

Bestand BodemGebruik en Top10Vector geharmoniseerd

Met ingang van versie 2000 is het Bestand BodemGebruik (BBG, voorheen Bodemstatistiek) geharmoniseerd met de geometrie van de Top10Vector. Vanaf het eind van de zeventiger jaren gebruikte het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) al de analoge topografische kaart, schaal 1:10.000, van de Topografische Dienst Kadaster (TDK) voor de vervaardiging van de statistiek van het Bodemgebruik. Deze kaarten werden aan de gemeenten verstuurd waar de functionele begrenzings door gemeenteambtenaren werden ingetekend. Na planimetrering door het CBS werden de ingetekende vlakken vervolgens ingemeten.

Met ingang van de versie 1989 is het CBS overgegaan naar een in eigen beheer vervaardigd landsdekkend geometrisch bestand. Dit bestand bestaat uit de begrenzings van oppervlakken van gelijk bodemgebruik en vormt de basis voor de berekening van oppervlaktestatistieken. Met de start van de productie van het BBG in 2000 wordt de voor geheel Nederland beschikbare digitale topografische kaart schaal 1:10.000 (Top10Vector) ingezet. Als eerste is hierbij de conversie van de Bodemstatistiek 1996 naar het Bestand Bodemgebruik 1996 uitgevoerd. Een van de problemen die hierbij opgelost diende te worden is een eenduidige koppeling te maken tussen de functionele afbakeningen van de kaart van de Bodemstatistiek en de digitale geometrie van Top10Vector.

Gebruik digitale geometrie Top10Vector

Met de digitale kaart van de Bodemstatistiek is door het CBS in 1989 gestart. De aanmaak van deze kaart werd ingegeven door de bewerkingsvoordelen die met deze digitale productie wordt bereikt. Daarnaast kon op dat moment nog niet worden beschikt over een bruikbaar landsdekkend digitaal bestand; een dergelijk bestand is pas in 1997 beschikbaar gekomen in de vorm van digitale Top10Vector.

Er is een aantal redenen om over te gaan naar het gebruik van de digitale geometrie van Top10Vector als lijnengenerator. Medio jaren negentig is door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties de discussie gestart omtrent de instelling van Authentieke Registraties (AR). Als AR-Geografisch Kernbestand op middenschaalniveau werd toen al duidelijk Top10Vector gepositioneerd [1]. De overgang naar een bestand bodemgebruik die voor het overgrote deel is gebaseerd op de geometrie van Top10Vector voorkomt een dubbele registratie. Afstemming van de geometrie van het BBG op deze, de facto landelijke, standaard op middenschaalniveau bevordert verder ook de uitwisseling van gebruik van CBS- en TDK-informatie en vereenvoudigt informatie-uitwisseling tussen het CBS en berichtgevers op het gebied van gebiedsgebonden statistische informatie [2].

Door het gebruik van Top10Vector als lijnengenerator is de noodzaak tot digitaliseren verregaand gereduceerd en is de aanmaaktijd van deze statistiek teruggebracht van drie naar twee jaar. De overgang naar een op Top10Vector geharmoniseerd bestand heeft effect op de oppervlaktecijfers van de verschillende categorieën bodemgebruik. De continuïteit van de statistiek wordt gewaarborgd door het vervaardigen van de Statistiek van het Bodemgebruik 1996 op basis van gegevens van de Bodemstatistiek 1996 met de nieuwe geometrie [3].

Productieproces Bestand BodemGebruik

Het BBG is een afbakening van functionele gebieden die voor het overgrote deel gevormd worden door een conglomeraat van verschillende topografische elementen. Het BBG is een inte-



Niek van Leeuwen,
Centraal Bureau
voor de
Statistiek,
afd. Ruimte
en Vastgoed.
(nlwe@cbs.nl)

grale opname van één publicatiejaar. Dit in tegenstelling tot Top10Vector, dat een herzieningscyclus heeft van vier jaar.

Fig. 1. Digitaal landschapsmodel Top10Vector.



In het proces van aanmaak van een nieuwe statistiek worden twee productiefasen onderscheiden. In de eerste fase wordt het landschapsmodel van de Top10Vector-DGNfiles naar double precision coverages geconverteerd (fig. 1). De functionele codes volgen

Fig. 3. Aanpassing functionele codes met luchtfoto's als ondergrond.



■	spoorweg
■	vliegveld
■	hoofdweg
■	voorgebied
■	detailhandel en horeca
■	openbare voorziening
■	sociaal-culturele voorziening
■	bedrijfssterren
■	stortplaats
■	vraakopslagplaats
■	begraafplaats
■	delfstofvulpplaats
■	bouwtuin
■	semi verhard overig terrein
■	park en plantsoen
■	sportterrein
■	volkstuintuin
■	dagrecreatief terrein
■	verblijfsrecreatie
■	glasuinbouw
■	overig agrarisch gebruik
■	bos
■	droog natuurlijk terrein
■	nat natuurlijk terrein
■	Usselmeer/Markemeer
■	afgesloten zeearm
■	Rijn en Maas
■	Randmeer
■	spaarbekken
■	water met een recreatieve functie
■	water met delfstofwinfunctie
■	vloed- en/of stibveld
■	overig binnenwater
■	Waddenzee, Eems, Dollard
■	Oosterschelde
■	Westerschelde
■	Noordzee

Fig. 2. Functionele indeling Bestand BodemGebruik.

voor een deel uit toewijzingsregels (functionele conversie). Het overig deel volgt uit overname van de voorgaande versie van het bodemgebruik via een geometrische conversie.

Wanneer alle codes zijn overgenomen naar de geometrie van de nieuwe Top10Vectorbestanden volgt in de tweede fase van het productieproces de aanpassing naar de functionele codering (fig. 2) van het statistiekjaar. Confrontatie met luchtfoto's en andere bronnen leidt tot een aanpassing van de functionele toedeling. De van de voorgaande kaart overgenomen functiecoderingen worden gecontroleerd. Zoals eerder genoemd kent Top10Vector een vierjaarlijkse cyclus. De situatie van de nieuwere luchtfoto kan afwijken van de beschikbare lijnenset in Top10Vector. De afbakening van de functionele grenzen wordt dan ook aan de veranderde situatie aangepast. Hierbij worden nog niet bestaande begrenzingslijnen aangebracht (fig. 3). Naast aanpassingen in de geometrie als gevolg van verschillen in actualiteit worden ook functionele begrenzingslijnen aangebracht daar waar de geometrie van Top10Vector geen lijnen kent. Voorbeelden hiervan zijn taluds van wegen en spoorwegen, die tot de functie vervoer worden gerekend, maar ook in grote vlakken grasland, zand, overig (semi)verhard terrein zijn functionele grenzen benoembaar. Er is hier sprake van een n:m toedeling. De functionele en geometrische conversie van de eerste fase zullen verder worden belicht.

Functionele conversie

Verbeteringen in de toewijzing van de functionele codes doen zich voor bij de afbakening van het wegnennetwerk en de scheiding van water en land. Alle wegen van lokaal belang, die al dan niet bewegwijzerd zijn, golden namelijk ook in de opnamen van de oudere statistieken al als onderdeel van de functie verkeer. Met de oude werkwijze, afleiding van de analoge kaarten, was de herkenning van wegen van lokaal belang tussen 2 en 4 meter op de analoge kaart soms problematisch. Vanuit de legenda van de topografische kaart is een eenduidige herkenning mogelijk en reproduceerbaar. Naast directe toewijzing van Top10Vector-polygonen worden in de systematiek van het Bestand Bodemgebruik ook de taluds van wegen en spoorwegen tot de func-

tie vervoer gerekend. De ligging van de taluds worden afgeleid uit de PAT-bestanden van Top10Vector en geautomatiseerd aan de wegen toegevoegd (fig. 4 en 5). Alle overige wegen, verhard en onverhard, die niet tot de functie vervoer worden gerekend zijn ook vanuit de legenda van Top10Vector identificeerbaar en worden volgens de nieuwe legenda toegedeeld naar de functie van het omliggend terrein.

Het Bestand Bodemgebruik kent ondergrenzen bij de afbakening van eenheden. Door gebruik te maken van de berekende oppervlakte is van enkele topografische eenheden een voortoewijzing te maken of deze wel of niet tot een bepaalde categorie gaan behoren. Water, aaneengesloten 1 ha of meer, zal tot de hoofdcode binnen- of buitenwater worden gerekend en een van de onderliggende functies toebedeeld krijgen. Wateroppervlakken, aaneengesloten kleiner dan 1 ha, zullen juist niet tot deze codes gaan behoren. Aaneengesloten bospercelen groter van 1 ha zullen slechts tot enkele functionele categorieën (dagrecreatief terrein, verblijfsrecreatie, bos) kunnen gaan behoren.

Deze initiële functionele indeling van terreinen aan wegen, spoorwegen en de hoofdcategorieën water is geautomatiseerd te verrichten en vormt een raamwerk waarbinnen op de overige terreinen een functionele codering overgedragen kan worden. Een probleem dat hierbij optreedt en opgelost moet worden is hoe om te gaan met zgn. "sliver"-polygoenen. Slivers zijn qua vorm vaak schilfervormige vlakken die een oneigenlijke combinatie vormen tussen een (klein) deel van het vlak van de topografische kaart en de kaart met functionele codes. Deze combinaties vormen een groot obstakel in de overzetting van functionele coderingen naar de geometrie van Top10Vector. Dit type vlakken treedt vooral op wanneer twee kaarten (bestanden) worden gecombineerd die niet geheel op elkaar passen. Met name bij de eerste conversie, de overgang van de Bodemstatistiek 1996 naar het Bestand Bodemgebruik 1996 trad dit veelvuldig op. In deze conversie werden de gedigitaliseerde coördinaten van de bodemstatistiek 1996 en de digitale geometrie van Top10Vector voor het eerst gecombineerd. In principe past dan niets direct op elkaar.

Slivers

Een simpele combinatie van de kaart Bodemstatistiek1996 (0,17 miljoen vlakken) en de topografische kaart (3,2 miljoen vlakken) leert dat er ruim 8,5 miljoen intersecties optreden. Een verregaand geautomatiseerde voorbewerking is daarom noodzakelijk om de conversie te laten slagen. Bij combinatie van kaarten worden topografische vlakken met de geometrie van de Bodemstatistiek1996 doorsneden en moeten met behulp van toewijzingsregels een functionele

Fig. 4. Digitaal landschapsmodel Top10Vector (blauw) en taludsymbolen (patterning, rood).



Fig. 5. Voortoewijzing wegen en water (kleur) met Top10Vector (blauwe lijnen).

code toegewezen krijgen. Topografische vlakken aan de rand van de functionele begrenzingen van 1996 zullen hierbij worden opgedeeld. Hierbij treden een groot aantal slivers op.

In fig. 6 zijn de meest voorkomende typen combinaties van vlakken gekarakteriseerd. Code a geeft aan welke vlakken van de topografische kaart geheel, danwel voor het overgrote deel binnen een functionele categorie liggen. Code b betekent: vlakken die een aanmerkelijk oppervlak kennen en zeer waarschijnlijk een correcte koppeling met de functionele code kennen. Code c duidt op kleine oppervlakken waarvan de vormen zowel slivervormig als vierkanter kunnen zijn; kenmerk blijft het kleine oppervlak en de foutieve koppeling van de functionele kaart. Code d zijn de slivervormige vlakken met een groter oppervlak, die wel duidelijk als foutieve koppeling herkenbaar zijn.

Verreweg het grootste aandeel in het aantal niet-geldige combinaties zijn de schilfervormige polygoenen, weergegeven door de codes c en d die ontstaan bij combinatie van beide kaarten. Bij geautomatiseerde herkenning van deze foute combinaties, die weliswaar op het oog relatief snel te identificeren zijn, moeten deze vlakken op een geautomatiseerde wijze met generieke kenmerken identificeerbaar gemaakt worden. Hierbij kan je denken aan het oppervlak. Deze is vaak klein in combinatie met een relatief grote omtrek (relatief ten opzichte van vlakken met een gelijk oppervlak die een topografisch element begrenzen).

De herkenbaarheid van deze foute combinaties moet daarom ook in de relatie oppervlak versus omtrek worden gezocht. De verhouding oppervlak/omtrek bij slivers is een kleinere dan die

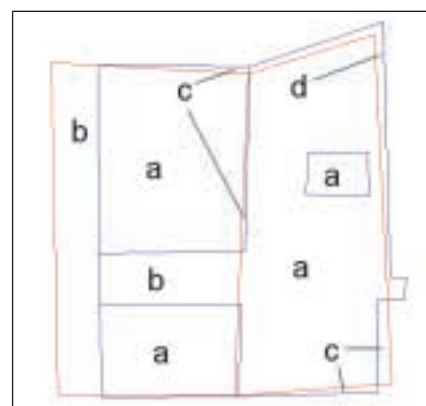


Fig. 6. Combinatievlakken Top10Vector (blauw) en Bodemstatistiek (rood).

van de meer vierkante en rondere vormen die de oppervlakken van geldige combinaties kenmerken. Fig. 7 geeft de classificaties van deze vlakken weer voor een grote proefset. In deze set zijn handmatig de verschillende combinaties geïdentificeerd. De verschillende combinaties van topografische en functionele vlakken die overeenkomen met de categorieën b, c en d van fig. 6. De als slivers geïdentificeerde combinaties (codes c en d in fig. 6) zijn in fig. 7 als rode punten weergegeven. De geldige combinaties (code b in fig. 6) zijn als grijze punten weergegeven. De classificaties zijn uitgezet als de verhouding oppervlak/omtrek tegen het oppervlak in een logaritmische schaal.

Het identificerend kenmerk zoals het kleine oppervlak in relatie tot de omtrek kunnen we ook toepassen op rechthoeken met een grotere lengte/breedte-verhouding. De verhouding oppervlak/omtrek van een gevormd combinatiepolygoon wordt vergeleken met de verhouding oppervlak/omtrek van een rechthoek met een gelijk oppervlak. Bij een rechthoek is voor iedere gekozen lengte/breedte-verhouding de relatie tussen het oppervlak en de omtrek bepaald. Deze relatie is met een zwarte lijn in fig. 7 weergegeven voor een lengte/breedte verhouding van 50:1. De verhouding oppervlak/omtrek voor een rechthoek is een functie van de oppervlakte en de verhouding tussen lengte (L) en breedte (B) van de rechthoek volgens de volgende formule:

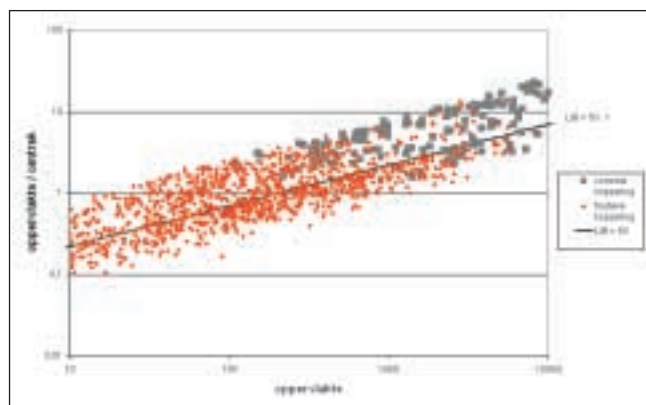
$$\ln\left(\frac{\text{Opp.}}{\text{Omtrek}}\right) = \ln\left(\frac{\sqrt{L/B}}{2 * (L/B + 1)}\right) + 0.5 * \ln(\text{Opp.})$$

Uit fig. 7 blijkt dat oppervlakte, tot een zekere waarde, een goed criterium is bij de toewijzing van vlakken als slivervlakken (overeenkomend met code c in fig. 6). In de praktijk blijkt 100 m² een werkbare bovengrens te zijn voor het oppervlakcriterium in deze conversie.

Het oppervlakcriterium alleen is echter niet genoeg om het grote aantal vlakken voldoende terug te dringen. Maar een verdere geautomatiseerde

benoeming van "slivers" is nodig om het aantal handmatig te benoemen vlakken tot aanvaardbare proporties terug te brengen. Boven de grens van 100 m² vindt menging plaats van correcte combinaties en slivercombinaties (code b en d in fig. 6). Het oppervlakcriterium alleen voldoet hier niet meer. In het traject van 100 tot 1000 m² blijkt de oppervlakte/omtrek-verhouding van het betrokken vlak in vergelijking met de oppervlakte/omtrek-verhouding van een rechthoek met een gelijk oppervlak én een lengte/breedte verhouding van 50 een goede voorspeller te zijn voor de aanwijzing van het vlak als sliverpolygoon. Uiteindelijk kunnen de als sliver gekenmerkte vlakken met reguliere GIS-technieken worden opgelost, waarbij de begrenzingen van de originele Top10Vector-vlakken worden gehandhaafd.

Fig. 7.
Classificatie
sliverpolygoonen.



Publicatie

Het Bestand Bodemgebruik 2000 (BBG2000) is al enige tijd gereed. Dit CBS-product is verkrijgbaar bij de Topografische Dienst Kadaster als aparte laag naast Top10Vector. Bij het sluiten van de overeenkomst tussen het Ministerie van VROM en de Topografische Dienst Kadaster is er naar gestreefd deze kaart zo laagdrempelig mogelijk beschikbaar te stellen. Voor Top10Vector-licentiehouders is het gebruik daarom zelfs gratis. Overige gebruikers dienen de website [4] van de Topografische Dienst Kadaster te raadplegen. ■

Literatuur

- [1] *Gebruikerseisen structuur en distributie Kernbestand*, Ravi Publicatie 98-5, Amersfoort, 1998.
- [2] Meuldijk, D., en W. Lengkeek, *Eindrapportage integratie Top10Vector en bodemstatistiek*. CBS, intern rapport, Voorburg 1998.
- [3] *Bodemgebruik in Nederland, geharmoniseerd met Top10Vector*, CBS, Voorburg-Heerlen. (www.cbs.nl; kies bij artikelen het onderwerp Ruimte.)
- [4] www.tdn.nl; voor het BBG, kies bij producten het onderwerp topografie.

Samenvatting

Na het gereedkomen van de digitale Top10Vector, door de toenmalige Topografische Dienst, is de geometrie van het Bestand Bodemgebruik van het Centraal Bureau voor de Statistiek hierop gestructu-

reerd. Functionele coderingen zijn overgebracht naar digitale geometrie van Top10Vector. Vooral de geautomatiseerde herkenning van "slivers", schilfervormige combinaties op randen van functionele gebieden, heeft tot een succesvolle afronding van dit proces gezorgd.

TREFWOORDEN

beheer van geografische informatie, gegevensstructuren, praktijk

Summary

Once the digital Top10Vector had been completed by the Topographic Survey, its geometry formed the foundation for the Land Use Base of Statistics Netherlands. Functional codes have been ported to the digital geometry of Top10Vector. Especially the automatic detection of slivers, small areal features along the borders of polygons, has contributed to a successful completion of this process.

KEYWORDS

management of geographical information, data structures, applications

Résumé

Après l'achèvement des fichiers numériques Top10Vector par le Service Topographique Militaire (depuis 2004 Service Topographique Cadastre) la géométrie du Fichier de l'Utilisation des Sols du Bureau Central de la Statistique a été basée sur celle du Top10Vector. La détection automatique de "slivers", petits polygones invalides à la limite de surfaces fonctionnelles, a contribué au succès du processus de production.

MOTS CLÉS

gestion de l'information géographique, structure des données, applications