

Topografische kaarten na de geospatiale revolutie

FRÉDÉRIQUE SPITAEELS

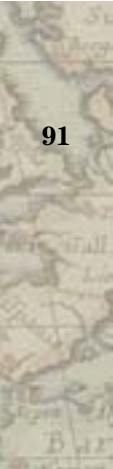
Attaché Frédérique Spitaels, géomaticienne de formation, a rejoint l'IGN en 2006 en tant que responsable de l'unité de cartographie et chef de projet.

WARD VERLINDEN

Adviseur Ward Verlinden werkt sinds 1999 voor het Nationaal Geografisch Instituut. Sinds 2010 is hij als hoofd van de directie Toepassingen verantwoordelijk voor de realisatie van producten en de dienstverlening aan de hand van de topogeografische gegevens van het NGI.

Pour se repérer, transmettre une information ou planifier ses activités, l'homme a de tout temps éprouvé le besoin de représenter son espace de vie. De la gravure sur pierre à la production assistée par ordinateur, le monde de la cartographie n'a pas échappé aux évolutions continues des technologies liées à l'informatique et aux télécommunications. Dans le tourbillon des informations géographiques de plus en plus abondantes et accessibles, exploitées par des utilisateurs toujours plus nombreux et créatifs, rester une référence en matière d'exactitude et de précision tant géométrique que sémantique représente un défi quotidien passionnant pour l'IGN. Cet article illustre ce que nous appelons la « révolution géospatiale », avec son lot d'exigences et de contraintes, nous poussant à élargir notre expertise afin de répondre aux besoins des utilisateurs du XXI^e siècle.

Door de geschiedenis heen zijn een goede kennis van het terrein en het oordeelkundige gebruik van deze kennis bepalend geweest voor de afloop van talloze militaire acties. In de Belgische geschiedenis blijkt het strategische belang van kaarten uit de oprichting van het Krijgs- en Topografisch Depot, belast met “de vervaardiging van kaarten voor de krijgsverrichtingen” op 26 januari 1831,



amper één maand na de internationale erkenning van de scheiding tussen Nederland en België en nog voor de goedkeuring van de Belgische Grondwet op 7 februari datzelfde jaar. In 1843 kreeg het Krijgsdepot de opdracht om de eerste officiële topografische kaart van België te vervaardigen. De productie van deze “stafkaart” vormde de start van een lange traditie die werd doorgegeven aan de opvolgers van het Krijgsdepot: het Militair Cartografisch Instituut, het Militair Geografisch Instituut en het huidige Nationaal Geografisch Instituut of NGI.

KLASSIEKE TOPOGRAFISCHE CARTOGRAFIE

Topografische kaarten geven een zo nauwkeurig en volledig mogelijke beschrijving van de vorm van het aardoppervlak en van de natuurlijke of door de mens gemaakte objecten die zich op het aardoppervlak bevinden. Kenmerkend voor deze kaarten is de kwantitatieve beschrijving van het reliëf en een uitgebreide weergave van de hydrografie, de vegetatie en het bodemgebruik, de transportnetwerken en constructies, gekoppeld aan een rijke selectie toponiemen.

Het in kaart brengen van al deze elementen met de nodige geometrische en semantische nauwkeurigheid is een technisch complexe en erg gespecialiseerde aangelegenheid. Betrouwbare geografische referentiesystemen en kaartprojecties zijn een eerste vereiste om de positie van objecten te bepalen. Een juiste keuze van het soort projectie en het vastleggen van de juiste projectieparameters zijn bepalend voor de kwaliteit van het eindresultaat. De inzameling van de gegevens gebeurt grotendeels door fotogrammetrische opmeting op basis van koppels van elkaar overlappende luchtfoto's. Deze techniek is erg nauwkeurig en vele malen sneller dan topografische opmetingen op het terrein. Terreinwerk blijft echter nodig voor het verzamelen van thematische informatie die niet kan worden geïnterpreteerd op basis van de luchtfoto's. Ook de uiteindelijke grafische voorstelling van de ingezamelde gegevens op de kaart is van groot belang voor de kwaliteit en bruikbaarheid van het eindresultaat. Het einddoel is immers alle informatie op een efficiënte en doeltreffende manier te verstrekken aan de kaartgebruiker. De gebruikte symbolen moeten voldoen aan grammaticale regels om een vlotte en juiste interpretatie van de kaart te verzekeren. Omwille van de leesbaarheid wordt bij symbolisatie, drukvoorbereiding en druk ook de nodige zorg besteed aan een hoge grafische kwaliteit van het kaartbeeld.

Traditioneel worden al deze activiteiten voor de productie van topografische kaarten samengebracht in één centrale organisatie, met name het *national mapping agency* of NMA. Deze NMA – in het geval van België het NGI – beheert doorgaans

alle aspecten van het productieproces, van de realisatie van de geodetische netten tot en met het drukken van de afgewerkte kaart. De gebruikte technieken worden voortdurend verfijnd en beter op elkaar afgestemd om de productie te versnellen en almaar meer gedetailleerde en nauwkeurige kaarten te produceren. Door de informatisering is dit proces de afgelopen 30 jaar in een stroomversnelling geraakt, dankzij de introductie van onder andere geografische informatiesystemen (Geographic Information Systems of GIS), wereldwijde satellietnavigatiesystemen (Global Navigation Satellite Systems of GNSS) en digitale luchtfotografie. Toch blijft de productie van topografische kaarten een arbeidsintensief en dus langdurig proces. Het resultaat, de klassieke topografische kaart, wordt gekenmerkt door een hoge semantische en geometrische nauwkeurigheid, gekoppeld aan een hoge grafische kwaliteit. Doordat de realisatie van een editie van een bepaalde kaartreeks meerdere jaren in beslag neemt, is het ook een vrij statisch product dat slechts langzaam evolueert.

DE GEOSPATIALE REVOLUTIE

Al is de productie van topografische kaarten vandaag vrijwel volledig geïnformeerd, de achterliggende wetenschappelijke inzichten en gebruikte technieken zijn in grote lijnen dezelfde gebleven. De recente evolutie van de informatietechnologie en het internet hebben echter een ingrijpende invloed op de manier waarop geodata en kaarten gebruikt worden.

Geografische informatiesystemen zijn de afgelopen jaren geëvolueerd van dure, ingewikkelde en geïsoleerde softwaretoepassingen in de handen van enkele specialisten naar krachtige, snelle en open geotools met intuïtieve gebruikersinterfaces die bruikbaar zijn voor een veel breder publiek. De opkomst van vrije en opensourcesoftware heeft hierin zeker een belangrijke rol gespeeld. Bovendien hebben de ontwikkeling van webtechnologie en het internet heel deze evolutie een bijkomende impuls gegeven. Door de integratie van GIS en webtoepassingen zijn immers nieuwe toepassingen ontstaan die op geheel nieuwe manieren gebruik maken van geodata en kaarten. Er is ook een grote toename aan beschikbare geodata, geproduceerd door steeds meer verschillende partijen. Naar schatting heeft 80% van alle informatie een geocomponent en steeds meer informatiebeheerders en -gebruikers zijn in staat die actief te gebruiken in hun toepassingen.

Deze veranderingen, ook wel de geospatiale revolutie genoemd, hebben heel wat gevolgen voor de traditionele producenten van topografische kaarten. Onder

invloed van de veranderende externe context is het NGI geëvolueerd van een pure kaartproducent naar een aanbieder van geodata en -diensten. De focus verschuift van de productie van cartografische gegevens, specifiek toegespitst op het maken van kaarten, naar de productie van geodata, geschikt voor een ruimer gamma aan toepassingen. Hierdoor komt echter de goede werking van het geheel van op elkaar afgestemde traditionele productieprocessen van topografische kaarten in het gedrang. De nieuwe criteria voor de productie van gegevens houden immers geen rekening met cartografische beperkingen, zoals minimale afmetingen van kaartsymbolen of de plaats die nodig is voor het weergeven van bepaalde conventionele tekens. Daartegenover levert de nieuwe situatie ook mogelijke efficiëntiewinst op, bijvoorbeeld door de integratie van externe bronnen van geo-informatie in de eigen kaartproductie. Door de semantische of geometrische verschillen tussen deze gegevens en de eigen productie is dit in de praktijk echter vaak niet vanzelfsprekend.

Ook aan de vraagzijde zijn er belangrijke verschuivingen. Kaarten worden in steeds meer diverse en veelal digitale toepassingen gebruikt, meestal in combinatie met andere informatielagen. Omwille van de leesbaarheid van deze combinatie is vaak een kaart nodig met een aangepaste inhoud of symbolisatie. Bovendien is er een toenemende vraag naar snelheid. Snelheid zowel in de zin van een performante en betrouwbare toegang tot onlinekaarten als in de zin van snelle en regelmatige updates. Er is dus nood aan een nieuwe generatie online topografische kaarten en een nieuwe manier om ze te produceren. Productieprocessen moeten flexibeler en robuuster worden voor de integratie van gevarieerde en niet altijd 100% coherente gegevensbronnen. De symbolisatie moet zo veel mogelijk geautomatiseerd worden en bovendien aanpasbaar zijn zodat gemakkelijker nieuwe kaartvarianten ontwikkeld kunnen worden voor specifieke toepassingen.

EEN NIEUWE GENERATIE DIGITALE KAARTEN

Al heeft de geospatiale revolutie geleid tot geheel nieuwe manieren waarop kaarten gebruikt worden, een kwaliteitsvolle kaartweergave blijft essentieel voor veel toepassingen. Om geografische informatie te interpreteren, om nauwkeurige metingen uit te voeren en om de relaties te tonen tussen de verschillende objecten op het terrein, blijft de topografische kaart het geschiktste middel.

Tegenwoordig kan de kaartgebruiker kiezen tussen papieren en digitale kaarten naargelang de situatie. Voor elke oefening waarbij een synoptisch overzicht van

het terrein belangrijk is, blijven op de klassieke manier gedrukte topografische kaarten een belangrijk instrument. Voor deze analoge producten zijn geen batterijen nodig en dankzij verbeteringen, zoals onscheurbaar papier en uv-bestendige inkt, zijn ze ook in soms extreme omstandigheden op het terrein bruikbaar.

Naast deze traditionele producten biedt het NGI ook kaarten aan in de vorm van een digitaal rasterproduct. Tot voor kort hadden deze digitale producten echter dezelfde symbolisatie als de gedrukte kaarten. Op CartoWeb.be biedt het NGI nu ook kaarten aan die specifiek werden ontworpen om op een beeldscherm bekeken te worden. Door hun specifieke eigenschappen kunnen zij beschouwd worden als de eerste van een nieuwe generatie online topografische kaarten van het NGI.



Cartoweb-TOPO en Cartoweb-OVERLAY

Naast de TOPO-versie van CartoWeb.be is er ook een OVERLAY-versie beschikbaar die in combinatie met een basislaag – orthofoto's bijvoorbeeld – bekeken kan worden.

Met het oog op de optimalisatie van de kwaliteit van de weergave werd de definitie van de symbolen voor CartoWeb.be aangepast aan de typische resolutie van beeldschermen en voortaan vormen ze zelf de lichtbron bij de weergave van de kaart. De nieuwe digitale kaart is online toegankelijk via een webservice die voldoet aan de nieuwe en open standaard WMTS (Web Map Tile Service). Deze service kan worden opgeroepen door elke toepassing die de standaard ondersteunt en is combineerbaar met andere online of lokale informatielagen voor het creëren van specifieke cartografische toepassingen. WMTS-services zijn bovendien erg performant omdat ze gebruik maken van een vooraf gegenereerde symbolisatie die opgedeeld is in verschillende tegels of *tiles* volgens een regelmatig patroon. Dit biedt het bijkomende voordeel dat de volledige matrix met alle *tiles*, die cache genoemd wordt, eventueel gekopieerd en offline opgeslagen kan worden voor toepassingen in beschermde omgevingen.

Voor de realisatie van CartoWeb.be worden gegevens van diverse bronnen gecombineerd. Die gegevens hebben verschillende formaten en hun updates zijn

niet gesynchroniseerd. Het productieproces voor CartoWeb.be werd doelbewust flexibel en robuust opgevat om met deze diversiteit om te kunnen gaan. De conceptuele schalen van de gebruikte brongegevens gaan van klein over middelgroot tot groot. Dit maakt het mogelijk een breed gamma aan schalen te bestrijken (1:2 500 – 1:4 000 000) die elk hun eigen nut hebben, wat de dienst interessant maakt voor een groter publiek. De symbolisatie is zo ontworpen dat de overgang tussen deze schaalniveaus vlot en coherent verloopt.

Dankzij een doorgedreven automatisering van het productie- en publicatieproces kunnen updates in de brongegevens heel snel worden omgezet in een kaartweergave. Voor CartoWeb.be worden de kaarten op verschillende schalen automatisch aangemaakt en is het dus mogelijk om nieuwe edities uit te brengen telkens er gedeeltelijke updates beschikbaar zijn. Zo kan het NGI de gebruikers steeds de recentste informatie aanbieden.

Een ander voordeel van dit automatische proces is de mogelijkheid om vrij snel varianten te produceren. Zo is, naast de TOPO-versie van CartoWeb.be, intussen ook een OVERLAY-versie beschikbaar die in combinatie met een basislaag – orthofoto's bijvoorbeeld – bekeken kan worden.



Illustratie van de piramidale lagenstructuur van de cache voor Cartoweb.be

TOT SLOT

De eerste versie van CartoWeb.be die eind 2013 gepubliceerd werd, is slechts het begin van een hele evolutie, waarbij de behoeften van de gebruikers zo veel mogelijk in aanmerking zullen komen. Zo zal de volgende versie niet alleen beschikbaar zijn in Lambert 2008 maar ook in Web Mercator, een projectie

die veel gebruikt wordt in internettoepassingen. Alleen al de combinatie met andere geografische informatie die beschikbaar is op het web zal de mogelijkheden voor de gebruiker om zelf kaarten samen te stellen flink verruimen. Voor de toekomst denkt het NGI al aan andere uitdagingen waardoor dit product nog meer kan evolueren, zoals het ontwikkelen van nieuwe types kaartlagen, tools en dynamischere kaarten die door de gebruiker zelf aangepast kunnen worden aan zijn specifieke toepassing.



Frédérique Spitaels toont Cartoweb.be aan enkele geïnteresseerden tijdens een technisch overleg.



Trefwoorden: NGI, Cartoweb.be, Cartoweb-TOPO, Cartoweb-overlay

Nuttige links

Website NGI: <http://www.ign.be>

URL CartoWeb.be: <http://www.ngi.be/CartoWeb/1.0.0/WMTSCapabilities.xml>