlening en het leveren van kwaliteitsnormen, voorschrijf-



Permanente GPS-referentiestations in Nederland en omgeving (december 2000).

ten en richtlijnen ten behoeve van de aansluiting van GPS-metingen aan ETRS89, RD en NAP. De ontwikkelingsfunctie betreft de proces- en productverbetering van de referentiefunctie en het gebruik van AGRS.NL als kraamkamer voor vernieuwingen in de precieze satellietplaatsbepaling. De TU Delft is actief als ontwikkelcentrum en behartigt de wetenschappelijke belangen van het AGRS.NL. De TU Delft heeft in opdracht van de exploitanten van AGRS.NL prototypesoftware voor 'virtuele GPS-referentiestationen' ontwikkeld en op de webpagina's van het AGRS.NL geïmplementeerd. Verder fungeert de TU Delft als 'local data centre' voor het EUREF Permanent Network (EPN), is zij in samenwerking met het KNMI betrokken als analysecentrum voor meteorologische toepassingen van het AGRS.NL en is zij een van de trekkers voor de Europese COST-716-actie. Er wordt over gedacht deze en andere activiteiten te bundelen in een GPS-analysecentrum voor Nederland. In het voorjaar van 2000 zijn alle Turbo Rogue-ontvangers van het AGRS.NL vervangen door Trimble 4700's. Tevens is eind 2000 een nieuw AGRS.NL-station in Apeldoorn gerealiseerd dat de taken van het AGRS-station in Kootwijk overneemt. Getracht wordt het IGS-station in Kootwijk te handhaven.

Werkplan en internationale contacten

De Subcommissie heeft in 2000 een nieuw werkplan 2000-2002 opgesteld. Naast de eerder genoemde nationale geometrische infrastructuur wil de Subcommissie zich in haar werkzaamheden richten op nieuwe ontwikkelingen en toepassingen. Deze ontwikkelingen kunnen betrekking hebben op systemen (bijvoorbeeld GPS en Galileo), wetenschappelijke ontwikkelingen en analyses en nieuwe manieren van (precieze) plaatsbepaling. Daarnaast ziet de Subcommissie aansluiting bij en samenwerking met andere disciplines (bijvoorbeeld meteorologie en telecommunicatie) als onderdeel van haar aandachtsveld. De ontwikkelingen met betrekking tot de modernisering van GPS, het door de Europese Unie voorgestelde systeem Galileo en het veiligstellen van GNSS-frequenties (WRC2000) worden op de voet gevolgd (GNSS: Global Navigation Satellite System; WRC2000: World Radio Conference 2000).

Internationale activiteiten en samenwerking in het kader van EUREF (European Reference Frame) (inclusief EPN: EUREF Permanent Network, EVS: European Vertical System, EUVN: European Vertical GPS Reference Network), EuroGeographics (voorheen CERCO: Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle en MEGRIN: Multi-purpose European Ground Related Information Network) 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-symposium in Tromsø, Noorwegen. 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 bijeengewees: in Brussel, Tromsø en Lissabon. Ir. R.E. Molendijk neemt deel aan de werkgroep EVS2000 van de ETWG, die de mogelijkheden onderzoekt van modellering van hoogteveranderingen in het Europese hoogtesysteem. Deze werkgroep is in 2000 één keer bijeen geweest.

De Subcommissie heeft in 2000 viermaal vergaderd. Daarnaast heeft veel afstemming tussen de leden plaatsgevonden in kleinere groepen.

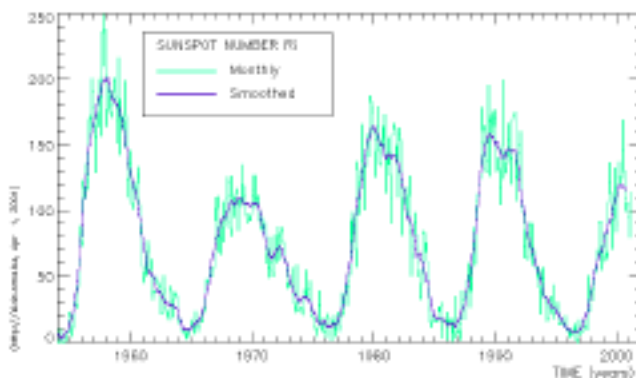
Samenstelling

De scheidende voorzitter van de Subcommissie, ir. E.J. Riedstra, is met ingang van januari 2000 opgevolgd door dr. H.M. Fijnaut. De Subcommissie Geometrische Infrastructuur bestond daarmee in 2000 uit de volgende leden: dr. H.M. Fijnaut (voorzitter), ir. G.W. van Willigen en ir. R.E. Molendijk van de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat, dr.ir. M.A. Salzmann en ir. J. van Buren van het Kadaster, dr.ir. H. van der Marel (secretaris) van de TU Delft en de heer F.H. Schröder van de NCG (ambtelijk secretaris). Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (TU Delft) is agendalid van de Subcommissie. Ir. E. Kolk is in 2000 namens de Topografische Dienst (TDN) agendalid geworden.

Subcommissie Mariene Geodesie

In 2000 is de Subcommissie Mariene Geodesie driemaal bijeengewees. De vergaderingen stonden voornamelijk in het teken van de realisatie van het plan voor het promotieonderzoek de Noordzeegeöïde. Het rond krijgen van de financiering en de daadwerkelijke uitvoering blijken nogal problematisch. De door de Subcommissie verwachte financiering van de NCG halveerde en ondanks dat de TU Delft positief tegenover het plan staat, startte het onderzoek niet op. Een promovendus en een begeleider (momenteel een vacature) blijken moeilijk te vinden te zijn. Binnen de Subcommissie is geopperd om ook eens in het buitenland te kijken of daar de uitvoering kan plaatsvinden, aangezien de Noordzeegeöïde een internationaal project is.

Er is een start gemaakt om het werkplan van de Subcommissie te herzien. In 2001 zal dat afgerond worden. Ir. H. Zwaan verzorgde een presentatie over ionosferische invloeden ten gevolge van de verhoogde zonneactiviteit op GPS (Global Positioning System), dat volgens voorspellingen in 2000 een piek zal vertonen. Dr.ir. C.D. de Jong verzorgde een presentatie over de plannen voor het nieuwe studieprogramma Mariene Geodesie aan de TU Delft. De Subcommissie ondersteunt het nieuwe programma, wat duidelijk werd gemaakt in een brief aan de voorzitter van de NCG. Het nieuwe studieprogramma zal ook opgenomen worden in het werkplan van de Subcommissie.



Cyclus van de verhoogde zonneactiviteit. Uit: 'Dual frequency DGPS service for combating ionospheric interference', O. Orpen en H. Zwaan.

Verder werd over algemene activiteiten ervaringen en kennis uitgewisseld, zoals de voortgang van de overgang van ED50 (European Datum 1950) naar WGS84 (World Geodetic System 1984) van zeekaarten en Hydrografische Kaarten en eventuele afstudeeropdrachten. De adjunct-secretaris van de NCG is gevraagd om, als bij de andere

Subcommissies, als uitvoerend secretaris van de Subcommissie Mariene Geodesie op te treden, om zodoende makkelijker terugkoppeling van de NCG te krijgen. Dit is toegezegd en vanaf 2001 zal dat ook als zodanig gebeuren.

In november is een presentatie verzorgd voor de NCG over de activiteiten van de Subcommissie. Alle verslagen van de vergaderingen zullen worden uitgewisseld met andere subcommissies.

Subcommissie Geodetisch Onderwijs

De Subcommissie heeft in het verslagjaar vier keer overleg gevoerd. Belangrijk onderwerp was de bespreking van het rapport 'Het beroepsprofiel van de geodeet, nu en in de toekomst' (1999). De Subcommissie heeft het rapport aangeboden aan de Nederlandse Commissie voor Geodesie. De bespreking van het rapport in de Commissie heeft geleid tot het initiatief om op 1 november een themavergadering over dit onderwerp te houden. De deelnemers aan de vergadering waren belanghebbenden op het gebied van de geodesie en geo-informatie in Nederland, zowel vanuit onderwijsinstellingen als het bedrijfsleven. De discussie was constructief en bood een aanzet voor vervolgstappen, waarbij de Subcommissie haar werkplan zal herzien.

Geodetische diensten

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

Het Kadaster

Algemeen

Het Kadaster zorgt voor het inwinnen, accepteren, muteren, beheren en verstrekken van informatie over de rechtstoestand van onroerende zaken maar ook van schepen en luchtvaartuigen. Het Kadaster werkt daarbij tegen zo laag mogelijke kosten. Daarnaast speelt het Kadaster een essentiële rol in het landinrichtingsproces en houdt het een net van coördinaatpunten in stand, de zogenoemde Rijksdriehoeksmeting. De Kadasterwet, de Organisatiewet Kadaster en de Landinrichtingswet vormen de wettelijke kaders voor het werk van het Kadaster.

Vastgoedinformatie en informatieverstrekking

Inschrijven van akten

In 2000 zijn 563.000 hypotheekakten ingeschreven, 22% minder dan in 1999. Het aantal ingeschreven koop- en andere akten daalde met bijna 5% tot 422.000 stuks. Het totale bedrag van de ingeschreven hypotheekakten was voor appartementen ruim tien miljard gulden en voor eengezinswoningen ruim negenenvertig miljard gulden. De gemiddelde hypotheeksom voor appartementen was 286.000 en voor eengezinswoningen was deze 418.000 gulden. De totale koopsom van in 2000 geregistreerde appartementen bedroeg bijna dertien miljard gulden, terwijl voor geregistreerde eengezinswoningen in totaal bijna negenenvijftig miljard gulden werd betaald. De gemiddelde koopsom was voor appartementen 273.000 gulden en voor eengezinswoningen 415.000 gulden.

Vernieuwen van de kadastrale kaart

Er is veel vraag naar de volledig digitaal beschikbare kadastrale kaart. Als het vernieuwingsproces begin 2004 gereed is, heeft de kaart de gewenste cartografische kwaliteit. Inhoud en nauwkeurigheid worden afgestemd op de Grootchalige Basiskaart Nederland (GBKN), die sinds december 2000 ook volledig digitaal beschikbaar is. Hierdoor kunnen beide kaartseries gecombineerd worden, omdat identieke kaartelementen eenduidig worden afgebeeld.

Groei van de netwerkaansluitingen

In 2000 is het aantal aansluitingen op het Kadasternetwerk met zo'n duizend toegenomen tot 5600. Een groei van 20% ten opzichte van 1999. In het verslagjaar is het Kadasternetwerk gekoppeld met het intranet van het notariaat. Notarissen kunnen nu eenvoudig naar het Kadasternetwerk doorklikken. Inmiddels maken 500 notariskantoren gebruik van die mogelijkheid.

Landinrichting

Algemeen

Bij landinrichting gaat het vooral om het landelijk gebied geschikt te maken voor nieuwe eisen die de maatschappij stelt. Het Kadaster is hier als onafhankelijke en deskundige partij bij betrokken, op grond van onder andere de Landinrichtingswet. Het Kadaster verleent als adviseur, begeleider en (mede)uitvoerder bijstand aan de commissie die een project uitvoert. Naast registratieve en landmeetkundige werkzaamheden doet het Kadaster vooral werk voor de herverkaveling van gronden. De nadruk ligt daarbij op het zogenoemde plan van toedeling.

Productie

In 2000 is besloten om voor 28.000 ha aan landinrichtingsprojecten te gaan uitvoeren, met als inrichtingsinstrument herverkaveling. Verder zijn projecten met een totale omvang van 41.000 ha afgerond. Het totale aantal projecten waarin herverkaveling is voorzien en dat op 31 december 2000 in uitvoering was, beslaat een oppervlakte van 571.000 ha. Voor 61.000 ha is het plan van toedeling ter inzage gelegd en voor in totaal 34.000 ha werd de akte van toedeling gepasseerd en ingeschreven in de openbare registers.

Financiering

Het budget voor kadastrale landinrichtingswerkzaamheden op de begroting van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) wordt kleiner. In 1998 heeft het Kadaster met het Ministerie en met de Dienst Landelijk Gebied (DLG) een overeenkomst gesloten die inhoudt dat er in de komende jaren méér geld beschikbaar komt dan voor dit werk expliciet op de begroting van LNV staat. Begin 2000 bleek het werkaanbod hoger dan de voor de uitvoering daarvan beschikbare gelden. Met DLG is afgesteld welke werkzaamheden in 2000 zouden worden uitgevoerd.

Rijksdriehoeksmeting

Algemeen

De Rijksdriehoeksmeting (RD) beheert voor de instandhouding van de geometrische infrastructuur een landelijk dekkende verzameling punten die in coördinaten bekend zijn en die als referentiepunten bij landmeetkundige metingen worden gebruikt. De punten worden gepubliceerd.

Publicatie

De RD-publicatie is beschikbaar op papier of digitaal via internet of op CD-ROM. Naar aanleiding van de invoering van ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) en de herdefinitie van het RD-stelsel is de lay-out van de RD-publicatie vernieuwd. Voor punten van het GPS-kernnet (Global Positioning System) worden nu naast RD-coördinaten en NAP-hoogten (Normaal Amsterdams Peil) ook geografische breedte, lengte en hoogte in ETRS89 gepubliceerd. Tegelijkertijd is besloten om van ieder RD-punt nog maar één vastlegging te publiceren. De papieren overzichtskaart van RD-punten is in 2000 vervangen door een (digitale) routeplanner waarop de RD-punten zichtbaar zijn gemaakt.

Bijhouden

De werkzaamheden, die voor de bijhoudingstaak zijn uitgevoerd, is volgens de planning gerealiseerd. Daarbij is een opgelopen achterstand in 1999 in 2000 weer geheel ingelopen. Bij de lokale meting worden periodiek en op basis van geconstateerde of

vermoede storingen, de juistheid van de gepubliceerde gegevens van de RD-punten gecontroleerd. Dit geldt alleen voor richtpunten. Door middel van een lokale meting (centring) bepaalt de Rijksdriehoeksmeting de onderlinge ligging van de tot het RD-punt behorende markeringen (zogenoemde stationspunten). Hierdoor kunnen lokale verstoringen opgespoord worden. Waar nodig worden de markeringen vervangen of hersteld en worden de gepubliceerde coördinaten aangepast. De zogenoemde GPS-kernetpunten worden bij controle opnieuw bepaald door GPS-meting vanuit AGRS (Actief GPS Referentiesysteem). De meest recente coördinaten worden gepubliceerd. Bij alle overige RD-punten vindt controle uitsluitend visueel plaats. Als een punt verstoord of verdwenen is, wordt het punt niet meer hersteld en wordt deze uit de publicatie geschrapt. Eventuele verbeteringen in plaatselijke benaming of aanmetingsschets worden wel aangebracht.

Invoeren van een nieuw referentiestelsel en herdefiniëren van het RD-stelsel

Op 1 oktober 2000 heeft de Rijksdriehoeksmeting samen met de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat het European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) ingevoerd als het driedimensionale referentiestelsel voor Nederland. Voordelen van dit stelsel zijn dat in dit stelsel ligging en hoogte kunnen worden bepaald, er een koppeling met Europa is en dat men de nauwkeurigheid van GPS (Global Positioning System) volledig kan benutten, omdat ETRS geen vervormingen kent. Het stelsel is in Nederland veranderd door een permanente monitoring met het Actief GPS Referentiesysteem (AGRS.NL) en door publicatie van de punten van het GPS-kernet in ETRS89.

Daarnaast is de definitie van het RD-stelsel vernieuwd en gekoppeld aan het Europese ETRS89-stelsel. Hiermee is een toekomstvaste definitie voor het RD-stelsel beschikbaar. De meeste gebruikers zullen in de (naaste) toekomst in het RD-stelsel blijven werken. De herdefinitie is zodanig uitgevoerd dat zij geen gevolgen heeft voor de dagelijkse gebruiker. In september 2000 is een symposium gewijd aan deze materie en zijn publicaties in nationale en internationale vakbladen verzorgd. Daarnaast is voor de abonnees een uitgebreide technische brochure gemaakt. Aan de leveranciers van systemen is programmatuur ter beschikking gesteld voor de conversie van ETRS89 naar RD en vice versa. Voor punten van het GPS-kernet worden naast RD-coördinaten en NAP-hoogten nu ook geografische breedte, lengte en hoogte in ETRS89 gepubliceerd.



Presentatie van de herdefinitie van het RD-stelsel en het NAP. Van links naar rechts: ir. J. van Buren (Kadaster), dr.ir. M.A. Salzmann (Kadaster), dr.ir. F.J.J. Brouwer (Directie Noord-Holland RWS) en ir. R.E. Molendijk (Meetkundige Dienst RWS).

GPS-kernnet

Bij de klanten en ook binnen het Kadaster is een toenemend gebruik van GPS zichtbaar (satellietplaatsbepaling met het Global Positioning System), hoewel er ook nog veelvuldig gebruik gemaakt wordt van de richtpunten. De Rijksdriehoeksmeting heeft in toenemende mate een ondersteunende rol in de regio's bij GPS-metingen. Met de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat lopen afspraken over de kwaliteit van waterpassen van de kernnetpunten. In 2000 heeft de Rijksdriehoeksmeting de waterpassing van de kernnetpunten overeenkomstig de eisen van de tweede-orde waterpassing voortgezet; voltooiing hiervan is in 2002 voorzien. Het kwaliteitsniveau van de Rijksdriehoeksmeting is bevestigd in een externe audit voor het ISO-9002 certificaat.



Satellietplaatsbepaling met het Global Positioning System (GPS).

Actief GPS Referentiesysteem

Het Actief GPS Referentiesysteem Nederland (AGRS.NL), dat sinds medio 1997 operationeel is, richt zich vooral op de instandhouding en verbetering van de geometrische infrastructuur en de validatie van diensten van derden. Het wordt geëxploiteerd door het Kadaster en de Meetkundige Dienst samen. Vijf over Nederland verspreide referentiestationen registreren voortdurend de satelliet signalen. Een rekencentrum dat is ondergebracht bij het Kadaster in Apeldoorn verzamelt, controleert en distribueert de data. De data distributie gebeurt via het internetadres www.agrs.nl. Met deze 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 de AGRS-data, maar ook andere partijen kunnen - tegen betaling - de data verkrijgen. Als AGRS wordt toegepast bij landmeetkundige metingen met GPS vormt de betrouwbaarheid van AGRS-

punten daarbij een belangrijke rol. De Rijksdriehoeksmeting voert in de opdracht van AGRS.NL ieder jaar lokale metingen uit om de juistheid van de ligging en de hoogte te controleren. In 2000 is een onderzoek uitgevoerd naar de haalbaarheid van een virtueel referentiestation dat op rekenkundige manier wordt gerealiseerd, waardoor een verdere verdichting van het aantal referentiestationen (noodzakelijk voor detailmeting met AGRS.NL) niet nodig is. Het onderzochte concept is veelbelovend, maar op korte termijn niet productierijp binnen het AGRS.NL.

Ontwikkelingen

Bij de inwinning van geo-informatie wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van snelle plaatsbepaling met satellieten (GPS-RTK Real-Time Kinematic). De Rijksdriehoeksmeting richt zich daarom in toenemende mate op de zich ontwikkelde dienstverlening op dit terrein. De GPS-RTK-dienstverlening vereist een goede inbedding in de geometrische infrastructuur. Het AGRS.NL richt zich in 2001 daarom sterk op dienstver-

leners van GPS-RTK. Dit gebeurt door het inrichten van een validatiefunctie en samenwerking met deze partijen.

Internet

In 2000 is de publicatie van de Rijksdriehoeksmeting beschikbaar gekomen op internet. De RD-publicatie was daarmee het eerste product van het Kadaster dat via internet te verkrijgen is. De internetsite 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 kunnen de site (www.rdnap.nl) direct gebruiken. Niet-abonnees kunnen de gegevens van RD-punten bestellen. In de eerste helft van 2001 wordt het gebruik van deze site geëvalueerd. Abonnees kunnen zelf een voor hen geschikte vorm van abonnement (internet, CD-ROM of papier) kiezen. De tarieven zijn ongewijzigd gebleven.

Voortgang van andere werkzaamheden

Grootschalige Basiskaart Nederland (GBKN)

De GBKN is een basiskaart op grote schaal, met een schaalgrootte van 1:1000 voor bebouwd en 1:2000 voor landelijk gebied. Op deze kaart kunnen afnemers als nutsbedrijven en gemeenten hun eigen gegevens aanbrenge. Deze gegevens kan men dan ook uitwisselen en in samenhang met elkaar gebruiken. De inhoud van de kadastrale kaart wordt afgestemd met de GBKN. Hierdoor kan de ligging van kadastrale grenzen in samenhang met andere gegevens worden bekeken. Landinrichting bijvoorbeeld gebruikt de GBKN als basis voor het werkplan 2. De vervaardiging van de kaart is in 2000 voltooid. Het Kadaster beheert en distribueert de GBKN in het grootste deel van Nederland op basis van overeenkomsten met regionale participanten. Het Kadaster wil deze regiefunctie verder uitbreiden.

Om te komen tot een meer uniforme kaart en een landelijke organisatie heeft het Kadaster actief deelgenomen in door het Landelijk Samenwerkingsverband (LSV) GBKN ingestelde werkgroepen. In dit LSV nemen naast het Kadaster de volgende partijen deel: de VEWIN, EnergieNed, KPN Telecom, Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten. De werkgroep Uniformering GBKN heeft in haar eindrapport onder andere aanbevolen om één uniformeringniveau - dat van een vlakgerichte GBKN - na te streven. Voorts adviseert de werkgroep te kiezen voor gemeentelijke adresbestanden of het Adrescoördinatenbestand Nederland (ACN) voor de adreskoppeling van gebouwen. Het LSV heeft deze aanbeveling overgenomen.

Internationale activiteiten

Het Kadaster wil zijn kennis en ervaring aanbieden aan landen waar landregistratiesystemen minder goed zijn ontwikkeld. Daarbij wordt samengewerkt met de verantwoordelijke overheidsorganisaties. Het Kadaster houdt zicht bezig met het verwerven en uitvoeren van projecten op het gebied van 'institutional building' en daarnaast met advisering en training.

De belangrijkste aandachtsgebieden zijn Midden- en Oost-Europa, Latijns-Amerika en landen waarmee Nederland een bilaterale ontwikkelingsrelatie onderhoudt. In het verslagjaar zijn projecten uitgevoerd in of voor Bolivia, Paraguay, Guatemala, Argentinië, Tsjechië, Bulgarije, Egypte, Polen, Griekenland, Libanon, Namibië en de Nederlandse Antillen. Daarbij wordt vaak samengewerkt met bedrijven, opleidingsinstituten en andere organisaties uit binnen- en buitenland. Samenwerking met lokale partners en

inzet van medewerkers uit het land zelf is essentieel om de continuïteit van de geïntroduceerde kennis over landregistratie(systemen) te waarborgen.

In Nederland zijn veel presentaties en rondleidingen voor buitenlandse delegaties georganiseerd. Het Kadaster ontving bezoek uit Bulgarije, Egypte, Polen, Rusland, Azerbeidzjan, Griekenland, China, Roemenië, en Indonesië.

Buitenlandse contacten

Het Kadaster biedt huisvesting aan en verzorgt het Office International de Cadastre et du Régime Foncier (OICRF), een internationaal documentatiecentrum voor kadasters en landregistratie. Het Office is een permanent orgaan van de Fédération Internationale de Géomètres (FIG). Het Kadaster is vertegenwoordigd in FIG Commissie 7 (Cadastre and Landmanagement) en vervult het vice-voorzitterschap. Het hoofd Geodesie is uit hoofde van zijn functie lid van de IAG-subcommission for Europe (EUREF). Ook is het Kadaster vertegenwoordigd in het Bureau van de Working Party on Landadministration (WPLA), dat ressorteert onder de Economic Commission for Europe van de Verenigde Naties.

Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat

Algemeen

De Meetkundige Dienst (MD) is één van de specialistische diensten van Rijkswaterstaat, de uitvoeringsorganisatie van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. De Meetkundige Dienst ondersteunt de kerntaken van het ministerie door het leveren van verschillende producten en diensten op het gebied van geo-informatievoorziening (GIV) en informatie- en communicatietechnologie (ICT). Op het terrein van de geo-informatievoorziening vervult zij duidelijk onderscheiden rollen, namelijk die van:

- architect: adviseren en faciliteren van klanten bij het gebruik van geo-informatie en de daarbij te gebruiken inwin-, bewerkings- en presentatietechnieken;
- makelaar: bijdragen aan optimale toegankelijkheid voor Rijkswaterstaat van alle relevante plaatsgebonden informatie, door het inkopen en distribueren van geo-informatie;
- leverancier: het voor klanten leveren, beheren en produceren van specialistische geo-(basis)informatie, waaronder de geometrische infrastructuur.

Een bijzondere rol vervult de Meetkundige Dienst als begeleider van de uitvoering van nationale Remote Sensing stimuleringsprogramma's. Het Programmabureau van de interdepartementale Beleidscommissie Remote Sensing is hiervoor ondergebracht bij de Meetkundige Dienst. Verder verleent de Meetkundige Dienst diensten en ondersteuning op het gebied van multimediatoepassingen. In het navolgende wordt ingegaan op een aantal aspecten van het werk van de Meetkundige Dienst, die een nauwe relatie hebben met het werk van de Nederlandse Commissie voor Geodesie.

Geometrische Infrastructuur - AGRS

Het Actief GPS Referentiesysteem Nederland (AGRS.NL) is een netwerk van vijf permanente referentiestations die 24 uur per dag data van het Global Positioning System (GPS) verzamelen. Het AGRS.NL maakt deel uit van de nationale geometrische infrastructuur van Nederland. Het AGRS.NL is ontwikkeld door de Afdeling Geodesie TU Delft, het

Kadaster, de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat en de Nederlandse Commissie voor Geodesie. Sinds oktober 1997 wordt het AGRS.NL geëxploiteerd door de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat en het Kadaster.

Bijzondere operationele activiteiten in 2000 waren onder meer: de vervanging van de GPS-ontvangers en de verhuizing van het referentiestation Kootwijk naar Apeldoorn. Verder is door de Dagelijkse Leiding van het AGRS.NL een Beleidsplan voor de periode 2000-2004 geschreven, dat richting moet geven aan de toekomstige ontwikkelingen binnen het AGRS.NL. Tot slot is door de TU Delft een versie van de virtuele referentiestationsoftware opgeleverd, waarmee de gebruiksmogelijkheden van het AGRS.NL zijn uitgebreid.

DGPS-infrastructuur

Ten behoeve van de DGPS-infrastructuur (Differential Global Positioning System) voor Rijkswaterstaat zijn de procedures vastgelegd en beschreven voor het vinden en beoordelen van referentielokaties en voor hardwarebeoordeling. Hiervoor zijn ook enige hulpmiddelen (software) ontwikkeld. Vanwege technische problemen met de software van de leverancier is de daadwerkelijke inrichting van stations volgens deze procedures nog niet gestart.

Verder is een verkenning gedaan naar de achterliggende concepten en de geleverde prestaties van netwerksystemen (zeg maar 'virtuele referentie') die commercieel verkrijgbaar zijn. Belangrijkste conclusie op dit moment is dat de systemen wel operationeel zijn, maar nog door niemand serieus zijn uitgetest.

Geometrische Infrastructuur - Normaal Amsterdams Peil (NAP)

5e Nauwkeurigheidswaterpassing en herziening NAP

De 5e Nauwkeurigheidswaterpassing is - op de eindrapportage na - klaar. In 2000 zijn alle waterpasgegevens van de optische, hydrostatische en ijswaterpassing gecombineerd met voor de GPS-metingen uitgevoerde waterpassingen en een stukje secundaire verdichting (Groningen) tot één groot netwerk. Met dit netwerk aan waterpassingen is de definitieve berekening van de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing gemaakt. Deze berekening is zowel apart (SCAN3) als in de voor NAP gebruikelijke productieomgeving (HIS: Hoogte Informatie Systeem) uitgevoerd, waardoor voor nieuw geplaatste peilmerken tot publicatie kon worden overgegaan. Hierbij zijn de huidige hoogten van de ondergrondse merken aangehouden. De publicatie van de definitieve vereffening, inclusief vaststelling van nieuwe hoogten van de ondergrondse merken, zal pas plaatsvinden nadat de besluitvorming intern Rijkswaterstaat hierover is voltooid.

Op 27 september is met het Kadaster en de stichting Geodesia een studiemiddag over de stelselherzieningen van de Rijksdriehoeksmeting en het NAP georganiseerd. Hierbij zijn o.a. gebruikers geïnformeerd over de verwachte gevolgen van de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing voor de gepubliceerde NAP-hoogten en verdere ontwikkelingen ten aanzien van NAP.

Instandhouding van het NAP-peilmerknet

De uitvoering van het zogenaamde Derde Tienjarenplan Instandhouding NAP loopt op schema. De metingen voor het project Rivieren West B in het zuiden van Zuid-Holland en West-Brabant (ongeveer 2159 km) zijn in het verslagjaar afgerond. De metingen voor dit project werden voor ruim 80% uitbesteed, de rest werd door de Meetkundige Dienst

zelf gemeten. De waterpassingen werden berekend en de resultaten zijn in het Hoogte Informatie Systeem (HIS) opgenomen en in het tweede kwartaal gepubliceerd.

Eveneens kwam het project Noord-Holland Noord gereed. De metingen (782 km) werden door de Meetkundige Dienst zelf uitgevoerd, berekend, in het HIS opgeslagen en in het vierde kwartaal gepubliceerd.

Begonnen werd met het project Holland Midden West (3165 km). De meting van 1402 km hiervan werd uitbesteed en opgeleverd in het vierde kwartaal. Van de metingen die door de Meetkundige Dienst zelf uitgevoerd worden, is 36% in het verslagjaar uitgevoerd. De berekening en de publicatie van dit project zullen in 2001 plaatshebben.

De resultaten van de metingen in Groningen en Friesland die in 1998 waren uitgevoerd zijn berekend en gepubliceerd. Deze vertraagde publicatie werd veroorzaakt doordat het HIS niet berekend is op metingen van een zo grote omvang.

Er werden vijf waterpassingen in concessiegebieden ontvangen. In totaal omvatten deze 732 kilometer waterpassing. Deze metingen werden gecontroleerd en in het HIS verwerkt. Ook werden nog 118 kilometer waterpassing ontvangen, verdeeld over 9 projecten. In totaal werden de resultaten van 9601 kilometer waterpassing in het Hoogte Informatie Systeem verwerkt, wat voor 10793 peilmerken nieuwe NAP-hoogten opgeleverd heeft.

Peilmeetstations

In opdracht van het Rijksinstituut voor Kust en Zee werd voor een peilmeetstation een uitgangshoogte voor het afstellen van de peilmeetapparatuur bepaald en vastgelegd. Van twee zeemeetpalen werden deze uitgangshoogte door middel van satellietmetingen gecontroleerd.

Publicatie van het NAP

Als gevolg van het gereedkomen van de instandhoudingsprojecten Rivieren West A, Rivieren West B, Noord-Holland Noord en Groningen/Friesland werden 125 peilmerkljsten geheel vernieuwd. Er werden 5394 exemplaren verzonden aan abonnees, waarvan 294 in digitale vorm. Ook werden 84 peilmerkkarten vernieuwd, waarvan er 2406 exemplaren verzonden werden aan abonnees op peilmerkkarten. Voorts werden op bestelling nog 634 peilmerkkarten en 813 peilmerkljsten geleverd, waarvan 184 peilmerkljsten in digitale vorm.

Het jaarbericht over de jaren 1998-2000, de traditionele spreekbuis richting NAP-gebruikers, is in een vernieuwd jasje uitgekomen. De internetsite www.rdnap.nl werd 2701 maal geraadpleegd voor het opvragen van gegevens van NAP-peilmerken.

Advisering en dienstverlening

In 2000 werden 58 deformatiemetingen uitgevoerd, verdeeld over 25 projecten en in totaal 377 kilometer waterpassing omvattend. Deels betreft het deformatiemetingen aan opstellen in verband met wateronttrekking of andere bouwwerkzaamheden onder directie van Rijkswaterstaat, deels gaat het om periodieke controle van tunnels die bij Rijkswaterstaat in beheer zijn.

Er is advies uitgebracht voor de opzet van een XYZ-deformatiemeting van de Petroleumhaven te Amsterdam in opdracht van de Directie Noord-Holland van de Rijkswaterstaat. De rekenkundige ondersteuning ten behoeve van een ingenieursbureau, die tevens verantwoordelijk is voor de meting, is op afroep gebeurd.

In samenwerking met de TU Delft en de stichting De Hollandse Cirkel is gewerkt aan het promoten van het NAP op de monumentendag op 9 september. Het thema van deze dag was 'Waterstaat en Monumenten in Nederland'. Op de RWS-kennismarkt is een bijdrage geleverd over de geometrische infrastructuur en bodembeweging.

Internationale ontwikkelingen

Waar ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) als geometrische coördinaatsysteem als de *dé facto* Europese standaard wordt gebruikt, wordt nog gestudeerd op een (nieuw) precies Europees hoogtesysteem. Een onderdeel hiervan is het, op basis van historische waterpassingen, definiëren van een Europees kinematisch hoogtesysteem (EVS2000). De Meetkundige Dienst neemt deel in de EUREF-werkgroep die hiervoor in het leven is geroepen.

Bodembeweging

Met het afronden van de metingen voor de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing is een nieuwe dataset voorhanden waarmee een hernieuwd beeld verkregen kan worden van pleistocene bodembeweging in Nederland.

Door de Afdeling Geodesie van de TU Delft is een eerste, experimentele versie van de zogenaamde KiMoNo-software vervaardigd. Hiermee kunnen op 'Delftse wijze' de beweging van NAP-peilmerken op basis van historische waterpassingen berekend worden. De voor de uiteindelijke berekeningen benodigde opschoonslag over de historische nauwkeurigheidswaterpassingen is voldoende ver gevorderd, zodat een eerste testset van historische waterpassingen voorhanden is.

Daarnaast is een verkenning uitgevoerd om te bepalen welk aanvullend geologisch onderzoek een zinvolle bijdrage kan leveren voor het opstellen van een model voor pleistocene bodembeweging.

Geografische Informatiesystemen

In 2000 heeft de Meetkundige Dienst de diensten en directies van Rijkswaterstaat breed ondersteund op het gebied van GIS (Geografische Informatiesystemen) en geo-informatie-infrastructuur. Een aantal diensten en ondersteuning is uitgebreid en verbeterd.

Samen met andere specialisten binnen het ministerie is een routesysteem gedefinieerd voor het Nationaal Wegenbestand (NWB), noodzakelijk om het te gebruiken in GIS-toepassingen. Dit routesysteem is ook van belang voor de externe afnemers van het bestand. De Meetkundige Dienst voerde het voorzitterschap van dit overleg.

De Meetkundige Dienst heeft binnen het ministerie een belangrijke rol gespeeld in het standaardiseren en optimaliseren van de informatievoorziening voor het Beheer en Onderhoud. Geo-informatie vervult daarbij een sleutelrol. In de natte sector heeft dit geleid tot het rapport 'Beheer nat in kaart gebracht'. In de droge sector is de GIS-applicatie Kerngis als een landelijke standaard aanvaard en zal binnen vier jaar bij alle lokale vestigingen van Rijkswaterstaat geïmplementeerd worden. NWB en DTB (Digitaal Topografisch Bestand), de twee basisbestanden in de droge sector, worden met elkaar gekoppeld. Daarmee wordt een koppeling gelegd tussen de grootschalige en middenschalige basisbestanden.

Het 'Basisboek GIS' dat in 1996 voor het eerst verscheen binnen Verkeer en Waterstaat is geheel vernieuwd en uitgebreid. De nieuwe versie wordt sinds 2000 in vier delen verspreid, een tijdsafhankelijk theorie-deel, een deel over de organisatie van geo-

informatie-infrastructuur binnen Verkeer en Waterstaat, een deel over beschikbare basisbestanden en een deel over praktisch werken met GIS en applicatiebouw.

De Meetkundige Dienst heeft een stimulerende rol gespeeld bij het onderzoek naar GIS en GIV (geo-informatievoorziening) in de universitaire wereld. In 2000 is het project van start gegaan, waarbij een AIO aan de Wageningen Universiteit zal gaan promoveren op het onderwerp kwaliteit en foutvoortplanting in GIS. De Meetkundige Dienst participeert en financiert (deels) deze AIO-plaats. Bij de TU Delft, Afdeling Geodesie is prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom aangesteld als hoogleraar GIS-technologie. Deze leerstoel wordt deels gefinancierd door de Meetkundige Dienst. Bij de Meetkundige Dienst zelf is verder gewerkt aan de applicatie voor ontsluiting van grote hoeveelheden gegevens, onder de naam Multitabs.

De afdeling Advies en Onderzoek GIS (GAG) kreeg in 2000 een nieuw afdelingshoofd, dr. L.L.F. Janssen.

Remote sensing

Algemeen

De afdeling Remote Sensing (GAR) van de Meetkundige Dienst is gepositioneerd als het kenniscentrum voor onderzoek en toepassing van remote sensing technologie ten behoeve van de informatiehuishouding binnen Verkeer en Waterstaat (V&W). De afdeling richt zich hierbij op 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 V&W-thema's. Om de genoemde afdelingsdoelstelling te kunnen continueren worden drie rollen onderscheiden: de advies-, de onderzoeks- en de beleidsrol.

De adviesrol omvat enerzijds het leveren van adviezen met betrekking tot het gebruik van remote sensing methoden en anderzijds het vormgeven van remote sensing beleid voor Verkeer en Waterstaat. Adviezen kunnen zich ook uiten in het geven van cursussen, het houden van lezingen, het geven van presentaties of demonstraties en het geven van colleges.

De onderzoeksrol met betrekking tot nieuwe technieken en toepassingen is enerzijds innovatief, maar kan ook ondersteunend zijn aan de adviesrol. Dit onderzoek gebeurt ten behoeve van kennisvermeerdering, maar heeft tevens een voorwaardenschepende betekenis voor de geo-informatiebranche in het algemeen.

Vanuit Verkeer en Waterstaat is er een duidelijke behoefte aan beleidsondersteuning voor het landelijk ruimtevaartbeleid in de breedste zin. Het (departementale) aardobservatiebeleid, als onderdeel daarvan, wordt mede vorm gegeven door het KNMI, de Beleidscommissie Remote Sensing (BCRS) en de Meetkundige Dienst. Goede invulling van deze beleidsrol vraagt naast kennis omtrent toepassing van remote sensing binnen Verkeer en Waterstaat tevens een generiek inzicht in de ruimtevaartgemeenschap in Nederland, Europa en elders op de wereld. Ook inzicht in (inter)nationale trends en ontwikkelingen zijn hierbij van belang.

Het jaar 2000

Binnen de afdeling Remote Sensing worden naar verschillende technieken taakgroepen onderscheiden:

- optische remote sensing (inclusief digitale fotogrammetrie);
- laseraltimetrie;
- radar.

Binnen deze taakgroepen zijn, in het jaar 2000, de volgende activiteiten ontwikkeld.

Optische remote sensing

In samenwerking met Directie Noordzee van Rijkswaterstaat is de optische vliegtuigscanner EPS-A operationeel inzetbaar gemaakt en wordt een 'EPS-A gebruikersloket' ingericht. De scanner is, na modificatie, weer ingebouwd in het kustwachtvliegtuig. De eerste testvlucht liet een duidelijke verbetering van het instrument zien. In mei is een aantal opnamen gemaakt in samenwerking met ander diensten van Rijkswaterstaat (RIKZ, RIZA en Directie IJsselmeergebied).

De toegankelijkheid en beschikbaarheid van remote sensing data op het thema waterkwaliteit wordt vergroot door de opzet en ingebruikname van een internetinfrastructuur genaamd WAQUARIUS. Versie 2.0 van de internetsite WAQUARIUS is gerealiseerd en is toegankelijk op <http://www.waquarius.nl>.

Voortbouwend op de ervaringen uit 1999 zijn nieuwe virtual reality-producten vervaardigd en geïntroduceerd bij verschillende directies om te komen tot een op virtual reality gebaseerde werkwijze bij het presenteren van nieuwe infrastructurele projecten.

Er wordt een anticiperend onderzoeksproject uitgevoerd waarbij er naar gestreefd wordt door de integratie van verschillende remote sensing-systemen in combinatie met de toepassing van kennismanagementtechnieken het vegetatiekarteringsproces verder te automatiseren. Een gestandaardiseerde methode is opgesteld voor het gebruik van SALT97 voor vegetatieclassificatie en monitoringdoeleinden.

Uitgaande van de beschikbaarheid van de eerste nieuwe (zeer) hoge resolutie aardobservatiesatellieten is een aantal voorbeeldproducten gemaakt ter evaluatie van de mogelijkheden van deze gegevens voor karteringen van Rijkswaterstaat; hiertoe zijn IKONOS-beelden aangeschaft van de Oostvaardersplassen. Daarnaast zijn nog enkele onderzoeksgebieden bepaald:

- de Maas voor de opsporing van mutaties langs de Maas;
- de IJssel voor een vergelijking met bestaande luchtfoto's;
- een gebied met veel hoogteverschil voor onderzoek naar virtual reality-toepassingen;
- een gebied waar eerder onderzoek gedaan is naar mutatieopsporing van wegen voor de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat;
- Tiengemeten voor een jaarlijkse monitoring van dit eiland.

Laseraltimetrie

Er wordt een eenvoudige GIS-applicatie ontwikkeld die standaard met het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) kan worden meegeleverd om de laseraltimetrie-producten te ontsluiten voor zo veel mogelijk (potentiële) gebruikers en daarmee het gebruik van deze producten binnen Rijkswaterstaat te promoten.

Er wordt een methodiek ontwikkeld om uit de laseraltimetriegegevens breuklijnen te extraheren (semi-automatisch) waarmee hoogteproducten kunnen worden verkregen die gebruikt worden binnen Rijkswaterstaat, bijvoorbeeld vergelijkbaar met de DTB's (Digitaal Topografisch Bestand).

Radar

De bruikbaarheid van interferometrie voor het monitoren van dijkdeformaties is vastgesteld (in samenwerking met de TU Delft). Gebleken is dat de techniek minder operationeel is dan verwacht en dat nader methodologisch onderzoek gewenst is.

Het gebruik van radarbeelden voor het karteren van de zeebodem heeft extra aandacht gekregen. Een nieuw tweedimensionaal stromingsmodel is ontwikkeld als component van een operationeel radar bathymetriesysteem (RWSBAS). Een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd om een idee te krijgen van de kwaliteit van de ontwikkelde fysisch-mathematische modellen.

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 m². De totale kosten van dit bestand bedragen 28 miljoen gulden. Financiering vindt plaats door Rijkswaterstaat, waterschappen en provincies. Het AHN voorziet in de behoefte aan hoogte-informatie over het 'maaveld', onder meer ten behoeve van peilbesluiten, verdrogingsonderzoek, inundatiemodellering en de aanleg van infrastructurele werken. Nu het AHN voor een groot deel beschikbaar is, blijken ook andere toepassingen voorhanden zoals de plaatsing van zendmasten door telecommunicatiebedrijven en archeologie. Ook derden kunnen de beschikking krijgen over deze informatie (zie verder www.minvenw.nl/ahn).

Naast die van projectleider is de rol van de Meetkundige Dienst in het project die 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 onderzoek naar kwaliteitsverbetering is de ontwikkeling van een strookcorrectiemethode, waarmee tijdens de verwerking van de lasergegevens een betere aansluiting tussen vliegstroken wordt gerealiseerd en de nauwkeurigheid van het AHN aanzienlijk wordt verhoogd. In 1999 is deze methodiek operationeel bevonden en ook bij de aannemers uitgezet.

Op dit moment participeren tien van de dertien provincies en circa 90% 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, gemeentes) als van particuliere zijde (telecombedrijven).

In de winter van 2000/2001 zullen kleine delen van Friesland en Gelderland opnieuw worden gevlogen, omdat de oorspronkelijke opnamen van deze delen van onvoldoende kwaliteit waren. Daarnaast zullen Zuid-Holland en het rivierengebied in Gelderland geheel opnieuw worden gevlogen. In 2001 zal de nadruk liggen op de afronding van deze en overige gebieden teneinde het AHN eind 2001 voor heel Nederland beschikbaar te hebben.

Ook in 2000 is weer een AHN-gebruikersmiddag georganiseerd, waarvoor alle participanten en gebruikers van het AHN waren uitgenodigd. De middag werd door zo'n 350 belangstellenden bijgewoond.

Plaatsbepaling

Radioplaatsbepalingsbeleid

In januari 2000 is het voorzitterschap van de departementale Coördinatiegroep Radio Navigatie (CRN) overgenomen door de directie Veiligheid van het Directoraat-Generaal Goederenvervoer. Namens de Meetkundige Dienst is de afdeling Advies en Onderzoek Plaatsbepaling (GAP) lid van de CRN en levert een belangrijke technisch inhoudelijke bijdrage. Daarnaast voert de afdeling het secretariaat van de CRN. De rol van de CRN is vooral die van klankbord-, advies- en ondersteuningsgroep voor beleidsvoorbereiding op het brede gebied van de radionavigatie en plaatsbepaling. Belangrijke aandachtspunten van de CRN zijn onder andere de modernisering van het Amerikaanse GPS, de ontwikkeling van de Europese systemen EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) en Galileo, en de keuze van frequenties voor plaatsbepalings- en navigatietoepassingen.

In het kader van de CRN is in 2000 gewerkt aan de structuur van een nieuw Nationaal Navigatie en Plaatsbepalings Plan (NNPP), dat eind 2002 klaar dient te zijn. Verder is in 2000 een begin gemaakt met de ontwikkeling van de website Plaatsbepaling en Navigatie, waar de meest recente ontwikkelingen op zowel technisch als beleidsmatig gebied gepresenteerd zullen worden. Het Europese satellietstelsel Galileo krijgt op deze site bijzondere aandacht.

Onderzoek satellietplaatsbepaling

In 2000 liepen aan de Afdeling Geodesie van de TU Delft twee door de Meetkundige Dienst gesponsorde, langlopende onderzoeken. Verder onderzoek naar de betekenis van de 'geometrie vrije lineaire combinatie' voor GNSS (Global Navigation Satellite System) in het algemeen en voor GPS (Global Positioning System) in het bijzonder (ir. N.F. Jonkman) is gestart in 1999. Het onderzoek naar de invloed van de troposfeer op nauwkeurige hoogtebepaling met GPS (ir. F. Kleijer) loopt sinds 1998.

Geostatistiek

De Meetkundige Dienst wil binnen Rijkswaterstaat een voortrekkersrol vervullen op het gebied van geostatistiek. Daarom is in 2000 verder aan de kennisopbouw op dit gebied gewerkt en zijn enkele projecten op dit gebied uitgevoerd.

Er is een onderzoek verricht naar de mogelijkheden om door middel van geostatistiek de kwaliteit van kaarten van de bodemvervuiling in het Hollandsch Diep te verbeteren. Hierbij zijn naast boorgegevens ook lodinggegevens van een groot aantal jaren en metingen met behulp van radiometrie (Medusa) verwerkt. Het eindrapport van dit onderzoek was tevens de afstudeerscriptie van G. Brand aan de VU in Amsterdam.

Als externe adviseur is een analyse gemaakt van de foutenbronnen in een Beslissingsondersteunend Systeem voor het baggeren in de Waal (WaalBOS). Hierbij is een analyse gemaakt van de invoergegevens en de doorwerking daarvan in het eindresultaat op grond waarvan baggerbeslissingen worden genomen.

Hydrografie

Op het gebied van de hydrografie treedt de Meetkundige Dienst enerzijds op als adviseur voor diverse meetmethoden, anderzijds wordt onderzoek op dit gebied gecoördineerd en uitgevoerd. In 2000 is een groot aantal opdrachten uitgevoerd, waarvan een groot deel in opdracht van andere diensten van Rijkswaterstaat.

Waterbodemonderzoek

In verband met het probleem van vervuilde waterbodems is er een groeiende behoefte om met behulp van hydrografische, geofysische en geotechnische meetmethoden zoveel mogelijk over de waterbodem te weten te komen. De door Rijkswaterstaat ontwikkelde informatiekringloop geeft een goed kader voor het opzetten van meetplannen die voldoen aan de informatiebehoefte van de beheers- en beleidsdoelstellingen van projectleiders op het gebied van waterbodemsaneringen.

Volgens deze methodiek zijn in 2000 een paar pilotprojecten uitgevoerd. Binnen deze projecten is een meetplan ontwikkeld dat het beste aan de vragen van de specifieke projecten tegemoet komt. Voor het project Ketelmeer is dit meetplan verder uitgewerkt tot een serie proeven op het Ketelmeer. Hierbij is een groot aantal geofysische en sonderingstechnieken beproefd en met elkaar vergeleken.



De WESP (Water En Strand Profiler), het voertuig van Rijkswaterstaat waarmee kust- en strandprofielen kunnen worden gemeten.

WESP (Water En Strand Profiler)

De WESP is een driewielig voertuig waarmee kust- en strandprofielen kunnen worden gemeten. Het voertuig kan tot een diepte van ongeveer 7 meter in zee gereden worden. Door een nauwkeurige plaats- en standsbepaling kan vervolgens het bodemprofiel worden gemeten. Het voordeel van de WESP is dat deze zowel droog (op het strand) als nat (in zee) kan worden ingezet en hiermee het gat opvult dat tussen terrestrische metingen en lodingen bestaat.

In opdracht van de Directie Noord-Holland is de nauwkeurigheid van de WESP onderzocht en zijn alternatieven voor verbetering van de methode doorgekend.

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.

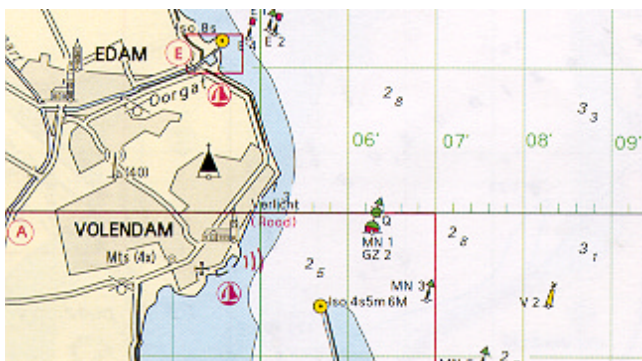
Publicaties

Het eerste kwartaal was de periode dat de afdeling Productie veel energie moest steken in het voor het vaarseizoen gereed hebben van de Hydrografische Kaarten. Dit jaar zijn enkele kenmerkende wijzigingen doorgevoerd. Zo zijn de atlassen losbladig uitgevoerd en is aan de kaarten een groen netwerk toegevoegd, hetgeen het plotten van posities vergemakkelijkt.

Internationaal is besloten om alle kaarten te converteren naar het WGS84-datum (World Geodetic System 1984). De nieuw uitgegeven Nederlandse zeekaarten in de route naar Hoek van Holland zijn inmiddels gebaseerd op WGS84. De overige Nederlandse kaarten zullen volgen. Voorbereidingen zijn getroffen om in 2001 de Hydrografische Kaarten ook in WGS84 uit te geven.

De productie van elektronische zeekaarten (ENC's: Electronic Navigational Charts) van Nederlandse origine is in 2000 bij de Dienst der Hydrografie op gang gekomen. De ENC is de enige elektronische kaart waarop door de professionele vaart (Safety Of Life At Sea SOLAS shipping) gevaren mag worden zonder back-up van papieren zeekaarten. Eind 2000 waren 5 Nederlandse kaarten beschikbaar als ENC.

Tevens zijn de Nederlandse Hydrografische Kaarten ook geschikt gemaakt om opgenomen te worden in de ARCS-serie (Admiralty Raster Chart Service - Raster Navigational Charts) van de Britse Admiraliteit. Deze zullen begin 2001 in de winkel beschikbaar komen. De Nederlandse zeekaarten waren, in het kader van de Engels - Nederlandse samenwerking, al eerder in de ARCS-serie opgenomen.



Hydrografische kaart met groen geografisch kaartnet.

Een bijzondere elektronische kaart wordt die van de Westerschelde. In samenwerking met Rijkswaterstaat Directie Zeeland, het Nederlandse en Belgische loodswezenen de Belgische Hydrografische Dienst (Oostende) is gewerkt aan een elektronische kaart van de Schelde voor gebruik op een laptopcomputer. De schaal van deze kaarten is op het

niveau van de hydrografische opname en ze zijn daardoor zeer gedetailleerd. Het is de bedoeling dat loodsen in de toekomst met een dergelijke laptop, in plaats van peilbladen en getijtafels, onder de arm aan boord komen van de te beloodsen vaartuigen.

De speciale visserijkaarten die de Dienst sinds jaar en dag uitgeeft zijn per 1 januari 2001 vervallen verklaard. Een belangrijke aanleiding daartoe was het eerder in 2000 uit dienst stellen van de Decca navigatieketens. De voor de visserij van belang zijnde 3,6 en 12 mijlszones zullen in de gewone papieren en elektronische zeekaarten worden opgenomen.

Een delegatie van de Dienst der Hydrografie heeft een werkbezoek gebracht aan diverse autoriteiten van de Nederlandse Antillen en Aruba. Overeengekomen is dat het Departement Scheepvaart en Maritieme Zaken en de Kustwacht Nederlandse Antillen en Aruba een belangrijke rol gaan spelen bij het doorgeven van relevante informatie.

De HP33-getijtafel heeft een andere, duidelijker, lay-out gekregen. Inhoudelijk werden de dagen van de week en de maanstanden toegevoegd. Ook werden de belangrijkste delen van de stroomatlassen toegevoegd.

Bath		Tijden in HRT		Urestanden in de tijd van BURE																											
Januari 2000		Januari 2001																													
Day	Hour	Day	Hour	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	01:11	11	01:11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		
2	01:24	11	01:24	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		
3	01:38	11	01:38	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		
4	01:54	11	01:54	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		
5	02:10	11	02:10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		
6	02:26	11	02:26	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		
7	02:42	11	02:42	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		
8	02:58	11	02:58	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		
9	03:14	11	03:14	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06		

Voorbeeld van de lay-out van de vernieuwde HP33-getijtafel.

Schepen

Sinds 1 april opereert Hr.Ms. Buyskes in het kader van een proefneming in een zogenaamd twee bemanningen concept. De optimale inzet van dit schip was noodzakelijk om na het uit dienst stellen van Hr.Ms. Blommendal per 16 december 1999 het minimaal vereiste aantal hydrografische dagen te kunnen blijven behalen.

De realisatie van de plannen voor twee vervangende schepen, voornamelijk aangeduid als HOV'n (Hydrografische Opnemings Vaartuigen), is in 2000 een stuk dichterbij gekomen. Met de goedkeuring door de Tweede Kamer na behandeling in juni en oktober, kwam de weg vrij voor aanbesteding van twee vervangende hydrografische vaartuigen. In oktober zijn door de Directeur Materieel Koninklijke Marine de offertes aangevraagd en de verwachting is dat aanbesteding in 2001 zal plaatsvinden.

Ter ondersteuning van de UNMEE-operatie (United Nations Mission in Ethiopia and Eritrea) moet Hr.Ms. Rotterdam opereren in de kustwateren van Eritrea. Aangezien de beschikbare zeekaarten gebaseerd zijn op oude en minder betrouwbare opnemingen is besloten een hydrografische component toe te voegen. Daartoe is de hydrografische sloep van Hr.Ms. Buyskes met een compleet verzamel- en verwerkingssysteem en een hydrografisch officier meegegaan met Hr.Ms. Rotterdam, om indien nodig de haven en

aanlopen naar landingsstranden in kaart te brengen. Tevens is bij buitenlandse hydrografische diensten informatie opgevraagd en zijn de mogelijkheden van remote sensing onderzocht.

Samenwerking

De Dienst der Hydrografie werkt nauw samen met de Directie Noordzee van Rijkswaterstaat, maar heeft ook vele contacten met de kustdirecties. Dit samenwerkingsverband heet het Nederlands Hydrografisch Instituut (NHI). Het doel is om zo efficiënt mogelijk om te gaan met de beschikbare middelen.

Aangezien incidenten op zee vaak gevolgen hebben voor de kartering, (nieuw wrak, obstructie) is in NHI-verband afgesproken ook te overleggen over de inzet van schepen bij incidenten. Voorbeelden uit 2000 zijn het zinken van het Roemeense vrachtschip I Ugo op 25 zeemijl noordwest van Hoek van Holland, het te water geraken van 48 auto's in een scheepvaartroute en het zoekraken van een forse afdekdome van een 'wellhead'. Omdat de incidentenbestrijding onder de verantwoordelijkheid van de Kustwacht valt is een driehoeksoverleg opgestart tussen Rijkswaterstaat, de Dienst der Hydrografie en de Kustwacht om deze vorm van samenwerking verder uit te werken en te formaliseren.

Met het Rijksinstituut voor Kust -en Zeewateren is afgelopen jaar gesproken over een intensivering en formalisering van de reeds bestaande samenwerking. Een concreet voorbeeld hiervan is dat beide instanties de intentie hebben uitgesproken om in de toekomst gezamenlijk te werken aan het uitgeven van digitale stroomatlassen. Overigens is een verdere samenwerking met Rijkswaterstaat en de Kustwacht onderwerp van studie

Geodetische en getijde-ondersteuning

Diepten op Nederlandse zeekaarten zijn momenteel gegeven ten opzichte van het kaartvlak, gemiddeld Laag Laag Water Spring (gLLWS). Inmiddels is internationaal afgesproken dat in de toekomst overgegaan moet worden op Lowest Astronomical Tide (LAT), de laagste voorspelbare waterstand zonder meteorologische invloeden. Ter voorbereiding op deze conversie is een aanvang gemaakt met een nieuwe reductiekaart. De conversie van de zeekaarten en getijtafels is ingrijpend en zal nog geruime tijd vergen.

Ten behoeve van diverse geodetische berekeningen (datumtransformaties en projecties) is in het verleden door de Dienst der Hydrografie het programma PCTrans ontwikkeld. In 2000 zijn hierin onder andere naar aanleiding van nieuwe ontwikkelingen verbeteringen aangebracht, met name betreffende het Nederlandse Rijksdriehoeksstelsel (ingemeten punten) en de ligging van de geoïde. Overigens is deze software als 'freeware' beschikbaar op de internetsite www.hydro.nl van de Dienst der Hydrografie.

Teneinde de kennis op het gebied van maritieme grenzen te vergroten werd een cursus gevolgd aan de universiteit van Durham.

Op verzoek van het Ministerie van Buitenlandse Zaken leverde de Dienst der Hydrografie technisch advies bij de onderhandelingen met Frankrijk over het bepalen van de maritieme grenzen tussen het Nederlands Koninkrijk en Frankrijk rond St. Maarten. Tijdens de onderhandelingen die medio juni plaatsvonden op St. Maarten zelf, werd overeenstemming bereikt over het westelijke deel van de grens.

Tevens werd technische ondersteuning geleverd op het gebied van het berekenen van maritieme grenzen aan de rechters van het International Court of Justice, over de zaak

'Maritieme afbakening en territoriale vragen tussen Qatar en Bahrein'. Uitspraak volgt in maart 2001.

De Hyperfix-keten die jarenlang in de Zuidelijke Noordzee voor de precisieplaatsbepaling bij mijnenjacht en hydrografische werkzaamheden heeft gezorgd is per 1 april uit de lucht gehaald.

Voor het MEOB (Marine Elektronisch en Optisch Bedrijf) in Den Helder is een grondslagmeting uitgevoerd op het Nieuwe Haventerrein met behulp van terrestrische en satellietmetingen. Deze metingen zijn vereffend en de coördinaten zijn aangeboden.

Voor de Mijndienst is een softwarefilter gemaakt zodat er betrouwbare speedlog-invoer via het Hydraul- verwerkingsysteem naar de nieuwe ARPA-kasten (Automatic Radar Plotting Aid) kwam.

Algemene zaken

Op 31 augustus werd in het kader van het 125-jarig bestaan van de Dienst der Hydrografie, de expositie 'Tot op de bodem' geopend in het Mariniers Museum in Rotterdam. De expositie is verdeeld over vier kleine paviljoens en behandelt het verleden, het heden en de toekomst van de hydrografie en is te bezoeken tot en met 4 maart 2001.

In september ging een delegatie naar de 24ste North Sea Hydrographic Conference (NSHC) te Reykjavik. Deze conferenties richten zich op de specifieke hydrografische problemen in het gebied van de Noordzee en het Kanaal. Een van de punten uit een voorgaande conferentie, de 'Survey Strategy' in de Verkeersscheidingsstelsels in het Nauw van Calais, kon tijdens de conferentie worden afgerond en bezegeld door het ondertekenen van een overeenkomst door de Chefs der Hydrografie van Engeland, Frankrijk, België en Nederland. Tevens werd het eindresultaat van een door de Nederlandse Dienst der Hydrografie opgezette en uitgevoerde enquête over Multibeam-echo-loodsystemen aan de leden van de conferentie gepresenteerd.

Naast de officiële publicaties door Hydrografische diensten ten behoeve van de professionele scheepvaart (SOLAS shipping) is er ook een commerciële markt voor elektronische kaartproducten. De Dienst der Hydrografie heeft meerdere copyrightcontracten met bedrijven afgesloten die vanaf publicaties van de Dienst elektronische en andere producten maken. Deze producten worden dus met toestemming gebaseerd op gegevens van de Dienst maar niet onder verantwoordelijkheid van de Dienst. Teneinde een visueel onderscheid tussen de producten van de Dienst en die van derden te maken worden die derden verplicht het nieuwe daartoe ontwikkelde logo, met voetnoot 'ten dele gebaseerd op data van de Dienst der Hydrografie' op die producten aan te brengen.



Topografische Dienst

Inleiding

De Topografische Dienst (TDN) is 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 Nederlands grondgebied ten behoeve van de Koninklijke Landmacht naar een instituut met een brede publieke taak ten behoeve van 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 dé topografische basisgegevens als onderdeel van de nationale geo-informatie-infrastructuur tegen zo laag mogelijke kosten.

De Topografische Dienst heeft haar werkzaamheden ten behoeve van de Landmacht zien uitbreiden met het beheren en beschikbaar stellen van geografische informatie van vreemd grondgebied.

Met het doordringen van de informatietechnologie en de daarmee samenhangende vraag naar digitale informatie vanuit alle geledingen van de maatschappij komt de relatie producent-klant in een ander daglicht te staan. De klant weet goed te formuleren wat zij wil, de Topografische Dienst zal daar met haar producten en service op in moeten spelen.

Verzelfstandiging en positionering

De Topografische Dienst is een resultaatverantwoordelijke eenheid binnen de Koninklijke Landmacht. De Topografische Dienst wordt bestuurd door een bestuursraad waarin de Landmacht en de civiele wereld zijn vertegenwoordigd. Hierdoor wordt benadrukt dat rekening wordt gehouden met de belangen van de civiele markt.

Sinds geruime tijd staat de positionering van de Topografische Dienst ter discussie. Er is door de Koninklijke Landmacht uitgesproken dat de productie van geografische informatie niet tot haar 'core business' behoort. De Landmacht wil binnen haar organisatie een kleine eenheid oprichten die zich bezig houdt met de verwerving en distributie van typisch militair georiënteerde geografische producten en met het fungeren als geokenniscentrum voor geheel Defensie. De eerste stappen daartoe zijn genomen.

De positionering van de Topografische Dienst buiten de Defensie organisatie begint heldere contouren te krijgen. In opdracht van de staatssecretarissen van Defensie en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer is onderzocht welke mogelijkheden er zijn om de Topografische Dienst onder te brengen bij het Kadaster. In het daartoe opgestelde 'Businessplan Herpositionering TDN' wordt een positief advies gegeven ten aanzien van een fusie tussen het Kadaster en de Topografische Dienst. In de eerste helft van 2001 wordt hierover een politiek besluit verwacht in de ministerraad. Het proces om de activiteiten van de Topografische Dienst in de Kadasterwet onder te brengen is gestart.

Bij de eventuele overgang naar het Kadaster is overeengekomen dat al het personeel van de Topografische Dienst door het Kadaster wordt overgenomen. De vestigingsplaats Emmen staat voorshands niet ter discussie. De meeste personeelsleden zien de herpositionering daarom niet als een bedreiging, maar als een verbetering van de continuïteit.

Reorganisatie

Het in 1999 ingezette reorganisatieproces werd in 2000 afgerond. Het produceren van alle vormen van geografische informatie is ondergebracht bij de afdeling Productie. Alle vormen van verkoop van geografische informatie zijn ondergebracht bij de afdeling Marketing en Verkoop. De afdeling Informatietechnologie is omgevormd tot een behorende en ondersteunende organisatie. Er is een afdeling Onderzoek en Ontwikkeling opgericht die zich bezig houdt met innovatieve projecten en met beleidsontwikkeling voor de midden- en lange termijn. Alle functies zijn opnieuw gewaardeerd. Besloten is bij de bezetting van nieuwe functies maximaal gebruik te maken van het aanwezige personeelsbestand. Dat heeft een intensief opleidings- en bijscholingsprogramma tot gevolg. De middelen hiervoor zijn beschikbaar.

Markt en overheid

De positionering van de producten van de Topografische Dienst in de markt is ook in 2000 onderwerp geweest van menig overleg. Hierbij waren onder andere de definiëring van een geografisch kernbestand, het komen tot een authentieke registratie van het kernbestand en de financiering van de producten van de Topografische Dienst onderwerp van discussie. De meeste discussie hierover vond plaats onder auspiciën van de RAVI en bij het Overlegplatform Gebruikers TOP10vector (OGT).

Discussies over onderwerpen sec zijn niet altijd eenduidig te voeren. De belangen van gebruikers en producent beslaan vaak meerdere discussies tegelijk. Op de achtergrond spelen dan nog factoren mee als een veranderende opstelling van de overheid en de herpositionering van de Topografische Dienst.

De Minister voor Grotesteden- en Integratiebeleid heeft een discussie geïnitieerd over het tegen verstrekingskosten ter beschikking stellen van overheidsinformatie. Om inzicht te verkrijgen in de gevolgen van het gratis verstrekken is er onder andere een onderzoek gedaan naar de welvaartseffecten van het tegen verstrekingskosten ter beschikking stellen van TOP10vector. Het onderzoeksrapport zal in het eerste kwartaal 2001 worden opgeleverd.

Productie

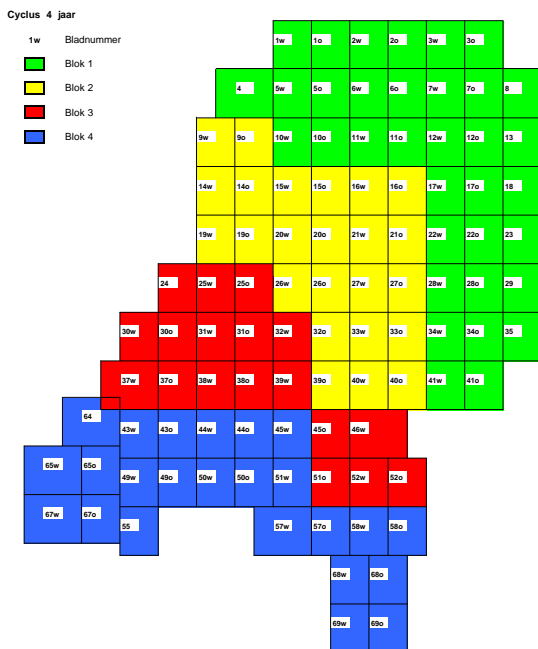
De in 1998 gestarte omschakeling naar een vierjarige herzieningscyclus van het basisbestand 1:10.000 (TOP10vector) is in 2000 afgerond. In de figuur op de volgende pagina staat weergegeven welke blokken om de vier jaar worden gevolgen en verkend. In het overzicht op de volgende pagina's staan de gereed gekomen bestanden en kaartbladen vermeld. Er wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheid de actualiteit van de bestanden te vergroten.

Verbetering van producten en processen

In 2000 is een proef gedaan om de bruikbaarheid van veldcomputers in de terreinverkenning te onderzoeken. De eerste resultaten geven aan dat een substantiële tijdsbesparing is te bereiken.

Vragen op het gebied van de robuustheid en langdurige inzet (accu's) zullen nader worden bekeken. Te verwachten valt dat in 2001 de veldcomputers op kleine schaal zullen worden ingezet in de productie.

Met behulp van Geodan en het Deutsche Luft- und Raumfahrt Zentrum is een proef gedaan met hoge resolutie digitale luchtfoto's. De resultaten van deze proef geven aan



Nederland in vier blokken, die om de vier jaar worden gevlogen en verkend.

dat het hier gaat om een potentieel zeer beloftevolle informatiebron. De resolutie van de opnamen is verbluffend. De Topografische Dienst heeft over deze informatiebron hoge toekomstverwachtingen. Zaken waar nog nader inzicht in moet worden verkregen zijn de financiën en het opnemen en verwerken binnen een korte tijdsspanne van een substantieel gebied.

Eén van de meest gewenste en ingrijpendste klantenwensen is het objectgericht maken van TOP10vector. In 2000 is de Topografische Dienst gestart met het project 'Objectgerichtheid TOP10'. Doel van het project is het maken van een objectgerichte semantische terreinbeschrijving voor TOP10vector, gedragen door alle gebruikers van dit product. Daarbij zal zoveel mogelijk worden uitgegaan van OpenGIS-specificaties (Geografische Informatiesystemen). Bovendien zal overleg plaatsvinden met het Landelijk Samenwerkingsverband Grootchalige Basiskaart Nederland. In het project wordt samengewerkt met externe experts. Het project is als volgt gefaseerd:

1. Datamodel specificaties en gebruikerswensen (Centre for Geo Information Wageningen);
2. Definitie DLM (Digitaal Landschapsmodel) en definitie DKM (Digitaal Kartografisch Model) op hoofdlijnen (ITC Enschede/Topografische Dienst);
3. Bouw prototype (TU Delft);
4. Evaluatie en testen prototype (Centre for Geo Information Wageningen);
5. Terugkoppeling naar gebruikers, softwareleveranciers en Topografische Dienst intern.

Het project dient medio 2001 afgerond te zijn.

Verkoopactiviteiten

De opbrengsten uit verkoop van digitale bestanden hebben een stijgende lijn laten zien in 2000, terwijl de opbrengsten uit de verkoop van analoge producten een dalende lijn hebben laten zien.

Geconstateerd kan worden dat het gebruik van digitale producten binnen de samenleving op een breed terrein plaatsvindt. Van de ministeries zijn Defensie, Verkeer en Waterstaat, Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en Financiën klant van de Topografische Dienst. Ook de provincies, waterschappen, nutsbedrijven, een groot aantal gemeenten en private bedrijven kunnen daartoe worden gerekend. Het aantal samenwerkingsverbanden met het bedrijfsleven neemt toe.

De in 2000 gereed gekomen bestanden en kaartbladen

Serie 10.000 - druk - digitaal bestand

24 F-HN-HZ (in druk, nog niet leverbaar)

25 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ-EN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ (in druk, nog niet leverbaar)

26 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ-EN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ

31 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ-EN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ

32 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ (in druk, nog niet leverbaar)

43 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ-EN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ

45 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ-EN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ

46 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ-GN-GZ

51 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ-EN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ

52 EN-EZ-FZ-GN-GZ-HN-HZ

56 FN

57 AN-AZ-BN-BZ-EN-EZ-FN-FZ-GN-HN-HZ

64 DN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ

65 AN-AZ-BN-BZ-CN-CZ-DN-DZ-EN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ

66 FN-FZ-HN

67 AN-AZ-BN-BZ-CN-DN-EN-EZ-FN-FZ-GN-GZ-HN-HZ

Serie 25.000 - druk

24 H

25 A-B-C-D-E-F-G-H

26 A-B-C-D-E-F-G-H

39 A-B-C-D-E-F-G-H

43 A-B-C-D-E-F-G-H

44 A-B-C-D-E-F-G-H

45 A-B-C-D-E-F-G-H

46 A-B-C-D

51 A-B-C-D-E-F-G-H

52 A-B-C-D-E-G

57 A-B-E-F-H

58 A-B-C-D

64 F-G-H

65 A-B-C-D-E-F-G-H

67 A-B-E-F-G-H

Serie 50.000 utm - civiel digitaal bestand

34 WEST

37 WEST

39 OOST

39 WEST

44 OOST

44 WEST

46 WEST

49 OOST

51 OOST (in druk, nog niet leverbaar)

52 WEST (in druk, nog niet leverbaar)

Geo-informatie infrastructuur

Prof.ir. Henri J.G.L. Aalders
TU Delft, Afdeling Geodesie, e-mail: h.j.g.l.aalders@geo.tudelft.nl

Prof.dr.ir. Arnold K. Bregt
Wageningen UR, Centrum voor Geo-informatie, e-mail: a.k.bregt@alterra.wag-ur.nl

Ing. Marc P.J. van de Ven
Provincie Gelderland, Afdeling GEO, e-mail: m.ven@prv.gelderland.nl

Trefwoorden: Informatie en communicatietechnologie (ICT), GIS, standaardisatie.

1. Introductie

In dit artikel wordt de huidige stand van zaken van de geo-informatie infrastructuur (GII) in Nederland nader toegelicht (§3). Voorafgaand wordt een korte introductie gegeven over het begrip GII zelf (§2). Het artikel sluit met een aantal aanbevelingen voor nieuwe initiatieven (§4).

Reden om het begrip GII onder de aandacht te brengen is dat de ontwikkeling van de GII een nieuwe fase in gaat. Kenmerkte de laatste jaren zich vooral door ontwerp, bouw en prototyping, het moment is aangebroken om daadwerkelijk tot een brede implementatie in Nederland te komen (productie en beheer). Deze verandering brengt een aantal nieuwe, meer op het gebruik gerichte, aspecten van de GII nadrukkelijk naar voren.

2. GII nader gedefinieerd

Het begrip GII is in Nederland relatief nieuw en heeft hier met name de laatste vijf jaar veel betekenis gekregen. Het idee van een GII is simpel: het is een stelsel van voorzieningen ter ondersteuning van het doel om (geo-)informatie, direct of indirect, aan te bieden aan (potentiële) afnemers/gebruikers [van de Ven, 1995]. Een meer formele definitie luidt als volgt:

'Het geheel van beschikbare, digitale, geografische gegevens die fenomenen op aarde beschrijven met behulp van entiteiten, attributen en hun onderlinge relaties binnen een tevoren gedefinieerd territorium, alsmede alle technologie en standaarden en de beleidsmatige, personele en financiële en organisatorische aspecten om die gegevens beschikbaar te stellen aan eindgebruikers en leveranciers van ruimtelijke brongegevens'.

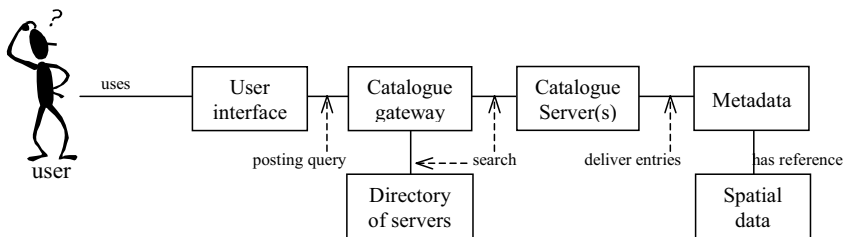
Het begrip GII is afkomstig uit de Verenigde Staten en word daar SDI genoemd, Spatial Data Infrastructure. Een GII bestaat uit de volgende onderdelen:

- een verzameling brongegevens (o.a. illustraties, video, foto's, kaarten, bestanden en objectgegevens) met de bijbehorende kwaliteitsbeschrijving ervan (= metagegevens);

- een database met de kwaliteitsbeschrijving ervan (= metadata database);
- een hoeveelheid functionaliteit om de gegevens toegankelijk te maken en beschikbaar te krijgen voor gebruik (= 'bevragingssysteem');
- netwerktechnologie, inclusief de benodigde communicatieprotocollen die de overdracht van gegevens regelen; *
- standaarden voor de definitie van de beschrijvingen van de brongegevens (metadastandaard zoals de CEN ENV 12657 of ISO 211 DIS 19115) alsmede de standaarden voor de semantische, geometrische, topologische, temporele en kwaliteitsdefinitie van de brongegevens;
- beleid betreffende de voorwaarden voor de toegang tot de brongegevens (bijvoorbeeld organisatie, marketing, financieel en personeel beheer, aansturing).

Elk van bovengenoemde onderdelen vormt een infrastructuur op zich, waarbij de onderlinge relaties van groot belang zijn voor de werking van het geheel. Met name beleidsaspecten hebben het laatste jaar veel aandacht gekregen. Van belang zijn onder andere: kosten van onderhoud en beheer van een Internetsite, kosten van geleverde gegevens, organisatorische structuren voor het beheer en toegang tot de brongegevens.

De werkwijze om brongegevens beschikbaar te krijgen omvat drie stappen: ten eerste moet worden ontdekt welke gegevens beschikbaar zijn, daarna moeten de beschrijvingen van de gevonden brongegevens worden bestudeerd om er achter te komen of ze voor de onderhavige toepassing wel geschikt zijn en tot slot moeten de geschikte brongegevens via het daartoe geëigende transportmiddel worden geleverd (zie onderstaande figuur).



Interactiediagram met elementair gebruik van 'catalogue service' en GII-elementen.

 * Regionaal, maar ook wereldwijd gezien, bestaat er ook een behoefte om gegevens grensoverschrijdend te kunnen overdragen. GSDI (Global Spatial Data Infrastructure) is een organisatie [Cooper, 2000] die ernaar streeft om gegevens over de gehele wereld beschikbaar te stellen voor publieke, commerciële en non-profitorganisaties, wetenschap en burgers door verschillende bestaande netwerken voor digitale ruimtelijke gegevensverspreiding te koppelen, maar ook door nieuwe niet-bestaande regionale of nationale SDI's te ontwikkelen, waar nodig. Daarvoor heeft GSDI een zogenaamd 'SDI Cookbook' op het Internet gepubliceerd (<http://www.gsdi.org>).

In Europa heeft de Commissie van de EU verschillende initiatieven gestimuleerd om tot een Europees netwerk voor de levering van digitale ruimtelijk gegevens te komen. Voorbeelden daarvan zijn ESMI, GDDD/La Clef, GEIXS, etc. [Aalders, 2001].

Bij de ontwikkeling van GII-onderdelen zijn vier verschillende soorten organisaties betrokken: publiek- en privaatgeoriënteerde organisaties, parapluachtige organisaties (bijvoorbeeld de Ravi in Nederland en EUROGI in Europa) [Brand, 1998] en 'professionele branche organisaties'.

Historie

In het analoge tijdperk werd de vervaardiging en distributie van ruimtelijke gegevens verzorgd door karteringsorganisaties, die daarmee een reputatie opbouwden voor de levering van kwalitatief hoogstaande producten in de vorm van kaarten. In de tweede helft van de twintigste eeuw werd dit kostbare proces vervangen door digitale technieken en systemen die bekend staan als GIS (Geografische Informatie Systemen), waarmee digitale ruimtelijke gegevens kunnen worden verzameld en opgeslagen. Daarnaast bieden deze systemen ook de mogelijkheid om de gegevens te analyseren en de resultaten daarvan te presenteren.

De ontwikkelingen in de communicatietechnologie hebben ertoe bijgedragen dat elke gebruiker via het Internet alle benodigde gegevens zou kunnen verzamelen voor zijn specifieke toepassing. Daardoor heeft een enorme groei van de beschikbaarheid van digitale ruimtelijke gegevens plaatsgevonden, maar ook is een groeiende behoefte ontstaan aan digitale producten. Om die reden wordt er onderscheid gemaakt naar universele (infrastructureel karakter) en gebruikersspecifieke behoeften (maatwerk).

Met de groei van het aantal gebruikers, zowel nationaal als internationaal, wordt het ook belangrijk om duidelijk te maken waar, welke gegevens beschikbaar zijn en onder welke voorwaarden. Daarvoor is in vele landen door publieke én private organisaties een GII opgebouwd [Bregt et al., 2000].

Voor de ontwikkeling van een GII bestaan er twee scenario's [Masser, 1998]: (1) ontwikkeling met formeel mandaat van de nationale regering en (2) ontwikkeling van een GII vanuit bestaande coördinerende activiteiten.

Voorbeelden van (1) zijn:

- US National SDI (<http://www.fgdc.gov>); ingesteld door een zogenaamd 'Presidential Executive Order' in April 1994;
- het Portugese NCGI (<http://cnig.pt>).

Voorbeelden van (2) zijn:

- de ontwikkeling door de Australische/Nieuw Zeelandse Raad voor de Vastgoedinformatie (<http://www.auslig.gov.au>), waarbij een regionale opzet voor SDI wordt nagestreefd door de deelnemende landen;
- de gecoördineerde ontwikkeling van het NCGI [Thewessen et al., 1997] in Nederland door publieke en particuliere deelnemers in de Ravi (<http://www.ncgi.nl>).

3. Situatie in Nederland

Op dit moment zijn er in Nederland diverse ontwikkelingen gaande die het karakter van een GII in zich hebben. Inhoudelijk, conceptueel en organisatorisch verschillen deze ontwikkelingen enorm van elkaar (zie §2). Zo zijn er initiatieven waarbij er vanuit een brancheorganisatie een informatie-infrastructuur wordt ontwikkeld waarbij ruimtelijke informatie een belangrijke rol speelt (bijvoorbeeld LWI). Maar ook bij grote en omvang-

rijke projecten zien we deze ontwikkeling (bijvoorbeeld de Betuwelijn en het project Ruimte voor Ruimte). Grote organisaties die kantoren op verschillende locaties hebben, bouwen een GII op kleine schaal (bijvoorbeeld het Geo-loket van Rijkswaterstaat, provincie Gelderland, TNO-NITG).

De ontwikkeling van het Nationaal Clearinghouse Geo-Informatie NCGI in Nederland daarentegen kenmerkt zich door onafhankelijkheid en het doel om geo-informatie te ontsluiten voor iedereen: professionele en niet-professionele gebruikers, particulier gebruik, private en publieke toepassingen [Thewessen, 1999].

Vraag en aanbod

Om gebruik te kunnen maken van beschikbare geo-informatie moet er een bereidheid en behoefte zijn om ontbrekende geo-informatie en functionaliteit te zoeken. Kortom: er moet sprake zijn van een duidelijke vraag! Vanuit aanbodzijde is inzicht in deze vraag van gebruikers van essentieel belang om het aanbod daarop af te kunnen stemmen. De geo-informatiemarkt in Nederland kenmerkt zich nog vooral door een op professionele gebruikers gericht aanbod. De deelnemers aan het NCGI zijn ook vooral nog organisaties op rijks- en regionaal niveau (bijvoorbeeld de ministeries van VROM en LNV).

Het effectief inzetten van geo-informatie in werkprocessen vereist bij vrager én aanbieder kennis over de ruimtelijke gegevens zelf en de toepassing, en kennis maakt communicatie mogelijk. Het is daarbij ook van belang dat de gebruiker zelf met de gewenste informatie kan werken. Om dat te bereiken dient de geo-informatie bij de gebruiker op de werkplek beschikbaar te zijn in een specifiek gegevensformaat, afgestemd op de betreffende GIS-applicatie. De gebruiker gaat eerst op zoek naar relevante informatie (gegevens)!

De huidige GII-voorzieningen bieden vooral functionaliteit om tekstueel en geografisch te zoeken in geo-informatiebronnen in een aantal voorgedefinieerde metagegevens. Het gebruik van standaards [ICA 1991,1996] is daarmee gemeengoed geworden. Het resultaat van digitaal zoeken is afhankelijk van de kwaliteit van het beschrijven (semantiek en syntax). De ervaring met o.a. het NCGI leert dat de kwaliteit van de beschrijvingen vaak nog te wensen over laat. Belangrijkste reden hiervoor is dat de beschrijvingen vaak sterk inhoudelijke en specialistische formuleringen bevatten, gebaseerd op het productieproces [Houten et al., 1999].

Het proces van 'zoeken naar informatie' ziet er als volgt uit: na het opgeven van een 'zoekwoord' geeft de zoekfunctie het resultaat (bijvoorbeeld een aantal bestanden dat voldoet aan het zoekcriterium) terug in een scherm. Op grond van de selectie van één bestand, daarbij de metagegevens beoordelend, zal de gebruiker besluiten verder te zoeken dan wel proberen het bestand te verkrijgen. Voor het verkrijgen van het bestand zijn een drietal voorzieningen gecreëerd:

- er kan een digitale 'bestelbon' worden ingevuld, waarna het bestand per post wordt toegestuurd;
- de informatie kan direct worden overgehaald ('download') of
- de informatie kan direct worden geraadpleegd/gebruikt via een Internetaansluiting.

In de dagelijkse praktijk blijkt dat geo-informatie (nog) niet direct kan worden bekeken in de voor de gebruiker beschikbare werkomgeving (integratie met werkpleksoftware). De reden hiervoor is dat geo-ict-voorzieningen nog niet voldoende op elkaar zijn afgestemd. Ondanks vele beschikbare standaarden kunnen geo-informatiebestanden nog niet probleemloos tussen informatiesystemen (applicaties) worden uitgewisseld: in veel gevallen moet de geo-informatie worden geconverteerd naar een voor de GIS-applicatie geschikte gegevensstructuur.

Pas als het hele zoekproces, zoals hiervoor is beschreven, is doorlopen en de gebruiker de informatie op de werkplek kan beoordelen, ontstaat kennis en inzicht en kan een beslissing worden genomen omtrent de bruikbaarheid en inzet van de geo-informatie.

Het hiervoor geschetste proces, ondersteunt door de GII, maakt directe interactie, communicatie en kennisuitwisseling (nog) niet mogelijk. Hierdoor wordt optimaal gebruik van geo-informatie beperkt. De beperkingen liggen niet alleen op het technologisch vlak, ook al gaat daar in de praktijk wel vaak de aandacht naar uit.



'Wij Willen Weten'.

Op dit moment zijn er een aantal proefprojecten gaande die de technologische kloof proberen te overbruggen. Op basis van richtlijnen van het OpenGIS Consortium ontwikkelen Nederlandse bedrijven applicaties die ons in staat stellen geo-informatiebestanden van verschillende organisaties te combineren en te presenteren (raadplegen) in een standaardomgeving (Internetbrowser). Deze ontwikkeling 'Webmapping' kan worden beschouwd als een eerste opstap naar geavanceerde integratie van geo-informatiebestanden en bijbehorende functionaliteiten (bijvoorbeeld analyse).

Centraal/decentraal

Een belangrijk fenomeen in de ontwikkeling van een GII is de organisatie en het beleid ervan. Bij de start van het NCGI in 1996 werd nog nadrukkelijk gedacht aan een centraal concept (breng alle metadata bijeen op één enkele locatie). Inmiddels is gebleken dat zowel technologische als organisatorische (beleidsmatige) aspecten hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van een volledig gedistribueerd en daardoor decentraal concept. In de praktijk betekent dit dat er net zoveel aanbieders als gebruikers kunnen zijn. Een ieder die zich conformeert aan de uitgangspunten van de GII kan geo-informatie aanbieden, zowel gegevensbestanden, functionaliteiten als services. Het gedistribueerde concept maakt de GII bijzonder krachtig en zorgt ervoor dat zowel gebruikers als

aanbieders in hun eigen tempo mee kunnen groeien in de maatschappelijke en technologische ontwikkeling. Nadeel is nu wel dat het succes van de nationale GII afhankelijk is geworden van de participatie en de snelheid van waarmee de GII groeit!

Financiering

Het enthousiasme bij de initiatiefnemers van het NCGI heeft ook geleid tot een stevige discussie over de financiering van overheidsinformatie. Het succes van het NCGI is mede te danken aan laagdrempelige toegang en gratis gebruik. Kostenverrekening tussen overheidspartijen lijkt geen meerwaarde te bieden in de ontwikkeling van de GII, sterker nog het zal beperkend werken. Het leidt tot onevenredig veel heen en weer schuiven van geld, zonder dat het een substantiële bijdrage levert aan marketing, product- en service- ontwikkeling van de GII. Ook stellen private partijen zich vergaand terughoudend op bij het gebruik van de GII. De ambtelijke en deels politieke discussie omtrent openheid, toegankelijkheid, financiering en gebruikskosten van overheidsinformatie is nog volop in gang.

Basisinformatie

Typisch voor Nederland is een hoge mate van overheidsautomatisering bij met name gemeenten en waterschappen. Mede door toedoen van diverse overheidsimpulsen (o.a. VNG en Unie van Waterschappen) is er voor de operationele systemen veel standaardsoftware beschikbaar. Ook de noodzakelijke gegevensbestanden zijn gedefinieerd, opgebouwd, gecontroleerd en gekoppeld. Het kan natuurlijk altijd beter, maar niettemin mag worden geconcludeerd dat Nederland het op dit punt goed voor elkaar heeft. Juist omdat veel gegevens hun oorsprong vinden in operationele en primaire werkprocessen, is het terecht dat deze gegevens als basis moeten worden beschouwd. De bruikbaarheid van deze basisgegevens is zo groot, dat velen van mening zijn dat basisgegevensbestanden deel moeten uitmaken van de GII (bijvoorbeeld bevolking, gebouwen, vergunningen).

De huidige situatie in Nederland is als volgt te kenmerken:

- De professionele gebruiker heeft een eigen communicatienetwerk en maakt hier door niet, weinig of op een andere wijze gebruik van GII-voorzieningen.
- De drempel om geo-informatie breed beschikbaar te stellen blijkt voor velen groot. Randvoorwaarden die voortvloeien uit de GII lijken te complex of leiden tot te veel inspanning van de aanbieder (zeker in het gedistribueerde concept).
- Toegang verschaffen tot gegevens en informatie wordt door velen nog als 'eng' beschouwd en dit werkt vertragend richting initiatieven die openheid en toegankelijkheid nastreven.
- Het huidige aanbod van geo-informatie (product) is te beperkt en te weinig gedifferentieerd [van de Ven et al. 2001], mede door onvoldoende zicht op de vraagzijde (gebruik van de klant).
- Eén GII voor Nederland lijkt onmogelijk: mede doordat velen een organisatiespecifieke 'identiteit' missen.
- De technologie is nog maar beperkt beschikbaar, operationeel en sluit nog niet aan bij de differentiatie in de vraag naar producten.
- Het aanbod is nog teveel gericht op gegevens en functionaliteiten: geo-informatie-services ontbreken nog.

4. De toekomst van de GII in Nederland

In de vorige paragrafen is de GII gedefinieerd en zijn de ontwikkelingen op dit vlak in Nederland beschreven. In deze paragraaf staat de toekomstige ontwikkeling van de GII in Nederland centraal. Als uitgangspunten voor behandeling zullen de vier hoofdcomponenten van de GII apart worden beschouwd: geografische gegevens, technologie, standaarden en beleid en organisatie.

Geografische gegevens

Geografische gegevens zijn te beschouwen als de ruggengraat van de GII. Een groot deel van de in Nederland aanwezige geo-informatie is zeer specialistisch en voor een beperkt toepassingsdomein opgebouwd. Voor deze geo-informatie is het op dit moment voldoende dat ze door een goede metagegevensbeschrijving voor de samenleving worden ontsloten. Het NCGI dient daarbij als nationaal loket te functioneren [Mom, 2001]. Een deel van de aanwezige geo-informatie wordt echter veelvuldig en door een groot aantal organisaties voor een veelheid van toepassingen gebruikt (o.a. topografie, bodem, landgebruik en sociaal-economische gegevens). Deze informatiebronnen bevatten basisgegevens en zij vormen de kern van de GII. Zij worden geproduceerd door onze 'nationale geo-informatiefabrieken' (o.a. Topografische Dienst, Meetkundige Dienst, CBS, TNO-NITG en Alterra). De volgende problemen worden naar ons gevoel onvoldoende concreet aangepakt:

- de integratie van geo-gegevens: in tegenstelling tot technische integratie vormt inhoudelijke integratie, door gebrek aan gemeenschappelijk objectdefinities, een groot probleem;
- basisfinanciering voor het beheer en onderhoud van geo-gegevens: deze is de laatste jaren enorm teruggelopen en dat terwijl er een groeiende vraag is naar meer en andere kwaliteiten;
- toegankelijkheid van de gegevens in financiële zin: deze is slecht. Mede door gebrekkige basisfinanciering zijn de beherende organisaties genoodzaakt om hoge bedragen te vragen aan derden voor het gebruik van de gegevens.

Om aan deze ongewenste situatie een eind te maken stellen wij voor om in Nederland over te gaan tot het uitvoeren van een geo-deltaplan [Bregt, 1999]. Het voorgestelde



Metagegevensbeschrijvingen.

plan moet leiden tot een positief effect op de geo-informatievoorziening in Nederland ten aanzien van: (1) duurzaam beheer, (2) afstemming en integratie, (3) eenvoudig toegang. Dit alles moet er mede toe bijdragen dat het geo-bedrijfsleven op basis van de kernbestanden toegevoegde waardeproducten kan produceren. Door het vrij van rechten beschikbaar stellen van (basis)geo-informatie wordt een sterke stimulering verwacht van de geo-bedrijven in Nederland.

Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties heeft in Nederland het initiatief genomen om in de vorm van authentieke registraties te komen tot een stelsel van kernbestanden, die in hoge mate aan het hiervoor geformuleerde voorstel voldoen. Het is te hopen dat ze de bestuurlijke en politieke moed kunnen opbrengen om dit stelsel ook daadwerkelijk te realiseren. Ze bewijzen de Nederlandse samenleving hiermee een grote dienst.

Technologie

De technologie voor het toegankelijk maken van geo-informatie is in principe dezelfde als de basis-netwerkdiensten voor andere type toepassingen, zoals e-mail en on line bankieren. Voor een snelle ontsluiting is echter veel bandbreedte nodig door de grote omvang van de bestanden. [Van Oosterom, 2001]. De komende jaren komt deze in ruime mate beschikbaar. Vanuit de realisatie van de GII is het belangrijk om deze ontwikkelingen te volgen. De GII zal een belangrijke rol gaan spelen in het aanbieden van toepassingen voor het draadloze netwerk. Dit wordt mogelijk door de 'location based services', waarbij beschikbare geo-informatie (restaurants, kadastrale gegevens, etc) gekoppeld wordt aan de positie van het mobiele apparaat van de gebruiker.



Standaarden? Welke kiezen we?

Standaarden

Om een GII te realiseren is het noodzakelijk om over een 'gemeenschappelijke taal' te beschikken en deze toe te passen. De standaarden vervullen deze rol van een gemeenschappelijke taal. We hebben standaarden nodig op vele niveaus. Op het vlak van technische standaarden is volgen, selecteren en toepassen van de internationale standaarden (CEN, ISO en OpenGIS) voor Nederland de enige mogelijkheid. Op het terrein van gegevensdefinitie kunnen we niet om een nationale standaardisatieactiviteit heen. Deze standaarden zijn sterk gekoppeld aan de vraag wat we als Nederland als geo-informatie willen beheeren voor het functioneren van onze samenleving. Vooral de Ravi heeft zich het afgelopen jaren sterk gemaakt voor deze vorm van standaardisatie [Ravi, 2000].

De meest effectieve aanpak voor deze vorm van standaardisatie is het ontwikkelen van domeinspecifieke standaarden (o.a. water, topografie, bodem, ruimtelijke ordening) en de koppeling tussen domeinen door het identificeren van koppelobjecten te organiseren. Op deze wijze is standaardisatie te beschouwen als het ontwerpen van een data-

base met het expliciet identificeren van de sleutelobjecten. Gezamenlijke ontwikkeling van GII-functionaliteiten, die aansluiten op deze gegevensstandaarden, kan een enorme versnelling geven in de aard en omvang van het gebruik van geo-informatie in Nederland.

Beleid en organisatie

Een goed functionerende GII kan niet zonder beleid en organisatie op diverse niveaus. Op het niveau van afzonderlijke organisaties hebben we in Nederland te maken met een grote verscheidenheid aan beleidslijnen. Zo heeft de rijksoverheid wel algemene regels geformuleerd voor vrije verstrekking van overheidsgegevens, maar de uitvoering hiervan stokt. De inrichting van organisatiespecifieke meta-informatiesystemen, een van de basisvoorwaarden voor een goede functionerende GII, wordt maar door enkele organisaties goed opgepakt.

Op nationaal niveau is het beleid en de organisatie gericht op het realiseren van de nationale GII zeer mager. Het ministerie van VROM heeft hiervoor de politieke verantwoordelijkheid, maar geeft nauwelijks invulling aan deze taak. De Ravi heeft de afgelopen jaren sterk aan het concept getrokken, maar heeft op dit moment te weinig slagkracht om de GII verder uit te bouwen.

5. Tot slot

Voor een land als Nederland, waarbij de inrichting, het beheer en het gebruik van de ruimte speerpunten zijn van veel overheidsbeleid en handelen, is de realisatie van een goed functionerende GII van groot belang. Op dit moment krijgt de realisatie hiervan in ons land te weinig aandacht. De initiatieven zijn te veel op deelaspecten gericht en worden onvoldoende krachtig doorgezet. Er is grote behoefte aan een nationale regisseur voor onze nationale GII. De organisatie hiervan is een taak van de overheid. De realisatie van onderdelen kan uiteraard uitbesteed worden aan het bedrijfsleven. Voor elke GII geldt: 'de kost gaat voor de baat'. Pas als een GII volwaardig is ingericht kan het gebruik naar behoren worden ondersteund en kunnen terugverdieneffecten worden verwacht. Veel initiatieven struikelen nu al in schoonheid omdat een goede en langdurige financieringsregeling ontbreekt voor de initiële kosten van de GII.

Referenties

- Aalders, H.J.G.L., januari 2001. Data searching by metadata, GIS-Ostrava 2001, CZ.
- Brand, M., november 1998. Global Spatial Data Infrastructures: Policy and Organisational issues.
- Bregt, A.K., 1999. Net werk in de geo-informatiekunde. Inaugurele rede Wageningen Universiteit.
- Bregt, A. en J. Cromvoets 2000. Vlaamse en Nederlandse clearinghouses horen tot de middelmoet (2) VI Matrix 55 Jaargang 8, nr. 3, mei 2000.
- Cooper, A.K. en A.S. Nielsen, 22 april, 2000. Global Spatial Data Infrastructure White Paper. Report of the Exploratory Committee for the ICA Commission on Spatial Data Standards.
- Houten van W.C.H. en M.P.J. van de Ven, 1999. Gelderland geeft ruimte aan informatie, Ruimtelijke informatievoorziening in de provincie Gelderland. Geodesia congres, oktober 1999.

- ICA, Moellering, H., editor. 1991, Spatial Database Transfer Standards 1: Current International Status. 1996, Spatial Database Transfer Standards 2: Characteristics for assessing standards. 2001, Spatial Database Transfer Standards 3: Characteristics for assessing metadata standards. (forthcoming).
- Masser, I., november 1998. The first generation of national geographic information strategies. Theme papers GSDI Canbarra Australia.
- Mom, P., 2001. NCGI krijgt weer een nieuwe kans. VI matrix 64.
- Ravi, 2000. Informatiemodel Ruimtelijke Ordening (IMRO)- Digitale uitwisseling in de ruimtelijke ordening Ravi, Amersfoort.
- Thewessen, Th., 1999. Transparante toegang tot ruimtelijke gegevens. GIS Praktijkboek, juni 1999.
- Thewessen, Th. en M.P.J. van de Ven, 1997. Gouden gids voor geo-informatie. Geodesia maart 1997.
- Van de Ven, M.P.J., 1995. Informatie infrastructuur, een basis voor IT ontwikkeling.
- Van de Ven, M.P.J., en Bijtelaar B., 2001. I-kaarten bij de provincie Gelderland. Kartografische Tijdschrift september 2001 (in print).
- Van Oosterom, P.J.M., 2001. De geo-database als spin in het web. Inaugurele rede TU Delft.

Bijlage 1. Samenstelling van de organen van de NCG

Onderstaande gegevens zijn bijgewerkt tot 1 juli 2001.

De Commissie

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (voorzitter)	Afdeling Geodesie, TU Delft
Prof.dr.ir. M. Molenaar (secretaris)	rector van het ITC
Prof.dr.ir. L. Aardoom	emeritus hoogleraar
Prof.dr.ir. F.B.J. Barends	Fac. Civiele Techniek en Geowetensch., TU Delft; GeoDelft
Mr. J.W.J. Besemer	voorzitter Raad van Bestuur Kadaster
Prof.dr.ir. M.J.M. Bogaerts	voorzitter Afdeling Geodesie, TU Delft
Prof.dr.ir. A.K. Bregt	Centre for Geo-information, Wageningen UR
Dr. H.M. Fijnaut	hoofdingenieur-directeur Meetkundige Dienst RWS
Prof.ir. R. Groot	ITC
Ir. G. Jacobs	voorzitter Subcommissie Geodetisch Onderwijs
Prof.dr.-Ing. R.A.P. Klees	Afdeling Geodesie, TU Delft
Kapt. t.z. L. Kool	Chef der Hydrografie
Ir. C.W. Nelis	VNG
Prof.dr. H.F.L. Ottens	decaan Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen, UU
Dr.ir. H. Quee	NS Railinfrabeheer
Prof.dr. R.T. Schilizzi	Joint Institute for VLBI in Europe
F. Smit RA	interim-directeur Topografische Dienst
Prof.dr.ir. M.G. Vosselman	Afdeling Geodesie, TU Delft
Prof.dr. M.J.R. Wortel	Instituut voor Aardwetenschappen, UU
Prof.dr. R.F. Rummel	(corresponderend lid) TU München
Prof.dr.ir. W. Baarda	(erelid) emeritus hoogleraar

Mutaties

Prof.dr.ir. A.K. Bregt, hoogleraar geo-informatiekunde met bijzondere aandacht voor GIS aan de Wageningen UR, Centre for Geo-information, is per 31-5-2000 benoemd tot voorzitter van de Subcommissie Geo-Informatie Modellen en is in deze functie per deze datum lid van de Commissie geworden.

Prof.dr.ir. M. Molenaar is per 1-1-2001 benoemd tot rector van het ITC.

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.J.M. Bogaerts

Bureau

F.H. Schröder	adjunct-secretaris
H.W.M. Verhoog-Krouwel	secretaresse

Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie

Prof.dr.ir. F.B.J. Barends (voorzitter) Fac. Civiele Techn. en Geow., TU Delft; GeoDelft
Ir. F. Kenselaar (secretaris) Afdeling Geodesie, TU Delft
Ing. W.A. van Beusekom Meetkundige Dienst RWS
Ir. A.J.T. de Bruijne Meetkundige Dienst RWS
Ir. R.H. Camphuysen Total Fina Elf
Dr. B. Dost Afdeling Seismologie, KNMI
Dr.ir. A.J.H.M. Duquesnoy Staatstoezicht op de Mijnen
Ir. P.F. Heinen Rijksinstituut voor Kust en Zee
Ir. A.P.E.M. Houtenbos
Dr. H. Kooi Instituut voor Aardwetenschappen, VU
Drs. G.A.M. Kruse GeoDelft
Drs. G. de Lange TNO-NITG
Ir. R.C.H. Quadvlieg Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Dr.ir. F. Schokking MSc DIC GeoConsult

F.H. Schröder (uitvoerend secretaris)

NCG

Secretaris

Ir. F. Kenselaar is per 4-4-2001 de heer J.M. van Herk opgevolgd als secretaris.

Nieuwe leden

Ir. A.J.T. de Bruijne (Meetkundige Dienst RWS) per 9-11-2000.

Ir. R.H. Camphuysen (Total Fina Elf) per 4-4-2001.

Dr.ir. A.J.H.M. Duquesnoy (Staatstoezicht op de Mijnen) per 4-4-2001.

Ir. R.C.H. Quadvlieg (Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.) per 4-4-2001.

Ex-leden

G.B.M. Brand (Meetkundige Dienst RWS): 1-10-1999 – 09-11-2000.

Dr.ir. M. van Gelderen (Afdeling Geodesie, TU Delft): 1-9-1995 – 1-12-2000.

J.M. van Herk (Staatstoezicht op de Mijnen): 1-1-1998 – 4-4-2001.

Ir. J.J.E. Pöttgens (Staatstoezicht op de Mijnen): 20-10-1978 – 4-4-2001.

Dr. J. Wiersma: 22-1-1987 – 4-4-2001.

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) Afdeling Geodesie, TU Delft; KU Leuven
Ir. R. Dood Meetkundige Dienst RWS
Ir. L. Heres Adviesdienst Verkeer en Vervoer RWS
Ir. E. Kolk Topografische Dienst
Prof.dr. M.J. Kraak ITC
Dr. M.J. van Kreveld Faculteit Wiskunde en Informatica, UU
Ir. C.H.J. Lemmen Kadaster
Ir. P.J.M. Meijers TNO-NITG
J.H. van Oogen Ravi
Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom Afdeling Geodesie, TU Delft
Prof.dr. F.J. Ormeling Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen, UU
Ing. M.P.J. van de Ven Dienst Milieu en Water, Provincie Gelderland

F.H. Schröder (uitvoerend secretaris)

NCC

Voorzitter en secretaris

Prof.dr.ir. M. Molenaar is per 31-5-2000 afgetreden als voorzitter van de Subcommissie.

Prof.dr.ir. A.K. Bregt is per 31-5-2000 voorzitter van de Subcommissie geworden.

Prof.ir. H.J.G.L. Aalders is per 31-5-2000 secretaris van de Subcommissie geworden.

Nieuwe leden

Prof.dr. M.J. Kraak (ITC) per 18-1-2001.

Ir. C.H.J. Lemmen (Kadaster) per 9-6-2001.

Ir. P.J.M. Meijers (TNO-NITG) per 18-1-2001.

J.H. van Oogen (Ravi) per 24-2-2000.

Ex-leden

Prof.dr.ir. M. Molenaar (ITC): 28-11-1988 – 19-9-2000.

Dr.ir. M.P. Moolenaar (Kadaster): 27-6-1989 – 9-6-2001.

Drs. I. Ritsema (TNO-NITG): 1-1-1998 – 18-01-2001.

Subcommissie Geometrische Infrastructuur

Dr. H.M. Fijnaut (voorzitter)

Dr.ir. H. van der Marel (secretaris)

Ir. J. van Buren

Ir. E. Kolk

Ir. R.E. Molendijk

Dr.ir. M.A. Salzmann

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

Ir. G.W. van Willigen

Meetkundige Dienst RWS

Afdeling Geodesie, TU Delft

Kadaster

Topografische Dienst

Meetkundige Dienst RWS

Kadaster

Afdeling Geodesie, TU Delft

Meetkundige Dienst RWS

F.H. Schröder (uitvoerend secretaris)

NCC

Nieuwe leden

Ir. E. Kolk (Topografische Dienst) per 19-6-2000.

Subcommissie Mariene Geodesie

Kapt. t.z. L. Kool (voorzitter)

Mw. ir. I.A. Elema (secretaris)

Ing. D.J. Bakker

Ir. M.E.E. Haagmans

Dr.ir. C.D. de Jong

Prof.dr.-Ing. R.A.P. Klees

Drs. A. Lubbes

Dr.ir. E.J. de Min

Ir. R.E. van Ree

Kapt t.z. ir. H. Sabelis

Ir. H. Zwaan

Dienst der Hydrografie

Dienst der Hydrografie

Directie Noordzee RWS

Meetkundige Dienst RWS

Afdeling Geodesie, TU Delft

Afdeling Geodesie, TU Delft

Fugro NV

Meetkundige Dienst RWS

Inst. voor Industriële en Maritieme Technieken, HvA

KIM

Fugro Intersite BV

F.H. Schröder (uitvoerend secretaris)

NCC

Nieuwe leden

Prof.dr.-Ing. R.A.P. Klees (Afdeling Geodesie, TU Delft) per 1-11-2000.

Subcommissie Geodetisch Onderwijs

Ir. G. Jacobs (voorzitter)

Prof.ir. R. Groot

Prof.ir. P. van der Molen

Prof.dr.ir. M.G. Vosselman

ITC

Kadaster, Stichting Geodesia, ITC

Afdeling Geodesie, TU Delft

Drs. M.B.E.P. Klijn-Wuisman (uitvoerend secretaris)

Afdeling Geodesie, TU Delft

Drs. M.B.E.P. Klijn-Wuisman was tot 1-2-2001 uitvoerend secretaris.

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-Ing. R.A.P. 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. R.E. Molendijk is lid van de werkgroep European Vertical System 2000 (EVS2000) van de Subcommission for Europe (EUREF).
- Prof.dr. R.F. Rummel is lid van het IAG review committee.
- Dr.ir. M.A. Salzmann is lid van de Subcommission for Europe (EUREF).
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is Fellow van de IAG, National Correspondent, lid van het Executive Committee, National Representative van EUREF, lid van de Special Commission on Mathematical and Physical Foundations of Geodesy en is Editor-in-Chief van de Journal of Geodesy.
- Ir. G.W. van Willigen is lid van de Subcommission for Europe (EUREF).

International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)

- Prof.dr.ir. M. Molenaar is voorzitter van de Working Group IV/III.1 GIS Fundamentals and Spatial Data Bases en is lid van het Local Organising Committee en Scientific Program Director van het XIX ISPRS Congress 2000 in Amsterdam.
- Prof.dr.ir. M.G. Vosselman is voorzitter van de Working Group 3-D Reconstruction from Airborne Laser Scanner and In SAR Data en lid van het Scientific Committee van het XIX ISPRS Congress 2000 in Amsterdam.

Diversen

- Ing. D.J. Bakker is lid van het Joint FIG-IHO Technical Assistance and Cooperation Coordinating Committee en lid van de Council van de Hydrographic Society.
- Prof.dr.ir. F.B.J. Barends is lid van de International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE), van de International Association Hydraulic and Environmental Research (IAHR) en van de Scientific Advisory Board van het Sixth International Symposium on Land Subsidence.

- Prof. dr.ir. A.K. Bregt is lid van het Local Organising Committee van het 4th International Symposium on Spatial Accuracy Assessment in Amsterdam en lid van de EU working group on Spatial Data Access.
- Mw. ir. I.A. Elema is lid van Subcommission 3 van de Tidal Working Group van de North Sea Hydrographic Commission.
- Prof.ir. R. Groot is lid van de Ad-hoc Group of Experts for Geographic Information in Africa van de United Nations Economic Commission for Africa.
- 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).
- J.M. van Herk is lid van de Society of Petroleum Engineers.
- Ir. F. Kenselaar is National Delegate in FIG Commission 2 on Professional Education.
- Ir. E. Kolk is lid van de NATO Geodesy and Geophysics Working Group en lid van Working Group IX Revision of Topographical Databases van Eurogeographics, voor heen het Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle (CERCO).
- Prof.dr. M.J. Kraak is co-chair van de Commission Visualisation and Virtual Environments van de International Cartographic Association (ICA).
- Drs. GA.M. Kruse is lid van International Association of Engineering Geologists, van de International Association of Sedimentologists en is lid van het Technical Committee 10 Geophysical Site Characterisation van de International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE).
- Kapt. t.z. L. Kool vertegenwoordigt Nederland in de International Hydrographic Organization (IHO), in het Regional Electronic Nautical Chart Co-ordination Centre (RENC), de Caribbean and Gulf of Mexico Hydrographic Commission en in de North Sea Hydrographic Commission (NSHC).
- Prof.ir. P. van der Molen is directeur van het International Office for Cadastre and Land Records (OICRF FIG), vice-voorzitter van FIG Commission 7 Land Management and Cadastre en lid van het Bureau van de UN/ECE Working Party on Land Administration (WPLA).
- Prof.dr.ir. M. Molenaar is Prime National Delegate van Nederland in de Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales (OEEPE) en voorzitter van het Science Committee van de OEEPE.
- Prof.dr. F.J. Ormeling is Secretary-General en Treasurer van de 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 EGIS Foundation (European GIS), lid van de Editorial Advisory Board van Geo Info Systems Journal, vice-voorzitter van de Study Group Geoinformation Science, International Geographical Union (IGU) en lid van het Executive Committee van de Geographical Information Systems International Group (Leonardo University Enterprise Training Programme-network).
- Dr.ir. H. Quee is National Delegate in FIG Commission 6.
- Ir. R.E. van Ree is penningmeester van de Benelux branch van The Hydrographic Society.
- F. Smit is lid van Eurogeographics.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) en corresponderend lid van de Deutsche Geodätische Kommission van de Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Bijlage 3. Publicaties

Uitgegeven publicaties

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft in 2000 de volgende publicaties uitgegeven:

In de reeks Publications on Geodesy:

- Time in GIS: Issues in spatio-temporal modelling, L. Heres (editor), nr. 47, 70 pagina's. ISBN 90 6123 269 3.
- Quality assessment of satellite-based global gravity field models, J. Bouman, nr. 48, 123 pagina's, ISBN 90 6123 270 7.
- The influence of data quality on the detectability of sea-level height variations, K.I. van Onselen, nr. 49, 220 pagina's, ISBN 90 6123 273 1.

In de Groene reeks:

- Samen meten, beter weten. Voordrachten gehouden ter gelegenheid van de opening van het Astrometrisch-Geodetisch Observatorium te Westerbork, 24 september 1999. L. Aardoom (redactie), nr. 38, 49 pagina's, ISBN 90 6132 272 3.

Jaarverslag 1999 Nederlandse Commissie voor Geodesie, 68 pagina's, ISBN 90 6132 271 5.

De hoofdredactie van het internationale wetenschappelijke tijdschrift Journal of Geodesy is bij de NCG gevestigd. In 2000 zijn gepubliceerd:

- Journal of Geodesy, Volume 73, Number 12 (60 pagina's), Springer Verlag, ISSN 0949 7714, ISSN 1432-1394 (elektronische versie).
- Journal of Geodesy, Volume 74 Number 2 - 8 (398 pagina's), Springer Verlag, ISSN 0949 7714, ISSN 1432-1394 (elektronische versie).

Ontvangen publicaties

De Nederlandse Commissie voor Geodesie ontvangt van universiteiten en andere instellingen in binnen- en buitenland op basis van ruilvereenkomsten publicaties op geodetisch gebied. De publicaties worden geregistreerd door het Bureau van de NCG. Het betreft afzonderlijke titels, periodieken en artikelen. De afzonderlijke titels en periodieken worden geplaatst in de bibliotheek van de Afdeling Geodesie van de TU Delft. In het verslagjaar zijn 42 afzonderlijke titels ontvangen. Van 16 periodieken zijn nummers ontvangen.

Website en artikelen

De website van de NCG is in het verslagjaar ruim 30.000 keer opgevraagd; gemiddeld 84 keer per dag. Vergeleken met 1999 is dat een stijging van ruim 270%. Ca. 12% van aanvragen kwam van buiten Nederland. De site wordt wekelijks voorzien van nieuwe

informatie over de NCG; zoals over publicaties, onderzoek, activiteiten en nieuwe leden. In het verslagjaar zijn elf nieuwe onderdelen aan de site toegevoegd en zijn vijftien onderdelen gewijzigd en of aangevuld.

In het tijdschrift voor geodesie en geo-informatie Geodesia zijn twee afleveringen van het NCG Kwartaalbericht verschenen.

In het tijdschrift De Hollandse Cirkel (Jaargang 2 nr. 1/2, april 2000) van de Stichting De Hollandse Cirkel heeft prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen een artikel gepubliceerd met als titel 'A brief account on the early history of adjusting geodetic and astronomical observations'.

Bijlage 4. Bureau NCG

Het Bureau van de NCG is gevestigd in het gebouw van de Afdeling Geodesie van de TU Delft in Delft. Het Bureau maakt 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 is in het verslagjaar één functioneringsgesprek gevoerd. Het ziekteverzuim was in het verslagjaar 9%, 3% hoger dan in 1999. Er zijn zes cursussen gevolgd ter verbetering en vernieuwing van het werk.

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. Het voeren van het secretariaat van de Subcommissie Mariene Geodesie is toegevoegd aan de werkzaamheden.

Het beschrijven van het historisch archief van de NCG op een database is voor ca. 90% gereed. Extra tijd is besteed aan het gereed maken van publicaties. Het Bureau verzorgde het Jaarverslag 1999 en het correctiewerk en de opmaak van twee publicaties van de NCG en een interne publicatie. Er zijn twee afleveringen van het NCG Kwartaalbericht geschreven voor het tijdschrift voor geodesie en geo-informatie Geodesia. De internetsite van de NCG (www.ncg.knaw.nl) is wekelijks bijgehouden.

Het Bureau voerde het secretariaat van de Editor-in-chief van het internationale wetenschappelijke tijdschrift Journal of Geodesy. Voor review zijn 95 nieuwe artikelen ontvangen en in totaal zijn 145 verschillende artikelen behandeld. Er zijn in het verslagjaar 8 nummers van de Journal verschenen.

Bijlage 5. Afkortingen

ACN	Adrescoördinaten Nederland
AGRS.NL	Actief GPS Referentiesysteem Nederland
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AIO	Assistent in opleiding
ARCS	Admiralty Raster Chart Service
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid
ASTRON	Stichting Astronomisch Onderzoek Nederland
BCRS	Beleidscommissie Remote Sensing
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CEN	Comité Européen de Normalisation
CERCO	Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle
COST	European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research
CRN	Coördinatiegroep Radio Navigatie
DEOS	Delft Institute for Earth-Oriented Space Research
DGPS	Differential GPS
DKM	Digitaal Kartografisch Model
DLG	Dienst Landelijk Gebied
DLM	Digitaal Landschapsmodel
DTB	Digitaal Topografisch Bestand
ED	European Datum
EGIS	European GIS Foundation
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
ENC	Electronic Navigational Chart
ENV	voornorm
EPN	EUREF Permanent Network
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
EUROGI	European Umbrella Organisation for Geographic Information
EUVN	European Vertical GPS Reference Network
EVS	European Vertical System
FIG	Fédération Internationale des Géomètres
GAG	afdeling Advies en Onderzoek GIS van de Meetkundige Dienst RWS
GAP	afdeling Advies en Onderzoek Plaatsbepaling van de Meetkundige Dienst RWS
GAR	afdeling Remote Sensing van de Meetkundige Dienst RWS
GBKN	Grootschalige Basiskaart Nederland
GII	Geo-informatie infrastructuur
GIS	Geografische Informatiesystemen
GIV	geo-informatievoorziening
gLLWS	gemiddeld Laag Laag Water Spring
GML	Geographic Mark-up Language

GNSS	Global Navigation Satellite System
GOCE	Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer
GPS	Global Positioning System
GSDI	Global Spatial Data Infrastructure
HIS	Hoogte Informatie Systeem
HOV	Hydrografische Opneming Vaartuigen
HTW	Handboek Technische Werkzaamheden
HvA	Hogeschool van Amsterdam
IAG	International Association of Geodesy
IAHR	International Association Hydraulic and Environmental Research
ICA	International Cartographic Association
ICT	informatie- en communicatietechnologie
IGS	International GPS Service
IGU	International Geographical Union
IHO	International Hydrographic Organization
ISPRS	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ISSMGE	International Society of Soil Mechanics and Geo-technical Engineering
ITC	International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences
JIVE	Joint Institute for VLBI in Europe
KIM	Koninklijk Instituut voor de Marine
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LAT	Lowest Astronomical Tide
LNV	(Ministerie van) Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
LSV	Landelijk Samenwerkingsverband
LWI	Land Water Impulsprogramma
MD	Meetkundige Dienst
MEGRIN	Multipurpose European Ground Related Information Network
MEOB	Marine Elektronisch en Optisch Bedrijf
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NCG	Nederlandse Commissie voor Geodesie
NCGI	Nationaal Clearing House Geo-informatie
NHI	Nederlands Hydrografisch Instituut
NNPP	Nationaal Navigatie en Plaatsbepalings Plan
NSHC	North Sea Hydrographic Commission
NWB	Nationaal Wegenbestand
OEEPE	Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales
OGT	Overlegplatform Gebruikers TOP10vector
OICRF	Office International du Cadastre et du Régime Foncier
Ravi	Overlegorgaan voor vastgoedinformatie
RD	Rijksdriehoeksmeting
RENC	Regional Electronic Nautical Chart Co-ordination Centre
RIKZ	Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIZA	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
RTK	Real-Time Kinematic

RWS	Rijkswaterstaat
SAR	Synthetic Aperture Radar
SDI	Spatial Data Infrastructure
SGG	Satellite Gravity Gradiometry
SISOLS	Sixth International Symposium on Land Subsidence
SOLAS	Safety Of Life At Sea
TCBB	Technische Commissie Bodembeweging
TDN	Topografische Dienst Nederland
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO-NITG	Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO
TOP10vector	Topografische vectorbestand 1:10.000
TU	Technische Universiteit
UNMEE	United Nations Mission in Ethiopia and Eritrea
UR	(Wageningen) Universiteit en Research Centrum
UU	Universiteit Utrecht
V&W	(Ministerie van) Verkeer en Waterstaat
VLBI	Very Long Baseline Interferometry
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VU	Vrije Universiteit
WaalBOS	Beslissingsondersteunend Systeem voor het baggeren in de Waal
WESP	Water En Strand Profiler
WGS84	World Geodetic System 1984
WPLA	Working Party on Landadministration
WRC2000	World Radio Conference 2000