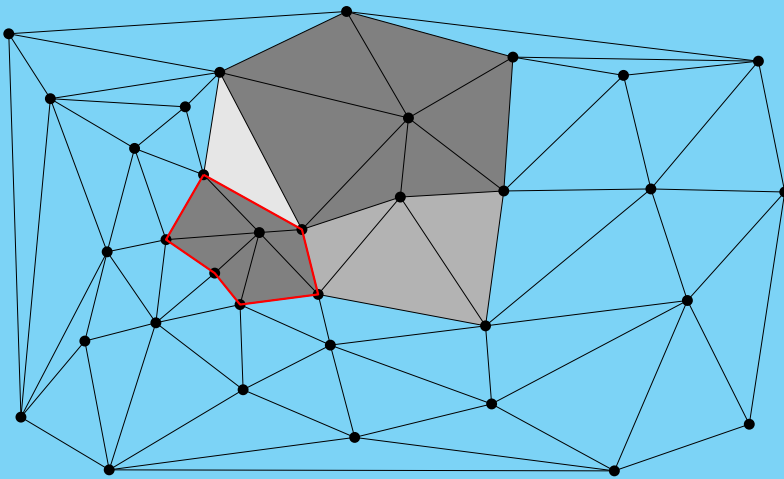


Jaarverslag 2009

Nederlandse Commissie voor Geodesie



NCG KNAW

Nederlandse Commissie voor Geodesie

Jaarverslag 2009

Nederlandse Commissie voor Geodesie

NCG Nederlandse Commissie voor Geodesie

Delft, oktober 2010

Jaarverslag 2009 Nederlandse Commissie voor Geodesie
ISBN: 978 90 6132 324 2

Vormgeving en productie: Bureau Nederlandse Commissie voor Geodesie.
Druk: Optima Grafische Communicatie, Rotterdam.
Omslag: H. Ledoux, TU Delft.

Gedrukte versie: ISBN 978 90 6132 323 5

Bureau van de Nederlandse Commissie voor Geodesie
Jaffalaan 9, 2628 BX Delft
Postbus 5030, 2600 GA Delft
Tel.: 015 278 28 19
Fax: 015 278 17 75
E-mail: info@ncg.knaw.nl
Website: www.ncg.knaw.nl

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

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 NCG is een onderdeel van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW). De Commissie kende in het verslagjaar vijf subcommissies, die elk werkzaam zijn op een van haar wetenschappelijke deel terreinen. In dit jaarverslag vindt u een overzicht van de activiteiten en de werkzaamheden van de Commissie en haar subcommissies in het jaar 2009.

Ten behoeve van de toekomst van de Nederlandse geodetische infrastructuur en de borging van de kennis op dit gebied heeft de NCG het rapport *Huidige organisatie en ontwikkelingsrichting van de geodetische infrastructuur in Nederland* opgesteld.

Op verzoek van het ministerie van VROM geeft de NCG uitvoering aan het strategiehouderschap kennis, innovatie en educatie van GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland. Voor de invulling van het strategiehouderschap heeft de NCG een plan opgesteld, dat moet leiden tot het in beeld brengen van de stand van zaken en de ontwikkelingen op het gebied van de geo-informatie, zowel technisch als maatschappelijk, en het opstellen van een middellange termijn onderzoeksprogrammering.

Prof.dr. M.J. Kraak beschrijft de onderzoeksagenda van de International Cartographic Association (ICA) Kartografie en Geo-informatiewetenschappen, waarmee de ICA wil laten zien hoe zij kan bijdragen aan het wetenschappelijk onderzoek binnen onze globale gemeenschap en binnen deze context kan fungeren als een moderator op het vakgebied.

Op 13 januari 2010 overleed voormalig lid en secretaris van de Commissie prof. ir. J.E. Alberda. Oud-voorzitter prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen beschrijft in zijn artikel *J.E. Alberda (1926 – 2010): Geodeet met wiskundeknobbel* de wetenschappelijke bijdragen van prof. Alberda aan de Europese waterpassing, zijn besliskundige benadering van de geodetische kwaliteitsbeheersing en zijn precisieanalyse van netwerken.

Prof.dr.ir M. Molenaar,
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

| | |
|--|----|
| Nederlandse Commissie voor Geodesie | 1 |
| De Commissie | 1 |
| Onderzoek en studiedagen | 3 |
| Publicaties | 6 |
| Subcommissies | 9 |
| Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie | 9 |
| Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur | 10 |
| Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen | 12 |
| Subcommissie Mariene Geodesie | 16 |
| Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens | 19 |
| J.E. Alberda (1926 – 2010): Geodeet met wiskundeknobbel | 21 |
| Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen | |
| De onderzoeksagenda van de International Cartographic Association (ICA): Kartografie en Geo-informatiewetenschappen | 25 |
| Prof.dr. M.J. Kraak | |
| Bijlagen | 33 |
| 1. Samenstelling van de organen van de NCG | 33 |
| 2. Internationale betrekkingen | 37 |
| 3. Onderzoek | 40 |
| 4. Publicaties | 42 |
| 5. Bureau van de NCG | 43 |
| 6. Afkortingen | 44 |

Nederlandse Commissie voor Geodesie

De Commissie

Uitvoering Beleidsplan

In het verslagjaar is de uitvoering van het in 2008 vastgestelde Beleidsplan van de Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) verder ter hand genomen. Met dit beleidsplan wil de NCG haar aandachtsgebied voor het komende decennium opnieuw vastleggen en haar activiteiten afstemmen met de andere overkoepelende organisaties in het veld van de geodesie en de geo-informatie in Nederland. De NCG omschrijft zich als het Nederlandse platform van wetenschappers uit de geodesie en de geo-informatie met een georganiseerde band met de praktijk; zij bevordert de kwaliteit en de belangen van deze wetenschappen en zij zet zich in voor een optimale bijdrage aan de maatschappij.

Ten behoeve van de toekomst van de Nederlandse geodetische infrastructuur en de borging van de kennis op dit gebied is de eerste versie van het rapport *Huidige organisatie en ontwikkelingsrichting van de geodetische infrastructuur in Nederland* opgesteld.

Voor een inzicht in de relaties tussen het veld van de geodesie en de geo-informatie in Nederland en de internationale (wetenschappelijke) organisaties op dit terrein is een inventarisatie uitgevoerd.

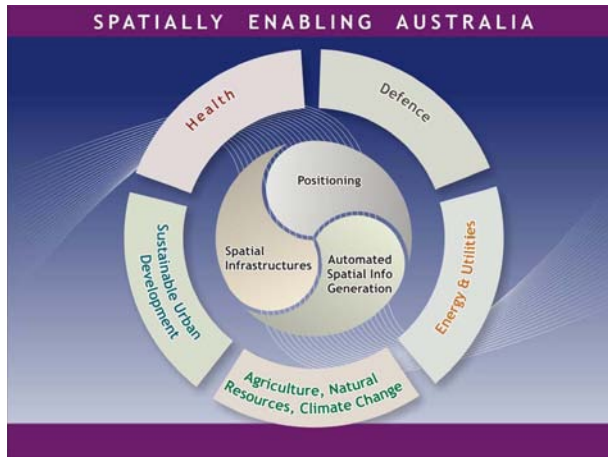
De positie van de mariene geodesie binnen de NCG is besproken en er is op dit gebied een beleid voor de komende jaren vastgesteld.

Met betrokken hoogleraren van de TU Delft, Wageningen Universiteit en de Universiteit Twente-ITC is overleg gevoerd over het universitaire onderwijs in de geodesie en de geo-informatie.

GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland

Op verzoek van het ministerie van VROM geeft de NCG uitvoering aan het strategiehouderschap kennis, innovatie en educatie van GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland. De uitvoering van GIDEON leidt tot een nationale voorziening voor plaatsgebonden informatie. Het ministerie van VROM voert de regie over de implementatie van GIDEON en rapporteert hierover aan de Tweede Kamer. Voor de invulling van het strategiehouderschap heeft mw. ir. J. Meerkerk Msc.

(Jacqueline Meerkerk Management) een plan opgesteld, dat moet leiden tot het in beeld brengen van de stand van zaken en ontwikkelingen op zowel technisch als maatschappelijk gebied en het opstellen van een middellange termijn onderzoeks-programmering op het gebied van de geo-informatie. Het doel is om hiermee focus aan te brengen in het geo-informatieonderzoek en het Nederlandse profiel in het buitenland te versterken, coherentie aan te brengen in het veld en financiering te vinden voor de voorziene vragen. Het onderzoek is gepland van oktober 2009 tot en met maart 2010.



Schema van het programma *Spatially Enabling Australia* van het Cooperative Research Centre for Spatial Information.

Geomatics in New Holland

Tijdens de Commissievergadering op 11 december 2009 heeft prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen een presentatie gehouden over de stand van zaken van het onderzoek in de geodesie en de geo-informatie in Australië. Het Australian Research Council (ARC) is een van de belangrijkste organisaties voor fondsen voor onderzoek in Australië. Prof. Teunissen voert het onderzoeksprogramma 'Next Generation GNSS for Geospatial Information' (GNSS: Global Navigation Satellite System) gedurende vijf jaar uit aan de Curtin University of Technology in Perth (Australië) in opdracht van het ARC. Het ARC heeft in 2008 een strategisch plan voor aardobservatie uitgebracht met daarin de vermelding "earth observations from space are the single most important and richest source of information for doing this". Met het 'Geoscience Australia' gaat Australië een programma opzetten dat hen in staat stelt om het continent in vier dimensies te monitoren. In de Cooperative Research Centres werken industrie, universiteiten en overheden samen. Onlangs is er een programma gestart op het gebied van geo-informatie – Spatially Enabling Australia – met onder andere tachtig bedrijven, waaronder Europese en Amerikaanse. Dit is een belangrijke ontwikkeling op het vakgebied: drie onderzoeksprogramma's met vijf toepassingsvelden: gezondheid, defensie, energie, landbouw en stedelijke ontwikkeling.

Voorzitterschap en leden Commissie

Op 20 mei 2009 heeft de Nederlandse Commissie voor Geodesie prof.dr.ir. M. Molenaar (Universiteit Twente-ITC) met algemene stemmen gekozen tot voorzitter van de NCG en prof.mr. J. Besemer (TU Delft) tot vicevoorzitter. Prof. Molenaar volgt prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (TU Delft) op, die voor een periode van vijf jaar een onderzoeksgroep aan de Curtin University of Technology in Perth (Australië) gaat leiden. Prof. Teunissen, die als deeltijdhoogleraar aan de TU Delft verbonden blijft, blijft lid van de Commissie.

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft tijdens haar vergadering op 11 december 2009 drie nieuwe leden benoemd:

- dr. M.J. van Bracht (TNO Bouw en Ondergrond);
- prof.dr.ir. A. Veldkamp (Universiteit Twente-ITC; decaan/rector);
- prof.dr. R.C. Veltkamp (Universiteit Utrecht, Faculteit Betawetenschappen).

Op 17 maart 2009 is ir. J.J.E. Pöttgens op 72-jarige leeftijd overleden. Ir. Pöttgens was van 1979 tot 1998 lid van de Rijkscommissie voor Geodesie en haar opvolger de Nederlandse Commissie voor Geodesie. In de periode 1979 – 2001 was hij lid van de Subcommissie Bodembeweging (en Zeespiegelvariatie), waarvan van 1985 tot 1997 voorzitter.

Onderzoek en studiedagen

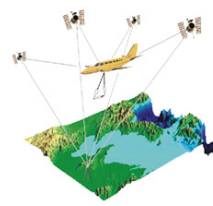
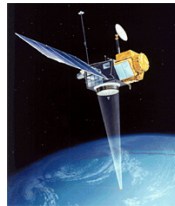
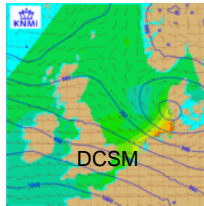
De Nederlandse Commissie voor Geodesie initieert en coördineert fundamenteel en strategisch onderzoek op het gebied van de geodesie en de geo-informatie in Nederland. De NCG voert in samenwerking met partners onderzoek uit dat zij van belang acht voor de ontwikkeling van de geodesie en de geo-informatie.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

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

Het promotieonderzoek 'De gelijktijdige verbetering van het gemiddeld zeeniveau (Mean Sea Level) en de mariene geoïde' 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, 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.

In het voorjaar van 2009 is een nieuwe procedure uitgewerkt voor het schatten van de mariene geoïde op basis van zwaartekrachtsdata, radaralimetriedata en een hydrodynamisch model. Het hydrodynamisch model wordt gebruikt om de door radaralimetrie gemeten instantane zeehoogtes, uitgedrukt ten opzichte van een referentie-ellipsoïde te reduceren naar geoïdehoogten. Dit is mogelijk omdat een hydrodynamisch model informatie levert over de instantane waterstand ten opzichte van een equipotentiaal referentievlak. Naast de vereiste dat alle relevante bijdragen aan de instantane waterstand gemodelleerd worden, vereist deze reductiestap echter ook dat het model goed gekalibreerd is. Dit houdt onder andere in dat modelparameters zoals de bathymetrie, gedefinieerd zijn ten opzichte van de geoïde. Dit laatste is echter onmogelijk aangezien de geoïde niet bekend is, maar juist berekend moet worden. Voor de berekening van de nieuwe geoïde is dus een goed gekalibreerd hydrodynamisch model nodig, terwijl omgekeerd een

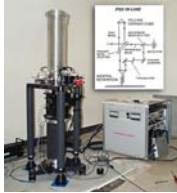
- Atmosf. druk + wind
- Temp. + zoutgehalte
- Astronomisch getij



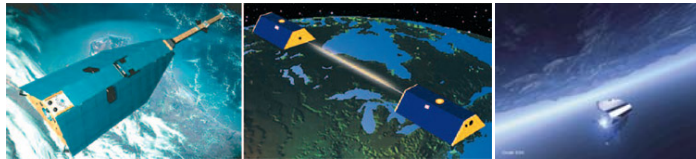
Radaraltimetrie

Vliegtuiggravimetrie

Hoe te combineren?



Terrestrische +
mariene
gravimetrie



Satellietgravimetrie

De ingrediënten voor de nieuwe mariene geoïde. De grote vraag is, hoe deze te combineren. Ir. D.C. Slobbe (TU Delft).

hydrodynamisch model een goede geoïde nodig heeft. Deze impasse wordt in de nieuwe procedure doorbroken door middel van een iteratieve aanpak, die naast een nieuwe geoïde ook een verbeterd hydrodynamisch model oplevert. Met dit verbeterde model kan ook de ligging van het LAT-reductievlak (Lowest Astronomical Tide) of een willekeurig ander getij-reductievlak beter gedefinieerd worden, namelijk ook ten opzichte van de nieuwe geoïde.

Het hydrodynamisch model dat gebruikt wordt, is het Dutch Continental Shelf Model (DCSM) dat beheerd en ontwikkeld wordt door Deltares. De keuze voor dit model, in combinatie met de ontwikkelde procedure, heeft tot gevolg dat het domein waarvoor de geoïde moet worden berekend, samenvalt met het modeldomein. Dit laatste is veel groter dan het Nederlands continentaal plat, vanwege het feit dat de randvoorwaarden op de open oceaan gemakkelijker te definiëren zijn. Alle relevante datasets die nodig zijn voor de berekening van de geoïde en het modelleren van de waterstand zijn verzameld en de voorbewerking hiervan is zo goed als afgerond. Aan het model zijn een aantal aanpassingen gedaan, zodat ook de bijdrage van dichtheidsvariëaties kan worden meegenomen. Verder wordt in deze fase van het onderzoek ook gekeken hoe om te gaan met verschillen in ruimtelijke resoluties tussen de datasets onderling en tussen de data en het hydrodynamisch model. In de volgende fase wordt het model opnieuw gekalibreerd op basis van waterstanden ten opzichte van de initiële geoïde.

Stuudiemiddag 'Geo-informatie kent geen tijd!'

Op 17 september 2009 heeft de Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur in samenwerking met Geo-Informatie Nederland (GIN) in de bibliotheek van de Universiteit Utrecht de studiemiddag 'Geo-informatie kent geen tijd?' georganiseerd.

Het begrip tijd blijkt een ondergeschoven kindje in de geowereld te zijn. Vooral de link tussen ruimte en tijd ontbreekt. De inrichting van de ruimte varieert met de tijd. In de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) wil men bijvoorbeeld de verschillende fasen van een ontwikkeling kunnen vastleggen. Met name voor gebouwen geldt, dat de registratie van tijd zoals de computerklok die aangeeft, niet voldoet. Men moet ook retrospectief wijzigingen kunnen aanbrengen in de data (een gebeurtenis kunnen 'terugdraaien'). En het systeem moet dan kunnen omgaan met bijbehorende tijdsgebonden objecten. In andere geografische datasets wil men ook de situatie uit het verleden terug kunnen zien. Objecten worden tegenwoordig vastgelegd met hun versie tijd. Hoe worden dynamische gegevens als die van het weer opgeslagen? Hoe staat het met de ontsluiting van historische kadastrale gegevens, topografische kaarten en luchtfoto's? In sommige gevallen zijn gebeurtenissen niet precies te dateren: hoe om te gaan met 'fuzzy' tijdsaanduidingen? Doel van de studiemiddag was op deze vragen een antwoord proberen te geven en de huidige stand zaken weer te geven.

Na een inleiding op het thema door prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft) zijn er voordrachten gegeven door drs. C.W. Quak (TU Delft) over temporele standaarden in GIS-bestanden (Geografische Informatiesystemen); dr. E. Heere (Universiteit Utrecht) over historische data, mogelijkheden en moeilijkheden bij geografisch onderzoek; ir. J. van de Vegte (KNMI) over tijd: basisingrediënt van meteorologische en klimatologische gegevens en drs. M. Wansleebe (Universiteit Leiden; DANS) over archeologie en GIS-geodata in verleden en toekomst. Van de voordrachten wordt een publicatie gemaakt met daarin conclusies van de studiemiddag.

Studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry'

De studiedag, op 26 november 2009 gehouden in het gebouw van Oracle Nederland BV in De Meern, is georganiseerd door de Subcommissies Mariene Geodesie en Ruimtelijke Basisgegevens van de NCG in samenwerking met Oracle en de Oracle Gebruikersclub Holland. De studiedag telde ca. 80 deelnemers.

Het thema van de studiedag betrof de uitdagingen veroorzaakt door de steeds groeiende hoeveelheden data die worden gegenereerd door moderne sensorsystemen, zowel in de natte als in de droge sector. Het natte en het droge perspectief is gecombineerd met de focus op datamanagement van grote puntwolken om daarmee de gemeenschappelijke uitdagingen te ontdekken die thuis horen in de onderzoeksagenda. Huidige oplossingen kunnen niet voldoende zijn voor toekomstige behoeften en daarom zal er nieuwe software (datastructuren, algoritmes) en hardware (parallele computing, clusters, grids) onderzocht moeten worden.

De druk bezochte studiedag telde vijftien voordrachten. Aan de orde kwamen nautische en bathymetrische data (J. Schaap, Dienst der Hydrografie), het verzamelen, beheren en het verspreiden van grote puntwolken (M.P. Kodde, Fugro-Inpark B.V.), het Actueel Hoogtebestand Nederland (ir. L.M.Th. Swart, Swartvast; Het Water-

schapshuis), recente ontwikkelingen in het processen van multibeam echosounder data (prof.dr. D.G. Simons, TU Delft), de opslag en de analyse van driehoeksonregelmatige netwerken (dr. H. Ledoux, TU Delft), het beheer en de visualisatie van mariene data in hoge dichtheden (dr. M.A. Masry, Caris), visualisatie en analyse van grote puntwolken, nu en in de toekomst (D. Voets, Imagen), schaalbare visualisatie van grote puntwolken (dr.ir. G. de Haan, TU Delft), de mogelijkheden van Light Detection and Ranging (LIDAR) en de huidige markt (ir.ing S. Coppens, TeleAtlas/TomTom), 'serious gaming' en de behoefte aan geodata (R. van den Bergh, Deltares), datamanagement en de werkelijkheid van data bij de Geological Survey van Ierland (A. Donovan, Geological Survey of Ireland), virtuele grote digitale terrein modellen (G.G. Spoelstra, Atlas), het datatype voor puntwolken van Oracle (A. Godfrind, Oracle) en omvangrijke data, het tijdperk van de petabyte (M. Ouwens, Sun Microsystems).

Van de voordrachten wordt een publicatie gemaakt met conclusies van de studiedag.

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 serie 'Publications on Geodesy' ('Gele serie', Engels) en in de 'Groene serie' (Nederlands en Engels). Een overzicht van de in 2009 door de NCG uitgegeven publicaties is opgenomen in Bijlage 4. Publicaties. Alle publicaties van beide series en alle jaarverslagen van de NCG en haar voorgangers sinds 1879 zijn als pdf-file beschikbaar op de website van de NCG (www.ncg.knaw.nl) en kunnen gratis gedownload worden.

Estimating Sea Floor Dynamics in the Southern North Sea to Improve Bathymetric Survey Planning

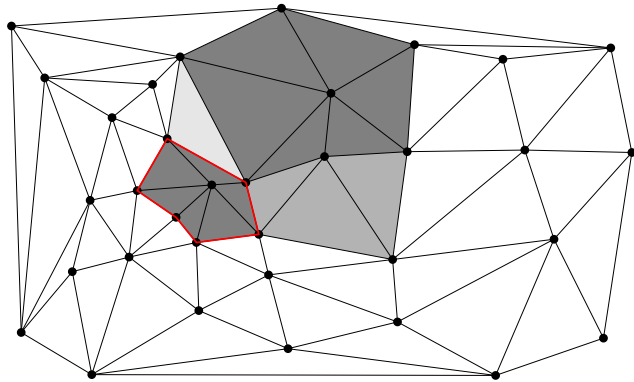
In zijn proefschrift beschrijft dr.ir. L.L. Dorst (Dienst der Hydrografie) zijn ontworpen methode om een tijdserie van bathymetrische opnemingen te gebruiken voor het schatten van zeebodemdynamiek. Een dergelijke dynamiek kan aanwezig zijn op de schaal van de zeebodem, een lokaal effect zijn of veroorzaakt zijn door een patroon getijzandgolven. De resultaten zijn verder gereduceerd tot vier indicatoren voor de verbetering van het opnemingsbeleidsplan. Er zijn aanbevelingen geformuleerd om de resultaten te extrapoleren in ruimte en tijd, om aanpassingen te overwegen in de ontworpen procedure en voor de implementatie van de procedure.

Regional gravity field modeling using airborne gravimetry data

In het proefschrift van dr.ir. B.A. Alberts (TU Delft) wordt een nieuwe methode voor de verwerking van vliegtuiggravimetriegegevens voorgesteld. De methode combineert verschillende voorbereidingsstappen met de schatting van de zwaartekrachtveldparameters in één algoritme.

Om de zwaartekrachtpotentiala te parametriseren wordt een spectrale representatie gebruikt, wat betekent dat de schatting resulteert in een set van coëfficiënten.

Deze worden gebruikt om zwaartekrachtwaarden te berekenen op vooraf bepaalde



Illustratie uit de presentatie van dr. H. Ledoux (TU Delft) over de opslag en de analyse van driehoeksonregelmatige netwerken. Studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry'.

locaties op het aardoppervlak binnen het gebied. Het voordeel van de ontwikkelde methode is dat het een minimum van voorbereidingsstappen vereist en dat alle gegevens kunnen worden gebruikt zoals ze verkregen zijn in de waarnemingspunten.

Ionospheric Modeling for Precise GNSS Applications

Dr. Y. Memarzadeh (TU Delft) heeft in zijn proefschrift een procedure ontwikkeld om de ionosferische 'Total Electron Content' (TEC) te modelleren en te voorspellen voor zeer precisie differentieële GNSS-toepassingen (Global Navigation Satellite System). Aangezien de ionosfeer een zeer dynamisch medium is, is verondersteld dat om een betrouwbare procedure te krijgen het noodzakelijk is om de hogetijd-resolutie van GNSS-netwerkgegevens in het ruimtedomein over te brengen. Deze doelstelling leidde tot de ontwikkeling van een recursief op fysica gebaseerd model voor de regelmatige TEC-variaties en een algoritme voor real time modellering van de medium-scale 'Travelling Ionospheric Disturbances' (MS-TID).

Regional gravity field modeling with radial basis functions

Dr. T. Wittwer (TU Delft) laat in zijn proefschrift zien dat de gepresenteerde methode voor regionale modellering een zeer flexibele aanpak is die voor alle soorten zwaartekrachtdata en dataverdelingen toegepast kan worden, ongeacht de toepassing, de databron en de gebiedsgrootte. Als resultaat hiervan wordt deze aanpak al gebruikt voor het modelleren van een mariene geoïde, wordt hij aanbevolen voor het modelleren van vliegtuiggravimetriedata en data van de GOCE-satelliet (Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer) en voor de gecombineerde inversie van satelliet-, vliegtuig- en terrestrische zwaartekrachtdata.

Core Spatial Data

De publicatie *Core Spatial Data*, editor prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft), bevat de uitgeschreven presentaties van studiemiddag 'Core Spatial Data' gehouden



Een 360x180 graden foto van CycloMedio. Uit de publicatie *Core Spatial Data*.

op 18 december 2008 in Delft en georganiseerd door de Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens van de NCG in samenwerking met de sectie GIS-technologie van de TU Delft. Aanleiding voor de studiemiddag was het 25-jarig jubileum van dr.ir. M.P.J.M. Lemmens aan de TU Delft. In de publicatie presenteert de Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens haar onderzoeksplan en komen de volgende onderwerpen aan bod: naar één domeinmodel en één basisregistratie Topografie (mw. dr. J.E. Stoter, TU Delft), het AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland) in het perspectief van ruimtelijke basisgegevens (ing. S.J. Flos MSc, SJF Projects & Support), de database met (lucht)foto's van CycloMedia (dr.ir. F.A. van den Heuvel, CycloMedia), kadastrale informatie en basisgegevens (prof.dr. J.A. Zevenbergen, UT-ITC, TU Delft; dr.ir. H.T. Uitermark, Kadaster en ir. C.H.J. Lemmen, Kadaster) en aspecten van het gebruik van ruimtelijke basisgegevens (ir. R.J.G.A. Kroon, Geodelta B.V.).

SDI Convergence. Research, Emerging Trends, and Critical Assessment

De publicatie *SDI Convergence. Research, Emerging Trends, and Critical Assessment* is uitgegeven ter gelegenheid van de '11e Global Spatial Data Infrastructure Conference' van 15 tot en met 19 juni 2009 in Rotterdam. Het thema van de conferentie was 'Spatial Data Infrastructure Convergence: Building SDI Bridges to Address Global Challenges' (SDI: Spatial Data Infrastructure). De publicatie bevat twintig 'peer gereviewde' artikelen van internationale wetenschappers op het gebied van het onderzoek naar en de ontwikkeling van de geo-informatie infrastructuur. Dr.ir. B. van Loenen (TU Delft), prof.mr. J.W.J. Besemer (TU Delft) en prof. dr. J.A. Zevenbergen (UT-ITC) zijn de editors van de publicatie. De publicatie is tot stand gekomen in samenwerking met de Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI), het Joint Research Centre van de EU, de European Umbrella Organisation for Geographic Information (EUROGI), het Nederlandse innovatieprogramma Ruimte voor Geo-Informatie (RGI) en Geonovum.

Subcommissies

De Nederlandse Commissie voor Geodesie heeft subcommissies ingesteld om een bepaald deel terrein 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 telde de NCG de Subcommissies Bodembeweging en Zeespiegelvariatie, Geo-Informatie Infrastructuur, Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen, Mariene Geodesie en Ruimtelijke Basisgegevens. De samenstellingen van de subcommissies staan vermeld in Bijlage 1.

Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie

Voorzitter van de Subcommissie prof.dr.ir. R.F. Hanssen (TU Delft) heeft in het verslagjaar twee keer een vergadering bijeengeroepen, waarin over een herstart van de Subcommissie is gesproken. Hierbij is aandacht besteed aan de definiëring van het probleemveld, de missie, de doelstelling en de samenstelling van de Subcommissie.

Het plan om een 'Handleiding Technische Werken' voor het meten van bodembeweging in Nederland op te stellen in de vorm van een Wiki-document is vanwege gebrek aan middelen en mankracht na een eerste fase niet verder uitgevoerd.

In vier presentaties zijn de recente ontwikkelingen op het gebied van bodembeweging en zeespiegelvariatie getoond en besproken.

Mw. dr. C. Katsman (KNMI) gaf een presentatie over bovengrensscenario's voor zeespiegelstijging en stormvloed en rivierafvoer van de Rijn, waarbij ook aandacht is besteed aan de cijfers over zeespiegelstijging van het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) en de Commissie Veerman.

Drs. G. de Lange (TNO Bouw en Ondergrond) besprak de problematiek van de ondiepe bodemdaling en de ontwikkeling van een website met gegevens over bodembeweging in Nederland (BoddalGis).

Dr. B. Dost (KNMI Afdeling Seismologie) gaf een presentatie over de relatie tussen aardbevingen en bodembeweging in Nederland.

Prof.dr.ir. R.F. Hanssen (TU Delft) presenteerde de status van de ontwikkeling van InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) voor bodembeweging en toonde hierbij de casussen Harlingen en Limburg.

Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur

Ontwikkelingen in het werkveld

In Rotterdam is van 15 tot en met 19 juni de '11e Global Spatial Data Infrastructure Conference' gehouden, die in het teken stond van de resultaten van het programma Ruimte voor Geo-Informatie en de nog resterende uitdagingen van de Nederlandse geo-informatie infrastructuur. Het Nationaal Georegister is op 18 juni tijdens de conferentie gelanceerd. Het INSPIRE-portaal (Infrastructure for Spatial Information in Europe) maakt integraal onderdeel uit van het register.

Op 1 september 2009 is de Nederlandse implementatiewet EG-richtlijn infrastructuur ruimtelijke informatie, de INSPIRE-wet, in werking getreden.

INSPIRE heeft het startsein gegeven voor het wervingsproces van experts, 'facilitators' en editors voor de thematische werkgroepen voor de dataspecificatie van de thema's in Annex II en III van de INSPIRE-richtlijn.

Het ministerie van VROM heeft namens het Beraad voor Geo-Informatie (GI-beraad) de NCG strategiehouders gemaakt van de strategie kennis, innovatie en educatie van GIDEON – Basisvoorziening Geo-Informatie Nederland. Daarmee is implementatiestrategie 7 kennis, innovatie en educatie van het beleidsplan, dat tot deze basisvoorziening moet leiden, verzorgd.

Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK), een invulling van implementatiestrategie 1 van GIDEON, inbedding geo- in e-dienstverlening, is van start gegaan met de kwartiermakersfase en de projectuitvoering.

In de tweede jaarlijkse voortgangsrapportage van GIDEON gaven de zeven implementatiestrategieën een wisselend beeld te zien ten aanzien van de mate waarin ze worden opgepakt door de beoogde strategiehouders.

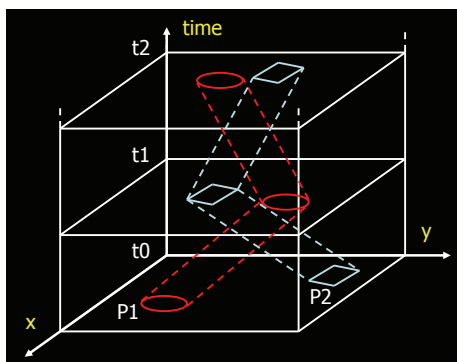
GeoBusiness Nederland startte een proces om tot een visie te komen op de nationale geo-informatie infrastructuur met een meer gebalanceerde betrokkenheid dan nu het geval is van alle partijen die in Nederland actief zijn met geo-informatie, met name ook het bedrijfsleven naast overheden en organisaties die overheidstaken vervullen.

De Bouw Informatie Raad startte een project Informatiestructuur Ondergrondse en Bovengrondse Ruimten, nu onder de definitieve naam BIM-Omgeving. Het gaat er in het project om omgevingsinformatie snel beschikbaar te hebben in Bouw Informatie Modellen (BIM). Even zwaar weegt het om vanuit de BIM-informatie over veranderingen in de omgeving als gevolg van het tot stand komen van het bouwwerk naar de bronnen van de omgevingsinformatie terug te leveren. Dat betreft voor een groot deel geo-informatie en dus kan gezegd worden dat een belangrijke gebruikende sector van geo-informatie zich met dit project aangemeld heeft.

Vergaderingen van de Subcommissie

De Subcommissie heeft in het verslagjaar twee keer vergaderd. Ook is er een gezamenlijke vergadering met de Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens gehouden

4D-kadaster, illustratie uit de presentatie van drs. C.W. Quak (TU Delft), studiemiddag 'Geo-Informatie kent geen tijd'.



ingevolge de afspraak dat jaarlijks eenmaal te doen. Tijdens de vergaderingen hebben de gastorganisaties, UT-ITC en NLR, een presentatie gegeven over hun werk en de betrokkenheid daarvan bij het onderwerp van de Subcommissie.

De Subcommissie heeft een aanzet gemaakt tot het opstellen van haar onderzoekprogramma, in eerste instantie op de onderwerpen: definities, toelichting en beschrijving van geo-informatie infrastructuur (GII), het gebruik van geo-ICT en de GII, 'governance' en ontwikkeling van de GII, technologie en dienstverleningconcepten, het testen van standaarden en interoperabiliteit, het verbinden aan de GII en sensornetwerken.

Onderzoek en studiebijeenkomsten

TNO Geological Survey of the Netherlands startte een onderzoek aan de hand van een pilot implementaties hoe haar 3D-ondergrondmodellen via ook door INSPIRE voorziene webservices (SOAP (Simple Object Access Protocol)/WSDL (Web Service Description Language)) het beste aan een breed publiek beschikbaar kunnen worden gesteld. Voor het onderwerp haalbaarheid Warmte Koude Opslag in de ondergrond leidde dit tot een operationele applicatie ontwikkeld door het ingenieursbureau TAUW voor de Rijksgebouwendienst.

Het programma Ruimte voor Geo-Informatie vierde zijn afsluiting op het GeoFort. Het voorstel voor een vervolgprogramma onder de naam Nederland Geoland is als onderdeel van het brede voorstel Delta in Transition van CURNET helaas niet geaccepteerd. Daarna is er apart voor het onderdeel geo-informatie nog een herkan-singstraject ingegaan.

Op 17 september 2009 is een studiebijeenkomst georganiseerd door de Subcommissie onder de titel 'Geo-Informatie kent geen tijd'.

Het Kadaster en GeoNovum organiseerden op 19 november 2009 een bijeenkomst over 3D-informatie: 'Toepassingsmogelijkheden van 3D in de publieke dienstverlening'.

Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen

Activiteiten van de Subcommissie

De Subcommissie is in 2009 driemaal bijeengewees voor de 62e tot en met de 64e vergadering op respectievelijk 15 april, 23 september en 1 december.

Op voorstel van de Subcommissie heeft het Dagelijks Bestuur van de NCG een studie laten uitvoeren naar de geodetische infrastructuur in Nederland. De Nederlandse situatie wordt hierin vergeleken met die in omliggende landen. Ir. J. van der Linde is vanuit het Kadaster gedetacheerd bij de NCG en belast met het onderzoek. Een stuurgroep bestaande uit dr.ir. H. Quee (voorzitter Subcommissie), dr.ir. F.J.J. Brouwer (lid Dagelijks Bestuur NCG) en prof.mr. J.W.J. Besemer (vicevoorzitter NCG) begeleidt het onderzoek. Het conceptrapport is in maart voorgelegd aan het Beraad voor Geo-Informatie (GI-beraad VROM). Vanuit het Beraad is aan de betrokken uitvoerende diensten het Kadaster, de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst, de Dienst der Hydrografie en de TU Delft gevraagd een voorstel te doen voor de toekomstige organisatie van de geodetische infrastructuur. Het conceptrapport is besproken in de vergadering van de Nederlandse Commissie voor Geodesie van 20 mei. De reacties van onder andere GeoBusiness Nederland, de Dienst der Hydrografie en de TU Delft worden verwerkt tot een definitief rapport.

Mede op initiatief van de Subcommissie is een promotieonderzoek gestart door ir. D.C. Slobbe (TU Delft). In de vergadering van de Subcommissie van 15 april heeft ir. Slobbe een presentatie gegeven over zijn onderzoek onder de titel 'Towards a marine geoid for the North Sea, consistent with the dynamic constraints'. Doel van het onderzoek is te komen tot een geoidemodel voor de Noordzee die aansluit op de geoiden voor het land.

In december heeft de voorzitter van de Subcommissie aan mr.ir. J.C. Anneveld, als vicevoorzitter van GeoBusiness Nederland (GBN), gevraagd een lid van de GBN naar de Subcommissie af te vaardigen.

IGS, EPN en AGRS.NL

Het Actief GPS Referentie Systeem Nederland (AGRS.NL) is de basis van de geodetische infrastructuur van Nederland. Het AGRS.NL bestaat uit de stations Apeldoorn, Delft, Eijsden, IJmuiden, Kootwijk, Terschelling, Vlissingen en Westerbork. De stations Delft, Eijsden, Terschelling, Westerbork en Kootwijk maken deel uit van het European Reference Frame Permanent Network (EUREF EPN). Westerbork, Kootwijk en Delft maken ook deel uit van de International GNSS Service (IGS). Het station Kootwijk werd in 2009 geplaagd door diefstal van de zonnepanelen. Deze konden gelukkig binnen enkele dagen door de TU Delft worden vervangen. Met een systeem voor de automatische processing van de AGRS.NL-data op basis van de Bernese Software, worden bij de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst de dagelijkse coördinaten van de AGRS.NL-stations berekend ten opzichte van omliggende IGS- en EPN-stations. De gepubliceerde coördinaten van de AGRS.NL-stations worden gewijzigd als het jaarlijks gemiddelde van een of meer stations significant afwijkt.

Dat was ook het geval met de berekening over 2008 en werd veroorzaakt door gewijzigde berekeningsmethoden en het gebruik van absolute antennekalibraties.

RDNAPTRANS™ is de officiële transformatie tussen ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) en het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD) en het Normaal Amsterdams Peil (NAP). Om de coördinaten in RDNAP zo stabiel mogelijk te houden, is van deze transformatie een nieuwe versie berekend onder de naam RDNAPTRANS™2008. Evenals de vorige werd ook deze nieuwe versie, om niet, ruim verspreid onder softwareontwikkelaars en andere belangstellenden.

RD-infrastructuur en NETPOS

Bij de afdeling Geometrische Referentie Systemen van het Kadaster (voorheen Rijksdriehoeksmeting) wordt nagedacht over een vermindering van het aantal GPS-kernetpunten (Global Positioning System). Het gebruik hiervan neemt af ten gunste van het gebruik van real-time GNSS-systemen (Global Navigation Satellite System) zoals NETPOS (Netherlands Positioning Service). Dit voornemen is in de Subcommissie besproken. Hierbij kwam het belang naar voren van het consulteren van de gebruikers van deze punten.

Het aantal gebruikers (mobiele GNSS-ontvangers) van NETPOS, de real-time GNSS-dienstverlening van het Kadaster, steeg van 230 in 2008 naar 307 in 2009. Gebruikers zijn het Kadaster en het ministerie van V&W, hierin vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat. Een bijzondere gebruiker is het KNMI dat NETPOS-gegevens gebruikt voor de schatting van waterdamp in de atmosfeer.



Het AGRS.NL-station in IJmuiden.

In verband met de sluiting van een aantal kantoren van het Kadaster met een NETPOS-station, zijn in 2009 vijf vervangende NETPOS-locaties gerealiseerd. Het NETPOS-netwerk bestaat uit 34 referentiestationen. De AGRS.NL-stations Apeldoorn, Eijsden, IJmuiden, Terschelling en Vlissingen worden binnen NETPOS gemonitord. IJmuiden, Terschelling en Vlissingen maken tevens deel uit van het real-time netwerk.

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

NAP-infrastructuur

Op 14 juli 2009 vond er een bijeenkomst plaats, geïnitieerd door de firma QPS, over de hoogteproblematiek op de Tweede Maasvlakte. Kort samengevat is de problematiek dat met GPS gemeten hoogten enkele centimeters verschillen – volgens sommigen ook systematisch – van hoogten verkregen uit waterpassing. De heer R. Broekman (Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst) en ir. J. van Buren (Kadaster) hebben op deze bijeenkomst uitleg gegeven over mogelijke oorzaken van deze verschillen. Over deze problematiek is een artikel verschenen in het tijdschrift Geo-Info (2010-2) onder de titel 'Nauwkeurig NAP-hoogten meten: GPS of waterpassen?'. Bij de reguliere bijhouding van het secundaire net van het NAP (Normaal Amsterdams Peil) in Zeeland, is voor het eerst GPS toegepast om hoogteverschillen over de Westerschelde te meten. De resultaten hiervan worden in 2010 bekend. De stabiliteit van het NAP wordt onafhankelijk getoetst door middel van het opbouwen van jaarreeksen van absolute zwaartekrachtmetingen uitgevoerd op een vijftal punten in Nederland. In september 2009 is er weer een nieuwe meting aan deze reeks toegevoegd, zie verder onder Zwaartekrachtinfrastructuur.

Zwaartekrachtinfrastructuur

In september en oktober 2009 zijn in opdracht van de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst op vijf stations in Nederland absolute zwaartekrachtmetingen met de FG5 #234 absolute gravimeter uitgevoerd ter controle van de verticale stabiliteit van het NAP-referentievlak, te weten in Westerbork (gravimetriebunker), Zundert (brandweerkazerne), Kootwijk (watertoren), Wageningen (Herbariumgebouw WU) en in Epen (seismisch station HGN van het KNMI). De resultaten zijn verwerkt in een rapport (Reudink & Klees, 2009) en overhandigd aan de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst. De uitkomsten van de verrichte metingen bleken consistent te zijn met de metingen van voorgaande jaren. De eerder geconstateerde stijging van het pleistoceen (het eerst gezien in Epen) zijn voor het eerst ook op de stations Westerbork en Zundert statistisch significant aangetoond. De tijdsreeksen op de stations Wageningen en Kootwijk zijn nog te kort om statistisch significante uitspraken over een bodemdaling of bodemstijging van het pleistoceen te doen. Toekomstige meetcampagnes zullen dit wel mogelijk maken.

De stations waar tot op heden wordt gemeten, liggen allen ten oosten van de lijn Vlissingen – Groningen. Daar zijn ook de meest stabiele gronden te vinden voor

De meetopstelling met de FG5 #234 absolute gravimeter in de gravimetriebunker in Westerbork, R.H.C. Reudink (TU Delft).



nauwkeurige absolute zwaartekrachtmetingen. Ten westen van deze lijn is dit een stuk moeilijker vanwege de slappe bodemgesteldheid. Toch is de wens geuit om ook daar een station te gaan inrichten om een beter beeld te krijgen van de bodembeweging van het pleistoceen en in het bijzonder de kanteling van Nederland langs een noord/west – zuid/oost as te monitoren. Gaasterland (Friesland) lijkt daarvoor geologisch het meest interessante gebied te zijn, daar in deze landstreek pleistocene lagen aan de oppervlakte komen. De TU Delft en de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst zijn overeengekomen dat de TU Delft in 2010 daar een verkenning uit gaat voeren. De extreem droge zomer en het droge najaar 2009 hebben ook uitgewezen dat het belangrijk is de metingen voor hydrologische stoorsignalen (bijvoorbeeld grondwaterveranderingen) te corrigeren. Hiervoor zullen in de loop van de volgende jaren de stations worden uitgerust met grondwaterpeilbuizen. Ook hierover is overeenstemming bereikt tussen de TU Delft en de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst.

Internationale samenwerking

Op het EUREF2009 symposium (European Reference Frame) in Florence is Nederland vertegenwoordigd door dr.ir. H. van der Marel (TU Delft) en ir. J. van Buren (Kadaster). Ir. Van Buren presenteerde het National Report of the Netherlands. Dr. Van der Marel presenteerde een analyse van de tracking van de eerste GNSS-signalen op de nieuwe L5-frequentie van GPS SVN 49 (Global Positioning System Satellite Vehicle Number) en beide experimentele Galileo-satellieten GIOVE-A en GIOVE-B (Galileo In Orbit Validation Element). Vergelijkbare presentaties op dit laatste onderwerp zijn gegeven op de 'European Navigation Conference ENC2009' in Napels en de 'ION GNSS 2009' in Savannah (Institute of Navigation), USA.

Op het EUREF2009 symposium is afgesproken dat de nationaal berekende ETRS89-coördinaten (European Terrestrial Reference System 1989), zoals die bijvoorbeeld

in Nederland volgen uit de tijdseries berekend door de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst, ook centraal binnen EUREF worden opgeslagen.

De formele nationale vertegenwoordiger van Nederland in EUREF namens de diensten is dr.ir. R.C.V. Feron (Rijkswaterstaat). Omdat dr. Feron van functie is veranderd, legt de voorzitter van de Subcommissie de opvolging van deze vertegenwoordiging voor aan het Dagelijks Bestuur van de NCG.

De Europese richtlijn INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) heeft de aandacht van de Subcommissie. Nederland heeft bij monde van dr.ir. L.L. Dorst (Dienst der Hydrografie) bijgedragen aan de discussie over de hoogterefentie op zee en in de kustwateren.

Dr.ir. H. van der Marel is in 2009 door ESA (European Space Agency) uitgenodigd lid te worden van de GNSS Science Advisory Committee (GSAC) voor de periode van 2009 – 2012. De GSAC is het vierde science advisory committee van ESA en is in 2009 ingesteld om te adviseren over wetenschappelijke toepassingen (inclusief referentiesystemen) van satellietnavigatiesystemen.

Publicaties

- Rogier Broekman en Anton Kösters, Nauwkeurig NAP-hoogten meten: GPS of waterpassen?, *Geo-Info* 7 (2), 2010.
- Reudink, R.H.C. en R. Klees (2009). Vertical Control of NAP 2009 – results of the Measurement Campaign 2009. TU Delft, Faculty of Aerospace Engineering, DEOS/PSG.
- De Bakker, P.F., H. van der Marel en C.C.J.M. Tiberius (2009). Geometry-free undifferenced, single and double differenced analysis of single frequency GPS, EGNOS, and GIOVE-A/B measurements. *GPS Solutions*. DOI 10.1007/s10291-009-0123-6. 10 pp.
- Tiberius, C.C.J.M., P.F. de Bakker, H. van der Marel en R.J.P. van Bree (2009). Geometry-free Analysis of GIOVE-A/B E1 - E5a, and GPS L1 - L5 Measurements. *Proceedings of ION GNSS 2009*. September 22-25, Savannah, GA. pp. 2911-2925.
- Van der Marel, H., P.F. de Bakker en C.C.J.M. Tiberius (2009). Zero, Single and Double Difference Analysis of GPS, EGNOS and GIOVE-A/B Pseudo Range and Carrier Phase Measurements. *Proceedings of ENC GNSS 2009*. Naples, Italy.

Subcommissie Mariene Geodesie

Procedureel

In 2009 is de Subcommissie Mariene Geodesie op 6 maart en op 8 oktober bijeengekomen. Het werkplan 2009 van de Subcommissie is in de voorjaarsbijeenkomst vastgesteld. Prof.dr.ir. P.J. Oonincx (Nederlandse Defensie Academie), dr.ir. P.C. Roos (Universiteit Twente) en mw. dr. T.A.G.P. van Dijk (Deltares) zijn verwelkomd als nieuw lid van de Subcommissie. Door deze uitbreiding kan uitvoering

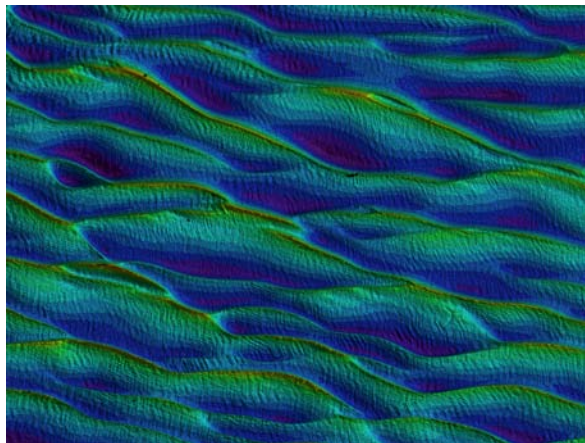
gegeven worden aan de ambitie uit het werkplan om bestaande kennis over de marien-fysische processen beter samen te brengen met marien-geodetische waarnemingen.

Positie binnen de NCG

In 2008 kwam het nieuwe beleidsplan van de NCG uit. Naar aanleiding hiervan is gediscussieerd over de toekomst van de Subcommissie, wat in 2009 tot een Memorandum van de Subcommissie heeft geleid. De Subcommissie ervaart de groeiende overlap tussen de mariene geodesie en de terrestrische geodesie die het beleidsplan signaleert als een kans op hechtere samenwerking met de andere subcommissies van de NCG. De NCG heeft ingestemd met het Memorandum, wat de toekomst van de Subcommissie waarborgt. De Subcommissie heeft zich ingespannen om de hechtere samenwerking te realiseren. Samen met de Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens is de studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry' georganiseerd op 26 november. Er is intensief samengewerkt met leden uit de Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen om de visie van de Nederlandse overheid over de toekomst van de geodetische infrastructuur goed te verwoorden.

Onderzoek

De Subcommissie ondersteunt twee onderzoeksprojecten: 'Improved capabilities to predict dredging operations by high precision riverbed mapping in heavy shipping traffic regions' van mw. dr.ir. M. Snellen (TU Delft) en 'Simultaneous improvement of the mean sea level and marine geoid using a combination of hydrodynamic models, hydrographic data, marine gravity data and satellite altimetry data' van ir. D.C. Slobbe (TU Delft). Beide projecten worden uitgevoerd door de TU Delft. De onderzoekers hebben een presentatie verzorgd over hun onderzoek tijdens een



Afbeelding van een puntenwolk die het verloop van een deel van de bodem van de Noordzee weergeeft. Illustratie uit de presentatie van J. Schaap (Dienst der Hydrografie) op de studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry'.

bijeenkomst van de Subcommissie, die in beide gevallen tot discussies leidden over de toepassing van de resultaten. Daarnaast zijn onderzoeksprojecten besproken over eLoran (Enhanced Long Range Navigation) en de dynamiek van de zeebodem.

Onderwijs

De opleiding Hydrografie aan het Maritiem Instituut Willem Barentsz is van naam veranderd en heet nu Ocean Technology. Gezien de grote instroom van studenten dit jaar lijkt de nieuwe naam aan te spreken bij jongeren. De Faculteit Militaire Wetenschappen van de Nederlandse Defensie Academie (NLDA) kan eveneens een grote instroom van nieuwe studenten melden. Aan de TU Delft is de instroom op MSc-niveau klein voor Geomatics, wat mede wordt veroorzaakt door de afwezigheid van een eigen BSc-opleiding op dit gebied.

Overheid

Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie hebben gezamenlijk Nederlandse normen voor hydrografisch opnemen vastgesteld. De Dienst der Hydrografie en de Universiteit Twente hebben hun gezamenlijke project op het gebied van zeebodemdynamiek afgerond. Een vervolproject staat onder leiding van Deltares. Rijkswaterstaat maakte per einde 2009 een begin met het uitfaseren van het LRK-systeem (Long Range Kinematic) voor GPS-plaatsbepaling (Global Positioning System) nabij de kust.

Bedrijfsleven

Deltares werkt samen met de TU Delft aan het onderzoek op het gebied van referentievlakken op zee. Deltares, Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie gaan aan de slag om een nieuw programma te ontwerpen dat waterstanden op zee kan uitrekenen ten opzichte van deze vlakken.

Fugro biedt sinds 2009 een dienst aan voor wereldwijde nauwkeurige plaatsbepaling met zowel GPS (Global Positioning System) als GLONASS (Global Navigation Satellite System).

Ontwikkelingen

De Europese richtlijn INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) gaat een steeds centralere plaats innemen in de uitwisseling van geografische data. Marieme datasets moeten daarin hun weg vinden, wat niet altijd zonder problemen gaat.

De Stichting Arbeidsmarkt Geo gaat zich meer op studentenwerving richten voor de maritieme toepassingen van het vakgebied, mede op initiatief van de Hydrographic Society Benelux. De Subcommissie stimuleert dit initiatief.

Het Nederlands Hydrografisch Instituut, een samenwerkingsverband tussen Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie, is opnieuw opgestart, zodat afstemming tussen beide overheidsorganisaties weer op niveau gebracht kan worden.

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.

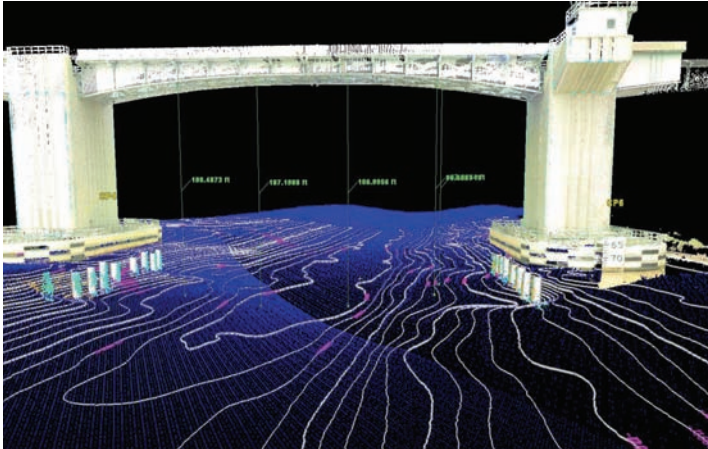
De Subcommissie, onder voorzitterschap van prof.dr.ir. M.G. Vosselman (Universiteit Twente-ITC), telt acht leden, werkzaam op het gebied van de geo-informatie bij universiteiten, overheid, diensten en bedrijven (zie Bijlage 1). De Nederlandse vertegenwoordigers in EuroSDR (European Spatial Data Research) zijn lid van de Subcommissie (zie Bijlage 2).

De Subcommissie heeft in het verslagjaar twee keer vergaderd, een gezamenlijke vergadering met de Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur gehouden en heeft de studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry' georganiseerd. Van de studiemiddag 'Core Spatial Data', gehouden in 2008, is de publicatie *Core Spatial Data*, Peter J.M. van Oosterom (Editor) verschenen in de Groene reeks van de NCG. De publicatie bevat de uitgeschreven presentaties van de studiemiddag.

Studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry'

De studiedag is gehouden op 26 november 2009 bij Oracle Nederland BV in De Meern en georganiseerd door de Subcommissies Mariene Geodesie en Ruimtelijke Basisgegevens van de NCG in samenwerking met Oracle en de Oracle Gebruikersclub Holland. De studiedag telde circa 80 deelnemers en vijftien presentaties. Het thema van de studiedag betrof de uitdagingen veroorzaakt door de steeds groeiende hoeveelheden data die worden gegenereerd door moderne sensorsystemen, zowel in de natte als in de droge sector. Om een breder gehoor te bereiken, is aandacht besteed aan zowel mariene (multi-beam echo) en als landdata (LIDAR: Light Detection And Ranging of Laser Imaging Detection And Ranging) met de focus op datamanagement van grote puntwolken. De huidige oplossingen zijn niet voldoende voor toekomstige behoeften en daarom zal er nieuwe software (datastructuren, algoritmes) en hardware (parallele computing, clusters, grids) ontwikkeld moeten worden.

Van de presentaties wordt een publicatie gemaakt.



Combinatie van terrestrische en akoestische data. Uit de presentatie van M.P. Kodde (Fugro-Inpark B.V.), studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry'.

Presentatie basisregistraties

Ir. R.P.E. van Rossem (ministerie van VROM) heeft tijdens de vergadering op 30 juni 2009 een presentatie gehouden over het project 'Basisregistratie grootschalige topografie' (BGT), dat onderdeel gaat uitmaken van het stelsel van basisregistraties en dat ook wordt genoemd in het Nationaal Uitvoeringsprogramma betere dienstverlening en e-overheid (NUP). Met de realisatie van de BGT gaat de hele overheid dezelfde grootschalige kaart van Nederland gebruiken. Onder grootschalige topografie wordt verstaan topografie geschikt voor weergave op de schaalniveaus 1:500 tot 1:5000. De kleinere schaalniveaus worden gedekt door de Basisregistratie Topografie (BRT). De BGT valt onder de verantwoordelijkheid van de minister van VROM.

Thema 3D-geo-informatie

Het Dagelijks Bestuur van de NCG heeft voor het zichtbaar maken van de kennis die binnen de NCG aanwezig is en die toegepast kan worden door derden aan de Subcommissie gevraagd op het thema 3D-geo-informatie vijf vragen te formuleren. Deze vragen kunnen gebruikt worden voor een mogelijke scenariostudie op dit gebied. Hiervoor zijn op basis van het onderzoeksprogramma van de Subcommissie vijf vragen gekozen, die gaan over de gebruikerseisen, 2D- en 3D-functionaliteit in één naadloze omgeving, 3D-datamodellen, een multidisciplinaire aanpak van het 3D-onderzoek en de integratie van 3D met tijd en schaaldimensies.

EuroSDR

Tijdens de vergaderingen is informatie uitgewisseld over EuroSDR (European Spatial Data Research) en diverse onderzoeksprojecten. EuroSDR heeft een nieuw onderzoeksplan opgesteld.

J.E. Alberda (1926 – 2010): Geodeet met wiskundeknobbel

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

Op 13 januari 2010 overleed het langjarig lid van de Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) prof.ir. J.E. Alberda. Jouke Alberda was van 1980 tot 1997 lid van de Commissie en hij bekleedde van 1980 tot 1992 de functie van secretaris. In deze functie kreeg hij te maken met de overgang van de NCG naar de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW). Deze overgang op 1 januari 1990 heeft hij op een uitstekende wijze voorbereid en begeleid. Alberda is ook lid geweest van de Werkgroep Geschiedenis der Geodesie van de NCG en haar voorganger de Rijkscommissie voor Geodesie.

Jouke Alberda werd in 1926 in Oss geboren, volgde daar de HBS en ging vervolgens naar de MTS (huidige HTS). Na zijn verblijf in Nederlands-Indië, begon hij in 1949 aan zijn studie geodesie aan de Technische Hogeschool te Delft, alwaar hij in 1954 als een van de eerste studenten van deze nieuwe opleiding afstudeerde. In 1970 werd Alberda lector bij de werkeenheid Mathematische Geodesie en Landmeetkunde van prof.dr.ir. W. Baarda (1917 – 2005). In 1980 werd de rang van lector opgeheven en werd Alberda hoogleraar. Zijn wetenschappelijk werk wist Alberda te combineren met verschillende bestuurlijke functies. Bovendien was hij actief in het (internationale) geodetische verenigingsleven [1].



Prof.ir. J.E. Alberda (1926 – 2010).

Jouke Alberda werd altijd geroemd om zijn talenkennis. Maar naast zijn talenknobbel had hij zeker ook een wiskundeknobbel, die hem zeer goed van pas kwam in de pioniersjaren waarin de Delftse theorie tot bloei kwam. Van zijn wetenschappelijk werk wil ik hier nader ingaan op zijn bijdragen aan de Europese waterpassing, zijn besliskundige benadering van de geodetische kwaliteitsbeheersing en zijn precisieanalyse van netwerken leidend tot zijn eigen originele constructie van de 'kunstmatrix' *H*.

Waterpassingen

Alberda heeft in de jaren 1960 een belangrijke rol gespeeld bij de realisering van het Europese hoogtesysteem [2], [3]. Samen met zijn collegae van het Laboratorium voor Geodetische Rekentechniek (LGR) heeft hij de berekening, de analyse en de validatie van het Europese waterpasnetwerk uitgevoerd. Door zijn gedegen wiskundige kennis en zijn nauwe samenwerking met prof. Baarda was hij al vroegtijdig een expert in de Delftse vereffening- en toetsingstheorie [4]. Hij was dan ook een van de eersten die deze, toen nog jonge theorie succesvol wist toe te passen, daarbij overtuigend demonstrerend waartoe de theorie in staat was.

De vereffening en de toetsing van het Europese netwerk zijn door Alberda en zijn collegae op een van de eerste Nederlandse computers, de Zebra, uitgevoerd. De Zebra (Zeer eenvoudige binaire rekenautomaat) was een Nederlands ontwerp en het was de eerste computer van de TH Delft. De netwerkvereffening is volgens de principes van prof. J.M. Tienstra's methode van fasevereffening uitgevoerd. Deze op het eerste standaardvraagstuk gebaseerde vereffeningmethode is numeriek efficiënt en zeer geschikt voor waterpasnetwerken. Dat numerieke efficiëntie essentieel was, moge duidelijk zijn als men bedenkt dat het inverteren van een 30 bij 30 matrix met de Zebra 63 minuten kostte!

Met de succesvolle afronding van dit project stond het LGR internationaal op de kaart. Een overzicht van de resultaten werd in 1960 gepubliceerd in Bulletin Géodésique [2] en het eindrapport verscheen in 1963 in de Publications on Geodesy van de Rijkscommissie voor Geodesie [3]. Het was, zoals Alberda later zelf bescheiden zou zeggen, "een fraaie gelegenheid om Delftse ideeën toe te passen: vereffening in fasen volgens Tienstra en statistische toetsingen volgens Baarda". Het zou ook de start zijn van de Delftse deelname aan andere grote internationale onderzoeksprojecten.

Besliskunde

De Delftse theorie van kwaliteitsbeheersing – oorspronkelijk door Baarda en zijn medewerkers ontwikkeld voor geodetische netwerken – werd al gauw ook in andere geodetische disciplines toegepast. Deze verbreding maakte het nodig scherper dan voorheen de maatschappelijke (en soms wetenschappelijke) doelstellingen van geodetische werkwijzen te formuleren en te kwantificeren. Door deze werk-

wijzen in een besliskundig kader te plaatsen [5 – 7], is het Alberda gelukt scherper aandacht te geven aan de consequenties van geodetische beslissingen, daarmee tevens duidelijk makend welke uiteenlopende factoren daarbij een rol spelen. Dat de toepassing van besliskundige methoden uiteindelijk toch geen grote ingang hebben gevonden, is voor een belangrijk deel te wijten aan de praktische moeilijkheid om geschikte kostenfuncties op te stellen. Niettemin heeft het hanteren van de besliskundige gedachtegang ertoe geleid dat de Delftse theorie van kwaliteitsbeheersing in een ruimer kader geplaatst kon worden.

Netwerkprecisie

Elke geodeet weet dat de namen van Tienstra en Baarda verbonden zijn aan de precisietheorie van netwerken. Dat Alberda ook een cruciale rol in de ontwikkeling van deze theorie heeft gespeeld, is echter veel minder bekend [8 – 10]. Zijn bijdrage betreft vooral de zoektocht naar een kunstmatige covariantiematrix (de 'kunstmatrix' H) om de precisie van coördinaten in geodetische netwerken te kunnen beschrijven. Deze kunstmatrix zou dan enerzijds gebruikt kunnen worden als *vervangingsmatrix* voor het beschrijven van de coördinatenprecisie van gegeven (hogere-orde)punten en anderzijds als *criteriummatrix* voor het toetsen van de precisie van nieuw ontworpen vrije netwerken.

Om tot een geschikte vervangingsmatrix te komen, zou deze een eenvoudige structuur moeten hebben en tegelijk voldoende moeten lijken op de echte covariante matrix van een goed netwerk. Mede gebaseerd op de HTW-56 (Handboek Technische Werkzaamheden 1956) heeft Alberda een kunstmatrix ontworpen waarin de standaardellipsen van alle punten cirkelvormig waren met gelijke straal en de relatieve standaardellipsen cirkelvormig waren met een straal afhankelijk van de afstand tussen de betrokken punten. Voor twee netwerkpunten i en j werd de structuur van de kunstmatrix dus gegeven door de 4 bij 4 deelmatrix

$$H_{ij} = \begin{bmatrix} d^2 & 0 & d^2 - c^2 l_{ij} & 0 \\ 0 & d^2 & 0 & d^2 - c^2 l_{ij} \\ d^2 - c^2 l_{ij} & 0 & d^2 & 0 \\ 0 & d^2 - c^2 l_{ij} & 0 & d^2 \end{bmatrix}$$

waarin c^2 en d^2 nog te kiezen parameters zijn en l_{ij} de afstand is tussen de punten i en j .

Alberda heeft toen laten zien dat het precisieverloop van de geschrante vorm van deze H -matrix mooi overeenkwam met dat van echte netwerken. Het patroon van covariantie-isoliijnen vertoonde dezelfde structurele eigenschappen als die hij al eerder empirisch in geodetische netwerken had gevonden. Daarmee was de bekende Delftse kunstmatrix een feit.

Hoewel Alberda en Baarda in hun zoektocht naar H verschillende wegen hebben bewandeld, is het bevredigend dat beiden tot dezelfde conclusies en resultaten zijn gekomen. Het is zoals Baarda schrijft [12]: "the differences in argumentation will lead to a clarification of the line of thought". Een mooi overzicht geeft Alberda in 'Planning and Optimization of Networks: Some General Considerations', verschenen in het Italiaanse tijdschrift *Bollettino di Geodesia e Scienze Affini* [9].

Als eerbetoon en blijvende herinnering aan een bijzondere geodeet, stel ik voor om ook de naam van Alberda te verbinden aan de Delftse precisietheorie, door de 'kunstmatrix' H vanaf nu de *Alberda-Baarda-matrix* te noemen (in kort de *AB-matrix*).

Verwijzingen

- [1] Bogaerts Th., H. Quee (2010): Prof.ir. J.E. Alberda (1926-2010) – landmeter, bruggenbouwer, gentleman. *Geo-Info*, 2010-3, p.46.
- [2] Alberda J.E., B.G.K. Krijger, E.F. Meerdink (1960): The adjustment of UELN as executed at Delft. *Bulletin Geodesique*, 34(1), 41-53.
- [3] Alberda J.E. (1963): Report on the adjustment of the United European Levelling Net and related computations. Netherlands Geodetic Commission. Publications on Geodesy, New Series, Vol. 1, No. 2.
- [4] Baarda W., J.E. Alberda (1962): The Connection of Geodetic Adjustment Procedures with Methods of Mathematical Statistics. *Bulletin Geodesique*, 36(4), 325-345.
- [5] Alberda J.E. (1965): Elementaire aspecten van de besliskunde. LGR rapport R40, 35p.
- [6] Alberda J.E. (1966): On the Importance of Decision Theory for Geodesists. Proceedings 2nd International Symposium on Geodetic Calculations, Brussels, 121-142.
- [7] Alberda J.E. (1968): Decision Making and Surveying. Paper presented at 12th International Congress of Surveyors. 8p.
- [8] Alberda J.E. (1974): Aspects of Large Leveling Nets. *The Canadian Surveyor*, 28(5), 643-652.
- [9] Alberda J.E. (1974): Planning and Optimization of Networks: Some General Considerations. *Bollettino di Geodesia e Scienze Affini*, 33, 209-240.
- [10] Alberda J.E. (1976): Quality Control in Surveying. *Chartered Surveyor Land Hydrographic and Minerals Quarterly* Vol. 4, No. 2, 1976/77.
- [11] Alberda J.E. (1982): A Note on the Simplest Substitute Matrix. In het Baarda Gedenkboek 'Daar heb ik veertig jaar over nagedacht....', Deel 2, 318-331.
- [12] Baarda W. (1973): S-transformations and Criterion Matrices. Netherlands Geodetic Commission. Publications on Geodesy, New Series, Vol. 5, No. 1.

De onderzoeksagenda van de International Cartographic Association (ICA): Kartografie en Geo-informatiewetenschappen

Prof.dr. M.J. Kraak

Achtergrond

Kaarten en geo-informatie hebben de bijzondere eigenschap dat ze verschillende gegevenssets kunnen verbinden en integreren op basis van locatie. Kaarten kunnen deze informatie bovendien op een heldere en begrijpbare manier inzichtelijk maken. De kracht van de kaart maakt dat ze gebruikt worden ter ondersteuning van allerlei beslissingsprocessen, variërend van een navigatieprobleem tot een crisissituatie.

De International Cartographic Association (ICA) heeft een belangrijke rol te spelen als promotor van de kartografie en de geo-informatiewetenschappen. Onderzoek en ontwikkeling binnen de ICA hebben als doel om de theorie als ook de methoden en de technieken uit te breiden en te versterken.

Deze ontwikkelingen komen vaak voort uit de activiteiten van de commissies en de werkgroepen van de ICA. De leden van deze actieve kernen van de ICA zijn afkomstig uit de diverse lidstaten en komen zowel uit wetenschappelijke als praktijkgerichte geledingen. Deze unieke combinatie maakt dat de nieuwe methoden en technieken op een veelheid van toepassingen worden getoetst.

De totstandkoming van een internationale onderzoeksagenda is een lang proces, zoals dat in organisaties als de ICA helaas gebruikelijk en onontkoombaar is. De aanzet werd al gegeven aan het einde van de jaren negentig, maar een eerste startbijeenkomst vond plaats in Beijing in 2001. In 2005 tijdens het congres in La Coruna werd op een gezamenlijke bijeenkomst met vertegenwoordigers van de commissies en de werkgroepen de eerste inhoudelijke aanzet gegeven. Vervolgens kon de eerste versie van de agenda in 2007 op het congres in Moskou worden gepresenteerd. Uiteindelijk is de agenda in 2009 in diverse internationale tijdschriften gepubliceerd.

De onderzoeksagenda geeft de ICA een extra instrument in handen waarmee men de afgevaardigden uit de diverse landen kan informeren over de laatste ontwikkelingen. Ook kan het bestuur zo de samenhang tussen de diverse ICA-activiteiten laten zien om het vakgebied te promoten.



- promotie van de toepassing van de kartografie
- ontwikkeling en promotie van het vakgebied
- ondersteuning van professionals en gebruikers
- ontwikkeling van de wetenschappelijke en de technische basis
- stimuleren van een goed kaartontwerp

Figuur 1. De werkdomeinen en de doelstellingen van de ICA.

De ICA is actief in verschillende domeinen om het vakgebied te bevorderen (zie figuur 1). De lezer moet zich natuurlijk realiseren dat de inhoud van deze onderzoeksagenda slechts een momentopname is van de stand van zaken in de kartografie en de geo-informatiewetenschappen. Dit document (zie ook: <http://icaci.org/research-agenda/introduction>) moet daarom als een levend document beschouwd worden, dat zich steeds moet aanpassen aan nieuwe technologische en methodologische ontwikkelingen, zonder zich daarbij in tijdelijke trends te verliezen.

Doel van de agenda

Allereerst is de agenda bedoeld om te laten zien hoe de ICA kan bijdragen aan het wetenschappelijk onderzoek binnen onze globale gemeenschap en binnen deze context kan fungeren als een moderator op het vakgebied. Dit sluit aan bij een van de fundamentele doelstellingen van de ICA: "zich er van verzekeren dat geo-informatie optimaal wordt gebruikt tot voordeel van de wetenschap en de maatschappij" (uit het ICA strategisch plan 2003). Daarom is het van belang dat de ICA over een onderzoeksagenda beschikt waarin alle relevante onderwerpen in relatie tot de kartografie en de geo-informatie voorkomen. De huidige agenda documenteert alle onderzoeksactiviteiten binnen het veld en suggereert bovendien velden waar intensievere of hernieuwde aandacht nodig is. Via discussies in de commissies en de werkgroepen, via samenwerking met de zusterorganisaties als onder andere de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), de Fédération Internationale des Géomètres (FIG) en de International Geographical Union (IGU) wordt bekeken hoe het onderzoek gerealiseerd kan worden.

De agenda kan ook gebruikt worden om de activiteiten van de commissies en de werkgroepen van de ICA beter op elkaar af te stemmen en samenwerking te promoten. Zo is er op basis van de doelstellingen van de commissies en de werkgroepen gekeken welke daarvan gerelateerd zijn aan onderzoek. Ook is zo te constateren of er onderwerpen in de agenda ontsnappen aan de aandacht van de commissies

en de werkgroepen. Vanuit de onderzoeksagenda kunnen ook impulsen gegeven worden aan de andere ICA-domeinen zoals in figuur 1 vermeld.

Structuur van de agenda

De agenda tracht het gehele veld van de kartografie en de geo-informatie af te dekken. Het zal overigens duidelijk zijn dat men dit veld van verschillende kanten kan benaderen en dat de hierna beschreven structuur slechts een van de vele mogelijke oplossingen is. Bovendien blijkt het ook onmogelijk om een structuur te bedenken die alle onderwerpen op een hiërarchische manier dekt. De hoofdonderwerpen zijn gekozen op basis van de interne discussies en de kennis van al bestaande onderzoeksagenda's op verwante terreinen. Per hoofdonderwerp zijn een aantal subonderwerpen aangegeven.

Geografische informatie

De term geografische informatie is de kern van de kartografie en de geo-informatiewetenschappen. Geografische informatie kan vanuit verschillende gezichtspunten worden bestudeerd.

- Opslag, bijhouding en verwerkingsmethoden en technieken;
- kartografische generalisatie;
- compressie en indexingmethoden;
- onzekerheid, onnauwkeurigheid en kwaliteit;
- ontbrekende gegevensprobleem;
- schaal en granulariteit;
- ontologie en toponomie;
- standaarden, kaartbeheer.

Metadata en de geodata-infrastructuur

Een complete geodata-infrastructuur bevat actuele, vergelijkbare en geïntegreerde gegevens, op globaal, regionaal en lokaal niveau en staat een efficiënt gebruik van de informatie toe. Er zijn talrijke onderzoeksonderwerpen die met het ontwerp, de implementatie en het gebruik van de geodata-infrastructuur van doen hebben. Metadata is een van de sleutels tot succes van de infrastructuur. Het geeft inzicht in wat beschikbaar is, waar dit te vinden is, hoe oud de informatie is en met welke kwaliteit ze beschikbaar is.

- Gdi-beleid, copyright en prijzen;
- harmonisatie van databases;
- meervoudige representaties;
- ontologieën en similariteitsmetingen;
- nationale, regionale en internationale initiatieven;
- metadata en kwaliteit en de presentatie naar de gebruiker;
- meten en modelleren van variabele ruimtelijke kwaliteit.

Ruimtelijke analyse en modellering

Via het gebruik van ruimtelijke analyses wordt getracht om geografische fenomenen te beschrijven, te verklaren en te voorspellen. Theorieën en methoden uit onder andere de wiskunde, de statistiek, de computergrafiek en de informatietheorie zijn in de geo-informatiewetenschappen geïntegreerd. Het doel is een meerwaarde te onttelen aan de gegevens en of kaarten.

- Ruimtelijke statistiek;
- ruimtelijke data mining;
- ruimtelijke procesmodellen en ontologie;
- geocomputationele methoden;
- ruimtelijke algoritmen en datastructuren;
- ruimtelijke gegevenscompressie;
- netwerkanalyses;
- ruimtelijke kennisvergaring en beslissingondersteuning.

Gebruik

Het woord gebruik heeft betrekking op het gehele bereik van onderwerpen die de mens als gebruiker van ruimtelijke informatie verbindt met de (grafische) representatie, de verwerking, de modellering en de analyse van die informatie. Uitgangspunt bij al het onderzoek is de gebruiker zelf ('user centred design').

- User centred kaartontwerp;
- speciale kaartinterfaces: klein formaat, visuele beperkingen, geaugmenteerde realiteit, etc.;
- gebruikstesten;
- visuele perceptie van de kaart;
- gebruik van kaarten en geo-informatie in bijzondere situaties;
- ruimtelijk denken, begrijpen en cognitie;
- locatiegebaseerde diensten en adaptieve kaarten.

Geovisualisatie en 'visual analytics'

Het gaat hierbij om de vele verschillende en alternatieve representatievarianten van de geo-informatie, waarbij de kaart niet meer het doel op zich is maar een onderdeel is van een ontdekkingsproces waarbij de kaart aanzet tot ruimtelijk denken.

- Exploratieve gegevensanalyse;
- geovisual analytics;
- visualisatie in kennisvergaring en redentatie;
- collaboratieve besluitvorming;
- visualisatieprocessen en modellen;
- ruimtelijk denken.

Kaartproductie

Kaartproductie is in het verleden lang synoniem geweest met kartografie. Dit onderdeel is de laatste jaren sterk van karakter gewijzigd. Stond het vroeger voor de verschillende stadia van de kartering en kaartproductie, met de komst van het internet is dit onderdeel sterk van karakter veranderd.

- Kaartprojecties, referentiesystemen;
- conversies en transformaties;
- kaartproductiesystemen, processen en technologieën;
- kaartontwerp: semiologie en esthetiek;
- speciale kaartproducten: 3D-kaarten, simulatoren, etc.;
- webatlassen, geobrowsers;
- kwaliteit en metadata en management;
- procesdocumentatie en archivering.

Kartografische theorie

Het betreft hier de fundamentele concepten die de basis vormen van al onze handelingen met kaarten en geo-informatie. Het belang van theorieontwikkeling mag absoluut niet onderschat worden. Immers, in het huidige tijdsgewricht waarin vooruitgang vooral gedreven wordt door technologische ontwikkelingen, dreigt er een gat te ontstaan tussen bestaande theoretische kennis en wat er mogelijk is.

- Conceptuele analyse van kaarten en de kartografie;
- structurele modellen van de kartografie;
- kaart als concept;
- kartografische ontwerpprincipes;
- kartosemiotiek, kaartsyntactiek, kaartsemantiek;
- ruimtelijke kennis;
- kartografische ontologieën en terminologie.

Geschiedenis van de kartografie en geo-informatiewetenschappen

Voor iedere discipline is het van belang kennis te nemen van de ontwikkeling van methoden, technieken en praktijken uit het verleden. Kartografie heeft een goed gedocumenteerd verleden, waarbij het hier niet gaat om de historie van een bepaalde kaart maar om de ontwikkeling van de discipline.

- Impact van kaartproductiekennis op de maatschappij, rol van de kartografie in de geschiedenis;
- ontwikkeling van kaartproductietechnieken;
- voortgang in karteringen;
- bewaren en gebruik van oude kaartproducten;
- koloniale en politieke kartografie;
- private en overheidskarteringen;
- geschiedenis van de geo-informatiewetenschappen;
- de kaart als culturele erfenis.

Educatie

Het zal duidelijk zijn dat veel van de handelingen in het domein van de kartografie en de geo-informatie vragen om geschoold en ervaren personeel. Om op de toekomst voorbereid te zijn, is het van belang dat er programma's geïmplementeerd worden die een kartografische training van de toekomstige generatie mogelijk maken. Educatie is een van de velden waar de ICA speciaal op inzet, maar in de

onderzoekscontext gaat het om de ontwikkeling van de wetenschappelijke opleidingen en de continue training van professionals.

- Curricula over kartografie en geo-informatiewetenschappen;
- afstandsonderwijs, e-learning, virtuele universiteit;
- permanent leren, professionele bijscholing;
- toegang tot kaarten, internetdatasets en gratis software;
- ruimtelijk denken en leren.

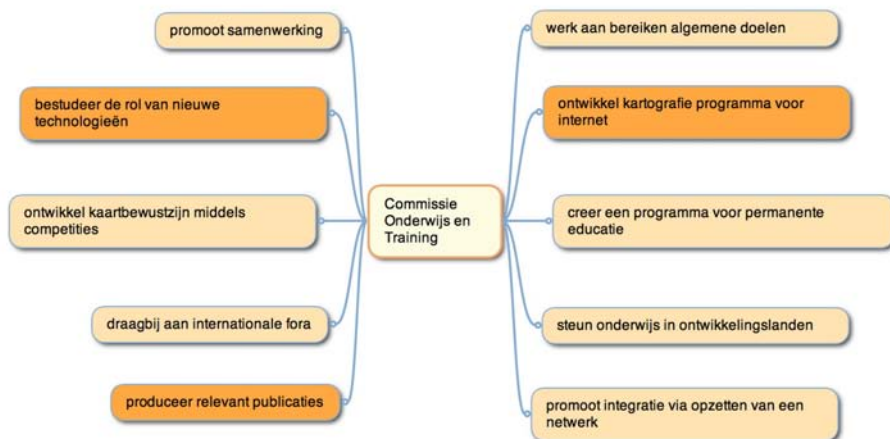
Maatschappij

Een van de kernvragen is hoe het gebruik van ruimtelijke informatie in de diverse sociale structuren is opgenomen en hoe dit gebruik verschilt van groep tot groep.

- Juridische onderwerpen, ethiek, democratie en gelijkheid;
- toegankelijkheid, gender, ondervertegenwoordigde groepen;
- sociale impact;
- gebruik van geo-informatie bij problemen gerelateerd tot gezondheid, mensenrechten, cultuur, etc.;
- globale en lokale problemen gerelateerd aan klimaat, milieu en rampen;
- invloed van e-media op boodschap van de kaart en virtuele geografie;
- verspreiding en toegankelijkheid van onderzoeksresultaten.

De relatie met de commissies en de werkgroepen

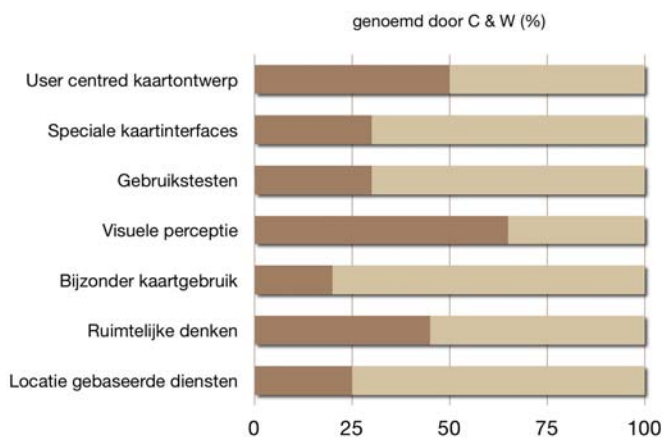
Om te beoordelen hoe onderzoek leeft binnen de ICA zijn alle doelstellingen van de commissies en de werkgroepen beoordeeld op hun onderzoeksgehalte. Vervolgens zijn deze interpretaties voorgelegd aan de voorzitters van de betreffende commissies en de werkgroepen via een online-enquête. Dit resulteerde in een kwantitatief overzicht van onderzoeksgerelateerde doelstellingen. Immers er is niet gevraagd naar hoe intens de doelstelling in onderzoek werd omgezet. Diverse



Figuur 2. De doelstellingen van de Commissie Onderwijs en Training. De donkergetinte doelstellingen zijn onderzoeksgerelateerd.

factoren hebben de resultaten beïnvloed. Zo zijn lang niet alle commissies of werkgroepen in het leven geroepen om onderzoek te doen en worden de doelstellingen eens in de vier jaar bijgesteld. Daarbij komt dat de achtergrond van de huidige voorzitters ook een rol speelt. Als deze bijvoorbeeld uit de praktijk afkomstig is, zal een dergelijke voorzitter naar aller waarschijnlijkheid een andere benadering kiezen dan een collega uit de academia. Figuur 2 laat zien dat van de tien doelstellingen van de Commissie Onderwijs en Training er slechts drie min of meer gerelateerd zijn aan onderzoek.

Via de analyses en de enquête is ook gekeken of de onderwerpen van de onderzoeksagenda wel aandacht krijgen van de commissies en de werkgroepen. Figuur 3 toont het resultaat voor de onderzoekscategorie Gebruik. Het blijkt bijvoorbeeld dat 60% van de ruim dertig commissies en werkgroepen op een of andere manier iets met visuele perceptie doet.



Figuur 3. De aandacht voor de subonderwerpen van de onderzoekscategorie Gebruik.

Reflectie

Het zal duidelijk zijn dat een onderzoeksagenda als deze nooit compleet of af is. Het is een levend document, net als de internationale kartografische associatie zelf. De inhoud van de agenda kan bogen op internationale consensus, maar bij publicatie zouden aanvullingen alweer op zijn plaats zijn. Het is een document dat de internationale kartografische gemeenschap een richtpunt geeft. Het bestuur van de vereniging kan het materiaal eveneens gebruiken om zich te bezinnen op de uitgedijde structuur van de commissies en de werkgroepen van de ICA. Overlap in activiteiten zijn eenvoudig te duiden. Echter er mag niet worden vergeten dat, zoals uit figuur 1 blijkt, onderzoek niet de enige pijler is waarop de ICA steunt. En zeker niet in de laatste plaats mag worden vergeten dat de ICA een organisatie is van vrijwilligers die het kartografisch vakgebied een goed hart toe dragen.

Literatuur

- Virrantaus, K., Fairbairn, D. and Kraak, M.J. (2009) ICA research agenda on cartography and GI science: viewpoint paper. In: *The cartographic journal*, 46 (2009)2, pp. 63-75.
- Virrantaus, K., Fairbairn, D. and Kraak, M.J. (2009) ICA research agenda on cartography and GIScience. In: *Cartography and geographic information science*, 36 (2009)2, pp. 209-222.
- Virrantaus, K., Fairbairn, D. and Kraak, M.J. (2009) ICA research agenda on cartography and Geographic Information science. In: *Cartographica : the international journal for geographic information and geovisualization*, 44 (2009)1, pp. 45-55.
- A Strategic Plan for the International Cartographic Association for 2003–2011 as Adopted by the ICA General Assembly, 2003-08- 16 http://www.icaci.org/en/ICA_Strategic_Plan_2003-08-16.pdf.

Bijlage 1. Samenstelling van de organen van de NCG

Onderstaande gegevens zijn bijgewerkt tot 1-10-2010.

Nederlandse Commissie voor Geodesie

Prof.dr.ir. M. Molenaar (voorzitter; UT-ITC)
Prof.mr. J.W.J. Besemer (vicevoorzitter; TU Delft, Kadaster)
Mr.ir. J.C. Anneveld (GeoBusiness Nederland; Fugro-Inpark B.V.)
Dr. M.J. van Bracht (directeur TNO Bouw en Ondergrond)
Prof.dr.ir. A.K. Bregt (WU)
Prof.dr.ir. A. van den Brink (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 (UT-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 Referentiesystemen)
Prof.dr. D.G. Simons (TU Delft)
Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (TU Delft)
Prof.dr.ir. A. Veldkamp (UT-ITC; decaan/rector)
Prof.dr. R.C. Veltkamp (UU)
Prof.dr.ir. M.G. Vosselman (UT-ITC)
Prof.dr. R.F. Rummel (corresponderend lid; TU München)

Mutaties

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is op 20-5-2009 afgetreden als voorzitter.
Prof.dr.ir. M. Molenaar is op 20-5-2009 gekozen tot voorzitter als opvolger van prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen.
Prof.mr. J.W.J. Besemer is op 20-5-2009 gekozen tot vicevoorzitter als opvolger van prof.dr.ir. M. Molenaar.
Dr. M.J. van Bracht (directeur TNO Bouw en Ondergrond) is per 11-12-2009 lid geworden.
Prof.dr.ir. A. Veldkamp (UT-ITC; decaan/rector) is per 11-12-2009 lid geworden.
Prof.dr. R.C. Veltkamp (UU) is per 11-12-2009 lid geworden.

Dagelijks Bestuur

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

Mutaties

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is bij zijn aftreden als voorzitter op 20-5-2009 uit het Dagelijks Bestuur getreden.
Dr.ir. F.J.J. Brouwer is per 31-12-2009 afgetreden als lid van het Dagelijks Bestuur.

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. de Lange (TNO Bouw en Ondergrond)
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

Nieuwe leden

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) en drs. G. de Lange (TNO Bouw en Ondergrond) zijn per 11-2-2010 lid geworden.

Ex-leden

Dr. M. Kregel (Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.): 11-2-2010 – 7-4-2010.
Dr. ir. S. Kampshoff (NAM): 11-2-2010 – 21-4-2010.

Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen

Dr.ir. H. Quee (voorzitter)
Ir. J. van Buren (secretaris; Kadaster)
Dr.ir. P. Ditmar (TU Delft)
Ir. J.G.A. Jansen (GeoBusiness Nederland; Geomij B.V.)
Ir. A.J.M. Kösters (Rijkswaterstaat DID)
Dr.ir. H. van der Marel (TU Delft)
Ing. S.H. Oosterhof (Kadaster)

F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

Nieuwe leden

Ir. J.G.A. Jansen (GeoBusiness Nederland; Geomij B.V.) per 11-2-2010.

Ing. S.H. Oosterhof (Kadaster) per 29-9-2010.

Ex-lid

Ir. M.W. Schram (Kadaster): 1-8-2007 – 6-4-2010.

Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur

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

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

Drs. N.J. Bakker (Kadaster)

Ir. G. Boekelo (Grontmij Geo Informatie)

Dr. L. Breure (UU)

Ir. J.D. Bulens (Alterra WU)

Mw. prof.dr.-ing. P.Y. Georgiadou (UT-ITC)

Drs. W.C.A. de Haas (Rijkswaterstaat DID)

Mr. P.T.A.M. Hanraets

Ir. L. Heres (Rijkswaterstaat DID)

Ir. M. Jellema (DataLand)

Dr.ir. B. van Loenen (TU Delft)

Mw. ing. A. de Man (Interprovinciaal Overleg)

Drs. C.W. Quak (TU Delft)

Ing. M. Reuvers (Geonovum)

Dr. R.W. van Swol (NLR)

C.J. de Zeeuw Msc. (Kadaster)

F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

Nieuwe leden

Dr. R.W. van Swol (NLR) per 14-4-2009.

Drs. W.C.A. de Haas (Rijkswaterstaat DID) per 12-11-2009.

Dr.ir. B. van Loenen (TU Delft) per 16-6-2010.

Ex-leden

Prof.mr. J.W.J. Besemer (TU Delft, Kadaster): 7-12-2006 – 1-6-2010.

Dr. M.J.M. Grothe (Rijkswaterstaat DID): 7-12-2006 – 1-10-2009.

Subcommissie Mariene Geodesie

Kapt. t.z. F.P.J. de Haan (voorzitter; Dienst der Hydrografie)

Dr.ir. L.L. Dorst (secretaris; Dienst der Hydrografie)

Mw. dr. T.A.G.P. van Dijk (Deltares)

Ir. M.E.E. Haagmans (Rijkswaterstaat DID)

Dr.ir. C.D. de Jong (Fugro-Intersite B.V.)
Prof.dr.ir. P.J. Oonincx (NLDA-FMW)
Ir. R.E. van Ree (Maritiem Instituut Willem Barentsz)
Dr.ir. P.C. Roos (UT)
Ing. C.A. Scheele (NLDA-KIM)
Prof.dr. D.G. Simons (TU Delft)
Mw. dr.ir. M. Snellen (TU Delft)
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

Nieuwe leden

Mw. dr. T.A.G.P. van Dijk (Deltares) per 12-11-2009.
Prof.dr.ir. P.J. Oonincx (NLDA-FMW) per 12-11-2009.
Dr.ir. P.C. Roos (UT) per 12-11-2009.

Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens

Prof.dr.ir. M.G. Vosselman (voorzitter; UT-ITC)
Drs. 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 (TU Delft)
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

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 de subcommissies tijdens het verslagjaar staan hieronder vermeld.

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 is Nederlands vertegenwoordiger in EuroSDR.
- Drs. J.M. Nobbe is plaatsvervangend Nederlands vertegenwoordiger in EuroSDR.
- Mw. dr. J.E. Stoter is Nederlands vertegenwoordiger in EuroSDR en projectleider van het EuroSDR project State-of-the-art of generalisation of topographic maps en betrokken bij het EuroSDR project INSPIRE Atlas of Implementation Methods.

International Association of Geodesy (IAG)

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

- Ir. J. van Buren is lid van de Subcommission for Europe (EUREF).
- Dr.ir. P. Ditmar is Editor van de Journal of Geodesy.
- Prof.dr. R. Klees is corresponderend lid van de IAG Intercommission Working Group on Evaluation of Global Earth Gravity Models, Fellow van de IAG en Editor-in-Chief van de Journal of Geodesy.
- Ir. A.J.M. Kösters is lid van de Subcommission for Europe (EUREF).
- Dr.ir. H. van der Marel is fellow van de IAG, lid van de IAG Working Group 4.3 Modelling and Remote Sensing of the Atmosphere, van de IAG Working Group 4.3.3 Numerical Weather Models for Positioning en van de IAG Working Group 4.5.2 Precise Point Positioning and Network RTK en lid van de Subcommission for Europe (EUREF).
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is Fellow van de IAG, National Correspondent en National Representative van EUREF.

Diverse internationaal

- Mr.ir. J.C. Anneveld is lid van de Council of European Geodetic Surveyors (CLGE).

- Drs. N.J. Bakker is lid van de EuroGeographics Expert Group on Information and Data Specifications en corresponderend lid van de Commission on National and Regional Atlases van de International Cartographic Association (ICA).
- Ir. G. Boekelo is contactpersoon voor Grontmij voor de Fédération Internationale des Géomètres (FIG).
- Dr. M.J. van Bracht is lid van EuroGeoSurveys, lid van North Atlantic Geosciences en lid van het ETP Zero Emission Platform.
- Prof.dr.ir. A.K. Bregt is voorzitter van de Technische commissie voor standaardisatie van geografische informatie CEN TC/287 (Comité Européen de Normalisation) en lid van de Editorial Board van de International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation.
- Dr.ir. F.J.J. Brouwer is permanent vertegenwoordiger van Nederland in de World Meteorological Organization (WMO), Principal namens Nederland in het GEO-initiatief (Group on Earth Observations), lid van de Raad van de European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT), lid van de Raad van het European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), voorzitter van de Raad van het High Resolution Limited Area Model (HIRLAM) Consortium, lid van de Raad van de Economic Interest Grouping of the National Meteorological Services of the European Economic Area (ECOMET) en voorzitter van de Raad van het Network of European National Meteorological Services (EUMETNET).
- Mw. drs. Th.A.J. Burmanje is voorzitter van het bestuur van EuroGeographics.
- Dr.ir. L.L. Dorst is lid van de werkgroepen Standards for Hydrographic Surveys en Data Quality van de International Hydrographic Organization (IHO).
- 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 Commission (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. R. Klees is secretaris van de divisie Geodesie van de European Geosciences Union (EGU).
- Prof.dr. M.J. Kraak is vicepresident van de International Cartographic Association (ICA), is lid van 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 kernlid van het Joint Technical Committee 2 Representation of Geo-Engineering Data van de Federation of the International Geo-engineering Societies (FedIGS).
- Dr.ir. H. van der Marel is lid van het Galileo Science Advisory Committee (GSAC) van de ESA (European Space Agency) en lid van de GNSS Working Group van de International GNSS Service (IGS).

- 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 het core-team van GEO-Africa, lid van de Conferentie van Directeuren van de United Nations University, president van de Technical Commission VI van ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing), 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) 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 lid EU INSPIRE Thematic Working Group – Cadastral Parcels (TWG-CP), is lid van het ISO 19152 Land Administration Domain Model (LADM) project team, is special issue editor en lid van de Editorial Board van Computers, Environment and Urban Systems (CEUS), is associate editor van Computers & Geosciences, is nationaal vertegenwoordiger van de Urban Data Management Society (UDMS) en is vertegenwoordiger van de TU Delft in het Open Geospatial Consortium (OGC).
- 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 European Space Agency (ESA).
- Ir. M.W. Schram is vertegenwoordiger van het Kadaster in rijksgranscommissies met België en Duitsland.
- Mw. dr. J.E. Stoter is lid van de Commission on Generalisation and Multirepresentation of the International Cartographic Association (ICA).
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen is corresponderend lid van de Deutsche Geodätische Kommission van de Bayerischen Akademie der Wissenschaften en Federation Fellow van de Australian Research Council.
- Prof.dr.ir. A. Veldkamp is lid van het scientific steering committee van het Global Land Project (GLP) van het International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) en het International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP).
- Prof.dr. R.C. Veltkamp is lid van de Editorial Board van de International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence.
- Prof.dr.ir. M.G. Vosselman is nationaal vertegenwoordiger in de General Assemblée van de International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), Editor-in-Chief van de ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, co-chair van de Working Group III/2 Point Cloud Processing van de ISPRS, corresponderend lid van de Deutsche Geodätische Kommission van de Bayerischen Akademie der Wissenschaften en lid van het Wetenschappelijke Comité van het Belgische Nationaal Geografische Instituut.

Bijlage 3. Onderzoek

De Nederlandse Commissie voor Geodesie stimuleert 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 1-10-2010.

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. Het verschil tussen beide vlakken geeft inzicht in oceaanstromingen en wordt de gemiddelde dynamische zeetopografie genoemd.

Dit wordt bereikt door de combinatie van verschillende soorten gegevens (radaral-timetrie, mariene gravimetrie, satellietgravimetrie en 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 landgeoïde.

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, 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.

3D-pilot – Het ontwerpen en implementeren van een 3D-testomgeving voor een beperkt gebied

Het Kadaster, Geonovum, het ministerie van VROM en de NCG onderschrijven het belang van een uniforme aanpak voor 3D-geo-informatievoorziening in Nederland. Daarom hebben zij in januari 2010 gezamenlijk een uitvraag gedaan voor deelname aan een 3D-pilot, waarin geïnteresseerde partijen een 3D-testomgeving ontwerpen en implementeren voor een beperkt gebied. De uitvoering van de pilot ligt nadrukkelijk bij de deelnemende partijen uit zowel de wetenschappelijke, de

publieke als de private sector. Het doel van de 3D-pilot is om met een integrale aanpak van inwinning tot toepassing aan het werk te gaan met 3D-geo-informatie, en om al doende op basis van praktijkervaring inzicht te krijgen in de mogelijkheden en de wensen. De verkregen inzichten kunnen vervolgens leiden tot algemene afspraken en uiteindelijk tot standaarden rond 3D-geo-informatievoorziening in Nederland. Hierdoor moet het mogelijk worden 3D-informatie makkelijker te genereren en uit te wisselen en daardoor breder toegankelijk te maken.

Het plan voor de 3D-testomgeving is geïnitieerd door de observatie dat op meerdere plaatsen 3D-omgevingen worden gemaakt en dat er een gemis is aan een gemeenschappelijk 3D-referentiekader. Hierdoor is het gebruik van 3D-geo-informatie nog steeds gelimiteerd tot specifieke toepassingen met specifieke formaten, waarbij vaak veel moeite nodig is om informatie uit verschillende bronnen samen te brengen. Om discipline- en partijoverstijgende wensen in beeld te brengen en conform deze wensen afspraken te maken, zullen verschillende partijen en toepassingen in de 3D-pilot samenkomen; bijvoorbeeld: ruimtelijke planning, ontwerp, waterbeheer, geluidsstudie, kadastrale eigendomssituatie, openbare orde en veiligheid, WOZ-objecten, kabels en leidingen, BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen), enz..

Omdat de deelnemende partijen zowel aanbieders als gebruikers zijn van geo-informatie en de bijbehorende technologie, biedt de pilot de unieke kans om de aanbieders te voeden met nauwgezette wensen van gebruikers. Anderzijds zal door breed beschikbaar komen van 3D-informatie en aanverwante technologie, 3D-informatie in meer toepassingen gebruikt gaan worden. Aanbod en vraag zullen door samen te werken in de pilot al doende op elkaar worden afgestemd. De pilot voor 3D-geo-informatievoorziening in Nederland heeft als uitvoeringsperiode mei 2010 – februari 2011.

Het project wordt financieel ondersteund door het Kadaster, Geonovum, het ministerie van VROM en de NCG. Inmiddels werken ruim tachtig wetenschappers en technici van universiteiten, onderzoeksinstituten, overheidsdiensten en het bedrijfsleven samen in het project.

Bijlage 4. 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 2009 uitgegeven publicaties.

In de reeks Publications on Geodesy:

- *Estimating Sea Floor Dynamics in the Southern North Sea to Improve Bathymetric Survey Planning*, Leendert Louis Dorst. Nr. 69, Delft, 2009, 224 pagina's, ISBN: 978 90 6132 311 2.
- *Regional gravity field modeling using airborne gravimetry data*, Bas Alberts. Nr.70. Delft, 2009, 200 pagina's, ISBN: 978 90 6132 312 9.
- *Ionospheric Modeling for Precise GNSS Applications*, Y. Memarzadeh. Nr. 71, Delft, 2009, 236 pagina's, ISBN: 978 90 6132 314 3.
- *Regional gravity field modeling with radial basis functions*, Tobias Wittwer, Nr. 72, Delft, 2009, 213 pagina's, ISBN: 978 90 6132 315 0.

In de Groene reeks:

- *Core Spatial Data. NCG seminar on the occasion of the 25th year jubilee of Mathias J.P.M. Lemmens at TU Delft*, Peter J.M. van Oosterom (Editor). Nr. 47, Delft, 2009, 96 pagina's, ISBN: 978 90 6132 317 4.
- *SDI Convergence. Research, Emerging Trends, and Critical Assessment*, B. van Loenen, J.W.J. Besemer, J.A. Zevenbergen (Editors). Nr. 48, Delft, 2009, 288 pagina's, ISBN: 978 90 6132 310 5.

Jaarverslag 2008 Nederlandse Commissie voor Geodesie. Delft, 2009, 92 pagina's, ISBN 978 90 6132 313 6.

Alle publicaties van de reeks 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 in het verslagjaar verhuisd van het gebouw van de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft naar het gebouw van het onderzoeksinstituut OTB van de TU Delft in Delft. Het Bureau telt twee personeelsleden (1,5 fte). Er is gebruik gemaakt van de plannen en de maatregelen op het gebied van bedrijfshulpverlening, risico-inventarisatie en van de Arbo-faciliteiten van de faculteit en het OTB. Het ziekteverzuim was in het verslagjaar 3% (4% in 2008).

Het Bureau voert de secretariaten van de Commissie, het Dagelijks Bestuur en de subcommissies van de NCG. 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).

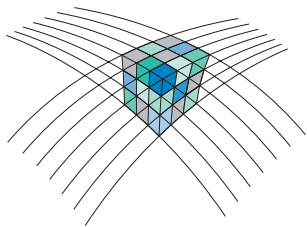
Het Bureau heeft in het verslagjaar extra tijd besteed aan het digitaliseren van het archief van de NCG en de uitvoering van het strategiehouderschap kennis, innovatie en educatie van GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland.

Bijlage 6. Afkortingen

| | |
|-----------------|--|
| 2D | tweedimensionaal |
| 3D | driedimensionaal |
| AGRS.NL | Actief GPS Referentie Systeem Nederland |
| AHN | Actueel Hoogtebestand Nederland |
| ARC | Australian Research Council |
| ASPRS | American Society for Photogrammetry and Remote Sensing |
| BAG | Basisregistratie Adressen en Gebouwen |
| BGT | Basisregistratie Grootchalige Topografie (voorheen GBKN) |
| BIM | Bouw Informatie Modellen |
| BRT | Basisregistratie Topografie |
| CEN | Comité Européen de Normalisation |
| CEUS | Computers, Environment and Urban Systems |
| CLGE | Council of European Geodetic Surveyors |
| CRC-SI | Cooperative Research Centre for Spatial Information |
| CSSTEAP | Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific |
| DANS | Data Archiving and Networked Services |
| DCSM | Dutch Continental Shelf Model |
| DGK | Deutsche Geodätische Kommission |
| DID | Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat |
| ECMWF | European Centre for Medium-Range Weather Forecasts |
| ECOMET | Economic Interest Grouping of the National Meteorological Services of the European Economic Area |
| EGU | European Geosciences Union |
| ENC | Electronic Navigational Chart |
| EPN | EUREF Permanent Network |
| ERTICO | European Road Transport Telematics Implementation Co-ordination |
| ESA | European Space Agency |
| ESAC | Earth Science Advisory Committee |
| ETRS89 | European Terrestrial Reference System 1989 |
| EUMETNET | Network of European National Meteorological Services |
| EUMETSAT | European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites |
| EUREF | European Reference Frame |
| EuroGeographics | Europese koepelorganisatie van (nationale) karterings- en kadastrinstellingen |
| EUROGI | European Umbrella Organisation for Geographic Information |
| EuroSDR | European Spatial Data Research |
| FedIGS | Federation of the International Geo-engineering Societies |
| FIG | Fédération Internationale des Géomètres |

| | |
|---------|---|
| FMW | Faculteit Militaire Wetenschappen |
| FWO | Fonds Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen |
| GBN | GeoBusiness Nederland |
| GDI | Geodata infrastructuur |
| GEO | Group on Earth Observations |
| GIDEON | Geografische Informatie en Dienstverlening ten behoeve van de E-Overheid in Nederland |
| GIN | Geo-Informatie Nederland |
| GIOVE | Galileo In Orbit Validation Element |
| GIS | Geografische Informatiesystemen |
| GLONASS | Global Navigation Satellite System |
| GLP | Global Land Project |
| GNSS | Global Navigation Satellite System |
| GOCE | Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer |
| GPS | Global Positioning System |
| GSAC | Galileo Science Advisory Committee |
| GSDI | Global Spatial Data Infrastructure |
| HID | Hoofdingenieur-Directeur |
| HIRLAM | High Resolution Limited Area Model |
| HSB | Hydrographic Society Benelux |
| HTW | Handboek Technische Werkzaamheden |
| IAG | International Association of Geodesy |
| ICA | International Cartographic Association |
| IC-ENC | International Centre for Electronic Navigational Charts |
| ICT | informatie- en communicatietechnologie |
| IGBP | International Geosphere-Biosphere Programme |
| IGS | International GNSS Service |
| IGU | International Geographical Union |
| IHDP | International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change |
| IHO | International Hydrographic Organization |
| InSAR | Interferometric Synthetic Aperture Radar |
| INSPIRE | Infrastructure for Spatial Information in Europe |
| ION | Institute of Navigation |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change |
| ISPRS | International Society for Photogrammetry and Remote Sensing |
| ITC | International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation |
| KIM | Koninklijk Instituut voor de Marine |
| KNAW | Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen |
| KNMI | Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut |
| LADM | Land Administration Domain Model |
| LAT | Lowest Astronomical Tide |
| LGR | Laboratorium voor Geodetische Rekentechniek |

| | |
|--------|---|
| LIDAR | Light Detection And Ranging of Laser Imaging Detection And Ranging |
| LRK | Long Range Kinematic |
| MACHC | Meso America and Caribbean Sea Hydrographic Committee |
| MS-TID | medium-scale Travelling Ionospheric Disturbances |
| NAM | Nederlandse Aardolie Maatschappij b.v. |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NCG | Nederlandse Commissie voor Geodesie |
| NETPOS | Netherlands Positioning Service |
| NLDA | Nederlandse Defensie Academie |
| NLR | Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium |
| NSHC | North Sea Hydrographic Commission |
| NUP | Nationaal Uitvoeringsprogramma betere dienstverlening en e-overheid |
| OGC | Open Geospatial Consortium |
| PDOK | Publieke Dienstverlening Op de Kaart |
| RD | Rijksdriehoeksmeting |
| RDNAP | Samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en het Kadaster |
| RGI | Ruimte voor Geo-Informatie |
| SDI | Spatial Data Infrastructure |
| SOAP | Simple Object Access Protocol |
| SVN | Satellite Vehicle Number |
| TEC | Total Electron Content |
| TH | Technische Hogeschool |
| TNO | Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek |
| TU | Technische Universiteit |
| TWG-CP | Thematic Working Group - Cadastral Parcels |
| UDMS | Urban Data Management Society |
| UELN | United European Levelling Network |
| UT | Universiteit Twente |
| UU | Universiteit Utrecht |
| V&W | ministerie van Verkeer en Waterstaat |
| VNG | Vereniging van Nederlandse Gemeenten |
| VROM | ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer |
| WMO | World Meteorological Organisation |
| WOZ | Wet waardering onroerende zaken |
| WSDL | Web Service Description Language |
| WU | Wageningen Universiteit |
| Zebra | Zeer eenvoudige binaire rekenautomaat |



KONINKLIJKE NEDERLANDSE
AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN