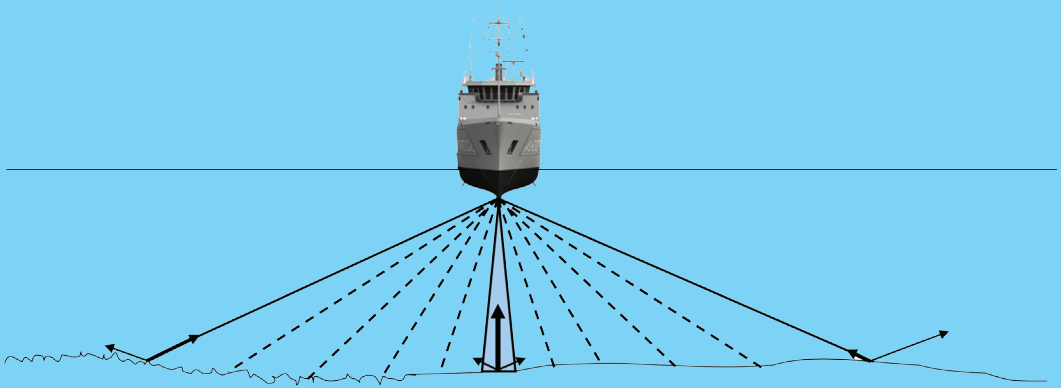


Jaarverslag 2010

Nederlandse Commissie voor Geodesie



NCG KNAW

Nederlandse Commissie voor Geodesie

Jaarverslag 2010

Nederlandse Commissie voor Geodesie

NCG Nederlandse Commissie voor Geodesie

Delft, juli 2011

Jaarverslag 2010 Nederlandse Commissie voor Geodesie
ISBN: 978 90 6132 327 3

Vormgeving en productie: Bureau Nederlandse Commissie voor Geodesie.
Druk: Optima Grafische Communicatie, Rotterdam.
Omslag: mw. K. Siemes, TU Delft.

Digitale versie (pdf): ISBN 978 90 6132 328 0

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 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 deelterreinen. In dit jaarverslag vindt u een overzicht van de activiteiten en de werkzaamheden van de Commissie en haar subcommissies in het jaar 2010.

Voor de uitvoering van het strategiehouderschap kennis, innovatie en educatie van GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland heeft de NCG het rapport "*Nederland 2020 – Virtuele Delta*". *Agenda en aanpak kennis, innovatie en educatie – Gideon Strategie 7* opgesteld. Het GI-beraad heeft het rapport op 1 juli 2010 besproken en vastgesteld. Voor de focus in de onderzoeksprogrammering zijn vijf speerpunten benoemd:

- de besluitvorming in (beleids)processen met geo-informatie en burgerparticipatie;
- informatiemodellen voor het uitwisselen van data;
- modellering van de werkelijkheid in 3D;
- zeespiegelvariatie en bodembeweging;
- sensor-datafusie.

Op basis van het rapport stelt de NCG een concrete kennis- en onderzoeksagenda op voor de geo-informatie en de geodesie in Nederland.

Het Kadaster, Geonovum, het ministerie van Infrastructuur en Milieu en de NCG onderschrijven het belang van een uniforme aanpak voor driedimensionale (3D) geo-informatievoorziening in Nederland. Zij hebben daarom 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 project wordt financieel ondersteund door de initiatiefnemers van de pilot. Sinds mei 2010 werken ruim tachtig wetenschappers en technici van universiteiten, onderzoeksinstituten, overheidsdiensten en het bedrijfsleven samen in het project, waarvan de afronding in het voorjaar van 2011 gepland is.

De NCG heeft het rapport *Huidige organisatie en ontwikkelingsrichting van de geodetische infrastructuur in Nederland. Na vergelijking met onze buurlanden* vastgesteld. Het rapport is opgesteld naar aanleiding van de groeiende zorg over de continuïteit en de toekomstige kwaliteit van de Nederlandse geodetische infrastructuur. In het rapport worden aanbevelingen gedaan om verbetering aan te brengen in de volgens de NCG verontrustende situatie. Naar aanleiding van het rapport gaan de betrokken organisaties de verdere samenwerking onder de loep nemen en te komen met een serie aanbevelingen om verbeteringen te bewerkstelligen.

In het artikel 'Netwerken eigendomsregistratie en informatie-uitwisseling ondergrondse netten' geeft mw. dr.mr. B.A.M. Janssen (Kadaster) een overzicht van de procedure rondom de eigendomsregistratie en de uitwisseling van leidinggegevens, de kenmerken van deze regimes en de verschillen daartussen en tot slot een doorblik naar de toekomst.

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
GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland	1
Kennis- en onderzoeksagenda geo-informatie en geodesie	2
De geodetische infrastructuur in Nederland	3
Taakgroep Geodetische Kwaliteit	3
Taakgroep Geovisualisatie ingesteld	4
Overleg en ontwikkelingen onderwijs	4
International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG)	4
Leden Commissie	4
Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2010	5
De NCG ondersteunt 3D-pilot	6
De gelijktijdige verbetering van het gemiddeld zeeniveau (Mean Sea Level) en de mariene geöïde	6
Subcommissies	9
Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie	9
Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur	11
Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen	12
Subcommissie Mariene Geodesie	16
Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens	19
Netwerken:	
eigendomsregistratie en informatie-uitwisseling ondergrondse netten	23
Dr.mr. B.A.M. Janssen	
Bijlagen	37
1. Samenstelling van de organen van de NCG	37
2. Internationale betrekkingen	41
3. Onderzoek	45
4. Publicaties	47
5. Bureau van de NCG	48
6. Afkortingen	49

Nederlandse Commissie voor Geodesie

De Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) is het Nederlandse platform van wetenschappers uit de geodesie en de geo-informatie met een georganiseerde band met de praktijk. Zij heeft in het verslagjaar bijgedragen aan de bevordering van de kwaliteit en de belangen van de geodesie en de geo-informatie en zich ingezet voor een optimale bijdrage aan de maatschappij, onder andere door haar activiteiten in het kader van GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland, de bevordering van de Nederlandse geodetische infrastructuur, het onderzoek en het onderwijs in de geodesie en de geo-informatie en door internationale activiteiten.

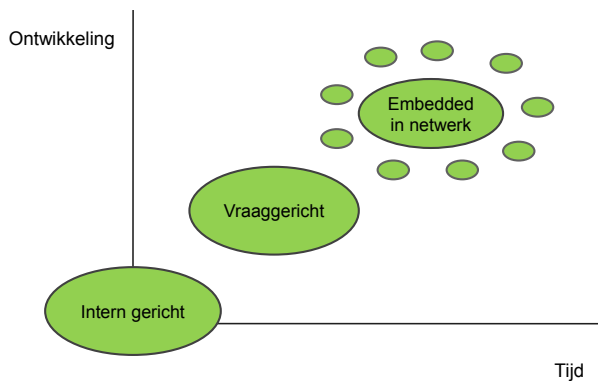
GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland

Op verzoek van het ministerie van VROM – sinds oktober 2010 het ministerie van Infrastructuur en Milieu – geeft de NCG uitvoering aan het strategiehouderschap kennis, innovatie en educatie van GIDEON – Basisvoorziening geo-informatie Nederland. De realisatie van GIDEON leidt tot een nationale voorziening voor plaatsgebonden informatie (geo-informatie) en een optimale benutting van de geo-informatie in Nederland. Het ministerie voert de regie over de implementatie van GIDEON en rapporteert hierover aan de Tweede Kamer. Het strategisch adviescollege Beraad voor Geo-informatie (GI-beraad), opgericht door het ministerie, heeft hierin een coördinerende rol. De NCG is in het verslagjaar agendalid van het GI-beraad geworden.

Voor de uitvoering van het strategiehouderschap heeft de NCG het rapport "*Nederland 2020 – Virtuele Delta*". *Agenda en aanpak kennis, innovatie en educatie – Gideon Strategie 7* opgesteld, dat op 19 mei 2010 door de Commissie is vastgesteld. Het rapport is in opdracht van de NCG en het GI-beraad opgesteld door ir. J. Meerkerk (Jacqueline Meerkerk Management) en is op 23 juni aangeboden aan het GI-beraad, dat het op 1 juli heeft besproken en vastgesteld.

Het rapport constateert dat de geo-informatie steeds meer 'embedded' is geraakt in de netwerkmaatschappij en de grens van het vakgebied geo-informatie is niet gemakkelijk meer te trekken. Deze positie in het netwerk vraagt om het daadwerkelijk leggen van verbindingen: samenwerking in het netwerk, ook internationaal. De rol van de geosector wordt hiermee meer integrerend van karakter.

De huidige situatie van de kennisinfrastructuur is nog niet duurzaam en volwassen. Hoewel de componenten op onderdelen zeer sterk zijn, draait het kennissysteem voor kennis, innovatie en educatie als geheel niet optimaal en is teveel intern gericht. De potentie is echter groot en de insteek is om aan te sluiten bij de agenda Nederland 2020 van het Innovatieplatform.



Ontwikkeling van de geo-informatiesector. Uit het rapport de 'Virtuele Delta'.

Als toekomstvisie schetst het rapport de 'Virtuele Delta voor besluitvorming in processen in de Duurzame Delta'. Hierin is in 2020 in Nederland de Duurzame Delta in ruimte en tijd geoptimaliseerd en daardoor maatschappelijk en economisch optimaal benut door besluitvorming in (beleids)processen, met de geo-informatiesector als geo-integrator voor ruimtelijke vragen en de inzet van de Virtuele Delta voor een gezamenlijk gedeeld beeld.

Met de overheid als 'launching customer' en vliegwiel voor het bedrijfsleven en daarnaast een aanjaagrol vanuit het bedrijfsleven wat betreft de geo-ICT-infrastructuur, is de ambitie gericht op internationale export van kennis en een internationaal herkende toppositie van Nederland als geo-informatieland.

Voor de focus in de onderzoeksprogrammering zijn vijf speerpunten benoemd. Die betreffen de besluitvorming in (beleids)processen met geo-informatie en burgerparticipatie; informatiemodellen voor het uitwisselen van data; modellering van de werkelijkheid in 3D; zeespiegelvariatie en bodembeweging en sensor-datafusie.

Kennis- en onderzoeksagenda geo-informatie en geodesie

Op basis van het rapport "*Nederland 2020 – Virtuele Delta*" stelt de NCG een concrete kennis- en onderzoeksagenda op voor het gebied van de geo-informatie en de geodesie in Nederland. Voor het opstellen van de agenda heeft het Kadaster mr.ir. P.M. Laarakker beschikbaar gesteld. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van de aanwezige kennis binnen de NCG, waaronder de onderzoeksagenda's van de subcommissies van de NCG. Tevens wordt er samengewerkt met de overheid en het bedrijfsleven, zoals met het IIP Geo (ICT-innovatieplatforms) van ICTRegie, het aanstuuringsorgaan van de overheid voor ICT-onderzoek en -innovatie. ICTRegie is op 31 december 2010 opgehouden te bestaan. De lopende projecten worden overgedragen aan NWO, STW en Agentschap NL.

De geodetische infrastructuur in Nederland

De Commissie heeft in haar vergadering op 11 december het rapport *Huidige organisatie en ontwikkelingsrichting van de geodetische infrastructuur in Nederland. Na vergelijking met onze buurlanden* vastgesteld. Het rapport is opgesteld naar aanleiding van de groeiende zorg over de continuïteit en de toekomstige kwaliteit van de Nederlandse geodetische infrastructuur. In het rapport worden aanbevelingen gedaan om verbetering aan te brengen in de volgens de NCG verontrustende situatie. Het rapport is aangeboden aan de betrokken organisaties en in brede kring verspreid.

Naar aanleiding van het rapport heeft het Kadaster het initiatief genomen voor de werkgroep Geodetische Infrastructuur met als deelnemende partijen de Dienst der Hydrografie, de Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat, het Kadaster, de TU Delft en de NCG. Doel is om de verdere samenwerking tussen de partijen onder de loep te nemen en te komen met een serie aanbevelingen om verbeteringen te bewerkstelligen.

Op onder andere de volgende vragen moet een antwoord worden gevonden. Zijn er voorzieningen die de gebruiker beter toegang geeft tot de (informatie over de) geodetische infrastructuur en hoe is het referentiestelsel geborgd in relatie tot INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) en wie is daar ook internationaal aanspreekpunt voor? Hoe is op korte termijn de kennis bij een steeds kleinere groep specialisten te borgen? Hoe is de organisatie van de geodetische infrastructuur beter in te richten, mede gezien de behoeften en ontwikkelingen van de komende vijf tot tien jaren?

Taakgroep Geodetische Kwaliteit

Naar aanleiding van het onderzoek naar de staat van de geodetische infrastructuur in Nederland is gebleken dat op mogelijk korte termijn de geodetische kwaliteitsborging een probleem kan worden. Veel kennis die impliciet bij organisaties door hun medewerkers beschikbaar is, dreigt de komende jaren te verdwijnen. Het Dagelijks Bestuur van de NCG wil dit thema nader onderzoeken en komen met mogelijke oplossingsrichtingen. Het Bestuur heeft dr.ir. M.A. Salzmann (Kadaster) verzocht om onder zijn voorzitterschap een Taakgroep Geodetische Kwaliteit te vormen met vertegenwoordigers van betrokken organisaties (Kadaster, Rijkswaterstaat, Dienst der Hydrografische, TNO, Geonovum, TU Delft, GeoBusiness Nederland, Geo-Informatie Nederland, VNG). Qua thematiek wordt er breder gekeken dan zuiver de klassieke geodetische infrastructuur. Het gaat hierbij om de kwaliteitszorg en -borging in de geo-informatie in de breedte (zowel 2D als 3D). Doel van de werkgroep is de kwaliteit van geo-informatie op de agenda te krijgen en te komen met oplossingsrichtingen voor de borging van de geo-informatie.

Taakgroep Geovisualisatie ingesteld

De NCG heeft de Taakgroep Geovisualisatie ingesteld met als opdracht het opstellen van een missie en taken voor een subcommissie op dit gebied. Als mogelijke onderwerpen voor een subcommissie zijn onder andere genoemd: het monitoren, stimuleren of realiseren van nieuwe visualisatietrends die toegepast kunnen worden in de geowereld en het bestuderen en realiseren van nieuwe representaties in relatie tot 'nieuwe' gegevensstromen (3D en tijd). Prof.dr. M.J. Kraak (Universiteit Twente-ITC) is benoemd tot voorzitter van de Taakgroep.

Overleg en ontwikkelingen onderwijs

Op verzoek van de Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat hebben leden van de NCG op 13 januari een overleg gevoerd over toekomstige ontwikkelingen in het vakgebied en de mogelijke taken van de Data-ICT-Dienst hierin.

Met de Stichting Arbeidsmarkt Geo is overleg gevoerd over de afstemming van activiteiten in verband met GIDEON en het onderwijs.

Tijdens de Commissievergadering op 9 december zijn de ontwikkelingen besproken in het universitair onderwijs en de ontwikkelingen in verband met de vorming van het ministerie van Infrastructuur en Milieu en de relaties met het werk van de NCG.

International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG)

De KNAW heeft het Nederlandse lidmaatschap van de International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) opgezegd zonder hierover vooraf met betrokkenen overleg te voeren. Onder de IUGG vallen internationale organisaties van de disciplines geofysica, geodesie, geomagnetisme, hydrologie, meteorologie, oceanologie, seismologie en vulkanologie. Zonder dit lidmaatschap kunnen Nederlandse wetenschappers in deze organisaties geen functies vervullen. Prof.dr.ir. H.H.G. Savenije (TU Delft) heeft het initiatief genomen om een nieuw Nederlands Comité voor de IUGG op te richten en om diverse organisaties te laten bijdragen aan de contributie van de IUGG. Deelnemers zijn wetenschappers van het Boussinesq Centre (TU Delft, Universiteit Utrecht, Universiteit van Amsterdam, Wageningen Universiteit), het Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek Utrecht (Universiteit Utrecht), TNO, het KNMI, Deltares en de NCG. De NCG treedt op als penvoerder voor het Comité.

Leden Commissie

Op 13 januari 2010 is oud-secretaris van de NCG prof.ir. J.E. Alberda overleden. Prof. Alberda (1926 – 2010) was hoogleraar Geodesie aan de TU Delft en was van 1980 tot 1997 lid van respectievelijk de Rijkscommissie voor Geodesie en de Nederlandse Commissie voor Geodesie. Van 1980 tot 1992 was hij secretaris van de Commissie. Prof. Alberda heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan het werk van de Commissie en aan de ontwikkeling van de geodesie.

Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen, oud-voorzitter en lid van de NCG, is Honorary Professor van de Tongji University in Shanghai (China) geworden. Deze titel is hem in november in Shanghai verleend met de volgende woorden: "Professor Teunissen has a long-standing relationship with China through his geodetic work and his research on Global Navigation Satellite Systems. The award is given to acknowledge Professor Teunissen's excellence in research and esteemed contributions to geodetic science."

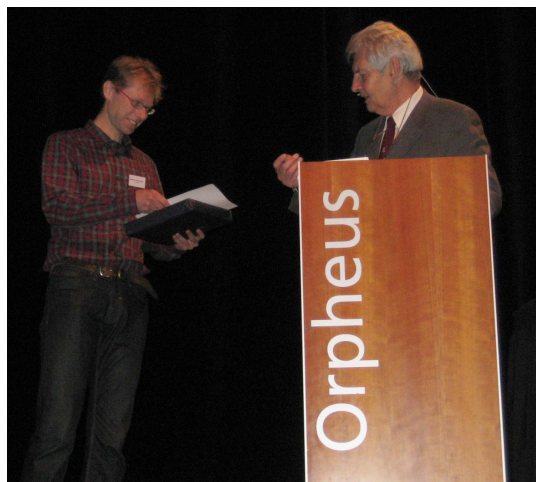
De Commissie heeft op 9 december de leden prof.dr.ir. M. Molenaar en prof. mr. J.W.J. Besemer herbenoemd tot 31-12-2013 en prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen tot 31-12-2015.

Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2010

De Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2010 is op 10 november 2010 toegekend aan dr.ir. B. van Loenen. De prijs (3.000 euro en een herinneringsbord) is uitgereikt tijdens het GIN-symposium 'De Geo-informatie buiten zetten' in Apeldoorn. Dr. Van Loenen is werkzaam als onderzoeker bij de TU Delft (Onderzoeksinstituut OTB, sectie Geo-informatie en Grondbeleid). Zijn onderzoekswerk is door de jury gewaardeerd als relevant en van uitstekend niveau. Het onderzoek kan het best omschreven worden als internationaal georiënteerd bestuurlijk-juridisch onderzoek op het gebied van geo-informatie, waarbij naast theorieontwikkeling oog voor de realiteit van de praktijk centraal staat.

De NCG heeft de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs in 1998 ingesteld met het doel het bevorderen en zichtbaar maken van het onderzoek in Nederland op het terrein van de geo-informatie en de geodesie. De prijs wordt sinds het verslagjaar elke twee jaar uitgereikt. De jury van de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2010 bestond uit dr.ir. M. Tienstra (voorzitter), mw. prof.mr. J. de Jong (TU Delft), mw.

Dr.ir. B. van Loenen ontvangt de Prof. J.M. Tienstra Onderzoeksprijs 2010 uit handen van jury-voorzitter dr.ir. M. Tienstra.



dr. J.E. Stoter (TU Delft), mr.ir. P.M. Laarakker (Kadaster) en ir. L.A. Smit (Gemeente Rotterdam).

De NCG ondersteunt 3D-pilot

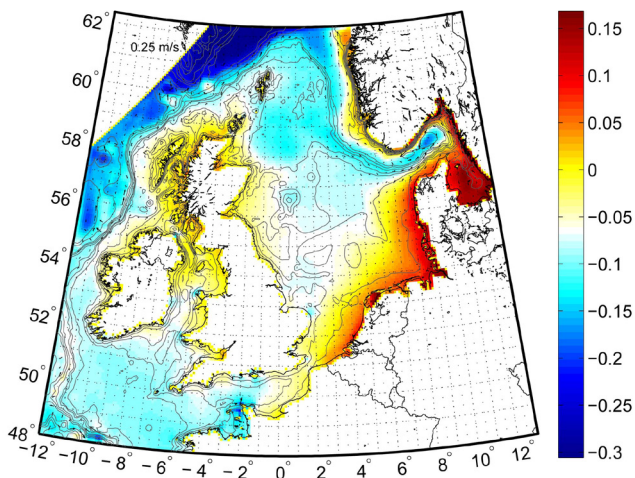
Het Kadaster, Geonovum, het ministerie van VROM – sinds oktober 2010 het ministerie van Infrastructuur en Milieu – en de NCG onderschrijven het belang van een uniforme aanpak voor driedimensionale (3D) geo-informatievoorziening in Nederland. Zij hebben daarom gezamenlijk in januari 2010 een uitvraag 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 project wordt financieel ondersteund door de initiatiefnemers van de pilot. Sinds mei 2010 werken ruim tachtig wetenschappers en technici van universiteiten, onderzoeksinstituten, overheidsdiensten en het bedrijfsleven samen in het project, waarvan de afronding in het voorjaar van 2011 gepland is.

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 verslagjaar is voornamelijk gefocust op de implementatie van de eerder ontwikkelde procedure voor het berekenen van de nieuwe mariene geoïde. Een belangrijk onderwerp was het oplossen van de spectrale inconsistentie tussen de geoïde enerzijds en de Mean Sea Level (MSL) anderzijds (de spatiële resolutie van de geoïde is lager dan die van de MSL). Dit impliceert dat het niet is toegestaan om de Mean Dynamic Topography (MDT), nodig voor de kalibratie van het hydrodynamisch model, te berekenen door simpelweg de geoïde af te trekken van de MSL. Dit zou er toe leiden dat er hoogfrequent geoïdesignaal in het MDT-signaal overblijft. Er is een recent gepubliceerd voorstel om dit probleem op te lossen geïmplementeerd en geëvalueerd en de conclusie is dat deze voorgestelde methode het probleem niet oplost. De theoretische oplossing voor dit probleem blijkt in de praktijk niet toepasbaar voor de hoge, ruimtelijke resoluties waar in het onderzoek mee gewerkt wordt. De bevindingen zijn onderdeel van een manuscript dat wordt opgestuurd naar de Journal of Geodesy.

Een ander belangrijk onderwerp was de kalibratie van het hydrodynamisch model, uitgevoerd met beschikbare geoïde- en MSL-modellen. Het blijkt dat het kalibreren



Mean Dynamic Topography over de periode 2000-2002 verkregen met het gekalibreerd Dutch Continental Shelf Model.

van de gemiddelde waterstand op de open randvoorwaarden voldoende is om een goede overeenstemming te krijgen tussen waarnemingen en een model voor langere tijdsperiodes. Het onderzoek naar het verkrijgen van betrouwbare schattingen voor de instantane zeehoogtes loopt nog. Het plan is om deze resultaten eveneens te publiceren.

Een laatste belangrijk onderwerp was de berekening van de nieuwe geoïde zelf op basis van zowel (scheeps)gravimetriedata als radaraltimetriedata. De voorgestelde methode voor het opnemen van satellietgravimetrie bleek niet te werken en is daarom onderwerp van toekomstig onderzoek. Naast het feit dat de radaraltimetriemetingen sterker gefilterd moeten worden, wordt er ook gewerkt aan het implementeren van een 'out-of-core-solver' om de schatting van de geoïde uit te kunnen voeren voor het hele domein. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van in huis beschikbare software.

Sinds september 2010 wordt er ook deelgenomen aan het Europese BLAST-project (Bringing Land And Sea Together), dat loopt tot september 2012.

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

Het Dagelijks Bestuur van de NCG heeft op 11 februari van het verslagjaar acht Subcommissieleden benoemd (zie Bijlage 1). Hiermee heeft de Subcommissie een officiële herstart gemaakt binnen de NCG.

De Subcommissie heeft in het verslagjaar vergaderd op 29 januari, 14 juni en 25 oktober. Tijdens de vergaderingen is een missie en een werkwijze van de Subcommissie vastgesteld.

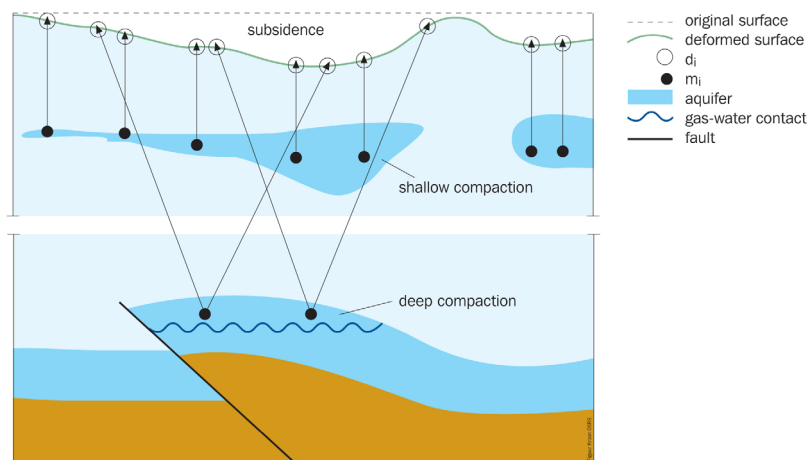
Missie

De Subcommissie Bodembeweging en Zeespiegelvariatie is een platform van wetenschappers en deskundigen uit de praktijk voor het uitwisselen en communiceren van kennis en het coördineren en initiëren van onderzoek op het gebied van bodembeweging en zeespiegelvariatie in Nederland. De Subcommissie bevordert het vastleggen en het verspreiden van relevante kennis op dit gebied en verstrekt gevraagd en ongevraagd adviezen aan de NCG, haar subcommissies en aan instanties zoals de Technische Commissie Bodembeweging, de Staatstoezicht op de Mijnen en de Commissie Bodemdaling door Aardgaswinning.

De Subcommissie streeft naar het vergroten en beschikbaar zijn van kennis op het gebied van de bodembeweging en zeespiegelvariatie en ondersteunt initiërende, coördinerende en sturende initiatieven voor het verder ontwikkelen, uitwerken en uitvoeren van een nationale strategie bodembeweging en zeespiegelvariatie. Hierbij dient de beschikbare kennis en informatie uit de verschillende technische disciplines beter op elkaar te worden afgestemd, zodat er synthese van de gegevens plaatsvindt.

Werkwijze

De taken van de Subcommissie worden uitgevoerd door overleg tijdens vergaderingen (drie à vier keer per jaar), het reviewen van artikelen, het organiseren van



Figuur uit de presentatie 'Monitoring of Subsidence' van dr. P.A. Fokker (TNO). Het berekenen van bodemdaling als gevolg van diepe en ondiepe oorzaken.

studiedagen, het samenstellen van publicaties en presentaties, het initiëren van specialistisch onderzoek en het onderhouden van (inter)nationale wetenschappelijke contacten. Tijdens studiedagen wordt uitvoerig aandacht besteed aan een specifiek vraagstuk, waarbij ook deskundigen van buiten de Subcommissie worden uitgenodigd.

Vergaderingen

Tijdens de vergaderingen in het verslagjaar is aandacht besteed aan:

- het beschermen van meetreeksen van getijdstations en het bewaren van het getijdstation bij Harlingen;
- de gaswinning in de Waddenzee en het rapport *Bodemdaling door Aardgaswinning. NAM-gasvelden in Groningen, Friesland en het noorden van Drenthe, statusrapport 2010 en prognose tot het jaar 2070*, september 2010;
- het gebruik van geodetische data voor het bepalen van bodembeweging naar aanleiding van het artikel 'Bodemdaling Hondsbossche en Pettemer Zeewering: gevolg van geologische processen in diepe ondergrond' van dr.ir. F. Schokking (GeoConsult B.V.) en dr. D. Nieuwland (NewTec B.V.), (GEOtechniek, januari 2010) en de reactie van de minister van Economische Zaken op Kamervragen betreffende de bodemdaling ter plaatse van de Hondsbossche Zeewering (d.d. 28 oktober 2009);
- het Eighth International Symposium On Land Subsidence (EISOLS), 17 – 22 oktober 2011 in Querétaro in Mexico.

De volgende presentaties zijn gehouden:

- de website 'BoddalGIS' (Bodemdaling Geografisch Informatiesysteem), dr. P.A. Fokker (TNO);

- 'Monitoring of Subsidence', dr. P.A. Fokker (TNO);
- 'Integratie meetsystemen Waddenzee', ir. A.P.E.M. Houtenbos;
- 'Industrieleidraad. Geodetische bepaling van bodembeweging als gevolg van mijnbouwactiviteiten', W. van der Veen (Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V).

Naar aanleiding van de presentatie over de Industrieleidraad is de Subcommissie verzocht om een review hiervan wat betreft de geodetische aspecten uit te voeren.

Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur

De missie van de Subcommissie Geo-Informatie Infrastructuur is een bijdrage te leveren aan de lange termijn ontwikkeling van de geo-informatie infrastructuur. De Subcommissie geeft invulling aan haar missie door middel van regelmatig overleg en het opstellen en bijhouden van een onderzoeksagenda.

De Subcommissie heeft in het verslagjaar driemaal vergaderd; op 3 februari, 2 juni en 27 oktober. Tijdens de vergaderingen is informatie uitgewisseld over nieuwe ontwikkelingen in het veld, is aandacht besteed aan het strategiehouderschap kennis, innovatie en educatie van de NCG voor GIDEON – Basisvoorziening geo-informatie Nederland, is gewerkt aan het opstellen van een nieuwe onderzoeksagenda en zijn drie presentaties gehouden.

Presentaties

Drs. C.W. Quak (TU Delft) heeft op 3 februari een presentatie gehouden over het Onderzoeksinstituut OTB en de sectie GIS-technologie. Besproken zijn de missie en de kernactiviteiten van het OTB, de belangrijkste opdrachtgevers, de secties, het onderwijs en de cursussen. Over de sectie GIS-technologie kwamen aan de orde de missie, de visie, de wetenschappelijke en technische focus, crisismanagement, ruimtelijke informatiestructuur, de omvang van de sectie, publicaties, het onderzoek en het onderwijs.

Prof.dr.ir. A.K. Bregt (WUR) gaf op 2 juni de presentatie 'Research development at geo-information Science and Remote Sensing' (WUR-CGI). De volgende onderdelen kwamen ter sprake: educatie (nieuwe minor Geo-information for environment and society), het onderzoek, visitaties, de missie, de research focus van de afgelopen en komende vijf jaar, voorbeelden van onderzoeksprojecten uit de afgelopen vijf jaar, workshops, nieuwe onderzoeksthema's, toekomstige projecten en onderzoeksvragen.

Ir. J.D. Bulens (Alterra) gaf, eveneens op 2 juni, een presentatie over Alterra-CGI. Aan de orde kwamen de missie, vier teams met totaal circa 65 medewerkers, strategische speerpunten, de wetenschappelijk focus, speerpunten en koppelingen met de Wageningen Universiteit, interacties tussen de groepen van Alterra-CGI en WU-CGI en voorbeelden van de projecten historische kaarten, Landelijk Grond-

gebruiksbestand van Nederland, Europese landschapsclassificaties en de Atlas demonstrater.

Vertegenwoordigers van de Rijkswaterstaat Data–ICT–Dienst (DID) hebben op 27 oktober een presentatie gehouden over de DID nu en later. Besproken zijn onder andere interne en externe ontwikkelingen, de domein- en data-architectuur en de geo-informatie infrastructuur van de DID, die ook wordt toegepast en gebruikt bij andere onderdelen van Rijkswaterstaat.

Workshop 'VGI for SDI?'

Op 16 april heeft de Subcommissie in samenwerking met het Laboratorium voor Geo-informatiekunde en remote sensing van de Wageningen Universiteit de workshop 'VGI for SDI?' (Voluntary geographic information for spatial data infrastructures?) georganiseerd. In vijf voordrachten zijn de kenmerken, de ontwikkelingen en de uitdagingen van 'voluntary' geo-informatie gepresenteerd en zijn de (potentiële) invloeden van VGI op 'Spatial Data Infrastructures' (SDI) bediscussieerd.

Publicatie *Geo-informatie kent geen tijd?*

Naar aanleiding van de studiemiddag over temporele aspecten van geografische gegevens, georganiseerd door de Subcommissie en Geo-Informatie Nederland (GIN) op 17 september 2009 in Utrecht, is de publicatie *Geo-informatie kent geen tijd?* in de Groene reeks van de NCG uitgegeven. De publicatie bevat vijf uitgeschreven presentaties van de studiemiddag en is geredigeerd door de Subcommissieleden drs. N.J. Bakker (Kadaster), dr. L. Breure (Universiteit Utrecht) en drs. C.W. Quak (TU Delft).

Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen

Activiteiten

De Subcommissie is in 2010 tweemaal bijeengewees voor de 65e en 66e vergadering op respectievelijk 6 april en 14 oktober.

Van het rapport *Huidige organisatie en ontwikkelingsrichting van de geodetische infrastructuur in Nederland. Na vergelijking met onze buurlanden*, dat het Dageelijks Bestuur van de NCG op voorstel van de Subcommissie heeft laten opstellen, is op 3 maart een definitieve versie verschenen. Naar aanleiding hiervan is vanuit de NCG en het GI-beraad aan de betrokken uitvoerende diensten het Kadaster, de Rijkswaterstaat Data–ICT–Dienst, de Dienst der Hydrografie en de TU Delft gevraagd een voorstel te maken voor de toekomstige organisatie van de geodetische infrastructuur van Nederland.

De voorzitter van de Subcommissie heeft door het beantwoorden van vragen bijgedragen aan GIDEON – Basisvoorziening geo-informatie Nederland, waarvan de NCG uitvoering geeft aan het strategiehouderschap kennis, innovatie en educatie.

Nieuwe leden

Ir. J.G.A. Jansen is als vertegenwoordiger van GeoBusiness Nederland per 11-2-2010 lid geworden van de Subcommissie. Per 29-9-2010 is ing. S.H. Oosterhof, manager van de eenheid Geometrische Referentie Systemen van het Kadaster, lid van de Subcommissie geworden in plaats van ir M.J. Rijdsijk (Kadaster).

IGS, EPN en AGRS.NL

Het Actief GPS Referentie Systeem voor Nederland (AGRS.NL) is de basis van de geodetische infrastructuur van Nederland. AGRS.NL bestond eind 2010 uit negen stations: Apeldoorn, Delft, Eijsden, IJmuiden, Kootwijk, Terschelling, Vlissingen, Westerbork en het nieuwe station Vlieland. De stations Delft, Eijsden, Terschelling, Westerbork en Kootwijk maken deel uit van het European Permanent Network (EPN). Westerbork, Kootwijk en Delft maken ook deel uit van de International GNSS Service (IGS; Global Navigation Satellite System). In 2010 is voor het eerst een meerjarenbeleidsplan opgesteld voor het AGRS.NL voor de periode 2011 – 2015.

Met een systeem voor de automatische processing van de AGRS.NL-data op basis van de Bernese software worden coördinaten per dag van de AGRS.NL-stations berekend ten opzichte van omliggende IGS- en EPN-stations. Tot 1 oktober 2010 werden deze berekeningen uitgevoerd bij de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst (DID), maar sinds die datum bij het Kadaster. De gepubliceerde coördinaten van de AGRS.NL-stations worden gewijzigd als het jaarlijks gemiddelde van een of meer stations significant afwijkt. Dit was het geval met de berekening over 2010 en werd veroorzaakt door een kleine (5 mm) beweging van Terschelling en stormschade bij Apeldoorn, waarna de antenne van het station Kootwijk met een andere beschermkap (dome) werd teruggeplaatst. Om een zo homogeen mogelijke set coördinaten te behouden, is op grond van het voorgaande besloten om voor alle AGRS.NL-



Het nieuwe AGRS-station op Vlieland.

stations nieuwe coördinaten te publiceren volgend uit de berekeningen over 2010 onder de naam AGRS2010. De gemiddelde verschillen tussen AGRS2010 en de vorige publicatie AGRS2008 bleven ruim onder de standaardafwijkingen van deze gemiddelden. Een aanpassing van RDNAPTRANS™2008 was daarom niet noodzakelijk.

RDNAPTRANS™ is de officiële transformatie tussen ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) en RD/NAP (Rijksdriehoeksmeting, Normaal Amsterdams Peil). Ook in 2010 was er veel belangstelling voor deze transformatie. Het aantal geregistreerde afnemers is gestegen tot 259.

RD-infrastructuur en NETPOS

De afdeling Geometrische Referentie Systemen (voorheen RD: Rijksdriehoeksmeting) van het Kadaster kreeg de opdracht om na te denken over een vermindering van het aantal GPS-kernetpunten (Global Positioning System). Tegen de verwachting in bleek er nog steeds veel gebruik te worden gemaakt van deze punten. De huidige bijhouding van het Kernnet is een efficiënt proces, dat voor een fractie van de vroegere kosten wordt uitgevoerd. En naar verwachting heeft vermindering van het aantal Kernnetpunten en/of de bijhoudingsfrequentie ervan negatieve gevolgen voor de gebruikers. Het Kadaster heeft daarom besloten om het aantal Kernnetpunten en de jaarlijkse bijhoudingscyclus voorlopig te handhaven.

Het aantal gebruikers met mobiele GNSS-ontvangers (Global Navigation Satellite System) van de Netherlands Positioning Service (NETPOS), de real-time GNSS-dienstverlening van het Kadaster, steeg in 2010 verder naar 381 (307 in 2009). Gebruikers zijn het Kadaster en het ministerie van V&W (nu I&M), hierin vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat. Het Kadaster gebruikt voor 80% van de kadastrale metingen NETPOS; Rijkswaterstaat gebruikt NETPOS voornamelijk voor het uitvoeren van peilingen. Een bijzondere gebruiker is het KNMI dat NETPOS-gegevens gebruikt voor de schatting van waterdamp in de atmosfeer.

Het NETPOS-netwerk bestond eind 2010 uit 35 referentiestations. De AGRS.NL-stations Apeldoorn, Eijsden, IJmuiden, Terschelling, Vlieland en Vlissingen worden binnen NETPOS gemonitord. IJmuiden, Terschelling, Vlieland en Vlissingen maken tevens deel uit van het real-time netwerk. In 2010 werd het station Willemstad verplaatst naar een nabijgelegen peilmeetstation in verband met de sloop van de oude locatie, het bedieningsgebouw van de sluis.

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

NAP-infrastructuur

De uitvoering van de 4e Planperiode van de bijhouding van het secundaire NAP (Normaal Amsterdams Peil) ligt op schema. Er zijn goede ervaringen opgedaan met het optisch meten van hoogteverschillen over brede waterovergangen. In samen-

werking met de TU Delft is een nieuwe serie absolute zwaartekrachtmetingen uitgevoerd. Meer informatie hierover bij zwaartekrachtinfrastructuur. Er zijn significante verschillen gerapporteerd tussen NAP-hoogtes op de GPS-infrastructuur in Zuid-Limburg. Deze kunnen onder andere zijn veroorzaakt door het verwaarlozen van orthometrische correcties in het NAP door systematische fouten aan de randen van de geïde of door veranderingen in het ETRS89-referentie. Vergelijkbare verschillen zijn eerder gerapporteerd op de 2e Maasvlakte.

Zwaartekrachtinfrastructuur

In juni 2010 zijn in opdracht van de Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst (DID) op vijf stations in Nederland weer absolute zwaartekrachtmetingen met de FG5-234 uitgevoerd ter controle van de absolute verticale stabiliteit van het NAP-referentievlak. De gemeten stations zijn: Westerbork (gravimetriebunker), Zundert (brandweerkazerne), Kootwijk (watertoren van het voormalige Radio Kootwijk), Wageningen (Herbarium gebouw WU) en Epen (seismisch station HGN van het KNMI). De resultaten zijn verwerkt in het rapport *Vertical control of NAP 2010 - results of the measurement campaign 2010* en overhandigd aan de DID. De uitkomsten van de metingen bleken consistent te zijn met alle eerdere metingen uit voorgaande jaren.

In het verslagjaar is voor het eerst onderzoek verricht naar het effect van grondwaterveranderingen op de gemeten zwaartekracht. Aan de hand van de grondwaterstanden (www.dinoloket.nl) van een of meerdere boorputten in de nabijheid van het betreffende station zijn correcties berekend op de gemeten tijdreeksen in de absolute zwaartekracht. Met uitzondering van Epen, waar het effect van grondwater onder het ruisniveau van de gravitatie metingen blijkt te liggen, gaven deze correcties een duidelijke verbetering op de bestaande tijdreeks per station. De grootste verbeteringen werden gevonden voor Zundert en Westerbork. Na correctie konden deze stations zich in signaalkwaliteit meten met Epen. Door het aanbrenge van deze correcties is er veel meer duidelijkheid gekomen in de trend van de absolute zwaartekracht in Nederland en de stabiliteit van het NAP.

Internationale samenwerking

Op het EUREF2010 symposium in Gävle (Zweden) is Nederland vertegenwoordigd door ir. J. van Buren (Kadaster). Van Buren presenteerde er het *National Report of the Netherlands*. De formele nationale vertegenwoordiging van Nederland namens de diensten in EUREF (European Reference Frame) is sinds eind 2010 ir.dr.s. A.J. Klijnjan (Kadaster).

INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) heeft de aandacht van de Subcommissie. Het Kadaster heeft de knikpunten van de rijks-grenzen omgerekend naar ETRS89 om zo de vergelijking te kunnen maken met de buurlanden.

Nederland, in het bijzonder de TU Delft, draagt bij aan het project Bringing Land And Sea Together (BLAST).

Publicatie

R.H.C. Reudink, R. Klees. *Vertical control of NAP 2010 - results of the measurement campaign, 2010*. TU Delft, 2010.

Subcommissie Mariene Geodesie

In 2010 is de Subcommissie Mariene Geodesie op 11 maart en op 7 oktober bijeengekomen. De Subcommissie heeft het werkplan 2010 in de voorjaarsbijeenkomst vastgesteld.

Samenwerking binnen de NCG

In het verslagjaar zijn de uitgeschreven presentaties van de studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry', in 2009 georganiseerd met de Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens, gepubliceerd in *Management of massive point cloud data: wet and dry* (Editors: P.J.M. van Oosterom, M.G. Vosselman, Th.A.G.P. van Dijk, M. Uitentuis) in de Groene reeks van de NCG.

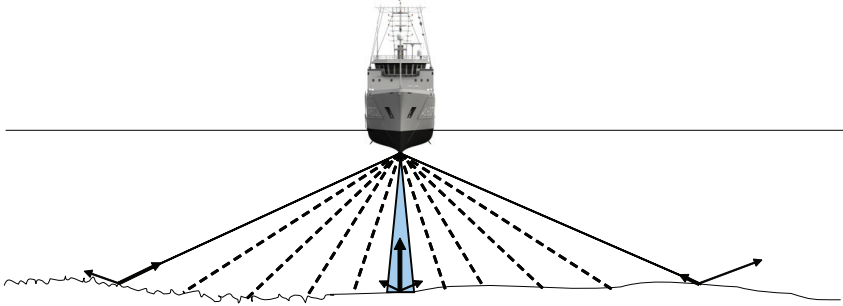
Ook is er intensief samengewerkt met leden van de Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen om de visie van de Nederlandse overheid over de toekomst van de geodetisch infrastructuur, verwoordt in 2009, verder uit te werken. Dit werk loopt door in 2011.

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). In het kader van het eerste project heeft mw. M. Snellen een presentatie voor de Subcommissie verzorgd. De voortgang op het tweede project wordt besproken aan de hand van de contacten tussen de onderzoekers en de Dienst der Hydrografie.

Op 11 maart heeft mw. dipl.-ing K. Siemes, promovenda bij de Acoustic Remote Sensing Group van de TU Delft, een presentatie verzorgd op het gebied van sedimentclassificatie met akoestische remote-sensing-technieken. Zij toonde resultaten van sedimentclassificatie op basis van multibeam- en singlebeam-data. Tevens liet zij resultaten zien van een studie naar de mogelijkheden van geo-akoestische inversie voor sedimentclassificatie, waarbij gebruik gemaakt wordt van ontvangersystemen bestaande uit vier hydrofoons.

De heer R. Kuilman (Dienst der Hydrografie) verzorgde de presentatie tijdens de najaarsbijeenkomst over de vernieuwing van Premo. Premo is een computerprogramma dat de waterstand op het Nederlands continentaal plat uitrekent op basis van een geavanceerde interpolatiemethode, waarbij zowel permanente getijstations als de nieuwste stromingsmodellen worden toegepast. Zodoende komen real time



Afbeelding uit de presentatie van mw. dipl.-ing K. Siemes (TU Delft) over sedimentclassificatie met akoestische remote-sensing-technieken.

waterstanden beschikbaar met een precisie van een decimeter. Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie trekken samen op als opdrachtgevers in dit project, dat wordt uitgevoerd door Deltares.

Het onderzoek van ir. D.C. Slobbe heeft aansluiting gevonden bij het Europese project Bringing Land And Sea Together (BLAST), dat onder andere bestaat uit een bundeling van initiatieven voor de realisatie van consistente Noordzeewijde verticale referenties. Het North Sea Hydrographic Committee (NSHC), waarin de Dienst der Hydrografie Nederland vertegenwoordigt, ziet zichzelf als belangrijke afnemer van dit werk. De Dienst der Hydrografie neemt hierin het voortouw, wat geleid heeft tot een presentatie op de conferentie Hydro2010 in Rostock-Warnemünde in Duitsland. De resultaten die de Tidal Working Group van de NSHC tot nu toe zelf bereikt heeft, worden daarin gecombineerd met een introductie op het werk van Slobbe.

Prof.dr.ir. P.J. Ooninx heeft op 9 februari zijn inaugurele rede aan de Faculteit Militaire Wetenschappen (FMW) van de Nederlandse Defensie Academie (NLDA) getiteld 'Veilig navigeren in een veranderende wereld' uitgesproken. Zijn vakgroep heeft dit jaar de Netherlands Annual Review of Military Studies (NL ARMS) verzorgd, met als titel 'Advances in Military Navigation Technology'. De FMW is bezig het onderzoek beter te bundelen, als gevolg van een aanbeveling van een visitatiecommissie. Een van de speerpunten van het onderzoek is alternatieven aan te geven voor de kwetsbaarheid van het GNSS (Global Navigation Satellite System); in dit kader bouwt de onderzoeksgroep een op softwaregebaseerde eLoran-ontvanger.

De afdeling Waterbeheer van de Universiteit Twente (UT) onderzoekt de fysica van zeebodemdynamiek, in het bijzonder het gedrag van zandgolven, en in relatie tot grootschalige ingrepen en veranderingen. In 2010 is binnen het NWO VENI-project van dr.ir. P.C. Roos (UT) een studie gedaan naar de gevolgen van zeer grootschalige zandwinning voor de Nederlandse kust op het Noordzee-getij, alsmede naar de resonantie-eigenschappen van de zuidelijke Noordzee. Andere relevante studies gaan over de invloed van zeeleven en windgolven op de zandgolfdynamiek.

Onderwijs

De opleiding Ocean Technology van het Maritiem Instituut Willem Barentsz (MIWB) adviseert de Stichting Arbeidsmarkt Geo (SAG) over een minor Nautische Kartografie op BSc-niveau; een project waar ook de andere organisaties in de mariene geodesie profijt van zullen hebben.

Aan de Faculteit Militaire Wetenschappen van de Nederlandse Defensie Academie is een nieuwe ECDIS-simulator (Electronic Chart Display and Information System) beschikbaar gekomen en zijn aanhoudend hoge aantallen nieuwe studenten te melden.

Het civieltechnische onderwijs aan de Universiteit Twente sluit aan op het eerdergenoemde onderzoek: afstudeerders van de Water Track van de masteropleiding Civil Engineering & Management zijn betrokken bij de genoemde onderzoeksprojecten.

Overheid

Het samenwerkingsverband tussen Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie, het Nederlands Hydrografisch Instituut (NHI), functioneert weer als vanouds. Naast het Premo-project werken beide organisaties ook samen bij het begeleiden van Deltares-projecten die een efficiënt meetbeleid op het water proberen te bereiken. Het opnemingsbeleidsplan van de Dienst der Hydrografie wordt beoordeeld aan de hand van zeebodemdynamiek, scheepvaartintensiteit en het risico op onontdekte objecten. Rijkswaterstaat streeft naar het structureren van de opnemingsinspanningen voor alle verschillende verantwoordelijkheden. In deze projecten wordt ook gebruik gemaakt van de kennis van de Universiteit Twente en het Maritime Research Institute Netherlands (MARIN).

Bedrijfsleven

Deltares probeert data-inwinning op het water verder efficiënter te maken door zoveel mogelijk automatisch in te winnen en door mogelijkheden te onderzoeken om zo veel mogelijk metingen te combineren. Dit laatste project heet 'One sweep survey'.

Ontwikkelingen

De IHO Data Quality Working Group (International Hydrographic Organization), die probeert om de visualisatie van onzekerheid in nautische producten beter te regelen, werkt aan een enquête onder zeevarenden over de perceptie van de kwaliteit van de gepresenteerde data. De Dienst der Hydrografie verzorgt de Nederlandse inbreng en heeft daarin goede adviezen ontvangen van de Universiteit Utrecht en het ITC (International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation). Dit geeft goede hoop op een productieve samenwerking tussen de Subcommissie en de mogelijke nieuwe Subcommissie Geovisualisatie.

De NCG heeft kennis genomen van het antwoordrapport van het Kadaster, Rijkswaterstaat, de Dienst der Hydrografie en de TU Delft over de stand van de geodetische infrastructuur in Nederland. Een nieuwe werkgroep van deze organisaties is

op verzoek van de NCG vervolgens aan de slag gegaan om de ideeën verder uit te werken. In de werkgroep schuift ook de NCG zelf aan. In de werkgroep werken leden van de Subcommissie nauw samen met leden van de Subcommissie Geodetische Infrastructuur en Referentiesystemen.

Ook is er nauwe samenwerking met de Hydrographic Society Benelux (HSB), voornamelijk via het MIWB. Het gaat dan om het adviseren van de Stichting Arbeidsmarkt Geo en om het ondersteunen van de lezingen van de HSB. Een bijzonder geslaagde lezingenmiddag was 'Marine Spatial Data Infrastructure (MSDI): meervoudig gebruik van tegen hoge kosten verzamelde gegevens' op 29 oktober bij de Dienst der Hydrografie.

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 vergaderd op 16 maart en 5 oktober. Tijdens de vergaderingen zijn twee presentaties gehouden en naar aanleiding van het onderzoeksplan van de Subcommissie is vanuit de Subcommissie een onderzoek opgestart op het gebied van 3D-geo-informatievoorziening. Van de in 2009 gehouden studiedag 'Management of massive point cloud data: wet and dry', is de publicatie *Management of massive point cloud data: wet and dry* (Editors: P.J.M. van Oosterom, M.G. Vosselman, Th.A.G.P. van Dijk, M. Uitentuis) verschenen in de Groene reeks van de NCG. De publicatie bevat de uitgeschreven presentaties van de studiedag.

3D-data-inwinning en automatisch genereren van 3D-geo-informatie

Prof.dr.ir. M.G. Vosselman heeft in de vergadering van 16 maart een presentatie gehouden over 3D-data-inwinning en het automatisch genereren van 3D-geo-



Een voorbeeld van 3D-detailmodellen van Rotterdam. Afbeelding uit de presentatie van prof.dr.ir. M.G. Vosselman (Universiteit Twente–ITC) over 3D-data-inwinning en het automatisch genereren van 3D-geo-informatie.

informatie. Getoond zijn onder andere verschillende sensoren en platforms voor 3D-data-inwinning, 3D-modellering van gebouwen, detectie, modellering en textuur van gevels. Geconcludeerd is dat vlakken goed kunnen worden herkend in puntwolken van laserscanners. Kennismodellering is nodig voor betere reconstructieresultaten, net als bij beeldherkenning. Puntwolken kunnen een waardevolle databron voor karteringsprojecten worden. Selectie van de beste textuur blijft arbeidsintensief. Methoden voor integrale verwerking van puntwolken en foto's ontbreken nog in fotogrammetrische workstations.

Onderzoek GIS-technologie en de netwerkmaatschappij

Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (TU Delft) gaf in de vergadering van 5 oktober de presentatie 'GIS technology research, geoserving the networked society'. De missie, het onderzoek, de internationale activiteiten en de publicaties van de sectie GIS-technologie (TU Delft–OTB) zijn getoond en besproken. Er is tot nu toe veel gewerkt aan 3D-ruimte, schaal en tijd apart in 3D-modellering. Er wordt nu gewerkt aan een integratie hiervan in een volledige 5D. Hiervoor zijn diverse mathematische theorieën voor n-dimensionale modellering beschikbaar. Voor de realisering is gekozen voor een stapsgewijze benadering.

3D Pilot

De Subcommissie is mede-initiatiefnemer van een nationale pilot over 3D-geo-informatie. 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 wensen. De verkregen inzichten kunnen vervolgens leiden tot algemene afspraken en uiteindelijk tot standaarden rond een 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 project wordt financieel ondersteund door het Kadaster, Geonovum, het ministerie van VROM – sinds oktober 2010 het ministerie van Infrastructuur en Milieu – en de NCG. Sinds mei 2010 werken ruim tachtig wetenschappers en technici van universiteiten, onderzoeksinstellingen, overheidsdiensten en het bedrijfsleven samen in het project, waarvan de afronding in het voorjaar van 2011 gepland is.

Netwerken: eigendomsregistratie en informatie-uitwisseling ondergrondse netten

Dr.mr. B.A.M. Janssen¹

Verkorte en bewerkte versie van het zevende hoofdstuk van *'Wie heeft de leiding', de eigendom van kabel- en leidingnetten*, dissertatie Utrecht, 2010.

Inleiding

De laatste jaren is er veel veranderd rond de registratie van en de informatievoorziening over netwerken. Zowel de eigendomsregistratie van netten als de informatievoorziening in het kader van het veilig graven hebben zo hun eigen wettelijke basis gekregen. Deze bijdrage geeft een overzicht van de procedure rondom de eigendomsregistratie en de uitwisseling van leidinggegevens, de kenmerken van deze regimes en de verschillen daartussen en tot slot een doorkijk naar de toekomst.

Wettelijke borging

Sinds 1 februari 2007 kent het Burgerlijk Wetboek (BW) een aparte regeling die toeziet op de eigendom van kabel- en leidingnetten.² De nieuwe regeling is in het tweede lid van artikel 5:20 BW opgenomen en houdt in:

"In afwijking van lid 1 behoort de eigendom van een net, bestaande uit een of meer kabels of leidingen, bestemd voor transport van vaste, vloeibare of gasvormige stoffen, van energie of van informatie, dat in, op of boven de grond van anderen is of wordt aangelegd, toe aan de bevoegde aanlegger van dat net dan wel aan diens rechtsopvolger."

Aanleiding voor deze nieuwe regeling zijn de zogenaamde kabelarresten uit 2003³ waarin de Hoge Raad oordeelde dat telecomnetten onroerende zaken zijn en dat de eigendom van het net toekomt aan de aanlegger ervan. Voor de toepassing van de nieuwe eigendomsregeling moet het net worden beschouwd als één zelfstandige onroerende zaak. De vaststelling van de onroerende status van netten door de Hoge Raad heeft tot gevolg dat voor de overdracht van een kabel- of leidingnet een notariële akte, gevolgd door inschrijving in de openbare registers is vereist. De procedure voor levering van netten is in beginsel dezelfde als voor andere register-

1. Werkzaam als adviseur Strategie en Beleid bij de Dienst voor het kadaster en de openbare registers te Apeldoorn.

2. Stb. 2007, 17.

3. HR 6 juni 2003, BR 2003, nr. 188 en 189, m.n. A.A. van Velten.

goederen; de procedure voor inschrijving van een net verschilt echter op een aantal punten.

Per 1 juli 2008 is de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten⁴ van kracht. Deze wet verplicht gravers en leidingbeheerders enerzijds om informatie uit te wisselen over de ligging van kabel- en leidingnetten en anderzijds dat gravers zorgvuldig moeten graven en dat opdrachtgevers hiervoor de gelegenheid moeten bieden. Het Kadaster heeft een intermediaire rol in het informatie-uitwisselingsproces. De informatie-uitwisseling over ondergrondse netten in het kader van het voorkomen van graafschade wordt vaak in één adem genoemd met de eigendomsregistratie van netten. Aangenomen wordt dat het om vergelijkbare processen gaat die in één registratie of informatiesysteem worden vastgelegd. Hierna zullen beide processen worden belicht en tevens zullen de verschillen, maar ook de mogelijke samenkomst van de eigendomsregistratie en het informatie-uitwisselingsproces worden beschreven.

Procedure registratie eigendom netten

De nieuwe eigendomsregeling in het BW koppelt de eigendom van een net los van de grondeigendom. Het net wordt, met al zijn bestanddelen (meter- en verdeelkasten, mantelbuizen, etc.), als één feitelijke en functionele eenheid aangemerkt. Voor verkrijging van de eigendom van een net moet de aanleg bevoegd zijn gedaan. Bevoegde aanleg kan voortvloeien uit het privaatrecht (opstalrecht, overeenkomst) of uit het publiekrecht (Telecommunicatiewet of Belemmeringenwet privaatrecht). Om een netwerk over te dragen zal het net eerst geregistreerd moeten worden bij het Kadaster. Om tot deze registratie te kunnen overgaan, zal de neteigenaar een kadastrale aanduiding moeten aanvragen.⁵ De netwerkaanduiding is nodig om het net als een aparte onroerende zaak in de leveringsakte te kunnen specificeren.⁶ Dit verzoek kan gedaan worden door middel van het formulier dat hiervoor op de website van het Kadaster is geplaatst. Op dit formulier wordt onder meer ingevuld wat voor een netwerk het betreft, maar ook dat het een eerste registratie betreft en dat het net een zelfstandige functionele eenheid is. Bij het verzoek om een netwerkaanduiding dient een (digitale) netwerktekening te worden toegevoegd.⁷ Een digitale netwerktekening is een combinatie van een digitaal vectorbestand waarin de ligging van het net is weergegeven in coördinaten en lijnbestanden én de digitale kadastrale kaart. Door beide bestanden te combineren ontstaat een netwerktekening waarin de ligging van het net op een kadastrale ondergrond is te zien. Op de tekening is een strook te zien die minimaal 500 meter⁸ breed moet zijn. In de strook is

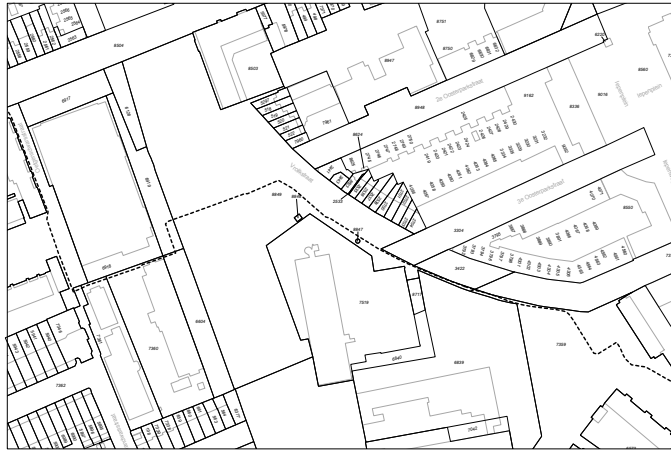
4. Stb. 2008, 120.

5. Zie artikel 26 Uitvoeringsregeling Kadasterwet 1994.

6. Artikel 2 van het Kadasterbesluit is hiervoor aangepast (Stb. 2006, 59).

7. Artikelen 26a-26c Uitvoeringsregeling Kadasterwet 1994.

8. Dit in verband met de leesbaarheid van de kadastrale nummers op het juiste schaalniveau. In de registerverklaring bij eerste inschrijving moet de breedte van de strook ook worden verwoord.



Voorbeeld van een netwerktekening die bij registratie van de eigendom van een net wordt gebruikt.

verder een lijn weergegeven die ook wel de zogenaamde hartlijn wordt genoemd. Deze lijn geeft het midden aan van het tracé waarin (waarop of waarboven) het net is gelegen. Het digitale bestand met daarin deze hartlijn zal doorgaans door de netbeheerder aan het Kadaster worden aangeleverd. Vervolgens wordt dit aangeleverde bestand door het Kadaster gecombineerd met de digitale kadastrale kaart.

Noodzakelijk is dat door uitvergroting van de digitale netwerktekening de kadastrale aanduidingen van de percelen die door de lijn worden doorsneden, leesbaar worden evenals de plaatselijke aanduidingen. De tekening kan zowel door de bevoegde aanlegger als door het Kadaster worden gemaakt.⁹ Uitgangspunt is dat de te gebruiken ondergrond van de tekening de kadastrale kaart moet zijn, zodat gecontroleerd kan worden of de afbeelding van de kadastrale grenzen en de vermelding van de kadastrale aanduidingen juist zijn. De netwerktekeningen hebben een schaal van 1:5000 en bestrijken ongeveer een gebied van 4 bij 5,5 km. Wanneer een net niet binnen het genoemd gebied valt, zullen verschillende tekeningen nodig zijn om het volledige net te kunnen weergeven. Bij grotere netten zal daarom naast de diverse tekeningen met de onderdelen van het net ook een overzichtstekening moeten worden toegevoegd waarop alle deeltekeningen zijn weergegeven. Na vervaardiging van de netwerktekening ontvangt de neteigenaar de tekening zowel digitaal als op papier. Indien de neteigenaar zelf de nettekening heeft gemaakt, wordt een digitale tekening én het digitale bestand met betrekking tot de ligging van het net (de hartlijn), naar het Kadaster verstuurd.

9. De technische eisen waaraan een zodanige netwerktekening moet voldoen, zijn weergegeven in de Handleiding voor netbeheerders inzake kadastrale registratie van netten, versie 4.0 van december 2009. Deze handleiding is te vinden op de site van het Kadaster en is een gezamenlijk product van het Platform Netbeheerders en het Kadaster.

Nadat de netwerktekening door het Kadaster is gecontroleerd en goed bevonden, zal de bewaarder een netwerkaanduiding aan het net toekennen. De netwerkaanduiding bestaat uit diverse kenmerken:

1. de afkorting NWK (voor het woord 'Netwerk');
2. het nummer van het kadasterkantoor of -kantoren waarbinnen het netwerk ligt;
3. een sectieletter ter aanduiding van het soort net, (bijvoorbeeld T voor Telecom, G voor Gas, E voor elektriciteit, O voor Olie, W voor Water en D voor Divers);
4. een volgnummer.

De netwerkaanduiding verschaft het net een 'eigen kadastrale identiteit' omdat het niet naar een of meerdere kadastrale percelen verwijst, maar naar een constructie die zich op zijn beurt in verschillende kadastrale percelen zal bevinden.¹⁰ Na toekenning van de netwerkaanduiding wordt de digitale netwerktekening in depot of bewaring genomen in afwachting van de (eerste) inschrijving. De bewaarder kent een uniek depotnummer toe aan de tekening. In een depotverklaring vermeldt de bewaarder dat een digitaal equivalent van de netwerktekening (in pdf-formaat) in bewaring is genomen onder genoemd (uniek) depotnummer. De netwerkaanduiding en de depotverklaring worden vervolgens naar de notaris verstuurd. In de registerverklaring aangaande de inschrijving van het net verwijst de notaris naar het toegekende depotnummer. Hierdoor kan een afschrift van de registerverklaring samen met de netwerktekening, afkomstig uit het depot, worden gekoppeld en opgenomen in het openbaar register.

Door middel van de notariële registerverklaring, met als bijlage de netwerktekening, kan de aanleg van het netwerk worden ingeschreven (artikel 36, vierde lid en 26, eerste lid Kadasterwet). In de registerverklaring wordt de toegekende netwerkaanduiding en tevens het depotnummer van de nettekening genoemd. Daarnaast zal (de ligging van) het net ook nog nader omschreven moeten worden. Door middel van bepaalde kenmerken van het net (kleur, identificatienummers/codes, soort materiaal, diepte, etc.) kan het net worden omschreven. Bij twijfel over de locatie van het net, kan ook volstaan worden met de omschrijving dat het net zich bevindt binnen (bijvoorbeeld) 1 meter van weerszijde van de (op de nettekening) weergegeven hartlijn. In de registerverklaring wordt tevens opgenomen hoe het net is verkregen, dan wel of het bevoegd is aangelegd. Nadat een net is ingeschreven, kunnen wijzigingen optreden in de omvang van het net. Het net kan worden uitgebreid, gesplitst of verkleind worden of de ligging van het net kan wijzigen. Al deze wijzigingen zullen (opnieuw) ingeschreven kunnen worden in de openbare registers. Bij uitbreiding van een net kan voor het nieuw aangelegde gedeelte een nieuwe netwerkaanduiding worden gevraagd. Op verzoek kunnen alle (zelfstandige) delen administratief tot één net worden verenigd door dit volledige net van één (nieuwe) netwerkaanduiding te voorzien. Gevolg hiervan kan zijn dat een

10. H.D. Ploeger, B. van Loenen, A.P. Kap en J.E. Stoter, 'Kabels en leidingen: chaos in de bodem', NJB, 2005/23, p. 1186-1191.

hypothekerecht dat op één van de zelfstandige delen rust, na vereniging op het volledige net gaat rusten.

Na inwerkingtreding van de nieuwe eigendomsregeling bleek overigens al snel dat neteigenaren, maar ook notarissen, moeite hadden met het vereiste van de bevoegde aanleg. Bij netten die langere tijd geleden zijn aangelegd bleken de bewijzen van de destijds bevoegde aanleg vaak te ontbreken, omdat archieven zijn opgeschoond of omdat bedrijven zijn gefuseerd waarbij archieven niet of gedeeltelijk zijn overgedragen. De wetgever heeft hieraan tegemoet willen komen door nieuw overgangsrecht te introduceren. Op basis van artikel 155a Overgangswet NBW¹¹ kan degene die zich per 1 februari 2007 (= ingangsdatum nieuwe eigendomsregeling) als eigenaar gedroeg, de eigendom van een net op zijn naam laten inschrijven in de openbare registers. Ter verduidelijking zijn in de toelichting op dit overgangsrecht voorbeelden genoemd van situaties waarin men zich als eigenaar van een net gedraagt. Na publicatie van de inschrijving van het net (in de Staatscourant en één landelijk dagblad) door de vermoedelijke eigenaar, heeft een derde die een beter recht meent te kunnen claimen één jaar de tijd om een dagvaarding in te schrijven om zijn rechten veilig te stellen. Drie maanden ná publicatie van de (eerste) inschrijving staat het de vermoedelijke eigenaar vrij het net over te dragen of te bezwaren. De derde die meent een beter recht te kunnen claimen heeft dan (enkel nog) recht op schadevergoeding.

Informatievoorziening Basisregistratie Kadaster en kadastrale kaart

De informatievoorziening vanuit de Basisregistratie Kadaster (voorheen: kadastrale registratie) is, door toekenning van een (eigen) kadastrale aanduiding aan een net, gelijk met de situatie zoals voor andere registergoederen geldt. Door middel van de kadastrale aanduiding kunnen uit de basisregistratie diverse gegevens over het net en de eigenaar worden verkregen. Netten worden echter niet getoond in de (actuele) kadastrale kaart. De ingeschreven nettekening – met de kadastrale kaart als ondergrond – wordt bewaard in de openbare registers en is 'slechts' een momentopname. Het net (of: de ligging van het net) wordt als gegeven *niet* in het LKI (Landmeetkundig Kartografisch Informatiesysteem) opgenomen. Wanneer een uittreksel uit de kadastrale kaart wordt opgevraagd, zijn daarop de eventueel ingeschreven netten dus niet te zien. Wellicht dat bij de vernieuwing van genoemd systeem in de nabije toekomst de geometrie van netten opgenomen gaat worden.¹² Dit zou, voor zover dit technisch realiseerbaar is en uit oogpunt van openbare orde en veiligheid mogelijk is, de informatieverstrekking ten goede kunnen komen. Een uittreksel kadastrale kaart zal dan eveneens de ingeschreven netten tonen. Visualisatie van ingeschreven netten is echter niet zo eenvoudig. In de huidige basisregistratie is de registratie van onroerende registergoederen gebaseerd op het perceel, wat een

11. Stb. 2010, 188.

12. B.G. van Dam en B. van Osch, 'Registratie van kabels en leidingen als onroerende zaken bij het Kadaster', *Geo-Info* 2007/9, p. 324-326.

twee dimensionale (2D) situatie weergeeft. In werkelijkheid bevat de eigendom niet slechts een 2D-situatie, maar mag de eigenaar van het perceel de volledige kolom onder en boven het perceel gebruiken (conform artikel 5:20, eerste lid en 5:21 BW). Er is sprake van zogenaamd een 3D-eigendom. Zolang één eigenaar het perceel onder en boven de grond gebruikt, is een 2D-registratie een afdoende instrument om de 'werkelijkheid' in de registratie weer te geven. Lastiger wordt de situatie – en daarmee ook de registratie – als boven of onder één perceel meerdere gebruikers/eigenaren van opstallen te vinden zijn.¹³ Omdat in de Basisregistratie Kadaster (voornamelijk) rechten en geen objecten (of volumes) worden geregistreerd, is het verkrijgen van een beeld van de eigendoms- of gebruikssituatie van een bepaalde plek in Nederland soms een lastige zaak. De akten in de openbare registers moeten erop nageslagen worden om na te gaan welke rechthebbende(n) aanspraak kan/kunnen maken op welk stuk 'ruimte' boven of onder het perceel. Om in de basisregistratie beter inzicht te krijgen in de verschillende eigendommen of gebruiksrechten van verschillende rechthebbenden, wordt ervoor gepleit om de huidige 2D-registratie om te zetten naar een 3D-registratie.¹⁴ Door het toekennen en gebruiken van een eigen kadastraal kenmerk voor netten is een wijziging teweeg gebracht ten aanzien van de 2D-registratie zoals in de basisregistratie gebruikelijk was. Men kan stellen dat hiermee een eerste aanzet is gegeven voor een 3D-registratie van registergoederen:¹⁵

"Met een dergelijke registratie (= registratie net op basis van eigen kadastrale aanduiding, BJ), waarbij een relatie wordt gelegd tussen netwerkeigenaar, netwerk, grondperceel en de rechten op de grondpercelen, heeft het Kadaster in feite het perceel als eenheid verlaten en gaat met het erkennen van perceelsgrensoverschrijdende (kadastrale) objecten de derde dimensie in."

Naast de administratieve kant van het registreren van de 3D-situatie dient ook veel aandacht besteed te worden aan het visualiseren van de 3D-situatie van eigendommen.¹⁶ Bij netten komen daar wellicht nog diverse complexe(re) elementen bij kijken. Netten zijn vaak vele kilometers lang en dus zullen bij 3D-visualisatie vele percelen (3D) gekruist moeten worden. Daarnaast liggen veel netten sterk gebundeld, dan wel kruisen vele netten onder de grond met elkaar. Het 3D inzichtelijk maken van zulke gebundelde of kruisende netten zal dan ook een complexe opgave zijn. Het zal waarschijnlijk dan ook nog jaren duren voordat netten in de basisregistratie op 3D-wijze gevisualiseerd kunnen gaan worden. Overigens wordt

13. Dit komt vaak voor bij 'gestapelde bouw'. Een van de bekendste voorbeelden hiervan is het Centraal Station in Den Haag, waar naast een treinstation, ook een tram en busstation én een bedrijvencomplex boven dan wel onder elkaar zijn gesitueerd.

14. Voor een uitgebreide beschrijving van de mogelijkheden (en onmogelijkheden) van een 3D-registratie, wordt verwezen naar E. Stoter, 3D Cadastre, Publications on Geodesy 57, Netherlands Geodetic Commission (dissertatie Delft), TU Delft, 2004.

15. H.D. Ploeger, B. van Loenen, A.P. Kap en J.E. Stoter, 'Kabels en leidingen: chaos in de bodem', NJB, 2005/23, p. 1188.

door Ploeger gesteld dat wellicht ook al met de vierde dimensie rekening gehouden moet worden, namelijk met de dimensie 'tijd'. Het net kan in de loop van de tijd in lengte veranderen of deels worden verlegd. Ploeger vraagt zich af of dit moet blijken in de grondboekhouding, ook als er geen sprake is van een inschrijving in de registers:¹⁷

"Zo'n 4D kadaster impliceert een koppeling tussen de bestanden van de leiding-beheerder, die zijn data up-to-date houdt voor zijn interne beheer en de kadastrale registratie."

Volgens Ploeger gaat een zodanige koppeling echter een stap te ver en blijven de gegevens over de ligging van het net in de grondboekhouding een momentopname en wel van het moment dat de akte (van overdracht of inschrijving hypotheek) werd ingeschreven.

Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (Wion)

Aanleiding voor de Wion (ook wel 'grondroerdersregeling' genoemd) was de ruime media-aandacht rondom de 'groeïende chaos' in de ondergrond in 2003. Het NRC Handelsblad kopte voorop de zaterdagbijlage met de tekst: "WACHTEN OP DE GROTE KLAP, Niemand is verantwoordelijk voor het ondergrondse labyrint in Nederland". Meerdere kranten volgden met berichten dat de chaos in de grond tot grote rampen zou kunnen leiden en dat de overheid, maar ook grote leidingbeheerders deze risico's al jaren negeren. In de samenleving heerste enige consternatie na deze verontrustende berichten. In de Tweede Kamer werden onmiddellijk vragen gesteld naar aanleiding van de diverse krantenberichten. Deze vragen werden afgedaan met de toezegging van de minister van Economische Zaken dat een wettelijke 'grondroerdersregeling' zal worden voorbereid.

De (hoofd)doelstelling van de Wion is het zoveel mogelijk voorkomen van de kans op graafincidenten waardoor ook de (economische) schade door graafwerkzaamheden verminderd wordt. Met de wettelijke regeling worden ook diverse andere publieke belangen gediend, waaronder het voorkomen van leveringsonderbrekingen van essentiële diensten in de maatschappij (gas, elektriciteit, water en

16. In het proefschrift van Stoter passeren diverse datamodellen de revue, waarbij de hybride variant (voor het Kadaster) op dit moment de meest haalbare variant lijkt te zijn. In het hybride model wordt zowel van 2D- als 3D-registratie gebruik gemaakt. Zie ook: F. Penninga en P. van Oosterom, 'Kabel- en leidingnetwerken in de kadastrale registratie, advies voor een toekomstvast implementatie', GIST Rapport no. 42, Sectie GIS technologie, Onderzoeksinstituut OTB, TU Delft, 2006. Dit onderzoek, dat in opdracht van het Kadaster is uitgevoerd, laat zien hoe netwerken op een 3D-wijze in de bestaande datamodellen van het Kadaster kunnen worden opgenomen. Dit rapport is te vinden op de site: <http://www.gdmc.nl/publications/reports/GIST42.pdf>.

17. H.D. Ploeger, 'Kabels en leidingen: recht op netwerk en grond. Een kritische blik op de verticale natrekking', BR 2005/1, p. 14.

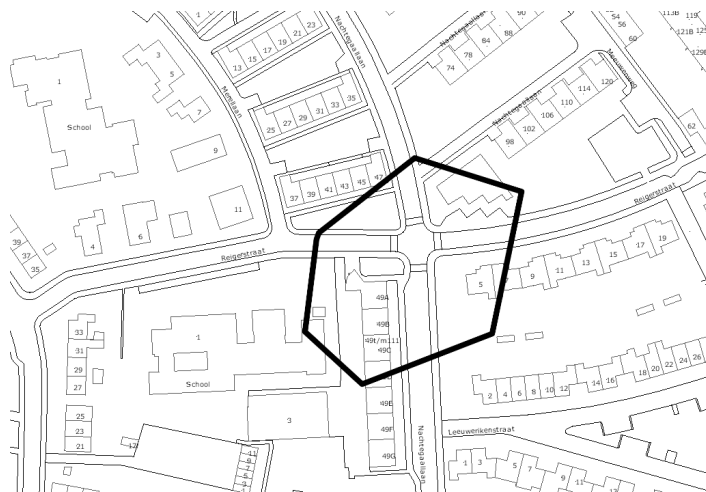
telecommunicatie); het waarborgen van de veiligheid voor de omgeving en direct betrokkenen (zoals gravers en hulpverleningsdiensten) en het bijdragen aan een beter milieu door het verminderen van graafschade aan buisleidingen die gevaarlijke (milieuvervuilende) stoffen vervoeren.

De Wion verplicht gravers en leidingbeheerders om deel te nemen aan het informatie-uitwisselingsproces. Tevens biedt de wet meer duidelijkheid over de verdeling van de verantwoordelijkheid tussen partijen in de graafketen. Op basis van de wet moeten gravers de graafactiviteiten ter plaatse zorgvuldig uitvoeren. Dit betekent dat:

- a. voor aanvang van de graafwerkzaamheden (minimaal drie en maximaal twintig dagen voor aanvang) een melding is gedaan dat op de opgegeven locatie gegraven zal gaan worden;
- b. onderzoek is gedaan naar de ligging van de kabels en leidingen op de graaflocatie;
- c. de verstrekte informatie over de ligging van de kabels en leidingen op de graaflocatie aanwezig is.

Niet alleen gravers hebben een zorgplicht met betrekking tot het veilig graven, ook de opdrachtgevers van de gravers hebben een dergelijke zorgplicht. Uit de Wion volgt verder dat gravers verplicht zijn om een eventuele afwijkende situatie te melden. Twee afwijkende situaties kunnen zich voordoen. De ligging van de op de tekening aangegeven kabels of leidingen wijkt af van de werkelijke situatie op de graaflocatie. De melding van de graver met betrekking tot deze afwijkende ligging van de kabel of de leiding moet ertoe leiden dat de leidingbeheerder zijn gegevens aanpast en verbetert. De andere afwijkende situatie is dat op de graaflocatie een kabel of leiding wordt aangetroffen die niet op de (aangeleverde) tekening weergegeven staat. De graver meldt deze afwijkende leiding (ook wel *weesleiding* genoemd) terug aan het Kadaster en het Kadaster zendt deze informatie naar alle leidingbeheerders die in het opgegeven graafgebied een kabel of leiding hebben liggen. In het geval de weesleiding niet toebehoort aan een van de (bij het Kadaster bekend zijnde) leidingbeheerders, wordt de informatie over de weesleiding naar de gemeente gestuurd waarin de weesleiding is gevonden. Vanaf dat moment dient de gemeente de informatie over de weesleiding te bewaren en eventueel aan te leveren bij een nieuwe graafmelding.

Leidingbeheerders hebben op grond van de wet de verplichting om tijdig volledige, nauwkeurige en betrouwbare informatie aan te leveren over de ligging van hun kabels en leidingen op de graaflocatie. Wanneer een graver een graafactiviteit gaat verrichten, dient hij dit voornemen (minimaal drie en maximaal twintig werkdagen) voor aanvang van de graafactiviteiten te melden bij het Kadaster. Door middel van het opgeven van een graafpolygoon geeft de graver het gebied op waarin gegraven zal gaan worden. De graafpolygoon mag een gebied van maximaal 500 bij 500 meter weergeven.



Voorbeeld van een getekende graafpolygoon.

Het Kadaster geeft de graafmelding door aan alle leidingbeheerders die op de graaflocatie en binnen de opgegeven graafpolygoon kabels of leidingen hebben liggen. Binnen een werkdag dienen de leidingbeheerders de liggingsgegevens van hun kabels en leidingen terug te sturen aan het Kadaster. Het Kadaster bundelt deze informatie en stuurt deze vervolgens door aan de graver, binnen twee werkdagen na ontvangst van de melding van de graver. De graver ontvangt een verzameling van alle tekeningen (in png-formaat) met daarbij een GBKN-ondergrond (Groot-schalige Basiskaart Nederland). Tevens wordt een gelaagd pdf-bestand meegestuurd waarin de informatie van de netbeheerders in lagen is samengevoegd (een verzameltekening).

De wettelijke borging van het informatie-uitwisselingsproces is in twee fases ingevoerd. In de eerste fase (de overgangsfase) moesten zowel gravers als leidingbeheerders zich bekendmaken en melden bij één loket. Leidingbeheerders dienden daarnaast ook aan te geven in welk gebied in Nederland zij kabels en leidingen hebben liggen. Deze informatie is opgenomen in de zogenaamde belangenregistratie. De tweede, definitieve, fase is per 1 juli 2010 ingegaan en per genoemde datum is het elektronisch informatiesysteem ('KLIC online') operationeel geworden. Het informatie-uitwisselingsproces vindt nu volledig elektronisch plaats. Het Kadaster beheert het informatie-uitwisselingsproces en het daarbij behorende informatiesysteem.

Het Kadaster heeft in het informatie-uitwisselingsproces de rol van intermediair gekregen hetgeen als taak ook is vastgelegd in de Kadasterwet. Door deze intermediaire rol bij een (semi-)overheidsorgaan te leggen, kunnen de diverse publieke belangen (veiligheid, milieu) worden geborgd. Tevens is hierdoor ook de verantwoordelijkheid voor de werking van het informatie-uitwisselingsysteem bij



Voorbeeld van een verzameltekening.

de overheid gelegd, omdat de minister van I&M¹⁸ verantwoordelijk is voor het functioneren van het Kadaster en dus ook voor het (goed) functioneren van het informatie-uitwisselingsysteem. Het Kadaster vergaart door zijn intermediaire rol in het informatie-uitwisselingsproces veel (proces)informatie over de uitgewisselde gegevens tussen gravers en leidingbeheerders. Deze verkeersgegevens zullen onder meer door het Agentschap Telecom gebruikt kunnen worden voor het houden van toezicht op de naleving van de wet door partijen in de graafketen. Één informatie-soort van de verkeersgegevens wordt niet bewaard door het Kadaster. De ligginggegevens van de netten, dat wil zeggen de kaarten die door de leidingbeheerders worden geleverd per graafmelding, worden niet door het Kadaster bewaard omdat deze kaarten dan onder het openbaarheidsregime van het Kadaster zouden vallen. Aangezien deelname aan het informatie-uitwisselingsproces in beginsel beperkt is tot partijen in de graafketen, werd algemene openbaarheid van de in dit proces verstrekte kaarten niet wenselijk geacht. Doordat de verstrekte kaarten niet bewaard worden door het Kadaster, is inzage in deze kaarten door derden buiten de graafketen ook niet mogelijk.

Verschillen tussen registratie eigendom en Wion

In de praktijk blijkt regelmatig verwarring te bestaan tussen enerzijds de registratie van de eigendom van netten en anderzijds het informatie-uitwisselingsproces van de Wion. In beide processen worden nettekeningen geproduceerd en aangenomen wordt dat de registratie van de eigendom van netten samenvalt met het informatie-

18. Het ministerie van VROM is samen met het ministerie van Verkeer en Waterstaat opgegaan in het nieuwe ministerie Infrastructuur en Milieu (I&M).

uitwisselingsproces in het kader van de Wion. Er bestaan echter duidelijke verschillen.

Wellicht het meest voor de hand liggende verschil is het doel waarvoor beide processen zijn ingesteld. De eigendomsregistratie van netten dient de rechtszekerheid ten aanzien van onroerende zaken/registergoederen. De uitwisseling van informatie over de ligging van netten in het kader van de Wion dient het doel om de veiligheid bij graafactiviteiten te vergroten, dan wel het verminderen van graafincidenten. Een ander verschil is ook het resultaat van beide processen. De nettekening bij de eigendomsregistratie is niet zodanig gedetailleerd dat men daarop de precieze ligging van het net kan afleiden. De lijn die het net op de nettekening moet voorstellen ligt in een zogenaamde betrouwbaarheidsstrook wat betekent dat het net wordt weergegeven in een strook met een zodanige breedte dat duidelijk is in welke percelen het net ligt. In de akte of notariële verklaring moet die breedte tekstueel worden verklaard.¹⁹ Het kaartmateriaal dat in het kader van de Wion wordt verstrekt, bevat een verdergaande mate van gedetailleerdheid zoals soort, functie, dikte, diepteligging of kleur van de leiding, die nodig is om de ligging van de leiding op de graaflocatie te kunnen lokaliseren. De gebruikte ondergrond is bij beide tekeningen ook een andere. Bij de eigendomsregistratie wordt de kadastrale kaart als ondergrond van de nettekening gebruikt, terwijl dit de GBKN is bij het kaartmateriaal van de Wion.

Afgezien van het doel en het resultaat, is als grootste verschil toch wel te noemen dat de eigendomsregistratie van netten één centrale registratie betreft. De eigendomssituatie van netten kan – in het kader van de rechtszekerheid – alleen uit de openbare registers en de Basisregistratie Kadaster worden afgeleid, die beheerd worden door één bestuursorgaan. De registratie van de ligging van netten in het kader van de Wion betreft géén centrale registratie van netten. Elke netbeheerder houdt zelf een registratie bij van de netten die hij in beheer heeft en elke netbeheerder heeft zelf zijn verantwoordelijkheden ten aanzien van het bijhouden van die registratie. De registratie van leidinggegevens in het kader van de Wion is dan ook decentraal geregeld. Uit de Wion volgt dat de liggingsgegevens van netten niet door het Kadaster (mogen) worden bewaard (artikel 20). Dientengevolge vallen de liggingsgegevens in het kader van de Wion niet onder het openbaarheidsregime van het Kadaster. In de Wion is opgenomen dat alleen een beperkte kring van partijen (die direct of indirect onderdeel zijn van de graafketen) toegang heeft tot de liggingsgegevens en dat er diverse toelatingseisen worden gesteld²⁰ om aan het informatie-uitwisselingssysteem deel te mogen nemen. Voor de eigendomsregistratie van netten is die beperking in beginsel²¹ niet gegeven omdat het onderdeel

19. Kadastrale registratie van netwerken, Handleiding voor netbeheerders, versie 4.0 december 2009.

20. Besluit informatie-uitwisseling ondergrondse netten (Stb. 2008, 233).

21. Afgezien van de technische (on)mogelijkheid om volledige nettekeningen online te verstrekken. Deze tekeningen zijn als bestand vaak te groot om online verzonden te worden.

uitmaakt van de openbare registers en de Basisregistratie Kadaster die in principe voor iedereen toegankelijk zijn.

Vervlechting van registraties op termijn mogelijk?

Hoewel de verschillen tussen de twee genoemde soorten van registraties duidelijk zijn, is het niet onmogelijk dat beide registraties op termijn in één registratie en/of informatiesysteem vervlochten zullen (gaan) worden.²² Technisch zullen de nodige aanpassingen gedaan moeten worden en op politiek-bestuurlijk niveau zal (aanvullende) wetgeving moeten volgen om een en ander te kunnen realiseren. Een van de belangrijkste wijzigingen zal dan zijn dat de registratie van de liggingsgegevens van netten in het kader van de Wion in één gemeenschappelijke registratie (of in een landelijke voorziening) wordt ondergebracht. Vraag daarbij is of netbeheerders hier toe zouden willen overgaan omdat de ligging van hun netten als (vertrouwelijke) bedrijfsgegevens kunnen worden beschouwd. De voordelen van een gemeenschappelijke liggingsregistratie gecombineerd met de eigendomsregistratie is dat in één oogopslag alle informatie over een net kan worden verkregen (zowel eigendoms- als beheerdersinformatie en tevens de vrij gedetailleerde liggingsgegevens). Een punt van aandacht hierbij is wel hoe met de openbaarheid van de gegevens over netten moet of kan worden omgegaan. Een mogelijkheid zou kunnen zijn dat de gecombineerde en gemeenschappelijke registratie voor in ieder geval bestuursorganen en partijen uit de graafketen volledig openbaar zou kunnen zijn. Op politiek niveau is de vraag of één centrale leidingregistratie (in het kader van de Wion) op termijn mogelijk zou zijn al aan de orde geweest. Tijdens de mondelinge behandeling van de Wion in de Tweede Kamer²³ heeft de minister een zodanige centrale registratie niet uitgesloten en bij de behandeling in de Eerste Kamer heeft de minister toegezegd dat bij de evaluatie van de Wion (vijf jaar na inwerkingtreding ervan) tevens het punt van de centrale leidingenregistratie zal worden meegenomen:²⁴

"Ik kom op de vragen van de heren Franken en Van den Berg over de ondergrondse cartografie in zijn totaliteit of, zoals de heer Franken het noemde, het centraal register bij de evaluatie. Het antwoord op hun vraag is ja. Bij de evaluatie nemen wij dit punt mee. Op het moment dat de evaluatie aan de orde is, hebben wij ook wat meer zicht op een aantal andere punten, bijvoorbeeld rond de ondergrondse ordening waarmee het ministerie van VROM bezig is. Het punt van de ondergrondse cartografie nemen wij echter zeker mee in de evaluatie."

22. J.P. van Loon en H.M. Israëls, 'Eigendom en registratie van netwerken: de stand van zaken', Tijdschrift voor Energierecht-3, 2008, p. 163. Schrijvers stellen dat het voorstelbaar is, dat in de (verre) toekomst het Kadaster, vanwege het openbaar belang, het initiatief zal nemen tot vastlegging van alle netwerken in Nederland wanneer de kadastrale registratie wordt samengevoegd met de registratie zoals voorheen gevoerd bij het KLIC.

23. Kamerstukken II 2006/07, 30 475, nr. 80, p. 4248.

24. Kamerstukken I 2007/08, 30 475, nr. 19, p. 833.

Wanneer overgegaan zou worden tot één centrale leidingregistratie in het kader van de Wion, is de mogelijke samenvoeging van deze registratie met de eigendomsregistratie van netten in ieder geval een grote stap dichterbij gekomen.

Doorkijk naar de toekomst

Zoals hiervoor is weergegeven zal met betrekking tot de registratie van (de eigendom van) leidingen in de nabije toekomst nog wel het een ander gaan plaatsvinden. Aangegeven is dat een 3D (of op nog langere termijn wellicht zelfs 4D) registratie van de eigendom van netten in de nabije toekomst mogelijk zal gaan worden. Zowel op administratief als op technisch gebied zullen hiervoor de nodige 'drempels' moeten worden weggenomen. Zo ook zal een centrale registratie van liggingsgegevens in het kader van de Wion de nodige technische en politieke drempels tegenkomen, maar wanneer nut en noodzaak van een dergelijke centrale registratie door met name de leidingsector zal worden ondersteund, zal invoering van een centrale liggingsregistratie mogelijk snel kunnen gebeuren. De vervlechting van deze centrale liggingsregistratie met de registratie van de eigendom van netten (en wellicht ook de registratie van de gevaarlijke buisleidingen zoals bijgehouden door het RIVM) zal dan een volgende stap kunnen zijn die – inclusief de nodige technische en politieke drempels – genomen kan worden op weg naar een 'nog' completere registratie ten behoeve van de ondergrondse ordening.

Het stelsel van basisregistraties zou ook tot een verdere ontwikkeling kunnen leiden. Conform artikel 48, tweede lid, sub a Kadasterwet zijn de kadastrale aanduidingen van onroerende zaken en van appartementsrechten zogenaamde authentieke gegevens. Dit betekent in de huidige situatie dat de kadastrale aanduiding van een net dus een authentiek gegeven is, dat binnen de overheid verplicht gebruikt zal moeten worden. Denkbaar is dat wanneer vervlechting plaatsvindt van de verschillende hiervoor genoemde registraties, dat een centrale registratie tot basisregistratie zal worden verheven ('basisregistratie leidingen'), waardoor met betrekking tot bijvoorbeeld de inhoud, het beheer, de financiering en de kwaliteit van de registratie (aanvullende) wettelijke waarborgen zullen gaan gelden.

Op Europees niveau zal in de (nabije) toekomst ook informatie over leidingen en netten beschikbaar worden gemaakt. Dit zal niet zozeer gebeuren op basis van één centrale registratie van leidingen, maar door oprichting van een infrastructuur voor ruimtelijke informatie. De INSPIRE Richtlijn (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) verplicht lidstaten ruimtelijke informatie waarover zij beschikken te delen en ervoor te zorgen dat overheidsinstanties (op nationaal en Europees niveau) toegang hebben tot deze informatie, deze kunnen uitwisselen en voor openbare doeleinden kunnen gebruiken die met het milieu verband houden. Ruimtelijke gegevens zijn onder meer: gegevens over adressen, kadastrale percelen, gebouwen, de kwaliteit van lucht, water of bodem, biodiversiteit, bodemgebruik, vervoersnetwerken, hoogte, geologie en ook nutsdiensten, zoals riolering, afvalbeheer, energievoorziening, watervoorziening en dergelijken. De lidstaten zullen diverse netwerkdiensten ter beschikking moeten stellen zodat gebruikers ruimtelijke

gegevens kunnen zoeken, raadplegen en downloaden. Op Europees niveau zal een portaal worden opgericht die alle diensten van de lidstaten toegankelijk maakt. Op termijn zullen lidstaten gegevens over nutsdiensten (riool, energie, water) op Europees niveau moeten ontsluiten. Het resultaat van de oprichting van deze Europese infrastructuur is dus ook dat gegevens over nutsleidingen grensoverschrijdend kunnen worden geraadpleegd.

Kortom, op termijn is zowel een verbetering of verandering van de registratie van eigendom van netten te verwachten (3D-registratie), als ook de informatievoorziening op Europees niveau aangaande nutsleidingen. Tevens is een onderzoek naar één centrale registratie van liggingsgegevens in het kader van de Wion toegezegd, zodat in de (nabije) toekomst nog volop ontwikkelingen zullen of kunnen plaatsvinden die toezien op de (centrale) registratie (of ontsluiting) van netten, waarbij geen onderscheid meer zal worden gemaakt tussen de eigendomsregistratie van netten en registratie van liggingsgegevens in het kader van de Wion.

Bijlage 1. Samenstelling van de organen van de NCG

Onderstaande gegevens zijn bijgewerkt tot 1-7-2011.

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)
Dr. M.J. van Bracht (TNO)
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. Harteveld (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 Subc. 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)

Dagelijks Bestuur

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

Mutatie

Prof.dr. R. Klees is per 1-2-2010 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)
Ir. A.P.E.M. Houtenbos
Mw. dr. C. Katsman (KNMI)
Dr.ir. N.A. Kinneging (Rijkswaterstaat Waterdienst)
Ir. A.J.M. Kösters (Rijkswaterstaat DID)
Drs. G. de Lange (Deltares)
Ing. R.A.J. van Lieshout (Staatstoezicht op de Mijnen)
F.H. Schröder (ambtelijk secretaris; NCG)

Nieuwe leden

Dr. B. Dost (KNMI), dr. P.A. Fokker (TNO), ir. A.P.E.M. Houtenbos, mw. dr. C. Katsman (KNMI), ir. A.J.M. Kösters (Rijkswaterstaat DID) en drs. G. de Lange (Deltares) zijn per 11-2-2010 lid geworden.
Dr.ir. N.A. Kinneging (Rijkswaterstaat Waterdienst) en ing. R.A.J. van Lieshout (Staatstoezicht op de Mijnen) zijn per 24-11-2010 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)
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) 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)
Drs. N.J. Bakker (Kadaster)
Ir. G. Boekelo (GeoBusiness Nederland)
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)
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 lid

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.
Mr. P.T.A.M. Hanraets: 19-11-2008 – 27-10-2010.

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.)
Dr.ir. N.A. Kinneging (Rijkswaterstaat Waterdienst)
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 lid

Dr.ir. N.A. Kinneging (Rijkswaterstaat Waterdienst) per 27-4-2011.

Subcommissie Ruimtelijke Basisgegevens

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

Drs. R. van Essen (TomTom Automotive)

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 Infrastructuur en Milieu)

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. Nobbé is plaatsvervangend Nederlands vertegenwoordiger in EuroSDR.
- Mw. dr. J.E. Stoter is Nederlands vertegenwoordiger in EuroSDR en was tot september 2010 projectleider van het EuroSDR project State-of-the-art of generalisation of topographic maps. Daarnaast is zij betrokken bij het EuroSDR project INSPIRE Atlas of Implementation Methods.

Nederlands Comité voor de IUGG

Op 1-6-2010 heeft de KNAW het Nederlandse lidmaatschap van de International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) opgezegd. Op initiatief van een aantal Nederlandse wetenschappers is een nieuw Nederlands Comité voor de IUGG opgericht met de Nederlandse Commissie voor Geodesie als penvoerder.

- Prof.dr.ir. H.H.G. Savenije (voorzitter; International Association of Hydrological Sciences (IAHS); TU Delft).
- Dr. B. Dost (International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (IASPEI); KNMI).
- Prof.dr. W.P. de Ruijter (International Association for the Physical Sciences of the Oceans (IAPSO); UU).
- Prof.dr.ir. P.J.G. Teunissen (International Association of Geodesy (IAG); TU Delft).
- Dr. J.J.M. van den Hurk (International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences (IAMAS); KNMI).

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 Sub Commission 4.3 Modelling and Remote Sensing of the Atmosphere, lid van de IAG Subcommission 4.5 High Precision GNSS en lid van de IAG Subcommission 1.3a Regional Reference Frames 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).
- 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 Naviga-

- tional Charts (IC-ENC), in de 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. B. van Loenen is vice-voorzitter van de Legal and Socio-Economic Committee van de Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI).
 - Dr.ir. H. van der Marel is Associate Member van de International GNSS Service (IGS), lid van de GNSS Working Group van IGS en lid van het Galileo Science Advisory Committee (GSAC) van de ESA (European Space Agency).
 - Prof.dr.ir. M. Molenaar is corresponderend lid van de Deutsche Geodätische Kommission (DGK), lid van het Core-Team van GEO-Africa, president van de Technical Commission VI van de ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing), trustee van de ISPRS Foundation en honorary professor aan de Wuhan University.
 - Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom is voorzitter van de Working Group on 3D-Cadastral van de International Federation of Surveyors (FIG), is lid van het EU INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) Core Drafting Team Data Specification and Harmonization, is lid van het ISO 19152 Land Administration Domain Model (LADM) project team, is associate editor van Computers & Geosciences (CAGEO), is lid van de Editorial Board van Computers, Environment and Urban Systems (CEUS), is nationaal vertegenwoordiger van de Urban Data Management Society (UDMS) en is vertegenwoordiger van de TU Delft in het Open Geospatial Consortium (OGC).
 - Ir. 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.
 - 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, Federation Fellow van de Australian Research Council en lid van het Institute of Navigation (USA).

- Prof.dr. R.C. Veltkamp is lid van de Editorial Board van de International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence en van het Steering Committee van Shape Modeling International Conference.
- 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.

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 (radaralimetrie, 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 – sinds oktober 2010 het ministerie van Infrastructuur en Milieu – 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 (Wet waardering onroerende zaken), 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 – mei 2011.

Het project wordt financieel ondersteund door het Kadaster, Geonovum, het ministerie van VROM – sinds oktober 2010 het ministerie van Infrastructuur en Milieu – en de NCG. Ruim tachtig wetenschappers en technici van universiteiten, onderzoeksinstituten, overheidsdiensten en het bedrijfsleven werken 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 2010 uitgegeven publicaties.

In de reeks Publications on Geodesy:

- *Identification and Modeling of Sea Level Change Contributors. On GRACE Satellite Gravity Data and their Applications to Sea Level Change Monitoring*, B. Wouters. Nr. 73, Delft, 2010. 194 pagina's. ISBN: 978 90 6132 316 7.
- *Acquisition of 3D topography. Automated 3D road and building reconstruction using airborne laser scanner data and topographic maps*, Sander Oude Elberink. Nr. 74, Delft, 2010. 194 pagina's. ISBN: 978 90 6132 318 1.
- *Knowledge based building facade reconstruction from laser point clouds and images*, Shi Pu. Nr. 75, Delft, 2010. 133 pagina's. ISBN: 978 90 6132 319 8.
- *Assessing Spatial Data Infrastructures*, Lucasz Grus. Nr. 76, Delft, 2010. 171 pagina's. ISBN: 978 90 6132 320 4.

In de Groene reeks:

- *Management of massive point cloud data: wet and dry*, P.J.M. van Oosterom, M.G. Vosselman, Th.A.G.P. van Dijk, M. Uitentuis (Editors). Nr. 49, Delft, 2010. 104 pagina's. ISBN: 978 90 6132 322 8.
- *Geo-informatie kent geen tijd?*, Nico Bakker, Leen Breure, Wilko Quak (redactie). Nr. 50, Delft, 2010. 80 pagina's. ISBN: 978 90 6132 325 9.

Jaarverslag 2009 Nederlandse Commissie voor Geodesie. Delft, 2010, 56 pagina's. ISBN: 978 90 6132 324 2 (digitaal pdf); ISBN: 978 90 6132 323 5 (druk).

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.

De NCG heeft in 2010 drie Nieuwsbrieven gepubliceerd in het tijdschrift Vi Matrix nummers 1, 3 en 4.

De NCG is in augustus gestart met een digitale Nieuwsbrief voor de leden van de NCG en belangstellenden met nieuws en berichten uit de NCG. Er zijn Nieuwsbrieven verschenen in augustus, oktober en november.

Website: www.ncg.knaw.nl

Bijlage 5. Bureau van de NCG

Het Bureau van de NCG was in het verslagjaar gevestigd in 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 het OTB en van telefoon-, netwerk- en computerfaciliteiten van de TU Delft. Het ziekteverzuim was in het verslagjaar 12% (3% in 2009).

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

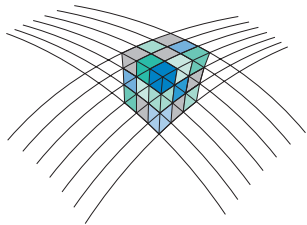
Het Bureau heeft in het verslagjaar extra tijd besteed aan het digitaliseren van het archief van de NCG, de uitvoering van het strategiehouderschap kennis, innovatie en educatie van GIDEON – Basisvoorziening geo-informatie Nederland en het uitgeven van publicaties.

Bijlage 6. Afkortingen

2D	tweedimensionaal
3D	driedimensionaal
AGRS	Actief GNSS Referentie Systeem Nederland
AGRS.NL	Actief GPS Referentie Systeem Nederland
BAG	Basisregistratie Adressen en Gebouwen
BLAST	Bringing Land And Sea Together
BoddalGIS	Bodemdeling Geografisch Informatiesysteem
BW	Burgerlijk Wetboek
CAGEO	Computers & Geosciences
CEN	Comité Européen de Normalisation
CEUS	Computers, Environment and Urban Systems
CGI	Centre for Geo Information
CLGE	Council of European Geodetic Surveyors
DGK	Deutsche Geodätische Kommission
DID	Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
ECOMET	Economic Interest Grouping of the National Meteorological Services of the European Economic Area
EGU	European Geophysical Union
EISOLS	Eighth International Symposium On Land Subsidence
EPN	EUREF Permanent Network
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Co-ordination
ESA	European Space Agency
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
EU	Europese Unie
EUMETNET	Network of European National Meteorological Services
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
EUREF	European Reference Frame
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
GBKN	Grootschalige Basiskaart Nederland
GEO	Group on Earth Observations
GI-beraad	Het strategisch adviescollege Beraad voor Geo-Informatie
GIDEON	Geografische Informatie en Dienstverlening ten behoeve van de E-Overheid in Nederland

GIN	Geo-Informatie Nederland
GIS	Geografische Informatiesystemen
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GRACE	Gravity Recovery and Climate Experiment
GSAC	Galileo Science Advisory Committee
GSDI	Global Spatial Data Infrastructure
HIRLAM	High Resolution Limited Area Model
HSB	Hydrographic Society Benelux
I&M	ministerie Infrastructuur en Milieu
IAG	International Association of Geodesy
IAMAS	International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences
IAPSO	International Association for the Physical Sciences of the Oceans
IASPEI	International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior
ICA	International Cartographic Association
IC-ENC	International Centre for Electronic Navigational Charts
ICT	informatie- en communicatietechnologie
IGS	International GNSS Service
IHO	International Hydrographic Organization
IIP	ICT Innovatieplatform
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
ISO	International Organization for Standardization
ISPRS	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
ITC	International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation
IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
KM	Koninklijke Marine
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LADM	Land Administration Domain Model
LKI	Landmeetkundig Kartografisch Informatiesysteem
MACHC	Meso America and Caribbean Sea Hydrographic Committee
MARIN	Maritime Research Institute Netherlands
MDT	Mean Dynamic Topography
MIWB	Maritiem Instituut Willem Barentsz
MSL	Mean Sea Level
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij b.v.
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NCG	Nederlandse Commissie voor Geodesie
NETPOS	Netherlands Positioning Service
NHI	Nederlands Hydrografisch Instituut
NLDA	Nederlandse Defensie Academie

NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
NSHC	North Sea Hydrographic Commission
NWO	Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OGC	Open Geospatial Consortium
OTB	Onderzoeksinstituut OTB
RD	Rijksdriehoeksmeting
RDNAPTRANS	Transformatie tussen ETRS89, RD en NAP
SDI	Spatial Data Infrastructure
STW	Stichting voor de Technische Wetenschappen
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TU	Technische Universiteit
UDMS	Urban Data Management Society
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
Wion	Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten
WMO	World Meteorological Organisation
WOZ	Wet waardering onroerende zaken
WU	Wageningen Universiteit
WUR	Wageningen Universiteit en en Researchcentrum



KONINKLIJKE NEDERLANDSE
AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN