

Jaarverslag 2007

Nederlandse Commissie voor Geodesie

NCG Nederlandse Commissie voor Geodesie

Delft, september 2008

Jaarverslag 2007 Nederlandse Commissie voor Geodesie
ISBN: 978 90 6132 306 1

Vormgeving en productie: Bureau Nederlandse Commissie voor Geodesie.
Druk: Optima Grafische Communicatie, Rotterdam.
Omslag: Uit de presentatie 'Inversie van Bodemdaling', dr. P.A. Fokker, TNO Bouw en
Ondergrond.

Bureau van de Nederlandse Commissie voor Geodesie
Bezoekadres: Kluyverweg 1, 2629 HS Delft
Postadres: Postbus 5058, 2600 GB Delft
Tel.: 015 278 28 19
Fax: 015 278 17 75
E-mail: info@ncg.knaw.nl
Website: www.ncg.knaw.nl

Voorwoord

De Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) is het Nederlandse platform waar wetenschappers uit de geodesie en de geo-informatie een georganiseerd overleg voeren met de vooraanstaande vertegenwoordigers van de praktijk. De NCG bevordert de kwaliteit en de belangen van deze wetenschappen en zij zet zich in voor een optimale bijdrage aan de maatschappij. De Commissie kende in het verslagjaar vijf subcommissies, die elk werkzaam zijn op een van haar wetenschappelijke deelterreinen. De NCG is een onderdeel van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

De Commissie heeft in het verslagjaar de hoofdlijnen van een nieuw beleidsplan van de NCG vastgesteld. In het plan wordt het beleid en het aandachtsgebied van de NCG voor de komende jaren beschreven. Dit betreft de maatschappelijke vragen waarvoor de geodesie en de geo-informatie zich gesteld zien, de taken die de organen van de NCG in dit verband dienen te vervullen en de wijze waarop dit beleidsplan geactiveerd moet worden. Belangrijk zijn onder andere dat naast de geodesie nu ook de geo-informatie als aandachtsgebied van de NCG is beschreven, de relatie met de praktijk wordt aangehaald en dat NCG haar zichtbaarheid en dat van het vakgebied wil vergroten.

Het jaarverslag bevat dit keer twee artikelen. Prof.dr.ir. L. Aardoom geeft een schets van de geodetische loopbaan van prof.ir. G.J. Bruins, oud-voorzitter van de Rijkscommissie voor Geodesie. Hij overleed eind 2007 op 98-jarige leeftijd. Prof.mr. J.W.J. Besemer beschrijft de bestuurlijke context en juridische vragen van de geo-informatie infrastructuur in Nederland. Eén van zijn conclusies is dat er voor een breed gebruik van geo-informatie(data), ook in niet-technisch opzicht, sprake zal moeten zijn van een helder prijsbeleid en van geharmoniseerde niet-prohibitieve leveringsvoorwaarden.

De in de NCG vertegenwoordigde diensten het Kadaster en de Dienst der Hydrografie doen verslag van hun werkzaamheden op het gebied van de geodesie en de geo-informatie.

Prof.dr.ir M. Molenaar,
Waarnemend-voorzitter NCG

Nederlandse Commissie voor Geodesie

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

De taken van de Nederlandse Commissie voor Geodesie zijn:

- Het coördineren en sturen van het fundamenteel en strategisch onderzoek in de geodesie en de geo-informatie in Nederland.
- Het vormen van een denktank voor de geodesie en de geo-informatie in Nederland.
- Het geven van adviezen over algemene beleidslijnen voor de geodesie en de geo-informatie rekening houdend met de maatschappelijke ontwikkelingen.
- Het coördineren van de vertegenwoordiging van Nederland in internationale wetenschappelijke organisaties op het gebied van de geodesie en de geo-informatie.
- Het adviseren van het hoger onderwijs in de geodesie en de geo-informatie vanuit een wetenschappelijk perspectief rekening houdend met de maatschappelijke behoeften.
- Het bijdragen aan de instandhouding en het up-to-date houden van de geodetische infrastructuur in Nederland.

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

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

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

Verdere informatie over de NCG: www.ncg.knaw.nl.

Inhoudsopgave

<i>Nederlandse Commissie voor Geodesie</i>	1
De Commissie	1
Advies en onderzoek	2
Publicaties en studiedag	6
<i>Subcommissies</i>	11
Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie	11
Subcommissie Geo-Informatie Modellen	13
Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen	15
Subcommissie Mariene Geodesie	19
Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens	21
<i>Diensten geodesie en geo-informatie</i>	23
Kadaster	23
Dienst der Hydrografie	28
<i>Professor ir. G.J. Bruins (1909 – 2007). Schets van zijn geodetische loopbaan</i>	37
Prof.dr.ir. L. Aardoom	
<i>Geo-informatie infrastructuur: bestuurlijke context en juridische vragen</i>	51
Prof.mr. J.W.J.Besemer	
<i>Bijlagen</i>	65
1. Samenstelling van de organen van de NCG	65
2. Internationale betrekkingen	70
3. Onderzoek	74
4. Publicaties	77
5. Bureau van de NCG	78
6. Afkortingen	79

Nederlandse Commissie voor Geodesie

De Commissie

Beleidsplan

De Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) heeft in haar vergadering op 19 december 2007 het door het Dagelijks Bestuur opgestelde concept van het nieuwe Beleidsplan van de NCG besproken. In het plan wordt het beleid van de NCG voor de komende jaren beschreven met als belangrijke onderwerpen het aandachtsgebied van de NCG, de maatschappelijke vragen waarvoor de geodesie en de geo-informatie zich gesteld zien, de taken van de NCG, de organen van de NCG en het activeren van het beleidsplan. Het concept Beleidsplan is mede tot stand gekomen op basis van interviews met betrokken personen binnen en buiten de NCG. Hiervoor en voor het schrijven van het Beleidsplan is ir. J. van der Linde van het Kadaster gedetacheerd bij de NCG. De Commissie heeft de hoofdlijnen van het concept Beleidsplan vastgesteld en het Dagelijks Bestuur opgedragen om het plan uit te werken tot een definitief plan.

Tijdens de vergadering van 19 december heeft dr.ir. R.C.V. Feron, directeur van de directie Data van de Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat, een presentatie gehouden over de geo-informatie bij de Data-ICT-Dienst (DID). De DID werkt voor Rijkswaterstaat aan een betrouwbare informatielaag in de werkprocessen van Rijkswaterstaat, aan een visie op de ontwikkelingen in het informatiedomein en aan de regie op de realisatie van nieuwe data en ICT. Voorbeelden van producten en diensten van DID zijn verkeergegevens in het Nationaal wegenbestand, een nationaal GPS-netwerk (Global Positioning System) met het Kadaster en de hoogte-infrastructuur NAP (Normaal Amsterdams Peil) en luchtfoto's.

Leden

Op 26 december 2007 is oud-voorzitter van de Rijkscommissie voor Geodesie prof. ir. G.J. Bruins overleden. Prof. Bruins was van 26 juli 1954 tot 17 maart 1980 lid van de Rijkscommissie voor Geodesie, de voorganger van de Nederlandse Commissie voor Geodesie. In de periode van 7 maart 1973 tot 17 maart 1980 was hij tevens voorzitter van de Commissie. Door zijn wetenschappelijke werk, zijn werk als hoogleraar in de geodesie aan de Technische Universiteit Delft en door zijn werk voor de Commissie heeft hij een belangrijke bijdrage geleverd aan de geodesie in Nederland. Prof.dr.ir. L. Aardoom beschrijft deze bijdrage in het artikel

'Professor ir. G.J. Bruins (1909-2007). Schets van zijn geodetische loopbaan' (zie pagina 37).

Prof.dr. M.J. Kraak is per 6 juni 2007 lid geworden van de Nederlandse Commissie voor Geodesie. Prof. Kraak is voorzitter van de Afdeling Geo-Informatie Verwerking van het ITC (International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation), hoogleraar geovisualisatie aan het ITC en hoogleraar nieuwe visualisatietechnieken aan de Universiteit Utrecht.

De lidmaatschappen van prof.dr. R.T. Schilizzi en prof.dr. M.J.R. Wortel zijn per 19 december 2007 beëindigd. Het bureau van het project 'Square Kilometre Array', waarvan prof. Schilizzi directeur is, is verhuisd van Dwingeloo naar Manchester in Engeland.

Advies en onderzoek

Advies Bodembeweging in Nederland

Op verzoek van het Dagelijks Bestuur van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW), heeft de NCG in samenwerking met de Raad voor Aarde en Klimaat van de KNAW het advies *Bodembeweging in Nederland* opgesteld. Belangrijke teksten van het advies zijn geschreven door de Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie van de NCG. Het advies is op 19 juli 2007 door de president van de KNAW verstuurd naar de ministers van V&W, VROM, LNV met kopieën naar de minister van OCW en de Raad van Bestuur van TNO.

De KNAW beveelt in het advies aan om een centraal overheidsorgaan in te stellen dat een initiërende, coördinerende en sturende rol dient te vervullen bij het verder ontwikkelen, uitwerken en uitvoeren van een nationale bodembewegingstrategie. Dit coördinerende orgaan dient te stimuleren dat de beschikbare kennis en informatie uit de verschillende technische disciplines beter op elkaar wordt afgestemd en dat er een synthese van de gegevens plaatsvindt. Een dergelijke aanpak kan leiden tot nieuwe inzichten in de problematiek rond bodembeweging.

Onderzoek naar de organisatie van de geodetische infrastructuur van Nederland

Het Dagelijks Bestuur van de NCG heeft een begeleidingscommissie voor het 'Onderzoek naar de organisatie van de geodetische infrastructuur van Nederland' ingesteld bestaande uit de Commissieleden prof.mr. J.W.J. Besemer, dr.ir.F.J.J. Brouwer en dr.ir.H. Quee. Het onderzoek zal worden uitgevoerd door ir. J. van der Linde (Kadaster), die hiervoor gedetacheerd is bij de NCG. Het onderzoek behelst een analyse van de organisatie van de (overheids)zorg voor de geodetische infra-

structuur, ten behoeve van onder andere een beoordeling van de toekomstvastheid van de Nederlandse geodetische infrastructuur.

European Spatial Data Research (EuroSDR)

De Nederlandse vertegenwoordigers in EuroSDR hebben de bijeenkomst van het Steering Committee van EuroSDR van 23 tot en met 25 mei 2007 in Rotterdam georganiseerd. Tijdens de openingssessie op 23 mei zijn de recente ontwikkelingen op het gebied van geo-informatie in Nederland gepresenteerd, waarbij aandacht is besteed aan de ontwikkeling van basisregistraties, het innovatieprogramma Ruimte voor Geo-Informatie en de implementatie van het programma van Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE).

EuroSDR is een onderzoeksplatform voor academische instituten, nationale geo-informatie en cartografische diensten, de private sector, de industrie en gebruikersgroepen die werken aan de totstandbrenging van technologische ontwikkelingen voor nationale en Europese data-infrastructuren die essentieel zijn voor ruimtelijke planning en ontwikkeling.

Ijkbasis Loenermark

De NCG heeft positief geadviseerd op het voornemen van de gemeente Apeldoorn om de Ijkbasis Loenermark op de gemeentelijke monumentenlijst te plaatsen. De Ijkbasis is in 1957 door de Rijkscommissie voor Geodesie, de voorganger van de NCG, aangelegd in een natuurgebied ongeveer 4 km ten zuiden van Loenen. De basis is 576 m lang en bestaat onder andere uit 7 betonnen pijlers, waarop meetinstrumenten konden worden geplaatst. De constructie werd gebruikt als basis voor de driehoeksmeting van Nederland en het ijken van instrumenten. De introductie van elektronische afstandsmeting en de plaatsbepaling met satellieten maakten het ijken aan een vaste afstand overbodig. Sinds 2000 is de basis niet meer in gebruik.

Lopende onderzoeksprojecten

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



Eén van de betonnen pijlers van de Ijkbasis Loenermark met een plaquette met de tekst "Rijkscommissie voor Geodesie (Kanaalweg 4, Delft). De pijlers dienen als Ijkbasis voor lengtemeting. De totale lengte van de basis bedraagt 576,09226 meter. De lengte is gemeten met behulp van lichtinterferentie tot op 0,05 mm nauwkeurig. Streng verboden om pijlers en sloten te beschadigen." (1957).

Plaatsbepaling met het Europese systeem Galileo

Het promotieonderzoek 'Plaatsbepaling met het Europese systeem Galileo' wordt uitgevoerd door A. Quan Le (DEOS, TU Delft). De belangrijkste onderwerpen van onderzoek zijn de prestaties van Galileo op het gebied van plaatsbepaling en navigatie, tijdsoverdracht en atmosfeeronderzoek. Tevens wordt de integratie met het gemoderniseerde Amerikaanse plaatsbepaling- en navigatiesysteem GPS (Global Positioning System) onderzocht voor wat betreft het effect op de prestaties van Real Time Kinematic plaatsbepaling en de relatie met het Nederlandse AGRS.NL (Actief GPS Referentie Systeem Nederland). De centrale vraag is wat Galileo kan bieden boven het bestaande GPS en welke mogelijkheden dit biedt, ook voor de Nederlandse beroepspraktijk en het bedrijfsleven. Het onderzoek wordt gezamenlijk financieel en materieel gesteund door de NCG, de TU Delft en de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst.

In het verslagjaar is het (enkeelfrequentie) Precise Point Positioning (PPP) verder uitgewerkt op basis van GPS en Galileo, hoewel de experimentele toepassing vanzelfsprekend beperkt is tot GPS. Ten aanzien van de modellering en de procedure voor gegevensverwerking is de aandacht gericht op het kansmodel van de door PPP gecorrigeerde waarnemingen. Eén van de foutenbronnen waarvoor gecorrigeerd wordt, is de ionosfeer. De kwaliteit van de Global Ionospheric Maps (GIMs), geproduceerd door het IGS (International GNSS Service), is geanalyseerd, en ook vergeleken met die van regionale ionosfeerkaarten van het Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) voor Europa (Space Weather Application Centre Iono-

sphere – SWACI). Deze laatste zijn gedetailleerder (in ruimte en tijd) en nagenoeg ogenblikkelijk beschikbaar. De resultaten zijn veelbelovend en maken PPP in realtime mogelijk. De resultaten zijn gepubliceerd op de General Assembly van de International Union of Geodesy and Geophysics (Perugia, Italië, juli 2007), in een bijdrage getiteld 'Use of global and regional ionosphere maps for single frequency Precise Point Positioning'. In 2007 is tevens een vlucht uitgevoerd met het toestel van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft, regionaal vanaf Rotterdam Airport, waarvoor een zeer goed referentietraject geconstrueerd kan worden, en aldus goede verificatiemogelijkheden biedt voor PPP.

Voor het deel waar de NCG ondersteuning verleende, tot maart 2007, is het project afgesloten. Het promotieonderzoek is echter nog niet geheel afgerond. Het plan is om dit, in concept, in 2008 af te ronden. Met name ten aanzien van het kansmodel van de PPP-waarnemingen staat nog een aantal aspecten open, die de komende tijd aandacht vergen.

Nauwkeuriger bewaken van vaargeuldiepten in drukke scheepvaartroutes

Om een veilige doorgang van de scheepvaart te garanderen zijn dieptemetingen in vaargeulen van groot belang. Tegenwoordig worden die uitgevoerd met behulp van geavanceerde sonarsystemen, zoals de multibeam echosounder (MBES). Dit instrument is in staat de diepte in een brede strook onder het schip te meten. Op die manier kan men een groot gebied met relatief weinig moeite in kaart brengen. Als uit de metingen blijkt dat de geul te ondiep is, kan dat een aanleiding zijn om baggerwerkzaamheden te plannen.

Niet in alle vaargeulen levert deze methode bevredigende resultaten op. In de Maasgeul bij Europoort, bijvoorbeeld, mengt zoet water uit de Maas zich met zout Noordzeewater. De wisselingen in de geluidssnelheid die hierdoor in de hele waterkolom ontstaan, beïnvloeden de metingen dusdanig dat er afwijkingen van tientallen centimeters in de dieptekaart waarneembaar zijn. Om deze meetfouten te corrigeren is een goede schatting van de geluidssnelheid als functie van de diepte, het geluidssnelheidsprofiel, noodzakelijk. Sinds 2005 is er een methode ontwikkeld om dit profiel te schatten met behulp van overlappende gebieden in de metingen zelf. Met behulp van het geschatte profiel kan men vervolgens nauwkeuriger de diepte bepalen.

Een reeks van simulaties heeft laten zien dat in relatief ondiep water het geluidssnelheidsprofiel benaderd kan worden door een constante geluidssnelheid en dat de ontwikkelde methode werkt. Bovendien leveren de simulaties aanbevelingen op voor een nieuwe meetstrategie die de nauwkeurigheid van de methode significant kan verbeteren. De methode is klaar om in de praktijk te testen. Een test in samenwerking met Rijkswaterstaat is voorzien in 2008.

Het onderzoek is gestart in december 2005 en in mei 2007 overgenomen door dr. J. de Plaa, aangesteld bij de leerstoel Acoustic Remote Sensing (ACRS) van het Department of Earth Observation and Space Systems (DEOS) van de faculteit

Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft. Hij werkt daarbij samen met mw. dr.ir. M. Snellen (ACRS) en prof.dr. D.G. Simons (ACRS). Het onderzoek wordt ondersteund door de Subcommissie Mariene Geodesie van de NCG en financieel mogelijk gemaakt door de NCG, de TU Delft (Speerpunt Water), de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst en de Rijkswaterstaat Waterdienst.

Het onderzoek zal de mogelijkheden vergroten om in complexe dynamische gebieden, zoals de Maasgeul, de diepte met grote nauwkeurigheid te meten. Dat is van belang voor Nederlandse overheidsdiensten die actief zijn op het gebied van de mariene geodesie, zoals Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie.

De gelijktijdige verbetering van het gemiddeld zeeniveau (Mean Sea Level) en de mariene geoïde

Het onderzoek streeft naar de bepaling van het gemiddeld zeeniveau (Mean Sea Level; middenstandsvlak) en de mariene geoïde in de Nederlandse kustzone met hoge nauwkeurigheid en ruimtelijk scheidend vermogen. Dit wordt bereikt door de combinatie van verschillende soorten gegevens (radaraltimetrie, mariene en satellietgravimetrie, modellen van globale zwaartekrachtsvelden bepaald door nieuwe satellietzwaartekrachtmissies) met een model van het zeeoppervlak, verkregen door de oplossing van de hydrodynamische vergelijkingen in ondiep water. Tenslotte worden alle gegevens inclusief de zwaartekrachtgegevens verwerkt in hydrodynamische vergelijkingen, die onder andere een mariene geoïde oplevert die consistent is met de dynamische beperkingen. De resultaten hiervan zullen worden gebruikt om verschillende hoogtesystemen op zee aan elkaar te relateren en de mariene geoïde te laten aansluiten bij de land geoïde.

Het promotieonderzoek is op 1 november van het verslagjaar gestart en wordt uitgevoerd door ir. D.C. Slobbe onder leiding van prof.dr. R. Klees (sectie Fysische en Ruimtegeodesie, TU Delft). Het onderzoek wordt financieel ondersteund door het Water Research Centre Delft en de NCG op initiatief van de Subcommissies Mariene Geodesie en Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen.

Publicaties en studiedag

De NCG geeft publicaties uit met resultaten van onderzoek, studiedagen en symposia op het gebied van de geodesie en de geo-informatie in de serie 'Publications on Geodesy' ('Gele serie', Engels) en in de 'Groene serie' (Nederlands en Engels). Een overzicht van de in 2007 door de NCG uitgegeven publicaties is opgenomen in Bijlage 4 Publicaties.

In 2007 zijn alle publicaties van de Groene serie (44 publicaties) en alle jaarverslagen sinds 1879 beschikbaar gemaakt als pdf-file. Zij kunnen gratis gedownload worden vanaf de website van de NCG (www.ncg.knaw.nl). Hiermee zijn alle publicaties van de NCG als pdf vrij beschikbaar. Voor de jaarverslagen gaat het

om verslagen van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing (1879 – 1937), de Rijkscommissie voor Geodesie (1938 – 1989) en de NCG vanaf 1990.

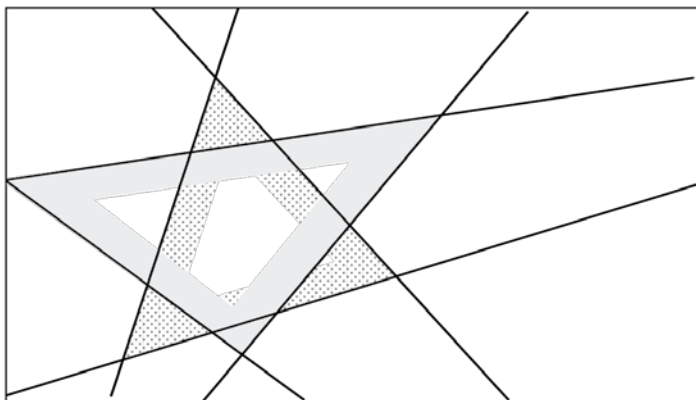
Kleinstekwadraten-variantiecomponentenschatting, theorie en GPS-toepassingen

Gegevensverwerking in geodetische toepassingen vindt doorgaans plaats op basis van de kleinstekwadratenmethode. Hiervoor is een goed stochastisch model van de waarnemingsgrootheden nodig. Met een dergelijke realistische covariantiematrix wordt ten eerste de beste (minimumvariantie) lineaire zuivere schatter voor de onbekende parameters verkregen, kan ten tweede een realistische precisiebeschrijving van de parameters gegeven worden; en kan ten derde, op basis van de verdeling van de waarnemingsgrootheden, hypothesetoetsing correct uitgevoerd worden, en kunnen maten voor kwaliteitscontrole, zoals voor betrouwbaarheid, bepaald worden. In veel praktische toepassingen is de covariantiematrix slechts gedeeltelijk bekend. De covariantiematrix wordt gewoonlijk uitgedrukt als een onbekende lineaire combinatie van een aantal bekende cofactor matrices. Het schatten van de onbekende (co)variantiecomponenten wordt in het algemeen variantiecomponentenschatting (VCS) genoemd, en ook wel kansmodelschatting.

In het proefschrift *Least-squares variance component estimation: theory and applications* van A.R. Amiri-Simkooei wordt de methode van de kleinstekwadraten-variantiecomponentenschatting (KK-VCS) bestudeerd en worden theoretische en praktische aspecten uitwerkt. Getoond wordt dat de KK-VCS een eenvoudige, flexibele en aantrekkelijke methode is voor VCS. De KK-VCS is eenvoudig, daar ze gebaseerd is op het bekende kleinstekwadratenprincipe. Met deze methode is de schatting van de (co)variantiecomponenten gebaseerd op een lineair model van waarnemingsvergelijkingen. De methode is flexibel omdat ze werkt met een door de gebruiker gedefinieerde gewichtsmatrix. Verschillende klassen van gewichtsmatrices kunnen gedefinieerd worden, die allemaal automatisch tot zuivere schatters voor de (co)variantiecomponenten leiden. KK-VCS is aantrekkelijk omdat men de bestaande kleinstekwadratentheorie kan toepassen op het probleem van variantiecomponentenschatting. KK-VCS is toegepast op meetgegevens uit twee GPS-toepassingen: op het GPS-geometrievrijemodel en op ruiskarakteristieken in tijdreeksen van dagelijkse coördinaten van permanente GPS-stations.

Naar een rigide logica voor de representatie van ruimtelijke gegevens

De taal van de ruimtelijke databases is ingebed in de taal van de wiskunde met operatienamen zoals 'vereniging' en 'doorsnede' en het gebruik van vectorachtige representaties. Dit leidt tot de indruk dat de representaties een topologische ruimte vormen (en/of een vectorruimte); wat helaas niet het geval is. Over het algemeen, is de streng wiskundige definitie van ruimtelijke objecten niet geldig buiten de



Twee driehoekige gebieden met een zeshoekige snijding. Uit de publicatie 'Towards a Rigorous Logic for Spatial Data Representation' van R. Thompson.

dataserepresentatie, omdat het slechts een benadering is van het theoretische formalisme dat gebruikt is bij de definitie.

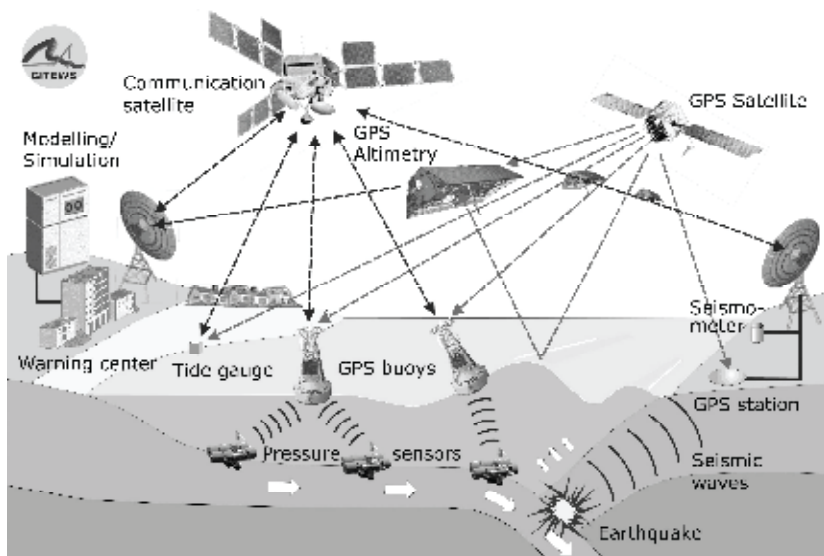
Het proefschrift *Towards a Rigorous Logic for Spatial Data Representation* van R. Thompson beschrijft een aantal gevallen van falende logica binnen de huidige technologie, zoals situaties waarbij de operatoren 'vereniging' en 'doorsnede' tot inconsistente resultaten leiden. Diverse alternatieve benaderingen die zijn onderzocht worden beschreven, waarbij van elk de voor- en nadelen worden aangeduid.

Het huidige onderzoek wordt gekenmerkt door een poging om een wiskundige basis te kiezen voor de feitelijke representatie van ruimtelijke objecten in een computer. In deze rigide aanpak zijn de aannamen (axioma's) duidelijk gedefinieerd en gebruikt om een keten van argumenten samen te stellen, die tot een bewijs leiden van de gewenste eigenschap van voorspelbaar en correct gedrag. Het voordeel van deze aanpak voor de representatie van ruimtelijke objecten is dat, indien de computerhardware aantoonbaar aan de axioma's voldoet, de correcte werking van de algoritmen gegarandeerd kan worden.

Studiedag 'Sensor Web Enablement'

Op steeds meer plaatsen in de wereld zijn sensoren, zoals camera's opgesteld. Via deze sensoren kan geo-informatie over de omgeving worden verzameld. Veel sensoren zijn op het internet aangesloten. Dit biedt ongekennde mogelijkheden voor het gebruik en de distributie van gegevens. Om deze mogelijkheden beter in beeld te brengen en te krijgen heeft de Subcommissie Geo-Informatie Modellen op 1 februari 2007 de studiedag 'Sensor Web Enablement' georganiseerd. De studiedag is gehouden bij TNO Bouw en Ondergrond in Utrecht en telde ruim 70 deelnemers.

Naast een algemene inleiding over Sensor Web Enablement (SWE) – één van de standaardisatie-initiatieven van het Open Geospatial Consortium – zijn inleidingen gegeven over toepassingen als het 'Tsunami early warning system' in Zuid-Oost Azië en het watergerelateerde onderzoek. Ook de verwachtingen over de toekomstige rol van sensoren zijn besproken. De sprekers waren unaniem: voor de verwerking van sensorinformatie zal SWE in de komende jaren aan belang winnen.



Overzicht van het 'Tsunami early warning system' in Zuid-Oost Azië.
Uit de presentatie van R. Häner, GeoForschungsZentrum Potsdam op de studiedag
'Sensor Web Enablement'.

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 en de geo-informatie in de subcommissies gestalte krijgen. In het verslagjaar kende de NCG de subcommissies Bodembeweging en Zeespiegelvariatie, Geo-Informatie Modellen, Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen, Mariene Geodesie en Ruimtelijke Basisgegevens. De samenstellingen van de subcommissies staan vermeld in Bijlage 1.

Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie

De Subcommissie heeft in mei, juli en december van het verslagjaar vergaderd. Leidraad voor de activiteiten van de Subcommissie is het Onderzoeksprogramma 2002 – 2007 (zie www.ncg.knaw.nl). De volgende onderwerpen staan centraal op de agenda van de Subcommissie:

- inzicht in de fysische achtergrond van bodembeweging en zeespiegelvariatie;
- normeren van meetgegevens en interpretatiemethodieken van bodembeweging en zeespiegelvariatie.

Advies Bodembeweging in Nederland

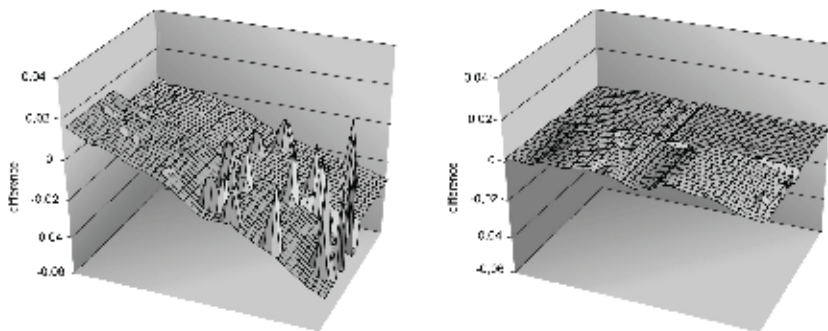
Het advies *Bodembeweging in Nederland* is op 19 juli 2007 door de president van de KNAW verstuurd naar de ministers van V&W, VROM, LNV met kopieën naar de minister van OCW en de Raad van Bestuur van TNO. Belangrijke teksten van het advies zijn geschreven door de Subcommissie. Het advies is opgesteld op verzoek van het Dagelijks Bestuur van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) in samenwerking met de Raad voor Aarde en Klimaat van de KNAW.

Het advies beveelt aan om een centraal overheidsorgaan in te stellen dat een initiërende, coördinerende en sturende rol dient te vervullen bij het verder ontwikkelen, uitwerken en uitvoeren van een nationale bodembewegingstrategie. Dit coördinerende orgaan dient te stimuleren dat de beschikbare kennis en informatie uit de verschillende technische disciplines beter op elkaar wordt afgestemd en dat er een

synthese van de gegevens plaatsvindt. Een dergelijke aanpak kan leiden tot nieuwe inzichten in de problematiek rond bodembeweging.

Invers modelleren van bodemdaling

Dr. P.A. Fokker (TNO Bouw en Ondergrond) heeft met als titel 'Inversie van Bodemdaling. Voor een beter begrip van de bodem' een presentatie gegeven over het invers modelleren van bodemdaling. Bodemdaling is een belangrijk sociaal gegeven, bijvoorbeeld in relatie tot schade aan wegen en gebouwen, overstromingen en het beheer van grondwater. Deze betekenis wordt vergroot door verstedelijking, intensivering van ondergronds ruimtegebruik, zeespiegelstijging en klimaatveranderingen. Fokker schat dit op een jaarlijks belang van 3,5 à 4 miljard euro. Bij het invers modelleren van bodemdaling wordt gebruik gemaakt van verschillende soorten meetgegevens, verschillende soorten meetpunten, meerdere meetcampagnes en worden diepe en ondiepe oorzaken in beschouwing genomen. Belangrijk zijn a priori informatie, een goede behandeling van onzekerheden en correlaties. Enkele conclusies zijn: het belang van het uiteenrafelen van oorzaken van bodemdaling, een a priori model covariantie garandeert impliciete gladheid, meerdere verschilmetingen leidt tot beter bepaalde modellen en inversie geeft het beste resultaat door het integreren van alle kennis.



Representatie als verschil met werkelijke compactie. Links: geen ruimtelijke correlaties. Rechts: wel ruimtelijke correlaties. Uit de presentatie van dr. P.A. Fokker (TNO Bouw en Ondergrond).

Bodemdaling: oorzakelijke ontrafeling

Ir. A.P.E.M. Houtenbos heeft een presentatie gegeven getiteld 'Bodemdaling: oorzakelijke ontrafeling'. Hij ging hierbij in op de grondslagen voor een objectieve bepaling van bodemdaling per oorzaak, de bodemdaling door gaswinning in Franeker in 2006 en de ontrafeling door TNO van diepe en ondiepe compactie. Volgens Houtenbos is in het geval van Franeker een samenloop van bodemdaling door natuur-

lijke oorzaken, gas- en zoutwinning alleen te ontrafelen middels een integrale geostatistische 4D-analyse en speelt de natuurlijke daling hier een verwaarloosbare rol. Wat de ontrafeling van compactie betreft constateert Houtenbos een neiging tot overwaardering van a priori kennis, een onderwaardering van hoogteverschillen, een kwetsbaarheid voor modelfouten door onvoorzien dalingsfenomenen, te laag ingeschatte na-ijleffecten en een te brede ingeschatte dalingskom, resulterend in een extreem heterogene compactieverdeling en het verscholen blijven van modelfouten.

Subcommissie Geo-Informatie Modellen

Ontwikkelingen in het werkveld

Ontwikkelingen op het gebied van wetgeving, organisatie, standaardisatie en andere ontwikkelingen ten behoeve van betere gebruiksmogelijkheden van geo-informatie zetten zich ook in 2007 voort. Het meest van betekenis voor het verdere gebruik en de ontwikkeling van de geo-informatie in Nederland waren in dit opzicht:

- Het van kracht worden van de Europese Kaderrichtlijn INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe).
- De oprichting van de stichting Geonovum.
- Het tot stand komen van GeoBusiness Nederland uit het samengaan van het Bedrijvenplatform Geo-Informatie (BGI) en de Vereniging van Nederlandse Bedrijven in de Geodesie en Geo-informatie (VNBG).
- De start van Geomeeting, waarin alle belangrijke organisaties op het gebied van de ontwikkeling van de geo-informatiesector in Nederland samenkomen: GI-beraad, GeoBusiness Nederland, GIMA-plus, Geo-Informatie Nederland, Geonovum en Ruimte voor Geo-Informatie (RGI).
- Het Ministerie van VROM, RGI en Geonovum hebben gezamenlijk in overleg met partijen uit de Geo-meeting de conceptvisie *GIDEON – Basisvoorziening Geo-Informatie Nederland* uitgebracht.

Taken van de Subcommissie

Naar aanleiding van het oprichten van de Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens is er beraad geweest in de NCG en de Subcommissie Geo-Informatie Modellen. De conclusie hiervan was dat de huidige Subcommissie Geo-Informatie Modellen het beste een deel van haar taken wat betreft datamodeltering aan de Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens kan overdragen. De Subcommissie zal zich vervolgens meer concentreren op de aspecten van de geo-informatie infrastructuur en daartoe haar missie, doelstelling, taken en samenstelling aanpassen en verder gaan onder naam Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur.

Activiteiten van de Subcommissie

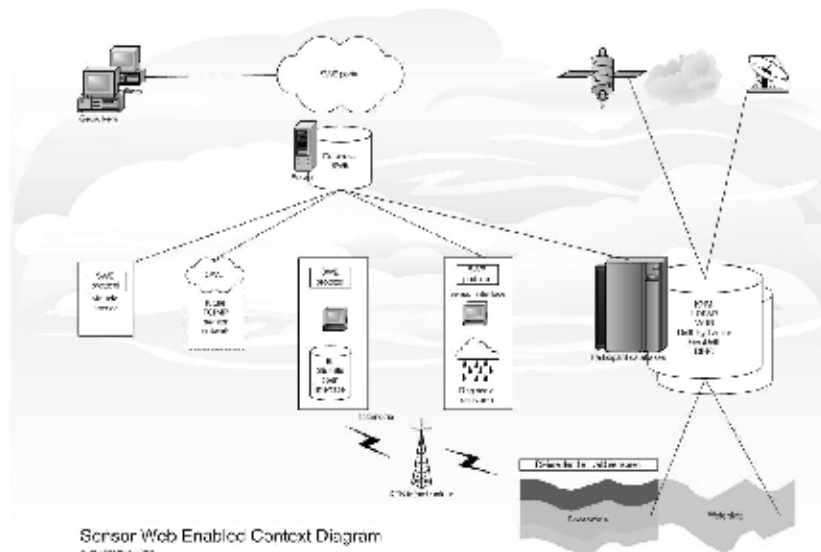
De Subcommissie heeft op 1 maart de studiedag Sensor Web Enablement (SWE) georganiseerd, waarmee dit concept door de NCG in Nederland op de kaart is gezet. Naar aanleiding van de studiedag is een artikel over SWE in het tijdschrift Geo-Info gepubliceerd, waarin ook de resultaten van de studiedag zijn verwerkt. Een NCG-publicatie op basis van de papers van de studiedag zal in de eerste helft van 2008 verschijnen.

Een tweetal vergaderingen

Primair stond dit jaar de omvorming tot een subcommissie met als centraal aandachtsgebied geo-informatie infrastructuur. Naast de voortgaande zaken van de Subcommissie is ook aandacht besteed aan de activiteiten bij de gastheer of andere specifieke onderwerpen. Zo kwam aan de hand van presentaties van de leden aan de orde 'Geonovum: Wat, Waarom, Wie en Hoe' en de 'Rol van Geo-Informatie bij de Unie van Waterschappen'.

Uitvoering onderzoek

Er kwamen twee promoties tot stand gerelateerd aan het meerjarenonderzoekplan van de Subcommissie:



Schema van een sensor web. Uit de presentatie van J. Jellema (TNO) tijdens de studiedag Sensor Web Enablement.

- El-Sayed Ewis Omran, *Spatial Data Sharing: From Theory to Practice*, Wageningen Universiteit, 2007.
- Rod Thompson, *Towards a rigorous logic for spatial data representation*, TU Delft, 2007. Het proefschrift is uitgegeven bij NCG.

Het programma Ruimte voor Geo-Informatie

Naar aanleiding van de projectenronde in 2006 zijn in 2007 nog nieuwe projecten en 'top-ups' van projecten toegekend. De 'midterm review' van het programma is succesvol verlopen met de vaststelling dat het programma goed op koers ligt om de gestelde programmadoelen te gaan halen.

Standaarden

Bij Geonovum is versie 2.0 verschenen van *Framework van standaarden*. Dit document is niet meer uitsluitend op de Nederlands geo-informatie infrastructuur gericht, maar betekent ook een integratie met de overheidsinformatie-infrastructuur op het niveau van de Nederlandse Overheid Referentie Architectuur.

Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen

Activiteiten van de Subcommissie

Op verzoek van het Dagelijks Bestuur van de NCG laat de Subcommissie een studie uitvoeren naar de geodetische infrastructuur in Nederland. De Nederlandse situatie wordt hierin vergeleken met die in omliggende landen. De Subcommissie heeft een uitvoeringsplan naar het Dagelijks Bestuur gestuurd en het Dagelijks Bestuur heeft dit doorgesproken met het Kadaster en de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst. Ir. J. van der Linde wordt vanuit het Kadaster gedetacheerd bij de NCG en zal het onderzoek uitvoeren. Er is een stuurgroep gevormd bestaande uit dr.ir. H. Quee, dr.ir. F.J.J. Brouwer en prof.mr. J.W.J. Besemer.

In 2007 is het 'Werkplan 2007 – 2008' van de Subcommissie afgerond, waarbij de opmerkingen van het Dagelijks Bestuur van de NCG zijn verwerkt.

De voorzitter van de Subcommissie heeft een boekbespreking gepubliceerd in de tijdschriften van Geo-Info Nederland en de Hollandse Cirkel over de dissertatie van dr. A. van der Meer *Gemeentegrenzen in Nederland*. In deze dissertatie wordt ook aandacht besteed aan het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting.

De voorzitter van de Subcommissie heeft in het tijdschrift Geo-Info gereageerd op een in het nummer 2007-2 verschenen column van H. Alers onder de titel 'Het dilemma van de 51e breedtegraad'.

Mede op initiatief van de Subcommissie zal een promotieonderzoek over het onderwerp 'Mariene geoïde en hoogterefereentiesystemen in de Noordzee' worden uitgevoerd door ir. D.C. Slobbe (TU Delft).

De gemeente Apeldoorn heeft de Ijkbasis Loenermark, door de voormalige Rijkscommissie voor Geodesie aangelegd in 1956, op de gemeentelijke monumentenlijst gezet. Naar aanleiding hiervan heeft de gemeente aan de Subcommissie gevraagd of bij de restauratie rekening moet worden gehouden met het toekomstig gebruik. De Subcommissie heeft geadviseerd het restauratiewerk zodanig uit te voeren dat er geen verstoring is voor toekomstig wetenschappelijk gebruik en het OM (ondergronds merk van het NAP).

De Subcommissie is in 2007 driemaal bijeengewees voor de 56e, 57e en de 58e vergadering op respectievelijk 23 april, 10 september en 12 december.

IGS, EPN en AGRS.NL

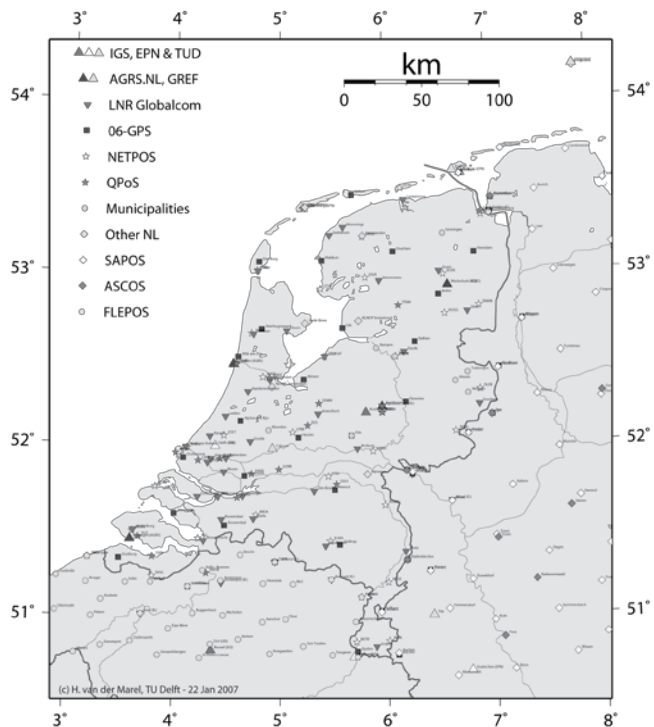
Het Actief GPS Referentie Systeem voor Nederland (AGRS.NL) is de basis van de geometrische infrastructuur van Nederland. AGRS.NL bestaat uit de stations Apeldoorn, Delft, Eijsden, IJmuiden, Terschelling, Vlissingen en Westerbork. Een systeem voor de automatische processing van de AGRS.NL-data, op basis van de Bernese Software, bij de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst (DID) berekent dagelijkse coördinaten van de AGRS.NL-stations ten opzichte van omliggende IGS-stations (International GNSS Service). DID en het Kadaster gebruiken het AGRS.NL voor het bepalen van GPS-kernetpunten en het certificeren van referentiestationen van RTK-netwerken (Real Time Kinematic), waaronder het Kadastrale netwerk NETPOS (Netherlands Positioning Service). De AGRS.NL-stations Delft, Eijsden, Terschelling en Westerbork, evenals het door de TU Delft beheerde Kootwijk, maken deel uit van het EUREF Permanent Network (EPN). Westerbork, Kootwijk en Delft maken ook deel uit van de International GNSS Service (IGS). Voor het IGS-netwerk worden andere ontvangers gebruikt dan voor het AGRS.NL-netwerk, welke door TU Delft worden beheerd. De TU Delft beheert tevens een datacentrum voor de Nederlandse AGRS.NL-, EPN- en IGS-stations (zie: <http://gnss1.lr.tudelft.nl/dpga>). Verder worden de data van de IGS-stations Delft en Westerbork ook in realtime verstrekt ten behoeve van het RT-IGS (Real Time IGS) en het EUREF-IP-project (European Reference Frame-Internet Protocol).

De stations Eijsden, IJmuiden en Vlissingen zijn in het voorjaar van 2007 met vaste verbindingen (SDSL - Symmetric Digital Subscriber Line) en Topcon-ontvangers uitgerust, ten behoeve van realtime dataoverdracht. In de nabije toekomst zullen alle AGRS.NL-stations met realtime verbindingen worden uitgerust. Op deze manier kan de bewaking en de dataverwerking van het AGRS.NL worden geïntegreerd met NETPOS. NETPOS wordt, tijdens kantooruren, continu bewaakt.

De beweging van ongeveer 1 cm over zes jaar van het AGRS.NL-station Terschelling leek met het jaargemiddelde van 2005 tot staan te zijn gekomen. De resultaten over 2006 en 2007 van het EPN maken aannemelijk dat dit station weer aan de stabiliteitseisen van het AGRS.NL (minder dan 3 sigma, ongeveer 4 mm beweging per jaar in ligging), voldoet en dus kan blijven functioneren als AGRS.NL-station.

In december 2007 is door de hoofden van de DID en het Kadaster de 'Overeenkomst inzake het AGRS.NL tussen het Kadaster en het Ministerie van V&W' ondertekend. Hierin is geregeld dat, met terugwerkende kracht vanaf 1 januari 2007, het voorheen gedeelde eigendom van het AGRS.NL geheel overgaat op het Kadaster. Deze overeenkomst vereenvoudigt vooral de administratieve procedures, waardoor bijvoorbeeld geen jaarlijkse accountantsverklaring meer nodig is. Het Kadaster blijft in goed overleg met de DID het AGRS.NL exploiteren, waarbij de DID de helft van de kosten voor haar rekening neemt.

De continuïteit van het IGS-station Kootwijk blijft een zorg voor de Subcommissie. De gebouwen van het station zijn inmiddels grotendeels gesloopt. De TU Delft heeft aangegeven te willen investeren in netroom- en dataverbindingen, een antennemast en overige benodigheden voor continuering.



GNSS-referentiestationen in Nederland en omliggende landen.
H. van der Marel (TU Delft).

RD-infrastructuur en NETPOS

Van de passieve RD-punten (Rijksdriehoeksmeting) van het Kadaster worden alleen nog de GPS-kernetpunten (Global Positioning System) onderhouden. Dit onderhoud is van speciale RD-meetploegen overgedragen aan reguliere kadastrale landmeters onder supervisie van de sectie Geometrische Referentie Systemen (GRS, voorheen Rijksdriehoeksmeting). De GPS-kernetpunten, bestaande uit met stenen of schroefankers verzekerde terreinpunten worden nog veel gebruikt. De, voorheen jaarlijkse, waterpassingen van deze punten wordt afgestemd met de periodieke waterpassingen (om de 10 jaar, of om de vijf jaar in zakkingsgebieden) van het NAP (Normaal Amsterdams Peil) die deze punten heeft opgenomen als tweede-ordepeilmerken.

De Netherlands Positioning Service NETPOS, het Kadastrale netwerk voor Real Time Kinematic (RTK) satellietplaatsbepaling, heeft in 2007 naar behoren gefunctioneerd. Kadastrale metingen met GPS werden uitsluitend met NETPOS uitgevoerd. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W), hierin vertegenwoordigd door de DID, heeft een gebruikslicentie voor NETPOS. Het KNMI gebruikt, als onderdeel van V&W, de NETPOS-data voor waterdampschattingen van de atmosfeer. Naast GPS maakt NETPOS ook gebruik van de Russische GLONASS-satellieten.

Een uitgebreid overzicht van referentiestationen in Nederland en in de ons omringende landen wordt gepubliceerd op <http://gnss1.lr.tudelft.nl/nlref/>.

NAP-infrastructuur

De vierde planperiode van de bijhoudingscyclus van het secundaire net van het NAP (Normaal Amsterdams Peil) is gestart met een project in Noord-Holland. Het gedeelte in Amsterdam is uitgevoerd in samenwerking met de Gemeente Amsterdam, waarbij binnen het stedelijke gebied een verder verdicht netwerk is gemeten. Bij dit project is ook de laatst overgebleven oorspronkelijke 'Zeedykshoogte' markeersteen van burgemeester Johannes Hudde uit de 17e eeuw aangemeten. De vierde planperiode heeft een geplande looptijd van 10 jaar.

Zwaartekrachtinfrastructuur

In november 2006 is door de TU Delft de Micro-g FG5 #234 absolute gravimeter aangeschaft. Het instrument wordt ingezet om onderzoek te verrichten naar een nauwkeurige realisatie van een verticale datum, naar de verticale stabiliteit van het NAP en de invloed van omgevingsfactoren zoals hydrologische signalen, atmosfeer, en getijden op de metingen. Met het instrument zijn in 2007 voor het eerst metingen verricht aan de eerste-ordenetwerk-zwaartekrachtstations. In samenwerking met O. Francis (Universiteit van Luxemburg) is er in Walferdange (Luxemburg) gekeken

naar de instelling van het instrument. Uiteindelijk is een goede instelling gevonden, want tijdens het ICAG 2007 (International Comparison of Absolute Gravimeters 2007), gehouden van 6 tot en met 9 november 2007 in Walferdange, bleken de metingen van de FG5 #234 ca. $1,8 \mu\text{Gal}$ onder het gemiddelde van 18 instrumenten te zitten. Dit is goed te noemen daar de RMS (Root Mean Square) over het totaal van alle instrumenten $1,3 \mu\text{Gal}$ was. Met de genoemde gravimeter kan de TU Delft doorgaan met onderzoek naar de realisatie van een nauwkeurig verticaal datum door middel van absolute zwaartekrachtmetingen. Daarnaast is gedurende 2007 de zwaartekracht ook in continue zin geregistreerd. Dit werd gedaan met een speciaal daarvoor geschikte relatieve gravimeter (Lacoste-Romberg ET15), zodat alleen de verandering in het zwaartekrachtveld werd waargenomen. Dit vond plaats in het station Westerbork, in de gravimetriebunker op het terrein van ASTRON (Stichting Astronomisch Onderzoek Nederland). De data worden regelmatig geanalyseerd.

Internationale samenwerking

Op het EUREF2007-symposium in Londen werd Nederland vertegenwoordigd door dr.ir. H. van der Marel, ir. J. van Buren en ir. A.J.M. Kösters. Ir. van Buren presenteerde het *National Report of the Netherlands*.

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. Op het symposium in Londen zijn bestuurswisselingen bekend gemaakt. De nieuwe president van EUREF is J. Ihde (Duitsland) en de nieuwe voorzitter van de ETWG is C. Bruyninx (België).

De resoluties 4 en 5 van het symposium zijn van direct belang voor de Nederlandse geodetische infrastructuur. Resolutie 4 propageert het gebruik van realtime data (Europees en wereldwijd). Bijvoorbeeld voor het voorspellen van aardbevingen, het onderzoek van satellietbanen, etc. Er is een verzoek aan de EPN-managers om dit te ondersteunen. In Nederland zijn dat de TU Delft en het Kadaster. Resolutie 5 vraagt van de deelnemende landen zich uit te spreken over de gebruikerseisen van ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989). De Subcommissie beveelt aan de coördinaten zo stabiel mogelijk te houden. Dit in tegenstelling tot de keuze om de transformatie van ITRS (International Terrestrial Reference System; de oorspronkelijke definitie van ETRS89) constant te houden.

Dr.ir. R.C.V. Feron van Rijkswaterstaat DID heeft de formele vertegenwoordiging van de betreffende Nederlandse diensten in EUREF aanvaard.

Subcommissie Mariene Geodesie

In het verslagjaar is de Subcommissie tweemaal bijeengewees. De Subcommissie heeft een aanvang gemaakt met het aanpassen van het werkplan, mede met het oog op nieuwe beoogde leden.

Onderzoek

De promovendus ir J.J.P. van den Aamele die werkte aan het onderzoek 'Improved capabilities to predict dredging operations' is in 2007 gestopt met het onderzoek en heeft een nieuwe baan aanvaard. De promotieplaats is omgezet in een postdoc-plaats en per 1 mei is het onderzoek voortgezet.

Het onderzoek 'Simultaneous improvement of the mean sea level and marine geoid using a combination of hydrodynamic models, hydrographic data, marine gravity data and satellite altimetry' is per 1 november van start gegaan. Dit onderzoek is geïnitieerd door de Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen en wordt onder andere gesteund door de Subcommissie Mariene Geodesie. Voor het onderzoek 'Classificatie van de rivierbodem met Multibeam echosounder' is financiële ondersteuning gevraagd aan de NCG.

De bedoeling is dat het toepassingsgebied van de onderzoeksgroep Akoestische remote sensing van de TU Delft voor wat betreft onderzoek verbreed wordt.

Onderwijs

Op mbo-niveau is er bij het Scheepvaart en Transport College in Rotterdam een nieuwe opleiding gestart.

De opleiding Hydrografie aan het Maritiem Instituut Willem Barentsz op Terschelling is gevisiteerd door de HBO-raad en positief beoordeeld. Het opleidingsschip is beschikbaar voor beproevingen.

De Faculteit Militaire Wetenschappen van de Nederlandse Defensie Academie (NLDA) heeft dr.ir P.J. Ooninx tot hoogleraar Navigatie (maritiem, lucht en land) benoemd. Het traject van accreditatie van de Faculteit is nog gaande.

Aan de TU Delft is de minor Geomatics met het thema navigatie per 1 september van start gegaan.

Uitwisseling van informatie

Een terugkerend actiepoint op de agenda is de uitwisseling van relevante informatie van de leden van de Subcommissie op het vakgebied. Dit wordt altijd positief gewaardeerd. Geconstateerd is de algemene problematiek om momenteel vacatures opgevuld te krijgen.

Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens

De Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens wil de beschikbaarheid en het gebruik van ruimtelijke basisgegevens bevorderen door:

- het afstemmen van onderzoek op het gebied van inwinning, representatie en gebruik van deze gegevens;
- het vastleggen en verspreiden van relevante kennis op dit gebied door middel van publicaties en studiedagen;
- het gevraagd en ongevraagd verstrekken van adviezen aan de NCG en andere betrokkenen;
- het initiëren van specialistisch onderzoek (NCG-promotieplaatsen);
- het onderhouden van (inter-) nationale wetenschappelijke contacten.

De Subcommissie, onder voorzitterschap van prof.dr.ir. M.G. Vosselman (ITC), telt acht leden, werkzaam op het gebied van de geo-informatie bij universiteiten, overheid, diensten en bedrijven (zie Bijlage 1). De Nederlandse vertegenwoordigers in EuroSDR (European Spatial Data Research) zijn lid van de Subcommissie.

De Subcommissie heeft in november van het verslagjaar haar eerste vergadering gehouden. Er is een begin gemaakt met het verder afbakenen van het werkveld van de Subcommissie en het formuleren van een onderzoeksprogramma. De volgende onderzoeksvelden en onderzoeksthema's zijn hiervoor voorlopig genoemd:

- onderzoek met betrekking tot vectorbasisgegevens: analyse van gebruikersbehoeften en de benodigde dienstverlening, integratie van verschillende basisbestanden, generalisatie, functionaliteit van geo-databasemanagementsystemen om multi-temporele databases te ondersteunen en 3D-geo-informatie;
- onderzoek met betrekking tot ruwe gegevens: analyse van toepassingen, datamanagement, extractie van geo-informatie, mutatiedetectie en kwaliteitsanalyse ruwe gegevens.

Diensten geodesie en geo-informatie

De diensten werkzaam op het gebied van de geodesie en de geo-informatie het Kadaster, de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst en de Dienst der Hydrografie zijn in de NCG vertegenwoordigd door ambtshalve leden. Van het Kadaster en de Dienst der Hydrografie zijn verslagen ontvangen over de in het verslagjaar uitgevoerde werkzaamheden op het gebied van de geodesie en de geo-informatie.

Kadaster

Het Kadaster in 2007

Het jaar waarin het Kadaster haar 175-jarig jubileum vierde, stond in het teken van investeringen. Investerings in nieuwe taken, investeringen in het verder omvormen van de regionaal opererende organisatie naar een organisatie met een landelijke aansturing. Op koers naar de toekomst.

De investeringen vertaalden zich in forse financiële uitgaven. Ten dele was het negatieve resultaat van € 70,8 miljoen vooraf gepland. Als gevolg van de tariefsverlagingen waren minder inkomsten te verwachten. Daarnaast waren hoge uitgaven voorzien voor nieuwe taken. Niet voorzien was de terugval aan inschrijvingen van nieuwe akten, hypotheekstukken en akteposten en de daarmee gepaard gaande terugval in omzet.

Nationale samenwerkingsverbanden

Het Kadaster is deelnemer van het GI-beraad, een initiatief van het Ministerie van VROM dat op nationaal niveau de kaders bepaalt voor de geo-informatievoorziening. Het GI-project 'Geodata-infrastructuur voor rampenbestrijding en crisisbeheersing' (GDI-R&C) won in 2007 de Publieke Veiligheid Award 2007. Aangetoond was dat geo-informatie van verschillende instanties, zoals gemeenten, provincies, Rijkswaterstaat en Kadaster, integraal kan worden aangeboden.

Internationale activiteiten

In mei organiseerde het Kadaster in Amsterdam een internationale conferentie over de elektronische aanlevering en verwerking van akten. In 2007 voerde het Kadaster advieswerkzaamheden uit in diverse landen, onder meer Kroatië, Nicaragua, Afgha-

nistan en Namibië. Op 15 mei 2007 is de Europese richtlijn INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) in werking getreden. De richtlijn vormt de basis voor het afstemmen en uniformeren van Europese geodata. Het Kadaster fungeert als een van de gemandateerde Europese organisaties die advies geeft aan collega-instanties voor de invoering van de richtlijn in hun landen. Kadaster was met Elektronisch Aanleveren van Akten finalist bij de European eGovernment Awards 2007.

Kadastrale registratie – akteverwerking

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

Activiteiten	Aantallen in			
	2007	2006	2005	2004
Inschrijvingen akten	488.100	497.700	478.200	444.700
Inschrijvingen hypotheekstukken	632.500	748.800	770.900	702.900
Inschrijvingen schepen	1.988	1.833	1.790	1.847
Geregistreerde schepen	43.700	43.504	42.704	41.500
Inschrijvingen luchtvaartuigen	27	23	28	49
Geregistreerde luchtvaartuigen	372	381	371	359

Het aantal akten laat een lichte daling zien ten opzichte van het aanbod in 2006. Bij de hypotheekstukken is er in 2007 een sterk dalende trend. Dit is voornamelijk te wijten aan de afname van het aantal oversluitingen. Geautomatiseerd accepteren en muteren is gerealiseerd voor inschrijvingen voor de Wet Kenbaarheid Publiekrechtelijke Beperkingen. Voor hypotheekstukken was realisatie in 2007 niet haalbaar vanwege de omvang en afhankelijkheden met externe partijen. Bij verdere voorspoedige samenwerking leidt dit initiatief in 2008 tot automatische verwerking van hypotheekstukken en beslagen en gedeeltelijke automatische verwerking van leveringsakten.

Kadastrale kaart

Percelen in de kadastrale registratie ontstaan als gevolg van metingen door het Kadaster. De percelen worden vervolgens weergegeven op de kadastrale kaart. Voor het bijhouden van de kadastrale kaart zijn er twee soorten meetopdrachten: akteposten en splitsingen. Akteposten zijn meetopdrachten die voortvloeien uit een



Bij het Kadaster vormen grensreconstructies een belangrijk deel van de corebusiness.

eigendomsoverdracht. In het geval van splitsingen worden bestaande percelen in meerdere delen gesplitst. Om te zien hoe een kadastrale grens in het terrein loopt, worden ter informatieverstrekking grensreconstructies uitgevoerd. Hierbij wordt de kadastrale grens op basis van de originele meting in het terrein zichtbaar gemaakt.

In 2007 is het aantal splitsingen fors toegenomen, omstreeks 20%. Dit is het gevolg van de tariefverlaging begin 2007. Het aantal binnengekomen akteposten is flink gedaald met 21%; het geplande aanbod was 97.000, het gerealiseerde aanbod was 78.200. Deze daling werd veroorzaakt door het verlies aan productiecapaciteit dat nodig was voor het realiseren van het toegenomen aantal splitsingsaanvragen. Het totaal verwerkte aantal splitsingen en akteposten is 103% ten opzichte van 2006, meer dan gepland.

Activiteiten	Aantallen in			
	2007	2006	2005	2004
Nieuwe akteposten (aanbod)	78.200	86.800	87.000	82.000
Uitgevoerde akteposten	76.000	85.200	88.000	76.000
Splitsingen	37.100	–	–	–
Grensreconstructies	13.400	10.700	7.000	6.700



Landmeter in het veld aan het werk met het inmeten van een kadastrale grens.

In 2007 heeft een praktijkproef plaatsgevonden van solometen in combinatie met mobiel werken. Aangevoerd is dat de voorhanden zijnde technologie (GPS, mobiel dataverkeer, veldcomputer) zodanig is ontwikkeld, dat deze goed inzetbaar is in het meetproces. Ook is aangetoond dat solometen werkbaar is (voor metingen zijn met de huidige apparatuur twee medewerkers nodig). In 2007 zijn alleen voor de teams die deelnamen aan de praktijkproef de noodzakelijke hulpmiddelen aangeschaft (GPS-laserafstandmeters en zelfrichtende tachymeters).

Informatieverstrekking

Activiteiten	Aantallen in			
	2007	2006	2005	2004
Geleverde informatieproducten via K*	20,7 mln.	20,8 mln.	18,9 mln.	15,8 mln.
Aansluitingen op Kadaster-on-line	78.590	65.452	51.336	43.921
Onlineproducten voor de burger	410.800	319.600	261.200	129.700

K* = Kadaster-on-line

De afname van het aantal producten dat via Kadaster-on-line is geleverd, hangt samen met de afname van ingeschreven akten en hypotheekstukken in 2007. De stijging van het aantal aansluitingen op Kadaster-on-line is voor een belangrijk deel te verklaren door de introductie van het gezamenlijke portaal Mijn Kadaster. Hierdoor hebben klanten met alleen aansluiting op Kadaster Internet ook een aansluiting op Kadaster-on-line gekregen.

Afdeling Geo-informatie (Topografische Dienst Kadaster)

De verkoopdoelstellingen voor de reguliere productie in 2007 zijn gerealiseerd met uitzondering van de TOP10NL-productie. De met klanten gemaakte afspraken zijn nagekomen, het productieconvenant is naar tevredenheid van het Ministerie van Defensie uitgevoerd en de reguliere productie is conform de planning afgerond. De achteruitgang in totale productiviteit (en omzet) ten opzichte van 2006 valt dan ook voornamelijk te verklaren uit de moeizame start in de productie van TOP10NL die gepaard ging met technische problemen. Bovenop de afgesproken productie zijn diverse GIS-maatwerkopdrachten (Geografische Informatiesystemen) uitgevoerd, waaronder een opdracht voor het Ministerie van Defensie in het kader van het Multinational Geospatial Coproduction Programme.

Dienstverlening Grootschalige Basiskaart Nederland 2007

	2007	2006	2005	2004
Omzet GBKN	€ 2,2 mln.	€ 2,4 mln.	€ 2,4 mln.	€ 2,4 mln.

De lijn van uniformering van de GBKN-dienstverlening (Grootschalige Basiskaart Nederland) die in 2005 is ingezet, is in 2007 voortgezet. Er is in 2007 gestart met de ontwikkeling van een nieuw, specifiek op de GBKN-dienstverlening toegesneden, informatiesysteem. Dit systeem zal in het eerste halfjaar van 2008 gefaseerd worden geïmplementeerd. De dienstverlening is in 2007 uitgebreid naar de Stichting GBKN Zuid, waar een start is gemaakt met het uitvoeren van distributietaken.

Nationaal en internationaal GEO-portaal

De Stichting Geonovum is belast met het ontwerpen van het nationale geo-portaal, en doet dit in overleg met de belangrijke dataleveranciers in Nederland. Vanaf december 2007 is ook het Kadaster met Geonovum in gesprek om de architectuur van een internetportaal voor de Nederlandse basisgeografische informatie in te richten. Andere gesprekspartners zijn Dienst Landelijk Gebied (DLG) en Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst. Het ontwerp van het geo-portaal zal naar verwachting in de eerste helft van 2008 worden opgepakt. In het kader van INSPIRE heeft het Kadaster zich voorbereid door:

- Een project op te starten voor Kadasterbrede realisatie van gevolgen van INSPIRE.
- Te participeren in het VROM/Geonovum-initiatief dat ervoor zorgt dat het nieuw op te zetten nationale Geo-portaal voldoet aan de INSPIRE-richtlijn.

- In samenwerking met het Ministerie van VROM experts kandidaat te stellen om op Europees niveau de gegevens te harmoniseren binnen de thema's 'kadastraal perceel' en 'kadastraal adres'.
- Het Kadaster heeft zich bereid getoond om te participeren in Europese projecten op het gebied van harmonisatie van adressen (EURADIN: EUROpean ADresses Infrastructure) en het European Spatial Data Infrastructure (ESDI).

Dienst der Hydrografie

Algemeen

De beleidsactiviteiten van de Dienst der Hydrografie (HYD) zijn in 2007 hoofdzakelijk gericht geweest op het intensiveren van nationale en internationale samenwerkingsverbanden. Goede samenwerkingsverbanden dragen direct bij aan de missie van de Dienst der Hydrografie en hebben ook een hefboomwerking naar de andere hoofddoelstellingen, zoals het profileren als nationale beheerder van grootschalige basiskaarten voor het zeegebied en als kenniscentrum voor hydrografie, kartografie en geodesie. Hiermee draagt de Dienst ook bij aan de doelstellingen van de Zeestrijdkrachten voor het Intensiveren van de Civiel-Militaire Samenwerking (ICMS).

In het civiele domein sluit de Dienst aan bij allerlei nationale en internationale richtlijnen voor hydrografie en kartering, waaronder de International Hydrographic Organization (IHO) en de Fédération Internationale des Géomètres (FIG). In het militaire domein sluit de Dienst der Hydrografie aan bij hoofdzakelijk de NATO-richtlijnen voor geografische informatie bij alle fasen van het operationele planproces, van strategisch tot tactisch niveau. Daarnaast is er een grote reeks interdepartementale initiatieven voor doelmatig gegevensbeheer door de overheid voor onder meer planologie, rampen- en crisisbeheersing en milieuvraagstukken.

De hydrografische, meteorologische en oceanografische capaciteiten worden steeds meer erkend als een essentiële capaciteit voor maritiem expeditionair optreden. Het gaat hier om zowel de walorganisatie als de uitzendbare capaciteiten. Daar komt nog bij dat de uitzendbare capaciteit ook als incidentele militaire bijstand ingezet kan worden voor handhaving van de openbare orde binnen en buiten het koninkrijk. De verwevenheid van de militaire en civiele taken is ook in het buitenland gebruikelijk. De uitvoering van de civiele taak waarborgt hierbij de operationele gereedheid voor de militair hydrografische taak.

Naast de bovengenoemde doelmatigheidsoverwegingen bij de exploitatie, is er ook een synergie op kennisniveau. Het gaat hier bijvoorbeeld om een grote reeks NATO-concepten en -standaarden met een civiele 'oorsprong' en omgekeerd. Dit is ook herkenbaar op nationaal niveau bij bijvoorbeeld het verder ontsluiten en standaardiseren van geo-informatie voor de sectoren Openbare Orde en Veilig-

heid (OOV) en ruimtelijke ordening (Raad Multidisciplinaire Informatievoorziening (RMIV) en Interdepartementaal Geografische Informatie-beraad (GI-beraad)).

Defensie heeft een toenemende behoefte aan geografische informatie en GIS-ondersteuning (Geografische Informatiesystemen) bij de commandovoering. Bij dit soort ontwikkelingen past ook de reeks van initiatieven op het gebied van geografische informatie, onder andere bij de EU (INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in Europe) en bij het Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu (Bsik: Besluit subsidies investeringen kennisinfrastructuur). Centraal staat hier het ontsluiten van geografische informatie voor zowel de andere departementen als de individuele burger. Als gevolg hiervan is een bescheiden begin gemaakt met het inrichten van GeoServices, specifiek een service voor het ontsluiten van de buitengrenzen van de diverse maritieme zones op het Rijksweb.

Door de uitgifte van nationale en internationale richtlijnen gericht op de ontsluiting van geo-informatie bevindt de Dienst zich in een constant veranderende omgeving en heeft de uitdaging om de interoperabiliteit van haar systemen en processen met die van haar ketenpartners te waarborgen. Het juist toepassen van Informatiearchitectuur kan een belangrijke bijdrage leveren aan de doelmatigheid en de beheersbaarheid van dit proces. Daarnaast is een begin gemaakt met het identificeren van de raakvlakken met NORA (Nederlandse Overheid Referentie Architectuur) en DIVA (Defensie Informatie Voorzienings Architectuur).

Hydrografie

Operationeel

De voortgang van de operationele evaluatie van de Hydrografische opnemingsvaartuigen (HOV-en) is in 2007 tegengevallen door de achterblijvende productie van de HOV-en en de vervolgeffecten daarvan. Ook de marginale opleveringen van gemoderniseerde hydrografische sloepen en het niet realiseren van de behoeftestelling voor een tweede mobiel hydrografisch pakket bedreigen de operationele gereedheid voor zowel de civiele als de militaire hydrografische taken.

In 2007 zijn de voorbereidingen gestart voor het aanpassen van het Opnamebeleidsplan voor het Nederlandse deel van het Continentale Plat door herziene afbakeningen met omliggende landen, veranderde heropnamefrequenties en wijzigingen in het ruimtelijk gebruik op de Noordzee zoals windparken, ankerplaatsen en verkeersscheidingstelsels. Deze herzieningen vinden plaats in overleg met de IHO-North Sea Hydrographic Commission (NSHC) en het Nederlands Hydrografisch Instituut (NHI), het samenwerkingsverband met Rijkswaterstaat.

Om de risico's van de achterblijvende productie van de HOV-en in kaart te brengen heeft de Dienst de Risico-analyse Hydrografisch Opnemen 2007 opgesteld. De materiële en personele exploitatie van beide HOV-en zal door effectieve verbeter-

maatregelen en structurele oplossingen moeten worden bijgestuurd om het benodigde operationele inzetniveau te bereiken en handhaven.

Een aanzienlijke inspanning is geleverd om het proces van hydrografisch opnemen te verbeteren en toetsbaar te maken. De kwaliteitscirkel voor hydrografische opdrachten is geïntroduceerd en begint haar vruchten af te werpen. Door het systematisch doorlopen van de cyclus hydrografische opdracht, levering hydrografische gegevens, hydrografische rapportages en acceptatie van de opdracht, worden verbeteringen doorgevoerd van processen, kwaliteit en kwantiteit van de geleverde hydrografische gegevens. Dit zal uitmonden in een kwaliteitshandboek hydrografisch opnemen, dat zal zijn gebaseerd op de normen van ISO 9001.

De opnemingscampagne Nederlandse Antillen & Aruba 2006 is een ambitieuze campagne gebleken, die is uitgevoerd door Hr.Ms. Snellius en de beide hydrografische sloepen. Door de materiële uitdagingen is de opdracht qua omvang niet geheel uitgevoerd. Ook zijn een aantal kwalitatieve tekortkomingen gesignaleerd in de geleverde gegevens, waardoor de herverwerking daarvan stagneert. Voor deze tekortkomingen zal een aanvullende hydrografische opdracht worden uitgevoerd.

Het nationale Rapid Environmental Assessment Concept of Operations (NL-REA-CONOPS) is gereed gekomen. De REA-organisatie zal in 2008 verder vorm krijgen en naar verwachting haar ondersteunende taken aanvangen. Het REA-Concept omvat het beheersen van de hydrografische, geografische, meteorologische en oceanografische informatiestromen als onderdeel van expeditieoperaties. Doelstellingen als 'fighting from the same map' en 'one theatre, one forecast' worden met dit concept operationeel ingevuld. Hieraan wordt invulling gegeven via het Maritime Environmental Information Center (MEIC) als onderdeel van de Dienst.

Materieel

Moderne technische ontwikkelingen worden actief gevolgd en zo nodig geïmplementeerd in de hydrografische bedrijfsvoering, zoals Water Column Imaging (WCI). Hiermee kunnen minste diepten boven wrakken en obstakels betrouwbaarder en efficiënter worden bepaald. Implementatie van WCI wordt in 2008 verwacht.

Personeel

De personele gereedheid van hydrografisch personeel is zowel op kwalitatief als op kwantitatief gebied kritiek door de uitstroom van veel competent personeel. Tekorten bestaan voornamelijk bij het hydrografische, maar ook bij het technische personeel. Bijsturingmaatregelen zijn geïdentificeerd in de Risicoanalyse Hydrografisch Opnemen 2007 en omvatten de aanmerking van hydrografisch personeel als schaarstecategorie, beperkende maatregelen tegen uitstroom en voor horizontale instroom, intensivering van de opleidingsinspanning, aanpassing van het hydrografisch loopbaanpatroon, en competentiegericht plaatsingsbeleid.

Kartografie

Producten

Na een lange voorbereidingsperiode werd in 2007 een officieel begin gemaakt met het SHIP2-project (Systeem voor Hydrografische Informatie Processen). Het SHIP2-project moet medio 2009 gaan voorzien in een geïntegreerd productiesysteem voor elektronische en papieren zeekaarten en nautische publicaties en boekwerken. Deze ingrijpende verandering van werkwijze wordt voorbereid in diverse werkgroepen waarin het personeel actief participeert. Dit dient te gebeuren naast de lopende productieverplichting.

Er is doorgedaan met het omzetten van de productportefeuille van de Dienst van het reductievlak Gemiddeld Laag Laag Water Spring (GLLWS) naar Lowest Astronomical Tide (LAT). Dit in het kader van internationale standaardisering. Nagenoeg alle kustkaarten zijn inmiddels overgebracht naar LAT, waarna de middenschaalkaarten en overzeilkaarten zullen volgen.

Verplichtstelling van Electronical Nautical Charts (ENC's) voor gebruik aan boord van bepaalde typen schepen staat binnen de International Maritime Organization (IMO) nadrukkelijk op de agenda. Een van de voorwaarden om naar verplichtstelling te gaan is een adequate dekking met ENC's. Na completering van de dekking van alle belangrijke Nederlandse havens en aanlooproutes met ENC's, is doorgedaan met de dekking van minder grote havens en routes rond de Noordzee. Daarnaast zijn de eerste ENC's uitgegeven van het Caribisch gebied, waarnaar vooral vanuit de cruisevaart veel vraag is.

Er is veel moeite gestoken in het actueel houden van de bestaande kaartportefeuille. Naast de jaarlijks terugkerende 1800-serie zijn negen zeekaarten opnieuw uitgegeven. Het project 'Digipilot', de digitale zeemansgids, is in 2007 nagenoeg afgerond. Het product was in december gereed voor de markt. Een prototype van dit nieuwe product is mei tentoongesteld tijdens de International Cartographic Exhibition in Monaco. Daar werd de tweede prijs in de wacht gesleept in de categorie Innovatie. Verder is het product geïntroduceerd tijdens de Europort-beurs in november 2007.

Verspreiding

Het aantal geleverde zeekaarten daalde ten opzichte van 2006. Het gebruik van papieren kaarten blijft hoog, ondanks de opkomst van de digitale producten. Ook is er voor de pleziervaart tegenwoordig meer keus, door de kaarten van de ANWB en de KNWB. De digitale producten laten een verdere groei zien, net als in 2006.

De Dienst heeft in 2007 een Klanttevredenheidsonderzoek gehouden onder de gebruikers van haar producten. De resultaten waren positief, hoewel nog niet alle categorieën gebruikers zijn benaderd.

Geodesie

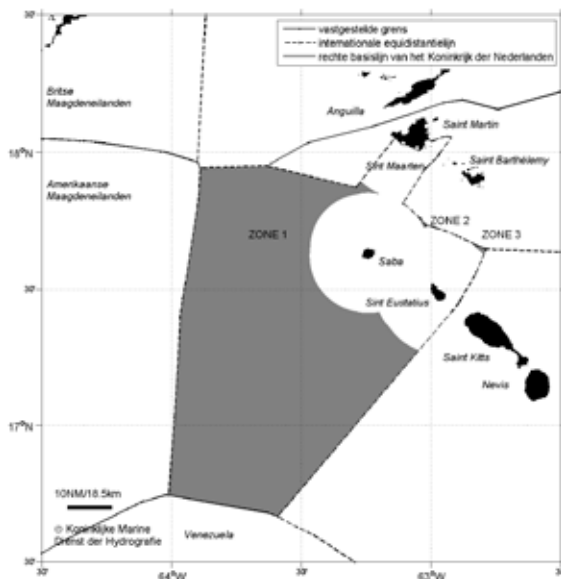
Algemeen

De geodetische expertise van de Dienst wordt vaak toegepast op zee, men spreekt dan van mariene geodesie. Daarbij is de waterstand vaak van groot belang, wat toepassing van getijkennis onlosmakelijk verbindt met de mariene geodesie. Een eerste toepassing is plaatsbepaling op zee, het betreft dan de kwaliteit van navigatiesensoren en de integratie daarvan in systemen met een grondige kwaliteitscontrole.

Een tweede toepassing is het bepalen van de juiste referentiesystemen en het mogelijk maken van conversies daartussen. Dit betreft zowel de horizontale als de verticale referentie. De keuze van dat systeem heeft grote invloed op de berekening van punten, lijnen en oppervlakten. Voorbeelden zijn grensbepalingen volgens het Zeerechtverdrag van de Verenigde Naties, maritieme navigatie, hydrografische werkzaamheden, en nautische kartografie.

Een derde toepassing betreft het doen van metingen in het water en vervolgens het statistisch analyseren van de grote hoeveelheden data die dit oplevert. Moderne dieptemeting is een proces waarbij vele sensoren betrokken zijn, die alle specifieke foutenkenmerken hebben. Bij de validatie van de metingen moet daar rekening mee worden gehouden, en ook bij de analyse op zeebodembedrag in de tijd. Dat laatste is van belang bij de vaststelling van heropnemingsfrequenties voor specifieke gebieden van het Nederlands Continentaal Plat. Dieptemeting wordt ook wel aangeduid als bathymetrie.

Een vierde toepassing is het ondersteunen van de productie van de nautische publicaties van de Dienst der Hydrografie. Het betreft met name de publicatie van



Exclusieve Economische Zone voor de bovenwindse Antillen.

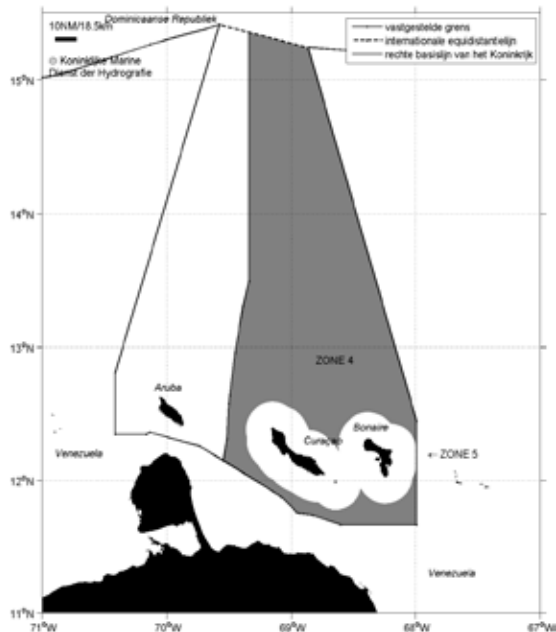
voorspelde waterstanden en stromen, en de conversie naar de juiste referentiestelsels, aangeduid als geodetisch datum voor geografische coördinaten, en reductievlak voor diepten.

Zeerecht

Het Ministerie van Buitenlandse Zaken is diverse malen geassisteerd bij het beoordelen en vaststellen van grenzen op zee. Zo werd geadviseerd bij het vaststellen van een Exclusieve Economische Zone (EEZ) voor de Nederlandse Antillen. Ook zijn voorlopige grensberekeningen gedaan tussen de eilanden van de Nederlandse Antillen, vanwege de toekomstige veranderende bestuurlijke indeling binnen het Koninkrijk. Het ministerie van LNV is geadviseerd betreffende het aanwijzen van natuurgebieden in het Eems-Dollard-gebied, in relatie tot maritieme grenzen.

Twee medewerkers hebben opgetreden als getuige-deskundige in een rechtszaak tegen een visser. Het ging er hierbij om of er al dan niet binnen de territoriale wateren was gevist. Dit is geen eenvoudige vraag, omdat de buitengrens van de territoriale zee meebeweegt met veranderingen in de basislijn volgens het VN Zeerechtverdrag. Deze basislijn wordt voor een belangrijk deel samengesteld uit de gekarteerde nulmeterdieptelij, zoals afgebeeld op de meest recente grootschalige zeekaarten. Uitgave van een nieuwe zeekaart beïnvloedt zo het recht van een visser om op bepaalde gronden te vissen.

Verder is geodetische ondersteuning, zoals het maken van kaarten en het doen van berekeningen, verleend aan het Surinaamse team dat werkte aan de rechtszaak



Exclusieve Economische Zone voor de benedenwindse Antillen.

over de maritieme grens tussen Suriname en Guyana. In september 2007 was de uitspraak van deze arbitragezaak. Aanvullend daarop is ondersteuning verleend aan Suriname bij het vaststellen van de basislijnen die van belang zijn bij het vaststellen van de Extended Continental Shelf, volgens het VN Zeerechtverdrag.

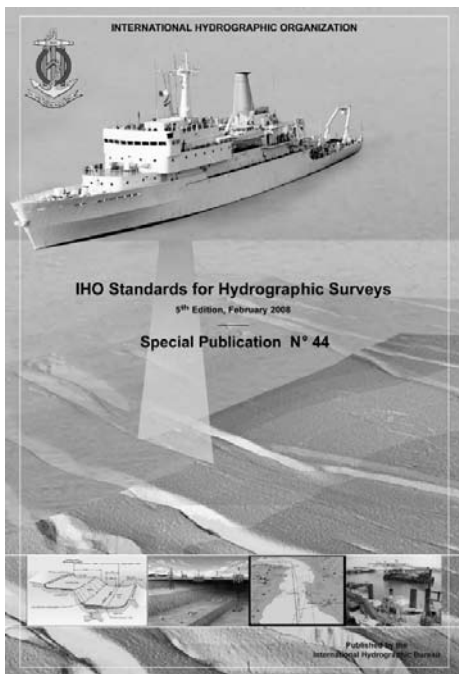
Bathymetrie

De IHO-Special Publication S44 geeft standaarden voor hydrografische opnemingen. De Dienst neemt actief deel aan de herziening van deze publicatie. De nieuwe, vijfde editie is in 2008 gepubliceerd.

Ook is verder voortgang geboekt met het onderzoek naar een procedure voor het analyseren van opnemingen in de tijd, om zo de heropnemingsfrequenties in het opnemingsbeleidsplan te verbeteren. Dit onderzoek vindt plaats in samenwerking met de Universiteit Twente, waar het een promotieonderzoek is. Een afstudeerder van die universiteit hield zich bezig met het doen van aanbevelingen voor het opnemingsbeleidsplan.

Referentiestelsels

Het multifunctionele geodetische programma PCTrans wordt nog steeds uitgebreid. Nieuw in 2007 waren de grafische weergave van het RD-correctiegrid en de geoïdes EGM96, NLGEO2004 en GEONZ1997. Ook werden modules toegevoegd voor het aardmagnetisch veld en astronomische coördinaten. Tot slot werden de mogelijkheden voor omrekeningen tussen ETRS89, WGS84 en het ITRS uitgebreid.



De vijfde editie van IHO Speciale Publicatie 44.

Voorlichting

Over de overgang van GLLWS naar LAT als verticaal referentievlak in de zeekaarten zijn voorlichtingssessies gehouden. Over dit onderwerp is ook een publicatie verschenen in de het hydrografisch vakblad *Hydro International*. Verder is er meegewerkt aan een publicatie in de *International Hydrographic Review* over de detectie van de dynamiek van de zeebodem, en is een bijdrage geleverd aan de Nieuwsbrief *Integraal Beheer Noordzee*.

Professor ir. G.J. Bruins (1909 – 2007)

Schets van zijn geodetische loopbaan

Prof.dr.ir. L. Aardoom

In zijn buitenhuis in Woold onder Winterswijk overleed op Tweede Kerstdag 2007 de 98-jarige Delftse emeritus hoogleraar Gerard Johan Bruins, in de periode 1973 - 1980 voorzitter van de Rijkscommissie voor Geodesie (RCG).

Op 7 september 1909 te Heemse (Ambt Hardenberg, Overijssel) geboren, was hij nog een kleuter toen in de zomer van 1911 medewerkers van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing (RCGW) te Delft – voorganger van de RCG – de torenspits van de plaatselijke Nederlands Hervormde Lambertuskerk als secundair punt opnamen in het net van de Rijksdriehoeksmeting (RD). Mogelijk heeft Gerard Bruins, jaren daarna in zijn geboortedorp op bezoek, wel eens stilgestaan bij de vastleggingsbout, naast de ingang in de voet van de toren, om belangstellende oud-klasgenoten te vertellen over het werk dat hij inmiddels zelf bij de RD had gevonden.

Vanouds behoorden de Bruins'en in Heemse, gelegen aan de handelsroute van Lingen (in Duitsland) naar Zwolle, tot de ondernemende, gegoede en geziene ingezetenen. Als laatste nog thuiswonende zoon was Gerrit Bruins (geb. 1868) in 1904 geroepen het agrarische bedrijf van zijn ouders voort te zetten. Gerrit Bruins en Gesina Aleida Kemink, met wie hij in februari 1906 trouwde, kregen in de jaren 1907 – 1918 in hun voornamen 'Weidehuis' vier kinderen, waarvan Gerard Johan in 1909 hun tweede zoon werd. De heer G. Bruins (Gerrit) was een zakelijk en maatschappelijk gedreven man, die in september 1906 – nog maar kort getrouwd – mede-oprichter en -bestuurder werd van de regionale Coöperatieve Boerenleenbank, een instelling waarvan hij al in april 1908 aan huis de kassier werd. Gerard Johans vader was een 'bekende Hardenberger' die in de loop van de volgende decennia naast zijn gezichtsbepalende functie bij de plaatselijke Boerenleenbank – al vóór het einde van 1906 aangesloten bij de Coöperatieve Centrale Raiffeisenbank en later daarmee gefuseerd tot Rabobank – regionaal diverse bestuurlijke functies bekleedde. Zijn functie bij de Boerenleenbank bekleedde hij tot enkele maanden vóór zijn overlijden, in juli 1946. In september 1926 verhuisde de familie Bruins van Heemse naar het in 1925 te Stad Hardenberg, in de Voorstraat aangekochte nieuwe bankgebouw, waar zij boven woonden en beneden kantoor werd gehouden. Hun oudste zoon Derk Jan (geb. 1907) had in verband met zijn Amsterdamse studie medicijnen najaar 1925 het ouderlijk huis te Heemse al verlaten. Het



Professor ir. G.J. Bruins (1909 – 2007).

'Weidehuis' was vanaf 1934 nog enige tijd jeugdherberg, maar tegenwoordig herinnert alleen de Weidehuisstraat nog aan het inmiddels afgebroken pand.

Zijn laatste in 1926 begonnen jaar aan de Rijks HBS te Coevorden stond Gerard Johan nog bij zijn ouders in de stad Hardenberg ingeschreven, maar in september 1927 werd hij al overgeboekt naar Wageningen en op de 23ste bij de Landbouwhogeschool aldaar als student genoteerd voor de opleiding tot landmeter, die daar sedert 1918 onder leiding van prof.ir. J.W. Dieperink werd geboden. Gerard was een buitenman en dóórleren na de HBS moest voor hem niet leiden tot een bureaubaan. Bij de toenmalige zesdaagse werkweek zou het halfom mogen: drie dagen binnen, maar dan ook drie dagen buiten. Bosbouw, met in Nederland een zeer beperkt aantal houtvestersplaatsen, bood weinig toekomstperspectief, maar landmeten leek een goed alternatief. Wageningen leidde landmeters op voor de Nederlandse, voornamelijk kadastrale, dienst (Nederlandse geodesie) en voor overzee (koloniale geodesie).

Bruins werd voor de Nederlandse richting ingeschreven. Na een zonder doublures verlopen studie kreeg hij op 4 februari 1931 de gunstige uitslag van zijn in januari afgelegde tweede deel van het kandidaatsexamen. Eerder had het Kadaster hem al op grond van zijn goede studieresultaten voor de dienst geselecteerd en zo werd hij per 1 mei als aspirant-landmeter geplaatst bij de vestiging Deventer. Met ingang van

1 december 1932 kreeg hij met standplaats Zwolle zijn aanstelling als landmeter van het Kadaster om per 1 mei 1933, dus al enkele maanden daarna, te worden overgeplaatst naar de Bijhoudingsdienst van de RD te Amsterdam, het bureau van het Kadaster waaraan de RCGW de meetuitkomsten van de RD zoals die de afgelopen veertig jaar, grotendeels onder leiding van prof.ir. H.J. Heuvelink tot stand waren gekomen, in 1930 ter bijhouding had overgedragen.

Bijhouding van de Rijksdriehoeksmeting (RD) vanuit Amsterdam

De dienst was te Amsterdam gevestigd omdat ingenieur-verificateur Th.L. Kwisthout (geb. 1873), die het Kadaster en de aan hem opgedragen Bijhoudingsdienst (verder korthedshalve ook wel aangeduid met RD) destijds in de RCGW vertegenwoordigde, kantoor hield te Amsterdam. Onder Kwisthout werd Bruins de collega van ir. J.B. de Hulster en de landmeters J.J.A. Heezemans, H.C. Hartman en A.J.H. Meertens. De civiel-ingenieur De Hulster was al sedert 1900 bij de RD en had vanaf die tijd, aanvankelijk nog aan de primaire metingen, gewerkt onder Heuvelink. Evenals trouwens Kwisthout zelf, die met ingang van 1898 ten behoeve van de RD aan de RCGW was uitgeleend en die in 1911 de secundaire metingen in Heemse had verricht. De Hulster was sedert 1932 uitsluitend belast met bureauwerkzaamheden en zo zal het zijn gekomen dat Bruins, al zo kort na zijn aanstelling als volwaardig landmeter, geroepen werd om diens velddienst over te nemen. Bruins' drie collega-landmeters waren vóór 1930 door het Kadaster ten behoeve van de secundaire metingen bij de RCGW geplaatst en konden, samen met de vanuit de RCGW in kadastrale dienst getreden De Hulster, vanaf 1930 hun ervaring inzetten bij het onderhoud van het net.

Bruins, die tijdens zijn studie bij de RD drie maanden stage had gelopen, had wel enige ervaring maar was, vergeleken met deze oudgedienden, toch een leerling die, afwisselend assisterend in de meetploegen van Hartman, Heezemans en Meertens, de kneepjes van het specialistische terreinwerk moest worden bijgebracht, te beginnen in Noord-Brabant en Zuid- en Noord-Holland. Met zijn superieuren bracht Bruins de niet werkbare wintermaanden te Amsterdam door op kantoor met de uit- en verwerking van de verrichte verkenningen en metingen. Het uitvoeren van centreringmetingen te Rotterdam in 1936 was zijn eerste zelfstandige buitenklus en toen in augustus 1937 Hartman, op veldtocht in Brabant en de Betuwe wegens ziekte uitviel, werd Bruins ad interim met de ploegleiding belast.

Bij Koninklijk Besluit (KB) werd de RCGW op 3 oktober 1937 omgezet in de RCG en toen kort daarna, in november 1937, Kwisthout plotseling was overleden werd de leiding van de RD in mei 1938 opgedragen aan de Delftse buitengewoon (per 1 januari 1939 gewoon) hoogleraar J.M. Tienstra, lid van het vernieuwde nationale geodetische overlegorgaan. De theoretisch onderlegde Tienstra (geb. 1895), eerder landmeter van het Kadaster, was in september 1931, dus na Bruins' afstuderen, lector geworden aan de landmetersopleiding in Wageningen, en toen die opleiding

in 1935 werd overgenomen door de TH Delft, als docent bij de nieuwe opleiding voor civiel-landmeter meegekomen. Uit een oogpunt van doelmatigheid lag het nu in de rede het hoofdkantoor van de RD óók naar Delft over te plaatsen, en wel naar het aldaar in 1895 in gebruik genomen Gebouw voor Geodesie aan de Kanaalweg 4, van waaruit de RD-werkzaamheden in de opbouwfase tot 1930 door de RCGW waren aangestuurd.

Met de RD naar Delft

Per 1 september 1938 kreeg de Bijhoudingsdienst in Delft de beschikking over twee vertrekken en Bruins zou die omgeving tijdens zijn verdere beroepsmatige leven als thuisbasis houden. Assisteerde Bruins in 1938 nog zijn collega's Meertens en Heezemans, in 1939 ging hij in Drente en Groningen in het veld met een eigen ploeg. Voorjaar 1940 vertrok hij vanuit Delft naar de Veluwe, waar bij samen met de toen in het Utrechtse gestationeerde Meertens tussen Oosterbeek en Ede een punt bepaalde ten behoeve van proefmetingen met invardraden. Die proefmetingen dienden kennelijk als voorbereiding van een door de RCG sedert 1939 geplande nauwkeurige lengtemeting langs de Afsluitdijk ter ondersteuning van de gebrek-kig gebleken secundaire puntsbepaling daarlangs. Op 10 mei 1940 in zijn hotel te Oosterbeek, werd Bruins van nabij getuige van het opblazen van de spoorbrug in het traject Arnhem – Nijmegen. Met Tienstra's opdracht in gedachte om bij het onverhoopt uitbreken van de oorlog dadelijk naar Delft terug te keren, haastte hij zich per fiets naar Ede om vandaar, samen met zijn assistent en auto met meetap-paratuur huiswaarts te vertrekken; een avontuurlijke reis, die na veel strubbelingen, eerst de volgende dag tot een goed einde zou komen.

Toen eind mei 1940 de werkzaamheden bij de RD werden hervat, had de bijhou-ding van het net een bijzondere dimensie bij het herstel van door de oorlogshande-lingen verstoorde punten. Bruins kreeg hierbij de regio Rhenen – Wageningen als aandachtsgebied, maar kon nog datzelfde jaar zijn gewone werk weer opvatten. Na een reorganisatie in 1940, waarbij landmeter Heezemans werd overgeplaatst naar de 'gewone dienst' van het Kadaster, kregen Meertens en Bruins in 1941 ieder de leiding over twee meetploegen. Bruins' ploegen werden belast met het herstel van de in de oorlogsdagen op Walcheren opgelopen schade aan het RD-net en, meer opbouwend, met de puntsbepaling in de droogvallende Noordoostpolder (NOP) en in het aangrenzende Overijsselse land. In verband hiermee werd landmeter Bruins met zijn ploeg(en) ondergebracht bij het bureau Zwolle van de jonge kadastrale Dienst voor Buitengewoon Landmeetkundig Werk (BLW), dat onder leiding stond van hoofdlandmeter H. Vermeulen.

De Noordoostpolder als geodetische proeftuin

Geodetisch was de Noordoostpolder (NOP) een uitdaging. De Dienst der Zui-derzeewerken had de toekomstige verkaveling en de situering van de ontworpen dorpen wel planmatig in kaart gebracht, maar het was nu, zoals altijd, aan landmeters om de plannen in het terrein uit te zetten en aan de Bijhoudingsdienst van de RD om daarvoor, door verdichting van het puntenet de meetkundige hoofdgrondslag te leveren. Daarbij kon in eerste aanleg alleen gebruik worden gemaakt van punten op het aanpalende vasteland, in Overijssel en Friesland. Door de eenzijdige ligging van die punten ten opzichte van het op te meten gebied was hierbij de gebruikelijke interpolerende driehoeksmeting niet goed mogelijk en moest men zich behelpen met meetkundige constructies die landmeetkundig als minder nauwkeurig werden gezien. Daarbij kwam nog dat, toen de metingen najaar 1941 begonnen, nog slechts een smalle strook van gemiddeld 1 km langs de oude zeedijk tussen Lemmer en Vollenhove was drooggefallen en verder in de toekomstige polder op sommige plaatsen nog enkele meters water stond. Niet alleen beperkte dit de toegankelijkheid van het gebied, maar ook omgevingsfactoren, zoals plaatselijk opkomende wilde begroeiing en in het vlakke moerassige gebied, sterke wind, stuifzand en ongekende atmosferische effecten (lichtbreking), speelden de landmeters parten. "Met de boot naar Schokland en daarna met laarzen aan door het drijfzand. [...] 's-Morgens heeft de metselaar een pijler op de schoorsteen van een huis gezet en dat laten drogen en daarop is de Wanschaff 21 (omstreeks 1890 aangeschafte theodoliet met horizontale rand van 21 cm diameter) gezet en is gemeten naar punten op de dijken"; er in 2005 naar gevraagd, wist Bruins het nog in geuren en kleuren te vertellen. De punten op de dijken waren, uitgaand van primaire punten op het vasteland, in de winter 1941-'42 onder zijn leiding bepaald. De kwaliteit van het RD-net in Overijssel zorgde daarbij voor veel hoofdbreken. Voor veel problemen zorgde met name een RD-punt vlak achter de oude zeedijk, de kerktoeren van Blankenham. Bij latere analyse bleek dat dit punt – volgens Vermeulen (*Ervaringen met hoekmetingen in de Noordoostpolder*, 1953) waarschijnlijk als gevolg van het wegvallen van de druk van het IJsselmeerwater – 25 cm westwaarts te zijn verschoven. Met al zijn problemen werd de NOP voor lange tijd de landmeetkundige proeftuin van Nederland.

In Zwolle maakte Bruins kennis met de jonge landmeter W. Baarda (geb. 1917), die in maart 1942 de gelederen bij het bureau BLW kwam versterken. Als student in Delft in de leer bij Tienstra, had Baarda de ontwikkeling van de in 1938 verschenen nieuwe *Handleiding voor de Technische Werkzaamheden van het Kadaster* (HTW) van nabij meegemaakt en was hij op de hoogte van de nieuwste inzichten inzake de theorie van de puntsbepaling. Veel van Baarda's later gepubliceerde gedachten gingen ontsproten aan een kritische beschouwing van de ervaringen met en de uitkomsten van het moeizame veldwerk in de polder, in de pioniersfase door Bruins en zijn mensen verricht. Baarda, die zich vanuit Zwolle verdienstelijk maakte bij de verdichting van de meetkundige grondslag in de NOP en de verkaveling van het nieuwe land, deed in 1946 ook de overstap naar de RD in Delft, maar ging door

zijn benoeming tot lector bij de TH al na enkele maanden voor de praktische dienst verloren. Samen met hem volgde Bruins de nascholing die Tienstra afgestudeerde landmeters bood in de moderne aspecten van de waarnemingsrekening, een onderwerp dat hem dermate inspireerde dat hij een juridische studie die hij inmiddels in Amsterdam had opgevat met het oog op een eventueel latere succesvolle sollicitatie naar de functie van hypotheekbewaarder, op aanraden van Tienstra opgaf.

Europese driehoeksmeting: astronomie en rekenen

In 1947 raakte landmeter Bruins betrokken bij een actueel internationaal onderwerp in de geodesie: de gezamenlijke vereffening van de driehoeksnetten in Midden- en West-Europa, een initiatief van Amerikaanse zijde. Daarbij zou gebruik worden gemaakt van de zogenaamde methode-Bowie, bestaande in de vereffening van een aantal gekoppelde driehoekskettingen die gezamenlijk het gehele gebied, van oost tot west en van noord tot zuid, bestreken. Eén van deze kettingen liep van Bonn noordwaarts via Utrecht om via Leeuwarden en Ameland oostwaarts af te buigen naar Kiel. Om deze relatief lange ketting ongeveer halverwege te ondersteunen was het gewenst op de primaire RD-punten Leeuwarden en Ameland astronomische metingen te verrichten en door toepassing van de zogenaamde Laplace-voorwaarde de oriëntering van de ketting in de hand te houden. Omdat destijds bij de primaire driehoeksmeting, eind 19e eeuw, op deze punten al astronomische breedte- en azimutmetingen waren verricht kon worden volstaan met nauwkeurige bepaling van de astronomische lengten.

Daarbij geadviseerd en bijgestaan door professor R. Roelofs – sedert 1946 in Delft opvolger van prof.dr.ir. W. Schermerhorn – was Bruins bij de RD de aangewezen man om deze metingen op de 'Oldenhove' te Leeuwarden, respectievelijk op een Amelandse duintop, te verrichten. Bruins kon hierbij gebruik maken van een door de Leidse sterrenwacht ter beschikking gesteld beproefd 19e-eeuws doorgangsinstrument en van de TH geleende apparatuur voor de tijdmeting, met hulp van de PTT aangevuld met moderne voorzieningen. In het Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde (K&L) rapporteerde landmeter 1e klasse Bruins in 1951 nauwgezet en uitvoerig over de methode, de instrumentatie, de techniek en de uitvoering van de metingen in 1947 verricht met assistentie van de RD-medewerkers C. de Vries en G.J. Lovink en over de uitwerking van de waarnemingen: *Astronomische lengtebepaling in Leeuwarden en op Ameland*. Inmiddels had hij najaar 1949 en zomer 1950, geholpen door De Vries en L.F.J.M. Kettlitz, aanvullende astronomische metingen gedaan op de primaire punten Zierikzee en Goedereede.

Tussen deze bedrijven door gaf Bruins regulier leiding aan zijn twee meetploegen. In 1948 werd bij de TH Delft de 3-jarige opleiding voor civiel-landmeter opgewaarderd tot een 5-jarige voor geodetisch-ingenieur (g.i.), toevertrouwd aan de Onderafdeling der Geodesie van de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde. Gebruik makend van de overgangsregeling dat eerder in Wageningen en Delft afgestudeerde

landmeters op grond van een goedgekeurde scriptie alsnog ook de ingenieursgraad konden behalen, legde Bruins met zijn *Foutentheoretische beschouwingen over de geodetische astronomie in het algemeen en de lengte- en azimuthsbepalingen in het bijzonder* zo'n proef af en mocht hij vanaf 19 oktober 1951 'ir.' voor zijn naam schrijven. In zijn scriptie had Bruins blijk gegeven van zijn onder invloed van Tienstra geactualiseerde landmeetkundig-statistische kennis en van zijn geodetisch-astronomische ervaring opgedaan bij de Laplace-metingen.

Intussen had Bruins in 1950 zijn bijdrage in de rekenkundige aansluiting van de delen van het RD-net ter weerszijden van de ketting Bonn – Kiel, een en ander op verzoek van de Army Map Service (AMS) te Washington D.C., die een omrekening van alle RD-coördinaten vanuit de oorspronkelijk toegepaste stereografische projectie naar het Universal Transverse Mercator (UTM) systeem van de AMS mogelijk maakte. In zijn *Berekening van geografische coördinaten van de primaire punten van het Nederlandse Rijksdriehoeksnet op de ellipsoïde van Hayford* deed Bruins in 1950 (K&L) van deze operatie verslag. Met een boeiende voordracht over de materie maakte hij op 22 juni 1951 zijn debuut in de RCG en, hoewel geen commissielid, werd hij toen dadelijk als secretaris opgenomen in een ter zake ingestelde studiegroep, waarvan ook Tienstra en Roelofs deel uitmaakten. *De aaneensluiting van de Europese driehoeksnetten* zou op 23 oktober 1952 de titel worden van een rede waarmee ir. G.J. Bruins het ambt van lector in het Landmeten, het waterpassen en de geodesie aan de TH aanvaardde, maar daarvóór had hij nog andere bezigheden gehad die zijn pad naar een wetenschappelijke loopbaan markeerden.

Zwaartekracht op zee

Prof.dr.ir. F.A. Vening Meinesz, die in de vóórorlogse jaren 1923-'39 internationale bekendheid had gekregen met zijn onder de auspiciën van de RCGW/RCG met gebruikmaking van onderzeeboten verrichte zwaartekrachtmetingen in de wereldzeeën, zal – in de periode 1937-'47 was hij voorzitter van de commissie – met aandacht kennis hebben genomen van de verrichtingen van de RD-landmeter Bruins, jaarlijks gerapporteerd door het in de commissie vertegenwoordigde Kadaster. Vening Meinesz (geb. 1887) moest, mede in verband met zijn functies van RCG-voorzitter en lid van het College van Curatoren van het KNMI, in 1937 omzien naar iemand die de waarnemingen op zee van hem kon overnemen. Die vond hij in de persoon van dr. W. Nieuwenkamp (geb. 1903) die in oktober in RCG-dienst trad en vóór september 1939 met Vening Meinesz's vermaarde slingertoestel nog twee korte expedities meemaakte. In de oorlogsjaren kreeg Nieuwenkamp de leiding over zwaartekrachtmetingen binnenslands, maar toen Vening Meinesz in 1947 plannen maakte voor hernieuwd onderzoek op zee was Nieuwenkamp in verband met zijn dat jaar in Utrecht aanvaarde ordinariaat in de geologie, voor zwaartekrachtmetingen op zee niet meer beschikbaar. Wie wel in

de gelegenheid was die te doen was de civiel-landmeter G.J. Bruins, die hiertoe van het Kadaster toestemming kreeg.

Zo kwam het dat Bruins op 15 september 1948 aan boord van Hr.Ms. 'O 24' vanaf de Onderzeebootbasis te Rotterdam op de eerste naoorlogse 'slingerreis' via de Azoren naar Curaçao vertrok. In gezelschap van drs. H.J.A. Vesseur, wetenschappelijk medewerker bij het KNMI, die speciaal voor deze reis een kwartsklok had gebouwd. Terug in Nederland, bleek dat, ondanks de toewijding van waarnemers en bemanning, de fotografische registraties onderbelicht waren en een aantal waarnemingen daardoor onbruikbaar. Als bij uitstek deskundige reisde Vening Meinesz in februari 1949 met Bruins en Vesseur mee naar Curaçao om het aldaar achtergebleven disfunctionerende slingertoestel aan een onderzoek te onderwerpen en opnieuw af te stellen. Zo gedaan, reisde Vening Meinesz met Bruins en Vesseur mee tot de volgende haven, Paramaribo. De onderweg uitgevoerde waarnemingen verliepen naar wens, maar bij uitwerking van de verdere waarnemingen, terug in Nederland, bleek de in 1948 geconstateerde gaandeweg toenemende onderbelichting van de registraties wederom te zijn opgetreden. Onderzoek wees uit dat de oorzaak moest worden gezocht in het bij elke onderwateroefening 'binnenboord blazen van de duiktank', telkens met een geringe neerslag van zeezout op de prisma's in het niet volledig afgedichte toestel tot gevolg. Het 'binnenboord blazen van de duiktank' was een betrekkelijk nieuwe procedure, gevolgd om de kans op vijandelijke detectie ten gevolge van naar buiten ontsnappende luchtballen te verkleinen, maar waarmee de eerste naoorlogse 'slingerwaarnemers' nu werden geconfronteerd. Op eventuele volgende reizen hadden de 'slingerwaarnemers' met deze militair-strategische procedure rekening te houden. Meer dan een halve eeuw later had de nauwgezette Bruins, die als waarnemer aan de verstoring part noch deel had, de gedeeltelijke mislukking van de expeditie met de 'O 24' nog niet geheel verwerkt. Een herkansing, voorjaar 1951, was hem niet gegund. In januari samen met dr. R. Dorrestein (oceanograaf bij het KNMI) aan boord van Hr.Ms. 'Tijgerhaai' vertrokken voor een reis naar Curaçao en Florida en terug via de Azoren, moest hij al op de heenreis in Lissabon om gezondheidsredenen afhaken om met Vening Meinesz – in verband met de eerdere problemen bij het waarnemen, zekerheidshalve tot zover meegereisd – naar Nederland terug te keren. Het moet voor Bruins een teleurstelling zijn geweest om Dorrestein, die het verder alleen moest klaren, in de steek te laten. Het zal hem ook hebben gespeten dat hij als bij uitstek deskundige toch in de buurt de op Curaçao en Aruba geplande geodetisch-astronomische waarnemingen niet kon verrichten. Wat de door Dorrestein verrichte slingermetingen aangaat, kreeg hij, terug in Nederland, wel gelegenheid bij het uitwerken de leiding op zich te nemen.

Zijn aanvankelijk door tegenslag geplaagde bemoeyenis met het zwaartekrachtsveld was de definitieve stap op zijn weg naar een wetenschappelijke carrière. In verband met zijn benoeming tot lector kreeg landmeter 1e klasse Bruins per 1 maart 1952 eervol ontslag uit de kadastrale dienst; hij zou per 1 mei 1953 bij de RD worden opgevolgd door ir. M. Haarsma, aan wie in oktober 1951 gelijk met hem het diploma g.i. was uitgereikt.

West-Europese lengtemaat onder Apeldoorn

Een nadrukkelijke erkenning van zijn wetenschappelijke kwaliteiten, ook op fysisch-geodetisch gebied, was Bruins' (koninklijke) benoeming op 26 juli 1954 als persoonlijk lid van de RCG, een lidmaatschap dat hij tot zijn afscheid als voorzitter in 1980 zou continueren. In de RCG – sedert 1957, na Vening Meinesz's tweede termijn, onder voorzitterschap van Roelofs – was Bruins met zijn grote praktische ervaring bij allerhande niet-dagelijkse geodetische bezigheden (driehoeksmeting, astronomische waarnemingen, zwaartekrachtswaarnemingen) de aangewezen man om zulke projecten in voorkomende gevallen te trekken.

Kort na zijn benoeming als lid was er al zo'n aangelegenheid: de in september 1954 te Rome door de International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) aangenomen resolutie die Europese landen opriep om in het belang van de onderlinge aansluiting van de landelijke driehoeksnetten, ieder op eigen grondgebied, een ijkbasis voor de controle van invardraden en nauwkeurige elektronische afstandsmeters in te richten. Dit zou moeten volgens de door de Finse natuurkundige Y. Väisälä daarvoor bedachte en beproefde interferentiemethode met licht. De RCG besloot aan deze oproep gevolg te geven en maakte in 1955 gaarne gebruik van het Finse aanbod om de specialistische metingen in Nederland te komen uitvoeren en wel in de Loenermark onder Apeldoorn, waar op grond van geologische overwegingen op lange termijn voldoende bodemstabiliteit te verwachten was. Vooral ook gezien zijn eerdere bemoeienis met het Nederlandse driehoeksnet en de internationale aansluiting daarvan, kreeg commissielid Bruins een hoofdrol bij de voorbereiding en de begeleiding van het project, te weten de contacten bij de aanleg van de basis in 1956 en de meting daarvan door zijn Finse collega's T.J. Kukkamäki en T. Honkasalo, najaar 1957. Het door Bruins geredigeerde verslag daarover werd met de titel *Standard base "Loenermark"* in 1964 door de RCG gepubliceerd. In 1965 werd met op de basis geijkte invardraden langs de Afsluitdijk een nieuwe 24 km lange basis voor het RD-net gemeten; met een ander doel als in 1939 was beoogd, maar toch. Binnen de RCG werd Bruins voorzitter van de subcommissie Beheer Standaardbasis.

1957 was voor de RCG en voor de geodesie in het algemeen een gedenkwaardig jaar: het begin van het Internationaal Geofysisch Jaar (IGJ) 1957-'58, een campagne waarin de commissie voor Nederland een belangrijke bijdrage leverde, en in oktober – Kukkamäki, Honkasalo en Bruins waren druk in de Loenermark – de lancering van de eerste kunstmaan, opmaat naar een revolutionaire ontwikkeling in de geodesie. 1957 was ook het jaar dat Vening Meinesz de 70-jarige leeftijd bereikte en in Delft als buitengewoon hoogleraar zijn laatste college fysische geodesie gaf. Inmiddels had hij lector Bruins inzake de zwaartekracht ingevoerd in de internationale geodetische wereld en was deze lid geworden van de internationale gravimetrische commissie van de IUGG International Association of Geodesy (IAG).

Gravimetrische geodesie

Met de overstap, in 1952, van de in zwaartekrachtmetingen bedreven Bruins naar de TH was dit randgebied van de geodesie, dat tot die tijd door het werk van Vening Meinesz – weliswaar sedert 1939 bij de TH buitengewoon hoogleraar in de geodesie – primair de aandacht van de RCG had genoten, ook op de onderzoeksagenda van de Onderafdeling der Geodesie gekomen. Bruins bewerkstelligde dat de praktische en theoretische aspecten van de subdiscipline ook in het studieprogramma voor g.i. werden opgenomen. Het relatief kostbare, voornamelijk projectmatige, onderzoek werd in nauwe samenwerking tussen de Onderafdeling en de inwonende RCG uitgevoerd, waarbij de Onderafdeling voor de personele component en de RCG voor enkele hoofdposten op de materiële begroting tekenden. Dit doorgaans in samenwerking met het KNMI, waar Vening Meinesz eertijds voor zijn slingerproeven onderdak had gevonden en waar nog steeds het Nederlandse gravimetrische referentiepunt was gelegen; deels ook in samenwerking met de Universiteit Utrecht, waar Vening Meinesz zijn wetenschappelijke thuisbasis had.

In 1955 kocht de RCG voor landgebruik een Askania Gs-9 gravimeter, die in 1956 door Bruins op de Duitse ijkbasis (een eerder uiterst nauwkeurig bepaald zwaartekrachtsverschil) Harzburg – Torfhaus werd geijkt en waarmee hij vervolgens de Nederlandse ijkbasis De Bilt – Eindhoven uitzette. Zijn student-assistent G.L. Strang van Hees onderwierp het nieuwe instrument in 1957 aan een nauwkeurigheidsonderzoek, waarna prof.dr. J. Veldkamp (KNMI) er in het kader van het IGJ in de zomer zwaartekrachtmetingen mee verrichtte in Suriname. Voor zwaartekrachtmetingen op zee was Nederland in die tijd nog aangewezen op het slinger toestel van Vening Meinesz. Bediend door Bruins' medewerker ir. G. Bakker en ir. L. Otto van het KNMI, ging het najaar voor de laatste keer op reis, een tocht die het aan boord van Hr.Ms. 'Walrus' naar de Caribische Zee en via het Panamakanaal naar de Grote Oceaan bracht. Aan boord van Hr.Ms. 'Zeeleeuw' had dr. B.J. Collette van de Rijksuniversiteit Utrecht, deels in gezelschap van lector Bruins, in de periode juni – september 1956 met het toestel nog de diepere delen van de Noordzee opgenomen; de minder diepe delen had Collette al in 1955 aan boord van een oppervlakteschip van de Koninklijke Marine opgenomen met een zogenaamde zeegravimeter, een nieuw type instrument dat Vening Meinesz's slingertoe-stel zou gaan vervangen. Vening Meinesz had bij maritieme ondernemingen als de genoemde het wetenschappelijk initiatief, maar in de voorbereiding, de uitvoering en het nawerk had Bruins een belangrijk aandeel. Met een voorwoord door Vening Meinesz, was hij de redacteur van het in 1960 door de RCG uitgebrachte *Gravity expeditions 1948-1958*, het vijfde en laatste deel van een in 1932 door Vening Meinesz gestarte reeks over zijn zwaartekrachtsexpedities op zee en de aansluitende wetenschappelijke analyses.

Intussen had Bruins op 1 oktober 1958 met een rede over *Geodesie en gravimetrie* het ambt van gewoon hoogleraar in het Landmeten, het waterpassen en de geodesie aan de TH Delft officieel aanvaard en met het gekozen onderwerp zijn

leerstoel een profiel gegeven. Hij sprak daarbij de hoop uit inzake de waarnemings-theoretische aspecten van de fysische geodesie een beroep te mogen doen op zijn oud-Kadaster-collega Baarda, die zich in de waarnemingsrekening diepergaand had bekwaamd en die hun beider leermeester, de in 1951 overleden Tienstra, in mei 1952 als hoogleraar was opgevolgd.

De praktische beoefening van de gravimetrie kreeg professor Bruins' eerste aandacht. Gezien de grote betekenis van de gravimetrie voor de geodesie en de geofysica had de RCG ten behoeve van het zwaartekrachtsonderzoek al in oktober 1957 een subcommissie ingesteld, waarvan Bruins dadelijk lid werd en die enkele jaren daarna kon wijzen op Bruins' Nederlandse bijdrage aan de grensoverschrijdende vereffening van het Europese zwaartekrachtsnet. Onder zijn supervisie met Strang van Hees, inmiddels g.i. en naast Bakker zijn medewerker, in 1960-'63 met gebruikmaking van moderne veergravimeters, waaronder de Askania Gs 9, een uit 52 punten bestaand nieuw zwaartekrachtsnet over Nederland. Strang van Hees was het ook die in 1964-'65 met de Askania zeegravimeter Gss-2 van de Onderafdeling aan boord van Hr.Ms. 'Snellius', opnemingsvaartuig van de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine, op de Atlantische Oceaan het grootste deel van de zwaartekrachtswaarnemingen verrichtte als RCG-bijdrage aan het 'North Atlantic Vidal and Dalrymple Oceanography' (NAVADO)-project; tijdelijk invaller bij deze waarnemingen was ir. Th.J. Poelstra.

Satellietgeodesie

De pas afgestudeerde Poelstra was in 1964 door Bruins aangetrokken ter tijdelijke vervanging van ir. L. Aardoom, die zich sedert 1960 had toegelegd op de theoretische en praktische aspecten van het gebruik van kunstmanen in de geodesie: de satellietgeodesie. In samenwerking met de natuurkundige ir. J.C. de Munck was Aardoom begonnen aan de ontwikkeling van een experimenteel fotografisch systeem voor de richtingsmeting naar satellieten. Poelstra's taak was het de plaats van Aardoom tijdens diens studieverblijf in Amerika in te nemen. Bij de exploratie van de nieuwe, veelbelovende satellietgeodetische materie met zowel sterrenkundige, waarnemingstechnische, puntsbepalingstechnische als gravimetrische aspecten en aanrakingsvlakken met diverse van de bestaande leerstoelen, had de Onderafdeling de primaire wetenschappelijke verantwoordelijkheid in 1960 toegewezen aan Bruins. Bruins, die in de voorbije jaren door zijn gravimetrische activiteiten contact had gehouden met RCG-lid Vening Meinesz, was door deze ook dadelijk op de potentiële mogelijkheden van satellieten voor de geodesie gewezen en door hem ingevoerd in het door de KNAW ingestelde landelijke overlegorgaan GROC, inzake de geofysica en het ruimteonderzoek. Internationaal werd Bruins lid van de Westeuropese subcommissie voor satelliettriangulatie, een suborgaan van de permanente commissie Artificial Satellites van de IAG. Toen omstreeks 1966 via GROC ook voor het Delftse geodetisch ruimteonderzoek financiële middelen ter beschikking werden gesteld, werd Bruins door de GROC als leider van de daarbij

instelde Werkgroep Satellietgeodesie aangewezen. Hij vervulde die taak met veel toewijding en gaf zijn directe medewerkers in deze (Aardoom en Poelstra) de door hen gewaardeerde ruimte voor eigen initiatieven.

Onder Bruins' wetenschappelijke verantwoordelijkheid en bescherming kwamen voorzieningen voor de geodetische waarneming van satellieten tot stand in Delft (1961) en op de vliegbasis Ypenburg (1969) en hij bevorderde de bouw en de inrichting van het Observatorium voor Satellietgeodesie bij Radio-Kootwijk (1973) onder Apeldoorn. In 1971 droeg Bruins de leiding over de Werkgroep Satellietgeodesie – inmiddels met de status van 'kleinste werkeenheid' binnen de Onderafdeling – over aan Aardoom, kort tevoren bevorderd tot lector in de Satellietgeodesie. Bruins volgde toen Roelofs op als voorzitter van de adviescommissie – eerder door de GROC ten behoeve van de werkgroep ingesteld – en bleef daarbij zijn vroegere satellietgeodetische medewerkers een warm hart toedragen.

Met het Kootwijk Observatorium voor Satellietgeodesie als referentiepunt werd in de jaren 1974-'77 onder auspiciën van de RCG en onder Bruins' supervisie door zijn vroegere RD-medewerker C. de Vries en diens echtgenote van enkele tientallen gelijkmatig over Nederland verspreide primaire RD-punten de astronomische lengte- en breedte bepaald. Dit op verzoek van de AIG en met het doel om van deze punten schietloodafwijkingen te kunnen berekenen ter ondersteuning van de bepaling van de Europese geoïde; voor Nederland leverde het een voor die tijd gedetailleerde geoïdekaart op.

Geodetische lijnen

Naast zijn praktische, meettechnische bezigheden had Bruins zeker ook oog voor de daarbij behorende theoretische achtergronden. Dit bleek al uit enkele van zijn hierboven aangehaalde publicaties. Daarbij is ook te verwijzen naar *De geodetische kromming van de projectie van een geodetische lijn*, dat in 1956 (K&L) van zijn hand verscheen. Een onderwerp waarmee hij bij de RD en de Europese aansluitingsberekeningen in aanraking kwam en dat bij zijn dieper nadenken over de zwaartekracht ook niet zonder belang was. Over zijn theoretisch onderzoek rapporteerde Bruins ook op internationale congressen en symposia. Ieder met zijn eigen insteek, zochten hij en zijn collega Baarda naarstig naar de meetkundige structuur van het zwaartekrachtsveld. Baarda met zijn mathematisch-statistisch theoretische wijze van denken en Bruins met een op praktische ervaring berustende meer toegepast-fysische kijk.

In het geodetisch onderwijs kwamen Bruins' kennis en praktische ervaring tot hun recht in zijn altijd boeiende colleges over (kromlijnige) geodetische berekeningen, kaartprojecties, primaire metingen, gravimetrie en fysische geodesie.

De goede werkrelaties die hij in het voetspoor van Vening Meinesz met het KNMI onderhield en uitbouwde droegen bij tot zijn lidmaatschap (1966 – 1978) van het College van Curatoren van dit instituut. Van 1969 tot 1974 was hij als opvolger van prof.dr.ir. J.Th. Thijsse voorzitter, in de belangrijke periode die op 28 februari 1974 per KB werd afgesloten met een nieuw reglement voor het KNMI en waarbij het College van Curatoren werd omgevormd tot het College van Bijstand. Bij zijn afscheid van het College in 1979 blikt Bruins terug op de plezierige contacten die hij sedert 1948 – toen door de RD uitgeleend aan de RCG – met het KNMI had mogen hebben bij het op het landelijke referentiepunt ter plaatse ijken van het slingerstoestel van zijn voorganger Vening Meinesz.

Met een op de hem eigen humoristische wijze gegeven leerzaam 'college' over *Onderwijs en onderzoek in de geodesie, in het bijzonder in relatie tot de zwaartekracht* nam professor Bruins op 21 mei 1976 officieel afscheid als hoogleraar aan de TH. In afwachting van zijn opvolger aanvaardde hij nog voor enige tijd een leeropdracht in de fysische geodesie. Nog op 7 maart 1973 was hij als opvolger van Roelofs benoemd tot voorzitter van de RCG. Met Baarda als secretaris mocht hij de viering in 1979 van het eeuwfeest van de commissie voorbereiden en meemaken. Onder zijn voorzitterschap, een functie waaruit Bruins – opgevolgd door Baarda – bij KB van 17 maart 1980 op eigen verzoek werd ontheven, had de RCG voor Nederland belangrijke op de toekomstige beoefening van de geodesie gerichte punten op de agenda.

Agenda met toekomst en geschiedenis

Professor Bruins' voorzitterschap viel in een periode waarin eerder te signaleren trends in de ontwikkeling van de geodesie duidelijker gestalte kregen: de digitalisering van vastgoedgegevens (bijvoorbeeld zoals die beheerd door het Kadaster), het inzetten van de satellietgeodesie voor niet-wetenschappelijke toepassingen en het toenemend gebruik van geodetische uitkomsten in de aardwetenschappen; trends die door de commissie nauwlettend werden gevolgd. In 1974 kwam er een werkgroep ter uniformering van de beschrijving van geodetische gegevens inzake vastgoed en ontving de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VROM) van de RCG een advies over een landelijk op te zetten grootschalige basiskaart (GBK), dat een jaar later leidde tot de instelling van de Centrale Kaarteringsraad. In 1976 had de instelling van een werkgroep betreffende satellietwaarnemingen op basis van het radio-doppler-meetprincipe de aanschaf van daartoe geschikte ontvangers ten gevolge en de deelname daarmee aan internationaal gecoördineerde meetcampagnes. In 1978 adviseerde de commissie de minister van Onderwijs en Wetenschappen om zich samen met zijn collega's van Verkeer en Waterstaat, Economische Zaken, Defensie en VROM in te zetten voor de vorming van een stuurgroep om op het, vooral door mijnbouwactiviteiten, drukker wordende Nederlands deel van het continentale Noordzeeplat te komen tot onderlinge afstemming van het gebruik van plaatsbepalingssystemen; een initiatief dat de commissie een

jaar later met de instelling, door Defensie, van de beoogde stuurgroep beloond zag. Misschien nog met de viering van het eigen eeuwfeest in maart in gedachte, ging de RCG in november 1979 nog over tot de vorming van een werkgroep met aandacht voor de geschiedenis van de geodesie.

Vooraf het laatstbedoelde besluit zal Bruins, die niet alleen vooruit-, maar ook graag terugblikte, zeker hebben onderschreven. Ir. W.A. Claessen, destijds Hoofd van de Directie Onderzoek en Ontwikkeling bij het Kadaster, vond de gerespecteerde oud-RD'er Bruins in 1979 gaarne bereid met hem als coauteur op te treden in *Rijksdriehoeksmeting*, de tweede aflevering in de door het Kadaster uitgebrachte informatieve Serie Landmeetkundig Perspectief. In zijn *Professor dr.ir. F.A. Vening Meinesz; bij de herdenking van zijn 100e geboortejaar* belichtte hij in 1987 (Geodesia, Nederlands Geodetisch Tijdschrift) leven en werk van zijn beroemde leermeester.

Bruins' laatste openbare beroepsmatige optreden was op 14 november 2003 toen hij een ANWB-informatiebord onthulde, dat de Stichting De Hollandse Cirkel – opvolgster van de RCG-werkgroep Geschiedenis der Geodesie – aan de gevel van het oude Geodesiegebouw aan de Kanaalweg 4 te Delft had laten aanbrengen ter gelegenheid van het (toen bijna) 125-jarig bestaan van de, tegenwoordig, Nederlandse Commissie voor Geodesie, die daar van 1895 tot 1975 kantoor hield. Als voorzitter, respectievelijk beheerder van de Onderafdeling der Geodesie had Bruins in de jaren 1962 – 1975 een belangrijk aandeel gehad in de planning en de uiteindelijke realisatie van het nieuwe Gebouw voor Geodesie aan de Thijsseweg 11. De verhuizing daarheen ging gepaard met de verzelfstandiging van de Onderafdeling tot TH Afdeling der Geodesie. Bruins had de RCG, die in 1975 meeverhuisde, in diverse hoedanigheden bijna een halve eeuw lang gediend, dan wel had de commissie in die tijd anderszins belangstelling voor zijn werkzaamheden gehad.

Als voorzitter kon Bruins, naast zijn bestuurlijke ervaring in diverse TH- en andere organen en een diepgaande algemene wetenschappelijke belangstelling, vertrouwen op zijn eigenhandige ervaring op diverse eigentijdse aandachtsgebieden van de commissie; van praktische landmeetkunde, via landelijke en grensoverschrijdende driehoeksmeting en astronomische plaatsbepaling, tot zwaartekachtmeting met de bijbehorende analyses. Dat vertrouwen zal hem en zijn medeleden in de toenmalige Rijkscommissie voor Geodesie hebben geholpen om tot een weloverwogen besluitvorming te komen, in die tijd dat voor de wetenschap beschikbare middelen knapper werden en, vaker dan voorheen, prioriteiten moesten worden gesteld en belangen kritisch moesten worden afgewogen.

Geo-informatie infrastructuur:

Bestuurlijke context en juridische vragen

Prof.mr. J.W.J.Besemer (1)

1. Het begrip geo-informatie infrastructuur

"Ook al heeft de overheid enkele tienduizenden digitale kaartbestanden in haar bezit, in de praktijk blijken ze niet altijd beschikbaar of bruikbaar. Want sluitende afspraken over wie welke bestanden mag gebruiken zijn er niet, en lang niet iedereen gebruikt dezelfde standaarden om kaarten uit verschillende bronnen met elkaar te combineren. Ruimtelijke gegevens zijn essentieel voor tal van beleidsdoelstellingen, van rampenbestrijding tot het verbeteren van de bereikbaarheid. Daarom hebben de ministeries van VROM, LNV en V&W samen met TNO en het Kadaster de stichting Geonovum opgericht. Directeur Rob van de Velde vertelt hoe hij de toegankelijkheid van geo-informatie in de publieke sector gaat vergroten."

Dit citaat komt uit *Haalbare Kaarten*, een uitgave van Geonovum (2). Het woord geo-informatie infrastructuur komt in het citaat niet voor, maar het gaat voor een belangrijk deel wel over dat begrip: een infrastructuur om geodata en geo-informatie beter uitwisselbaar, combineerbaar, bruikbaar, anders gezegd beter toegankelijk te krijgen voor de publieke en de private sector alsook de 'burger'.

In de jaren 90 van de vorige eeuw is het begrip geo-informatie infrastructuur in de literatuur geïntroduceerd. Iedere schrijver hanteert daarbij zijn/haar eigen definitie. Er zijn daar veel voorbeelden van te geven (3). In vrijwel al deze definities gaat het om de geo-informatie infrastructuur op zich zelf beschouwd. Dat die infrastructuur onderdeel zou kunnen zijn van een informatie infrastructuur komt niet expliciet aan bod. Wel dat het om meer dan techniek gaat. Veelal bevatten de definities informatietechnologische en verschillende maatschappelijke componenten.

De opvatting, dat een geo-informatie infrastructuur onderdeel is van een informatie-infrastructuur komt wel expliciet aan de orde bij de in het programma Ruimte voor Geo-Informatie (RGI) gehanteerde begripsbepaling (4):

"Het kennisthema Nationale Geo-informatie Infrastructuur (NGII) vormt de basis van het RGI programma. Net zoals voor Nederland Transportland de fysieke infrastructuur van wegen en waterwegen van groot belang is, zo is voor de informatie-maatschappij een goed functionerende informatie infrastructuur van groot belang."

Een belangrijk onderdeel van de informatie infrastructuur is de geo-informatie infrastructuur. Deze bestaat uit een aantal 'harde' componenten: data, techniek, standaarden; en een tweetal 'zachte' componenten: beleid en mensen (organisaties). Een NGII is daarmee een zeer breed begrip, waarvan de verantwoordelijkheid over een groot aantal organisaties verspreid is."

Ook de Europese richtlijn voor de oprichting van een 'Infrastructure for Spatial Information in the European Community' (INSPIRE) kent een definitie, waarin beide componenten voorkomen (5); het gaat om een "infrastructuur voor ruimtelijke informatie", bestaande uit "metagegevens, verzamelingen ruimtelijke gegevens en diensten met betrekking tot ruimtelijke gegevens, netwerkdiensten en -technologieën, overeenkomsten betreffende de uitwisseling van, de toegang tot en het gebruik van de gegevens, en overeenkomstig deze richtlijn ingestelde, beheerde of beschikbaar gemaakte mechanismen, processen en procedures voor coördinatie en monitoring".

Of deze infrastructuur voor ruimtelijke informatie onderdeel is of moet zijn van een grotere informatie infrastructuur, komt in INSPIRE niet expliciet aan de orde. Impliciet wel. In de overwegingen wordt er wel op geduid (6). Wellicht was voor de opstellers van INSPIRE dit geheel geen punt, maar vanzelfsprekend.

In de ontwikkeling van de informatie- en communicatietechnologie is de specifiek op de geo-informatievoorziening gerichte technologie lange tijd een terrein geweest van geodetisch en/of cartografisch opgeleide specialisten. De belangstelling uit de hoek van de 'klassieke' informatica voor de specifieke op geo-data gerichte technologische vraagstukken was beperkt. Hier is geleidelijk aan verandering in gekomen. Geo-informatie wordt steeds meer een gewoon onderdeel van de totale informatiestroom, waaraan in substantiële mate dezelfde eisen worden gesteld als aan alle informatie, zoals betrouwbaar, actueel, gemakkelijk toegankelijk.

Zijn er nog wel verschillen? Zeker op technologisch terrein zijn die er. Die hebben te maken met de relatie informatietechnologie/geodesie en cartografie, zoals het 2D of 3D afbeelden van de fysieke werkelijkheid. Dat betekent echter geheel niet, dat de geo-informatie infrastructuur niet gezien moet worden als onderdeel van de informatie infrastructuur. Sterker nog, er zijn allerlei ontwikkelingen, die met zich meebrengen, dat het klassieke GI-veld steeds minder te onderscheiden valt van het gehele ICT-terrein. Daarbij kan gedacht worden aan zaken als RFID, WIFI en mobiele telefonie. Het gaat hier om technieken van buiten het traditionele GI-veld, die steeds meer de traditionele geo-informatie omarmen. Hierdoor wordt de geo-informatie infrastructuur technologisch gezien nog meer onderdeel van de informatie infrastructuur, terwijl tegelijk de behoefte aan geodata (locatiegegevens) toeneemt. Ligt dit wezenlijk anders voor de maatschappelijke component of geldt daar in wezen hetzelfde? Deze vraag is alleen te beantwoorden door na te gaan of en, zo ja, welke verschillen er in dit opzicht zijn tussen niet-geodata en geodata.

Data worden door een bijna onbegrensd aantal partijen ingewonnen, opgeslagen of gebruikt. De publieke sector kent enorme databestanden, maar in de marktsector is het niet anders. Het gaat om allerlei soorten gegevens, zoals persoonsgegevens, financiële data en geodata.

Inwinning van persoons- en financiële gegevens is, zonder meer in de publieke sector maar ook vaak in de marktsector, sterk aan de uitoefening van een bepaalde taak gerelateerd. Uit privacyoverwegingen mogen die gegevens alleen gebruikt worden voor het doel, waarvoor zij ingewonnen zijn. Openbaarheid van dit soort data is geen regel.

In zekere zin geldt dit allemaal ook voor geodata, maar, omdat in de publieke sector ingewonnen geo-informatie vaak wel openbaar is en in beginsel voor andere doeleinden, dan waarvoor zij ingewonnen is, hergebruikt mag en kan worden, is hier sprake van een significant verschil.

Een tweede verschil zou kunnen zijn, dat geodata afkomstig zijn uit zeer veel bronnen, voor wie de onderlinge uitwisselbaarheid van die data niet een primair doel is. De toegankelijkheid voor anderen dan de directe relaties van de desbetreffende publieke organisatie is vaak evenmin hoofddoel. Geodata moeten tenslotte vaak actief worden ingewonnen. Mutaties komen niet vanzelf op de verantwoordelijke organisaties af.

Deze verschillen hebben tot gevolg, dat er naast technologisch ook maatschappelijk nogal wat vraagstukken op het terrein van de geodata/geo-informatie op te lossen zijn voordat toegankelijkheid en uitwisselbaarheid goed geregeld zijn

Een derde verschil is mogelijk, dat geodata zich vaak zeer goed lenen voor commerciële toepassingen. Er is daardoor een groot belang bij de marktsector om de zo even genoemde vraagstukken goed geregeld te krijgen. Tegelijkertijd gaat het om een sector, waarin je zou kunnen spreken van een zekere mate van dominantie van de overheid.

Hiermee heb ik wel enkele mogelijke verschillen aangegeven, maar de vraag of de geo-informatiesector op maatschappelijk terrein echt afwijkt van de totale informatiesector, nog niet beantwoord. Op die vraag ga ik hieronder in.

2. Hoe specifiek is de geo-informatie sector bestuurlijk en juridisch gezien?

De maatschappelijke component is in een aantal elementen te splitsen. Het gaat om:

- de juridische component;
- de financieel/economische component;
- de institutioneel/bestuurlijke component.

Gaat het hier om terreinen, waarop veelal sprake is van specifieke situaties met betrekking tot de geo-informatievoorziening of is er niets bijzonders aan de hand en gaat het om regeling van algemene vraagstukken rond informatievoorziening? Bij ontleding van de diverse componenten wordt dat duidelijker.

Onder de juridische component vallen onder meer vraagstukken zoals dat van de aansprakelijkheid voor levering van data, het auteursrecht op informatie/data, databankrechtelijke vraagstukken, de vraag wat acceptabele, evenwichtige leveringsvoorwaarden zijn. Die zijn voor de geo-informatiewereld in beginsel niet anders dan voor de totale informatievoorziening. Ze kunnen wel pregnanter spelen. Dat heeft te maken met de zo-even geschetste verschillen in de situatie van geodata ten opzichte van veel andersoortige data.

Bij de financiële component komt in de eerste plaats de financiering van de geo-informatie infrastructuur aan de orde. Die hangt nauw samen met de vraag wie verantwoordelijk is voor de totstandkoming en de instandhouding daarvan. De publieke of de private sector? Als het de publieke sector is, kan de financiering via de belastingheffing maar ook via retributies plaatsvinden. Andere oplossingen zijn ook denkbaar. In zijn dissertatie heeft Bastiaan van Loenen dit vraagstuk uitgebreid geschetst (7).

Daarnaast zijn de kosten voor inwinning, verwerking en presentatie (denk aan 3D-modellen) relatief hoog. Maar ook op dit terrein is in beginsel geen sprake van specifieke situaties. Wel zal de keuze voor een financieringsmodel sterk van invloed zijn op andere vraagstukken, die in dit verband spelen, zoals niet in de laatste plaats dat van de toegankelijkheid.

Op bestuurlijk terrein is het niet wezenlijk anders. Als het gaat om taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden gelden voor de voorziening in geo-informatie geen andere institutionele wetten en regels dan voor de gehele informatievoorziening. Hetzelfde geldt voor de infrastructuur. Het feit, dat er veel betrokken partijen zijn, die door een wet verplicht (8) of min of meer vrijwillig moeten samenwerken om hun taak ordentelijk uit te kunnen oefenen, zal echter wel tot complicaties kunnen leiden.

Op institutioneel terrein begin ik te aarzelen. De geo-informatievoorziening is, zoals gezegd, altijd sterk gedomineerd door een zeer groot aantal organisaties in de publieke sector. Daardoor zou hier sprake kunnen zijn van een specifieke situatie, die van betekenis is voor de werking van de geo-informatie infrastructuur met inbegrip van de geo-informatievoorziening. Het kenmerkende verschil is dan de grote hoeveelheid partijen aan de aanbodzijde, die ook nog wederzijds afnemer en zelfs concurrent van elkaar kunnen zijn in samenhang met een onbegrensd aantal overige afnemers en de mogelijkheid tot commerciële uitbating.

Van de twee componenten ontwikkelt de technologische component zich met rasse schreden. Dat komt niet alleen door voortdurende innovaties op ICT-terrein, maar ook doordat (in Europees verband) INSPIRE en in Nederlands verband beleid en wetgeving inzake de basisregistraties onherroepelijk leiden dan wel dwingen tot technologische ontwikkelingen, die zullen leiden tot vergaande harmonisatie en standaardisering.

Op het deel van de maatschappelijke component zie ik veel minder voortgang over de gehele linie. INSPIRE dwingt op dit terrein niet of nauwelijks tot harmonisatie of andere veranderingen. De inrichting van de basisregistraties zou wel effecten op bestuurlijk, juridisch en financieel terrein moeten hebben, maar welk effect daar precies zal worden bereikt rond vraagstukken als toegankelijkheid, gebruikswaarden, financieringsstelsels en markt/overheid valt op voorhand niet te zeggen. Naar de huidige stand van zaken kan het meer en minder zijn.

Niettemin is een goede regeling van dit soort vraagstukken essentieel om tot een goed werkende infrastructuur te komen. Het uiteindelijke doel, gemakkelijk beschikbare, betrouwbare, actuele data en/of informatie voor allen, zal anders immers nooit of slechts moeizaam bereikt worden. Gezien de specifieke situaties, die ik hiervoor heb geschetst, waarvan sprake is bij de voorziening in geo-informatie is er voor aanbieders en afnemers van geo-informatie een groot belang bij regeling van de zojuist genoemde juridische vraagstukken, financieringskeuzen en dergelijke. Hier rust een stevige verantwoordelijkheid op de minister van VROM (als coördinerend bewindspersoon voor geo-informatie).

Wat betreft prijsbeleid merk ik nog op, dat er weliswaar sprake is van vastgesteld overheidsbeleid te dezer zake (kort gezegd: om niet, tenzij er een ander regime geldt), maar dat bij het realiteitsgehalte van dat beleid vraagtekens gezet kunnen worden (9).

Op het punt van de bestaande institutionele vormgeving rijst de vraag naar het effect van de dominantie van de publieke sector op de ontwikkeling van de sector. Die vraag is lastig te beantwoorden. Politieke vooringenomenheid ligt bij de beantwoording al gauw op de loer. Ik wil die valkuil proberen te vermijden door 'het veld' vanuit de historie te schetsen en langs die wijze in eerste aanleg het effect van de dominantie te bezien.

3. De instituties

Gezien het feit, dat het zonder locatiekennis voor de overheid in brede zin vrijwel onmogelijk is beleid te ontwikkelen en beheer te plegen, is het absoluut niet verrassend, dat geodata, vooral in de vorm van allerlei kaarten, bij de overheid al eeuwenlang een grote rol spelen. Iedere overheid, zoals ministeries, provincies, gemeenten en waterschappen, beheerde zijn eigen 'kaartmateriaal'. Uitwisseling

van gegevens was niet onmogelijk, wel lastig. De toegankelijkheid was in de praktijk gebonden aan de kantoren van de diverse overheden.

In de private sector voorzagen uitgevers van atlanten en kaartenmakers de belanghebbenden van informatie in de vorm van vaak op een breed publiek gerichte atlanten en kaarten. Rond 1975 ontstond het idee van voor veel overheidspartijen bruikbare, grootschalige basistopografie: de GBKN (Grootschalige Basiskaart Nederland), in het begin in analoge vorm. Wel bruikbaar voor meer partijen, maar niet combineerbaar met gegevens van anderen. Dit alles zou vermoedelijk nog zo geweest zijn, als de ICT-ontwikkelingen vanaf ongeveer 1990 niet hadden veroorzaakt, dat geleidelijk aan de toegankelijkheid en de uitwisselbaarheid van data/informatie veel eenvoudiger gingen worden. Dat is nu ook nog niet volmaakt geregeld, maar data-uitwisseling is wel veel gemakkelijker geworden.

Het aantal betrokken partijen binnen de overheid is daarbij kleiner geworden. Dat heeft alleen niets te maken met ontwikkelingen rond geodata, maar alles met samenvoeging van gemeenten en waterschappen. Ik schat het aantal betrokken overheidsorganisaties in 2008 op ruim 500. Hieronder vallen alle:

- gemeenten;
- waterschappen;
- provincies.

Hier vallen verder de departementen onder van:

- VROM;
- V&W (in het bijzonder Rijkswaterstaat, de DID – waar de vroegere Meetkundige Dienst een deel van is – en het KNMI);
- LNV (in het bijzonder DLG en het GIScompetence Centre);
- Defensie (in het bijzonder DGKL en de Dienst der Hydrografie);
- EZ (in verband met met de ondergrond).

En voorts:

- het Kadaster (met inbegrip van de Topografische Dienst);
- TNO/Bouw en Ondergrond/DINO (geen overheid, wel belast met wettelijke taken).

Alsook, zij het niet specifiek gericht op geo-informatie:

- het ministerie van BZK;
- het CBS.

Overheidsorganisaties zijn voor het overgrote deel zowel aanbieders als gebruikers van geo-informatie/data.

Voor de Tweede Wereldoorlog was er buiten de uitgevers van atlanten en fabrikanten van kaarten nauwelijks sprake van een private sector in dit veld. De meeste ingenieursbureaus stammen van na de Tweede Wereldoorlog. ICT-bedrijven zijn vanzelfsprekend nog jonger, nog los van het feit, dat de meeste zich pas nog korter

op het terrein van de geo-informatie en geodata begeven. Ook bedrijven, die specifiek gericht zijn op digitale geo-informatieproducten en technologische 'niche-players' zijn veelal niet ouder dan een paar decennia.

Anders gezegd, van fabrikant van atlanten en kaarten heeft de private sector zich ontwikkeld tot speler in de gehele geo-informatieketen, die in zijn ontwikkeling vanzelfsprekend heeft meebewogen met de ontwikkeling op het ICT-terrein. Het gaat om zo'n 70 bedrijven, variërend van redelijk grote tot eenmansbedrijven.

Een bijna omgekeerde ontwikkeling is waar te nemen op het terrein van het onderwijs. Ooit kende de Universiteit Utrecht een bloeiende opleiding cartografie. Tot een paar jaar geleden was er aan de Technische Universiteit Delft een complete geodetische opleiding. Op universitair niveau is er in 2008 op dit terrein uitsluitend nog sprake van MSc-opleidingen (Delft, Wageningen, de VU, interuniversitair – GIMA – en, zij het uitsluitend gericht op studenten afkomstig uit het buitenland – het ITC).

Op hbo-niveau kent de Hogeschool Utrecht een opleiding geodesie. Al jaren trekt deze opleiding slechts een beperkt aantal studenten. Voor de opleiding hydrografie aan de Noordelijke Hogeschool Leeuwarden op Terschelling geldt hetzelfde.

Op mbo-niveau is sprake van een aantal ROC's, die binnen de sector civiele techniek een specialisatie landmeetkunde kennen. Deze zijn evenmin rijk bedeed met studenten.

In totaliteit omvatten deze drie segmenten om en nabij 600 organisaties, die door de toenemende automatisering steeds meer met elkaar en met andere, zoals bijvoorbeeld notarissen en makelaars, verbonden zijn geraakt en dus steeds meer moeten samenwerken. Alleen al daardoor is niet verwonderlijk, dat de sector rijk is aan samenwerkingsverbanden. Deels loopt de samenwerking via algemene koepels, zoals de VNG, het IPO en de WU. Deels via specifiek op de sector gerichte verbanden.

In de private sector waren dat er tot voor kort nog twee: de VNBG en het BGI.

Onlangs zijn deze organisaties gefuseerd tot Geo Business Nederland. De publieke sector kent en kende een rijke verscheidenheid. RAVI, NCGI en CCLK zijn opgeheven. Er voor in de plaats zijn gekomen: het GI-Beraad en Geonovum. Voorlopig nog onmisbaar is het LSV-GBKN met de regionale samenwerkingsverbanden. Het (fundamentele) onderzoek wordt gecoördineerd in de NCG. Op onderwijsterrein is er GIMA en in ontwikkeling NedGeos.

Bijzonder in dit spectrum zijn GIN, RGI en Geomeeting, omdat zij zowel vertegenwoordigers van de private en de publieke sector als ook het onderwijs omvatten.

Uit deze beschrijving van de sector valt af te leiden, dat partijen zich van de noodzaak van samenwerking bewust zijn. De betekenis en de potentie van de marktsector groeit. De overheid heeft tegelijkertijd nog steeds een stevige vinger in de pap. Daartegenover neemt de belangstelling om als professional te werken in de sector af. Dat kan niet een gevolg zijn van het feit, dat de sector niets gepresteerd zou hebben. Binnen veel publieke organisaties is de omslag van analoog naar digitaal

geheel of goeddeels achter de rug. Op het terrein van de ruimtelijke ordening wordt thans een inhaalslag gemaakt.

Er is binnen veel van deze organisaties sprake van een behoorlijk tot goed werkende geo-informatie infrastructuur, die helaas niet altijd de gehele organisatie betreft. Er zijn vele nuttige bestanden ontwikkeld. Kanttekening daarbij is wel, dat deze bestanden voor andere doeleinden, dan waarvoor zij primair in het leven zijn geroepen lang niet altijd gemakkelijk bruikbaar zijn. Dat is lastig voor organisaties in de publieke sector onderling maar ook voor de marktsector, waarin geo-ICT definitief doorgebroken lijkt. Het helderste bewijs daarvan is wellicht de interesse van TomTom in Tele Atlas en van Nokia in NAVTEQ.

De dienstverlening langs digitale weg door de overheid begint vergeleken met de marktsector zachtjes op gang te komen.

De relatieve dominantie van de publieke sector heeft op de ontwikkeling van de geo-informatievoorziening langs elektronische weg niet slecht gewerkt. Er is echter niet, als vanzelf, een goed werkende nationale geo-informatie infrastructuur uit voortgevloeid. Dat is ook logisch, omdat de betrokken organisaties nu eenmaal primair altijd met hun eigen doel en taken bezig zullen zijn (wat heel legitiem is) en niet met (wat heet) het algemeen belang. Daar staat thans tegenover, dat EU-regelgeving als INSPIRE en nationale wetgeving als die rond de basisregistraties de realisatie van de geo-informatie infrastructuur zeker dichterbij zullen brengen. Niettemin, vanzelf zal het nog steeds niet gaan. Dat heeft veel te maken met de positie van 'geo-informatie' in het openbaar bestuur.

4. Bestuurlijk-juridische verhoudingen en ontwikkelingen

De afdelingen, directies, diensten in de publieke sector en hoe deze verder ook mogen heten, wier primaire taak ligt op het terrein van de geo-informatievoorziening maken vrijwel alle deel uit van een algemeen orgaan van openbaar bestuur: staat (ministeries), provincie, gemeente en waterschap. Er is maar een uitzondering: het Kadaster. Sinds het Kadaster de status van ZBO heeft gekregen, maakt het geen deel meer uit van het ministerie van VROM. Al is dit onderscheid voor de positie van het Kadaster van belang, dat is het niet als het gaat om de vraag of het Kadaster behoort tot de publieke sector. Het antwoord op die vraag kan alleen maar bevestigend zijn. Het verschil tussen het Kadaster en alle andere geo-organisaties in de publieke sector is echter, dat de laatste bestuurlijk volstrekt worden geregeerd door de regels van de generale wetgeving: provinciewet, gemeentewet, waterschapswetgeving, comptabiliteitswet. Voor het Kadaster geldt de specifieke organisatiewet Kadaster naast de Kadasterwet.

Dit verschil is in bestuurlijk-juridisch als ook in financieel opzicht niet zonder betekenis. De plaats, de taak en de financiering van alle andere publieke geo-organisaties worden vastgesteld in een permanente, of ieder geval jaarlijkse, prioriteitsstelling door het uiteindelijk politiek verantwoordelijk orgaan van iedere overheid.

De positie en de taken van het Kadaster zijn bij formele wet geregeld; de financiering vindt via bij AMVB vastgestelde tarieven plaats. Vanzelfsprekend is ook een wet te wijzigen en kan de voor het Kadaster verantwoordelijke minister van VROM met behulp van de tarieven sturen, maar de politieke invloed is hoe dan ook meer op afstand en daarmee geringer.

Of het Kadaster daarmee ook inhoudelijk ten opzichte van de 'politiek' een sterkere positie heeft dan de rest van het veld, is maar zeer de vraag. Geo-informatie en de geo-informatie infrastructuur zijn voor politici en bestuurders vrijwel nooit belangrijke onderwerpen. Politici en bestuurders weten, dat de overheid geo-informatie nodig heeft. Veel verder gaat de interesse bij de meesten niet.

Toch kan ook niet gezegd worden, dat het onderwerp in de loop der tijden geheel geen aandacht heeft gekregen. Al meer dan 25 jaar geleden probeerde het toenmalige ministerie van Binnenlandse Zaken de overheidsinformatiehuishouding te ordenen met behulp van structuurschetsen. De VNG deed iets dergelijks voor het gemeentelijk veld met behulp van de zogenaamde GFO's. Op het terrein van de geo-informatie, toen nog vastgoed informatie geheten, leidde deze ontwikkeling tot de door de RAVI opgestelde Structuurschets vastgoed informatie. De structuurschets is door de RAVI aan de verantwoordelijke bewindsman van VROM aangeboden. Deze zou hem eigenlijk vastgesteld moeten hebben om er het nodige bestuurlijke gewicht aan te geven. Ik vraag mij af of dat gebeurd is. Niet onwaarschijnlijk is, dat de bewindsman er uitsluitend kennis van genomen heeft. VROM betrok in die tijd immers steeds meer het standpunt, dat de voorziening in geo-informatie en de daarbij behorende vraagstukken een zaak was, waar het ministerie bestuurlijk op grote afstand wilde staan. Het veld diende zo veel mogelijk onder coördinatie van de RAVI zijn eigen boontjes te doppen.

Die benadering heeft een aantal jaren geen verkeerde resultaten gegeven. Op basis van deze benadering is de GBKN tot stand gekomen. De RAVI heeft al vroegtijdig diverse standaardisatie-initiatieven genomen en uit de RAVI is het NCGI ontwikkeld, weliswaar met een beperkt succes, maar als initiatief heel geslaagd. De RAVI heeft in die tijd verder als platform gefunctioneerd, waarin de belangrijkste spelers in het veld elkaar konden ontmoeten en dat ook deden. Dat heeft de samenwerking tussen diverse organisaties naar mijn mening zeker bevorderd.

Tegelijk werd het succes van dit 'besturingsmodel' het failliet van datzelfde model. VROM begon zich aan het eind van de vorige eeuw te realiseren, dat dit model er onherroepelijk toe moest leiden, dat de RAVI zich op het terrein van typische overheidstaken dreigde te begeven en het veld liep tegelijkertijd tegen de grenzen van de vrijwillige samenwerking op.

Op het terrein van de structurering en ordening van de informatiehuishouding van de overheid als zodanig had de tijd intussen ook niet stil gestaan. Vele, soms meer, soms minder geslaagde initiatieven leidden uiteindelijk tot het concept van de basisregistraties. VROM diende daar, vanwege mogelijk zes geo-georiënteerde basisregistraties, een substantiële rol in te vervullen en heeft dat in toenemende

mate gedaan. De basisregistraties Kadaster en Topografie zijn bij wet geregeld; de wettelijke regeling van de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) is de Tweede Kamer gepasseerd. De basisregistraties 'GBKN' en 'ondergrond' zijn minder ver.

Naast deze wat meer algemene ontwikkelingen rond de overheids(geo-)informatiehuishouding is er in dezelfde periode sprake van een aantal andere belangrijke bestuurlijk-juridische ontwikkelingen. Ik noem de totstandkoming van de Kadasterwet, de totstandkoming – met veel vallen en opstaan – van de wet Kenbaarheid Publiekrechtelijke Beperkingen en het politieke besluit de verantwoordelijkheid voor de kenbaarheid van kabels en leidingen als publieke taak te zien, die ondergebracht wordt bij het Kadaster. Ook deze ontwikkelingen beïnvloeden de geo-informatie infrastructuur. Datzelfde geldt overigens ook voor de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro) en het wetsvoorstel Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). De nieuwe Wro schrijft het digitale bestemmingsplan als regel voor (10) en het voorstel voor de Wabo gaat uit van een volledig elektronisch berichtenverkeer tussen in ieder geval overheden (11).

Tenslotte valt een majeure ontwikkeling waar te nemen op het terrein van de taakverdeling tussen de markt en de overheid. Vooral de centrale overheid bezint zich op haar taken. Zo is het ministerie van Verkeer en Waterstaat steeds meer op de lijn gaan zitten van zo veel mogelijk uitbesteding van werk aan de marktsector. Het Kadaster trekt zich terug uit de bijhouding van de GBKN. Dat kan, omdat de markt steeds beter in staat is uitvoeringstaken van de overheid over te nemen.

Al deze ontwikkelingen laten overigens de noodzaak van het goed functioneren van bestaande registraties, zoals de kadastrale registratie, onverlet. Dat wordt vanzelfsprekend gevonden. Natuurlijk zijn er andere methoden van rechtsbescherming bij mutaties in vastgoed denkbaar, maar het stelsel, zoals dat in ons land geïmplementeerd wordt, heeft zijn waarde inmiddels dubbel en dwars bewezen. In de afgelopen 20 jaar is het Kadaster daarbij omgeschakeld van 'analoog' naar 'digitaal'. Dat is begonnen met systemen als AKR (geAutomatiseerde Kadastrale Registratie) en LKI (Landmeetkundig Kartografisch Informatiesysteem), maar is vervolgens vrijwel de gehele informatievoorziening gaan betreffen en (voorschots) tenslotte ook het elektronische berichtenverkeer rond akten in samenhang met een digitale opslag daarvan. Het heeft het kadastrale stelsel van een eilandstelsel tot een substantieel onderdeel van de digitale geo-informatievoorziening gemaakt.

De conclusie mag zijn, dat de belangstelling vanuit de politiek voor vraagstukken rond geo-informatie tengevolge van dit soort ontwikkelingen enigszins is toegenomen. Van echt heftige belangstelling is geen sprake. De aandacht gaat vooral uit naar nieuwe ontwikkelingen, zoals basisregistraties en digitale ruimtelijke plannen.

5. Internationale ontwikkelingen: de EU, samenwerkingsverbanden

In hoeverre zijn deze bestuurlijke en juridische ontwikkelingen in Nederland beïnvloed door internationale ontwikkelingen?

Binnen de geo-informatiesector bestaat een lange traditie van internationale verbanden. In niet onbelangrijke mate gaat het om verbanden van (verenigingen van) vakgenoten, zoals EuroSDR (European Spatial Data Research), FIG (Fédération Internationale des Géomètres), IAG (International Association of Geodesy) en ICA (International Cartographic Association). Daarnaast betreft het meer organisatiegeoriënteerde verbanden, zoals AGILE (Association of Geographic Information Laboratories for Europe), EuroGeographics, EUROGI (European Umbrella Organisation for Geographic Information) en GSDI Association (Global Spatial Data Infrastructure) en zelfs meer statelijke als de Working Party on Land Administration van de VN en (vroeger) de OEEPE (Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales).

Ongetwijfeld hebben deze verbanden bijgedragen aan een beter wederzijds begrip en doen zij dat nog steeds. Sommige vervullen ook een rol in vooral technische standaardisatie (12). Het denken over een wereldwijde en Europese geo-informatie infrastructuur is vanuit deze organisaties zonder meer gestimuleerd. Een deel van deze organisaties onderhoudt heden ten dage goed contact met de EU. Hierin is de verschuiving te zien van alleen vakgenootschappelijke of geo-organisatie gedreven bemoeienis met de geo-informatie infrastructuur naar statelijke op Europees niveau.

De EU heeft de afgelopen jaren diverse richtlijnen uitgevaardigd, die van groot belang zijn voor de geo-informatievoorziening en de geo-informatie infrastructuur. Ik noem de richtlijn over het hergebruik van overheidsinformatie (13) en, al eerder aangehaald, INSPIRE. Het effect van deze richtlijnen is lastig in te schatten. Eerstgenoemde lijkt tot nu toe een beperkt effect te hebben op de toegankelijkheid in brede zin van overheidsinformatie; de tweede wordt thans geïmplementeerd. Zoals gezegd zal naar mijn verwachting INSPIRE een stevig effect hebben op de harmonisatie en de standaardisering in technische zin, maar zal het effect voor het overige beperkt zijn. De richtlijn stelt immers wel eisen aan de nationale wetgeving, voor zover het om de 'technische toegankelijkheid' gaat, maar spreekt zich niet of slechts zeer beperkt uit over zaken als prijsbeleid en redelijke leveringsvoorwaarden. Dat het vraagstuk markt/overheid in de richtlijn niet aan de orde komt, is, gezien de aard van de richtlijn, begrijpelijk, maar daar zal toch ook consensus over moeten ontstaan, wil de discussie erover niet langdurig een goede werking van de geo-informatie infrastructuur in de weg staan.

In EU-verband wordt verder de vraag interessant of en in hoeverre de EU op het terrein van de kadastrale registratie tot harmonisatie wenst te komen naast de (indirect) door INSPIRE afgedwongen standaardisatie.

Formeel is dit terrein er weliswaar een van de lidstaten, maar als het om financiële aangelegenheden rond hypotheke gaat zou dit wel eens anders kunnen liggen. Dat biedt voor de EU een bruikbare invalshoek.

6. Samenvatting en conclusies

Samengevat zie ik de geo-informatievoorziening en de geo-informatie infrastructuur in bestuurlijk opzicht slechts in die zin afwijken van de informatievoorziening en informatie-infrastructuur in brede zin, dat het bij de voorziening in geo-informatie gaat om een zeer groot aantal organisaties in de publieke sector, die niet alleen aan de aanbodzijde opereren, maar die ook nog wederzijds afnemer en zelfs concurrent van elkaar kunnen zijn in samenhang met een onbegrensd aantal andere afnemers en de mogelijkheid tot commerciële uitbating.

Voor een samenhangende geo-informatievoorziening is behalve een goed werkende informatietechnologische infrastructuur ook een stelsel van basisregistraties vereist, waarvan in ieder geval naast de basistopografie, kadasterdata, gebouw- en adresdata en data betreffende de ondergrond deel uit maken.

Wil het delen en wederzijds gebruiken van geo-informatie(data) ook in niet-technisch opzicht breed uit kunnen plaatsvinden, dan zal er sprake moeten zijn van een helder prijsbeleid en geharmoniseerde niet prohibatieve leveringsvoorwaarden. De door sommigen voorgestane oplossing van alle overheidsdata om niet en zonder voorwaarden, heeft vermoedelijk eerder het effect van het met het badwater weggegooid kind dan iets anders.

Voorts is het verschaffen van meer helderheid over de rol van de overheid en die van het bedrijfsleven ook zeer gewenst.

De EU heeft een groeiende invloed, vooral gericht op technische harmonisering en standaardisatie. Een verdergaande invloed mag zeker niet worden uitgesloten.

Kortom: er is sprake van vooruitgang, vanzelf zal het echter nog steeds niet gaan. Wil er een in alle opzichten goed werkende geo-informatie infrastructuur komen, dan zullen naast de technologische vraagstukken vooral twee terreinen aandacht behoeven. Allereerst is dat het terrein van de samenwerking tussen de betrokken organisaties in de publieke sector met inbegrip van de bepaling van de rol van de markt en die van de overheid. Het tweede terrein betreft zaken als prijsbeleid en leveringsvoorwaarden

Referenties

1. Hoogleraar geo-informatie infrastructuur Technische Universiteit Delft (met dank aan dr.ir. Bastiaan van Loenen voor zijn kritisch commentaar).
2. *Haalbare Kaarten*, uitgave Geonovum, postbus 508, 3800 AM Amersfoort.

3. Zie bijvoorbeeld *Geospatial data infrastructure*, Richard Groot en John McLaughlin, Oxford University Press 2000, ISBN 0-19-823381-7 met daarin verschillende definities op pag. 5 (Groot en McLaughlin) en 40 (Rhind). Zie verder *GSDI Cookbook*, version 2.0, 25-01-2004 (<http://www.gsdi.org/publications.asp>).
4. <http://www.rgi.nl>, thema's, ngii.
5. INSPIRE, richtlijn 2007/2/EG, artikel 3, onder 1.
6. Zie bijvoorbeeld overweging 28.
7. Bastiaan van Loenen, (2006), *Developing geographic information infrastructures; the role of information policies*. Dissertation. Delft University of Technology. Delft: DUP Science.
8. Zie bijvoorbeeld de wet Kenbaarheid Publiekrechtelijke Beperkingen.
9. Naar een optimale beschikbaarheid van overheidsinformatie, TK 1999-2000, 26387, nr. 7.
10. Wro (nieuw), artikel 3.38 in samenhang met voorstel voor Bro (nieuw) artikel 3.1.7. Interessant is ook artikel 3.1.3. van genoemd ontwerpbesluit, dat over de geometrische grondslag van bestemmingsplannen gaat.
11. Zie voor de Wabo en elektronische dienstverlening: Bouwrecht, november 2006, prof. mr. J.W.J. Besemer, *De omgevingsvergunning: dienstverlening langs elektronische weg?*
12. Die rol wordt daarnaast feitelijk sterk vervuld door het internationale ICT-bedrijfsleven.
13. Gebruik van overheidsinformatie, richtlijn 2003/98/EG.

Bijlage 1. Samenstelling van de organen van de NCG

Onderstaande gegevens zijn bijgewerkt tot 1-7-2008.

Nederlandse Commissie voor Geodesie

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (voorzitter; TU Delft)
Prof.dr.ir. M. Molenaar (vicevoorzitter; rector van het ITC)
Mr.ir. J.C. Anneveld (GeoBusiness Nederland)
Prof.mr. J.W.J. Besemer (Kadaster; TU Delft)
Prof.dr.ir. A.K. Bregt (WU)
Dr.ir. F.J.J. Brouwer (hoofddirecteur KNMI)
Mw. drs. Th.A.J. Burmanje (voorzitter Raad van Bestuur Kadaster)
Kapt. t.z. F.P.J. de Haan (Chef der Hydrografie)
Prof.dr.ir. R.F. Hanssen (TU Delft)
Mw. G. Hartevelde (HID Rijkswaterstaat DID)
Prof.dr. R. Klees (TU Delft)
Prof.dr. M.J. Kraak (ITC)
Ir. C.W. Nelis (VNG)
Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft)
Dr.ir. H. Quee (voorzitter Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentie-systemen)
Prof.dr. D.G. Simons (TU Delft)
Prof.dr.ir. M.G. Vosselman (ITC)
Prof.dr. R.F. Rummel (corresponderend lid; TU München)

Mutaties

Prof.dr. M.J. Kraak (ITC) is per 25-6-2007 lid geworden.
Prof.dr. R.T. Schilizzi (ASTRON/SKA) heeft in verband met de verhuizing van het project 'Square Kilometre Array' naar Manchester zijn lidmaatschap per 19-12-2007 beëindigd.
Prof.dr. M.J.R. Wortel (UU) heeft zijn lidmaatschap per 19-12-2007 beëindigd.
Mw. G. Hartevelde (HID Rijkswaterstaat DID) is per 12-6-2008 drs. N. Parlevliet opgevolgd als lid voor de Rijkswaterstaat DID.
Mr.ir. J.C. Anneveld (GeoBusiness Nederland) en prof.dr.ir. R.F. Hanssen (TU Delft) zijn per 12-6-2008 lid geworden. Prof.dr.ir. R.F. Hanssen is per 12-6-2008 tevens benoemd tot voorzitter van de Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie.

Dagelijks Bestuur

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

Bureau

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

Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie

Prof.dr.ir. R.F. Hanssen (voorzitter; TU Delft)
Dr. B. Dost (KNMI)
Dr. P.A. Fokker (TNO Bouw en Ondergrond)
Ir. A.P.E.M. Houtenbos
Mw. dr. C. Katsman (KNMI)
Ir. A.J.M. Kösters (Rijkswaterstaat DID)
Drs. G.A.M. Kruse (Deltares)
Drs. G. de Lange (TNO Bouw en Ondergrond)
Dr. W.T.B. van der Lee (Waterdienst)
Ir. W.A. Paar (Minerals Akzo Nobel Salt b.v.)
Dr.ir. F. Schokking MSc DIC (GeoConsult)
Prof.dr.ir. F.B.J. Barends (agendalid; TU Delft, GeoDelft)
J.H. ten Damme (agendalid)
Prof.dr. R. Klees (agendalid; TU Delft)
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

Nieuwe leden

Prof.dr.ir. R.F. Hanssen (TU Delft) per 22-3-2007.
Ir. A.J.M. Kösters (Rijkswaterstaat DID) per 22-3-2007.
Dr. P.A. Fokker (TNO Bouw en Ondergrond) per 12-12-2007.

Voorzitter

Prof.dr. R. Klees (TU Delft) heeft zijn functie als voorzitter per 1-1-2008 neergelegd.
Prof.dr.ir. R.F. Hanssen (TU Delft) is per 12-6-2008 benoemd tot voorzitter.

Ex-leden

Dr. H. Kooi (VU): 31-10-1997 – 22-3-2007.

Ing. L. Zeylmaaker (Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V): 6-7-2006 – 12-12-2007.

Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen

Dr.ir. H. Quee (voorzitter)

Ir. J. van Buren (secretaris; Kadaster)

Dr.ir. P. Ditmar (TU Delft)

Ir. A.J.M. Kösters (Rijkswaterstaat DID)

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

Ir. M.W. Schram (Kadaster)

F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

Nieuwe leden

Ir. M.W. Schram (Kadaster) per 1-8-2007.

Ex-lid

Ir. J. van der Linde (Kadaster): 1-4-2003 – 23-4-2007.

Ir. R.E. Molendijk (Rijkswaterstaat DID): 1-1-1998 – 23-4-2007.

Ir.drs. A.J. Klijnjan (Kadaster): 23-4-2007 – 1-8-2007.

Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur

Prof.dr.ir. A.K. Bregt (voorzitter; WU)

Ir. J. Kooijman (secretaris; TNO Bouw en Ondergrond)

Drs. N.J. Bakker (Topografische Dienst Kadaster)

Prof.mr. J.W.J. Besemer (Kadaster; TU Delft)

Ir. G. Boekelo (Grontmij Geo Informatie)

Dr. L. Breure (UU)

Ir. J.D. Bulens (Alterra WU)

Dr. M.J.M. Grothe (Rijkswaterstaat DID)

Ir. L. Heres (Rijkswaterstaat DID)

Drs. C.W. Quak (TU Delft)

Ing. M. Reuvers (Geonovum)

C.J. de Zeeuw Msc. (Kadaster)

F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

De Subcommissie is op 7-12-2006 ingesteld en heeft op 13-3-2008 haar eerste vergadering gehouden.

Subcommissie Geo-Informatie Modellen

Prof.dr.ir. A.K. Bregt (voorzitter; WU)
Ir. J. Kooijman (secretaris; TNO Bouw en Ondergrond)
Drs. N.J. Bakker (Topografische Dienst Kadaster)
Ir. G. Boekelo (Grontmij Geo Informatie)
Dr. M.J.M. Grothe (Rijkswaterstaat DID)
Ir. L. Heres (Rijkswaterstaat DID)
Prof.dr. M.J. Kraak (ITC)
Dr. M.J. van Kreveld (UU)
Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft)
Prof.dr. F.J. Ormeling (UU)
Ing. M. Reuvers (Geonovum)
Drs. M.G. de Ruijter (Unie van Waterschappen)
Ir. R.C.J. Witmer (Kadaster)
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

De Subcommissie is op 20-6-2007 opgeheven.

Subcommissie Mariene Geodesie

Kapt. t.z. F.P.J. de Haan (voorzitter; Dienst der Hydrografie)
Ir. L.L. Dorst (secretaris; Dienst der Hydrografie)
Ir. M.E.E. Haagmans (Rijkswaterstaat DID)
Dr.ir. C.D. de Jong (Fugro-Intersite B.V.)
Ir. R.E. van Ree (Maritiem Instituut Willem Barentsz)
Ing. C.A. Scheele (NLDA - KIM)
Prof.dr. D.G. Simons (TU Delft)
Mw. dr.ir. M. Snellen (TU Delft)
Prof.dr. R. Klees (agendalid; TU Delft)
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

Nieuwe lid

Ir. M.E.E. Haagmans (Rijkswaterstaat DID) per 2-7-2007.
Ir. L.L. Dorst (Dienst der Hydrografie) per 20-6-2008, tevens secretaris.

Ex-lid

Mw. dr.ir. K.I. van Onselen (Rijkswaterstaat DID): 8-6-2005 – 18-10-2007.
Mw. ir. I.A. Elema (secretaris; Dienst der Hydrografie): 1-1-1998 – 2-6-2008.

Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens

Prof.dr.ir. M.G. Vosselman (voorzitter; ITC)

R. van Essen (Tele Atlas)

Ir. L. Heres (Rijkswaterstaat DID)

Ir.drs. A.J. Klijnjan (Kadaster)

Ir. R.J.G.A. Kroon (Geodelta B.V.)

Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft)

Ir. R.P.E. van Rossem (Ministerie van VROM)

Mw. dr. J.E. Stoter (ITC)

F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

De Subcommissie is op 7-12-2006 ingesteld en heeft op 9-11-2007 haar eerste vergadering gehouden.

Bijlage 2. Internationale betrekkingen

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

European Spatial Data Research (EuroSDR)

De NCG is sinds 2006 lid van de European Spatial Data Research. De NCG wijst de Nederlandse vertegenwoordigers in EuroSDR aan.

- Ir.dr.s. A.J. Klijnjan (Kadaster) is Nederlands vertegenwoordiger in EuroSDR.
- Mw. dr. J.E. Stoter (ITC) is Nederlands vertegenwoordiger in EuroSDR en project-leider van het EuroSDR project State-of-the-art of generalisation of topographic maps.

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 Subcommittee for Europe (EUREF).
- Dr.ir. P. Ditmar is lid van de Working Group Inverse Problems and Global Optimization en van de Working Group Satellite Gravity Theory en is Editor van de Journal of Geodesy.
- Dr.ir. R.C.V. Feron is National Representative van EUREF.
- Prof.dr. R. Klees is corresponderend lid van de IAG Intercommission Working Group on Evaluation of Global Earth Gravity Models, Fellow van de IAG, secretaris van de Geodesiedivisie van de European Geophysical Union (EGU) en Editor-in-Chief van de Journal of Geodesy.
- Ir. A.J.M. Kösters is lid van de Subcommittee for Europe (EUREF).
- Dr.ir. H. van der Marel is vice-voorzitter van de Subcommittee 4.3 GNSS Measurement of the Atmosphere, lid van de Subcommittee for Europe (EUREF), lid van de Technical Working Group van de Subcommittee for Europe (EUREF), lid

- van de Real Time Working Group en van de Troposphere Working Group, beide van de International GNSS Service (IGS).
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is Fellow van de IAG, National Correspondent en National Representative van EUREF.

Diverse internationaal

- Drs. N.J. Bakker is lid van de EuroGeographics Expert Group on Information and Data Specifications, lid van de Reference Group van het EuroGeoNames (EGN) project en corresponderend lid van de Commission on National and Regional Atlases van de International Cartographic Association (ICA).
- Prof.dr.ir. A.K. Bregt is voorzitter van de Technische commissie voor standaardisatie van geografische informatie CEN TC/287 (Comité Européen de Normalisation).
- Dr.ir. F.J.J. Brouwer is permanent vertegenwoordiger van Nederland in de World Meteorological Organisation (WMO), Principal namens Nederland in het GEO-initiatief (Group on Earth Observations), lid van de Council van de European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT), lid van het European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), voorzitter van het High Resolution Limited Area Model (HIRLAM) Consortium en lid van de Council en vice-voorzitter van het Network of European National Meteorological Services (EUMETNET).
- Mw. drs. Th.A.J. Burmanje is lid van het bestuur van EuroGeographics.
- Dr. B. Dost is lid van Board of Directors van het Orfeus Data Centre, lid van het Executive Committee Federation van de International Federation of Digital Seismograph Networks (FDSN), voorzitter van de FDSN Working Group II on Data Formats and Data Centers, lid van het Executive Committee van het European Mediterranean Seismological Center (EMSC), lid van het Executive Committee van de European Seismological Commission (ESC) en voorzitter/lid van de ESC Subcommission B, Working Group Data Centers and Data Exchange.
- Mw. ir. I.A. Elema is lid van de Workgroup 4.3 van Commission 4 Coastal Zone Management, Marine Cadastre and Ocean Governance van de Fédération Internationale des Géomètres (FIG).
- Dr. M.J.M. Grothe is lid van het EU INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) Core drafting team Network Services.
- Kapt. t.z. F.P.J. de Haan vertegenwoordigt Nederland in de International Hydrographic Organization (IHO), in het International Centre for Electronic Navigational Charts (IC-ENC), in het Meso America and Caribbean Sea Hydrographic Committee (MACHC) en in de North Sea Hydrographic Commission (NSHC).
- 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).

- Prof.dr. M.J. Kraak is vice-president van de International Cartographic Association (ICA), is lid het Fonds Wetenschappelijk Onderzoek (FWO) Vlaanderen en is lid van de Editorial Board van de tijdschriften Cartographic Journal (UK), Cartographica Canada), Cartography and Geographic Information Science (USA) en van de Journal of Maps (UK).
- Drs. G. de Lange is secretaris van het Joint Technical Committee 2 Representation of Geo-Engineering Data in Electronic Form van de International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE), is lid van de International Association for Engineering Geology and the environment (IAEG) en de International Society for Rock Mechanics (ISRM).
- Prof.dr.ir. M. Molenaar is corresponderend lid van de Deutsche Geodätische Kommission (DGK), lid van het Capacity Building Committee van de Group of Earth Observation (GEO), lid van de International Scientific Advisory Council (ISAC) van de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), Trustee van de ISPRS Foundation, Honorary Professor aan de Wuhan University, Observer van de Governing Board van het Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific (CSSTEAP), lid van het First Academic Committee of Key Laboratory of Geo-Information Science of State Bureau of Surveying and Mapping (SBSM), lid van de Scientific Advisory Board van het Finnish Geodetic Institute, lid van de Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) en lid van de American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS).
- Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom is lid van het EU INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) Core drafting team Data Specification and Harmonization, is Europees editor en lid van de Editorial Board van Computers, Environment and Urban Systems (CEUS), is nationaal vertegenwoordiger van de Urban Data Management Society (UDMS) en is vertegenwoordiger van de TU Delft in het Open Geospatial Consortium (OGC).
- Ir. W.A. Paar is vertegenwoordiger van Akzo Nobel Base Chemicals in het Solution Mining Research Institute (SMRI) en gastlid van de Arbeitskreis Kavernen (AKK in het Kreis - Untergrund Speicherung (K-UGS)).
- Dr.ir. H. Quee is National Delegate in Commission 6 van de Fédération Internationale des Géomètres (FIG).
- Ir. R.E. van Ree is bestuurslid en penningmeester van de Hydrographic Society Benelux (HSB) en directeur en bestuurslid van de International Federation of Hydrographic Societies.
- Prof.dr. R.F. Rummel lid van de Earth Science Advisory Committee (ESAC) van de ESA.
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is corresponderend lid van de Deutsche Geodätische Kommission van de Bayerischen Akademie der Wissenschaften.
- Prof.dr.ir. M.G. Vosselman is nationaal vertegenwoordiger in de General Assemblee van de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), Editor-in-Chief van de ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, voorzitter van de Working Group III/3 Processing of Point Clouds from Laser Scanners and other Sensors van de ISPRS en corresponderend lid van de

Deutsche Geodätische Kommission van de Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Bijlage 3. Onderzoek

De Nederlandse Commissie voor Geodesie initieert en coördineert fundamenteel en strategisch onderzoek op het gebied van de geodesie en de geo-informatie in Nederland. De NCG voert in samenwerking met partners onderzoek uit dat zij van belang acht voor de ontwikkeling van de geodesie en de geo-informatie. De lopende onderzoeksprojecten staan hieronder vermeld. Het overzicht is bijgewerkt tot 1-8-2008.

Plaatsbepaling met het Europese systeem Galileo

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

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

Voor het deel waar de NCG ondersteuning verleende, tot maart 2007, is het project afgesloten. Het promotieonderzoek is echter nog niet geheel afgerond. Het plan is om dit in concept in 2008 af te ronden.

Monitoring van bodembeweging met InSAR

Het promotieonderzoek 'Monitoring van bodembeweging met InSAR' (Inertial Synthetic Aperture Radar) richt zich op het gebruik van satellietradarinterferometrie voor de monitoring van bodemdaling in Nederland. De hoofdvraag die beantwoord moet worden is hoe, gebruik makend van alle mogelijke radardata van een bepaald gebied, een optimale deformatieanalyse kan worden uitgevoerd en welke methoden en algoritmen hiervoor moeten worden ontwikkeld. Het onderzoek wordt uitgevoerd door de promovendus P. Marinkovic en zijn begeleider is prof.dr.ir. R.F. Hanssen (TU Delft, DEOS). Als bijzonder aandachtspunt kijkt de promovendus naar de optimale combinatie van radardata afkomstig van verschillende satellietbanen

(klimmende, dalende en naburige) en verschillende sensoren zoals ERS (European Remote-sensing Satellites), ENVISAT (Environment Satellite), ALOS (L-band) (Advanced Land Observing Satellite) en ENVISAT ScanSAR (Scanning Synthetic Aperture Radar).

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

Voor het deel waar de NCG ondersteuning verleende, is het project afgesloten. Het promotieonderzoek is echter nog niet geheel afgerond. Het plan is om dit in 2008 af te ronden.

Nauwkeuriger bewaken van vaargeuldiepten in drukke scheepvaartroutes

Om een veilige doorgang van de scheepvaart te garanderen zijn dieptemetingen in vaargeulen van groot belang. Tegenwoordig worden die uitgevoerd met behulp van geavanceerde sonarsystemen, zoals de multibeam echosounder (MBES). Dit instrument is in staat de diepte in een brede strook onder het schip te meten. Op die manier kan men een groot gebied met relatief weinig moeite in kaart brengen. Als uit de metingen blijkt dat de geul te ondiep is, kan dat een aanleiding zijn om baggerwerkzaamheden te plannen.

Niet in alle vaargeulen levert deze methode bevredigende resultaten op. In de Maasgeul bij Europoort, bijvoorbeeld, mengt zoet water uit de Maas zich met zout Noordzeewater. De wisselingen in de geluidssnelheid die hierdoor in de hele waterkolom ontstaan, beïnvloeden de metingen dusdanig dat er afwijkingen van tientallen centimeters in de dieptekaart waarneembaar zijn. Om deze meetfouten te corrigeren, is een goede schatting van de geluidssnelheid als functie van de diepte, het geluidssnelheidsprofiel, noodzakelijk. Sinds 2005 is er een methode ontwikkeld om dit profiel te schatten met behulp van overlappende gebieden in de metingen zelf. Met behulp van het geschatte profiel kan men vervolgens nauwkeuriger de diepte bepalen.

Het onderzoek is gestart in december 2005 door ir. J.J.P. van den Aamele en in mei 2007 overgenomen door dr. J. de Plaa, aangesteld bij de leerstoel Acoustic Remote Sensing (ACRS, DEOS, TU Delft). Hij werkt daarbij samen met mw. dr.ir. M. Snelten (ACRS) en prof.dr. D. G. Simons (ACRS). Het onderzoek wordt ondersteund door de Subcommissie Mariene Geodesie van de NCG en financieel mogelijk gemaakt door de NCG, de TU Delft (Speerpunt Water), de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst en de Rijkswaterstaat Waterdienst.

Het onderzoek zal de mogelijkheden vergroten om in complexe dynamische gebieden, zoals de Maasgeul, de diepte met grote nauwkeurigheid te meten. Dat is van

belang voor Nederlandse overheidsdiensten die actief zijn op het gebied van de mariene geodesie, zoals Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie.

De gelijktijdige verbetering van het gemiddeld zeeniveau (Mean Sea Level) en de mariene geöïde

Het onderzoek streeft naar de bepaling van het gemiddeld zeeniveau (Mean Sea Level; middenstandsvlak) en de mariene geöïde in de Nederlandse kustzone met hoge nauwkeurigheid en ruimtelijk scheidend vermogen. Dit wordt bereikt door de combinatie van verschillende soorten gegevens (radaraltimetrie, mariene en satellietgravimetrie, modellen van globale zwaartekrachtsvelden bepaald door nieuwe satellietzwaartekrachtmissies) met een model van het zeeoppervlak, verkregen door de oplossing van de hydrodynamische vergelijkingen in ondiep water. Tenslotte worden alle gegevens inclusief de zwaartekrachtgegevens verwerkt in hydrodynamische vergelijkingen, die onder andere een mariene geöïde oplevert die consistent is met de dynamische beperkingen. De resultaten hiervan zullen worden gebruikt om verschillende hoogtesystemen op zee aan elkaar te relateren en de mariene geöïde te laten aansluiten bij de land geöïde.

Het promotieonderzoek is op 1 november 2007 gestart en wordt uitgevoerd door ir. D.C. Slobbe onder leiding van prof.dr. R. Klees (sectie Fysische en Ruimtegeodesie, DEOS, TU Delft). Het onderzoek wordt financieel ondersteund door het Water Research Centre Delft en de NCG op initiatief van de Subcommissies Mariene Geodesie en Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen.

Bijlage 3. Publicaties

De NCG geeft publicaties uit met resultaten van onderzoek, studiedagen en symposia op het gebied van de geodesie en de geo-informatie in de reeks Publications on Geodesy ('Gele reeks', Engels) en in de Groene reeks (Nederlands en Engels). Hieronder staan de in 2007 uitgegeven publicaties.

In de reeks Publications on Geodesy:

- *Least-Squares Variance Component Estimation. Theory and GPS Applications*, Ali Reza Amiri-Simkooei, nr. 64, 220 pagina's, ISBN 978 90 6132 301 3.
- *Towards a Rigorous Logic for Spatial Data Representation*, Rodney James Thompson, nr. 65, 336 pagina's, ISBN 978 90 6132 303 7.

Jaarverslag 2006 Nederlandse Commissie voor Geodesie, 72 pagina's, ISBN 978 90 6132 302 0.

Alle publicaties van Publications on Geodesy, de Groene reeks en de Jaarverslagen zijn beschikbaar als pdf-file op de website van de NCG en zijn gratis te downloaden.

Website: www.ncg.knaw.nl

Bijlage 5. Bureau van de NCG

Het Bureau van de NCG is gevestigd in het gebouw van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft in Delft. Het Bureau telt twee personeelsleden (1,5 fte). Er wordt gebruik gemaakt van de plannen en de maatregelen op het gebied van bedrijfshulpverlening, risico-inventarisatie en van de Arbo-faciliteiten van de faculteit. Het ziekteverzuim was in het verslagjaar 5% (4% in 2006).

Het Bureau voert de secretariaten van de Commissie, het Dagelijks Bestuur, de subcommissies Bodembeweging en Zeespiegelvariatie, Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen, Geo-Informatie Infrastructuur, Mariene Geodesie en Ruimtelijke Basisgegevens. Het Bureau verleent secretariële ondersteuning aan de Stichting De Hollandse Cirkel.

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

Het Bureau heeft in het verslagjaar extra tijd besteed aan het digitaliseren van de publicaties en het archief van de NCG.

Bijlage 6. Afkortingen

3D	driedimensionaal
ACRS	Acoustic Remote Sensing
AGILE	Association of Geographic Information Laboratories for Europe
AGRS.NL	Actief GPS Referentie Systeem Nederland
AKK	Arbeitskreis Kavernen
AKR	geAutomatiseerde Kadastrale Registratie
ALOS	Advanced Land Observing Satellite
ALW	Aard- en Levenswetenschappen
AMS	Army Map Service
AMVB	Algemene Maatregelen van Bestuur
ASPRS	American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ASTRON	Stichting Astronomisch Onderzoek Nederland
BAG	Basisregistraties Adressen en Gebouwen
BGI	Bedrijvenplatform Geo-Informatie
BLW	Dienst voor Buitengewoon Landmeetkundig Werk
Bsik	Besluit subsidies investeringen kennisinfrastructuur
BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CCLK	Contact-Commissie betreffende Landmeetkundige en Kartografische aangelegenheden
CEN	Comité Européen de Normalisation
CEUS	Computers, Environment and Urban Systems
CSSTEAP	Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific
DEOS	Department of Earth Observation and Space Systems
DGK	Deutsche Geodätische Kommission
DGKL	Dienst Geografie Koninklijke Landmacht
DGPF	Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation
DID	Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat
DINO	Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond
DIVA	Defensie Informatie Voorzienings Architectuur
DLG	Dienst Landelijk Gebied
DLR	Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EGM	EuroGlobalMap
EGM96	Earth Gravity Model 1996

EGN	EuroGeoNames
EGU	European Geophysical Union
EMSC	European Mediterranean Seismological Center
ENC	Electronic Navigational Chart
ENVISAT	Environment Satellite
EPN	EUREF Permanent Network
ERS	European Remote-sensing Satellites
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Co-ordination
ESAC	Earth Science Advisory Committee
ESC	European Seismological Commission
ESDI	Europese Spatial Data Infrastructure
ESDI	European Spatial Data Infrastructure
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
ETWG	EUREF Technical Working Group
EU	Europese Unie
EUMETNET	Network of European National Meteorological Services
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
EURADIN	EUropean ADdresses Infrastructure
EUREF	European Reference Frame
EuroGeographics	Europese koepelorganisatie van (nationale) karterings- en kadasterinstellingen
EUROGI	European Umbrella Organisation for Geographic Information
EuroSDR	European Spatial Data Research
EZ	Ministerie van Economische Zaken
FDSN	International Federation of Digital Seismograph Networks
FIG	Fédération Internationale des Géomètres
FWO	Fonds Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen
GBK	grootschalige basiskaart
GBKN	Grootschalige Basiskaart Nederland
GDI-R&C	Geodata-infrastructuur voor rampenbestrijding en crisisbeheersing
GEO	Group on Earth Observations
GEONZ1997	Geoïde Noordzee 1997
GFO	Gemeentelijk Functioneel Ontwerp
GI	geo-informatie
GI-beraad	Interdepartementaal Geografische Informatie-beraad
GIDEON	Geografische Informatie en Dienstverlening ten behoeve van de E-Overheid in Nederland
GIMA	Geographical Information Management and Applications
GIMs	Global Ionospheric Maps
GIN	Geo-Informatie Nederland
GIS	Geografische Informatiesystemen
GLLWS	Gemiddeld Laag Laag Water Spring

GLONASS	Global Navigation Satellite System
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GRS	sectie Geometrische Referentie Systemen (voorheen Rijksdrie- hoeksmeting) van het Kadaster
GSDI	Global Spatial Data Infrastructure
HID	Hoofdingenieur-Directeur
HIRLAM	High Resolution Limited Area Model
HOV	Hydrografisch opnemingsvaartuig
HSB	Hydrographic Society Benelux
HTW	Handleiding voor de Technische Werkzaamheden van het Kadaster
HYD	Dienst der Hydrografie
IAEG	International Association for Engineering Geology and the environment
IAG	International Association of Geodesy
ICA	International Cartographic Association
ICAG 2007	International Comparison of Absolute Gravimeters 2007
IC-ENC	International Centre for Electronic Navigational Charts
ICMS	Intensiveren van de Civiel-Militaire Samenwerking
ICT	informatie- en communicatietechnologie
IGS	International GNSS Service
IHO	International Hydrographic Organization
IMO	International Maritime Organization
InSAR	Inertial Synthetic Aperture Radar
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
IP	Internet Protocol
IPO	Interprovinciaal Overleg
ISAC	International Scientific Advisory Council
ISO	International Organization for Standardization
ISPRS	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ISRM	International Society for Rock Mechanics
ISSMGE	International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engi- neering
ITC	International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation
ITRS	International Terrestrial Reference System
IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics
K&L	Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde
KIM	Koninklijk Instituut voor de Marine
KK-VCS	kleinstekwadraten-variantiecomponentenschatting
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KNWB	Koninklijk Nederlands Watersportverbond
K-UGS	Kreis - Untergrund Speicherung

LAT	Lowest Astronomical Tide
LKI	Landmeetkundig Kartografisch Informatiesysteem
LNV	(Ministerie van) Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
LSV	Landelijk Samenwerkingsverband
MACHC	Meso America and Caribbean Sea Hydrographic Committee
MBES	multibeam echosounder
MEIC	Maritime Environmental Information Center
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NAVADO	North Atlantic Vidal and Dalrymple Oceanography
NCG	Nederlandse Commissie voor Geodesie
NCGI	Nationaal Clearinghouse Geo-Informatie
NETPOS	Netherlands Positioning Service
NGII	Nationale Geo-informatie Infrastructuur
NHI	Nederlands Hydrografisch Instituut
NLDA	Nederlandse Defensie Academie
NLGeo2004	Nederlandse Geoïde 2004
NL-REA-CONOPS	internationale Rapid Environmental Assessment Concept of Operations
NL-REA-CONOPS	internationale Rapid Environmental Assessment Concept of Operations
NOP	Noordoostpolder
NORA	Nederlandse Overheid Referentie Architectuur
NSHC	North Sea Hydrographic Commission
NWO	Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OCW	(Ministerie van) Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
OGC	Open Geospatial Consortium
OM	Ondergronds peilmerk
OOV	Openbare Orde en Veiligheid
PPP	Precise Point Positioning
Ravi	Netwerk voor Geo-informatie
RCG	Rijkscommissie voor Geodesie
RCGW	Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing
RD	Rijksdriehoeksmeting
REA	Rapid Environmental Assessment
RFID	Radio frequency identification
RGI	Ruimte voor Geo-Informatie
RMIV	Raad Multidisciplinaire Informatievoorziening
RMS	Root Mean Square
ROC	Regionaal Opleidingscentrum
RT-IGS	Real Time International GNSS Service
RTK	Real Time Kinematic
RWS	Rijkswaterstaat
SBSM	State Bureau of Surveying and Mapping
ScanSAR	Scanning Synthetic Aperture Radar

SDSL	Symmetrical Digital Subscriber Line
SHIP	Systeem voor Hydrografische Informatieprocessen
SKA	Square Kilometre Array
SMRI	Solution Mining Research Institute
SWACI	Space Weather Application Centre Ionosphere
SWE	Sensor Web Enablement
TH	Technische Hogeschool
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TOP10NL	Topografisch vectorbestand 1:10.000; opvolger van TOP10-vector
TU	Technische Universiteit
UDMS	Urban Data Management Society
UTM	Universal Transverse Mercator
UU	Universiteit Utrecht
V&W	(Ministerie van) Verkeer en Waterstaat
VCS	variantiecomponentenschattning
VNGB	Vereniging van Nederlandse Bedrijven in de Geodesie en Geo-informatie
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VU	Vrije Universiteit
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
WCI	Water Column Imaging
WGS84	World Geodetic System 1984
WIFI	certificatielabel voor draadloze datanetwerkproducten
WMO	World Meteorological Organisation
Wro	Wet ruimtelijke ordening
WU	Wageningen Universiteit
ZBO	zelfstandig bestuursorgaan