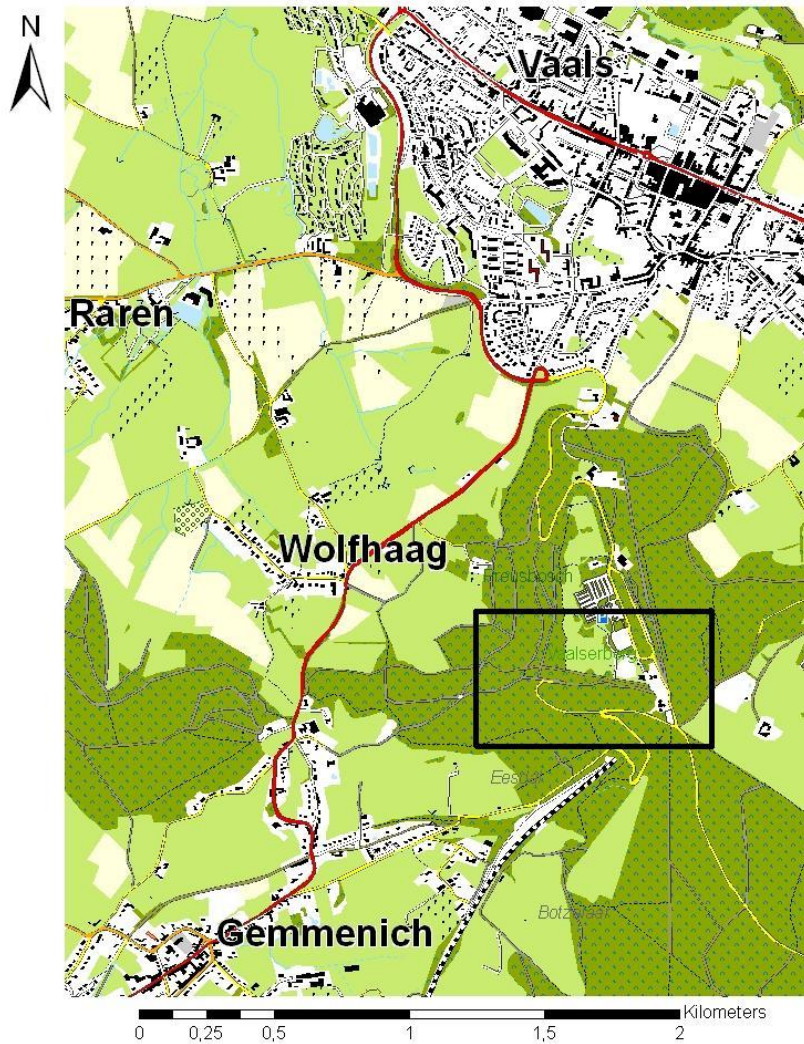


Is TOP10NL top?

Mogelijkheden van TOP10NL

Vaalsenberg (322,7m +NAP): Top van Nederland!



Vincent Bakker (s1486101)

Gijs Coenraads (s1666207)

Martijn Knol (s1609459)

Copyright © 2007

Dienst voor het Kadaster en Openbare Registers, Apeldoorn

**Bachelorproject Ruimtelijke Informatiekunde
BSc Sociale Geografie & Planologie
Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen
Rijksuniversiteit Groningen
Mei 2010 – Februari 2011**

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport van het Bachelorproject Ruimtelijke Informatiekunde, toegespitst op het TOP10NL-bestand. Dit bestand is uitgegeven en ontwikkeld door het Kadaster en is bedoeld om de nieuwe digitale topografische standaard te worden in Nederland, de basisregistratie topografie. TOP10NL kan gebruikt worden door middel van Geografische Informatie Systemen. In dit onderzoek is het softwarepakket ArcGIS gebruikt. Het TOP10NL-bestand is als onderzoeksobject gebruikt.

Dit Bachelorproject is de afsluiting van de Bacheloropleiding Sociale Geografie & Planologie aan de Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen.

Graag willen wij onze begeleider, de heer Marien de Bakker, bedanken voor de hulp, het (vele) geduld en de feedback gedurende dit project. Ook zijn wij de medewerkers van de Geo-helptdesk van de Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen dankbaar voor de hulp en adviezen met betrekking tot het gebruiken van TOP10NL en het werken met ArcGIS.

Groningen, februari 2011,

Gijs Coenraads, Martijn Knol en Vincent Bakker

P.S.: Dit bachelorproject is in 2 delen gemaakt. Er is in mei 2010 begonnen met 3 personen. Deze versie die voor u ligt is een update van een eerder verschenen deel gemaakt door Gijs Coenraads en Martijn Knol. Het deel van Vincent Bakker is later toegevoegd aan hun eindversie. Dit komt door ziekte van Vincent Bakker tijdens het afronden van het bachelorproject.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
Inleiding	6
Methodologie	9
Hoofdstuk 1.1: Wat is TOP10NL?	11
1.1.1 Waarom een nieuwe standaard voor de basisregistratie?	
1.1.2 Omzetting van TOP10Vector naar TOP10NL	
1.1.3 Dataformaten	
1.1.4 Beschrijving TOP10NL	
1.1.5 Structuur TOP10NL	
1.1.6 Hoe ziet een attribuuttabel van een object in TOP10NL er uit?	
1.1.7 Identificerende eigenschappen	
1.1.8 Metadata bij TOP10NL	
1.1.9 Z-waardes	
1.1.10 Mutaties	
1.1.11 Visualisatie	
1.2 Verschillen tussen TOP10NL en Top10Vector	20
1.2.1 Gegevensmodel TOP10Vector	
1.2.2 Verschillen tussen TOP10NL en TOP10Vector	
1.3 Basisregistratie Grootchalige Topografie	21
1.3.1 De BGT	
1.3.2 Vergelijking met TOP10NL	
Hoofdstuk 2: Cartografie en visualisatie	23
2.1 Inleiding	
2.2 Cartografie	
2.3 Een goede kaart: semantiek en generalisatie	
2.4 TOP10NL in ArcGIS	
2.5 Conclusie	
Hoofdstuk 3: OS MasterMap en het verschil met TOP10NL	30
3.1 Introductie	
3.2 OS MasterMap	
3.3 Free Our Data campagne	
3.4 Kosten	
3.5 Ontwikkelingen binnen Ordnance Survey	
3.6 Conclusie	
Hoofdstuk 4: Praktische voorbeelden: Beperkingen in TOP10NL	36
4.1 Praktisch voorbeeld A: Bomen in de binnenstad	
4.1.1 Achtergrond	
4.1.2 Attributen van bomen in TOP10NL	
4.2 Praktisch voorbeeld B: Terrein en bebouwing	
4.2.1 Achtergrond	
4.2.2 Bevindingen	
4.3 Praktisch voorbeeld C: Afstand voortgezet onderwijs in Friesland	
4.3.1 Achtergrond	
4.3.2 Bevindingen	

Hoofdstuk 5: Praktische voorbeelden: Het maken van een kaart met TOP10NL	45
5.1 Praktisch Voorbeeld: Toerisme in Appingedam	
5.1.1 Inleiding	
5.1.2 Toeristische kaarten	
5.1.3 Vertaling van uitgangspunten in TOP10NL	
5.1.4 Methodologie in ArcGIS	
5.1.5 Resultaten en evaluatie	
5.2 Praktisch voorbeeld: Studeren in Groningen	50
5.2.1 Inleiding	
5.2.2 Randvoorwaarden van de kaart	
5.2.3 Methodologie	
5.2.4 Data selectie voor een 'TOP10GRONINGEN'	
5.2.5 Visualisatie	
Conclusies en aanbevelingen, discussie	53
Literatuur	58
Bijlage 1: Kaart praktisch voorbeeld 'Toerisme in Appingedam'	61
Bijlage 2: Kaart praktisch voorbeeld 'Studeren in Groningen'	62
Bijlage 3: Factsheet	63
Bijlage 4: Voorbeelden van attribuuttabellen	65
Bijlage 5: Overzicht objectinhoud	70

Samenvatting

(Gijs Coenraads, Martijn Knol en Vincent Bakker)

Dit rapport heeft als doel het onderzoeken van de mogelijkheden en de beperkingen van TOP10NL. Hiertoe wordt TOP10NL beschreven aan de hand van literatuurstudie en praktijkvoorbeelden, waarmee de mogelijkheden en beperkingen met dit bestand zijn onderzocht. Dit is gedaan door middel van het gebruik van TOP10NL in ArcGIS.

TOP10NL

TOP10NL is het digitale topografische bestand uitgegeven door het Kadaster en is sinds 1 januari 2008 de officiële Topografische basisregistratie van Nederland. TOP10NL is een objectgericht bestand. Dit houdt in dat geo-objecten een uniek ID-nummer hebben en zodoende elk een eigen attributtabel hebben. Hierdoor is het eenvoudig om data toe te voegen, data te koppelen en data te updaten wanneer dat nodig is, bijvoorbeeld als een object verandert door de tijd. Door Geography Markup Language (GML) is data-uitwisseling vereenvoudigd. TOP10NL wordt voornamelijk gebruikt met Geografische Informatie Systemen (GIS). TOP10NL is de opvolger van TOP10vector en TOP10wegen, deze bestanden zijn nu samengevoegd in één uniform landsdekkend bestand, TOP10NL. TOP10NL heeft overeenkomsten met de aankomende Basisregistratie Grootchalige Topografie, de opvolger van de Grootchalige Basiskaart Nederland, maar ook veel verschillen en daarom hebben beide basisregistraties bestaansrecht.

Cartografie en visualisatie

De landsdekkendheid van TOP10NL maakt dat gebruikers niet meer gehinderd zijn door kaartbladgrenzen zoals bij TOP10vector, en analyses dus makkelijker uit te voeren zijn. Door toevoeging van z-waardes kunnen voor het eerst relatieve hoogtes geanalyseerd en weergegeven worden.

TOP10NL is bruikbaar tussen 1:5000 en 1:25.000. Objecten in TOP10NL, afhankelijk van het schaalniveau, kunnen meerdere vormen van geometrie hebben, namelijk lijn, punt of vlak. Een belangrijk punt dat hiermee samenhangt is dat TOP10NL een Digital Landscape Model (DLM) is, in tegenstelling tot TOP10vector dat een Digital Cartographic Model (DCM) is. Dit houdt in dat TOP10NL eigenlijk alleen een geografische dataset is, zonder dat hier visualisatie aan gekoppeld is. In ArcGIS is de visualisatie daarom aan te passen binnen de mogelijkheden die ArcGIS en de dataset bieden.

Vershil Top10NL en Top 10Vector

TOP10NL heeft veel voordelen ten opzichte van TOP10vector, buiten de hierboven reeds genoemde.

Zo hebben attributen in TOP10NL een volledige omschrijving in plaats van een codering. Enerzijds is hierdoor geen vertaling nodig via coderingstabellen, anderzijds kunnen hierdoor minder snel selecties worden gemaakt en is meer opslagcapaciteit nodig.

Door middel van het mutatieprotocol in TOP10NL kunnen objecten eenvoudig geüpdatet worden en worden gevolgd in de tijd.

TOP10NL objecten hebben vaak meer kenmerken dan TOP10Vector elementen. Wel zijn deze vaak niet volledig ingevuld.

Ordnance Survey MasterMap

Ordnance Survey (OS) is de topografische dienst van Groot Brittanie. De OS MasterMap is vergelijkbaar met TOP10NL en levert mogelijke verbeterpunten op.

Ordnance Survey MasterMap is net als TOP10NL een objectgericht vectorbestand. Ook in MasterMap wordt gewerkt met unieke identificatienummers, de Topographic Object Identifier (TOID). Het voornaamste verschil is dat MasterMap naast een *Topografische* laag ook een *Integrated Transport Network*-, *Adress*- en *Imagery*-laag bevat. Dit maakt MasterMap aantrekkelijk voor commercieel gebruik. Het schaalniveau van MasterMap is tussen 1:1250 – 1:10.000.

MasterMap heeft meer mogelijkheden dan TOP10NL, maar de licenties zijn duur. Het TOP10NL bestand is een stuk goedkoper. De bruikbaarheid voor particulieren is wel beperkt, omdat het alleen een topografische laag bevat die voornamelijk gebruikt wordt als ondergrond voor ruimtelijke plannen door bestuursorganen van de overheid.

Een ander verschil is de updatefrequentie. De updatefrequentie van TOP10NL is op dit moment nog eens per 2 jaar. Voor de OS MasterMap zijn om de 6 weken updates beschikbaar.

Praktische voorbeelden

De praktische voorbeelden laten enkele mogelijkheden en beperkingen zien aan de hand van het gebruik van TOP10NL met ArcGIS, en zijn bedoeld om de bruikbaarheid van TOP10NL in de praktijk te testen.

TOP10NL kent wat beperkingen, met name in de objectklasse en attribuutwaarden.

De attribuutwaarde 'boom' uit inrichtingselement punt is niet volledig. Verder komen binnen de objectklasse *terrein* de '*bebouwd gebied*' attribuutwaarden voor. Deze objecten komen niet overeen met de bebouwing uit de objectklasse *gebouw*. Ook zijn er veel attribuutwaarden binnen de objectklasse *gebouw* benoemd als 'overig'.

TOP10NL gebruikt soms 2 synoniemen voor een attribuutwaarde. Dit kan verwarring geven, omdat het erop lijkt dat een object meerdere instanties van een attribuut heeft.

Veel scholen blijken binnen het attribuut *type gebouw* met attribuutwaarde 'overig' te zijn genoteerd. Tot slot geeft Top10NL slechts de belangrijkste straatnamen weer.

De kaarten die voor sommige doelgroepen (toeristen, studenten) zijn gemaakt tonen aan dat TOP10NL voor deze doelen net te kort schiet. Data moet handmatig worden toegevoegd om de data van TOP10NL aan te laten sluiten bij de wensen die gebruikers hebben ten aanzien van zo'n kaart.

Bij het maken van de kaart van Groningen voor studenten, bleek de standaard symbology niet toereikend. Hierdoor moesten zelf gevonden symbolen worden toegevoegd.

Aanbevelingen

De belangrijkste aanbeveling naar het Kadaster is dat door onvolledigheid van attribuutwaarden de bruikbaarheid van het bestand onder druk komt te staan. Het Kadaster is genoodzaakt de volledigheid van de aanwezige attributen te verbeteren. Ook kan TOP10NL in de toekomst verbeteren wat kaarten voor meer commerciële doeleinden betreft, door het leveren van on-demand producten of het toevoegen en aanvullen van data en layers.

Inleiding

(Gijs Coenraads, Martijn Knol en Vincent Bakker)

Op 1 januari 2008 bracht het Kadaster officieel TOP10NL uit. TOP10NL is een onderdeel van de nieuwe standaard voor de Basisregistratie Topografie (BRT) in Nederland. TOP10NL is de opvolger van TOP10vector en is een objectgericht topografisch bestand. Publieke bestuursorganen moeten de basisregistratie van 1 januari 2009 gebruiken als referentie of ondergrond bij bestemmingsplannen of andere plannen en bij activiteiten waarvoor een kaartondergrond nodig is (VROM, 2010). Het bestand TOP10NL kan gebruikt worden in een geografisch informatiesysteem (GIS). Voor dit rapport is de TOP10NL-versie van 2008 gebruikt in ArcGIS versie 9.3.

Interessant is te bekijken wat deze nieuwe topografische basisregistratie inhoudt, hoe deze is opgebouwd en wat de mogelijkheden en beperkingen van dit bestand zijn.

Probleemstelling Het Kadaster vermeldt op de website dat TOP10NL een digitaal topografisch bestand is. Tevens is TOP10NL sinds 01-01-08 officieel de Topografische Basisregistratie van Nederland. Het Kadaster claimt dat TOP10NL 'uniform en consistent' is, en dat 'TOP10NL landsdekkend' is 'wat betekent dat u het als basis kunt gebruiken over heel Nederland' (Kadaster, 2010).
In de evaluatie van de pioniersdataset TOP10NL (Lentjens, 2006) wordt gesproken over een aantal tekortkomingen van TOP10NL. Er zijn daarom vraagtekens bij hoe volledig, uniform en met name hoe bruikbaar dit bestand nou daadwerkelijk is.

Doelstelling Inzicht krijgen in TOP10NL en het onderzoeken van de mogelijkheden en beperkingen van TOP10NL.

Hoofdvraag Wat zijn de mogelijkheden en beperkingen van TOP10NL?

Deelvragen

- Wat is TOP10NL?
- Wat zijn de cartografische eigenschappen van TOP10NL?
- Wat zijn de belangrijkste verschillen met TOP10vector?
- Wat zijn de verschillen tussen TOP10NL en OS Mastermap?
- Wat zijn de praktische mogelijkheden van TOP10NL in ArcGIS?
- Wat zijn de praktische beperkingen van TOP10NL in ArcGIS?

Leeswijzer

Deze deelvragen zijn opgedeeld in 5 hoofdstukken. In de eerste 3 hoofdstukken wordt ingegaan op de theorie (ingående op deelvragen 1 tot en met 4), aan de hand van literatuurstudie en eigen ervaringen met TOP10NL in ArcGIS.

Hoofdstuk 4 en 5 bevatten zelf uitgevoerde praktische voorbeelden om inzicht te krijgen in de mogelijkheden en beperkingen tijdens het gebruik van TOP10NL met een GIS-systeem, en om de bruikbaarheid van TOP10NL te toetsen. Tot slot zijn er een aantal conclusies getrokken en worden aan de hand van dit rapport aanbevelingen gedaan richting het Kadaster.

Hiernaast is nog een factsheet gemaakt. Deze is bedoeld voor studenten die studeren aan de Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen en die voor het eerst TOP10NL willen gaan gebruiken. Op deze factsheet zal kort en bondig worden beschreven wat TOP10NL is en hoe het kan worden gebruikt in ArcGis. Er zal worden ingegaan op de datastructuur en wat belangrijk is aan TOP10NL om te weten. In het kort zullen nog wat waarschuwingen worden gegeven, waarop gelet moet worden bij analyse en bewerkingen van TOP10NL in ArcGis.

Methodologie

(Gijs Coenraads, Martijn Knol en Vincent Bakker)

Algemeen

Allereerst is er begonnen met een literatuurstudie over TOP10NL (zie hiervoor de literatuurlijst) om tot inzichten te komen over TOP10NL. Hierbij gaat het om de structuur en de eigenschappen van het bestand, de gebruiksmogelijkheden en ook de gebruiksmogelijkheden.

Naast de theorie zijn in dit rapport ook praktijkvoorbeelden opgenomen. Deze praktijkvoorbeelden zijn opgenomen om de theorie te ondersteunen, aan te vullen en om de theoretische inzichten zelf te toetsen. Het gaat immers om de gebruiksmogelijkheden en gebruiksbepalingen en, hieruit voortvloeiend, de bruikbaarheid van TOP10NL, die het beste onderzocht kan worden door zelf TOP10NL te gebruiken. Voor de methodologie van hoofdstuk 5 wordt verwezen naar het kopje 'Methodologie in ArcGIS' in dat hoofdstuk.

Theoretische hoofdstukken

In het eerste hoofdstuk is gebruik gemaakt van literatuuronderzoek in combinatie met bestudering van TOP10NL in ArcGis. Dit hoofdstuk is puur een beschrijving van wat TOP10NL is, hiervoor was het niet noodzakelijk om nog een andere manier van onderzoek te gebruiken. Ook voor de vergelijking van TOP10NL met TOP10Vector en de Basisregistratie Grootchalige Topografie was een onderzoek puur gericht op literatuur voldoende. De informatie is afkomstig van het Kadaster, alsmede onderzoekscentrum Alterra Wageningen, die deze data hebben geëvalueerd in combinatie met GIS-toepassingen.

Voor hoofdstuk 2 is voornamelijk gebruik gemaakt van de inzichten uit de literatuur op het gebied van cartografie, visualisatie en het werken met ArcGIS, en tevens op het gebied van de culturele geografie voor wat betreft het interpreteren van kaarten als informatieoverbrengers en de rol die cartografie en visualisatie hierbij spelen. Verder zijn gegevens van het Kadaster nuttig gebleken en ook eigen inzichten uit het werken met ArcGIS en TOP10NL. Deze zijn verkregen door middel van het uitwerken van een praktisch voorbeeld.

Het onderzoek naar de verschillen, mogelijkheden en beperkingen van TOP10NL ten opzichte van OS MasterMap wordt gedragen door een intensieve theoretische analyse van met name het MasterMap bestand. Deze uitkomsten zijn naast de deels aanwezige theorie van TOP10NL gelegd. Vanuit deze theoretische basis kon er uiteindelijk een analyse plaatsvinden met enkele interessante conclusies. De vergelijking met OS Mastermap is relevant omdat het een vergelijkbaar project is, waar voor TOP10NL en het Kadaster nuttige lessen uit te leren zijn. Bovendien kan het in het algemeen vaak geen kwaad om 'over de grens' te kijken!

Praktische voorbeelden

De drie praktische voorbeelden van hoofdstuk 4 zijn er op gericht om mogelijkheden en beperking van met name objectklassen, attribuutwaarden en attributen te ontleden. Deze praktijkvoorbeelden met bijbehorende bevindingen zijn voornamelijk ontstaan door tegengekomen problemen gedurende het individuele werken met TOP10NL in ArcGIS bloot te leggen en weer te geven. In de meeste gevallen zijn deze problemen spontaan ontstaan gedurende het onderzoeksproces door intensief met TOP10NL om te gaan. De ontdekte problemen zijn vervolgens onderzocht aan de hand van de beschikbare theorie,

met name het gegevensmodel TOP10NL. Bij elke beperking is gekeken of dit door een eigen individuele (praktische)fout is ontstaan of dat deze algemeen erkend is en is gedocumenteerd.

De praktische voorbeelden van hoofdstuk 5 die in dit rapport zijn opgenomen zijn allen uitgevoerd door middel van het bewerken en verwerken van de dataset van TOP10NL in ArcGIS. Voor het praktische voorbeeld 'Toerisme in Appingedam' is om inzicht te krijgen in toerisme een aantal bronnen gebruikt. Voor de informatie die handmatig in TOP10NL is toegevoegd is gebruik gemaakt van instanties als de ANWB, de lokale VVV en een website die Bed-and-Breakfast-locaties bijhoudt. Voor de methodologie tijdens het werken met ArcGIS voor wat betreft dit praktische voorbeeld wordt verwezen naar de paragraaf in het betreffende hoofdstuk die dit behandelt. Wel is duidelijk geworden dat een goede kennis van GIS-software nodig is om de wat ingewikkeldere dingen met TOP10NL te doen. Dit komt naar voren in hoofdstuk 5.2. In hoofdstuk 5.2 wordt ook gekeken naar een andere symbology dan die voorhanden is in ArcGIS in combinatie met TOP10NL. Dit was nodig voor een duidelijke kaart.

Door zelf actief met TOP10NL in ArcGIS bezig te gaan is het ook gelukt om problemen die in TOP10NL aanwezig zijn maar die niet of nauwelijks in de literatuur worden genoemd te ontdekken. Op deze manier is het mogelijk geweest TOP10NL te analyseren vanuit de eigen waarneming en ervaring. Dit voegt iets toe aan de ervaringen die anderen hebben gehad en die in de literatuur vermeld staan. De bruikbaarheid van TOP10NL en de mogelijkheden en beperkingen zijn op deze manier expliciet mede door eigen ervaring onderzocht.

Methodologische problemen & kritiek

Bij aanvang is het lastig gebleken om een duidelijke onderzoeksmethode vast te stellen. Binnen de Bachelor Sociale Geografie & Planologie wordt voornamelijk gedoceerd in sociaal wetenschappelijke onderzoeksmethoden. Deze methoden konden helaas door tijdgebrek, en door de aard van het onderzoek en het onderwerp niet worden toegepast. Flowerdew & Martin (2005, p. 285) geven ook aan dat "GIS [...] systems should be thought of as a research toolkit and not a methodology per se." Dit in het achterhoofd houdend was het lastig om een goed onderzoek op poten te zetten. Een literatuurstudie is wel toegepast en vanuit die basis is grip op het project gekregen. Vervolgens is door eigen ervaringen met TOP10NL de kennis verder uitgediept en is dit rapport geschreven.

Het dient te worden opgemerkt dat het schrijven van dit rapport lastiger bleek dan verwacht. Dit is vooral te wijten aan de moeilijkheid van integratie tussen de verschillende stukken. Daaruit ontstond het lastige proces van het komen tot een gezamenlijk inzicht. Doordat gedurende het project de inzichten bij iedereen aan verandering onderhevig waren, bleek het lastig om gezamenlijk tot een geheel te komen. Na een korte adempauze is dit inzicht gelukkig wel succesvol tot stand gekomen.

Ook is er nogal wat vertraging opgetreden doordat het lastig was om het werken met ArcGIS weer voldoende onder de knie te krijgen. De kennis uit de cursus 'Introductie GIS' was niet meer voldoende aanwezig en was niet toereikend voor dit onderzoek, omdat er meer kennis nodig was dan alleen de kennis van de cursus 'Introductie GIS'.

Hoofdstuk 1.1: Wat is TOP10NL?

(Vincent Bakker)

In dit hoofdstuk zal worden besproken wat TOP10NL is. Er zal begonnen worden met de reden van het ontstaan van TOP10NL. Vervolgens zal er worden besproken wat er precies in zit, in welke dataformaten het wordt geleverd en hoe de overgang van TOP10vector naar TOP10NL is gegaan. Hierna zullen de belangrijkste eigenschappen en verbeteringen van TOP10NL worden besproken, eerst het unieke ID-nummer per geo-object, dan de uitgebreidere meta-data en de visuele weergave op verschillende manieren. Dit wordt gevolgd door Z-waardes en als laatste hoe mutaties gevolgen hebben voor de dataset. In hoofdstuk 1.2 wordt een vergelijking met top10vector gemaakt en in hoofdstuk 1.3 wordt nog ingegaan op de Basisregistratie Grootschalige Topografie.

1.1.1: Waarom een nieuwe standaard voor basisregistratie?

Het Kadaster is de afgelopen jaren bezig geweest om de Top10vector-bestanden om te zetten naar een nieuw formaat: Top10NL.

Volgens de website van het Kadaster (Kadaster.nl, 01-07-2010) is de volgende reden het belangrijkste voor het ontstaan van TOP10NL: "Door het toenemende gebruik van TOP10vector in GIS applicaties zijn enerzijds de beperkingen van het CAD bestand aan het licht gekomen en anderzijds stellen gebruikers steeds hogere eisen aan het topografisch basisbestand".

CAD is meer een grafisch programma en GIS meer een database applicatie. Bij CAD zijn de lijnen zelf belangrijk, bij GIS zijn de lijnen alleen een weergave van de data die erachter zit.

De ontwikkelingen in GIS software en de koppelingen met andere geografische data waren reden om de bestandstructuur totaal te vernieuwen (Kadaster 2007). Hierbij is ook rekening gehouden met nieuwe standaarden voor opslag en het uitwisselen van geodata, deze zullen besproken worden in hoofdstuk 1.1.3. Hierdoor past het beter bij de nationale en internationale standaarden van opslag.

Om tot een objectgericht gegevensmodel voor de TOP10vector te komen, is vooraf overleg gepleegd met de Topografische Dienst Nederland, dat inmiddels gefuseerd is met het Kadaster. Dit heeft geleid tot een aantal belangrijke keuzes in de opzet van Top10NL (Bakker et al. 2005):

- De huidige productdefinities van TOP10vector en TOP10wegen dienen als uitgangspunt bij het opstellen van de modelspecificaties. Dit houdt onder meer in dat de topografische objecten die worden onderscheiden gerelateerd zijn aan een weergave schaal 1:10.000.
- De modelspecificaties hebben betrekking op het Digitaal Landschap Model (DLM) en richten zich niet zozeer op het daarvan afgeleide Digitaal Kartografisch Model (DKM). (In hoofdstuk 2 zal hier dieper op worden ingegaan.)
- Er is vooronderzoek gedaan door Alterra-CGI. Deze heeft richtlijnen gegeven ten aanzien van gebruikerswensen. Deze richtlijnen dienen te worden gevolgd.

Sinds 1 januari 2008 is men officieel overgestapt naar TOP10NL als basisregistratie van het kadaster. TOP10NL is de basisregistratie topografie, het wordt onderhouden door het kadaster, die is de bronhouder. Door middel van een stelsel van zulke basisregistraties, kan men er voor zorgen dat elk (basis)gegeven één bron kent. Gegevens zullen daardoor betrouwbaarder, actueler en uitwisselbaar zijn (Kadaster 2007). Gemeenten, provincies, waterschappen, rijksoverheid en andere bestuursorganen moeten de basisregistratie vanaf 1 januari 2009 gebruiken als referentie of ondergrond bij bestemmingsplannen en andere activiteiten waarbij

een kaartondergrond nodig is. Ook moeten ze de Basisregistratie gebruiken bij voorlichting aan burgers, bij ter inzagelegging van ruimtelijke plannen, en bij de communicatie met andere overheden, bijvoorbeeld op het gebied van rampen.

De reden dat het nieuwe bestand objectgericht moest worden is omdat er zich met de huidige bestandsstructuur problemen voordoen. Volgens Knippers en Kraak(2002) wordt bij een objectgerichte beschrijving de wereld gezien als een verzameling objecten en kenmerken, die als entiteiten en attributen in een gegevensmodel worden opgenomen.

Hieronder zullen enkele problemen worden besproken (Bakker et al. 2005):

- Een objectgericht bestand samenstellen uit het TOP10vector bestand betekent voor gebruikers dat de ontvangen gegevens eerst bewerkt moeten worden, voordat ze er iets mee kunnen doen.
- De interpretatie van de ontvangen gegevens levert vaak problemen op bij TOP10vector. De gegevens zijn gestructureerd op basis van de eigen coderingen en ten behoeve van de kaartproductie.
- Er is sprake van een vermenging van het terreinmodel en het cartografische model bij het TOP10vector model. Het bestand is zowel gebaseerd op de inhoudelijke kant als op de wijze waarop de gegevens worden gepresenteerd.
- Het TOP10vector bestand is een geometrisch bestand met weinig thematische inhoud. Een objectgerichte structuur maakt het mogelijk om per geo-object zowel geometrische als beschrijvende en kwaliteitsgegevens te leveren.
- Het TOP10vector bestand koppelen aan eigen gegevens is moeilijk. Een objectgerichte structuur maakt het mogelijk om per geo-object eigen gegevens te koppelen.

1.1.2: Omzetting van TOP10vector naar TOP10NL

Zowel TOP10NL als TOP10vector worden gemaakt op basis van luchtfoto's, veldopnames en bestaande bestanden (www.kadaster.nl). Door in eerste instantie het meest actuele TOP10vector-bestand te converteren naar TOP10NL is het mogelijk om informatie die gekoppeld is aan vectoren, te verklaren en deze vervolgens te combineren. Daarna kan men deze data opslaan in afzonderlijke geo-objecten volgens het gegevensmodel van TOP10NL. Tijdens de omzetting worden tevens de inhoud van de TOP10wegen en de teksten van TOP25raster geïntegreerd in de data(Kadaster 2007).

1.1.3: Dataformaten

TOP10NL wordt geleverd in verschillende formaten. De verschillende formaten waarin TOP10NL wordt geleverd is Geography Markup Language 3.1.1 (GML), DWG en shapefile. GML, ook bekend als ISO 19136, is een standaard voor geografische informatie. GML is een door het Open Geospatial Consortium opgestelde XML-structuur voor de representatie van geografische informatie. XML is een standaard voor het weergeven van gestructureerde tekst als 'platte tekst'. GML definieert XML codering voor het overbrengen en opslaan van geografische informatie, waaronder zowel de geometrie als de eigenschappen van geografische eigenschappen. Shapefiles worden aangeboden omdat veel GIS software mogelijk niet direct geschikt is om GML in te lezen (www.kadaster.nl/top10nl/uitleg.html).

De bestanden kunnen als geodatabase worden gevormd. Volgens www.kadaster.nl is een geodatabase een database speciaal voor ruimtelijke, geografische informatie. Hierin kan het worden opgeslagen, bewerkt en ge-analyseerd. Binnen zo'n database kunnen vector bestanden worden opgeslagen als punt, lijn en vlak. Hierbij kan dan een referentiesysteem worden

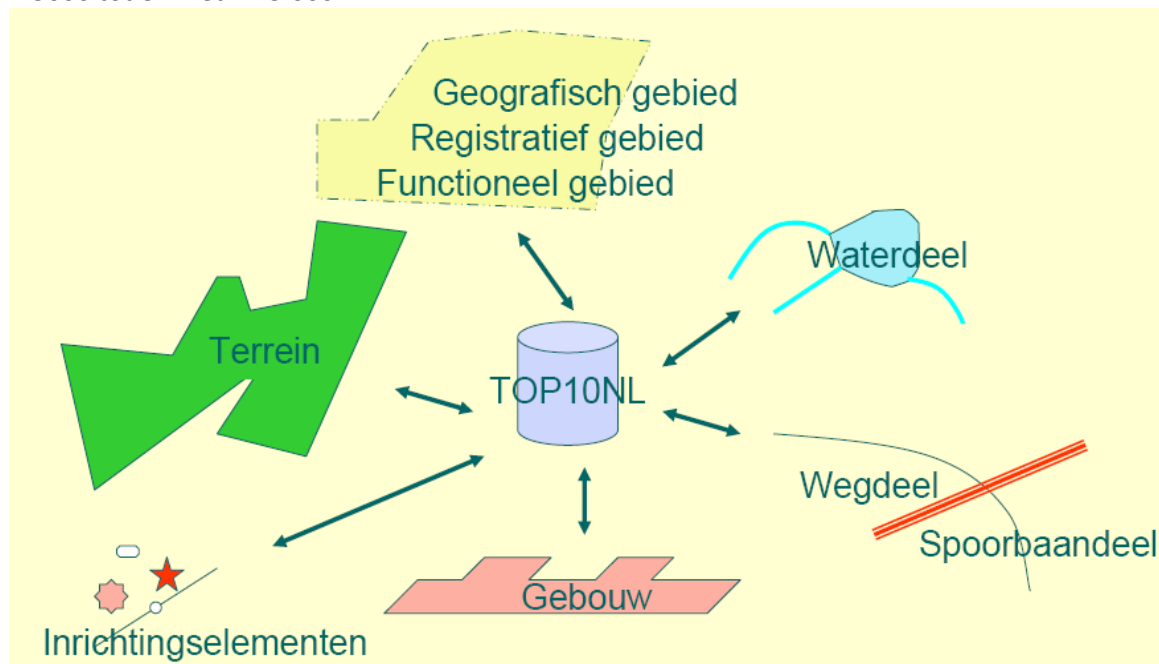
toegevoegd om de juiste locatie in de 'echte wereld' te bepalen. Daarnaast kunnen de attributentabellen van de feature classes hier erbij worden opgeslagen.

1.1.4: Beschrijving TOP10NL

TOP10NL bestaat uit een verzameling van topografische basisobjecten die als objectklassen zijn opgenomen, gerelateerd aan een bepaald schaalbereik. Dat schaalbereik is bij TOP10NL 1:5.000 tot en met 1:25.000. Elk object in TOP10NL heeft een unieke code, die meer gespecificeerd wordt door middel van attributen en de waarden van attributen (Lentjens 2006).

Vanuit TOP10NL kunnen selecties worden gemaakt op basis van gedefinieerde objectklassen, maar ook op basis van attributen en attribuutwaarden. Dit biedt de gebruiker alle keuze met betrekking tot het gebruik en de presentatie van gewenste selecties van geo-objecten.

In figuur 1.1 worden de verschillende objecten die gebruikt worden in TOP10NL weergegeven, alleen reliëf is hier niet afgebeeld. De objecten in TOP10NL zijn gerelateerd aan de schaal van 1:5000 tot en met 1:25.000



Figuur 1.1 De objecten in TOP10NL (bron: TOP10NL georganiseerd, N. Bakker)

De verschillende objecten zijn dus: Geografisch gebied, Registratief gebied, Functioneel gebied, Terrein, Inrichtingselement, Gebouw, Wegdeel, Spoordeel, Waterdeel en Reliëf.

De objectklassen worden in figuur 1.2 nog eens weergegeven, nu in combinatie met de verschillende geometriesoorten die voorkomen bij de bepaalde objectklassen (zie bijlage 3 voor volledige inhoud van de verschillende objectklassen):

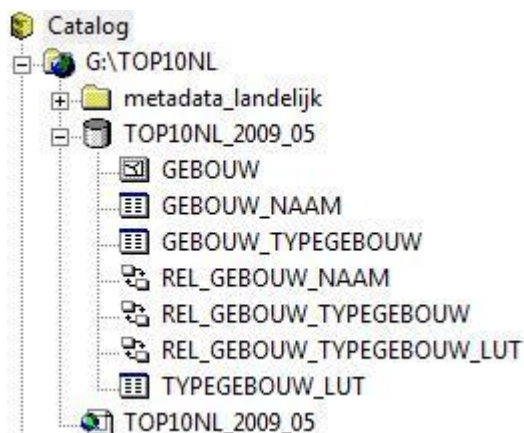
TOP10NL objectklasse	TOP10NL geometriesoort	Simpele geometrie soort	TOP10NL objectklasse	TOP10NL geometriesoort	Simpele geometrie soort
Wegdeel	geometrieVlak	Vlak	IsoHoogte	geometrieLijn	Lijn
	geometrieLijn	Lijn	KadeOfWal	geometrieLijn	Lijn
	hartLijn	Lijn	Hoogteverschil	hogeZijde	Lijn
	hartPunt	Punt		lageZijde	Lijn
	geometriePunt	Punt	OverigRelief	geometrieLijn	Lijn
		geometriePunt		Punt	
Waterdeel	geometrieLijn	Lijn	HoogteOfDieptePunt	geometriePunt	Punt
	geometrieVlak	Vlak	FunctioneelGebied	geometrieVlak	Vlak
	geometriePunt	Punt		labelPunt	Punt
Spoorbaanddeel	geometrieLijn	Lijn	GeografischGebied	geometrieVlak	Vlak
	geometriePunt	Punt		labelPunt	Punt
Gebouw	geometrieVlak	Vlak	RegistratiefGebied	geometrieVlak	Vlak
Terrein	geometrieVlak	Vlak		labelPunt	Punt
InrichtingsElement	geometrieLijn	Lijn			
	geometriePunt	Punt			

Figuur 1.2 De verschillende objectklassen met hun verschillende geometriesoorten in TOP10NL (bron: Structuur TOP10NL, P.Lentjes, 2009)

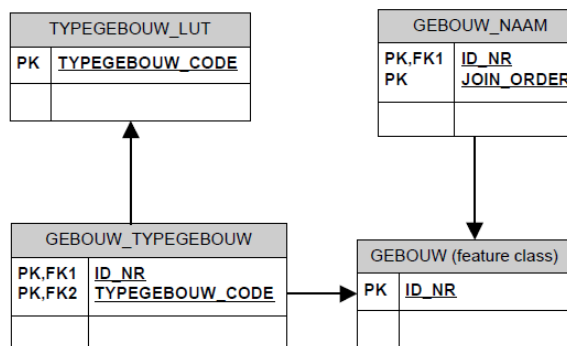
De layers in ArcGIS bevatten de features van TOP10NL. Elke layer heeft een eigen vorm van representatie: lijn, punt of vlak, afhankelijk van de aard van de feature class die zij bevatten. In de Geodatabase versie van TOP10NL is er voor vrijwel elke geometriesoort per objectklasse een aparte tabel oftewel feature class. Bij de objectklasse 'wegdeel' komen 2 verschillende lijn- en 2 verschillende punt geometriesoorten voor, deze hebben een verschillende betekenis. De hartlijn geeft alleen het midden van een weg aan en hartpunt de kruisingen van deze lijnen. Hiermee is in principe navigatie mogelijk d.m.v. GIS (Lentjes 2009).

De Lijnobjecten van de objectklassen 'KadeOfWal', 'Hoogteverschil' en 'OverigReliëf' zijn in één feature class opgenomen ('Reliëf'), omdat ze dezelfde attributen hebben. 'IsoHoogte' objecten zijn in een aparte tabel geplaatst, omdat deze virtueel zijn, dit is niet in de werkelijkheid te aanschouwen. Ditzelfde geldt ook voor de feature class 'HoogteOfDieptePunt'.

1.1.5: Structuur TOP10NL



Figuur 1.3 Een voorbeeld van de feature 'gebouw' in ArcCatalog



Figuur 1.4 Schema met relaties van de feature 'gebouw' (bron: Lentjes 2009)

Als voorbeeld is in figuur 1.3 en 1.4 de relatie van de objectklasse 'gebouw' genomen. In ArcCatalog zijn nu alleen de bestanden weergegeven die bij de objectklasse 'gebouw' horen, normaal staan alle andere objectklassen hier ook bij. De feature class 'gebouw' heeft een relatie met de tabel 'GEBOUW_NAAM' en de tabel 'GEBOUW_TYPEGEBOUW', dit zijn 2 verschillende relationship classes met de tabellen. De tabel 'GEBOUW_TYPEGEBOUW' heeft ook een relatie met de lookup table 'TYPEGEBOUW_LUT', hierin staan omschrijvingen van de bijbehorende codes uit de attributtabel 'GEBOUW_TYPEGEBOUW' (Lentjes 2009).

De objectklasse gebouw heeft maar één soort geometrie, bij bijvoorbeeld de objectklasse 'water' zijn er per geometriesoort (lijn, vlak, punt) aparte relaties te onderscheiden. Er zijn dus drie verschillende schema's met relaties voor de objectklasse 'water' te onderscheiden. Voor elke geometriesoort één relatieschema.

1.1.6: Hoe ziet een attributtabel van een object in TOP10NL er uit?

Aan de hand van de tabel in bijlage 4 wordt beschreven hoe een attributtabel van een object in TOP10NL er uit kan zien. Als voorbeeld is de Van Brienoordbrug in Rotterdam genomen voor een vlak, een spoorlijn voor een lijn en een kilometerpaaltje langs het spoor als voorbeeld voor een punt.

1.1.7: Identificerende eigenschappen

Elk geo-object heeft tenminste één uniek identificerend attribuut. Bijvoorbeeld een unieke code, nummer of naam. Bij TOP10NL is dat een uniek object ID, die dient als identificerend attribuut. Een voorbeeld van een object ID zou kunnen zijn: nl.top10.ID (waar ID staat voor een uniek nummer van 16 cijfers). Het ID-nummer op zichzelf betekent niets, maar doordat nl.top10nl. ervoor staat, maakt het een wereldwijd uniek object ID. Dit zegt overigens nog niets over de inhoud van het geo-object (Lentjes 2009).

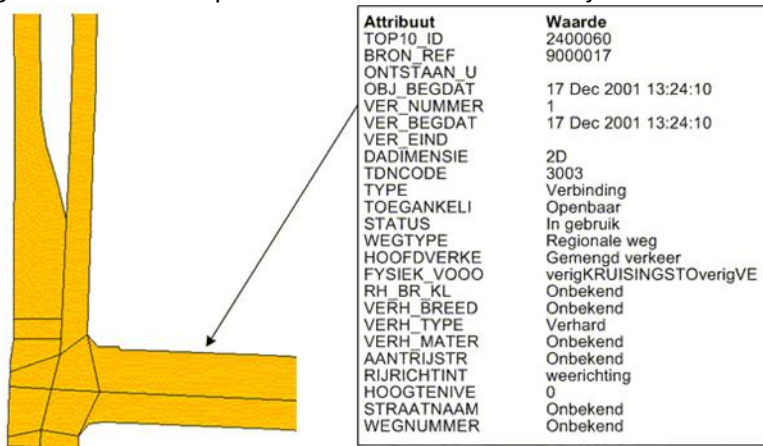
Er bestaat een samenhang tussen de verschillende objectklassen. Wegen, water, terrein, gebouwen, functionele en registratieve gebieden zijn als aparte objectklassen af te beelden, maar ook in combinatie.

Er bestaat bij TOP10NL geen mix van het landschapsmodel en het kartografisch model. Een landschapsmodel is een beschrijving van het terrein in zijn geometrische eigenschappen met beschrijvende kenmerken, ongeacht de latere grafische weergave. Een kartografisch model is juist een beschrijving van het terrein in zijn grafische eigenschappen, weergegeven in de vorm van kaarten (www.kadaster.nl). Dit houdt in dat alle objecten die op een bepaalde plaats voorkomen worden weergegeven. Bij een kartografisch model zou men maar één van de twee(of meerdere) objecten kunnen weergeven, omdat men alleen de ‘bovenste’ kan zien(afhankelijk van het doel)(Zie verder hoofdstuk 2). Bij het gegevensmodel TOP10NL wordt terreininformatie in een correcte digitale representatie weergegeven.

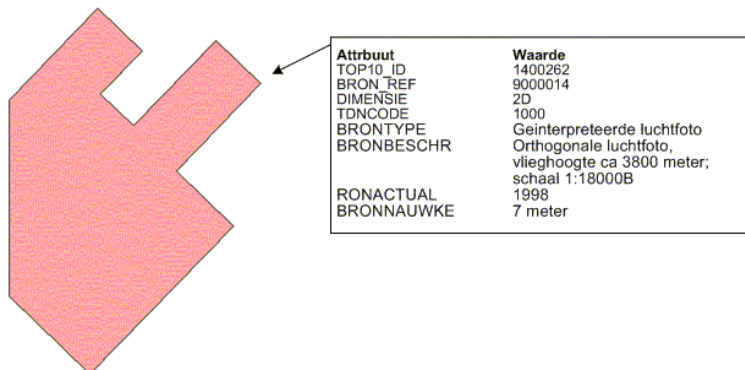
1.1.8: Metadata bij TOP10NL

Metadata zijn gegevens die de karakteristieken van bepaalde gegevens beschrijven. Het zijn dus eigenlijk data over de data(www.kadaster.nl).

De metadata van TOP10NL worden op twee niveaus vastgelegd, namelijk op de dataset als geheel maar ook op individueel niveau van het object.



Figuur 1.5 Metadata op datasetniveau (Bron: www.kadaster.nl/top10nl/demo/topweb/attributes.html)



Figuur 1.6 Metadata op objectniveau (Bron: www.kadaster.nl/top10nl/demo/topweb/metadata.html)

Metadata zijn zeer belangrijk om inzicht te geven in de kwaliteit van de eigenlijke gegevens. Hierdoor kan men beter afwegen of deze dataset wel bruikbaar is voor het doel. Metadata op datasetniveau is ook van belang om de dataset te kunnen terugvinden.

De metadata op datasetniveau is gebaseerd op ISO 19115, een standaard voor geo-metadata. De metadata is conform de nieuwe Nederlandse metadata standaard voor geografie. Deze

standaard beschrijft welke onderdelen van de ISO 19115 in Nederland worden gebruikt. TOP10NL kent ook een aantal metadata-gegevens op object niveau. Een beperkt aantal metagegevens wordt opgenomen per geo-object. Dit betreft: brontype, brondatum en nauwkeurigheid. Maar ook object begin- en einddatum en versie begin- en einddatum (Lentjens 2009).

Attribuut	Attribuutwaarde
objectBeginTijd	< systeemtijd >
objectEindTijd	< systeemtijd >
versieStartTijd	< systeemtijd >
versieEindTijd	< systeemtijd >
brontype	luchtfoto kaart RD GBKN top10vector overig
bronbeschrijving	< tekst >
bronactualiteit	< datum >
bronnauwkeurigheid	< getal >
dimensie	2D 3D

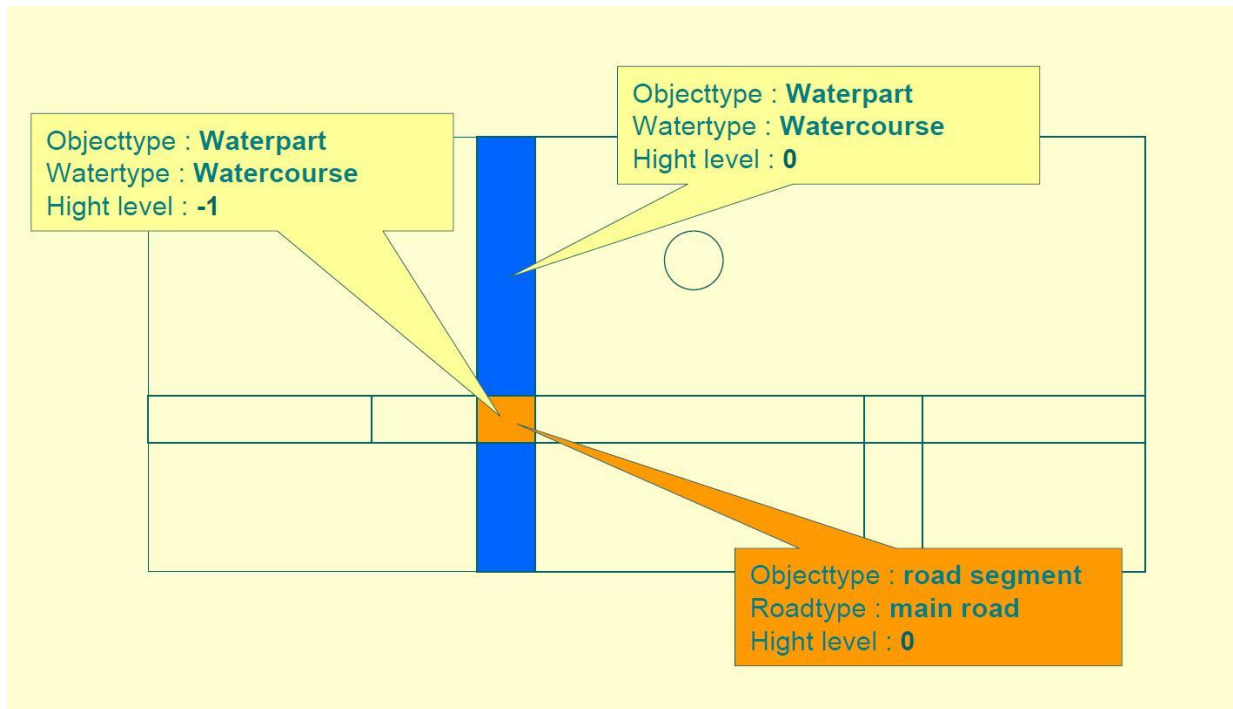
Tabel 1.1 metadata in TOP10NL (bron: Bakker et al. 2005)

1.1.9: Z-Waardes

Geo-objecten die elkaar kruisen (bijvoorbeeld wegen), hebben een hoogteniveau attribuut om te kunnen aanduiden hoe deze objecten elkaar kruisen (Lentjens 2006). Overige geo-objecten, waaronder de elkaar snijdende geo-objecten en de gebiedsobjecten, hebben geen hoogteniveau attribuut. De relatieve hoogte van geo-objecten kan worden weergegeven met het hoogteniveau. Op die manier wordt bepaald hoe geo-objecten elkaar kruisen en op welk hoogteniveau dat gebeurt. Deze waardes worden ook wel Z-waardes genoemd.

Kruisende geo-objecten die op de bovenste laag liggen krijgen de waarde 0, dat is het hoogste niveau. Kruisende geo-objecten op een lager niveau krijgen vervolgens de waarde -1 en voor elk steeds lager niveau vervolgens -2, -3, enzovoort. Het is toegestaan dat er waarden worden overgeslagen, (bijvoorbeeld 0, -3, -5, -6). Alleen de volgorde is van belang bij het bepalen van de relatieve hoogte. Het hoogteniveau attribuut bevat geen informatie over de absolute hoogte van een geo-object (Bakker et al. 2005).

In figuur 1.7 staat een voorbeeld weergegeven van het hiervoor geschetste. Welk geo-object op het punt van de kruising ligt boven het andere object. Gaat de weg over het water d.m.v. een brug? Of gaat de weg onder het water door d.m.v. een tunnel? De weg heeft hier de waarde 0 als hoogteniveau en het water op de plaats van de kruising de waarde -1 als hoogteniveau. Dat betekent dat het water onder de weg doorgaat.



Figuur 1.7 Z-waardes voorbeeld; een weg die over water heen gaat (bron: TOP10NL georganiseerd, N. Bakker, Kadaster)

Attribuut	Attribuutwaarde
hoogteniveau	0 (hoogste niveau) -1 (hoogste niveau min 1) -2 (hoogste niveau min 2) -3 (hoogste niveau min 3) < enz. >

Tabel 1.2 Z-waardes in TOP10NL (bron: Bakker et al. 2005)

1.1.10: Mutaties

Wanneer men een verandering aanbrengt in een geo-object in TOP10NL wordt dit opgenomen in de attribuutwaarden.

Het zogenaamde mutatieprotocol beschrijft wanneer een geo-object een nieuwe versie krijgt dan wel dat er een nieuw geo-object ontstaat en het oude geo-object wordt voorzien van een objecteindtijd. Zodra de geometrie of een van de attributen van de objecten wijzigt, krijgt het ontstane object een nieuw identificatienummer of een nieuwe versiedatum. In het geval van een grote wijziging krijgt het gewijzigde object een nieuw identificatienummer en in het geval van kleine mutaties krijgt het gewijzigde object een versiedatum (Vullings et al. 2002). Nu is de vraag wanneer wordt een wijziging groot en wanneer wordt deze klein genoemd? Hoe wordt dit bepaald bij TOP10NL? Dit wordt bepaald in het mutatieprotocol van TOP10NL.

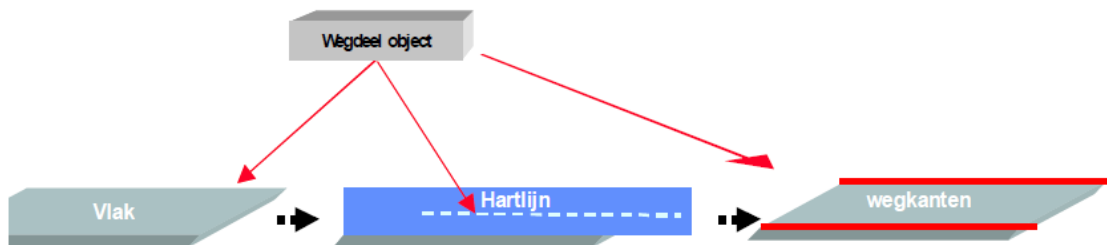
Door het Kadaster zijn de regels gedefinieerd in 'het mutatieprotocol'. Dit protocol wordt gebruikt als criterium om te bepalen wanneer een wijziging groot of klein is. In feite worden deze regels verwerkt in de mutatieprocedure. Alle objecten kunnen in de loop der tijd veranderen. Het is mogelijk dat er meer gebouwen gebouwd worden of dat een bepaalde weg verbreed of verlengd wordt. Deze veranderingen worden opgeslagen in TOP10NL. In feite heeft

TOP10NL altijd de verandering van de geschiedenis betreffende een object ter beschikking, daardoor heeft men altijd een inzicht in de historie van een object (Bakker et al. 2005). Ook hoeven hierdoor alleen de objecten die mutaties hebben ondergaan, geupdate te worden en niet gelijk de hele dataset.

1.1.11: Visualisatie

TOP10NL is in feite alleen een geografische dataset, zonder dat hier visualisatie aan gekoppeld is. Niet voor alle analysetoepassingen en bewerkingen van geografische gegevens is visualisatie nodig, maar meestal is een uniforme visualisatie gewenst (Vullings et al. 2002). Het originele kleurenpalet van de Topografische kaart 1:25.000 dat ontworpen is voor papierdruk, wordt meegeleverd met TOP10NL omdat dit vertrouwd aanvoelt. Dit kan echter in GIS naar eigen keuze worden aangepast, omdat soms juist een bepaalde niet-uniforme visualisatie gebruikt wordt om bepaalde eigenschappen te benadrukken.

Een erg belangrijk onderdeel van TOP10NL is dat er meerdere typen geometrie in één bepaald geo-object kunnen voorkomen. Geo-objecten kunnen zowel als een punt, lijn of een vlak afgebeeld worden (Lentjens 2006). Welke wijze er wordt gebruikt om het weer te geven is afhankelijk van de objectklasse en de attribuutwaarden. Een kruising van een weg wordt weergegeven door een punt of een vlak en bijvoorbeeld een weg als punt, lijn en vlak. Deze vorm van verschillende geometrie is vooral van belang als de gebruiker een bepaald object wil gaan laten zien op verschillende manieren.



Figuur 1.8 Meervoudige geometrie bij de objectklasse wegdeel (bron: Bakker et al. 2005)

Een wegdeel, zoals in figuur 1.8, heeft meestal een meervoudige geometrie. Het vlak representeert het weglichaam, één lijn representeert de hartlijn van het wegdeel en twee lijnen representeren de wegganten van het wegdeel (Bakker et al. 2005).

Hoofdstuk 1.2: Verschillen tussen TOP10NL en Top10Vector

1.2.1: Gegevensmodel TOP10vector

De topografische elementen in TOP10vector worden onderscheiden door middel van verschillende codes. Elk elementtype, legenda-eenheid, is voorzien van een speciale TDN-code. Bij het selecteren van deze code, worden alle elementen van dit type zichtbaar. De afzonderlijke elementen van de klasse/legenda-eenheid zijn echter niet benaderbaar. TOP10vector is dus niet objectgericht. Wanneer bijvoorbeeld vanuit de coderingstabel gevraagd wordt naar de gebouwen, worden deze allemaal afgebeeld. Als men bijvoorbeeld in TOP10vector individuele objecten van een bepaald type wil markeren, is dit alleen mogelijk door het oorspronkelijke bestand te bewerken (Bakker et al. 2005).

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• <u>Top10 vector</u>• CAD -structuur• lijn met coderingen• dgn-bestanden kaartbladen | <ul style="list-style-type: none">• <u>Top10NL</u>• Objecten structuur• unieke objecten• spatial database• naadloos heel Nederland |
|--|--|

Figuur 1.9 TOP10vector tegenover TOP10NL, belangrijkste verschillen

1.2.2: Verschil tussen TOP10NL en TOP10Vector

TOP10NL is opgeslagen in een database zonder afbakening van de kaartbladen van waaruit selecties kunnen worden gemaakt. De selecties zijn naadloos. Bij het TOP10vector bestand bepalen de kaartbladen de grenzen, nu kan men bij TOP10NL geheel Nederland in één bestand gebruiken en zien. De grenzen van kaartbladen bepalen niet meer de indeling van losse deelbestanden. TOP10NL is landsdekkend, uniform en consistent (Kadaster 2007). Dit houdt in dat het als basis te gebruiken is voor heel Nederland, als basisregistratie topografie. Het objectmodel is gelijk voor het hele gebied. Veel andere landsdekkende bestanden met deze kwaliteit zijn niet voorhanden (Vullings et al. 2002).

Het is van belang voor de wederzijdse bruikbaarheid dat alle externe bronnen van attribootgegevens die een geografische component hebben, met elkaar kunnen worden gekoppeld. TOP10NL is ook onderdeel van het stelsel van basisregistraties, waarbij de geometrie van adres, gebouw en perceel is te koppelen (www.kadaster.nl).

Door de objectgerichte structuur en de toevoeging van internationale standaarden kent TOP10NL veel voordelen ten opzichte van TOP10vector. In het gegevensmodel TOP10NL is het landschapsmodel gescheiden van het kartografisch model. Bewerkelijke conversies van CAD naar GIS zijn bij TOP10NL niet meer nodig. De thematische inhoud is verrijkt en mutaties kunnen per geo-object geleverd worden (Vullings et al. 2002).

Hoofdstuk 1.3: Basisregistratie Grootchalige Topografie

1.3.1: De BGT

De Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) wordt op dit moment gemaakt, de voorbereiding is gestart in 2009. Het is de opvolger van de Grootchalige Basiskaart Nederland (GBKN) en wordt onderdeel van het stelsel van basisregistraties waartoe TOP10NL (Basisregistratie Topografie) ook behoort. De BGT wordt een digitale topografische kaart van Nederland met een schaalbereik van 1:500 tot 1:5000. Het is net als TOP10NL objectgericht en dekt ook het hele Nederlandse gebied. Met de realisatie van de BGT gebruikt de hele overheid dezelfde grootchalige kaart van Nederland. Met de term overheid worden alle bestuurslagen (Rijk, provincie, gemeente en waterschappen) plus de overige bestuursorganen bedoeld. Binnen de overheid wordt het gebruik verplicht en gebaseerd op wetgeving. Daarbuiten blijft het vrijwillig, maar ook daar worden de voorwaarden voor breed gebruik gecreëerd (Programma BGT, 2010).

De BGT heeft als doel dat de hele overheid gebruik maakt van dezelfde grootchalige topografiebestanden. Hierdoor komt er betere dienstverlening aan burgers en bedrijven, betere samenwerking binnen de overheid en kostenbesparing. Deze maatschappelijke voordelen zijn de reden voor de inrichting van BGT (www.gbkn.nl).

Het perspectief van waaruit de BGT wordt ontwikkeld is nadrukkelijk het perspectief van de gebruiker die de BGT-informatie combineert met andere gegevens en daardoor efficiënter en beter kan werken (www.e-overheid.nl).

De inhoud van de BGT wordt afgestemd op de gezamenlijke informatiebehoefte van de verschillende gebruikers. Het gaat hierbij zowel om de bronhouders (zoals gemeenten, waterschappen en provincies), als om andere gebruikers en andere basisregistraties in het stelsel. De BGT, als onderdeel van het stelsel van basisregistraties, vormt een ondergrond, die in vele werkprocessen wordt gebruikt (www.rijksoverheid.nl).

	Basisregistratie Grootchalige Topografie	Basisregistratie Topografie
Afkorting	BGT	BRT
In gebruik name als BR	Verwacht eind 2012	1 januari 2008 (TOP10NL)
Bron	Objectgericht GBKN	TOP**NL data (gedeeltelijk eigen inwinning)
Schaal	1:500 – 1:5000	10k, 50k, 100k, 250k, 500k,1000k
Bronhouders	Gemeenten, waterschappen, provincies, ProRail en RWS	Kadaster
Toepassing	Beheer openbare ruimte en bebouwde ruimte en GIS- toepassingen	Visualisatie en GIS-toepassingen
Informatiemodel	IMGeo	IMTOP

Tabel 1.3 Vergelijking hoofdeigenschappen BGT en TOP10NL

1.3.2: Vergelijking met TOP10NL

Net zoals bij TOP10NL wordt er gebruik gemaakt van GML-standaardopmaak van de data voor uitwisseling, alleen met een ander informatiemodel, namelijk IMGeo i.p.v. IMTOP bij TOP10NL. IMGeo is opgezet om objectgericht grootchalige geometrie uit te kunnen wisselen.

Geografische informatie van objecten als panden, wegdelen of waterdelen wordt hiermee inclusief administratieve kenmerken uitgewisseld (Programma BGT, 2010).

Er zijn veel overeenkomsten, maar ook veel verschillen. Bijvoorbeeld het begrip hoogte en wat het getal 0 in combinatie met hoogte betekent. In TOP10NL betekent dit dat het object met attribuut 0 bovenop ligt, alles wat er nog onder ligt krijgt een negatief getal -1, -2 daar weer onder enz. Bij de BGT betekent het getal 0, dat het object op maaiveldniveau ligt, daar kunnen dingen boven liggen, die krijgen dan +1, en daarboven +2 enz. Objecten die onder het maaiveld liggen krijgen dan -1, -2 enz. Oppervlaktewater krijgt bijvoorbeeld altijd het getal 0 als attribuut (Programma BGT, 2010).

Het aantal attributen per object is sowieso groter bij TOP10NL. Ook als de naam van een attribuut hetzelfde is, heeft dat nog niet gelijk dezelfde betekenis bij TOP10NL en de BGT, het wordt anders gebruikt (Programma BGT, 2010). Hierdoor is uitwisseling van gegevens ook nog lastig te interpreteren.

TOP10NL en de BGT zijn dus niet alleen verschillend in schaal, maar ook duidelijk verschillend in het doel waarvoor ze gemaakt zijn. Visualisatie tegenover beheer van de openbare ruimte. In een ideale situatie zouden beide basisregistraties in één model vallen, maar daar verschillen ze toch te veel voor, ook in opvatting wat het doel is van de basisregistratie. Wel zou waar het kan zo veel mogelijk op dezelfde manier kunnen worden opgebouwd en/of ingedeeld, daardoor maak je onderlinge uitwisseling van data ook gemakkelijker. Om in de toekomst de data te kunnen uitwisselen, moet dan wel eerst alle verschillen in bijvoorbeeld de benaming van objecten geanalyseerd worden. Op dit moment zijn er nog teveel verschillen in gebruik van namen voor objecten.

Hoofdstuk 2: Cartografie en visualisatie

(Martijn Knol)

2.1 Inleiding

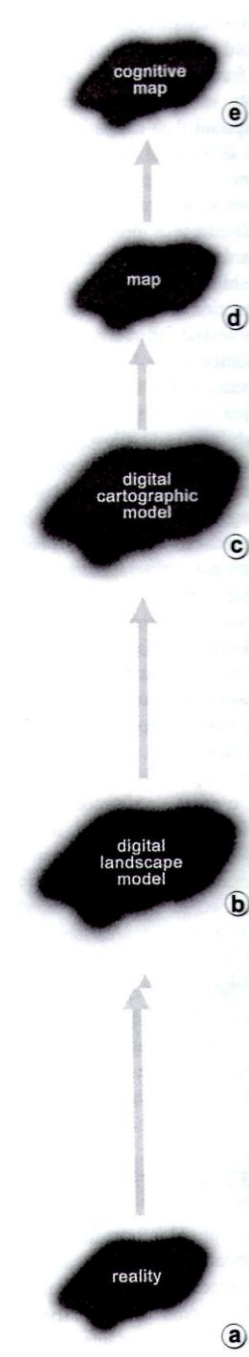
Een geografie zonder kaarten: een schier onmogelijke situatie! Al sinds de ontdekkingsreizigers in de middeleeuwen de bakermat hebben gelegd voor geavanceerde geografie die de Europese mogendheden kennis en informatie verschafte, wordt er gebruik gemaakt van kaarten om geografische kennis over te dragen. Uiteraard werden al veel eerder kaarten gemaakt maar in deze tijd nam de productie en het gebruik ervan significant toe (Knox & Marston, 2007).

Sinds deze tijd zijn er vele ontwikkelingen geweest met betrekking tot kaarten en de manier waarop ze geproduceerd worden. De digitalisering en opkomst van internet hebben een cruciale invloed gehad op het beheren, verwerken en overbrengen van informatie (Dicken, 2007). De productie van kaarten is hier geen uitzondering op, getuige de opkomst van Geografische Informatie Systemen (GIS), sinds de jaren '80 steeds verder uitgegroeid tot *het* programma voor het beheren, verwerken en overbrengen van ruimtelijke informatie (Kraak & Ormeling, 2003). TOP10NL is een voorbeeld van een digitaal bestand dat door middel van GIS kan worden gebruikt.

Echter, het aspect dat door de jaren heen niet is veranderd is de achterliggende gedachte bij het produceren van een kaart: deze ligt namelijk ten grondslag aan het uiteindelijke resultaat. De uitgangspunten, het doel en de doelgroep van een kaart bepalen namelijk nog steeds voor een groot deel hoe een kaart er uiteindelijk uit komt te zien. De tak van de geografie die deze processen bestudeert wordt de Cartografie genoemd (Kraak & Ormeling, 2003).

2.2 Cartografie

Van Dale (26-05-2010) definieert Cartografie als "het tekenen van landkaarten". In vroegere tijden zeker een adequate definitie, maar de tendens van de laatste tijd is dat behalve de productie van kaarten ook de analyse van kaarten en het productieproces steeds meer aandacht krijgen binnen de Cartografie. Kraak en Ormeling (2003) voegen deze elementen ook toe in hun definitie.



Figuur 2.1: Cartografische Processen (bron: Kraak & Ormeling, 2003: p.4)

Zij definiëren Cartografie als: "the conveying of geospatial information by means of maps" (Kraak & Ormeling, 2003: p. 35). Voor de cartografische processen binnen Geografische Informatie Systemen hebben Kraak en Ormeling (2003, p. 4) een schema ontwikkeld dat te zien is in figuur 2.1. Van belang is het hier om te vermelden dat door de jaren heen de producten van het Kadaster zijn verschoven binnen het schema. De oude papieren topografische kaarten

bevonden zich in het bolletje 'Map', terwijl later de TOP10vector in het bolletje 'Digital Cartographic Model' zich bevond (TOP10vector was digitaal, maar was ook al volledig gevisualiseerd: zie Hoofdstuk 1.1.1). Het huidige TOP10NL bevindt zich nog weer een stapje lager, namelijk in het 'Digital Landscape Model': de dataset wordt als 'rauwe' dataset aangeleverd zonder dat daarbij al cartografische uitgangspunten zijn gebruikt (er is echter wel een standaardvisualisatie) (De Bakker, 2009). De cartografische aspecten kunnen dus door gebruikers worden aangepast aan het doel dat deze gebruikers voor ogen hebben. (zie ook H1.1.5 en H1.1.7)

Zoals eerder vermeld heeft elke producent van een kaart een doel voor ogen dat hij of zij door middel van de kaart wil bereiken bij een specifieke doelgroep. Vanzelfsprekend hebben deze factoren invloed op de uiteindelijke kaart die geproduceerd wordt. Er zullen zaken zijn die niet op de kaart komen, zaken die juist expliciet op de kaart komen, kortom: je kunt je afvragen of het eindresultaat (de kaart dus) een juiste representatie van de werkelijkheid is. Echter, over wat dan die werkelijkheid is en hoe deze dient te worden weergegeven is ook veel discussie mogelijk. Inzichten uit de Culturele Geografie leren dat ieder mens een eigen beeld van de werkelijkheid heeft en deze werkelijkheid op een andere manier afbeeldt dan een ander mens dat zou doen (Holloway & Hubbard, 2001).

Een term uit de Culturele Geografie die hierop aansluit is het begrip mental map. Knox & Marston (2007) noemen een mental map een cognitive image, en omschrijven het als volgt: "psychological representations of locations that are made up from people's individual ideas and impressions of these locations." Een Mental Map is dus in feite een cognitieve kaart van een bepaalde locatie of omgeving, op een manier zoals de maker van de kaart deze omgeving interpreteert en cognitief verwerkt. Dit houdt in dat de maker een omgeving probeert weer te geven zoals hij deze beleeft. Uitermate subjectief, en topografisch vaak verre van nauwkeurig, maar wel zeer bruikbaar wanneer representaties van de werkelijkheid een rol spelen, zoals bijvoorbeeld bij studies naar de beleving van bepaalde plaatsen. Kaarten kunnen op deze manier mensen helpen hun cognitie van plaatsen uit te beelden (Holloway & Hubbard, 2001). De cartografische processen van Kraak & Ormeling die in GIS digitaal worden uitgevoerd voert een mens dus in dit geval in zijn hoofd uit: vanuit de werkelijkheid worden zaken geabstraheerd en vervolgens in een mental map opgeslagen en verwerkt.

2.3 Een goede kaart: semantiek en generalisatie

Van belang bij de cognitieve verwerking van kaarten is de manier waarop informatie wordt doorgegeven. De doorgifte van informatie heeft voornamelijk te maken met de keuzes van de maker van de kaart met betrekking tot hetgeen dat weergegeven wordt, en de manier waarop dat gebeurt. Hier komen Semantiek en Generalisatie om de hoek kijken. Zoals bij de toelichting op het schema van Kraak & Ormeling is gezegd, is TOP10NL een objectgericht Digital Landscape Model. Het is dus mogelijk om de cartografische wensen die de maker heeft nog door te voeren zonder in het datamodel aanpassingen te maken, en om eisen en wensen met betrekking tot semantiek en generalisatie nog door te voeren.

Bij Semantiek, of Betekenisleer (Van Dale, 28-06-2010), gaat het onder meer om symboliek: op wat voor wijze worden zaken uitgebeeld? Semantiek kan bij het maken van een kaart van doorslaggevend belang zijn om de juiste boodschap over te dragen aan de ontvanger(s). Kleuren, symbolen, teksten en andere elementen representeren de informatie en data op een kaart dus wanneer hier niet voldoende zorg aan besteed is kan het zijn dat de informatie op een kaart niet

begrepen of niet juist geïnterpreteerd wordt, waardoor het doel van de kaart niet bereikt wordt. Symboliek op een kaart valt in het model van Kraak & Ormeling onder stap C, het Digital Cartographic Model: er is een format gemaakt voor het visualiseren (wat stap D is, de uiteindelijk geproduceerde kaart).

Ook van belang bij semantiek is de vraag hoe objecten worden benoemd, welke definities gelden en onder welke objectklasse de geo-objecten worden ingedeeld. In het gegevensmodel van TOP10NL (zie Bakker et al., 2005) staan de objectklassen van TOP10NL op een rij (zie ook H1.1.2), echter, in TOP10NL in ArcGIS blijkt bij bestudering van de attribuuttabellen van bijvoorbeeld de objectklasse 'Gebouw' dat hierbij nogal wat verwarring kan ontstaan. In de attribuuttabel zijn bijvoorbeeld de volgende gebouwtypen te vinden:

- Huizenblok | Kerk
- Huizenblok | Religieus gebouw
- Huizenblok | Religieus gebouw | Overig
- Kerk
- Kerk | Overig
- Kerk | Religieus gebouw
- Kerk | Religieus gebouw | Overig
- Kerk | Toren
- Religieus gebouw
- Religieus gebouw | Overig

Wanneer iemand bijvoorbeeld TOP10NL wil doorzoeken op kerken (zoals bijvoorbeeld ook in het praktische voorbeeld 'Toerisme in Appingedam' het geval is) dan ligt het niet voor de hand op welk gebouwtype er dan gezocht dient te worden aangezien alle hierboven genoemde gebouwtypen in de werkelijkheid een kerk zouden kunnen zijn. Bovendien is het zo dat door de objectgerichtheid van TOP10NL elk object een uniek id heeft en dus ook geen twee waarden voor gebouwtype kan hebben. Dit is een punt waar in de toekomst zeker verandering in moet komen.

De semantiek op een kaart kan tevens in hoge mate leiden tot manipulatie, namelijk door de informatie op een kaart opzettelijk aan te passen aan het doel dat beoogd wordt. Hiermee wordt een subjectieve voorstelling van de werkelijkheid gegeven (namelijk die van de maker(s)), met als doel de doelgroep van de kaart dezelfde voorstelling (de perceptie) van de realiteit te laten krijgen. Door bijvoorbeeld dingen belangrijker (groter of opvallender) te maken op een kaart dan de situatie in werkelijkheid wellicht is kan de maker de doelgroep dusdanig beïnvloeden dat dit leidt tot een kijk op de werkelijkheid die strookt met het doel dat de maker voor ogen heeft. Ook het bewust wel of niet tonen van bepaalde informatie kan ertoe leiden dat het beeld van de werkelijkheid dat de ontvanger heeft (de perceptie) kan worden beïnvloed (Holloway & Hubbard, 2001). Cartografie houdt zodoende ook in dat er keuzes gemaakt worden met betrekking tot de representatie van de werkelijkheid. Wat geef je weer en wat niet, hoe wordt iets weergegeven, hoe zit het met verhoudingen, wat is de schaal en, afhankelijk daarvan: in hoeverre wordt de werkelijkheid gegeneraliseerd?

Generalisatie houdt in dat "de hoeveelheid data op een kaart gereduceerd wordt op een zinvolle manier" (Kraak & Ormeling, 2003: p. 75). Generalisatie wordt dikwijls 'de kunst van het weglaten' genoemd. Het is immers ondoenlijk om bijvoorbeeld op een klein schaalniveau (dus van een groot gebied) alle slootjes, landweggetjes et cetera op te nemen. Daarom wordt vaak gekozen voor het weglaten van informatie die voor de ontvanger niet of beperkt nuttig is, of (in

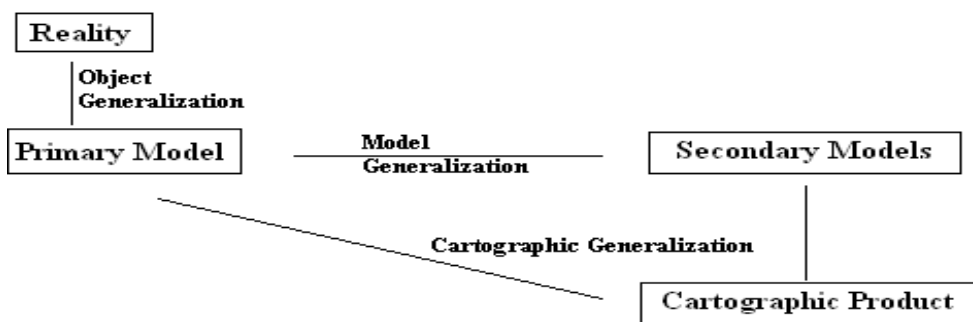
sommige gevallen) die niet strookt met het doel van de productie van de kaart (Holloway & Hubbard, 2001). Het kan dus bijvoorbeeld voorkomen dat op een toeristische kaart de industriegebieden, achtergebleven stadsdelen, woonwijken en andere zaken worden weggelaten en alleen de positieve zaken getoond worden, terwijl deze op een topografische kaart wel zullen worden weergegeven.

Wat onder andere van belang is bij generalisatie is de hiërarchie in data: dit houdt in dat sommige lijnen bijvoorbeeld dikker gedrukt zijn of een vollere kleur hebben, dat sommige vlakken een andere kleur hebben dan andere en dat sommige punten groter zijn of een andere kleur hebben dan andere, kortom: dat bepaalde data belangrijker of prominenter aanwezig is dan andere data. Dit is van belang bij het proces van generalisatie op verschillende schaalniveaus: wanneer een object hoog staat in de hiërarchie (bijvoorbeeld de stad Amsterdam) dan zal, wanneer het schaalniveau groter wordt, het object weergegeven blijven worden, in tegenstelling tot een object dat niet zo hoog staat in de hiërarchie (bijvoorbeeld het dorp Jipsingboermussel).

Door Weibel & Dutton (1999) wordt een schema gehanteerd voor generalisatieprocessen. Dit schema gebruikt dezelfde stappen als het eerder genoemde schema van Kraak & Ormeling. De volgende stappen worden onderscheiden:

- Vanuit de werkelijkheid (reality) zal een selectie gemaakt moeten worden van objecten die in het datamodel worden opgenomen;
- Vervolgens vloeit hieruit een digitaal datamodel voort, het zogenaamde Digital Landscape Model (primary model)
- Vanuit dit Digital Landscape Model kan er twee kanten op gewerkt worden: het model kan nog verder gegeneraliseerd worden: er wordt dus vanuit het basismodel een secundair datamodel gemaakt bestaande uit objecten uit het basismodel. Oftewel: modelgeneralisatie
- Ook kan vanuit het Digital Landscape Model een Digital Cartographic Model geproduceerd worden: oftewel cartografische generalisatie.

Zie verder figuur 2.2 (naar Weibel & Dutton, 1999)



Figuur 2.2: Generalisatieprocessen
bron: Weibel & Dutton, 1999

Bij de cartografische processen uit het schema van Kraak & Ormeling wordt er dus voortdurend gegeneraliseerd! Het is dus niet alleen zo dat bij het maken van een kaart wordt gegeneraliseerd (afhankelijk van het schaalniveau) maar ook reeds bij het verzamelen en de selectie van data.

Het schaalniveau is dus ook van belang in deze: op een kleiner schaalniveau (bijvoorbeeld landelijk of regionaal) zullen zaken minder gedetailleerd kunnen worden weergegeven door de grote hoeveelheid en dichtheid van informatie terwijl op een groter schaalniveau (bijvoorbeeld plaatselijk) het detailniveau wel zodanig is dat er gedetailleerde informatie op de kaart geplaatst kan worden. Bij het bepalen van de schaal is generalisatie dus onontbeerlijk om tot een heldere, duidelijke, leesbare en dus gebruiksvriendelijke kaart te komen dat zijn doel optimaal dient. TOP10NL is bruikbaar op een schaal tussen 1:5000 en 1:25000 (Kadaster, 23-06-2010).

2.4 TOP10NL in ArcGIS

Voor de bespreking van de cartografie in het TOP10NL-bestand is het allereerst zinvol eens te kijken wat er zoal in dit bestand te vinden is. In het TOP10NL-bestand worden een aantal objectklassen onderscheiden, oftewel categorieën van geografische objecten. Deze objecten kunnen in ArcGIS worden weergegeven als zijnde punten, lijnen en vlakken (De By, 2004), afhankelijk van het type object. Sommige objecten kunnen echter in meerdere vormen voorkomen in TOP10NL, afhankelijk van de cartografische wensen met betrekking tot generalisatie en schaalniveau van de gebruiker. De layers in ArcGIS bevatten de Features (data) van TOP10NL. Zie voor een overzicht hiervan Hoofdstuk 1.

Elke layer heeft een Feature Class (een verzameling van Features, van data dus, van hetzelfde soort, bijvoorbeeld wegdelen) als bronbestand. Deze Feature Classes zitten samengepakt in een geodatabase. Het voordeel van een geodatabase boven een gewone database is logischerwijs het geografische element: de data krijgen een plaats op het aardoppervlak! Zodoende kunnen in ArcGIS door middel van layers de Features in de correcte geografische weergave worden weergegeven. Deze layers vormen samen de eigenlijke kaart. In ArcGIS kunnen tevens de layers op volgorde van visualisatie worden gezet: welke layers vormen de basis, en welke layers komen daar bovenop? Ook kunnen layers worden weggelaten en kunnen eigengemaakte layers (bijvoorbeeld van selecties binnen de basislayers) worden toegevoegd.

Voor het geografische element is een coördinaatsysteem vereist: door de Features ruimtelijke coördinaten te geven kunnen ze immers goed worden weergegeven. Voor TOP10NL wordt gebruik gemaakt van de Rijksdriehoeksmeting. Deze meting bepaalt posities van geografische objecten relatief van een metingspunt. Voor deze metingspunten worden van oudsher kerktorens gebruikt, en vroeger werd begonnen bij de Onze Lieve Vrouwe Toren in Amersfoort (Karstkarel, 2007). Vandaaruit werd de rest van Nederland gemeten. Tegenwoordig is dit echter niet meer zo en liggen alle coördinaten in één en hetzelfde kwadrant (RDNAP, 28-06-2010). De Rijksdriehoeksmeting is een Local Coördinate System, met als voordeel dat het goed bruikbaar is op korte afstanden. In Nederland zijn kerktorens in vrijwel elk zichzelf respecterend dorp voorhanden, dus voor Nederland is het uitermate geschikt. Voor grotere afstanden worden vaak de Global Coordinates gebruikt, die bepaald worden aan de hand van de meridianen (Kraak & Ormeling, 2003).

Voor de kleuren en symbolen die in het TOP10NL-bestand zijn gebruikt geldt dat ze door middel van ArcMap veranderd kunnen worden. Dit heeft als voordeel dat de kleuren en symbolen zoals die door de makers zijn vastgesteld veranderd kunnen worden voor elk willekeurig doel: niet

zoals de 'oude' papieren topografische kaarten en het oude TOP10vector-bestand, die een vaste legenda hebben en zodoende gebonden zijn aan de visualisatie die de Topografische Dienst heeft vastgesteld en die zo langzamerhand de norm zijn geworden voor topografische visualisatie in Nederland in het algemeen. Bijkomend voordeel is dat het TOP10NL-bestand zeer volledig is wanneer men het in ArcMap opent: er kan zelf een selectie gemaakt worden van objecten en objectklassen die gebruikt worden, kleuren en symbolen kunnen veranderd worden et cetera. Kadaster (23-06-2010) kent aan elk geo-object (een object uit de werkelijkheid, opgenomen in TOP10NL dus) een vorm van representatie toe. Zoals gezegd kunnen dit lijnen, punten en vlakken zijn, terwijl een deel van de lijn-elementen ook als vlak en punt kunnen worden weergegeven, afhankelijk van het schaalniveau en het datamodel-generalisatieproces. Binnen deze limieten, die opgelegd zijn door het objectgerichte karakter van TOP10NL, is er echter veel mogelijk met betrekking tot het representeren van informatie op een kaart. Dit is een belangrijk voordeel van TOP10NL ten opzichte van TOP10vector en de oude papieren topografische kaarten: in plaats van afhankelijk te zijn van de keuzes met betrekking tot visualisatie en generalisatie van de makers van TOP10vector en de topografische kaarten (het Kadaster en de Topografische Dienst Nederland), kan een gebruiker nu zelf de visualisatie, de mate van generalisatie en het schaalniveau bepalen. Zie ook hoofdstuk 1.1.7

Nog een belangrijk voordeel ten opzichte van TOP10vector is dat TOP10NL landsdekkend is. Dat wil zeggen dat TOP10NL één bestand is waarin heel Nederland opgenomen is. TOP10vector bestond uit een aantal kaartbladen zodat analyse begrensd werd door de grenzen van de kaartbladen. Hier is in TOP10NL verandering in gekomen, zodat analyses over heel Nederland kunnen worden uitgevoerd. Nadeel hiervan is echter wel dat analyse meer tijd en ruimte in beslag neemt.

Door deze vele mogelijkheden binnen ArcGIS, is het wel vereist dat wanneer een bedrijf of persoon gebruik wil maken van TOP10NL, eerst de nodige kennis van het werken met GIS-software en cartografie nodig is. Wanneer namelijk iemand (een deel van) TOP10NL wil gebruiken dan wordt alleen de dataset geleverd (het Digital Landscape Model): de verdere uitwerking (tot Digital Cartographic Model en uiteindelijk Map) zal zelf gedaan moeten worden (hoewel er bij TOP10NL wel een standaard-visualisatie wordt bijgeleverd, deze hoeft echter niet per se gebruikt te worden). Bij TOP10NL bestaat niet de wens om on-demand producten te leveren, terwijl Ordnance Survey (zie voor meer informatie hieromtrent Hoofdstuk 3) hier wel aan werkt. Gezien de mogelijke problemen met het gebruiksgemak van TOP10NL in ArcGIS is dit mogelijk een idee voor toekomstige ontwikkelingen!

2.5 Conclusie

Al met al kan gesteld worden dat TOP10NL een zeer compleet objectgericht topografisch datamodel is. Cartografisch gezien is TOP10NL vooral gebaseerd op de oude papieren topografische kaarten van de Topografische dienst en TOP10vector. Echter de digitale mogelijkheden in ArcGIS en de objectgerichtheid zorgen voor innovatie om tot een zo goed mogelijk bestand te komen. Er zijn immers volop mogelijkheden om TOP10NL als basiskaart te gebruiken en door middel van ArcGIS aan te passen aan specifieke wensen van gebruikers. Generalisatie vindt dan plaats zowel in het datamodel als in de cartografie: data die gebruikt wordt, wordt geselecteerd en de manier waarop dit wordt gevisualiseerd wordt geselecteerd. De mate van vrijheid is groot, binnen de limieten die aan de aard en de cartografische representatie (lijnen, punten en vlakken) van de Feature Classes liggen. Semantiek en symboliek liggen gedeeltelijk vast door middel van een standaardvisualisatie, maar dit is

binnen ArcGIS allemaal aan te passen. De gebruiker zal dan wel een cartografische basiskennis en kennis van het werken met ArcGIS moeten hebben om de data en de visualisatie hiervan aan zijn doel aan te passen. Wellicht dat hier in de toekomst iets aan gedaan kan worden, bijvoorbeeld door middel van het aanbieden van on-demand producten, zodat ook personen of bedrijven zonder kennis van ArcGIS de data uit TOP10NL kunnen gebruiken.

Hoofdstuk 3: OS MasterMap en het verschil met TOP10NL

(Gijs Coenraads)

3.1 Introductie

Ordnance Survey is de topografische dienst van Groot-Brittannië en biedt de meest up-to-date geografische gegevens van Groot-Brittannië. Hoewel Ordnance Survey in Engeland bekend is van zijn papieren kaarten bevat de digitale afdeling van Ordnance Survey 90% van Ordnance Survey's business. Het is net als in Nederland een sector die snel groeit, omdat zowel de publieke als de private sector naar nauwkeurige, betrouwbare geografische informatie verlangt om effectieve en efficiënte diensten te leveren.

Aangezien 80% van alle verzamelde informatie in Groot-Brittannië een geografische component bezit zijn de mogelijkheden voor het elektronisch koppelen en analyseren van verschillende datasets enorm.

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar de verschillen tussen OS MasterMap en TOP10NL. Ook worden de ontwikkelingen van MasterMap vergeleken met de ontwikkelingen en huidige kenmerken van TOP10NL.

3.2 OS MasterMap

Ordnance Survey heeft uiteraard verschillende producten en toepassingen. De OS MasterMap is het meest vergelijkbaar met Top10NL.

OS MasterMap is net als Top10NL een objectgericht bestand. Het heeft meer dan 440 miljoen unieke numerieke ID's (de TOID) voor elke functie van het Britse landschap. De TOID (Topographic Object Identifier) is een nummer dat aan ieder object wordt toegekend. Deze blijft gedurende de gehele 'lifecycle' van het object hetzelfde. TOID's worden ook gebruikt om de relatie tussen 2 features aan te geven door middel van TOID referenties in een line feature. De TOID maakt het ook gemakkelijk om 1 functie op te roepen binnen een gekozen dataset. Deze informatie kan worden gekoppeld aan verschillende lagen van MasterMap, maar natuurlijk ook aan eigen data voor een specifiekere analyse. Het schaalniveau van MasterMap loopt van 1:1250 tot 1:10.000.

MasterMap is een continu bijgewerkte database die verschillende informatie in verschillende layers bevat. Dit is een groot verschil ten opzichte van TOP10NL die slechts dient als onze topografische basisregistratie. MasterMap bestaat uit de volgende 4 layers: Topography, Integrated Transport Network- layer, Adress-layer, en de Imagery-layer.

De *Topography-layer* bevat meer dan 450 miljoen individuele kenmerken die objecten vertegenwoordigen zoals gebouwen, terrein, wegen, sporen, water, evenals immateriële objecten, zoals provinciegrenzen. De datastructuur bestaat uit (vector)punten, lijnen, polygonen en tekst.

De *Imagery-layer* bevat een dataset van luchtfoto's van hoge kwaliteit die samen een naadloze foto van Groot-Brittannië

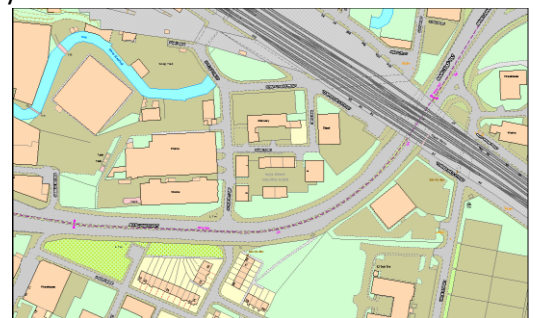


Fig 5.1 Topography layer MasterMap
bron: www.os.uk.com

oplevert, vergelijkbaar met Google Earth. Tevens is deze nauwkeurig afgestemd op de andere MasterMap- layers. De datastructuur is een 24-bits kleuren rasterafbeelding, dus geen vectorbestand.

De *Integrated Transport Network-layer* (ITN layer) bevat het gehele netwerk van snelwegen en lokale wegen van Groot-Brittannië. De ITN-layer is een essentieel instrument voor overheid en bedrijfsleven, doordat deze layer ook informatie bevat over eenrichtingsverkeerwegen, privéwegen en toegangsbeperkingen als gewicht en hoogte. De TIN-layer is een flexibele en precieze basis voor transportmanagement systemen, coördinatie van wegwerkzaamheden, planning van uitvalswegen en vele andere applicaties. Vectorlijnen en knooppunten vormen de datastructuur.

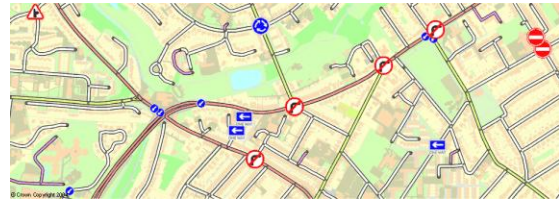


Fig. TIN-Layer bron: www.ordnancesurvey.co.uk

De *Adress-layer* bevat een dataset met 27 miljoen adressen en objecten zonder postadressen. Het linkt door middel van verschillende technieken (bijvoorbeeld 'on the ground GPS') exacte adrescoördinaten met een property op de kaart. Ook heeft elk adres informatie over wanneer en hoe de feature veranderd is. Elke feature bestaat uit een coördinatenpositie in het Brits National Grid. De datastructuur bestaat uit vectorpoints.

Alle 4 layers geven volledige dekking van Groot-Brittannië en Ordnance Survey claimt dat er elke 6 weken een update beschikbaar is. Deze updates worden gesynchroniseerd met de andere layers.

Het dataformat van Ordnance Survey is GML Geography Markup Language. Dit is hetzelfde format wat TOP10NL gebruikt.

OS MasterMap gebruikt de *Change Only Updates* (COU) applicatie voor de data. Dit is vergelijkbaar met TOP10NL. In hoofdstuk 1 is reeds het mutatieprotocol behandeld. COU maakt het mogelijk dat alleen de betreffende features in een bepaalde tijd worden bijgewerkt en zodoende niet de gehele dataset moet worden herladen. Ook is sneller zichtbaar welke veranderingen in een bepaalde tijd zijn opgetreden.

3.3 Free Our Data campagne

In maart 2006 is de *Free Our Data* campagne gestart. In het artikel 'Give us back our crown jewels' in de krant *The Guardian* gaven Charles Arthur en Michael Cross het startsein voor deze campagne. De aanleiding hiertoe is simpel. De overheid financiert de semi-publiekeorganisatie Ordnance Survey met belastinggeld van de burger om gegevens te verzamelen. Maar waarom kan de belastingbetaler dan niet zo gemakkelijk hiervan gebruik maken als bijvoorbeeld Google Maps (U.S) en moet men belachelijk hoge bedragen voor deze data betalen, die indirect met dit belastinggeld verzameld zijn?

Doordat deze zeer nuttige data zo duur is, is het voor vele mensen, bedrijven en 'would be webondernemers' niet toegankelijk. Arthur en Cross stellen dat er alleen maar nadelen aan de

hoge prijs van deze nuttige data zitten: 'It stifles innovation, enterprise and the creativity that should be the lifeblood of new business' (Athur, 2006)

Het doel van de campagne is eenvoudig: de regering moet afzien van auteursrechten op essentiële nationale data en deze data dus vrij toegankelijk maken voor iedereen. Dit mede vanwege het feit dat het inzamelen van deze data gebeurt door met belastinggeld gefinancierde organisaties.

In November 2009 heeft deze campagne zijn eerste succes bereikt. Er zijn gegevens nu gratis online beschikbaar. Maar het betreft hier nog niet MasterMap gegevens.

Opvallend is dat in Nederland niet dergelijke protesten voorkomen. Dit heeft hoogstwaarschijnlijk met de prijs van de data te maken. Het is daarom interessant te kijken wat MasterMapdata kost en wat het Kadaster voor TOP10NL data rekent.

3.4 Kosten

De prijzen van MasterMap zijn afhankelijk van de volgende punten: het totale gebied dat wordt aangevraagd, het aantal TOID's in de lagen, en de periode in jaren van het dataverbruik.

De financiering van TOP10NL als Basisregistratie is door het VROM geregeld. Sinds 1 januari 2009 geldt dat er niet betaald hoeft te worden als publicatie van kaartbeelden gebeurt in de context van het uitvoeren van wettelijke taken.

Bij gebruik van TOP10NL voor commercieel werk moet wél worden betaald voor het gebruik van de Top10NL-data. De kosten zijn dan gebaseerd op de weergegeven oppervlakte in km² en de oplage. Als het gaat om het gebruik via een website, dan is het aantal gebruikershits de maatstaf.

Hieronder zijn 2 voorbeelden voor prijsindicatie van MasterMap en TOP10NL:

A. MasterMap

Voorbeeld 1

Rutland (voornamelijk ruraal) : area 392km²

Layer: Topography

Number of terminals: 101+

Price: £21.278,79 (3 jaar)

Gevraagd: 1 jaar, 2 terminals = £5.936,47

Voorbeeld 2

Hampshire County: 3735 km² (ex southampton)

Layers: Topography & Adress

nr of terminals: 101+ (= corporate)

Price: £314.718,-

Gevraagd: 3 jaar, 50 terminals = £251.774,-

B. TOP10NL

Prijs voor jaar abonnement: landelijke dekking (34.000km²) = € 42.500

Prijs per km² voor jaarlijks abonnement = €1,50

Prijs per 392km²(=Rutland) 1 jaar licentie = €588,-

Adres laag in Nederland (TNT) per 1000 adressen o.b.v. NAW = €90

Wat opvalt zijn de extreem hoge bedragen voor MasterMap data en lijkt TOP10NL relatief goedkoop te zijn.

Wel is de MasterMap dataset veel uitgebreider en commercieel veel aantrekkelijker door met name de extra Adres-laag en Integrated Transport Network-laag. Er zijn tal van voorbeelden

waaruit blijkt dat ondanks de dure aanschaf van bijvoorbeeld een ITN layer, deze investering gemakkelijk wordt terugverdiend.

Voorbeelden zijn: "East Riding of Yorkshire have achieved annual savings of £160 000 by carrying out a route optimisation trial" <http://www.eastriding.gov.uk/> en "The ITN-Layer is helping Cardiff Councils schools and lifelong learning service to realize efficiency gains in the region of £200 000" www.cardiff.gov.uk

Zoals eerder besproken is ontbreken Adress- en TINlagen in TOP10NL. Een adressenbestand in Nederland is vastgelegd in de BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen). De BAG bevat gemeentelijke basisgegevens van alle adressen en gebouwen in een gemeente.

De BAG is nog niet verkrijgbaar voor particulier, danwel commercieel gebruik. Voor publieke organisaties geldt dat zij niet voor het gebruik van de BAG hoeven te betalen.

Naar verwachting zullen private afnemers wel moeten betalen voor het gebruik van de BAG. Momenteel loopt hierover een tarievenonderzoek. (VROM, 2010)

De adrescijfers uit het bovenstaande kostenvoorbeeld zijn van TNT. Hier kan men eenvoudige adressenbestanden aanvragen, afgestemd op de doelgroep. Voor een NAW-bestand, dus zonder telefoonnummers is de richtprijs 90 euro per 1000 adressen.

De besproken verschillen als een Adress layer, een ITN-layer, een Imagery layer en een frequentere updatetijd hebben een prijskaartje. De duurdere licenties van MasterMap data kan als oorzaak worden gegeven waarom er in Groot-Brittannië wel hevige protesten zijn en in Nederland niet.

Is er dan helemaal geen kritiek op de prijzen van TOP10NL licenties?

In het artikel van Van Loenen (2006) wordt aandacht besteedt aan de prijs van de TOP10NL licenties bij het Kadaster. Hierbij worden 2 mogelijke oplossingen naar voren gebracht:

'Een mogelijkheid is dat alle overheidsgeodata na een bepaalde periode (bijvoorbeeld 5 jaar) vrij beschikbaar wordt voor hergebruik.' Een bezwaar is dat de informatie dan al relatief oud is en daarom zijn actualiteit heeft verloren. Maar voor vele particuliere gebruikers nog erg nuttig kan zijn.

'Een andere mogelijkheid is dat actuele datasets vrij beschikbaar worden gesteld aan bedrijven die value-added producten en diensten willen ontwikkelen. Wanneer een product op de markt wordt gebracht, krijgt de betrokken overheid een percentage van de omzet in de vorm van royalty's.' (Van Loenen, 2006)

Het voordeel van dit laatste model is dat bedrijven een kans krijgen om winstgevende producten en diensten te ontwikkelen zonder hoge kosten vooraf. In Finland wordt al met dit model geëxperimenteerd.

3.5 Ontwikkelingen binnen Ordnance Survey

Verzamelen van data

Ordnance Survey streeft ernaar om leidinggevend te zijn als het gaat om de inzameling en onderhoud van ruimtelijke gegevens. Ordnance Survey heeft een speciaal remote sensing-team die onderzoek doet naar manieren waarop gegevens met hoge efficiëntie en nauwkeurigheid kunnen worden verzameld.

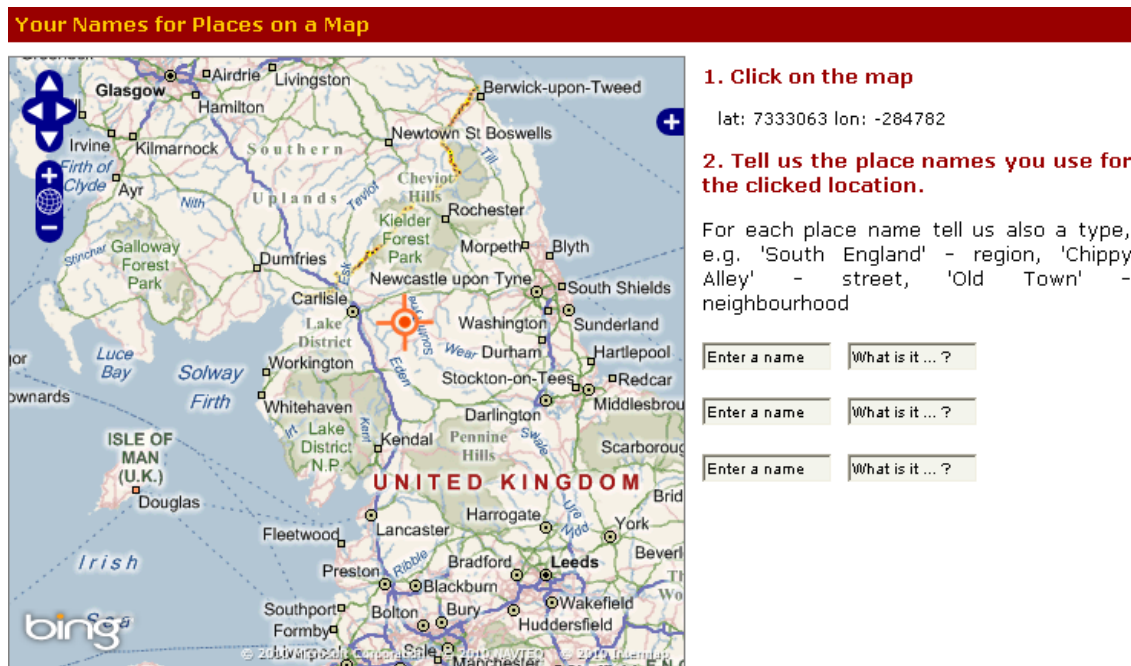
Door constant bij te houden of er een verandering heeft plaatsgevonden en de database bij te werken indien er een verandering heeft plaatsgevonden houdt Ordnance Survey zijn geografische data zo up-to-date mogelijk. Vooral nog gebeurt dit veel door het 'handmatig' vergelijken van nieuwe beelden met de meest recente Ordnance Survey data. Men wil nu naar een automatisch proces. Met andere woorden, Ordnance Survey wil naar een automatische detectie van veranderingen.

Volkstaal geografie

De volkstaal geografie, 'Vernacular Geography' zoals Ordnance Survey dit noemt, is een belangrijk onderzoeks- en ontwikkelingspunt binnen Ordnance Survey. Dit betekent dat de 'sense of place' (H&H,2008) wordt toegepast in de taal van de normale mens. Bij de manier waarop mensen over 'hun' wereld praten gebruiken zij daarbij vaak onofficiële geografische kenmerken, zoals onofficiële landmarks en onofficiële namen van buurten of wijken. Daarbij beschikken deze plekken niet over duidelijke, strakke grenzen of verwijst de naam naar meer dan 1 functie. Ook gebruiken mensen vaak meer dan 1 naam voor een bepaalde functie. Ordnance Survey doet onderzoek om dit fenomeen te beheersen en digitaal toe te passen. Op dit moment is de vernacular geography nog niet erg ontwikkeld, omdat het duur en moeilijk is om volkstaal geografische informatie te verzamelen. Ordnance Survey wil op dit gebied vooruitgang boeken en doet dat onder andere door:

- OS investeert in onderzoek aan universiteiten om volkstaal geografische gegevens te verzamelen door middel van web-research en enquêtes gericht op gevoel over een plaats. (Zie fig 1.)
- Men wil ontdekken wat de klanten van Ordnance Survey hebben ondernomen om de volkstaal geografische kwesties die zich in hun werk voorkomen te beheersen

Your Names for Places on a Map



1. Click on the map

lat: 7333063 lon: -284782

2. Tell us the place names you use for the clicked location.

For each place name tell us also a type, e.g. 'South England' - region, 'Chippy Alley' - street, 'Old Town' - neighbourhood

fig.5.2: een webquestionnaire ontworpen door Cardiff University om volkstaal geografische data te verzamelen. Men kan op de kaart nauwkeurig een locatie kiezen en daar onofficiële cognitieve namen aan labels, deze informatie wordt vervolgens opgeslagen.
bron: <http://gis.cs.cardiff.ac.uk>

Uiteindelijk wil Ordnance Survey in staat zijn om uit volkstaalafkomstige geografische gegevens efficiënt en betrouwbaar te definiëren, te voorspellen, te modelleren, te evalueren en de kwaliteit te beoordelen. (F. Twaroch)

De praktische uitdaging voor het vernacular geography onderzoek is niet alleen de namen en plaatsconcepten te begrijpen, maar ook hoe men dit begrip digitaal gaat weergeven op de kaart. Indien dit mogelijk is kan op die manier, een niet-lokaal persoon of systeem, bijvoorbeeld een hulpdienst of zoekmachine, erachter komen wat mensen bedoelen als men een plek omschrijft.

Bij TOP10NL zijn op dit moment ook nog geen volkstaalgeografische gegevens aanwezig. TOP10NL heeft een helder protocol wat betreft geografische benamingen.

Alle data in de objectklasse *type registratief gebied* wordt ingewonnen op basis van gegevens van het CBS, zo staat in het gegevensmodel. Uit de objectklasse *type registratief gebied* blijkt dat de attribuutwaarde 'buurt' het kleinste regionale niveau is dat door het CBS gebruikt wordt. Ook bij het Kadaster wordt gesproken over deze vernacular geography, maar men moet zich wel afvragen of dit niet leidt tot veel fuzzy begrippen en wanneer een dergelijke onofficiële naam in aanmerking komt om toegevoegd te worden.

3.6 Conclusie

Ordnance Survey Mastermap is net als TOP10NL een objectgericht vectorbestand, maar met een schaal van 1:1250 – 1:10.000. Ook in MasterMap wordt gewerkt met unieke identificatienummers, de TOID's. Het voornaamste verschil is dat MasterMap naast een topografische laag ook een Integrated Transport Network-layer, Adress-layer en Imagery-layer bevat. Dit maakt MasterMap dan ook veel aantrekkelijker voor commercieel gebruik. MasterMap bevat dus meer mogelijkheden dan TOP10NL, maar hierdoor zijn de licenties een stuk duurder. Dit leidt tot veel kritiek vanuit de Britse gemeenschap. Deze dure licenties weerhouden veel particulieren ervan deze uitgebreide en nuttige datasets te gebruiken. Wel kunnen grote (private) partijen/instanties door middel van deze extra layers efficiënter functioneren en zodoende een hoger rendement behalen.

Het TOP10NL bestand is een stuk goedkoper, en dus makkelijker aan te schaffen voor particulieren. De bruikbaarheid voor particulieren is wel beperkt, omdat TOP10NL alleen een topografische laag bevat die voornamelijk gebruikt wordt door bestuursorganen van de overheid.

Een ander verschil is de updatefrequentie. TOP10NL zou zijn updatefrequentie die eens per 2 jaar bedraagt moeten opvoeren, MasterMap laat zien dat een update eens in de 6 weken haalbaar is.

Uiteindelijk kan worden gesteld dat de doelgroep van MasterMap anders dan die van TOP10NL. Top10NL dient primair als ondergrond voor publieke ruimtelijke plannen en topografische basisregistratie. MasterMap is een meer commercieel georiënteerd bestand.

Mocht Nederland in de toekomst een dergelijk veelzijdig bestand met een adressen en transportlaag willen ontwikkelen, dan zal er een overweging moeten komen of de kosten van het bestand dan niet zodanig hoog worden dat het nieuwe bestand niet te gebruiken valt door particulieren, dit kan leiden tot kritiek zoals in Groot-Brittannië.

Tevens zou het Kadaster kunnen overwegen of alle overheidsgeodata na een bepaalde periode vrij beschikbaar wordt voor hergebruik en actuele datasets vrij beschikbaar worden gesteld aan bedrijven die value-added producten en diensten willen ontwikkelen.

Hoofdstuk 4: Praktische voorbeelden: Beperkingen in TOP10NL.

(Gijs Coenraads)

Algemene Inleiding

Deze drie praktische voorbeelden zijn erop gericht om mogelijkheden en beperkingen van met name objectklassen, attribuutwaarden en attributen te ontleden en niet zo zeer de mogelijkheden om met TOP10NL een kaart voor een specifieke doelgroep te maken, zoals de praktische voorbeelden van Hoofdstuk 5 zullen zijn. Dit verklaart ook de keuze voor 2 hoofdstukken met praktische voorbeelden.

Deze praktijkvoorbeelden met bijbehorende bevindingen zijn voornamelijk ontstaan door tegengekomen problemen gedurende het individuele werken met TOP10NL in ArcGIS te doorzien, te analyseren en uit te werken. In de meeste gevallen zijn deze problemen spontaan ontstaan gedurende het onderzoeksproces door intensief met TOP10NL om te gaan.

Om de leesbaarheid van dit onderzoek te bevorderen is ervoor gekozen om deze beperkingen door middel van 3 praktische voorbeelden weer te geven. Dit is vaak duidelijker dan wanneer deze beperkingen zouden worden uitgeschreven.

Het betreft hier een praktisch voorbeeld over 'boom' attributen in TOP10NL, een praktisch voorbeeld met betrekking tot 'terrein' en 'bebouwing' attributen en het laatste voorbeeld geeft onder andere de beperkingen van het 'school' attribuut weer, maar ook een voordeel van de objectgerichte structuur.

4.1 Praktisch voorbeeld A: Bomen in de binnenstad

4.1.1 Achtergrond

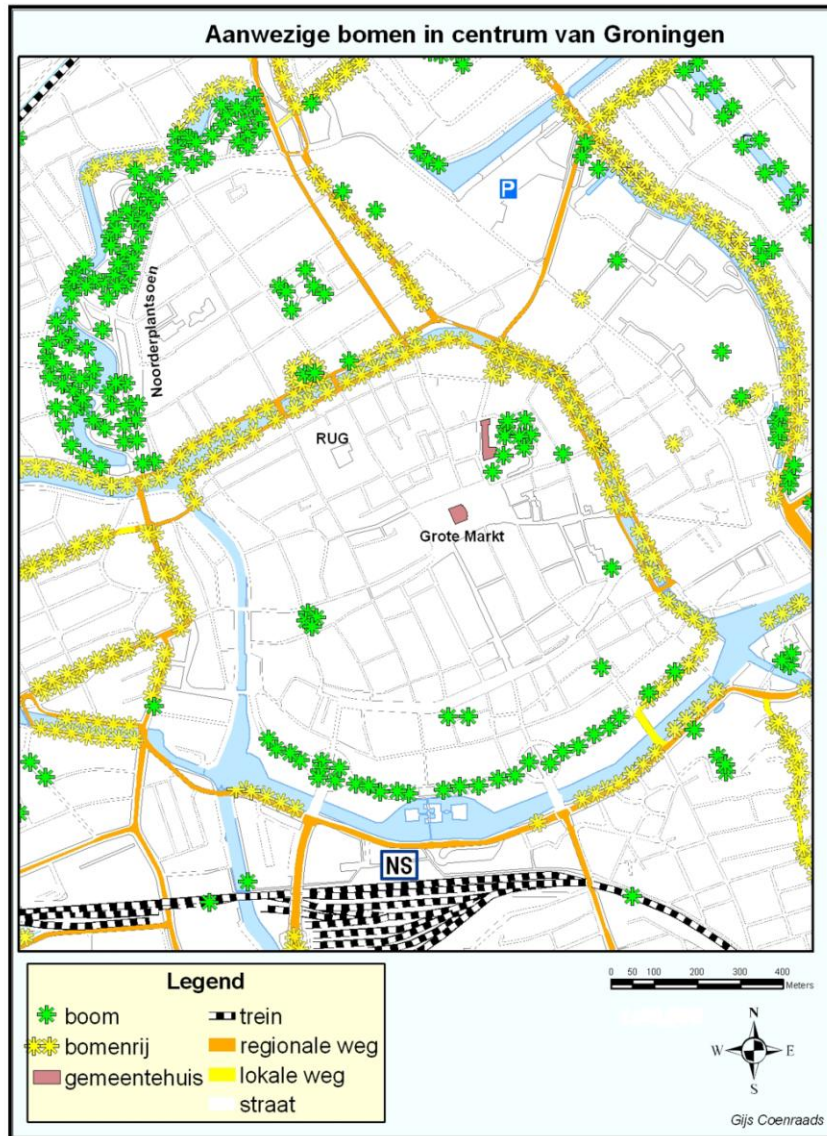
De gemeente Groningen wil meer bomen aanplanten in het centrum van Groningen. Daarom adverteert de gemeente Groningen met 'meer bomen in de binnenstad' langs de binnenstadwegen. Om een beeld te krijgen en te analyseren van de intensiteit van bomen in de binnenstad zou de gemeente wellicht gebruik kunnen maken van TOP10NL. Deze case is gebruikt om in de praktijk te ondervinden in hoeverre TOP10NL hiervoor geschikt is en wat de mogelijkheden van het TOP10NL bestand in dit specifieke geval zijn .

4.1.2 Attributen van bomen in TOP10NL

TOP10NL bezit het attribuut 'boom' onder de objectklasse inrichtingselement punt. Daarbij komen er ook bomenattributen voor in de objectklasse inrichtingselement lijn. Dit gaat om het attribuut 'bomenrij' met als geometrie een lijn in plaats van een punt.

Met behulp van deze attributen uit TOP10NL zijn via visualisatie 3 kaarten gemaakt om de intensiteit van aanwezige bomen in het centrum van Groningen vast te leggen. Het betreft 3 kaarten met op kaart 1 alle aanwezige bomen, dus zowel boom als bomenrij in het centrum van Groningen. Op kaart 2 en 3 de intensiteit van enkele bomen (= boom, inrichtingselement punt) en bomenrijen (=bomenrij, inrichtingselement. lijn) weergegeven.

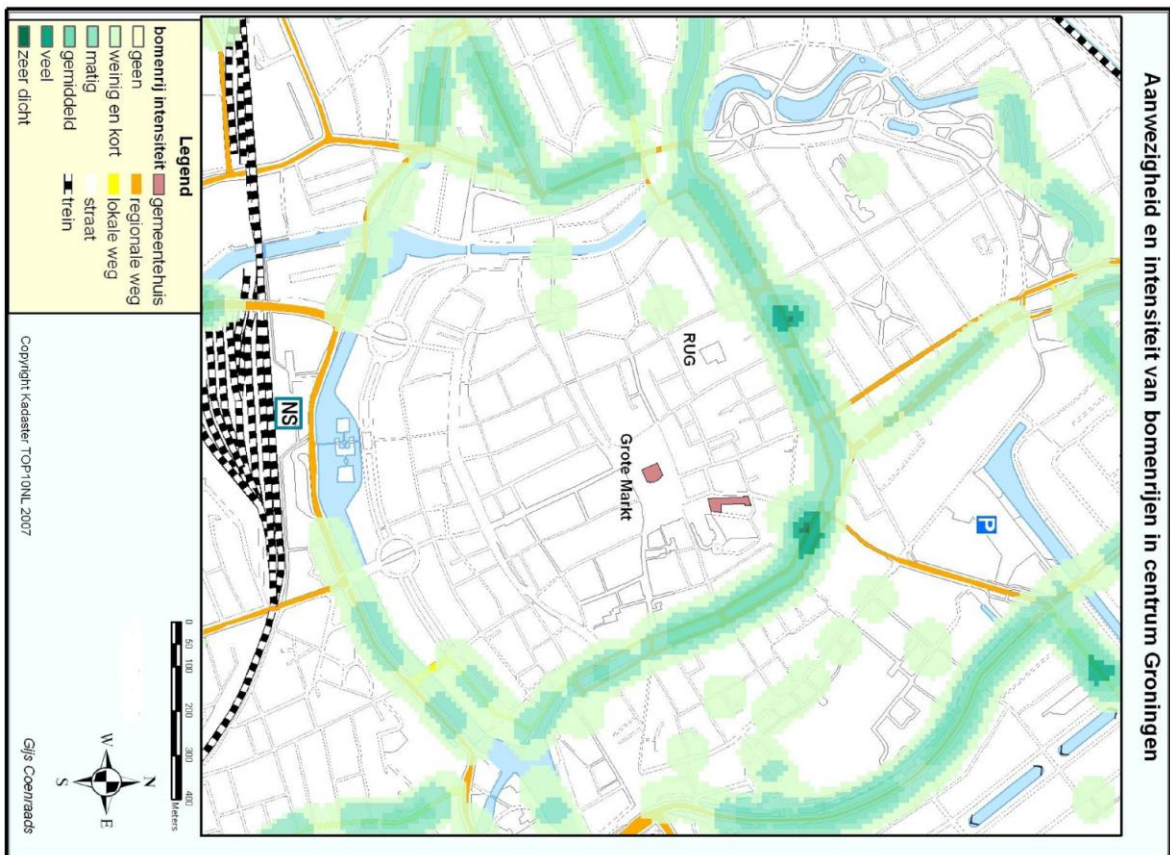
Kaart 1: Aanwezige bomen in het centrum van Groningen



kaart 2: aanwezigheid en intensiteit van bomen in het centrum van Groningen



Kaart 3: Aanwezigheid en intensiteit van bomenrijen in het centrum van Groningen



Uit dit praktische voorbeeld zijn de volgende bevindingen naar voren gekomen:

- De attribuutwaarde 'boom' uit inrichtingselement punt is niet volledig. Er ontbreken boom attributen op plekken waar zeker bomen staan. Deze aanwezige bomen zijn ook niet terug te vinden in de *terrein* layer, want daar staat het gehele centrum te boek als '*stedelijk gebied*'.
Op een niveau van 1:5000 heeft het Kadaster er dus voor gekozen enkele bomen slechts beperkt weer te geven. Opvallend hierbij is dat nergens duidelijk staat geregistreerd wanneer een boom wel wordt weergegeven en wanneer niet. En wanneer bomen in aanmerking komen om geregistreerd te staan als bomenrij. Ook wordt er geen onderscheid gemaakt tussen een enkele of dubbele bomenrij. Ook het pioniersproject benoemt dit. Zoals gezegd is de registratie verre weg van volledig.
Uiteraard is de kadastrale kaart nauwkeuriger en completer met aanwezige bomen in het centrum, maar incomplete data van deze omvang is niet gewenst. Zo staan soms 3 bomen naast elkaar als heel kleine bomenrij geregistreerd, terwijl elders 3 losse bomen naast elkaar geregistreerd zijn als 3 losse bomen. De criteria zullen moeten worden gedocumenteerd wanneer er sprake is van een bomenrij.
- Om een compleet beeld te krijgen van alle bomen in centrum Groningen moeten beide featureklassen gevisualiseerd worden. Het gevaar is dat gebruikers niet inzien dat naast attribuut 'boom' ook 'bomenrij' bestaat en dus een verkeerd beeld van de werkelijkheid krijgen.
- Een feit blijft dat Top10NL onlosmakend verbonden is met GIS software zoals ARCGIS. Een minimale basiskennis van GIS is nodig om analyses binnen het TOP10NL bestand uit te voeren.
- Omdat Top10NL een objectgericht bestand is zouden eventuele mutaties, bijvoorbeeld omgehakte bomen of nieuwe aanplantingen, bijgewerkt kunnen worden.

Kort kan geconcludeerd worden dat TOP10NL niet geschikt is voor het visualiseren en analyseren van de objecten 'boom' en 'bomenrij' in een stedelijk gebied

4.2 Praktisch voorbeeld B: Terrein en bebouwing

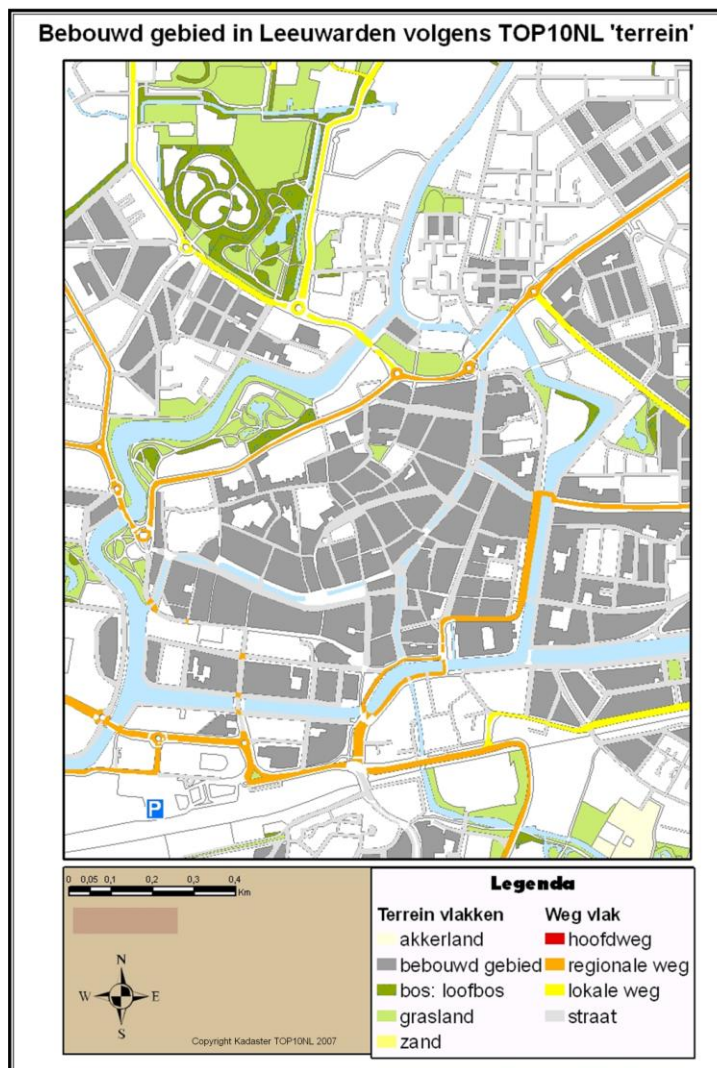
4.2.1 Achtergrond

Dit praktisch voorbeeld bevat zoals eerder besproken geen kaart voor een bepaalde doelgroep, maar op de kaarten 4 en 5 worden de problemen met de objectklasse *gebouw* en de objectklasse *terrein* weergegeven. Aan de hand van de kaarten 4 en 5 die het bebouwde gebied in Leeuwarden visualiseren zullen de bevindingen worden toegelicht.

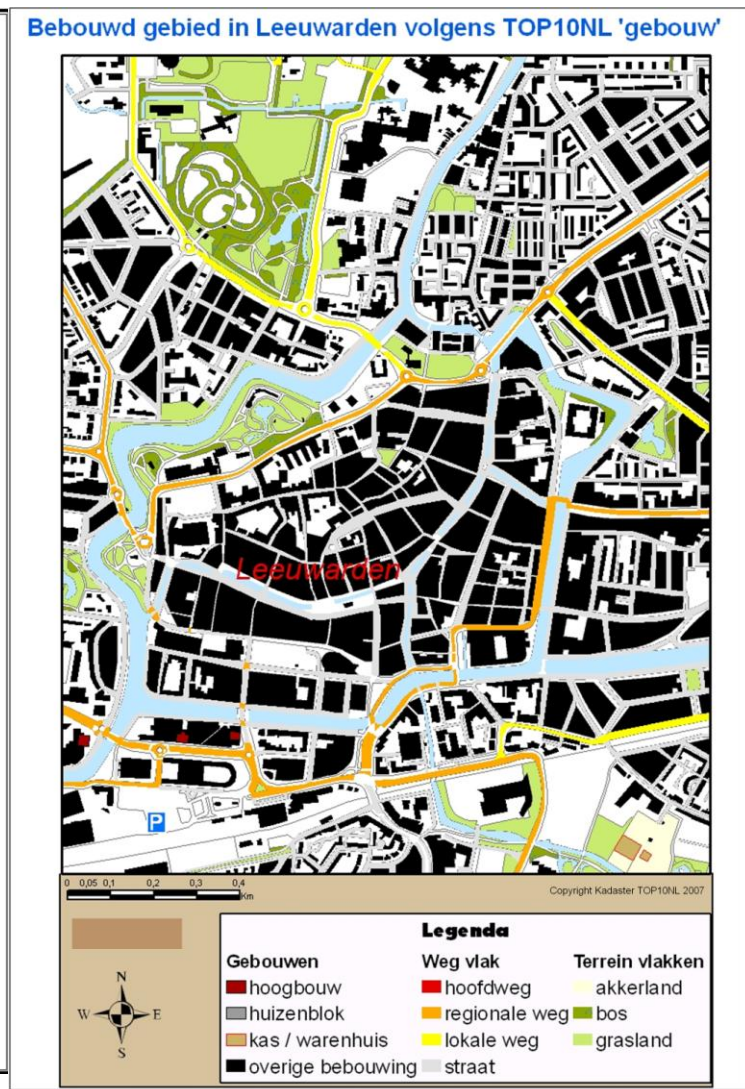
4.2.2 Bevindingen

- TOP10NL bestaat onder andere uit de objectklasse *terrein* en *gebouw*. Op de voorbeeldkaarten 4 en 5 is het verschil te zien tussen gebouwd gebied binnen de objectklasse *terrein* en de aanwezige bebouwing volgens de objectklasse *gebouw*. In het gegevensmodel TOP10NL worden de objectklasse *terrein* als volgt omschreven: 'Door een landgebruik gekarakteriseerd zichtbaar begrensd stuk grond, niet zijnde weg of water.'
Binnen deze objectklasse komen de '*bebouwd gebied*' attribuutwaarden voor. (Zie kaart 4) Maar al deze objecten komen niet geheel overeen met de bebouwing uit de objectklasse *gebouw*. (Zie kaart 5) Het gaat hier niet alleen om losse bebouwing wat opgevat kan worden als een niet zichtbaar begrensd stuk grond, maar ook grotere delen bebouwing in hoge concentratie.
Op kaart 4 is duidelijk zichtbaar dat met name in het noordoosten van Leeuwarden geen bebouwd gebied gevisualiseerd is, terwijl op kaart 5 wel duidelijk een dichte concentratie *overige bebouwing* te zien is.
TOP10NL zou dit beter moeten afstemmen.
Indien een gebruiker alleen gebruik zou maken van de objectklasse *terrein* krijgt hij een verkeerd beeld van het stedelijk gebied.
Ook is bij de *terrein laag* (kaart 4) te zien dat er nog veel *overige bebouwing* voorkomt. Dat zijn alle opengeblijven witte delen op deze kaart. Bij dit gebruikte TOP10NL bestand zijn teveel objecten nog gecategoriseerd als '*overig*' binnen de objectklasse *terrein*. Men mag bij een topografisch basisbestand verwachten dat de *terrein* klasse zo goed als volledig is.
- In het *gegevensmodel TOP10NL* staat de attribuutwaarde '*huizenblok*' genoteerd, maar *huizenblok* bestaat nog uit allemaal sub-attribuutwaarden als '*huizenblok - gevangenis*', '*huizenblok-politieburo*' etc. '*Huizenblok*' zelf bestaat ook. Velen van deze sub-huizenblokken zijn ook een attribuutwaarde opzich. '*Politiebureau*' is dus een attribuutwaarde van het attribuut *type gebouw*, maar zit dus ook verscholen achter de attribuutwaarde *huizenblok*.
Er zijn dus verschillende benamingen voor in dit geval een type gebouw. Dit staat niet beschreven in het gegevensmodel. Het is moeilijk op te merken dat een *politiebureau* ook geregistreerd kan staan als '*huizenblok-politiebureau*'. Dit is erg onduidelijk en zal

veranderd moeten worden. Of duidelijk aangeven in het gegevensmodel, of politiebureau als 1 attribuutwaarde registreren.



Kaart 4: Bebouwd gebied in Leeuwarden objectklasse Terrein



Kaart 5: Bebouwd gebied volgens objectklasse gebouw

- Het Attribuut *type gebouw* kent de attribuutwaarde '*kas, warehouse*'. (Zie kaart 5) Aangezien type gebouw vele attribuutwaarden kent, is deze samengevoegde attribuutwaarde erg opmerkelijk te noemen. Een kas is in feite heel iets anders dan een warehouse.
- In Top10NL worden de wegdelen voorzien van straatnamen uit de BRA. Men geeft slechts belangrijke straatnamen weer voor de oriëntatie. In de praktijk blijkt dat ten

eerste meer straatnamen toevoegen gewenst is en misschien wel gewoon alle straatnamen. Ten tweede dat er met de huidige selectie lang niet altijd de belangrijkste straten worden gelabeld die bijdrage aan optimale oriëntatie op een 1:10.000 schaal.

Kort kan het volgende geconcludeerd worden:

Het attribuut type *gebouw* van objectklasse *gebouw* dient verplicht te zijn en dus ook ingevuld. Dit ontbreekt vaak.

De objectklasse *terrein* bezit het attribuut *type terrein*. Binnen dit attribuut hebben objecten die voor 100% bedekt zijn met gebouwen de waarde 'bebouwd gebied' gekregen. Er zijn echter ook een groot aantal vlakken die gedeeltelijk bedekt zijn met gebouwen maar de attribuutwaarde 'overig' hebben gekregen. Deze objecten zouden ook als 'bebouwd gebied' gekenmerkt moeten worden. Een duidelijk percentage gebouwen moet nog bepaald worden om tot deze objectklasse te behoren.

Tot slot is een uitbreiding van de straatnamen gewenst.

4.3 Praktisch voorbeeld C: Afstand voortgezet onderwijs in Friesland

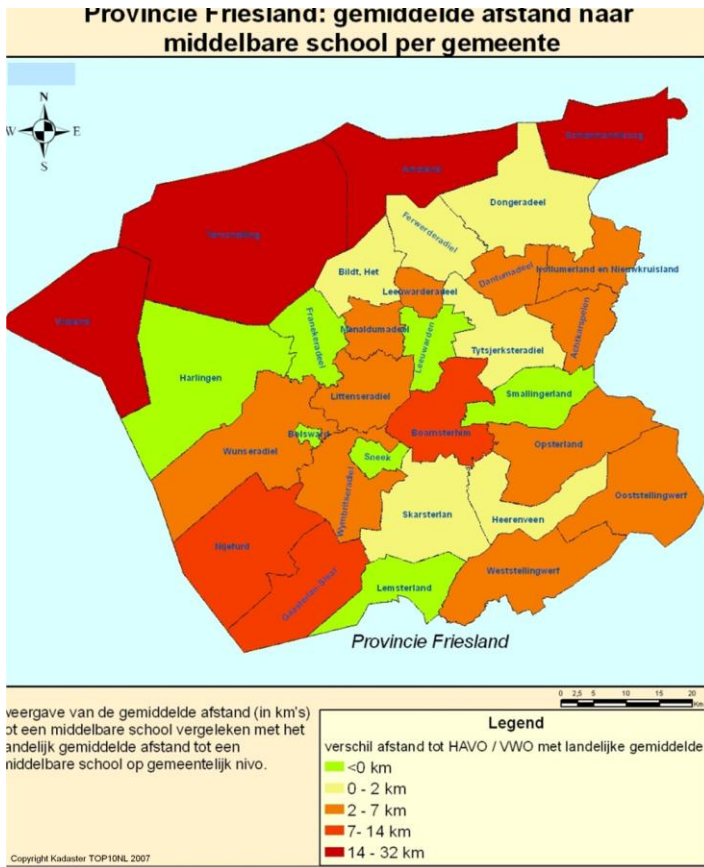
4.3.1 Achtergrond

Dit praktisch voorbeeld geeft 2 bevindingen weer. Enerzijds een voordeel van de objectgerichte structuur van Top10NL, anderzijds een beperking in de attributwaarde 'school'.

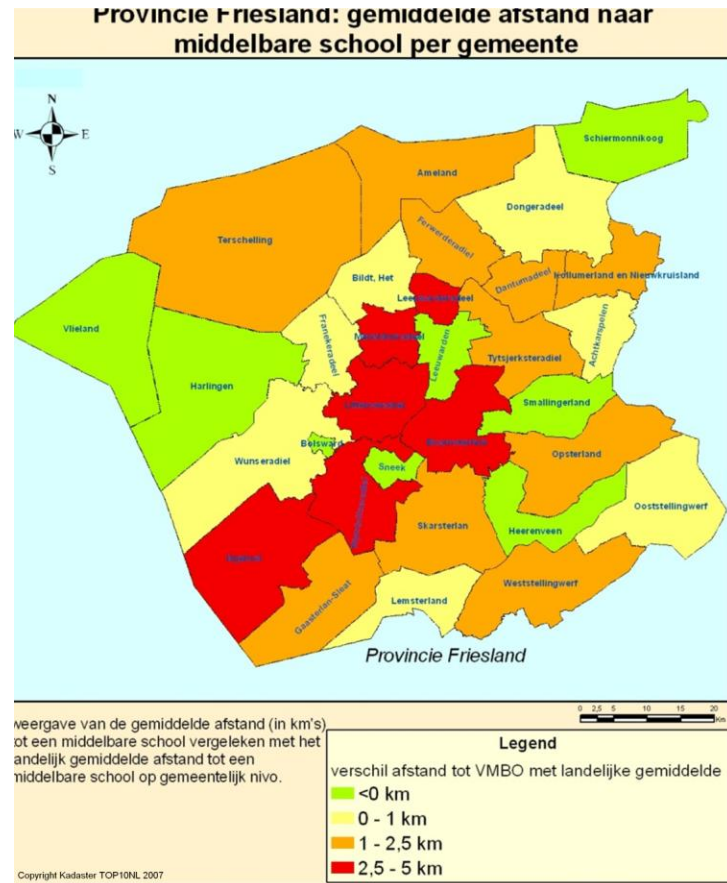
Op de kaarten is data van het CBS via Excel en ARCGIS aan specifieke objecten van TOP10NL toegevoegd. In dit praktisch voorbeeld is de afstand tot voortgezet onderwijs per gemeente afgezet tegen het landelijk gemiddelde van alle gemeenten. Deze verschillen zijn geïnclassificeerd en gevisualiseerd op de kaart.

De aanwezige scholen visualiseren, is door zeer incomplete schoolobjecten niet mogelijk.

Kaart 6: Gem. afstand tot HAVO/VWO per gemeente in Friesland



Kaart 7: Gem. afstand tot VMBO per gemeente in Friesland



4.3.2 Bevindingen

1. Wat uit dit praktisch voorbeeld duidelijk wordt is het gemak waarmee eigen data aan een object kan worden toegevoegd. In dit voorbeeld is data van het CBS, via enkele berekeningen in Excel toegevoegd aan het TOP10NL bestand. Dit gaat zo eenvoudig, omdat TOP10NL een objectgericht bestand is en data zodoende aan elk uniek object kan worden toegevoegd.
Wel moet bij dit voorbeeld worden vermeld dat er veel data geïmporteerd is, dus met de data die TOP10NL zelf bevat zou een dergelijke kaart onmogelijk zijn
2. Er zijn in TOP10NL dataset slechts 217 features met attribuutwaarde '*school*' terug te vinden. Dit is op landelijk niveau. Voor provincie Friesland zijn dit er slechts 4. Vele scholen blijken binnen het attribuut *type gebouw* met attribuutwaarde '*overig*' te zijn genoteerd. Ook deze attributen zijn binnen TOP10NL niet volledig.

Interessant is of dit gebrek gedocumenteerd is of niet. Immers mag te verwachten zijn dat wanneer het Kadaster in zijn gegevensmodel TOP10NL als attribuutwaarde '*school*' zet er vanuit mag worden gegaan dat deze enigszins volledig is binnen top10NL. Daarbij stelt de Catalogus Basisregistratie van de overheid dat scholen zijn geregistreerd in de Topografische Basisregistratie, TOP10NL dus.

Opvallend is dat er nagenoeg geen bronnen zijn die dit probleem benoemen, dan wel herkennen. Wel is een kleine notitie binnen het gegevensmodel te vinden die aangeeft dat de volledigheid van school als typegebouw '*beperkt*' is. Het Kadaster zou de attribuutaarde schoolvan '*beperkt*' tot '*volledig*' moeten aanvullen. Met '*volledig*' bij een attribuutwaarde wordt bedoeld dat minimaal 95 % van de objecten, die voldoen aan de criteria van deze attribuutwaarde, voorkomen in TOP10NL.

Hoofdstuk 5:

Praktische voorbeelden: Het maken van een kaart met TOP10NL

Inleiding

In deze twee praktische voorbeelden wordt gekeken naar mogelijkheden om op basis van TOP10NL kaarten te maken voor specifieke doeleinden. Deze praktische voorbeelden zijn erop gericht om *mogelijkheden* van TOP10NL te onderzoeken, en ook om te kijken welke *beperkingen* er in TOP10NL zijn met betrekking tot het maken van kaarten voor specifieke doeleinden. Deze voorbeelden hebben beiden als uitgangspunt om de inhoud van TOP10NL te gebruiken en alleen waar nodig data toe te voegen. Op deze manier kunnen de mogelijkheden van de topografie in TOP10NL en de beperkingen hieraan onderzocht worden. De volledigheid van TOP10NL wordt hiermee getoetst. Ook wordt hiermee onderzocht of TOP10NL ook voor praktische toepassingen gebruikt kan worden, naast het verplichte gebruik als ondergrond door overheden. Allereerst wordt er een kaart gemaakt die geschikt is voor gebruik door toeristen die een gemeente in Nederland willen bezoeken (in dit geval de gemeente Appingedam). Ten tweede wordt een kaart gemaakt die beginnende studenten wegwijs moet maken in het centrum van de stad Groningen.

5.1 Praktisch Voorbeeld: Toerisme in Appingedam

(Martijn Knol)

5.1.1 Inleiding

Het doel van dit praktische voorbeeld is om een kaart te maken die gebruikt kan worden door toeristen die een bezoek willen brengen aan een gemeente in de provincie Groningen. Als basis zal hiervoor de TOP10NL dienen. Door de data in het bestand dusdanig te gebruiken en zelf verzamelde data toe te voegen zodat een toeristische kaart ontstaat, is het de bedoeling om aan te tonen dat het topografische TOP10NL-bestand geschikt is als basis voor verschillende doeleinden, waaronder dus toerisme. Voor dit praktische voorbeeld is gekozen voor de gemeente Appingedam (in Noordoost Groningen). Dit is volledig willekeurig gekozen, het gaat echter om het voorbeeld van de toepassing van TOP10NL en niet om een soort allesomvattend raamwerk voor het maken van een toeristische kaart in het algemeen. De kaart die bij dit praktisch voorbeeld hoort is terug te vinden in bijlage 1.

5.1.2 Toeristische kaarten

Voor het maken van een kaart is van belang om te weten aan welke eisen een kwalitatief goede kaart zou moeten voldoen. Crosier et al. (2004) noemen onder andere de volgende zaken als essentieel op een goede kaart:

- Uiteraard het 'data frame', oftewel de feitelijke data die weergegeven dient te worden
- Eventuele extra kaartbeelden indien deze iets toevoegen of verduidelijken
- Eventuele tabellen, lijsten, of zaken van dien aard
- Titel
- Schaalstok
- Legenda
- Noordpijl
- Eventuele afbeeldingen (niet-kaarten) indien deze iets toevoegen of verduidelijken
- En vanzelfsprekend de naam van de maker(s)

Uiteraard moet de informatie op een kaart niet dusdanig veel zijn dat het verwarrend kan zijn: de kaart moet wel duidelijk, helder en leesbaar zijn zodat het doel en de doelgroep optimaal bereikt kunnen worden. Bij het bepalen van de lay-out van de kaart zal hier rekening mee gehouden moeten worden.

Huigen (2008) omschrijft toeristen als volgt: "Toeristen zijn mensen die reizen naar en verblijven in plaatsen buiten hun eigen woon- en werkomgeving, minder dan een jaar, voor zaken, recreatie, bezoek aan vrienden of familie, of andere doeleinden". Het gaat hierbij om drie belangrijke aspecten: *vervoer*, *verblijf* en *vermaak* (Huigen, 2008).

Vanuit deze uitgangspunten kunnen alvast een paar zaken opnoemen die van belang zijn om op te nemen in de kaart die gemaakt zal worden. Allereerst natuurlijk de toegangswegen naar en de belangrijkste wegen in de gemeente, ten tweede de mogelijkheden om ergens te verblijven (hotels, campings etc.) en ten derde de mogelijkheden tot vermaak: interessante plekken, historisch erfgoed, evenementen etc.

5.1.3 Vertaling van uitgangspunten in TOP10NL

In TOP10NL valt snel op dat het element *vervoer* ruimschoots aanwezig is. Zo kent TOP10NL onder andere 7 soorten wegen, 3 soorten spoorwegen alsook de waterlopen. Van de soorten wegen zijn de categorieën Hoofdweg, Regionale Weg en Lokale Weg verduidelijkt worden (verbreed en een diepere kleur), aangezien dit binnen de gemeente Appingedam de voornaamste toegangs- en gebruikswegen voor toeristen zijn. De overige wegen blijven ongemoeid. Ook de waterwegen zijn extra verduidelijkt (verbreed en een diepere kleur), om de vaarmogelijkheden binnen Appingedam te accentueren. Het spoor is licht verduidelijkt door het breder te maken, en om het station goed helder op de kaart te krijgen is hiervoor een ander, en veel groter, symbool voor gekozen.

Echter, bij het element *verblijf* geldt dat deze niet binnen een bepaalde categorie vertegenwoordigd is. Dit element is dus handmatig toegevoegd door hotels, pensions en andere overnachtingsmogelijkheden te editten.

Het element *vermaak* is zeer breed, maar de elementen uit TOP10NL die er bij zouden moeten horen zijn Monumenten en Markante Punten (beiden uit de objectklasse Inrichtingselement Punt). Markante Punten komen helaas niet in de gemeente Appingedam voor dus deze objecten worden niet opgenomen. In het kader van landschapsverkenning en recreatie per fiets of auto is het ook zinvol de verschillende landschapstypen in de kaart op te nemen, zodat een toerist kan reizen naar landschappen die hij wellicht interessant vindt. Ook niet onbelangrijk om op te nemen is water, aangezien recreatie op het water steeds populairder wordt (ANWB, 08-06-2010). Met de aanwezigheid van een groot meer (het Schildmeer) vlakbij Appingedam (weliswaar buiten de gemeente, maar zeker op vaarafstand) is dit wellicht een interessante optie voor toeristen die Appingedam willen bezoeken per boot of vanuit Appingedam per boot de omgeving willen verkennen.

In het element *vermaak* zijn er vele mogelijkheden om elementen toe te voegen die niet in TOP10NL voorhanden zijn. Derhalve zijn er in TOP10NL nogal wat hiaten aan te wijzen voor wat betreft toeristische trekpleisters. Dit zal waarschijnlijk niet alleen in Appingedam het geval zijn, maar ook in andere gemeenten. Op deze kaart is ervoor gekozen om niet te veel informatie toe

te voegen, omdat een grens binnen *vermaak* niet echt nauwkeurig te definiëren is. *Vermaak* is immers, zoals ook al eerder vermeld, zeer breed en de uitgangspositie is om zoveel mogelijk en optimaal gebruik te maken van de data in TOP10NL.

Zoals eerder vermeld gaat het er ook om het topografische karakter van TOP10NL zoveel mogelijk te behouden in dit praktische voorbeeld, opdat toeristen zich zoveel mogelijk kunnen oriënteren op de omgeving. Echter, volstrekt onnodige zaken (in de methodologie staat welke hier onder andere onder vallen) zullen zoveel mogelijk eruit gefilterd worden om een zo helder mogelijke kaart als resultaat te krijgen waarmee toeristen zich optimaal kunnen oriënteren.

5.1.4 Methodologie in ArcGIS

Het eerste dat gedaan moet worden is duidelijk maken wat de gemeentegrenzen van Appingedam zijn, door middel van Select By Attributes en hier de gemeente te kiezen uit de objectklasse Registratief Gebied Gemeente. Hier kan dan een nieuwe layer van gemaakt worden die over de andere layers heen gelegd wordt zodat de gemeentegrens duidelijk zichtbaar is. Door deze bewerking is het niet langer nodig de andere gemeenten op te nemen zodat de objectklasse Registratief Gebied Gemeente gedeselecteerd kan worden.

Vervolgens wordt het element *vervoer* ingepast, door zowel de spoorweg (Appingedam beschikt niet over een tram en/of een metro) als de belangrijkste toegangswegen te verduidelijken. Aangezien Appingedam niet aan een autosnelweg ligt, gaat het hier alleen om de categorieën hoofdweg, regionale weg en lokale weg. Dit zijn de belangrijkste ontsluitingswegen voor toeristen. Door al deze wegen en het treinstation van Appingedam te vergroten, te verbreden en ze zo duidelijker in beeld te brengen worden de mogelijkheden om Appingedam te bereiken verduidelijkt, alsmede de mogelijkheden om binnen de gemeente te reizen. Door ook de parkeerterreinen een opvallende paarse kleur te geven worden de mogelijkheden voor toeristen om de auto te parkeren verduidelijkt. Verdere aanpassingen betreffen het element Bebouwing, deze krijgt de kleur oranje om de duidelijkheid te vergroten.

Doordat de objectgerichtheid in TOP10NL voor het element *vervoer* nogal uitgebreid is, kunnen in dit element de tunnels, bruggen en wegen in uitvoering weggelaten worden. Immers, deze objecten worden niet actief gebruikt in dit praktische voorbeeld. Om deze reden kunnen ook de objectklassen Functioneel Gebied, Registratief Gebied Provincie, Wegkruising Punt, Hoogte- of Dieptepunt, Inrichtingselement Lijn, Isohoogtelijn, en Relief Lijn worden weggelaten.

Het element *vermaak* is lastig in te passen in een kaart. Weliswaar kunnen bepaalde locaties die verband houden met vermaak door middel van de Editor ingetekend worden, maar welke dat dan zijn daar is discussie over mogelijk. Uiteraard kan hier wel het winkelcentrum, de historische binnenstad en het landschap met (vroegere) kleine dorpjes om de stad heen (Marsum, Jukwerd, Tjamsweer, Opwierde) toe gerekend worden, maar het hangt natuurlijk ook voor een belangrijk deel af van de voorkeuren van de toerist. Om zo volledig mogelijk tegemoet te komen aan de eisen van verschillende typen toeristen zullen de bovengenoemde algemene punten in de kaart verwerkt worden, en zullen de talloze andere mogelijkheden buiten beschouwing gelaten worden. Ook voor de overzichtelijkheid van de kaart heeft dit voordelen. Mocht de toerist meer informatie willen, dan kan deze terecht bij o.a. de VVV Eemsdelta en mogelijke andere instanties. Wanneer het gaat om evenementen, ook een bron van vermaak, geldt dat het lastig is om deze op een kaart weer te geven. Immers, het aanbod varieert nogal door het jaar heen en wederom geldt hier ook de discussie wanneer iets een evenement is. Bovendien is het zo dat de locatie

van een evenement vaak de historische binnenstad is, zodat het daar een wirwar wordt van symbolen om alle evenementen aan te geven. Bovengenoemde praktische bezwaren leiden ertoe dat het dusdanig lastig wordt om dit op te nemen dat in dit voorbeeld ervoor gekozen is om dit niet te doen. Mocht de toerist meer informatie willen over evenementen en de locaties daarvan, dan kan hij terecht bij de VVV en andere instanties. Kortom, alleen mogelijke locaties die *op zichzelf* een bron van vermaak zouden kunnen vormen, zoals bijvoorbeeld historische plekken, worden op de kaart vermeld.

Doordat in de objectklasse Inrichtingselement Punt de objecten met als functie RD Punt (punten t.b.v. het coördinatensysteem, de Rijksdriehoeksmeting) locaties van kerktorens zijn (zie hoofdstuk Cartografie), worden de punten binnen de gemeente Appingedam geselecteerd en uitvergroot. Hierdoor komen de dorpjes rondom Appingedam, die allen een kerk als middelpunt hebben (behalve Jukwerd, dat heeft wel een kerk maar dit is geen RD Punt dus deze zal handmatig ingetekend worden), duidelijk naar voren. Ook komt zo de Nicolaïkerk, tezamen met zijn omgeving het hart van de historische binnenstad van Appingedam, duidelijk naar voren op de kaart. De historische plekken in de binnenstad van Appingedam, gesitueerd rondom de Nicolaïkerk uit de 13^e eeuw (www.nicolaïkerk-appingedam.nl, 28-06-2010) alsmede de kleine dorpjes om Appingedam heen, zoals eerder vermeld mogelijke bronnen van het element *vermaak*, worden op deze manier vertegenwoordigd. Hiermee is het element *vermaak* ingepast.

Het element *verblijf* wordt ingepast door met behulp van de Editor in ArcGis de locaties aan te geven van overnachtingsmogelijkheden. Met behulp van gegevens van de VVV (09-06-2010) en van www.bedandbreakfast.nl (09-06-2010) zijn de volgende overnachtingsmogelijkheden ingetekend:

- Hotel + Camping Ekenstein, Alberdaweg 56-58
- Hotel Het Wapen van Leiden, Wijkstraat 44
- Pension Kersten, Stationsweg 16a
- Bed & Breakfast Willemijn, Dijkhuizenweg 112
- Bed & Breakfast Les Beaux Arts, Solwerderstraat 12

Deze overnachtingsplaatsen hebben een groot symbool zodat ze goed en gemakkelijk te herkennen zijn voor de toerist.

Doordat het Clippen van de data in de gemeente Appingedam zeer veel werk is, en dit een niet echt zinvolle operatie is, is ervoor gekozen om dit niet te doen. De focus van dit praktische voorbeeld ligt namelijk voornamelijk bij de visualisatie in ArcGIS: geografische analyse is niet van toepassing. Daardoor is het complete databestand gebruikt, dit is echter niet van invloed op de kaart. Dit heeft alleen als nadeel dat het langer duurt om de data te laden en te verwerken op de computer.

5.1.5 Resultaten en evaluatie

Bijlage 1 bevat de kaart die met behulp van ArcGIS van TOP10NL is gemaakt. Deze kaart bevat 3 kaartbeelden: de stad Appingedam, de omgeving, en Appingedam in de provincie Groningen. De kaart van de stad biedt een gedetailleerd beeld van de stad Appingedam en de mogelijkheden tot vermaak en verblijf in de stad zelf. De kaart van Appingedam in haar bredere omgeving toont de vermaak- en verblijfopties in de bredere omgeving van Appingedam en tevens in de stad zelf.

De overzichtskaart van de provincie toont de ligging van Appingedam binnen Nederland in het algemeen en de provincie Groningen in het bijzonder.

Zoals eerder besproken bevat TOP10NL hiaten wanneer het gaat om het maken van een kaart voor toeristen. Er moeten immers de nodige zaken handmatig worden toegevoegd. Ook moeten een aantal zaken worden aangepast om ze beter in beeld te krijgen. Vooral in het element *vermaak* zitten hiaten, maar ook het element *verblijf* is niet vertegenwoordigd in TOP10NL. Hier staat tegenover dat het element *vervoer* wél zeer ruim in TOP10NL aanwezig is. Er kan dus worden gesteld dat TOP10NL voor het gehele doel nog tekort schiet om echt als basiskaart te dienen. Er ontbreken elementen om een volwaardige toeristische kaart te maken die aansluit bij de wensen van een toerist. TOP10NL op dit punt in de toekomst wellicht kunnen verbeteren.

TOP10NL blijkt vooral een topografisch basisbestand te zijn dat niet echt toegespitst is op specifieke doelen. Hiertoe moeten er eerst zaken handmatig worden toegevoegd of bewerkt. Concluderend kan worden gesteld dat TOP10NL als topografische basiskaart zijn doel prima dient, vooral door de objectgerichtheid en de uitgebreide database, maar wanneer er specifiekere doelen worden gesteld dat TOP10NL al snel hiaten bevat die zelf bijgewerkt moeten worden.

Ondanks de tekortkomingen van TOP10NL voor dit specifieke doel, is het toch mogelijk een product af te leveren door met ArcGIS het TOP10NL-bestand dusdanig te bewerken dat toeristen zich een weg kunnen vinden met de geproduceerde kaarten.

Hoofdstuk 5.2: Praktisch voorbeeld: Studeren in Groningen

(Vincent Bakker)

5.2.1 Inleiding

Er is met het databestand TOP10NL in ArcGis een kaart gemaakt. De kaart die gemaakt is, is er één voor aankomende en net nieuwe studenten in de stad Groningen. Elk jaar komen er in de stad Groningen weer vele duizenden nieuwe studenten aan om te gaan studeren aan bijvoorbeeld de Rijksuniversiteit Groningen of de Hanze Hogeschool. Een deel komt al uit de stad, maar er is ook een groot deel dat niet bekend is met de stad Groningen.

Voor deze nieuwe studenten is deze kaart gemaakt. Zodat de meest belangrijke en interessantste dingen makkelijk te vinden zijn. Een makkelijk kaartje om te 'lezen' en te begrijpen. Zodat een nieuwe student gemakkelijk kan zien waar hij moet zijn. Deze kaart kan digitaal aangeleverd worden, zodat studenten het op de computer kunnen bekijken (JPEG) en eventueel ook zelf kunnen printen. Het zou ook een mogelijkheid zijn om dit kaartje te printen en aan het begin van de introductieweek te leveren aan alle nieuwe studenten. Deze kaart richt zich op het centrum van de stad Groningen. Het grootste gedeelte van het studentenleven buitenshuis speelt zich hier af. Een kaart met alle belangrijke locaties in de stad, inclusief Zernike bijvoorbeeld, zou te onduidelijk worden. De schaal van de kaart zou dan te klein worden. Er zou wel met insets gewerkt kunnen worden, maar daar is niet voor gekozen. Een tweede kaart met heel de gemeente Groningen en dan insets zou dan beter voldoen.

5.2.2 Randvoorwaarden van de kaart

Eerst is bepaald wat de randvoorwaarden zijn voor een specifieke kaart voor studenten; Wat is daar anders aan dan een 'normale' kaart? Welke speciek voor studenten gerichte locaties zouden praktisch zijn? Ten eerste natuurlijk de universiteit, dat is in het centrum van de stad de enige opleidingsocatie. Er is een logo van de RUG geplaatst op de kaart op de locatie van het Academiegebouw en de Universiteitsbibiotheek. Het Harmoniecomplex en de verschillende kleinere locaties rond het Academiegebouw zijn niet weergegeven. Ten eerste omdat het allemaal zo dicht bij elkaar ligt en ten tweede omdat het de overzichtelijkheid en het doel van de kaart niet ten goede zou komen.

Voor de dagelijkse boodschappen, levensmiddelen, kan je in het centrum alleen terecht bij Albert Heijn. Daarom zijn de supermarkten met een AH symbool weergegeven. Voor de overige winkelbehoefte zijn er symbolen met winkelwagentjes weergegeven op de kaart. Deze zijn geplaatst bij de grootse concentraties van winkels. De kaart zou te druk worden als alle winkels zouden worden weergegeven. Als speciale winkel is nog de IKEA aangegeven, omdat dat de winkel is waar het overgrote deel van de studenten zijn inboedel koopt. Die inboedel koop je als je op kamers gaat wonen en dat is over het algemeen het begin van je studententijd.

Als de student wat geld overhoudt, zal hij wellicht ook wel een hapje buiten de deur willen eten. Om aan deze behoefte ook te kunnen voorzien, zijn de belangrijkste concentraties van restaurants weergegeven door middel van een symbool met mes en vork. Na het eten in een restaurant zal de student waarschijnlijk nog wel een biertje willen drinken in een café. Die zijn in grote getalen in Groningen te vinden. Daarom is er wederom gekozen om het symbool voor café's, een bierglas, alleen weer te geven waar veel café's bij elkaar te vinden zijn.

Voor verder vermaak zijn een bioscoop, de stadsschouwburg en de Oosterpoort weergegeven. Of je dan een keer naar de film wil, een concert wil bijwonen in de Oosterpoort of naar een voorstelling van bijvoorbeeld een cabaretier wil, dan kan je op deze kaart vinden waar je heen moet. Voor recreatie in de buitenlucht is het Noorderplantsoen aangegeven op de kaart.

Als laatste is de locatie van het Centraal station aangegeven, omdat de meeste studenten via het station in de stad aankomen. Of met de trein vanuit het hele land of meer uit de regio met de bus, ze stoppen allemaal bij het centraal station. Veel studenten zullen dit dan ook wel weten te vinden. Dit maakt het een 'landmark' of oriëntatiepunt, net zoals de Martinitoren, die daarom ook op de kaart is afgebeeld. Als studenten op de kaart kijken waar iets ligt ten opzichte van het CS of de Martinitoren, dan weten ze sneller waar ze heen moeten.

Voor de noodgevallen, die er hopelijk niet zijn, zijn het hoofdgebouw van de politie en het UMCG nog aangegeven op de kaart.

Uiteraard ontbreken de basisingrediënten voor een goede kaart niet, zoals legenda, schaal, noordpijl en titel.

5.2.3 Methodologie

De kaart is gemaakt met behulp van ArcMap en de data van TOP10NL. Hiervoor moet eerst via ArcCatalog de Geodatabase van TOP10NL ongecomprimeerd worden. Hierna is het mogelijk om gegevens aan te passen. Door de grote omvang van de database, duurt het lang om iets te laden. Bij het in en uitzoomen duurt het lang voordat de computer klaar is met het laden van de data van TOP10NL op het juiste schaalniveau in Arcgis, dit komt doordat het bestand erg veel gegevens bevat. Aangezien alleen de gegevens van de stad Groningen nodig zijn, is er gezocht naar een mogelijkheid om de hoeveelheid data te verkleinen.

5.2.4 Data selectie voor een 'TOP10GRONINGEN'

Omdat het werken met het originele en grote bestand erg veel tijd kost en alleen de gegevens van de stad Groningen nodig zijn, is er voor de optie gekozen om eerst een aparte layer te maken van de gemeente Groningen. Door middel van selectie van de juiste feature in de attribute table, kan er een aparte layer van gemaakt worden met behulp van 'Create layer from selected features'. De oude layer met alle gemeentes wordt nu verwijderd, omdat die niet meer nodig is. De andere layers moeten nu nog zo worden aangepast dat ze alleen de data van de gemeente Groningen bevatten. Met behulp van de tool 'Clip' lukt dat wel, maar dan verdwijnt ook alle symbology. Dit kan wel weer rechtgezet worden, maar dat lukt niet door de gebrekkige kennis van ArcGis. Hieruit blijkt dat het wel nodig is om een goede kennis van de software te hebben, in dit geval Arcgis van ESRI. Alleen met goede kennis van de software kan men goede, wat ingewikkeldere analyses uitvoeren. Omdat de goede kennis niet aanwezig is, is er voor een andere methode gekozen. Uiteindelijk is 'select by location' gebruikt met de instellingen 'select features from' (alle layers behalve selectie van de gemeente Groningen) that 'Intersect' met de gemeente Groningen.

In alle layers worden alle features geselecteerd die liggen in (of gedeeltelijk liggen) in de gemeente Groningen. Vervolgens kan via de attribute table van de losse layers de selectie worden omgedraaid d.m.v. 'switch selection'. Nu is alles geselecteerd wat niet in de gemeente ligt. Met de 'command-line window' en de volgende opdracht 'deletefeatures_management

(Layer)', kunnen alle geselecteerde velden worden gewist. Wat dan is overgebleven zijn de gegevens die wel in de Groninger-gemeente grenzen vallen(of gedeeltelijk).

Na dit tijdrovende werk, is er een soort TOP10Groningen ontstaan, die veel makkelijker te bewerken is.

5.2.5 Visualisatie

Na de selectie van TOP10Groningen is begonnen met het weglaten van layers die niet nodig waren voor de kaart en om de symbology soms wat aan te passen. Vervolgens kan begonnen worden met het invoegen van de eigen symbolen. Deze symbolen zijn via internet gezocht en op eigen beoordeling, als best passende voor het doel, geselecteerd.

Er is er voor gekozen om niet teveel de standaard kleuren te veranderen van de layers. Dat is gedaan omdat die kleuren voor studenten bekend zijn uit atlassen en dan weten studenten direct wat die kleuren betekenen. Alleen de kleur van de overige bebouwing, normaal gesproken zwart, is aangepast naar een zacht oranje kleur. Het resultaat is zichtbaar in de bijlagen.

De opmaak van de legenda is speciaal gericht op de nieuwe studenten/inwoners die bijna niets van Groningen weten. De meeste van deze studenten komen in de zomer in Groningen wonen, nog voor de Keiweek, de introductieweek. Als eerste is daarom genoemd, de supermarkten, de Albert Heijn's, omdat eten en drinken één van de eerste levensbehoeftes is en die vanaf het eerste moment nodig zullen zijn. Ook het avond- en nachtleven van de stad zal waarschijnlijk snel worden ontdekt, daarom zijn de restaurants en uitgaansgebieden als 2^e en 3^e in de legenda genoemd.

Voor de behoeftes voor de kamer en voor de studie, moet men ook weten waar de winkels te vinden zijn, die volgen dus na het uitgaan. De universiteit staat daarna pas genoemd, wat in eerste instantie vreemd lijkt. Dit heeft echter wel een reden. Zoals eerder genoemd, komen studenten al aan in Groningen voor september wanneer de studie begint. Zij zullen pas de locatie van de universiteit nodig hebben in de laatste week van augustus, als ze er voor het eerst heen moeten. Dan zitten zij soms al weken in de stad. Daarom staat de universiteit niet bovenaan in de legenda. Een tweede reden is, aangezien er maar 1 locatie op de kaart staat en je bent er dan één keer geweest is het niet moeilijk om het terug te vinden. Men zal dus na het eerste op tweede bezoek aan de universiteitsgebouwen geen behoefte meer hebben aan die informatie op de kaart. Studenten weten het dan zelf te vinden, zonder op een kaart te hoeven kijken.

Het Noorderplantsoen, de bioscoop, Oosterpoort en de stadsschouwburg worden als laatste genoemd in de legenda. Deze locaties zullen het minst nodig zijn en zijn niet heel belangrijk de eerste weken voor een nieuwe student in de stad. Het Centraal station is als laatste genoemd, omdat de locatie daarvan bekend wordt verondersteld en het symbool op de kaart hiervoor, duidelijk genoeg is om te begrijpen wat ermee bedoeld wordt, zonder naar de legenda te kijken.

Conclusies en Aanbevelingen

(Gijs Coenraads, Martijn Knol)

In deze conclusie wordt gestructureerd antwoord gegeven op de hoofd- en deelvragen die voor dit onderzoeksproject zijn opgesteld. Vervolgens worden op basis van de bevindingen een aantal aanbevelingen gedaan richting het Kadaster.

Wat is TOP10NL

TOP10NL is het digitale topografische bestand uitgegeven door het Kadaster en is sinds 1 januari 2008 de officiële Topografische Basisregistratie van Nederland. Ondanks dat TOP10NL de opvolger van TOP10vector en TOP10wegen is, zijn deze bestanden wel als bronbestanden gebruikt voor TOP10NL. TOP10NL is een objectgericht bestand. Dit houdt in dat geo-objecten een uniek ID-nummer hebben en zodoende elk een eigen attribuutlabel hebben. TOP10NL wordt voornamelijk gebruikt met een Geografische Informatie Systemen (GIS). TOP10NL is bruikbaar op een schaalniveau van 1:5000 tot en met 1:25000.

Cartografische eigenschappen van TOP10NL

TOP10NL is in tegenstelling tot TOP10vector een Digital Landscape Model (DLM), TOP10vector is een Digital Cartographic Model (DCM). De visualisatie in TOP10vector ligt grotendeels vast, maar met TOP10NL beschikt de gebruiker over een dataset die hij zelf door middel van de DLM kan visualiseren. Belangrijk hierbij is dat voor een 'eigen' visualisatie meer kennis van GIS-software en van cartografie vereist is. Anders is een gebruiker al snel veroordeeld tot de standaardvisualisatie die het Kadaster beschikbaar heeft gesteld. Het leveren van on-demand producten zou hier wellicht een oplossing voor kunnen zijn, dit is echter momenteel nog niet aan de orde.

TOP10NL is zoals eerder vermeld landsdekkend en uniform. De data is niet begrensd door kaartbladgrenzen, zoals bij TOP10vector. Ook hebben enkele objecten meerdere vormen van geometrie. Deze objecten kunnen als lijn, punt of vlak gevisualiseerd worden, afhankelijk van het generalisatieniveau en de schaal.

Voor- en nadelen ten opzichte van TOP10vector

Er kan geconcludeerd worden dat TOP10NL veel voordelen heeft ten opzichte van TOP10vector. TOP10NL is in tegenstelling tot TOP10vector een objectgericht bestand. De voordelen van een objectgericht bestand zijn dat de data-toevoeging, data-koppeling en data-uitwisseling eenvoudiger zijn. Dit laatste is mogelijk door de toepassing van Geography Markup Language (GML). Een ander voordeel van de objectgerichte structuur is dat attributen een volledige omschrijving in plaats van een codering bevatten, zoals bij TOP10vector. Hierdoor is geen vertaling nodig via coderingstabellen wat bij het opvragen van attributen van een object handig kan zijn. Een nadeel hiervan is dat doordat attributen een volledige omschrijving hebben in plaats van een codering er minder snel selecties kunnen worden gemaakt en er meer opslagcapaciteit nodig is.

Eveneens maakt een objectgericht bestand het mogelijk dat objecten die door de tijd veranderen makkelijk geüpdatet kunnen worden, dit gebeurt in TOP10NL door middel van het mutatieprotocol.

Behalve de objectgerichte structuur is TOP10NL een landschapsmodel in tegenstelling tot TOP10Vector, wat een cartografisch model is. Het voordeel van dit landschapsmodel is het geschikter is voor analyses.

Tot slot hebben TOP10NL objecten vaak meer kenmerken dan TOP10Vector elementen. Wel zijn deze vaak niet volledig ingevuld, bijvoorbeeld de straatnaam.

Verschil met Basisregistratie Grootchalige Topografie

Er zijn verschillende overeenkomsten te noemen met de BGT: Digitale topografische kaart, Objectgericht, data-uitwisseling via GML, landsdekkend, verplicht voor de overheid om te gebruiken. Toch zijn er een paar belangrijke verschillen, waardoor TOP10NL en de BGT elkaar niet in de weg zitten. Ten eerste is het doel verschillend, TOP10NL is vooral gericht op de visualisatie en de BGT is gemaakt om plannen te maken met betrekking tot de openbare ruimte. BGT heeft een ander uitwisselingsmodel en opslagmodel, IMGeo i.p.v. IMTOP. Ook is de manier van hoogte weergeven verschillend, waardoor dat niet uitwisselbaar is.

De per geo-object bijbehorende attribuuttabel is bij TOP10NL uitgebreider. Ook de naamgeving is verschillend, zo kan een zelfde object bij TOP10NL en de BGT een verschillende naam hebben. Bij de BGT komen er verschillende bronhouders, diegene waaronder het gebied/ verantwoordelijkheid valt en niet zoals bij TOP10NL, waarbij alleen het kadaster de bronhouder is. Als er een uitwisseling komt tussen TOP10NL en de BGT, moet er heel goed gelet worden op de verschillen die bestaan, om geen fouten te maken.

Verschillen TOP10NL en Ordnance Survey MasterMap

Ordnance Survey MasterMap is net als TOP10NL een objectgericht vectorbestand. Ook in MasterMap wordt gewerkt met unieke identificatienummers, de TOID's. Het voornaamste verschil is dat MasterMap naast een topografische laag ook een Integrated Transport Network-, Adress- en Imagery-Layer bevat. Het schaalniveau van 1:1250 – 1:10.000 maakt dit ondermeer mogelijk. Dit maakt MasterMap dan ook aantrekkelijker voor commercieel gebruik.

MasterMap bevat dus meer mogelijkheden dan TOP10NL, maar hierdoor zijn de licenties een stuk duurder. Deze dure licenties weerhouden veel particulieren ervan deze uitgebreide en nuttige datasets te gebruiken, wat tot veel protest leidt vanuit de gemeenschap.

Het TOP10NL bestand is een stuk goedkoper, en dus makkelijker aan te schaffen voor particulieren. Maar de bruikbaarheid voor particulieren is wel beperkt, omdat het slechts alleen een topografische laag bevat die voornamelijk gebruikt wordt als ondergrond voor ruimtelijke plannen door bestuursorganen van de overheid.

Mocht het Kadaster in de toekomst een dergelijk veelzijdig bestand met een Adress- en Integrated Transport Networklayer willen ontwikkelen, dan zal er een kleinere schaal moeten komen en zal er overwogen moeten worden of de kosten van het bestand dan niet zodanig hoog worden dat het nieuwe bestand niet meer aantrekkelijk wordt voor particulieren en bedrijven.

Een ander verschil is de updatefrequentie. TOP10NL zou zijn updatefrequentie die eens per 2 jaar bedraagt moeten opvoeren, MasterMap laat zien dat een update eens in de 6 weken haalbaar is.

Mogelijkheden van TOP10NL

De volgende mogelijkheden van TOP10NL zijn voortgevloeid uit de praktische voorbeelden:

- Door de objectgerichte structuur kan eenvoudig data aan een object worden toegevoegd.
- In TOP10NL 'zit veel in'. Met andere woorden: er zijn veel geo-objecten te onderscheiden in TOP10NL
- Door de naadloze database worden objecten niet gesplitst door kaartbladgrenzen.
- TOP10NL is te gebruiken als basis voor een toeristische kaart, wel zullen er extra elementen aan toegevoegd moeten worden afhankelijk van het doel en de doelgroep. Dit is in TOP10NL wel mogelijk.
- Het datamodel van TOP10NL maakt het mogelijk om alleen veranderde objecten aan de database toe te voegen en is het mogelijk een object in de tijd te volgen.
- Alle bebouwing is in 1 objectklasse opgenomen, dit was niet het geval bij TOP10vector.

Beperkingen van TOP10NL

Aan de hand van de praktijkvoorbeelden kan geconcludeerd worden dat er enkele beperkingen binnen de Top10NL dataset te benoemen zijn:

- Top10NL bevat onder meer de objectklassen *terrein* en *gebouw*. Binnen de *terrein* objectklasse komen de '*bebouwd gebied*' attribuutwaarden voor. Maar al deze objecten komen niet geheel overeen met de bebouwing uit de objectklasse *gebouw*. Dit beter moeten worden afgestemd. Ook zijn veel objecten nog gecategoriseerd als '*overig*' binnen de objectklasse *terrein*.
Tot slot dient het attribuut *type gebouw* van objectklasse verplicht te zijn en dus ingevuld. Dit ontbreekt vaak.
- De attribuutwaarde 'boom' uit *inrichtingselement punt* is niet volledig. Het Kadaster heeft gekozen enkele bomen slechts beperkt weer te geven. Wanneer een boom wel wordt weergegeven en wanneer niet is nergens geregistreerd. Ook is het niet duidelijk wanneer bomen in aanmerking komen om geregistreerd te staan als bomenrij (inrichtingselement lijn) of enkele bomen (inrichtingselement punt). Ook wordt er geen onderscheid gemaakt tussen een enkele of dubbele bomenrij.
- Top10NL gebruikt soms meerdere synoniemen voor een attribuutwaarde. Er zijn dus verschillende benamingen voor bijvoorbeeld een type gebouw zoals 'kerk', 'religieus gebouw' en 'huizenblok|religieus gebouw'. Deze synoniemen staan ook niet altijd geregistreerd in het gegevensmodel Top10NL. Dit is onduidelijk, zorgt voor verwarring en verhoogt de kans op fouten in analyses.
Een beperking van zelfde aard hiervan is dat het attribuut *type gebouw* de attribuutwaarde '*kas,warenhuis*' kent. Een kas is in feite heel iets anders dan een warenhuis.
- Er zijn in TOP10NL dataset in Friesland slechts 217 features met attribuutwaarde '*school*' terug te vinden. Veel scholen blijken binnen het attribuut *type gebouw* met attribuutwaarde

'overig' te zijn genoteerd. Ook deze attributen zijn binnen TOP10NL niet volledig. Dit komt de bruikbaarheid van het bestand voor analyse-toepassingen niet ten goede.

- In Top10NL worden de wegdelen voorzien van straatnamen uit de Basisregistratie Adressen. Het Kadaster kiest er slechts voor belangrijke straatnamen voor de oriëntatie weer te geven.

Bruikbaarheid van TOP10NL: Wat kun je er nu concreet mee?

Voor het gebruik van een bestand als TOP10NL is een basiskennis van een dergelijk bestand vereist. Daarbij is TOP10NL onlosmakelijk verbonden met GIS software zoals ArcGIS. Een basiskennis van GIS is nodig om visualisaties en analyses met TOP10NL uit te voeren.

Dat er zoveel geo-objecten in TOP10NL zitten kan als een voordeel worden beschouwd, maar het kan door een gebruiker als lastig worden ervaren om overzicht te houden en gewenste selecties en visualisaties uit te voeren.

TOP10NL wordt gebruikt als ondergrond bij ruimtelijke plannen van overheidsorganen. Het is lastig vast te stellen waarvoor en voor wie TOP10NL daarbuiten eigenlijk geschikt is. Het is in ieder geval meer gericht op professionals in de ICT-sector, dan voor burgers die niet veel met ICT hebben.

Door de omvang en de grote hoeveelheid data lijkt het voor veel toepassingen en analyses geschikt, maar de inhoud, mogelijkheden en beperkingen die beschreven zijn, geven aan dat de bruikbaarheid toch beperkt lijkt.

Aanbevelingen aan het Kadaster

Vanuit een aantal uitkomsten van dit onderzoek zijn wij gekomen tot enkele aanbevelingen naar het Kadaster toe met betrekking tot het beter functioneren en het uitbreiden van de mogelijkheden van TOP10NL.

De belangrijkste algemene aanbeveling vanuit dit onderzoek aan het Kadaster is dat door onvolledigheid van attributenwaarden de bruikbaarheid van het bestand onder druk komt te staan. Het Kadaster is genoodzaakt de volledigheid van de aanwezige attributen te verbeteren.

Overige aanbevelingen zijn:

- * Het Kadaster zou de updatefrequentie moeten verhogen. Eens in de 2 jaar is te beperkt. Ordnance Survey laat met MasterMap zien dat eens in de 6 weken haalbaar is.
- * Het Kadaster zou kunnen overwegen om een Integrated Transport Network-, Adressen/of Imagerylayer, zoals in MasterMap, toe te voegen om het bestand commercieel aantrekkelijker en bruikbaar te maken.
- * Het Kadaster zou de straatnamen moeten aanvullen.
- * Het Kadaster zou kunnen overwegen om alle overheidsgeo-data na een bepaalde periode vrij beschikbaar te stellen.
- * Opsomming van omschrijvingen in een attribuut zal het Kadaster moeten voorkomen, zeker als de twee attribuutwaarden veel op elkaar lijken, zoals kerk|religieus gebouw. Het is dan ook onduidelijk waarom hier verschil wordt gemaakt tussen deze 2 waarden en waarom het niet alleen de attribuut kerk of religieus gebouw krijgt.

- * Men zou de attribuutwaarde '*kas,warenhuis*' binnen het attribuut *type gebouw* objectklasse gebouw van elkaar moeten scheiden.
- * Documenteren van criteria wanneer er sprake is van 'losse' bomen of bomenrij.

Literatuur

- Bakker, M. de (2009): Collegesheets Ruimtelijke Informatiekunde. Groningen: RuG
- Bakker, N. (2005) "TOP10NL Georganiseerd" , presentatie gegeven op de GIS Conferentie 29 september 2005 in de Doelen te Rotterdam
- Bakker, N. B. Bruns & M. Storm (2005) "Gegevensmodel TOP10NL", versie 2.3, Topografische dienst Kadaster
- By, R.A. de (2004): Principles of Geographic Information Systems. Enschede: ITC
- Crosier, S. et al. (2004): Getting Started with ArcGIS. Redlands (CA): ESRI
- Dicken, P. (2007): Global Shift. London: Sage
- Edgell, D.L. (2008): Tourism policy and planning: yesterday, today and tomorrow. Oxford: Butterworth Heinemann
- Flowerdew, R. & D. Martin (2005): Methods in Human Geography. Harlow: Pearson Education
- Hadziavdic, E. en D. Krijtenburg, Informatiemodel geo-informatie, Objectgerichte informatie-uitwisseling voor (grootschalige) geografie, Geo-Info 2007-1.
- Holloway, L. & P. Hubbard (2001): People and place. Harlow: Pearson Education
- Huigen, P.P.P. (2008): Collegesheets "Toerisme in Europa", behorend bij vak Geografie & Planologie van Nederland en Europa. Groningen: RuG
- Kadaster, Product- en Procesbeheer (2007) "Productspecificaties Basisregistratie Topografie", versie 2.0, Materiebeleid GEO Kadaster
- Karstkarel, N. (2007): Collegesheets Cartografie. Groningen: RuG
- Knippers, R. & M.J. Kraak (2002) "TOP10vector Objectgericht", ONTWERP gegevensmodel, versie 1.1.2
- Knox, P. & S. Marston (2007): Human Geography: Places and regions in a global context. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall
- Kock, W., R. Knippers (2002) "TOP10NL – Digitaal Kartografisch Model", versie 1.0, International institute for geo-information science and earth observation
- Kraak, M.J. & F.J. Ormeling (2003): Cartography: Visualization of Geospatial Data. Harlow: Prentice Hall
- Lentjes, P.G. (2006) "Evaluatie pionierdataset TOP10NL" Wageningen, Alterra

- Lentjes, P. (2009) "Structuur TOP10NL", versie 0.3, Product- en Procesinnovatie Kadaster
- Linden, L. van, presentatie: Automated generalisation across Europe, GI Dresden 14 juni 2009
- Loenen, B. van, F. Welle Donker, H. Ploeger & J. Zevenbergen (2006), Beschikbaarstellen van geo-informatie bij Rijkswaterstaat: *Analyse van de (on)mogelijkheden van het op korte termijn vrij beschikbaar stellen van vier geodatasets*, Onderzoeksinstituut OTB, Technische Universiteit Delft, 2006
- Ministerie van Buitenlandse zaken, rapport: Standaardiseren geo-informatie OOV, Advies en aanbevelingen voor standaarden voor gebruik van Geo-informatie in de OOV sector, 2006
- Newby, P., OS buildings old and new, *The Photogrammetric Record* 24(127): 215–216, september 2009
- Ordnance Survey, OS MasterMap UserGuide, Southampton, 2006
- Ormsby, T. & E. Napoleon, Getting to Know ArcGIS Desktop, EsriPress, USA, 2010
- Programma BGT, Actielijn Informatiemodel & Specificaties (2010) "Informatiemodel Basisregistratie Grootchalige Topografie, Gegevenscatalogus" versie 0.9_7, Ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Vullings, L.A.E., J.D. Bulens & A.K. Bregt (2002) "*Evaluatie gebruikerstest TOP10NL*" Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte.
- Weibel, R. & G. Dutton (1999): Generalising spatial data and dealing with multiple representations. In: Longley, P.A. et al. (1999): *Geographical Information Systems: Principles and Technical Issues*. New York (NY): John Wiley & Sons
- MasterMap userguide, Edina, 2006
- MasterMap implementation, Edina, 2006
- www.vandale.nl, geraadpleegd 26-05-2010
- www.anwb.nl, geraadpleegd 08-06-2010
- www.bedandbreakfast.nl, geraadpleegd 09-06-2010
- www.vvveemdelta.nu, geraadpleegd 09-06-2010
- www.kadaster.nl/top10nl, geraadpleegd 23-06-2010
- www.rdnap.nl/publicatie/rd.html, geraadpleegd 28-06-2010

www.nicolaikerk-appingedam.nl, geraadpleegd 28-06-2010

www.ordnancesurvey.co.uk, geraadpleegd 20-06-2010

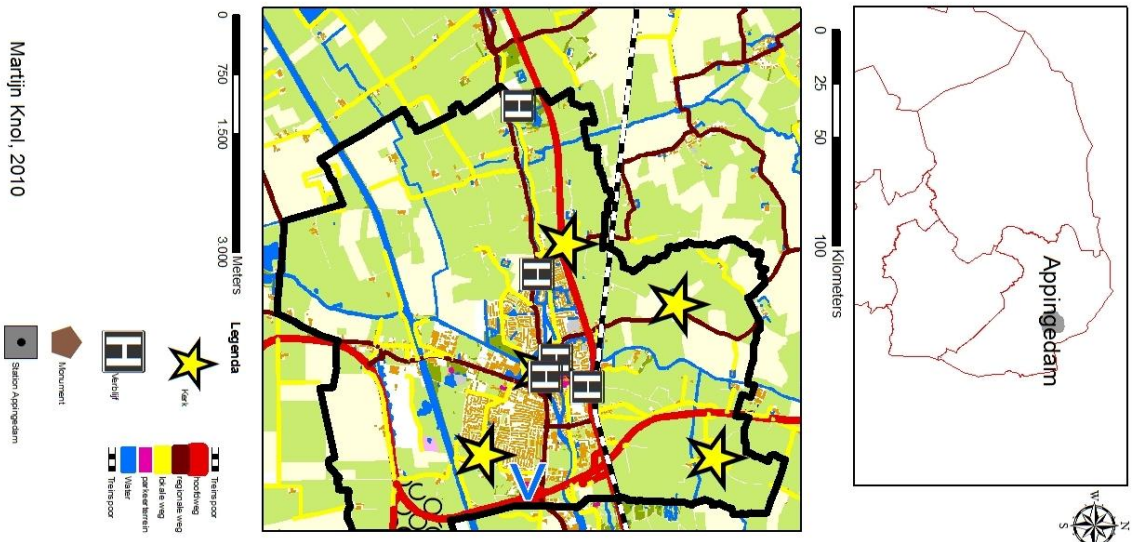
www.edina.ac.uk/mastermap, geraadpleegd 22-06-2010

<http://www.rijksoverheid.nl/> geraadpleegd op 07-02-2011

<http://www.e-overheid.nl/> geraadpleegd op 07-02-2011

<http://www.gbkn.nl/> geraadpleegd op 07-02-2011

Bijlage 1: Toeristenkaart Appingedam



Martijn Knol, 2010

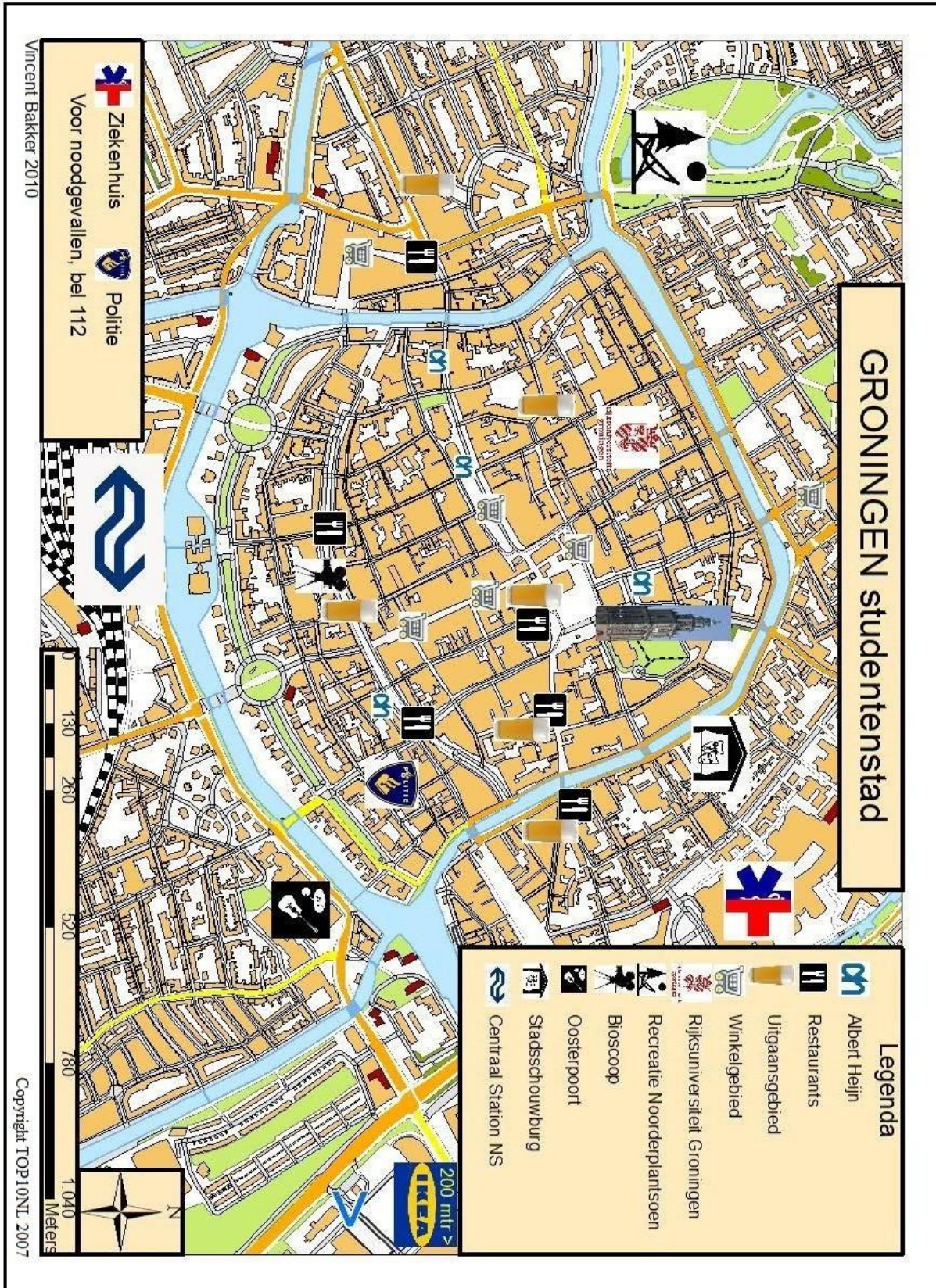
Station Appingedam

0 375 750

Meters

Copyright © 2010, Dienst voor het Kadaster en Openbare Registers, Apeldoorn

Bijlage2: Studeren in Groningen



Bijlage 3: FACTSHEET TOP10NL

TOP10NL is het digitale topografische bestand uitgegeven door het Kadaster en is sinds 1 januari 2008 de officiële Topografische basisregistratie van Nederland. Het heeft een schaal van 1 op 10.000. TOP10NL is een objectgericht bestand. Dit houdt in dat geo-objecten een uniek ID-nummer hebben en zodoende elk een eigen attribuuttabel hebben.

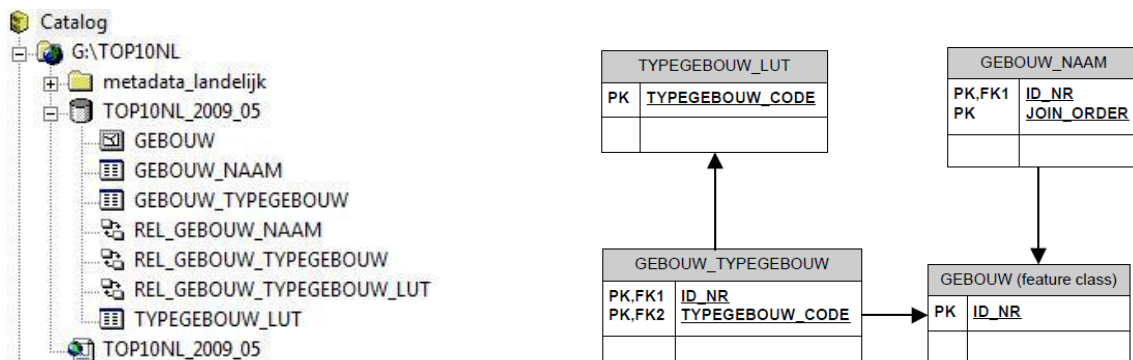
Objecten in TOP10NL, afhankelijk van het schaalniveau, kunnen meerdere vormen van geometrie hebben, namelijk lijn, punt of vlak. De afbeeldingsmogelijkheden zijn afhankelijk van de objectklasse en de attribuutwaarden. Een wegkruising kan bijvoorbeeld als punt en als vlak worden weergegeven en een hele weg door middel van punten, lijnen en vlakken. In TOP10NL is een aantal objectklassen gedefinieerd. De verschillende objectklassen staan hier onder samen met de geometriesoort:

TOP10NL objectklasse	TOP10NL geometriesoort	TOP10NL objectklasse	TOP10NL geometriesoort
Wegdeel	geometrieVlak	IsoHoogte	geometrieLijn
	geometrieLijn	KadeOfWal	geometrieLijn
	hartLijn	Hoogteverschil	hogeZijde
	hartPunt		lageZijde
	geometriePunt	OverigRelief	geometrieLijn
	geometriePunt		
Waterdeel	geometrieLijn	HoogteOfDieptePunt	geometriePunt
	geometrieVlak	FunctioneelGebied	geometrieVlak
	geometriePunt		labelPunt
Spoorbaandeel	geometrieLijn	GeografischGebied	geometrieVlak
	geometriePunt		labelPunt
Gebouw	geometrieVlak	RegistratiefGebied	geometrieVlak
Terrein	geometrieVlak		labelPunt
InrichtingsElement	geometrieLijn		
	geometriePunt		

In de Geodatabase versie van TOP10NL is er voor vrijwel elke geometriesoort per objectklasse een aparte tabel oftewel feature class. Bij de objectklasse 'wegdeel' komen 2 verschillende lijn- en 2 verschillende punt geometriesoorten voor, deze hebben een verschillende betekenis. De hartlijn geeft alleen het midden van een weg aan en hartpunt de kruisingen van deze lijnen. Hiermee is in principe navigatie mogelijk d.m.v. GIS.

De Lijnobjecten van de objectklassen 'KadeOfWal', 'Hoogteverschil' en 'OverigRelief' zijn in één feature opgenomen ('Relief'), omdat ze dezelfde attributen hebben. 'IsoHoogte' objecten zijn in een aparte feature geplaatst, omdat deze virtueel zijn. Dit geldt ook voor 'HoogteOfDieptePunt'.

Wat kom je tegen in ArcCatalog bij het bekijken van de geodatabase van TOP10NL?



Als voorbeeld is de relatie van de objectklasse 'gebouw' genomen. In ArcCatalog zijn nu alleen de bestanden weergegeven die bij de objectklasse 'gebouw' horen, normaal staan alle andere objectklassen hier ook bij. De feature class 'gebouw' heeft een relatie met de tabel 'GEBOUW_NAAM' en de tabel 'GEBOUW_TYPEGEBOUW', dit zijn 2 verschillende relationship classes met de tabellen. De tabel 'GEBOUW_TYPEGEBOUW' heeft ook een relatie met de

lookup table 'TYPEGEBOUW_LUT', hierin staan omschrijvingen van de bijbehorende codes uit de attributtabel 'GEBOUW_TYPEGEBOUW'.

De objectklasse gebouw heeft maar één soort geometrie, bij bijvoorbeeld de objectklasse 'water' zijn er per geometriesoort (lijn,vlak,punt) aparte relaties te onderscheiden. Er zijn dus drie verschillende schema's met relaties voor de objectklasse 'water' te onderscheiden.

Attributen van objecten in TOP10NL

De objectklassen 'wegdelen', 'waterdelen' en 'terrein', met de geometriesoort vlak, zijn aanéengrenzend en volledig landsdekkend. Er zijn geen gebieden met 'niets'. 'Gebouwen', 'spoorbaandelen', 'inrichtingselementen' en 'reliëf' liggen boven op deze vlakvormende geo-objecten. 'Gebouwen' maken dus geen deel uit van het 'terrein'.

Een aantal 'registratieve gebieden', zoals provincies en gemeenten, grenzen aan elkaar en zijn landsdekkend. De 'functionele en geografische gebieden' kunnen elkaar overlappen en zijn niet landsdekkend. 'Wegdelen', 'spoorbaandelen', 'waterdelen', 'gebouwen' en 'terreinobjecten' overlappen elkaar daar waar ze elkaar snijden of kruisen. D.m.v. het attribuut 'hoogteniveau' wordt aangegeven wat de relatieve hoogte is, wat ligt boven en wat onder. Het bovenste object heeft altijd de waarde 0, het object daaronder -1, daar weer onder -2 enz.

De metadata van TOP10NL worden op twee niveaus vastgelegd, namelijk op de dataset als geheel maar ook op individueel objectniveau.

Er is geen topologie in TOP10NL aanwezig, dit betekent dat de objecten geen ruimtelijke informatie hebben over hoe de relatie tussen objecten is. Houd hier rekening mee, als je iets gaat veranderen aan de objecten.

Een object kan gevolgd worden in de tijd, d.m.v. specifieke attribuut velden.

Visualisatie in TOP10NL

TOP10NL is in feite alleen een geografische dataset, zonder dat hier visualisatie aan gekoppeld is. Het originele kleurenpalet van de Topografische kaart 1:25.000 dat ontworpen is voor papierdruk, wordt echter meegeleverd met TOP10NL omdat dit vertrouwd aanvoelt. Maar in GIS kan dit naar eigen keuze worden aangepast. De visualisatie kan worden bepaald met attributen en attribuutwaarden. Maar via de attribuut SYMBOL, dat elk object heeft, is het het gemakkelijkst om de visualisatie te veranderen, omdat dan geen selecties hoeven worden gemaakt. Omdat er soms meerdere tabellen en/of attributen betrokken zijn. Verandering in ArcMap via: 'layer properties', tabblad 'symbology'. Er is geen controle over de richting van de symbolen die worden weergegeven bij objecten. Je kan de symbolen dus niet draaien.

Werken met TOP10NL

De TOP10NL beschrijft in beperkte mate per gebouw het gebruikstype. Gemeentehuizen, ziekenhuizen en politiebureaus worden als zodanig benoemd, maar bijvoorbeeld brandweerkazernes en apotheken weer niet. Politiebureau kan ook worden weergegeven als 'huizenblok-politiegebouw', dit geldt voor vele objecten, hier moet aan gedacht worden, bij het maken van selecties. Ook zijn niet alle gebouwen specifiek benoemd, een deel van de scholen bijvoorbeeld heeft daadwerkelijk de attribuutwaarde 'school' meegekregen, maar een groot deel ook 'overig'. Niet volledig dus, houd dit in de gaten!

Let op bij het selecteren, wat er wordt meegenomen. Bijvoorbeeld bij de selectie van bomen. Hierbij valt een losse boom onder 'Inrichtingselement_punt', maar een bomenrij valt onder 'Inrichtingselement_lijn'. De registratie is echter niet volledig, niet elke boom is in TOP10NL weergegeven, let daar dus op! Wil je ook bosgebied selecteren; die staat weer onder 'Geografischgebied'. En wat te denken aan een arboretum of een boswachterij? Moeten die er ook bij? Die staan weer onder 'Functioneelgebied'. Je moet dus altijd goed kijken, wat je allemaal moet en wil selecteren en waar deze data staat opgeslagen.

Voor een volledige beschrijving per objectklasse zie:

http://www.kadaster.nl/top10nl/gegevensmodel_top10nl_2%203.pdf

Zelf data toevoegen in TOP10NL is vrij gemakkelijk, omdat het een objectgericht bestand en elk object uniek is. Eigen data kunnen gekoppeld worden aan objecten, d.m.v. het toevoegen van een nieuw attribuut per object, mits het objectnummer identiek is.

Bijlage 4: Voorbeeld Attribuuttabel in TOP10NL

The screenshot shows the 'Identify' window in ArcGIS. The 'Identify from' dropdown is set to '<Visible layers>'. The 'Location' field contains the coordinates '97.037,712 435.128,304 Meters'. The left pane shows a tree view with 'Weg contour' expanded and 'NL.TOP10NL.116894871' selected. The main area displays a table of attributes for this feature.

Field	Value
OBJECTID	2816030
SHAPE	Polygon
IDENTIFICATIE	NL.TOP10NL.116894871
ID_NR	116894871
AANTALRIJSTROKEN	3
AFRITNAAM	<null>
AFRITNUMMER	<null>
AWEGNUMMER	A 16
BRUGNAAM	Van Brienoordbrug
DIMENSIE	2D
EWEGNUMMER	E19
FYSIEKVOORKOMEN_C1	4
FYSIEKVOORKOMEN	op vast deel van brug
GESCHIEDENRIJBAAN	ja
HOOFDVERKEERSGEBRUIK_C1	2
HOOFDVERKEERSGEBRUIK	snelverkeer
HOOGTENIVEAU	0
KNOOPPUNTNAAAM	<null>
NWEGNUMMER	<null>
STATUS_CODE	2
STATUS	in gebruik
STRAATNAAM	<null>
SWEGNUMMER	<null>
TUNNELNAAM	<null>
TYPEINFRASTRUCTUUR_CODE	1
TYPEINFRASTRUCTUUR	verbinding
TYPEWEG_C1	3
TYPEWEG	autosnelweg
VERHARDINGSBREEDTE	<null>
VERHBREEDTEKLASSE_CODE	1
VERHARDINGSBREEDTEKLASSE	> 7 meter
VERHARDINGSTYPE_CODE	1
VERHARDINGSTYPE	verhard
BRONACTUALITEIT	1-1-2006
BRONBESCHRIJVING	TOP10vector 2006
BRONNAUWKEURIGHEID	2
BRONTYPE_CODE	6
BRONTYPE	top10vector
OBJECTBEGINTIJD	15-11-2008
OBJECTEINDTIJD	<null>
VERSIEBEGINTIJD	<null>
VERSIEEINDTIJD	<null>
SYMBOL	101
SYMBOL_H0	101
TDN_CODE	200
SHAPE_Length	1535,21178
SHAPE_Area	9455,35347

Identified 1 feature

Figuur 1: voorbeeld van vlak attribuuttabel Top10NL(bron TOP10NL.gdb via ArcGis)

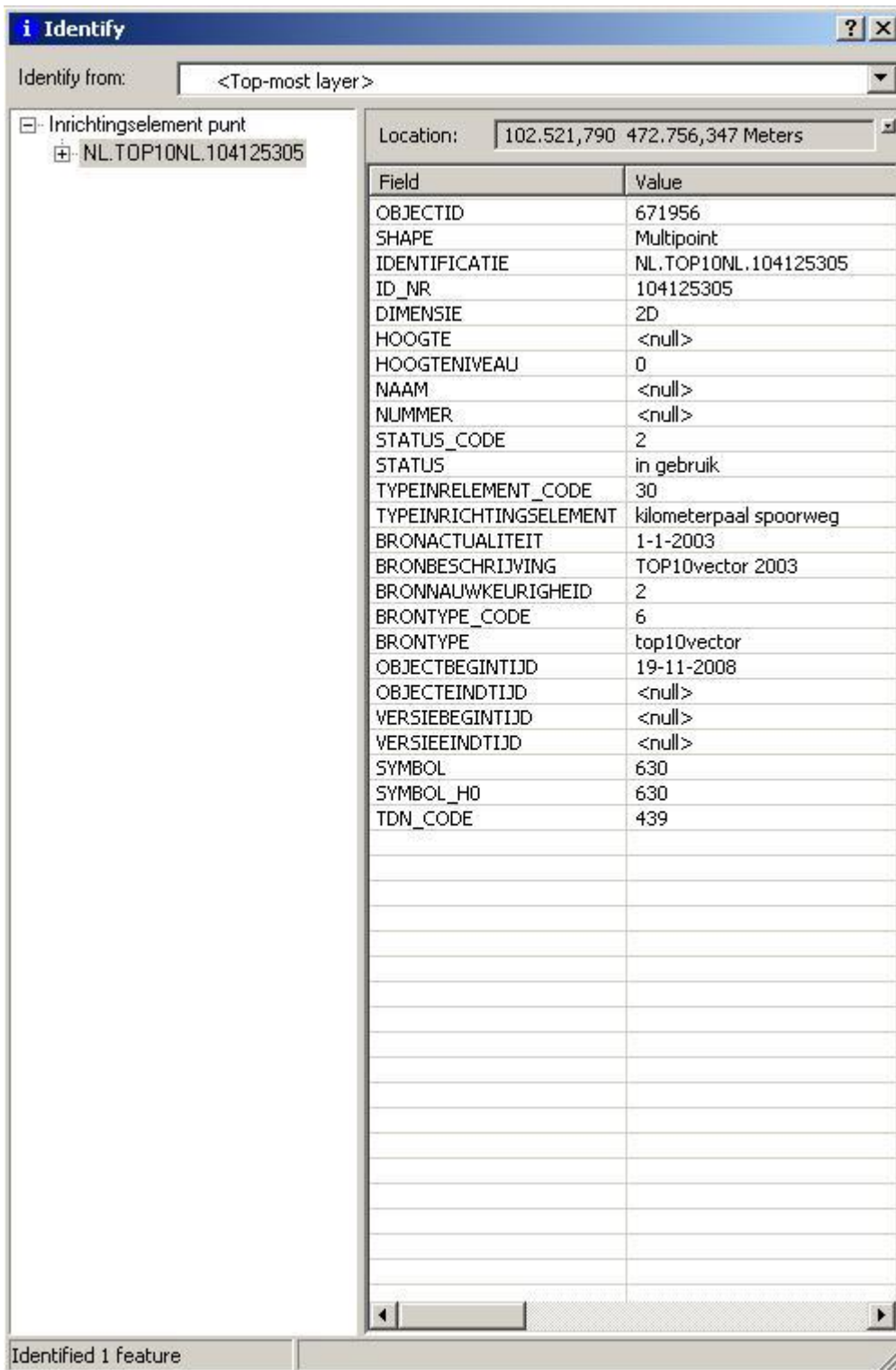
Field	Value	Omschrijving
OBJECTID	2775489	lokaal ID nummer in Arcgis
SHAPE	<i>Polyline</i>	Vorm van object
IDENTIFICATIE	<i>NL.TOP10NL.116992724</i>	Uniek ID van object in de wereld
ID_NR	116992724	Uniek lokaal nummer binnen TOP10NL
AANTALRIJSTROKEN	3	het aantal rijstroken op dit wegdeel
AFRITNAAM	<null>	Hier kan de naam van een afrit staan
AFRITNUMMER	<null>	Hier kan het nummer van een afrit staan
AWEGNUMMER	A16	(auto-)snelwegnummer in NL
BRUGNAAM	<i>Van Brienenoordbrug</i>	Naam van de brug
DIMENSIE	2D	Nu 2D, kan ook 3D zijn
EWEGNUMMER	E19	Europese (auto-)snelwegnummer
FYSIEKVOORKOMEN_C1	4	code die hoort bij attribuut
FYSIEKVOORKOMEN	<i>op vast deel van brug</i>	Fysiek voorkomen van de weg
GESCHEIDENRIJBAAN	<i>ja</i>	Of tegengesteld verkeer gescheiden is
HOOFDVERKEERSGEBRUIK_C1	2	Code die hoort bij attribuut
HOOFDVERKEERSGEBRUIK	<i>snelverkeer</i>	Soort verkeersgebruik(voornamelijk)
HOOGTENIVEAU	0	Fysieke hoogte t.o.v. andere objecten
KNOOPPUNTNAAM	<null>	Hier kan de naam van een knooppunt staan
NWEGNUMMER	<null>	Nummer van de weg als het een N-weg is
STATUS_CODE	2	code die hoort bij attribuut
STATUS	<i>in gebruik</i>	Status van de brug
STRAATNAAM	<null>	Hier kan de naam van een straat staan
SWEGNUMMER	<null>	Hier kan de naam van een S-weg staan
TUNNELNAAM	<null>	Naam als het een tunnel zou zijn
TYPEINFRASTRUCTUUR_CODE	1	code die hoort bij attribuut
TYPEINFRASTRUCTUUR	<i>verbinding</i>	verbinding,kruising of overig
TYPEWEG_C1	3	code die hoort bij attribuut
TYPEWEG	<i>autosnelweg</i>	soort weg/straat
VERHARDINGSBREEDTE	<null>	werkelijke breedte in meters (niet bekend)
VERHBREEDTEKLASSE_CODE	1	code die hoort bij attribuut
VERHARDINGSBREEDTEKLASSE	<i>> 7 meter</i>	verhard gedeelte van de weg
VERHARDINGSTYPE_CODE	1	code die hoort bij attribuut
VERHARDINGSTYPE	<i>verhard</i>	soort verhardingstype
BRONACTUALITEIT	<i>1-1-2006</i>	Wanneer de bron actueel was
BRONBESCHRIJVING	<i>TOP10vector 2006</i>	vertelt wat de bron was
BRONNAUWKEURIGHEID	2	nauwkeurigheid van de bron
BRONTYPE_CODE	6	code die hoort bij attribuut
BRONTYPE	<i>top10vector</i>	wat voor soort bron het was
OBJECTBEGINTIJD	<i>15-11-2008</i>	begintijd van object (gemaakt)
OBJECTEINDTIJD	<null>	Eindtijd van object

<i>VERSIEBEGINTIJD</i>	<i><null></i>	als er een verandering is geweest in het object
<i>VERSIEEINDTIJD</i>	<i><null></i>	als er een verandering is geweest in het object
<i>SYMBOL</i>	<i>101</i>	code voor visualisatie
<i>SYMBOL_H0</i>	<i>101</i>	code voor visualisatie (hoogte)
<i>TDN_CODE</i>	<i>200</i>	codes uit top10vector voor comptabiliteit
<i>SHAPE_Length</i>	<i>766,029401</i>	object topologie

Tabel 1 Uitleg attribuuttabel uit voorbeeld TOP10NL



Figuur 2: voorbeeld van lijn attribuuttabel Top10NL(bron TOP10NL.gdb via ArcGis)



Figuur 3: voorbeeld van punt attributtabel Top10NL(bron TOP10NL.gdb via ArcGis)

Bijlage 5: Overzicht Objectinhoud

Bijlage 1: Lijst van verschillende Objecten gebruikt in TOP10NL en hun attributen

Objectklasse wegdeel

Kleinste functioneel onafhankelijk stukje weg met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties voor wegverkeer en vliegverkeer te land.

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type infrastructuur	enkelvoudig	verplicht	verbinding kruising overig verkeersgebied		x	x
type weg	veelvoudig 1)	verplicht	autosnelweg hoofdweg regionale weg lokale weg straat startbaan, landingsbaan rolbaan, platform overig onbekend	x	x	x

hoofdverkeersgebruik	veelvoudig 1)	verplicht	snelverkeer	x	x	x
			gemengd verkeer	x	x	x
			busverkeer	x	x	x
			fietsers, bromfietsers	x	x	x
			voetgangers	x	x	x
			ruiters	x	x	x
			vliegverkeer	x	x	x
			parkeren			x
			parkeren: P+R parkeerplaats			x
			parkeren: carpoolplaats			x
			overig	x	x	x
onbekend	x	x	x			
fysiek voorkomen	veelvoudig	optioneel	op vast deel van brug	x	x	x
			op beweegbaar deel van brug	x	x	x
			overkluisd	x	x	x
			in tunnel	x	x	x
			als veer/pont		x	
verhardingsbreedteklasse	enkelvoudig	optioneel	> 7 meter	x	x	x
			4 – 7 meter	x	x	x
			2 – 4 meter	x	x	x
			< 2 meter	x	x	
verhardingsbreedte	enkelvoudig	optioneel	< werkelijke breedte in meters met 1 decimaal >	x	x	x
gescheiden rijbaan	enkelvoudig	verplicht	ja	x	x	x
			nee			

verhardingstype	enkelvoudig	verplicht	verhard	x	x	x
			half verhard	x	x	x
			onverhard	x	x	x
			onbekend	x	x	x
aantal rijstroken	enkelvoudig	optioneel	< aantal >	x	x	x
status	enkelvoudig	verplicht	realisatie: nog niet in uitvoering	x	x	x
			realisatie: in uitvoering	x	x	x
			in gebruik	x	x	x
			buiten gebruik	x	x	x
			onbekend	x	x	x
straatnaam (NI)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse eigennaam straat>	x	x	x
straatnaam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese eigennaam straat>	x	x	x
A-wegnummer	veelvoudig	optioneel	< A-nummer weg >	x	x	x
N-wegnummer	veelvoudig	optioneel	< N-nummer weg >	x	x	x
E-wegnummer	veelvoudig	optioneel	< E-nummer weg >	x	x	x
S-wegnummer	veelvoudig	optioneel	< S-nummer weg >	x	x	x
afritnummer	enkelvoudig	optioneel	< nummer afrit >	x	x	x
afritnaam	veelvoudig	optioneel	< naam afrit >	x	x	x
knooppuntnaam	veelvoudig	optioneel	< naam knooppunt >	x	x	x
brugnaam	veelvoudig	optioneel	< naam brug >	x	x	x
tunnelnaam	veelvoudig	optioneel	< naam tunnel >	x	x	x
hoogteniveau	enkelvoudig	verplicht	< getal >	x	x	x

1) Veelvoudigheid geldt alleen voor wegdelen met type infrastructuur 'kruising'

Objectklasse spoorbaandeeel

Kleinste functioneel onafhankelijk stukje spoorbaan met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties dat er binnen een spoorwegnet wordt onderscheiden.

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type infrastructuur	enkelvoudig	verplicht	verbinding kruising	x	x	
type spoorbaan	enkelvoudig	verplicht	trein tram metro gemengd	x x x x	x x x x	
fysiek voorkomen	veelvoudig	optioneel	op vast deel van brug op beweegbaar deel van brug overkluisd in tunnel	x x x x	x x x x	
spoorbreedte	enkelvoudig	verplicht	normaalspoor smalspoor gemengd	x x x	x x x	
aantal sporen	enkelvoudig	verplicht	< nummer >	x	x	

vervoerfunctie	enkelvoudig	optioneel	gemengd gebruik	x	x	
			personenvervoer	x	x	
			goederenvervoer	x	x	
			museumlijn	x	x	
elektrificatie	enkelvoudig	optioneel	geëlektrificeerd	x	x	
			niet geëlektrificeerd	x	x	
			gemengd	x	x	
status	enkelvoudig	verplicht	realisatie: nog niet in uitvoering	x	x	
			realisatie: in uitvoering	x	x	
			in gebruik	x	x	
			buiten gebruik	x	x	
			onbekend	x	x	
brugnaam	veelvoudig	optioneel	< naam brug >	x	x	
tunnelnaam	veelvoudig	optioneel	< naam tunnel >	x	x	
baanvaknaam	veelvoudig	optioneel	< naam baanvak >	x	x	
hoogteniveau	enkelvoudig	optioneel	< getal >	x	x	

Objectklasse waterdeel

Kleinste functioneel onafhankelijk stukje water met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties dat er binnen een water wordt onderscheiden..

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type infrastructuur	enkelvoudig	optioneel	verbinding		x	x
			kruising	x		x
			overig watergebied	x	x	x
type water	enkelvoudig	verplicht	waterloop		x	x
			meer, plas, ven, vijver			x
			greppel, droge sloot		x	
			zee			x
			droogvallend			x
			bron, wel	x		
onbekend	x	x	x			
breedteklasse	enkelvoudig	optioneel	0,5 - 3 meter	x	x	
			3 - 6 meter	x	x	
			> 6 meter			x
breedte	enkelvoudig	optioneel	< werkelijke breedte in meters met 1 decimaal >		x	x
hoofdafwatering	enkelvoudig	verplicht	ja	x	x	x
			nee	x	x	x

fysiek voorkomen	veelvoudig	optioneel	in sluis op brug in duiker in afsluitbare duiker in grondduiker in afsluitbare grondduiker overkluisd		x x x x x x x	x x x x x x x
functie	enkelvoudig	verplicht	drinkwaterbekken haven natuurbad vloeiveld viskwekerij vistrap waterval waterzuivering zwembad overig onbekend		x x x x x x x x x x x x	x x x x x x x x x x x x
voorkomen	enkelvoudig	verplicht	met riet overig			x x
stroomrichting	enkelvoudig	optioneel	eenrichting twee richtingen (getijde invloed) stilstaand	x x	x x x	x x x
scheepsaadvermogen	enkelvoudig	optioneel	< laadvermogen in ton >	x	x	x

status	enkelvoudig	verplicht	realisatie: nog niet in uitvoering	x	x	x
			realisatie: in uitvoering	x	x	x
			in gebruik	x	x	x
			buiten gebruik	x	x	x
			onbekend	x	x	x
naam (Nl)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse naam water >	x	x	x
naam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese naam water >	x	x	x
sluisnaam	enkelvoudig	optioneel	< naam sluis >	x	x	x
brugnaam	enkelvoudig	optioneel	< naam brug >	x	x	x
hoogteniveau	enkelvoudig	verplicht	< getal >	x	x	x

Objectklasse gebouw

Vrijstaande, overdekte en geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten toegankelijke ruimte, die direct of indirect met de grond is verbonden.

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type gebouw	veelvoudig	optioneel	brandtoren			x
			bezoekerscentrum			x
			bunker			x
			crematorium			x
			deelraadsecretarie			x
			dok			x
			elektriciteitscentrale			x
			fabriek			x
			fort			x
			gascompressiestation			x
			gemaal			x
			gemeentehuis			x
			gevangenis			x
			grenskantoor			x
			hotel			x
			huizenblok			x
			hulpsecretarie			x
kapel			x			
kas, warenhuis			x			

			kasteel			x
			kerk			x
			kerncentrale, kernreactor			x
			klokkentoren			x
			klooster, abdij			x
			kliniek, inrichting, sanatorium			x
			kunstijsbaan			x
			koeltoren			x
			koepel			x
			lichttoren			x
			luchtwachtoren			x
			manege			x
			metrostation			x
			militair gebouw			x
			motel			x
			museum			x
			parkeerdak, parkeerdek, parkeergarage			x
			peilmeetstation			x
			politiebureau			x
			pompstation			x
			postkantoor			x
			psychiatrisch ziekenhuis, psychiatrisch centrum			x
			radarpost			x
			radartoren			x
			radiotoren, televisietoren			x
			recreatiecentrum			x

			reddingboothuisje			x
			reddinghuisje, schuilhut			x
			religieus gebouw			x
			remise			x
			ruïne			x
			schaapskooi			x
			school			x
			schoorsteen			x
			sporthal			x
			stadion			x
			stadskantoor			x
			tank			x
			tankstation			x
			telecommunicatietoren			x
			toren			x
			transformatorstation			x
			treinstation			x
			uitzichttoren			x
			universiteit			x
			veiling			x
			verkeerstoren			x
			vuurtoren			x
			waterradmolen			x
			watertoren			x
			wegenwachtstation			x
			wegrestaurant			x

			werf windmolen windmolen: watermolen windmolen: korenmolen windturbine zendtoren ziekenhuis zwembad overig			x x x x x x x x x
hoogteklasse	enkelvoudig	verplicht	laagbouw hoogbouw onbekend			x x x
hoogte	enkelvoudig	optioneel	< hoogte boven maaiveld in meters >			x
status	enkelvoudig	verplicht	realisatie: nog niet in uitvoering realisatie: in uitvoering in gebruik buiten gebruik onbekend			x x x x x
naam (Nl)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse naam gebouw >			x
naam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese naam gebouw>			x
hoogteniveau	enkelvoudig	optioneel	< getal >			x

Objectklasse terrein

Door een landgebruik gekarakteriseerd zichtbaar begrensd stuk grond, niet zijnde weg of water.

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type landgebruik	enkelvoudig	verplicht	aanlegsteiger			x
			akkerland			x
			bebouwd gebied			x
			boomgaard			x
			boomkwekerij			x
			bos: gemengd bos			x
			bos: griend			x
			bos: loofbos			x
			bos: naaldbos			x
			dodenakker			x
			dodenakker met bos			x
			fruitkwekerij			x
			grasland			x
			heide			x
			laadperron			x
			basaltblokken, steenglooing			x
			populieren			x
spoorbaanlichaam			x			
zand			x			

			overig onbekend			x x
fysiek voorkomen	veelvoudig	optioneel	overkluisd in tunnel op brug			x x x
voorkomen	veelvoudig	optioneel	met riet dras, moerassig			x x
naam (Nl)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse naam terrein >			x
naam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese naam terrein >			x
hoogteniveau	enkelvoudig	verplicht	< getal >			x

Objectklasse inrichtingselement

Ruimtelijk object, al dan niet ter detaillering dan wel ter inrichting van de overige benoemde ruimtelijke objecten of een ander inrichtingselement.

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type inrichtingselement	enkelvoudig	verplicht	aanlegsteiger		x	
			baak	x		
			bomenrij		x	
			boom	x		
			boorput	x		
			boortoren	x		
			BOS-pomp	x		
			brandtoren	x		
			dam, koedam	x	x	
			dukdalf	x		
			gaswinning	x		
			gedenkteken, monument	x		
			geluidswering		x	
			gemaal	x		
			golfmeetpaal	x		
			GPS kernnetpunt	x		
			grenspunt	x		
			heg, haag		x	
hekwerk		x				

			helikopterlandingsplatform	x		
			hoogspanningsleiding		x	
			hoogspanningsmast	x		
			hunebed	x		
			kaap	x		
			kabelbaan		x	
			kabelbaanmast	x		
			kapel	x		
			kilometerpaal	x		
			kilometerpaal spoorweg	x		
			kilometerpaal water	x		
			kilometerraabord	x		
			kilometerraaipaal	x		
			koepel	x		
			koeltoren	x		
			kogelvanger schietbaan	x	x	
			kraan	x		
			kruis	x		
			laadperron	x	x	
			leiding		x	
			licht, lichtopstand	x		
			lichttoren	x		
			luchtvaartlicht	x		
			markant object	x		
			muur		x	
			oliepompinstallatie	x		

			paal	x		
			paalwerk		x	
			peilmeetstation	x		
			peilschaal	x		
			pijler	x		
			radarpost	x		
			radiobaken	x		
			radiotelescoop	x		
			RD	x		
			schietbaan		x	
			schoorsteen	x		
			seinmast	x		
			sluisdeur	x	x	
			stormvloedkering		x	
			station	x		
			strandpaal	x		
			strekdam, krib, golfbreker		x	
			stuw	x	x	
			tol	x	x	
			toren	x		
			uitzichttoren	x		
			verkeersgeleider		x	
			visplaats	x		
			vlampijp	x		
			wegafsluiting	x	x	
			wegwijzer	x		

			windmolen	x		
			windmolen: watermolen	x		
			windmolen: korenmolen	x		
			windmolentje	x		
			windturbine	x		
			zeevaartlicht	x		
			zendmast	x		
			zichtbaar wrak	x		
			overig	x	x	
			onbekend	x	x	
hoogte	enkelvoudig	optioneel	< hoogte boven maaiveld in meters >	x	x	
naam (NI)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse naam inrichtingselement >	x	x	
naam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese naam inrichtingselement >	x	x	
nummer	veelvoudig	optioneel	< nummer inrichtingselement >	x	x	
status	enkelvoudig	verplicht	realisatie: nog niet in uitvoering	x	x	
			realisatie: in uitvoering	x	x	
			in gebruik	x	x	
			buiten gebruik	x	x	
			onbekend	x	x	
hoogteniveau	enkelvoudig	optioneel	< getal >	x	x	

Objectklasse reliëf

Object dat tot doel heeft hoogte te representeren

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type reliëf	enkelvoudig	verplicht	dieptelijn dieptepunt kade, wal hoogtelijn hoogtepunt peil peil: zomerpeil peil: winterpeil talud, hoogteverschil laagwaterlijn steile rand, aardrand onbekend	x x x x x x x x x x x x	x x x x x x x x x x x x	
hoogte	enkelvoudig	optioneel	< hoogte t.o.v. NAP in meters met 1 decimaal >	x	x	
hoogteklasse	enkelvoudig	optioneel	1 – 2,5 meter > 2,5 meter > 1 meter		x x x	
functie	enkelvoudig	optioneel	geluid weren		x	
naam (NI)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse naam reliëf >	x	x	
naam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese naam reliëf >	x	x	

status	enkelvoudig	verplicht	realisatie: nog niet in uitvoering	x	x	
			realisatie: in uitvoering	x	x	
			in gebruik	x	x	
			buiten gebruik	x	x	
			onbekend	x	x	
hoogteniveau	enkelvoudig	optioneel	< getal >	x	x	

Objectklasse registratief gebied

Op basis van wet- en regelgeving afgebakend gebied dat als eenheid geldt van politieke/bestuurlijke verantwoordelijkheid of voor bedrijfsvoering.

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type registratief gebied	enkelvoudig	verplicht	land	x		x
			provincie	x		x
			gemeente	x		x
			stadsdeel	x		x
			wijk	x		x
			buurt	x		x
			waterschap	x		x
			nationaal park	x		x
			Bundesland	x		x
			Regierungsbezirk	x		x
Kreis	x		x			
naam (Nl)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse naam registratief gebied >	x		x
naam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese naam registratief gebied >	x		x
nummer	veelvoudig	optioneel	< registratief nummer >	x		x

Objectklasse geografisch gebied

Begrensd en benoemd gebied dat door een geografische eenheid beschreven wordt.

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type geografisch gebied	enkelvoudig	verplicht	bank, ondiepte, plaat	x		x
			bosgebied	x		x
			buurtschap	x		x
			duingebied	x		x
			eiland	x		x
			geul, vaargeul	x		x
			heidegebied	x		x
			heuvel, berg	x		x
			huizengroep	x		x
			kaap, hoek	x		x
			meer, plas, ven, vijver	x		x
			polder	x		x
			plaats, bewoond oord	x		x
			streek, veld	x		x
			terp	x		x
			vliedberg	x		x
			wad	x		x
			woonwijk	x		x
zee	x		x			
zeegat, zeearm	x		x			

			overig	x		x
			onbekend	x		x
aantal inwoners	enkelvoudig	optioneel	< nummer >	x		x
naam (Nl)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse naam geografisch gebied >	x		x
naam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese naam geografisch gebied >	x		x

Objectklasse functioneel gebied

Begrensd en benoemd gebied dat door een functionele eenheid beschreven wordt.

Attribuut	Multipliciteit	Optionaliteit	Attribuutwaarde	Geometrie		
				Punt	Lijn	Vlak
type functioneel gebied	enkelvoudig	verplicht	arboretum	x		x
			bedrijventerrein	x		x
			begraafplaats	x		x
			boswachterij	x		x
			bungalowpark	x		x
			camping, kampeerterrein	x		x
			caravanpark	x		x
			circuit	x		x
			crossbaan	x		x
			dierentuin, safaripark	x		x
			eendenkooi	x		x
			erebegraafplaats	x		x
			emplacement	x		x
			gaswinning	x		x
			gebied met hoge objecten	x		x
			gebouwencomplex	x		x
			golfterrein	x		x
grafheuvel	x		x			
grindwinning	x		x			

			groeve	x		x
			haven	x		x
			heemtuin	x		x
			helikopterlandingsterrein	x		x
			infiltratiegebied	x		x
			jachthaven	x		x
			kartingbaan	x		x
			kazerne, legerplaats	x		x
			landgoed	x		x
			militair oefengebied, schietterrein	x		x
			mijn	x		x
			mijnsteenbergrand	x		x
			mosselbank	x		x
			natuurgebied, natuurreservaat	x		x
			oliewinning	x		x
			openluchtmuseum	x		x
			openluchttheater	x		x
			park	x		x
			pinetum	x		x
			plantsoen	x		x
			productie-installatie	x		x
			recreatiegebied	x		x
			renbaan	x		x
			skibaan	x		x
			slipschool	x		x
			sluizencomplex	x		x

			sportterrein, sportcomplex	x		x
			stortplaats	x		x
			tankbaan	x		x
			tennispark	x		x
			transformatorstation	x		x
			tuincentrum	x		x
			verzorgingsplaats	x		x
			viskwekerij	x		x
			vliegveld, luchthaven	x		x
			volkstuinten	x		x
			windturbinepark	x		x
			werf	x		x
			wildwissel	x		x
			woonwagencentrum	x		x
			ijsbaan	x		x
			zandwinning	x		x
			zenderpark	x		x
			zoutwinning	x		x
			zuiveringsinstallatie	x		x
			zweefvliegveldterrein	x		x
			zwembad complex	x		x
			onbekend	x		x
naam (Nl)	veelvoudig	optioneel	< Nederlandse naam functioneel gebied >	x		x
naam (Fr)	veelvoudig	optioneel	< Friese naam functioneel gebied >	x		x