ALTERRA
WAGENINGEN UR

Evaluatie pionierdataset TOP10NL

P.G. Lentjes



Centrum CGI

Alterra-rapport 1343, ISSN 1566-7197
CGI-rapport 06-009

Evaluatie pionierdataset TOP10NL

Evaluatie pionierdataset TOP10NL

P.G. Lentjes

Alterra-rapport 1343
CGI-rapport 06-009

Alterra, Wageningen, 2006

REFERAAT

Lentjes, P.G. 2006. *Evaluatie pionierdataset TOP10NL*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1343. CGI-rapport 06-009; 80 blz.; 19 fig.; 14 tab.; 12 ref.

Het eerste TOP10NL bestand dat aan enkele gebruikers van TOP10vector ter beschikking is gesteld, is op diverse aspecten geëvalueerd. TOP10NL in een geheel vernieuwde, objectgerichte versie van TOP10vector. Door het bestand te combineren met TOP10vector zijn de verschillen en overeenkomsten in kaart gebracht. Er is gekeken naar topologische relaties, mogelijke datastructuren, omzetting van bestaande TOP10vector applicaties, conversie naar andere formaten en gebruiksgemak. Over het algemeen kan geconcludeerd worden dat TOP10NL verschillende verbeteringen heeft ondergaan, maar dat de nieuwe structuur ook enkele beperkingen kent.

Trefwoorden: topografie, Top10, geo-informatie, gebruikersspecificaties, database, GML, GIS

ISSN 1566-7197
CGI-rapport 06-009

Op inhoudelijke kwaliteit beoordeeld door Ir. G.J.A. Nieuwenhuis in juli 2006.
Gereviewed door Ir. M.R. Hoogerwerf in augustus 2006.

Dit rapport kunt u bestellen door € 20,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1343. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2006 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

[Alterra-rapport 1343/oktober/2006]

Inhoud

Woord vooraf 7

Samenvatting 9

1 Inleiding 13

2 Koppeling van TOP10NL met TOP10vector 15
2.1 Geometische verschillen tussen TOP10NL en TOP10vector 16
2.2 Structuurverschillen tussen TOP10NL en TOP10vector 17
2.3 Relatie tussen de objectklassen van TOP10NL en de verschillende TOP10vector bestanden 19
2.3.1 FUNCTIONEEL_GEBIED_PUNT 21
2.3.2 GEBOUW_VLAK 21
2.3.3 GEOGRAFISCH_GEBIED_PUNT 23
2.3.4 INRICHTINGSELEMENT_LIJN 23
2.3.5 INRICHTINGSELEMENT_PUNT 25
2.3.6 RELIEF_LIJN 26
2.3.7 SPOORBAANDEEL_LIJN 27
2.3.8 SPOORBAANDEEL_PUNT 27
2.3.9 TERREIN_VLAK 28
2.3.10 WATERDEEL_LIJN 29
2.3.11 WATERDEEL_VLAK 31
2.3.12 WEGDEEL_LIJN 32
2.3.13 WEGDEEL_PUNT 34
2.3.14 WEGDEEL_VLAK 34

3 Topologische relaties in TOP10NL 37
3.1 Topologische relaties tussen lijnobjecten en vlakobjecten 37
3.2 Topologische relaties tussen lijnobjecten en puntobjecten 39
3.3 Topologische relaties tussen vlakobjecten 39

4 Omzetting van bestaande applicaties die gebruik maken van TOP10vector 41
4.1 Vervaardigen van PIPO bestand 41
4.2 Vervaardigen van VIRIS bestanden 42
4.3 Digitaliseren van lijnen op basis van TOP10vector 42
4.4 Visualisatie van TOP10vector 43
4.5 Selecties uit TOP10vector 43
4.6 Analyses met TOP10vector 43

5 Volgen van objecten in de tijd 45
5.1 Temporele kenmerken van een object 45
5.2 Leveren van updates 46
5.3 Selecteren van de topografische situatie op een bepaalde datum 49
5.3.1 Actuele situatie 49

5.3.2 Historische situatie 49
5.4 Detecteren van veranderingen 49

6 Geometrische grenzen van basisobjecten 51

7 Aggregatie van basisobjecten 53
7.1 Samenvoegen van verschillende bostypen naar bos 53
7.2 Aggregeren van gebouwen naar bebouwd gebied 54
7.3 Samenvoegen van wegdelen op een viaduct 56
7.4 Omzetten van wegdelen naar een hoofdwegen patroon. 56

8 Gebruiksgemak van geleverde shapefiles 57
8.1 Visualisatie en kaartvervaardiging 57
8.2 Maken van selecties 57

9 Datastructuur 59
9.1 Verschillen tussen datastructuur in GML en shapefiles 60
9.2 Mogelijke datastructuren van Geodatabase feature classes 61
9.2.1 Structuur zoals die van de geleverde shapefiles 62
9.2.2 De attributen van alle wegdeel objecten in een aparte tabel en de geometrieën in gerelateerde tabellen 62
9.2.3 Attributen die een lijst van waarden kunnen hebben in een aparte tabel opslaan, waarbij de lijst is gesplitst in afzonderlijke elementen 63
9.2.4 Van attributen die een lijst van waarden hebben, het belangrijkste element in de hoofdtabel opslaan en de overige in een aparte tabel 63
9.2.5 Bepaalde attributen coderen en de omschrijving van de code in een aparte tabel opslaan 64
9.2.6 Voor- en nadelen van bovengenoemde datastructuur opties 65
9.2.7 Keuze voor opslagstructuur 67

10 Conversie van leveringsbestanden naar een geodatabase 69

11 Conclusies en aanbevelingen 71
11.1 Voor- en nadelen van TOP10NL 71
11.2 Onvolkomenheden in TOP10NL 72
11.3 Criteria voor overstap van TOP10vector naar TOP10NL 73
11.4 Aanbevelingen 74

Literatuur 77

Bijlage 1 Vragenlijst voor pioniers van TOP10NL 79

Woord vooraf

Toen een eerste versie van TOP10NL gereed was, vroeg de Topografische Dienst Kadaster aan een aantal gebruikers om deze versie van TOP10NL te evalueren aan de hand van een vragenlijst. Ik was echter van mening, dat de vragen maar een beperkt inzicht konden geven over de bruikbaarheid van TOP10NL, vooral in relatie tot de bestaande TOP10vector. Om een beter inzicht in de bruikbaarheid van TOP10NL te kunnen krijgen, was dus meer onderzoek nodig. Gelukkig deelde de Topografische Dienst Kadaster deze mening en heeft een groot deel van het onderzoek willen financieren.

Vooral Nicole Bartelds van de Topografische Dienst Kadaster en Marc Hoogerwerf van Alterra wil ik bedanken voor de goede suggesties die zij gedaan hebben om het rapport te verbeteren. Vooral Nicole heeft mij veel informatie kunnen geven over zaken die betrekking hebben op het productieproces van TOP10NL en de keuzes die daarbij gemaakt zijn.

Ook wil ik het bestuur van het Overlegplatform Gebruikers TOP10vector (OGT) bedanken voor hun toezegging om de drukkosten van dit rapport voor zijn rekening te nemen.

Samenvatting

Na jaren van voorbereiding is begin 2006 de eerste levering van TOP10NL voor evaluatie beschikbaar gekomen. Dit pionierbestand van TOP10NL betreft shapefiles en een GML bestand van een gebied ongeveer ter grootte van kaartbad 39F.

Een groot voordeel van TOP10NL is dat de kenmerken van objecten in een aantal attributen zijn vastgelegd, terwijl in TOP10vector alle kenmerken van een object in één TDN-code met eventuele bijcodes zijn vastgelegd. Deze TDN-code is niet meer opgenomen in TOP10NL en er is ook geen tabel waarin de relatie tussen TDN-code en TOP10NL attributen is vastgelegd. Koppeling tussen TOP10NL en oudere TOP10vector bestanden is daardoor in eerste instantie niet mogelijk. In dit onderzoek is zo'n relatietabel samengesteld, door voor elk van de objectklassen een overlay van TOP10NL met TOP10vector te maken. Die overlay brengt ook geometrische verschillen tussen TOP10vector-SE (SDE versie van TOP10vector) en TOP10NL aan het licht. Het blijkt dat de meeste TOP10NL objecten kleine geometrische verschillen hebben met de TOP10vector objecten, doordat de coördinaten enkele mm verschoven zijn. Bij sommige objecten, meestal wegvlakken, zijn de verschillen echter aanzienlijk groter. In TOP10NL zijn kruisingen van wegen apart vastgelegd waardoor koppeling met TOP10vector voor deze objecten niet eenduidig is. Ook blijken een aantal andere TOP10vector vlakken in TOP10NL opgesplitst te zijn, omdat er extra kenmerken aan toegevoegd zijn. In de TOP10NL objectklasse gebouwen komen zowel gebouwen uit het TOP10vector Basis bestand als het Huizen bestand voor.

Topologische relaties tussen lijnen en vlakken zijn in TOP10NL niet meer in de dataset opgeslagen. Omdat niet alle lijnobjecten exact op de vlakgrenzen liggen is het ook niet eenvoudig om zelf vlak-lijn topologie op te bouwen. Dit is een duidelijke tekortkoming ten opzichte van TOP10vector waar zelfs node-lijn topologie in de dataset is opgeslagen (althans bij de ArcInfo coverages). De TOP10NL vlakken sluiten over het algemeen wel goed op elkaar aan. Er is één ontbrekend vlak ontdekt en twee plaatsen waar de vlakken niet goed op elkaar aansluiten.

Voor de meeste applicaties die TOP10vector gebruiken hoeven geen wezenlijke aanpassingen verricht te worden om ze geschikt te maken voor TOP10NL. Applicaties die echter gebruik maken van vlak-lijn topologie zullen wel aanzienlijk aangepast moeten worden of zijn niet meer te gebruiken.

In Top10NL zijn attributen opgenomen, waarin de begindatum van een object of versie van een object zijn vastgelegd. Er zijn ook attributen aanwezig, waarin de einddatum van een object of versie van een object kan worden opgenomen. De einddatum van een object kan echter pas ingevuld worden als het object of de versie van het object door een nieuw object(versie) vervangen is. De procedure die de updates verwerkt, moet dan ook de einddatum invullen. Dit kan alleen als bij de levering ook een tabel van veranderde objecten wordt bijgevoegd. Bij de

pionierdataset was dit niet het geval. Doordat voor elke object de begindatum en voor verouderde objecten ook de einddatum is vastgelegd kan een historische situatie opgevraagd worden uit de database. De verouderde objecten moeten dan nog wel in de database aanwezig zijn. Omdat objecten die veranderen een nieuwe ID kunnen krijgen is het niet mogelijk om op basis van de attributen een object in de tijd te volgen. Om dit mogelijk te maken dienen ook WAS-WORDT tabellen geleverd te worden.

Behalve kruisingen van wegen, komen de meeste basisobjecten in TOP10NL qua geometrie grotendeels overeen met TOP10vector objecten. Evenals bij TOP10vector komt het regelmatig voor, dat aaneengesloten topografische objecten met dezelfde kenmerken toch in verschillende TOP10NL objecten zijn opgedeeld. Dit komt vooral voor bij wegen op viaducten.

Er zijn verschillende bewerkingen mogelijk om objecten te aggregeren, zoals de gelijksoortige objecten op een viaduct, verschillende typen bos, bebouwing of een hoofdwegenpatroon. Soms kan volstaan worden met een 'dissolve' operatie in een GIS, maar meestal zijn de bewerkingen complexer van aard en is bijvoorbeeld vlak-lijn topologie vereist.

Voor visualisatie van de TOP10NL shapefiles is een MXD file voor gebruik in ArcMap meegeleverd. Dit levert een mooie kaart op. De structuur van de shapefiles is echter zodanig, dat selecties voor bijvoorbeeld visualisaties niet eenvoudig te gebruiken zijn of waarschijnlijk traag zullen zijn bij grotere datasets. Dit heeft te maken met de wijze waarop meerdere instanties van een attribuut zijn opgeslagen.

Door het GML leveringsbestand te converteren met bijvoorbeeld FME, kan TOP10NL in andere datastructuren vastgelegd worden, dan die van de geleverde shapefiles. Hiermee kan de objectstructuur van TOP10NL beter tot uitdrukking komen, de snelheid van selecties verbeterd en de benodigde opslagcapaciteit verminderd worden. Voor shapefiles gaat dit echter weer ten koste van het gebruiksgemak. Voor een geodatabase kan het gebruiksgemak echter grotendeels behouden blijven. Maar voor shapefiles en een ArcGIS geodatabase zullen objecten met meervoudige geometrieën toch als aparte punt-, lijn- en vlakobjecten moeten worden opgeslagen.

Conversie van shapefiles naar een geodatabase gaat zonder problemen met ArcGIS. Voor conversie van het GML bestand naar een geodatabase is echter FME nodig. Met beta versie FME 2006 GB Build 2640 zijn alle objecten zonder problemen omgezet naar een personal geodatabase.

TOP10NL heeft een paar hele belangrijke voordelen ten opzichte van TOP10vector, zoals het ontbreken van vlakgrenzen, unieke objectcodering in ruimte en tijd en structuur het feit dat objectkenmerken in verschillende attributen zijn vastgelegd. De verwachting is dan ook, dat veel TOP10vector gebruikers spoedig zullen overstappen naar TOP10NL, zeker gebruikers van TOP10vector-SE. Maar de applicaties die nu nog gebruik maken van TOP10vector zullen omgezet moeten worden. Hiervoor zal

niet altijd voldoende tijd of geld beschikbaar zijn, zodat overstap voor een aantal toepassingen niet snel gerealiseerd zal zijn. Toepassingen waarbij vlak-lijn topologie gebruikt wordt, kunnen niet zonder meer omgezet worden.

1 Inleiding

Tot 1992 werden topografische kaarten alleen in gedrukte vorm geleverd door de Topografische Dienst. Voor het productieproces van die kaarten werden al digitale bestanden gebruikt, maar in 1992 zijn de eerste topografische kaarten 1:10.000 in digitale vorm geleverd. Deze bestanden kregen de naam TOP10vector en werden evenals de gedrukte kaarten per kaartblad gemaakt en geleverd. Naast het DGN formaat, dat de Topografische Dienst intern gebruikte, kwam TOP10vector ook als ArcInfo coverages en in NEN1878 formaat beschikbaar. Omdat TOP10vector in eerste instantie ontwikkeld is ten behoeve van kaartvervaardiging, heeft TOP10vector meer eigenschappen van een digitaal kartografisch model (DKM) dan van een digitaal landschapsmodel (DLM). TOP10vector werd door de gebruikers voor allerlei GIS toepassingen gebruikt, zoals het maken van afgeleide bestanden en het bepalen van veranderingen in het landschap. Voor deze toepassingen bleek een digitaal landschapmodel beter geschikt te zijn. Het RAVI heeft hier verschillende studies naar gedaan (Ravi, 1997; Ravi, 1998 en Ravi, 2000). Op basis van deze studies heeft de Topografische Dienst besloten om de structuur van TOP10vector te veranderen in een objectgerichte structuur. Alterra heeft gebruikersspecificaties voor het nieuwe product opgesteld (De Zeeuw et al., 2000), ITC heeft een nieuwe objectgerichte structuur beschreven (Knippers en Kraak 2001) en TU-Delft heeft een prototype in GML ontwikkeld (De Vries et al., 2001). Dit prototype is vervolgens weer geëvalueerd door Alterra (Vullings et al., 2001).

Op basis van deze studies is de Topografische Dienst begonnen met het vervaardigen van het nieuwe product, dat de naam TOP10NL heeft gekregen. Begin 2006 is een TOP10NL bestand ter grootte van kaartblad 39F (gebied rondom Wageningen en Ede) aan een beperkte groep gebruikers ter beschikking gesteld. Deze groep gebruikers zijn de pioniergebruikers van TOP10NL genoemd en de dataset wordt de pionierdataset genoemd. De pioniergebruikers zijn gevraagd om een aantal vragen te beantwoorden over de verwachtingen en ervaringen met TOP10NL (zie bijlage 1). Alterra is een van de pioniergebruikers, maar was van mening dat, om het prototype goed te kunnen beoordelen, meer aspecten onderzocht dienden te worden, dan er in het vragenformulier aan bod kwamen. Daarom is in overleg met de Topografische Dienst Kadaster (TDK) door Alterra een uitgebreidere evaluatie gedaan van de pionierdataset. De resultaten van deze evaluatie zijn in dit rapport vastgelegd.

In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt de koppeling tussen TOP10vector en TOP10NL beschreven, waarbij wordt ingegaan op de verschillen tussen beide bestanden. In hoofdstuk 3 worden de topologische relaties in TOP10NL beschreven. In hoofdstuk 4 wordt beschreven hoe enkele bestaande applicaties omgezet moeten worden om gebruik te kunnen maken van TOP10NL. Hoofdstuk 5 behandelt het volgen van TOP10NL objecten in de tijd. Hoofdstukken 6 en 7 beschrijven de geometrische grenzen van objecten en de wijze waarop objecten samengevoegd zouden kunnen worden. In hoofdstuk 8 wordt het gebruiksgemak van de TOP10NL

shapefiles beschreven, zowel voor visualisaties als voor het maken van selecties. In hoofdstuk 9 wordt de structuur van de geleverde GML en shapefiles beschreven en worden alternatieven voor opslag in een geodatabase genoemd met de voor en nadelen van de verschillende alternatieven. In hoofdstuk 10 wordt de ervaring van conversie van de GML en shapefiles naar een geodatabase beschreven. In hoofdstuk 11 worden de voor- en de nadelen van TOP10NL ten opzichte van TOP10vector besproken, evenals enkele onvolkomenheden in TOP10NL. In dit hoofdstuk worden ook de aanbevelingen voor verbetering van TOP10NL op een rijtje gezet.

2 Koppeling van TOP10NL met TOP10vector

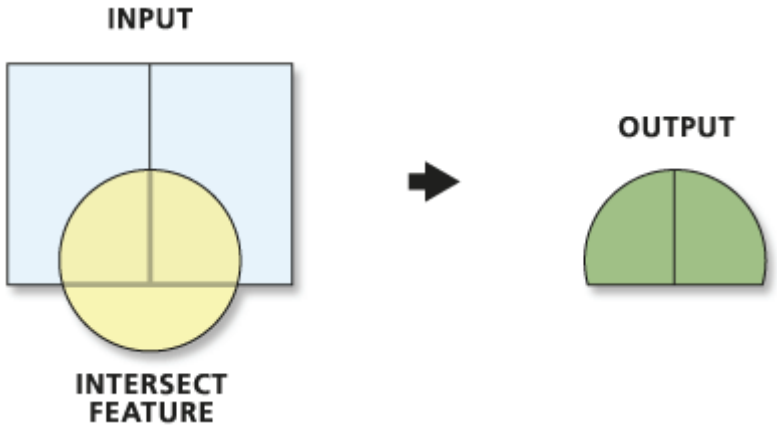
De basis van de pionierdataset van TOP10NL zijn de kaartbladen 39FN1, 39FN2, 39FZ1 en 39FZ2 van TOP10vector, uitgiftejaar 2003.

Als een gebruiker de topografie van verschillende tijdstippen met elkaar wil vergelijken en er van de oude situatie nog geen TOP10NL versie beschikbaar is, zal het nodig zijn om TOP10vector te koppelen aan TOP10NL. Daarvoor is het nodig om inzicht te hebben in de relatie tussen TOP10NL en TOP10vector.

Om de relatie tussen TOP10NL en TOP10vector te kunnen evalueren is een overlay gemaakt tussen de verschillende objectklassen van de pionierdataset van TOP10NL en de verschillende SDE layers (feature classes) van TOP10vector-SE versie 2005. TOP10vector-SE is door Alterra ontwikkeld en is ontstaan door conversie van de DGN bestanden van TOP10vector naar een ArcSDE Geodatabase (Lentjes, 2006). In TOP10vector-SE zijn al een aantal voordelen van TOP10NL gerealiseerd, zoals:

- Binnen één feature class hebben alle objecten een unieke ID.
- Kaartbladgrenzen zijn verwijderd uit vlakobjecten.
- Elke feature class is landsdekkend opgeslagen in een geodatabase.
- Er is beperkte meta-informatie van elk object opgeslagen.

Zowel TOP10NL als TOP10vector-SE hebben de DGN bestanden als basis, waardoor met name geometrische verschillen goed te vergelijken zijn. De belangrijkste reden dat TOP10vector-SE gekozen is voor overlay met TOP10NL, is het feit dat de coördinaten in TOP10vector-SE exact van de DGN versie van TOP10vector zijn overgenomen. Dit is met de ArcInfo coverage versie van TOP10vector niet het geval, waar de coördinaten maximaal 12 cm kunnen afwijken van die in de DGN files. Eventuele geometrische verschillen tussen TOP10vector en TOP10NL kunnen dus niet ontstaan zijn door conversie van DGN files naar TOP10vector-SE.



Figuur 1. Voorbeeld van intersect procedure

Als overlay procedure is de ArcGIS 'Intersect' tool gebruikt. Met het resultaat van intersect van 2 feature classes (object klassen) bevat alleen objecten en delen van objecten die in beide feature classes voorkomen.

De pionierdata van TOP10NL bevat de volgende objectklassen:

- FUNCTIONEEL_GEBIED_PUNT (32 objecten);
- GEBOUW_VLAK (16665 objecten);
- GEOGRAFISCH_GEBIED_PUNT (70 objecten);
- INRICHTINGSELEMENT_LIJN (2600 objecten);
- INRICHTINGSELEMENT_PUNT (1818 punten);
- RELIEF_LIJN (2230 objecten);
- SPOORBAANDEEL_LIJN (147 objecten);
- SPOORBAANDEEL_PUNT (11 objecten);
- TERREIN_VLAK (9521 objecten);
- WATERDEEL_LIJN (6755);
- WATERDEEL_VLAK (371 objecten);
- WEGDEEL_LIJN (12541 objecten);
- WEGDEEL_PUNT (6590 objecten);
- WEGDEEL_VLAK (15948 objecten).

Elke TOP10NL objectklasse heeft een ruimtelijke relatie met één of meerdere van onderstaande feature classes van TOP10vector-SE:

- TOP10_BASIS_VLAKKEN (13655 vlakken binnen blad 39F);
- TOP10_BASIS_LIJNEN (50833 lijnen binnen blad 39F);
- TOP10_HUIS_VLAKKEN (16266 vlakken binnen blad 39F);
- TOP10_SYM_LIJNEN (1566 lijnen binnen blad 39F);
- TOP10_SYM_PUNTEN (1982 punten binnen blad 39F).

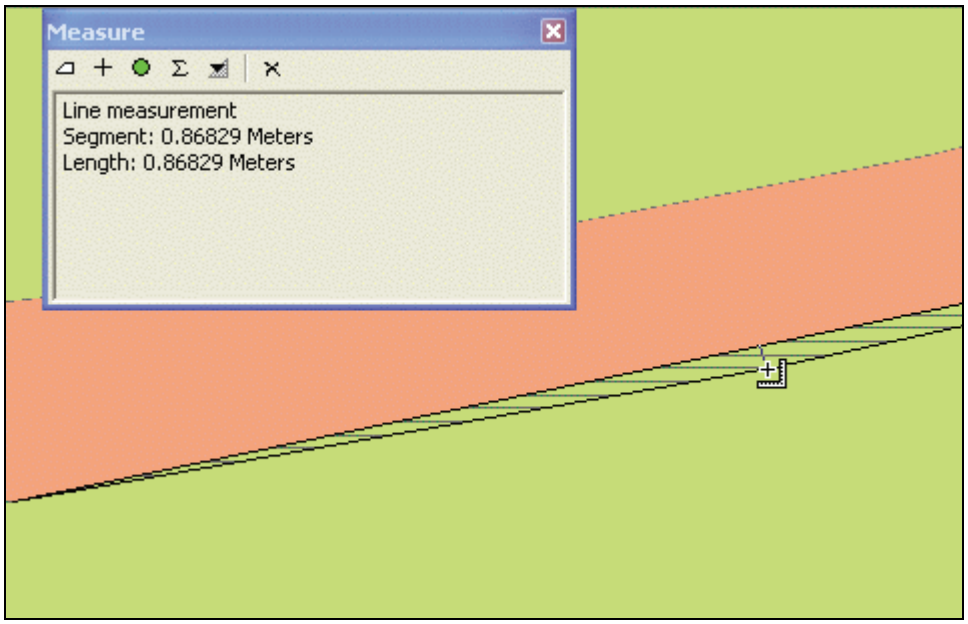
2.1 Geometische verschillen tussen TOP10NL en TOP10vector

Bij een exacte overlay bleken er erg veel heel kleine vlakjes te ontstaan. Voor de overlay met TERREIN_VLAK bleek 2/3 van de 30.000 resulterende vlakken kleiner dan 0.1 m^2 te zijn. Deze zogenaamde slivers zijn te wijten aan kleine geometrische verschillen tussen TOP10NL vlakken en overeenkomstige TOP10vector vlakken.

Nadat een tolerantie van 1 mm is ingesteld bij de overlay procedure bleken er nog maar 10.000 vlakken over te zijn, waarvan er 126 kleiner zijn dan 0.1 m^2 en 412 kleiner dan 1 m^2. Blijkbaar zijn in het conversietraject de coördinaten iets gaan verschuiven. De verschuiving is vaak niet meer dan 1 mm. Deze verschuivingen zijn waarschijnlijk ontstaan door het toepassen van interne topologische regels.

Grotere geometrische verschillen bleken vooral bij wegen aanwezig te zijn. In figuur 2 is het verschil te zien tussen een weg in TOP10NL en een weg in TOP10vector. Het gearceerde deel is in TOP10vector een weg en in TOP10NL grasland. De breedte van deze strook is ongeveer 85 cm. Er is niet onderzocht hoe vaak die grotere verschillen voorkomen. Volgens de Topografische Dienst Kadaster zijn deze

verschillen ontstaan, doordat de geometrie handmatig is aangepast, bijvoorbeeld door het opnieuw plaatsen van reliëfobjecten en het aan laten sluiten van wegobjecten op deze nieuwe reliëflijnen.



Figuur 2. Bijna 1 meter verschil tussen grens in TOP10NL en TOP10vector

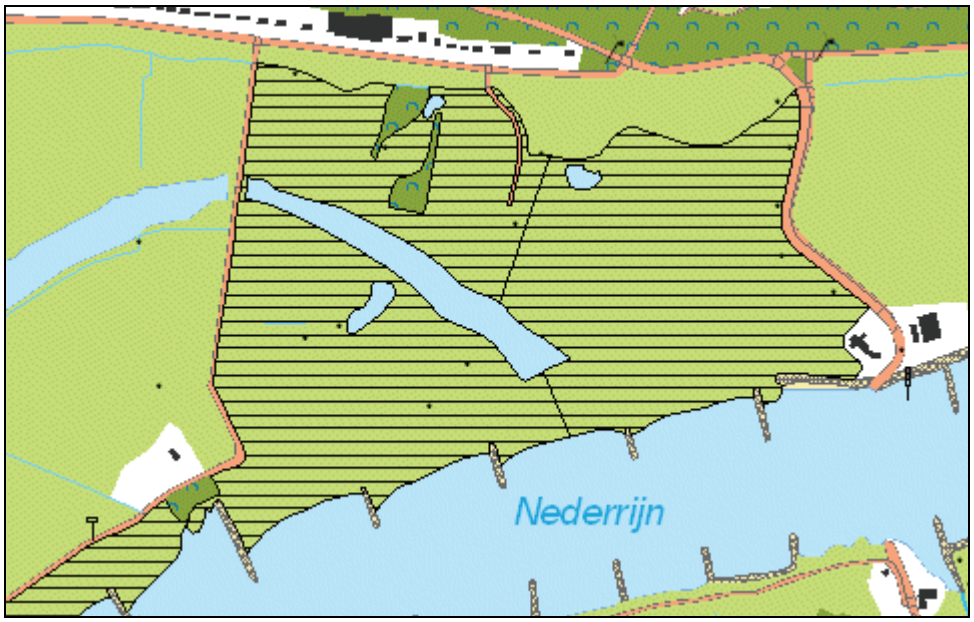
2.2 Structuurverschillen tussen TOP10NL en TOP10vector

Grotere verschillen in geometrie tussen TOP10NL en TOP10vector zijn ontstaan door structuurverschillen tussen TOP10vector en TOP10NL, waarbij TOP10vector vlakken opgedeeld zijn in meerdere TOP10NL vlakken. Dit doet zich vooral voor bij kruisingen van wegen. Kruisingen zijn in WEGDEEL_VLAK namelijk aparte objecten en in TOP10vector meestal niet.

Bij TOP10NL objecten zijn ook meer beschrijvende kenmerken opgenomen dan bij TOP10vector, zoals de naam van een weg. Dit houdt in dat TOP10vector elementen opgesplitst kunnen worden in meerdere TOP10NL objecten, die dan verschillende attributen hebben. Dit is bijvoorbeeld het geval als binnen een TOP10vector grasland vlak plaatselijk riet voorkomt. In een dergelijk situatie zal het TOP10vector vlak in twee of meer TERREIN_VLAK objecten worden gesplitst, elk met een ander waarde voor het attribuut 'VOORKOMEN'. De waarde van dit attribuut kan dan 'met riet', 'dras moerassig' of niet ingevuld zijn. In figuur 3 is een voorbeeld te zien van een graslandvlak dat opgesplitst is in drie delen.

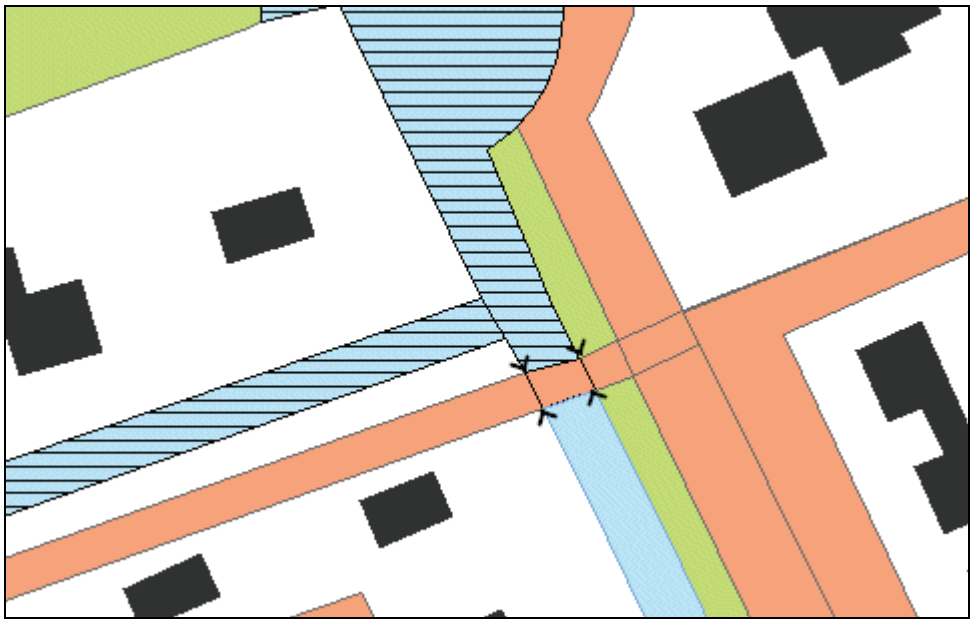
Ook bij Waterdeel objecten komt het voor dat een oorspronkelijk TOP10vector vlak opgesplitst is, bijvoorbeeld omdat een deel van het vlak onderdeel is van het hoofdafwateringspatroon en een ander deel niet. De attributen van de Waterdeel objecten zijn dan verschillend. Water vlakken kunnen ook opgesplitst zijn bij zijtakken van waterlopen langer dan 100 meter. In dat geval zijn de attributen van

deze Waterdeel objecten gelijk (op IDENT na). In figuur 4 is een voorbeeld te zien van een gesplitst watervlak.



Figuur 3. Grasland vlak uit TOP10vector is opgesplitst in 3 vlakken in TOP10NL, elk met een andere waarde voor attribuut VOORKOMEN

In de pionierdataset zijn geen TOP10NL vlakken gevonden die ontstaan zijn door samenvoegen van meerdere TOP10vector vlakken.



Figuur 4. Water vlak van TOP10vector bij zijtak opgesplitst in twee TOP10NL vlakken

2.3 Relatie tussen de objectklassen van TOP10NL en de verschillende TOP10vector bestanden

Bij het bepalen van de attributen van TOP10NL objecten is niet alleen gekeken naar de TDN-code van TOP10vector, maar zijn ook andere bronnen gebruikt. TOP10NL objecten kunnen daardoor meer kenmerken hebben dan TOP10vector elementen. Hierdoor is het niet mogelijk om een koppelingstabel te maken van TOP10vector TDN-codes naar TOP10NL attributen. Om per TOP10NL object aan te geven wat de overeenkomstige TDN-code is zou in principe wel mogelijk moeten zijn.

De objectklassen van TOP10NL hebben echter geen attribuut TDN-code, waarmee een directe koppeling tussen TOP10NL en TOP10vector te leggen zou zijn. Er is ook geen attribuut die aangeeft met welke TOP10vector bestand of feature class het TOP10NL object gerelateerd is. In tabel 1 is per TOP10NL objectklasse aangegeven met welke TOP10vector feature class er een relatie is.

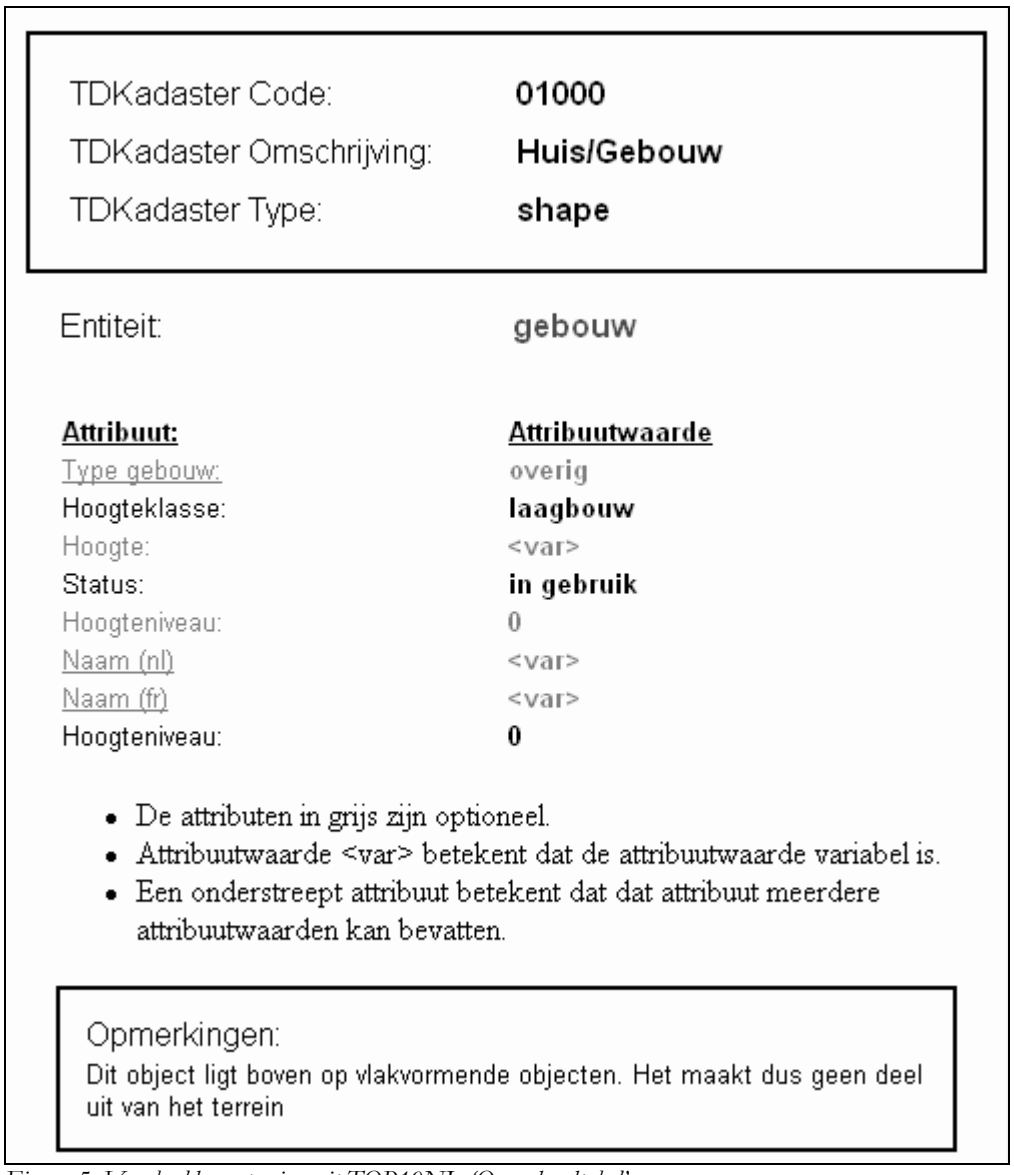
Door overlay van de TOP10NL objectklassen met de verschillende TOP10vector feature classes zijn tijdens dit onderzoek tabellen gemaakt, waarin de relatie tussen de attributen uit de verschillende TOP10NL objectklassen en de TDN-code uit TOP10vector zijn vastgelegd. Uit die tabellen blijkt dat voor de meeste objecten het wel mogelijk is om een eenduidige koppeling van TOP10NL naar TOP10vector te maken, maar voor een aantal objecten echter niet.

Tabel 1. Relatie tussen TOP10NL objectklassen en TOP10vector feature classes

TOP10NL objectklasse	**TOP10vector-SE feature class**
FUNCTIONEEL_GEBIED_PUNT	TOP10_SYM_PUNTEN
GEBOUW_VLAK	TOP10_BASIS_VLAKKEN en TOP10_HUIS_VLAKKEN
GEOGRAFISCH_GEBIED_PUNT	Geen
INRICHTINGSELEMENT_LIJN	TOP10_BASIS_LIJNEN en TOP10_SYM_LIJNEN
INRICHTINGSELEMENT_PUNT	TOP10_SYM_PUNTEN
RELIEF_LIJN	TOP10_BASIS_LIJNEN
SPOORBAANDEEL_LIJN	TOP10_BASIS_LIJNEN
SPOORBAANDEEL_PUNT	Geen
TERREIN_VLAK	TOP10_BASIS_VLAKKEN
WATERDEEL_LIJN	TOP10_BASIS_LIJNEN
WATERDEEL_VLAK	TOP10_BASIS_VLAKKEN
WEGDEEL_PUNT	Geen
WEGDEEL_LIJN	TOP10_BASIS_LIJNEN (en Top10Wegen)
WEGDEEL_VLAK	TOP10_BASIS_VLAKKEN

Hieronder worden per TOP10NL objectklasse de resultaten van de overlay besproken, waarbij alleen de TOP10NL attributen genoemd worden die zijn ingevuld. Het attribuut 'Straatnaam' is bijvoorbeeld nergens ingevuld en daardoor ook niet in de tabel opgenomen. Voor elke TOP10NL objectklasse wordt aangegeven of het mogelijk is om de TOP10NL objecten eenduidig te koppelen aan TOP10vector. Hierbij is soms aanvullende informatie gebuikt uit de 'TOP10NL Omcodeertabel'. Deze omcodeertabel is een HTML applicatie, die de TDK intern

gebruikt voor conversie van TOP10vector naar TOP10NL. In deze applicatie is voor elke TDN-code een aparte pagina opgenomen, waarin vastgelegd is naar welke objectklasse het TOP10vector element moet worden omgezet en welke attribuutwaarden het TOP10NL object in eerste instantie toegekend krijgt. Die attributen kunnen in een later stadium van de conversie aangepast zijn. In figuur 5 is een voorbeeld van een pagina uit de omcodeertabel opgenomen.



TDKadaster Code:	**01000**
TDKadaster Omschrijving:	**Huis/Gebouw**
TDKadaster Type:	**shape**

Entiteit:	gebouw

Attribuut:	**Attribuutwaarde**
Type gebouw:	overig
Hoogteklasse:	**laagbouw**
Hoogte:	<var>
Status:	**in gebruik**
Hoogteniveau:	0
Naam (nl)	<var>
Naam (fr)	<var>
Hoogteniveau:	**0**

- De attributen in grijs zijn optioneel.
- Attribuutwaarde <var> betekent dat de attribuutwaarde variabel is.
- Een onderstreept attribuut betekent dat dat attribuut meerdere attribuutwaarden kan bevatten.

Opmerkingen:
Dit object ligt boven op vlakvormende objecten. Het maakt dus geen deel uit van het terrein

Figuur 5. Voorbeeld van pagina uit TOP10NL 'Omcodeerdtabel'

Omdat alleen gekeken is naar de pionierdataset, zijn alleen de TDN-codes die binnen deze dataset voorkomen in de tabellen van dit hoofdstuk opgenomen.

TOP10NL objecten kunnen meerdere instanties van één attribuut hebben, zoals 'hoofdweg' en 'straat' voor een kruising van twee wegen. In de shapefiles van de pionierdataset zijn deze twee waarden achter elkaar geplaatst, gescheiden door een

'|': 'hoofdweg|straat'. Het komt ook voor dat één attribuutwaarde uit twee verschillende omschrijvingen bestaat, zoals 'camping, kampeerterrein', 'heg, haag' en 'kas, warenhuis'. Vaak zijn deze twee omschrijvingen synoniemen van elkaar. Dit kan bij de gebruiker vragen oproepen, omdat het erop lijkt dat het object twee verschillende attribuutwaarden heeft, waarvan de betekenis ook nog eens vrijwel hetzelfde is. Het is duidelijker om attributen met twee omschrijvingen zoveel mogelijk te vermijden.

2.3.1 FUNCTIONEEL_GEBIED_PUNT

De objecten in deze klasse zijn puntrepresentaties van functionele gebieden, zoals kampeer- en sportterreinen. Deze objecten hebben een relatie met een deel van de punten in TOP10_SYMB_PUNTEN. De TDN-codes waarmee de objecten van FUNCTIONEEL_GEBIED_PUNT een relatie hebben staan in tabel 2.

Het volgende attribuut van FUNCTIONEEL_GEBIED_PUNT is nodig om vanuit TOP10NL een koppeling te maken met de TDN-code in TOP10vector:
- TYPEFUNTI (Type functie).

Tabel 2. Relatie tussen attributen van FUNCTIONEEL_GEBIED_PUNT en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL	**Top10 Vector**
Type inrichting	**TDN code**
sportterrein, sportcomplex	08890
camping, kampeerterrein	08780

Uit bovenstaande tabel kan geconcludeerd worden, dat er een eenduidige koppeling te maken is van FUNCTIONEEL_GEBIED_PUNT naar TDN-code van TOP10vector.

2.3.2 GEBOUW_VLAK

De meeste objecten in GEBOUW_VLAK zijn gerelateerd aan de vlakken in TOP10_HUIS_VLAKKEN, dus alle vlakken in het TOP10vector huizenbestand. De overige objecten zijn gerelateerd aan de vlakken in TOP10_BASIS_VLAKKEN met de TDN-codes 01000 t/m 01999. Dus alle bebouwingobjecten uit het TOP10vector vlakkenbestand. De TDN-codes waarmee de objecten van GEBOUW_VLAK een relatie hebben staan in tabel 3.

De volgende attributen van GEBOUW_VLAK zijn nodig om vanuit TOP10NL een koppeling te maken met de TDN-code in TOP10vector:
- TYPEGEBOUW (Type gebouw);
- HOOGTEKLAS (Hoogte klasse);
- HOOGTENIVE (Hoogte niveau, is echter voor alle objecten gelijk);
- STATUS (Status, is voor elk object 'in gebruik').

Tabel 3. Relatie tussen attributen van GEBOUW_VLAK en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL		TOP10vector	
Type gebouw	**Hoogte klasse**	**Bestand**	**TDN code**
<leeg>	laagbouw	TOP10_BASIS_VLAKKEN	01023
fabriek	laagbouw	TOP10_BASIS_VLAKKEN	01023
huizenblok	laagbouw	TOP10_BASIS_VLAKKEN	01013
kas, warenhuis	laagbouw	TOP10_BASIS_VLAKKEN	01073
Overig	laagbouw	TOP10_BASIS_VLAKKEN	01023
postkantoor	laagbouw	TOP10_BASIS_VLAKKEN	01013
religieus gebouw	laagbouw	TOP10_BASIS_VLAKKEN	01013
ziekenhuis	laagbouw	TOP10_BASIS_VLAKKEN	01023
<leeg>	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
fabriek	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
gemaal	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
gemeentehuis	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
kas, warenhuis	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
manege	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
Overig	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
Overig	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01030
Overig	hoogbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01030
politiebureau	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
postkantoor	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
psychiatrisch ziekenhuis, psychiatrisch centrum	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
religieus gebouw	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
religieus gebouw | toren	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
Ruïne	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
school	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
Tank	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01080
Toren	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
transformatorstation	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
treinstation	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000
watertoren	laagbouw	TOP10_HUIS_VLAKKEN	01000

Uit onderstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:

- Van een 10 tal objecten in GEBOUW_VLAK is geen waarde (alleen een spatie) voor TYPEGEBOUW ingevuld. Volgens het Gegevensmodel TOP10NL (Bakker, 2005) is dit attribuut optioneel, maar voor koppeling met TOP10vector zou het attribuut verplicht moeten zijn.
- Voor TDN-code 01030 is een deel van de overeenkomstige objecten in GEBOUW_VLAK het attribuut HOOGTEKLAS = 'hoogbouw' en voor een ander deel is HOOGTEKLAS='laagbouw'. Dit is waarschijnlijk niet juist.
- TOP10NL objecten met TYPEGEBOUW = 'kas, warenhuis' hebben zowel een relatie met vlakken uit TOP10_BASIS_VLAKKEN als met vlakken uit TOP10_HUIS_VLAKKEN. Dit komt doordat huizen uit TOP10_HUIS_VLAKKEN soms voor een klein deel kassen uit TOP10_BASIS_VLAKKEN overlappen. In TOP10NL is dit probleem opgelost. De objecten van objectklasse GEBOUW_VLAK overlappen elkaar niet. Dit houdt wel in dat de geometrie van sommige gebouwen enigszins is aangepast.

- Er is geen eenduidige koppeling te maken te maken van GEBOUW_VLAK naar de TDN-code in TOP10vector, omdat er een 1 op n relatie bestaat tussen TYPEGEBOUW en de TDN-code. Bijvoorbeeld fabriek heeft een relatie met TDN-code 1023 en met TDN-code 1000. Dit komt doordat de bebouwing objecten zowel uit de basis vlakken als uit de huizen vlakken van TOP10vector afkomstig zijn.
- In attribuut TYPEGEBOUW is vaak de gebruiksfunctie van een gebouw opgenomen. Een gebouw kan een andere functie krijgen, zoals van gemeentehuis naar kantoor, zonder dat de hoedanigheid (type) zal veranderen. In het NEN3610 gegevensmodel, waarvan het TOP10NL gegevensmodel afgeleid is, is voor de objectklasse 'Gebouw' wel een attribuut 'functieGebouw'. In de TOP10NL objectklasse GEBOUW_VLAK zou dit attribuut ook gebruikt kunnen worden om de functie van het gebouw vast te leggen.

2.3.3 GEOGRAFISCH_GEBIED_PUNT

De objecten in deze klasse zijn punt representaties van geografische gebieden, zoals plaatsen en streken Deze objecten hebben geen relatie met TOP10vector. De informatie is afkomstig uit Top25Namen.

2.3.4 INRICHTINGSELEMENT_LIJN

De meeste objecten in INRICHTINGSELEMENT_LIJN zijn gerelateerd aan een deel van de lijnen in TOP10_BASIS_LIJNEN. De overige objecten zijn gerelateerd aan een deel van de lijnen in TOP10_SYM_LIJNEN. De TDN-codes en de TOP10vector bestanden waarmee de objecten van INRICHTINGSELEMENT_ LIJN een relatie hebben staan in tabel 4.

Tabel 4. Relatie tussen attributen van INRICHTINGSELEMENT_LIJN en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL	**TOP10vector**	
Type inrichting	**Bestand**	**TDN code**
aanlegsteiger	TOP10_BASIS_LIJNEN	06520
bomenrij	TOP10_BASIS_LIJNEN	05120 en 05121
bomenrij	TOP10_BASIS_LIJNEN	05131
dam, koedam	TOP10_BASIS_LIJNEN	05450
geluidswering	TOP10_BASIS_LIJNEN	07160
heg, haag	TOP10_BASIS_LIJNEN	05111
hekwerk	TOP10_BASIS_LIJNEN	08190
hoogspanningsleiding	TOP10_BASIS_LIJNEN	04810
muur	TOP10_BASIS_LIJNEN	01040
wegafsuiting	TOP10_SYM_LIJNEN	03850
stuw	TOP10_SYM_LIJNEN	06740

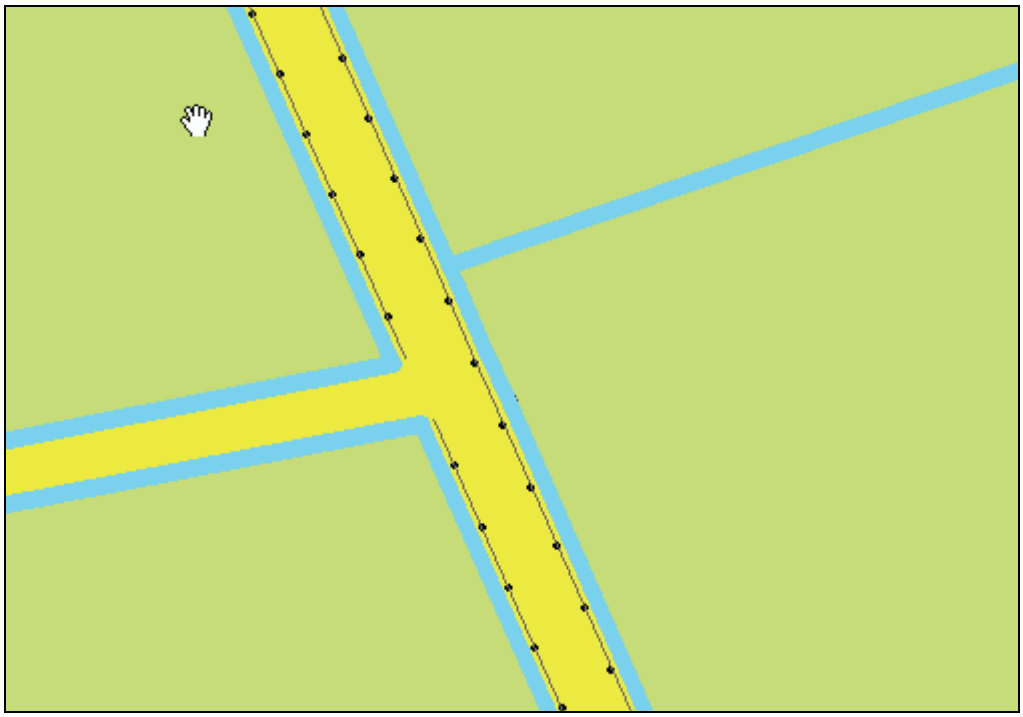
De volgende attributen van INRICHTINGSELEMENT_LIJN zijn nodig om vanuit TOP10NL een koppeling te maken met de TDN-code in TOP10vector:

- TYPEINRICH (Type inrichting);
- HOOGTENIVE (Hoogte niveau);
- STATUS (Status, voor elk object 'in gebruik').

HOOGTENIVE is voor sommige objecten niet ingevuld. Voor alle ander objecten is de waarde '0'.

Lijnen met TDN-code 05330 (DUR-lijn) komen niet meer voor in TOP10NL. Hierdoor is het niet meer mogelijk om te bepalen of een grens tussen twee grasland-vlakken in feite een erfgrens is.

TDN-codes die eindigen op een '1', bijvoorbeeld '01521' hebben voor de gebruiker dezelfde betekenis als TDN-codes die eindigen op een '0'.



Figuur 6. Voorbeeld van twee bomenrijen in TOP10NL. Deze bomenrijen zijn in TOP10vector beiden als dubbele bomenrij gecodeerd.

Uit bovenstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:

- Voor attribuutwaarde 'bomenrij' van TYPEINRICH is er geen eenduidige koppeling van INRICHTINGSELEMENT_LIJN naar de TDN-code in TOP10vector te maken. In INRICHTINGSELEMENT_LIJN is namelijk geen differentiatie gemaakt voor dubbele en enkele bomenrijen. Het verschil tussen een enkele en dubbele bomenrij blijkt echter alleen voor kartografische doeleinden te zijn aangebracht. Lijnen met code 05131 blijken namelijk vrijwel altijd dubbel voor te komen. In figuur 6 is hiervan een voorbeeld te zien.
- Voor de andere attribuutwaarden is er wel een eenduidige koppeling naar TOP10vector te maken.

2.3.5 INRICHTINGSELEMENT_PUNT

De objecten in INRICHTINGSELEMENT_PUNT zijn gerelateerd aan een deel van de punten in TOP10_SYMB_PUNTEN. De TDN-codes waarmee de objecten van INRICHTINGSELEMENT_PUNT een relatie hebben staan in tabel 5.

De volgende attributen van INRICHTINGSELEMENT_PUNT zijn nodig om vanuit TOP10NL een koppeling te maken met de TDN-code in TOP10vector:
- TYPEINRICH (Type inrichting);
- HOOGTENIVE (Hoogte niveau, is voor alle objecten '0');
- STATUS (Status, is voor elk object 'in gebruik').

TOP10vector symbolen die binnen TOP10NL GEBOUW_VLAK objecten liggen, komen niet meer voor in INRICHTINGSELEMENT_PUNT. Deze symbolen zijn namelijk gebruikt om het attribuut TYPEGEBOUW in te vullen.

Tabel 5. Relatie tussen attributen van INRICHTINGSELEMENT_PUNT en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL	**TOP10vector**
Type inrichting	**TDN code**
GPS kernnetpunt	
RD punt	01700
boom	05000
gedenkteken, monument	01780
gemaal	01550
hoogspanningsmast	04800
kilometerpaal	03860
kilometerpaal spoorweg	04390
kilometerraaibord	06620
kilometerraaipaal	06610
licht, lichtopstand	06650
markant object	01300
paal	01410
peilschaal	06630
toren	01700
toren	01800
wegwijzer	03870
windmolen	01510
windturbine	01500
zendmast	04730

Uit bovenstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:
- Voor attribuutwaarde 'toren' van TYPEINRICH is geen eenduidige koppeling te maken van INRICHTINGSELEMENT_PUNT naar de TDN-code. Het betreft hier een kerk met een toren die in TOP10vector als twee puntsymbolen zijn vastgelegd, met respectievelijk TDN-code 1700 (religieus gebouw) en 1800 (toren). In de conversie naar TOP10NL zijn beide punten, die op exact dezelfde locatie liggen, naar één object omgezet, met TYPEINRICH = 'toren'. Conform gebouw objecten had dit object voor TYPERINRICH de waarde 'religieus gebouw|toren' moeten hebben.

- Voor attribuutwaarde 'GPS kernnetpunt', bestaat geen relatie met een TOP10vector object. De correspondeerde TDN-code voor GPS kernnetpunt (00954) komt namelijk alleen voor in TOP10vector DGN bestanden die intern bij de TDK gebruikt worden.

2.3.6 RELIEF_LIJN

De objecten in RELIEF_LIJN zijn gerelateerd aan een deel van de lijnen in TOP10_BASIS_LIJNEN. De TDN-codes waarmee de objecten van RELIEF_LIJN een relatie hebben staan in tabel 6.

De volgende attributen van RELIEF_LIJN zijn nodig om vanuit TOP10NL een koppeling te maken met de TDN-code in TOP10vector:
- TYPERELIEF (Type reliëf);
- HOOGTEKLAS (Hoogte klasse);
- GEOMSOORT (Geometrie soort);
- HOOGTENIVE (hoogte niveau, is voor alle objecten '0');
- STATUS (Status, is voor elk object 'in gebruik').

Tabel 6. Relatie tussen attributen van RELIEF_LIJN en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL			**Top10 Vector**
Type relief	**Hoogte klasse**	**Geometrie soort**	**TDN code**
kade, wal	<leeg>	hoofdgeometrie	07150
talud, hoogteverschil	1 – 2,5 meter	hoge reliëflijn	07291, 07297 en 07298
talud, hoogteverschil	> 2,5 meter	hoge reliëflijn	07220, 07221, 07227 en 07228
talud, hoogteverschil	1 – 2,5 meter	lage relëflijn	
talud, hoogteverschil	> 2,5 meter	lage relëflijn	

TOP10vector lijnen met codes 07100 (dijk > 2,5 meter) en 07110 (dijk 1 -2,5 meter) zijn omgezet naar twee hoge reliëflijnen en twee lage reliëflijnen aan beide kanten van de dijklijn en komen daarom niet voor in bovenstaande tabel.

Uit bovenstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:
- Objecten in RELIEF_LIJN waarvan attribuut GEOMSOORT de waarde 'lage reliëflijn' heeft, hebben geen relatie met een TOP10vector object. Deze lage reliëflijnen zijn namelijk alleen in TOP10NL opgenomen. Deze lage reliëflijnen zijn gegenereerd door de bovenkant van de driehoekjes uit de TOP10vector patterning bestanden met elkaar te verbinden. De hoge reliëflijnen verbinden de onderkant (basis) van de driehoekjes.
- Voor de overige objecten is er wel een eenduidige koppeling mogelijk van de TDN-code naar RELIEF_LIJN attributen en terug. Het eindcijfer van de TDN-code (0, 1, 7 of 8) moet bij de koppeling van TOP10NL naar TOP10vector wel buiten beschouwing gelaten worden.

2.3.7 SPOORBAANDEEL_LIJN

De objecten in SPOORBAANDEEL_LIJN zijn gerelateerd aan lijnen in TOP10_BASIS_LIJNEN met de TDN-codes 04000 t/m 04999. Dus alle spoorbaan objecten uit het TOP10vector lijnen bestand. De TDN-codes waarmee de objecten van SPOORBAANDEEL_LIJN een relatie hebben staan in tabel 7.

De volgende attributen zijn nodig om vanuit TOP10NL een koppeling te maken met de TDN-code in TOP10vector:

- TYPEINFRAS (Type infrastructuur, is voor alle objecten 'verbinding');
- TYPESPOORB (Type spoorbaan, is voor alle objecten 'trein');
- SPOORBREED (Spoor breedte, is voor alle objecten 'normaalspoor');
- AANTALSPOR (Aantal sporen);
- VERVOERFUN (Vervoer functie, is voor alle objecten 'gemengd gebruik');
- HOOGTENIV (Hoogte niveau);
- STATUS (Status, is voor alle objecten 'in gebruik').

Het volgende attribuut kan een verdere differentiatie geven aan een bepaalde TDN-code:

- ELEKTRIFIC (Elektrificatie).
  Het attribuut ELECTRIFICIT heeft voor alle SPOORBAANDEEL_LIJN objecten in de pionierdataset de waarde 'geëlektrificeerd', terwijl er in het gebied ook niet-geëlektrificeerde spoorbanen voorkomen. Uit de TOP10NL Omcodeertabel blijkt dat de default waarde van ELECTRIFICIT 'geëlektrificeerd' is. Waarschijnlijk is de nabewerking, om de juiste waarde in te vullen, nog niet gedaan. Het is dan ook beter om het attribuut default niet in te vullen. Dit laatste geldt ook voor het attribuut VERVOERFUNC dat default de waarde 'gemengd gebruik' krijgt.

Tabel 7. Relatie tussen attributen van SPOORBAANDEEL_LIJN en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL				**Top10 Vector**
Type spoor	**Spoor breedte**	**Aantal sporen**	**Hoogte niveau**	**TDN code**
trein	normaalspoor	1	0	04000
trein	normaalspoor	2	0	04040
trein	normaalspoor	2	-1	04042

Uit bovenstaande tabel kan geconcludeerd worden, dat er een eenduidige koppeling te maken is van SPOORBAANDEEL_LIJN naar de TDN-code van TOP10vector.

2.3.8 SPOORBAANDEEL_PUNT

De objecten in deze klasse zijn kruisingen van spoorbaan lijnen. Deze objecten hebben geen relatie met TOP10vector.

2.3.9 TERREIN_VLAK

De objecten in TERREIN_VLAK zijn gerelateerd aan de vlakken in TOP10_BASIS_VLAKKEN met de TDN-codes 05000 t/m 05999 (groep bodemgebruik), TDN-codes 01000 t/m 01999 (groep bebouwing) en een TDN-code uit de groep hydrografie (06000 t/m 06999). De TDN-codes waarmee de objecten van TERREIN_VLAK een relatie hebben staan in tabel 8.

Tabel 8. Relatie tussen attributen van TERREIN_VLAK en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL				**Top10 Vector**
Type landgebruik	**Fysiek voorkomen**	**Voorkomen**	**Hoogte niveau**	**TDN code**
akkerland	<leeg>	<leeg>	0	05203
basaltblokken, steenglooiing	<leeg>	<leeg>	0	06293
bebouwd gebied	<leeg>	<leeg>	0	01013
bebouwd gebied	<leeg>	<leeg>	0	01023
bebouwd gebied	<leeg>	<leeg>	0	01073
boomgaard	<leeg>	<leeg>	0	05223
boomkwekerij	<leeg>	<leeg>	0	05233
bos: gemengd bos	<leeg>	<leeg>	0	05023 (1x)
bos: gemengd bos	<leeg>	<leeg>	0	05063
bos: loofbos	<leeg>	<leeg>	0	05023
bos: loofbos	<leeg>	dras, moerassig	0	05023
bos: naaldbos	<leeg>	<leeg>	0	05053
bos: naaldbos	<leeg>	<leeg>	0	05023 (1x)
dodenakker	<leeg>	<leeg>	0	05303
fruitkwekerij	<leeg>	<leeg>	0	05313
grasland	<leeg>	<leeg>	0	02003 (1x)
grasland	<leeg>	<leeg>	0	05213
grasland	<leeg>	dras, moerassig	0	05213
grasland	<leeg>	met riet	0	05213
grasland	<leeg>	met riet|dras, moerassig	0	05213
grasland	op brug	<leeg>	0	05213
heide	<leeg>	<leeg>	0	05243
overig	<leeg>	<leeg>	0	05263
overig	op brug	<leeg>	0	05263
overig	<leeg>	<leeg>	0	01023 en 05262
populieren	<leeg>	<leeg>	0	05083
Zand	<leeg>	<leeg>	0	05253
grasland	<leeg>	<leeg>	-1	05212
overig	<leeg>	<leeg>	-1	05262

De objecten waarvan het type landgebruik 'bebouwd gebied' is, komen ook voor in de objectklasse GEBOUW_VLAK. Omdat de objecten uit TERREIN_VLAK samen met de objecten WATERDEEL_VLAK en WEGDEEL_VLAK het gebied volledig dienen te bedekken zijn de 'bebouwd gebied' objecten in TERREIN_VLAK opgenomen. Anders zouden er gaten in de bedekking zitten. TOP10vector bebouwingsvlakken (TDN-code 01013 en 01023) die boven wegen liggen, de zogenaamde overkluizingen, komen echter niet meer voor als objecten in

TERREIN_VLAK. Het weglaten van deze gebouwen heeft namelijk niet tot gevolg dat er gaten in de bedekking zullen komen.

De volgende attributen zijn nodig om vanuit TERREIN_VLAK een koppeling te kunnen maken met TDN_CODE in TOP10_BASIS_VLAKKEN .

- TYPELANDGE (Type landgebruik);
- HOOGTENIVE (Hoogte niveau).

De volgende attributen kunnen een verdere differentiatie geven aan een bepaald Terrein object, maar zijn niet nodig voor koppeling naar de TDN-code:

- FYSIEKVOOR (Fysiek voorkomen: 'op brug' of <leeg>);
- VOORKOMEN (Voorkomen: 'dras, moerassig', 'met riet' of combinatie van deze 2 waarden).

Op deze tabel is nog de volgende aanvulling:

- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: GEOMSOORT = 'hoofdgeometrie'.

Uit bovenstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:

- Er is een eenduidige koppeling te maken tussen het attribuut TYPELANDGE van TERREINVLAK naar de TDN-code van TOP10vector. Dit geldt echter niet voor attribuutwaarde 'bebouwd gebied' van TYPELANDGE. In TERREIN_VLAK is namelijk geen differentiatie gemaakt voor de verschillende typen bebouwd gebied. Deze vlakken zijn echter ook opgenomen in objectklasse GEBOUW_VLAK, waar deze differentiatie wel gemaakt is.
- Er zijn drie TERREIN_VLAK objecten die in TOP10vector een andere TDN-code dan op basis van TYPELANDGE te verwachten is. Van één vlak is vastgesteld dat de code in TOP10vector fout was ('grasland' in TOP10NL en '02003' in TOP10vector); van de andere twee vlakken kon dit niet achterhaald worden.
- TDN-code '01023' in combinatie met een andere TDN-code (bijv. 02002), zogenaamde overkluizingen, worden niet als 'bebouwd gebied' in TERREIN_VLAK opgenomen.

2.3.10 WATERDEEL_LIJN

De volgende objecten in WATERDEEL_LIJN zijn gerelateerd aan de lijnen in TOP10_BASIS_LIJNEN met de TDN-codes 06000 t/m 06999. Dus alle water objecten uit het TOP10vector lijnenbestand. De TDN-codes waarmee de objecten van WATERDEEL_LIJN een relatie hebben staan in tabel 9.

Tabel 9.Relatie tussen attributen van WATERDEEL_LIJN en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL					Top10 Vector
Type infrastructuur	**Type water**	**Fysiek voorkomen**	**Breedte klasse**	**Hoogte niveau**	**TDN code**
overig watergebied	waterloop	<leeg>	3 - 6 meter	0	06020
overig watergebied	waterloop	<leeg>	0,5 - 3 meter	0	06010
overig watergebied	Greppel, droge sloot	overig	<leeg>	0	06000
overig watergebied	waterloop	in duiker	0,5 - 3 meter	-1	06900 als enige code
overig watergebied	waterloop	<leeg>	3 - 6 meter	-1	06022
overig watergebied	waterloop	<leeg>	0,5 - 3 meter	-1	06012
overig watergebied	Greppel droge sloot	<leeg>	<leeg>	-1	06002
overig watergebied	waterloop	in duiker	3 - 6 meter	-1	06022
overig watergebied	waterloop	in duiker	0,5 - 3 meter	-1	06012
overig watergebied	Greppel droge sloot	in duiker	<leeg>	-1	06002
overig watergebied	waterloop	in afsluitbare duiker	3 - 6 meter	-1	06022
overig watergebied	waterloop	in afsluitbare duiker	0,5 - 3 meter	-1	06012
overig watergebied	Greppel, droge sloot	in afsluitbare duiker	<leeg>	-1	06002

De volgende attributen in WATERDEEL_LIJN zijn nodig om een koppeling te kunnen maken met TDN_CODE in TOP10_BASIS_LIJNEN.

- TYPEINFRAS (Type infrastructuur, voor alle objecten 'overig watergebied');
- BREEDTEKLA (Breedte klasse);
- TYPEWATER (Type water);
- FUNCTIE (Functie);
- FYSIEKVOOR (Fysiek voorkomen);
- HOOGTENIVE (Hoogte niveau);
- STATUS (Status).

Het volgende attribuut kan een verdere differentiatie geven aan een bepaald Waterdeel object, maar zijn niet nodig voor koppeling naar de TDN-code:

- HOOFDAFWAT (Hoofdafwatering: 'ja' of 'nee').

Indien een lijn uit TOP10_BASIS_LIJNEN TDN-code '06900' als bijcode heeft, bijvoorbeeld in combinatie met '06100', dan heeft het attribuut HOOFDAFWAT van WATERDEEL_LIJN de waarde 'ja', in de andere gevallen de waarde 'nee'. TDN-code '06900' geeft aan, dat de waterloop een onderdeel is van de hoofdwatering.

Als een TOP10vector lijn met code '06900' echter in een watervlak ligt, dan is deze lijn niet als apart object opgenomen in WATERDEEL_LIJN. Als deze TOP10vector lijn echter buiten een watervlak ligt en '06900' is de enige TDN-code, dan wordt deze lijn wel als object in WATERDEEL-LIJN opgenomen. De waarde voor FYSIEKVOOR is dan 'in duiker' en de waarde voor BREEDTEKLA is dan '0,5 – 3 meter'.

Op deze tabel zijn nog de volgende aanvullingen:
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: VOORKOMEN = 'overig'.
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: STATUS = 'in gebruik'.
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: FUNCTIE = 'overig'.
- Voor de meeste WATERDEEL_LIJN objecten geldt HOOFDAFWAT = 'ja', indien één van de TDN-codes van de overeenkomstige TOP10vector lijn de waarde '06900' heeft. Er zijn echter ook WATERDEEL_LIJN objecten waarvoor geldt dat HOOFDAFWAT = 'nee' en waarbij de overeenkomstige TOP10vector lijn wel TDN-code '06900' heeft. Het is onduidelijk waarom dat zo is.

Uit bovenstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:
- TOP10NL objecten met FYSIEKVOOR = 'duiker' zijn soms gerelateerd aan een TOP10vector element met TDN-code '06900', waardoor een eenduidige koppeling van WATERDEEL_LIJN naar TDN-code van TOP10vector niet altijd mogelijk is. Voor waterlopen die niet in een duiker voorkomen is een eenduidige koppeling wel mogelijk.

2.3.11 WATERDEEL_VLAK

De objecten in WATERDEEL_VLAK zijn gerelateerd aan de vlakken in TOP10_BASIS_VLAKKEN met de TDN-codes 06000 t/m 06999. Dus alle water objecten uit het TOP10vector vlakken bestand. De TDN-codes waarmee de objecten van WATERDEEL_VLAK een relatie hebben staan in tabel 10.

De volgende attributen in WATERDEEL_VLAK zijn nodig om een koppeling te kunnen maken met TDN_CODE in TOP10_BASIS_VLAKKEN:
- TYPEINFRAS (Type infrastructuur);
- BREEDTEKLA (Breedte klasse);
- TYPEWATER (Type water);
- FUNCTIE (Functie);
- HOOGTENIVE (Hoogte niveau);
- STATUS (Status).

Het volgende attributen kan een verdere differentiatie geven aan een bepaald Waterdeel object, maar zijn niet nodig voor koppeling naar de TDN-code:
- HOOFDAFWAT (Hoofdafwatering: 'ja' of 'nee');
- VOORKOMEN (Voorkomen: 'met riet' of 'overig').

Indien binnen het vlak een lijn uit TOP10_BASIS_LIJNEN met TDN-code '06900' ligt, dan is het attribuut HOOFDAFWAT van WATERDEEL_VLAK de waarde 'ja', in de andere gevallen de waarde 'nee'.

Indien er binnen een TOP10vector watervlak één of meerdere rietsymbolen voorkomen, dan krijgt het overeenkomstige TOP10NL vlak de waarde 'met riet' voor attribuut VOORKOMEN. Uit het onderzoek is gebleken, dat als er maar één

TOP10vector 'riet' symbool binnen het WATERDEEL_VLAK object ligt, het gehele object als 'met riet' gekenmerkt wordt. Dit in tegenstelling met grasland in objectklasse TERREIN_VLAK, waar het vlak wel in verschillende delen gesplitst kan worden.

In TOP10vector komt het regelmatig voor dat een brug alleen als weg is gecodeerd en niet de bijcode water mee had gekregen (TDN-code 06112). Bij de conversie van TOP10NL heeft dit geresulteerd in een brug over het riviertje de Linge waaronder geen WATERDEEL_VLAK object aanwezig is. Er is daar wel een WATERDEEL_LIJN object, omdat in TOP10vector daar ook een lijn met TDN-code 06900 (hoofdafwatering) aanwezig is. Het WATERDEEL_LIJN object moet echter een WATERDEEL_VLAK object zijn.

Tabel 10.Relatie tussen attributen van WATERDEEL_VLAK en de TDN-code uit TOP10vector

TOP10NL						**Top10 Vector**
Type infrastructuur	**Type water**	**Voorkomen**	**Breedte klasse**	**Status**	**Hoogte niveau**	**TDN code**
overig watergebied	waterloop	overig	> 6 meter	in gebruik	0	06113
overig watergebied	waterloop	met riet	> 6 meter	in gebruik	0	06113
overig watergebied	waterloop	overig	> 6 meter	in gebruik	-1	06112

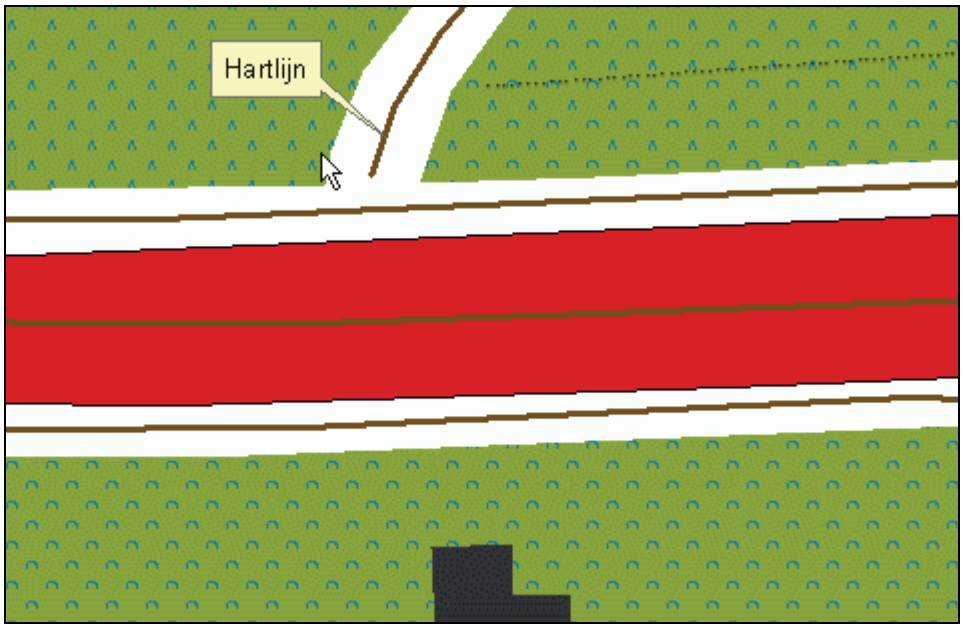
Op bovenstaande tabel zijn nog de volgende aanvullingen:
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: STATUS = 'in gebruik'.
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: FUNCTIE = 'overig'.
- Attribuut TYPEWATER heeft voor alle WATERDEEL_VLAK objecten de waarde 'waterloop', ook als het object een kleine plas of ven is.

Uit bovenstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:
- Er is een eenduidige koppeling te maken van WATERDEEL_VLAK naar de TDN-code van TOP10vector.

2.3.12 WEGDEEL_LIJN

De objecten in WEGDEEL_LIJN zijn voor een deel gerelateerd aan de lijnen in TOP10_BASIS_LIJNEN met de TDN-codes 02000 t/m 03999, dit zijn alle fiets- en wandelpaden < 2 meter breed uit het TOP10vector lijnenbestand. Van deze objecten heeft het attribuut GEOMSOORT de waarde 'hoofdgeometrie'. Het andere deel van de objecten in WEGDEEL_LIJN zijn de hartlijnen van de WEGDEEL_VLAK objecten, behalve de parkeerterreinen en voetgangersgebieden. Ook van lijnobjecten met GEOMSOORT = 'hoofdgeometrie' is de hartlijn opgeslagen, waarbij de geometrie iets kan afwijken van de hoofdgeometrie lijnen. De hartlijnen lopen namelijk door tot aan de kruising met een andere hartlijn, terwijl de hoofdgeometrielijnen doorlopen tot de grens van een wegvlak. Toch zijn er hartlijnen die niet helemaal doorlopen tot een andere hartlijn. In figuur 7 is hiervan

een voorbeeld te zien. Van de hartlijnen heeft het attribuut GEOMSOORT de waarde 'hartlijn'. Deze hartlijnen komen niet voor in TOP10vector, maar de meeste van deze hartlijnen komen wel voor in Top10Wegen.



Figuur 7. Voorbeeld van een hartlijn die niet goed aansluit op een andere hartlijn.

De volgende attributen in WEGDEEL_LIJN zijn nodig om een koppeling te kunnen maken met TDN_CODE in TOP10_BASIS_LIJNEN:

- TYPEINFRAS (Type infrastructuur);
- TYPEWEG (Type weg);
- HOOFDVERKE (Hoofdverkeersgebruik);
- VERHBRKLAS (Verhardingsbreedteklasse);
- GESCHEIDEN (Gescheiden rijbaan);
- AANTALRIJS (Aantal rijstroken);
- VERHTYPE (Verhardingstype);
- STATUS (Status);
- GEOMSOORT (Geometrie soort).

Het volgende attribuut kan een verdere differentiatie geven aan een bepaalde TDN-code:

- FYSIEKVOOR (Fysiek voorkomen: 'op vast deel van brug', 'als veer/pont' of <leeg>).

Alleen de objecten in WEGDEEL_LIJN met GEOMSOORT = 'hoofdgeometrie' hebben een relatie met TOP10vector lijnen.

Voor wegdeel lijnen met GEOMSOORT = 'hoofdgeometrie' is de relatie tussen TDN-codes uit TOP10vector en de attributen van WEGDEEL_LIJN vastgelegd in tabel 11.

Tabel 11. Relatie tussen Top10NL attributen van wegdeel lijnen en de TDN-code uit TOP10vector in pionier-dataset; alleen voor GEOMSOORT = 'hoofdgeometie'

TOP10NL						Top10 Vector
Type infrastr.	**Type weg**	**Hoofdverkeers gebruik**	**Verhard. br. klas**	**Fysiek voork.**	**Verh. type**	**TDN code**
verbinding	overig	voetgangers	> 2 meter	<leeg>	half verhard	03520
verbinding	overig	fietser, bromfietsers	> 2 meter	<leeg>	verhard	03620
verbinding	overig	fietser, bromfietsers	> 2 meter	'op vast deel van brug'	verhard	03620
verbinding	overig	fietser, bromfietsers	> 2 meter	<leeg>	verhard	03630 (als bijcode)
verbinding	overig	gemengd verkeer	<leeg>	als veer/pont	verhard	03660

Op deze tabel zijn nog de volgende aanvullingen:
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: HOOGTENIVE = '0'.
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: STATUS = 'in gebruik'.
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: AANTALRIJS is niet ingevuld.

Uit bovenstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:
- Er is een eenduidige koppeling te maken van WEGDEEL_LIJN naar de TDN-code van TOP10vector.

2.3.13 WEGDEEL_PUNT

De objecten in deze klasse zijn kruisingen van wegdeellijnen. Deze objecten hebben vrijwel dezelfde attribuutwaarden als de kruisingen van WEGDEEL_VLAK. Omdat kruisingen in WEGDEEL_VLAK geen eenduidige relatie hebben met TOP10vector, hebben de WEGDEEL_PUNT objecten dit ook niet.

2.3.14 WEGDEEL_VLAK

De objecten in WEGDEEL_VLAK zijn gerelateerd aan de vlakken in TOP10_BASIS_VLAKKEN met de TDN-codes 02000 t/m 03999, dus alle wegen uit het TOP10vector vlakken bestand. In TOP10NL zijn de kruisingen van wegen echter altijd apart vastgelegd. In TOP10vector is dat meestal niet het geval. Dit houdt in dat een weg vlak uit TOP10vector in TOP10NL in meerdere objecten is opgedeeld,met verschillende attributen. De TDN-codes waarmee de objecten van WEGDEEL_VLAK een relatie hebben staan in tabel 12.

Tabel 12. Relatie tussen TOP10NL attributen van wegdeel vlakken en de TDN-code uit TOP10vector op hoogteniveau '0' in pionierdataset; alleen voor TYPEINFRAS = 'verbinding' of 'overig verkeergebied'.

TOP10NL						**Top10 Vector**
Type infrastructuur	**Type weg**	**Hoofdverkeers gebruik**	**Verhard. br. klas**	**Gesch. rijbaan**	**Verh. type**	**TDN code**
verbinding	autosnelweg	snelverkeer	> 7 meter	ja	verhard	02003
verbinding	hoofdweg	gemengd verkeer	> 7 meter	ja	verhard	02203
verbinding	hoofdweg	gemengd verkeer	> 7 meter	nee	verhard	02303
verbinding	regionale weg	gemengd verkeer	> 7 meter	ja	verhard	03003
verbinding	regionale weg	gemengd verkeer	> 7 meter	nee	verhard	03103
verbinding	regionale weg	gemengd verkeer	4 -7 meter	nee	verhard	03203
verbinding	regionale weg	gemengd verkeer	2 - 4 meter	nee	verhard	03303
verbinding	lokale weg	gemengd verkeer	> 7 meter	ja	verhard	02873
verbinding	lokale weg	gemengd verkeer	> 7 meter	nee	verhard	03143
verbinding	lokale weg	gemengd verkeer	4 - 7 meter	nee	verhard	03243
verbinding	lokale weg	gemengd verkeer	2 - 4 meter	nee	verhard	03343
verbinding	straat	gemengd verkeer	<leeg>	nee	verhard	03533
verbinding	overig	fietser, bromfietsers	2 - 4 meter	nee	verhard	03603
verbinding	overig	gemengd verkeer	2 - 4 meter	nee	half verhard	03413
verbinding	overig	gemengd verkeer	2 - 4 meter	nee	onbekend	03403
verbinding	overig	voetgangers	<leeg>	nee	verhard	03473
overig verkeersgebied	overig	parkeren	<leeg>	nee	verhard	03903
overig verkeersgebied	overig	voetgangers	<leeg>	nee	verhard	03473

De volgende attributen in WEGDEEL_VLAK zijn nodig om een koppeling te kunnen maken met TDN_CODE in TOP10_BASIS_VLAKKEN:

- TYPEINFRAS (Type infrastructuur);
- TYPEWEG (Type weg);
- HOOFDVERKE (Hoofdverkeersgebruik);
- VERHBRKLAS (Verhardingsbreedteklasse);
- GESCHEIDEN (Gescheiden rijbaan);
- AANTALRIJS (Aantal rijstroken);
- VERHTYPE (Verhardingstype);
- STATUS (Status).

Dit geldt echter niet voor kruisingen (TYPEINFRAS = 'kruising'). Op kruisingen zijn TOP10vector vlakken meestal opgedeeld in meerdere WEGDEEL_VLAK objecten met multicoderingen voor TYPEWEG en HOOFDVERKE, bijvoorbeeld 'lokale weg|regionale weg|straat' voor TYPEWEG.

Voor wegdeelvlakken die een kruising zijn (TYPEINFRAS = 'kruising') is geen eenduidige koppeling te maken van WEGDEEL_VLAK naar de TDN-codes uit TOP10vector. Voor de ander typen infrastructuur ('verbinding' en 'overig verkeersgebied') is dit wel mogelijk. In tabel 12 is deze relatie vastgelegd voor alle WEGDEEL_VLAK objecten van de pionierdataset, waarvoor HOOGTENIVE = '0'. Koppeling van kruisingen met TOP10vector is wel mogelijk als maar één van de

coderingen in TYPEWEG en HOOFDVERKE wordt gebruikt, waarbij wel de belangrijkste van de coderingen gebruikt moet worden. Belangrijkste heeft in dit geval betrekking op de verkeersintensiteit, bijvoorbeeld hoofdweg is belangrijker dan regionale weg.

Het volgende attribuut kan een verdere differentiatie geven aan een bepaalde TDN-code:

- FYSIEKVOOR (Fysiek voorkomen: 'op vast deel van brug', 'overkluisd' of <leeg>).

Op deze tabel zijn nog de volgende aanvullingen:

- Voor HOOGTENIVE = '-1' eindigt de TDN-code op '2' in plaats van '3'.
- FYSIEKVOOR is meestal <leeg>, maar kan bij dezelfde TDN-code ook de volgende waarden hebben: 'op vast deel van brug' en 'overkluisd'. Indien FYSIEKVOOR = 'overkluisd', dan eindigt de TDN-code op een '2'.
- TYPEINFRAS kan ook de waarde 'in tunnel' hebben, maar dat komt in de pionierdataset niet voor. De waarde voor HOOGTENIVE zou dan voor deze objecten '-1' zijn in plaats van '0'.
- Voor alle objecten in bovenstaande tabel geldt: STATUS = 'in gebruik'.
- Het aantal rijstroken is voor autosnelwegen en hoofdwegen ook ingevuld in het attribuut AANTALRIJS. Dit is echter niet consequent gedaan, zodat bij een deel van deze wegen het attribuut AANTALRIJS leeg is. Blijkbaar was deze informatie niet beschikbaar voor de betreffende wegen.

Uit bovenstaande tabel kan het volgende geconcludeerd worden:

- Er is een eenduidige koppeling te maken van WEGDEEL_VLAK naar de TDN-code van TOP10vector.
- Voor TOP10NL objecten die een relatie hebben met TDN-code '03473' (voetgangersgebied) uit TOP10vector zijn twee verschillende waarden voor TYPEINFRAS gebruikt. Voor koppeling naar TOP10vector is dit geen probleem.

3 Topologische relaties in TOP10NL

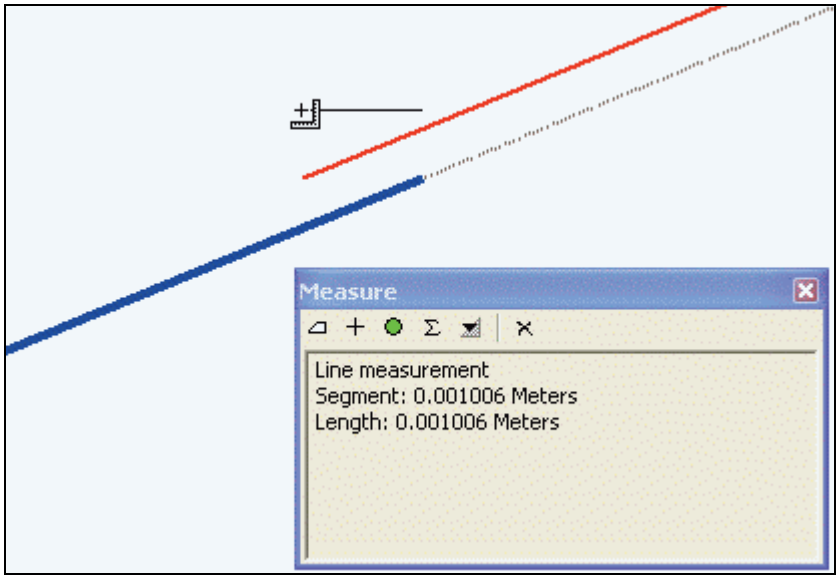
3.1 Topologische relaties tussen lijnobjecten en vlakobjecten

In TOP10vector zijn topologische relaties tussen lijnen en vlakken expliciet vastgelegd in de dataset, met name in TOP10vector-SE. Voor TOP10NL geldt dit echter niet.

Toch is het voor allerlei analyses van belang dat van elke lijnobject of deel ervan bekend is of deze op een grens van een vlak ligt en welk vlak links en welk vlak rechts van de lijn ligt.

Om deze topologische relaties te kunnen bepalen, bijvoorbeeld door middel van een overlay bewerking in ArcGIS, is het wel van belang dat een lijnobject die in TOP10vector op een vlakgrens ligt, in TOP10NL ook exact op een vlakgrens ligt.

Om dit te controleren zijn van alle vlakken de grenslijnen in één lijnenbestand (feature class) geplaatst en via een overlayprocedure gekoppeld met de lijnobjecten. Het resultaat van de deze procedure liet zien dat niet elk lijnobject precies op een vlakgrens ligt. Dit is vooral bij koedammen het geval, waarbij de koedam net niet aansluit op de sloot. In deze gevallen blijkt de X of de Y coördinaat van de eindpunten van beide lijnen net 1 mm te verschillen. In figuur 8 is een koedam te zien (in rood) die net niet op de vlakgrens ligt (stippellijn). Als de X- coördinaat van het eindpunt 1 mm groter was, dan zou de koedam exact aansluiten op de sloot (in blauw).



Figuur 8. Koedam ligt niet op vlakgrens, doordat eindpunt 1 mm te ver naar links ligt.

Door bij de overlay van de lijnobjecten met de vlakgrenzen in ArcGIS een tolerantie van 1 mm in te stellen zullen beide lijnen in dit voorbeeld wel op elkaar aansluiten, maar de betrokken lijnobjecten verschuiven dan wel een fractie van een mm.

Voor diverse toepassingen is het van belang dat vlak-lijn topologie expliciet in de database is vastgelegd. Daarvoor dient voor elk TOP10NL lijnobject vastgelegd te worden welk vlak links en welk vlak rechts van de lijn ligt. Dit geldt ook voor vlakgrenzen, waarop geen lijnobjecten liggen. Ook voor lijnen die niet op een vlakgrens liggen zou dit eigenlijk moeten gebeuren; deze lijnen hebben hetzelfde vlak links als rechts van de lijn.

Deze wijze van vastleggen van topologische relaties kan echter alleen als een lijn op maar één vlakgrens of binnen één vlak ligt. TOP10NL is echter objectgestructureerd, waarbij het niet zou passen om lijnobjecten altijd bij de overgang naar een ander vlak te splitsen. Daardoor is het niet mogelijk om bij de huidige objectstructuur vlak-lijn topologie vast te leggen. Wat echter wel mogelijk is de TOP10NL uit te breiden met een aparte dataset waarin lijnen zijn opgenomen die het resultaat zijn van een overlay van alle TOP10NL lijnobjecten en de grenzen van weg-, water- en terreinvlakken.

Feature class waarin vlak-lijn topologie is vastgelegd

lijn-ID	geometrie	linker_vlakid	linker-objectklasse	rechter-vlakid	rechter-objectklasse
1	<coördinaten>	NL.TOP10NL.278921	TERREIN	NL.TOP10NL.275875	TERREIN
2	<coördinaten>	NL.TOP10NL.277068	TERREIN	NL.TOP10NL.273831	TERREIN
3	<coördinaten>	NL.TOP10NL.234293	WEGDEEL	NL.TOP10NL.279353	TERREIN
4	<coördinaten>	NL.TOP10NL.276269	TERREIN	NL.TOP10NL.276269	TERREIN

▼ **Gerelateerde tabel met TOP10NL lijnobjecten**

lijn-ID	TOP10NL_lijnid	lijn-objectklasse
2	NL.TOP10NL.286817	RELIEF_LIJN
3	NL.TOP10NL.251345	WATERDEEL
3	NL.TOP10NL.231487	WEGDEEL
4	NL.TOP10NL.288032	RELIEF

Figuur 9. Voorbeeld van een dataset waarin vlak-lijn topologie van TOP10NL objecten is vastgelegd

Voor al deze lijnen kan dan wel vlak-lijn topologie opgebouwd worden. De dataset bestaat dan uit de volgende twee tabellen:

- Tabel met lijnstukjes, waarin voor elke lijn een unieke ID en de geometrie is opgenomen. Daarnaast zijn ook de ID's van de TOP10NL vlakken links en rechts van de lijn opgenomen, evenals de objectklasse van de betreffende vlakken. In ArcGIS is deze tabel een feature class.
- Tabel met TOP10NL lijnobjecten die samenvallen met de lijnstukken in bovengenoemde tabel. Als een lijnstuk niet samenvalt met een TOP10NL lijnobject, maar alleen met een grens tussen twee vlakken, dan zal het betreffende lijnstuk niet opgenomen worden in deze tabel (zie lijn-ID 1 in figuur 9). Een lijnstuk kan ook samenvallen met meerdere TOP10NL lijnobjecten (zie lijn-ID 3 in figuur 9), wat resulteert in meerdere records voor het betreffende lijnstuk.

In figuur 9 is een voorbeeld van deze twee tabellen weergegeven met een viertal lijnstukken. Voor hartlijnen van wegen hoeft geen vlak-lijn topologie opgebouwd te worden, omdat deze lijnen al samenvallen met wegdeelobjecten met geometriesoort is 'hoofdgeometrie'.

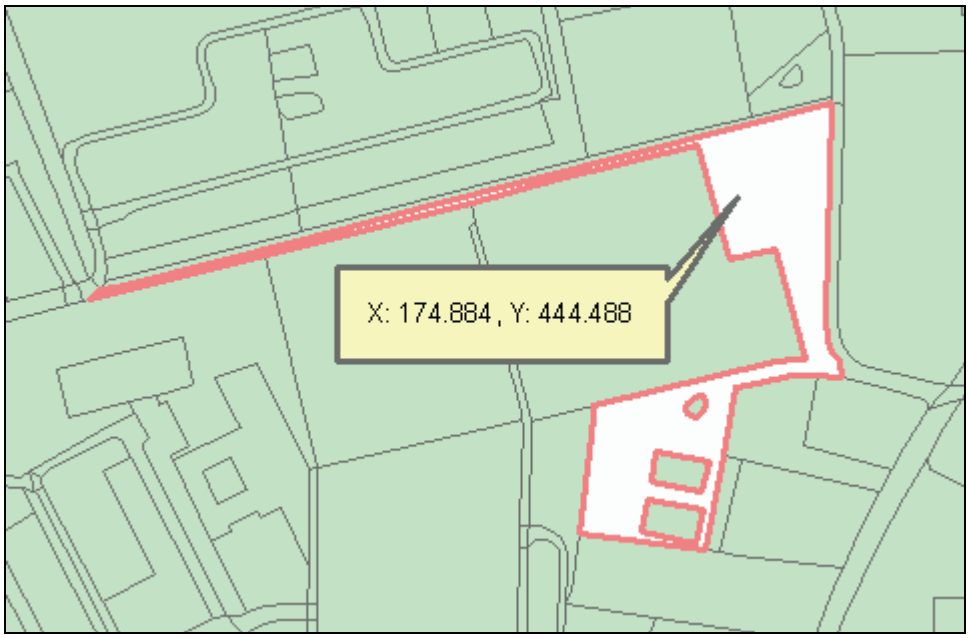
3.2 Topologische relaties tussen lijnobjecten en puntobjecten

In TOP10NL is een topologische relatie aanwezig tussen eindpunten (nodes) van hartlijnen in WEGDEEL_LIJN en punten WEGDEEL_PUNT. Dit betreft echter een impliciete topologische relatie, omdat de from-node en to-node van de hartlijnen niet in de dataset zijn vastgelegd. Als de lijn-punt relatie wel in de dataset wordt vastgelegd, zijn ook netwerkanalyses mogelijk. Ook pseudo-nodes (verbindingspunt van 2 lijnen) dienen dan vastgelegd te zijn.

Voor andere lijnobjectklassen, zoals INRICHTINGSELEMENT_LIJN, SPOOR-BAAN_LIJN en WATERDEEL_LIJN, zijn helemaal geen topologische relaties beschikbaar, omdat de nodes van deze lijnobjecten niet in de TOP10NL zijn opgenomen.

3.3 Topologische relaties tussen vlakobjecten

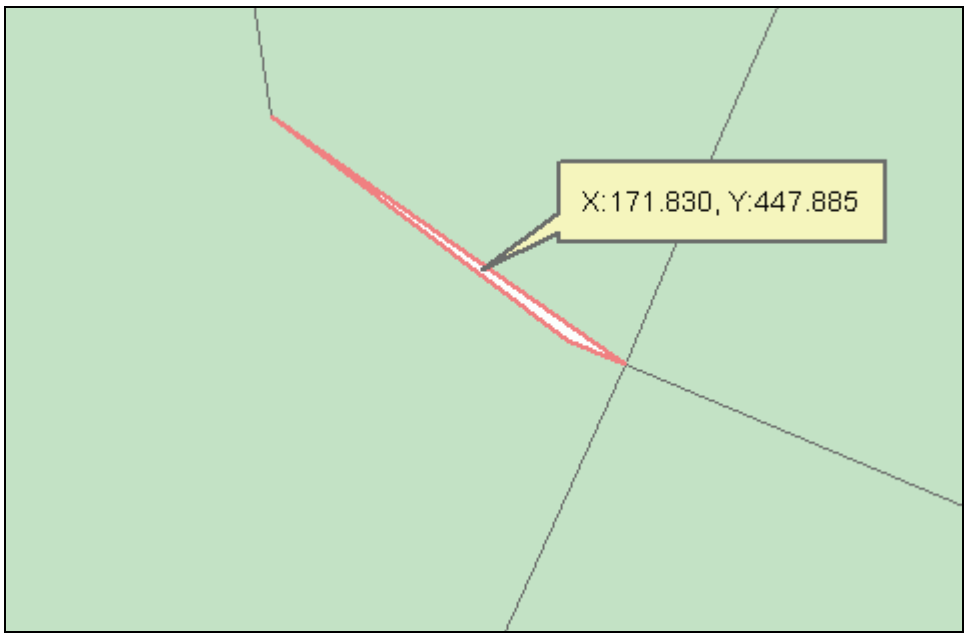
Alle vlakken op hoogteniveau '0' mogen geen overlap met elkaar hebben en er mogen geen gaten tussen deze vlakken zitten. Dit geldt voor de objectklassen TERREIN_VLAK, WATER_VLAK en WEGDEEL_VLAK. Voor objecten uit GEBOUW_VLAK geldt dit niet.



Figuur 10. Doordat er een vlak is vergeten is er een gat ontstaan in TOP10NL

Als alle vlakken op '0' niveau samengevoegd worden in één feature class, dan blijkt er geen overlap tussen de verschillende vlakken te zijn. Wel blijken er een 3-tal gaten aanwezig te zijn. Eén van die gaten betreft een vlak dat 'vergeten' is. In figuur 10 is dit vlak afgebeeld.

De andere twee gaten zijn ontstaan doordat twee naast elkaar liggende vlakken, niet op elkaar aansluiten (zie figuur 11).



Figuur 11. Doordat twee vlakken niet goed op elkaar aansluiten is een gat ontstaan

4 Omzetting van bestaande applicaties die gebruik maken van TOP10vector

4.1 Vervaardigen van PIPO bestand

Voor het vervaardigen van PIPO bestanden worden grenzen tussen vlakken verwijderd op basis van de kenmerken van de vlakken en de kenmerken van de lijnen die de vlakgrens vormen.
Een voorbeeld hiervan is dat een weiland en een bouwland worden samengevoegd, indien aan de volgende twee voorwaarden wordt voldaan:

1. de oppervlakte van beide vlakken is groter dan 1 ha;
2. de grens tussen beiden vlakken is een 0-punts lijn (hulplijn als vlakafsluiter) van minimaal 20 meter of een 1-punts lijn (hulplijn als vlakgrens)..

Dit wil zeggen dat alle overige lijnen wel meedoen bij het vormen van PIPO vlakken, dus ook hulplijnen als contouren van erven en vlakverkleiners.

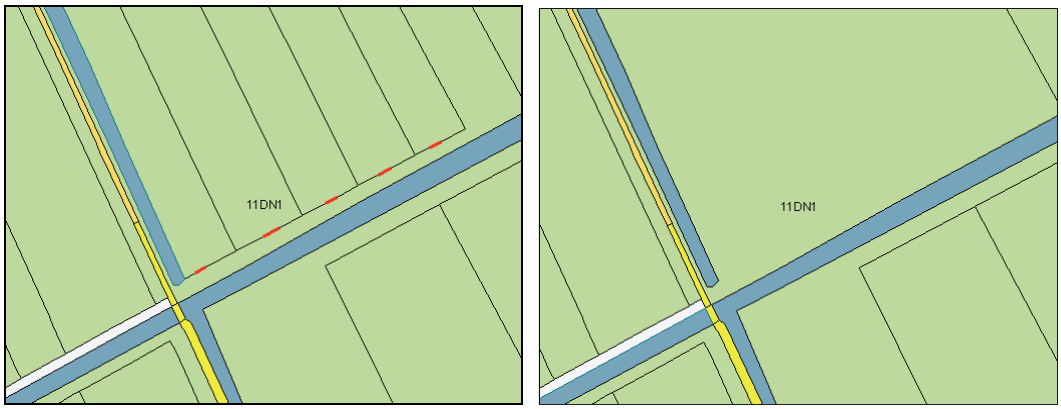
Voor het vervaardigen van PIPO bestanden is het nodig dat topologische relaties tussen vlakobjecten en lijnobjecten zijn vastgelegd. Dat is in TOP10vector-SE wel het geval, maar in TOP10NL niet. Deze topologische relaties moeten dus opgebouwd worden en vastgelegd in de dataset.

In paragraaf 3.1 is beschreven dat TOP10vector lijnen die tevens vlakgrenzen vormen, in TOP10NL niet altijd precies op een vlakgrens liggen. Met behulp van ArcGIS procedures kunnen vlakgrenzen wel omgezet worden naar lijnen, waarbij de attributen van de overeenkomstige TOP10NL lijnobjecten worden meegenomen. De lijnen die zo ontstaan, liggen echter niet meer precies op de oorspronkelijke vlakgrenzen, er kan een afwijking van een fractie van een millimeter ontstaan.

Tevens zullen enkele opbouwregels voor PIPO niet uitgevoerd kunnen worden, doordat hulplijnen uit TOP10vector niet meer in TOP10NL zitten. Door vlak-lijn topologie op te bouwen zou je alle hulplijnen zelf kunnen genereren, maar het onderscheid tussen hulplijnen die wel meedoen bij vorming van PIPO vlakken en hulplijnen die niet meedoen, kan dan niet meer gemaakt worden. Bijvoorbeeld lijnen met TDN-code 05330 (contour van erf) en 05460 (vlakverkleiner) zullen in TOP10NL niet meer voorkomen, waardoor vlakken onbedoeld samengevoegd zullen worden bij het samenstellen van PIPO vlakken. In figuur 12 is een situatie afgebeeld van graslandvlakken met enkele koedammen. In de TOP10vector versie van 2004 waren deze koedammen in het betreffende kaartblad als vlakverkleiner gecodeerd. In die situatie zullen bij het vervaardigen van PIPO vlakken een aantal vlakken onbedoeld samengevoegd worden. In de TOP10vector versie van 2005 waren de koedammen in het betreffende kaartblad wel juist gecodeerd, waardoor dit specifieke probleem hier niet meer zal optreden. Maar mogelijk komt dit probleem in andere TOP10vector kaartbladen nog wel voor.

Gebruik van TOP10NL voor het vervaardigen van PIPO percelen heeft daarom de volgende nadelen:

- De procedure zal een stuk ingewikkelder worden, doordat vlak-lijn topologie opgebouwd moet worden.
- De geometrie van PIPO percelen zal iets af gaan wijken van TOP10NL vlakken.
- De opbouwregels zullen aangepast moeten worden, maar het is nog niet duidelijk of daarmee eenzelfde eindproduct vervaardigd kan worden.
- Doordat contouren van erven ontbreken in TOP10NL, zullen erven vaker samengevoegd worden met naastliggende vlakken.



Figuur 12. Bij het vervaardigen van PIPO percelen zullen vlakken onbedoeld samengevoegd worden als op de vlakgrenzen in TOP10vector vlakverkleiners aanwezig zijn, in plaats van koedammen. De vlakverkleiners zijn hier rood gekleurd en zullen in TOP10NL niet meer als lijnobject aanwezig zijn.

4.2 Vervaardigen van VIRIS bestanden

Voor vervaardigen van VIRIS bestanden worden momenteel TOP10vector vlakken, lijnen en punten op basis van TDN-code omgezet naar rasterbestanden.

Als er een goede conversie tabel is van TOP10NL attributen naar TDN-code, dan kan de procedure omgezet worden van TOP10vector naar TOP10NL. Momenteel worden nog ArcInfo coverages als invoer bestanden gebruikt en ArcGIS Workstation (AML) als programmatuur. Bij gebruik van TOP10NL zullen de procedures omgezet moeten worden naar ArcGIS Desktop. Het is echter al de bedoeling om de procedures naar ArcGIS Desktop om te zetten. Overgang naar TOP10NL zal dan niet veel extra inspanning kosten.

4.3 Digitaliseren van lijnen op basis van TOP10vector

Digitaliseren van beheerseenheden wordt bij LNV nog met ArcGIS Workstation gedaan, waarbij TOP10vector als achtergrond gebruikt wordt. Bij gebruik van TOP10NL als achtergrond zal ook hier overgegaan moeten worden naar ArcGIS Desktop. Voor gebruik van TOP10NL in plaats van TOP10vector zullen verder geen wezenlijke aanpassingen van de procedures nodig zijn.

4.4 Visualisatie van TOP10vector

Binnen Wageningen-UR en LNV worden enkele honderden bestanden gebruikt waarbij TOP10vector gevisualiseerd wordt, zoals MXD files voor ArcGIS 9 en APR files voor ArcView 3. Al deze bestanden zullen aangepast moeten worden bij gebruik van TOP10NL in plaats van TOP10vector. Dit zal voor sommige toepassingen de nodige tijd en moeite kosten. Tabellen voor omcodering zijn daarbij essentieel.

Procedures voor het vervaardigen van een gedrukte of geprinte kaart zullen ook aangepast moeten worden, vooral als deze nog gebaseerd zijn op ArcGIS Workstation (AML).

Extra informatie in TOP10NL en betere visualisatie mogelijkheden door gebruik te maken van een Digitaal Kartografische Model (DKM), zullen snel voordelen opleveren voor verschillende projecten. Een aparte DKM is echter nog niet beschikbaar.

4.5 Selecties uit TOP10vector

Voor het vervaardigen van afgeleide bestanden worden vaak subsets van TOP10vector gebruikt, bijvoorbeeld alle bossen, alle landbouw percelen of alle hoofdwegen. Vaak gaat het om éénmalige projecten, maar er zijn ook projecten waar de procedure elk jaar opnieuw uitgevoerd wordt, bijvoorbeeld bij VIRIS en PIPO.

Procedures die hergebruikt worden dienen dus aangepast te worden.

4.6 Analyses met TOP10vector

Regelmatig worden analyses uitgevoerd met TOP10vector. Voorbeelden zijn:

- bepalen van veranderingen in het landschap door overlay van verschillende versies van TOP10vector;
- overlay met andere bestanden, bijvoorbeeld met CBS bodemstatistiek of Bodemkaart;
- het maken van zoneringskaarten, bijvoorbeeld zones rondom wegen of waterlopen voor verdere analyse.

Voor al deze bewerkingen geldt dat TOP10NL in principe dezelfde of betere mogelijkheden geeft dan TOP10vector. Met name voor het bepalen van veranderingen in het landschap kunnen de temporele kenmerken van TOP10NL objecten voordelen bieden. Voor overlay van TOP10NL en (oudere versies van) TOP10vector, dienen de TOP10NL objecten gekoppeld te worden aan TOP10vector elementen. In hoofdstuk 2 is al gebleken dat dit niet voor alle objecten zonder meer mogelijk is. TOP10vector elementen omzetten naar TOP10NL objecten zal zeker niet mogelijk zijn.

5 Volgen van objecten in de tijd

5.1 Temporele kenmerken van een object

In TOP10NL worden temporele kenmerken van objecten opgeslagen, waardoor objecten in de tijd gevolgd kunnen worden. Het betreft de volgende attributen:

- OBJ_BEGIN begindatum van object;
- OBJ_EIND einddatum van object;
- VER_BEGIN begindatum van een bepaalde versie van een object;
- VER_EIND einddatum van een bepaalde versie van een object.

De allereerste versie van TOP10NL zal alleen nieuwe objecten bevatten. De attributen OBJ_BEGIN en VER_BEGIN zullen dan dezelfde datum hebben en OBJ_EIND en VER_EIND zijn niet ingevuld. Bij een herziening van TOP10NL zal een deel van de objecten vernieuwd worden, een deel zal gewijzigd worden en de rest zal onveranderd blijven. Bij wijziging van objecten blijft de identificatie (IDENT attribuut) gelijk. Bij vernieuwing verdwijnen de oorspronkelijke objecten en zullen nieuwe objecten gecreëerd worden. Bij gewijzigde objecten zal VER_EIND een nieuwe datum krijgen, terwijl OBJ_BEGIN gelijk blijft. Als de oorspronkelijke objecten in de database blijven zal de einddatum van deze objecten ook ingevuld moeten worden; anders zijn ze niet te onderscheiden van de actuele objecten. Bij gewijzigde objecten, wordt dan alleen VER_EIND ingevuld. Bij verwijderde objecten wordt zowel OBJ_EIND als VER_EIND ingevuld.

De criteria voor wijziging of vernieuwing van objecten zijn vastgelegd in het 'Mutatieprotocol TOP10NL' (Storm, 2006). Het komt er in het kort op neer dat er een nieuwe versie van een object ontstaat als de geometrie van een object een **kleine** verandering heeft ondergaan en/of één of meer van de attributen een andere waarde heeft gekregen. Een kleine verandering is bijvoorbeeld als het nieuwe object meer dan 50% overlap heeft met het oorspronkelijke object, waarbij voor lijn- en puntobjecten een breedte van 6 meter wordt gehanteerd. Als het object een **grote** geometrische verandering heeft ondergaan of indien het object in een andere objectklasse terecht is gekomen, bijvoorbeeld van terrein naar wegdeel, dan zal het object vernieuwd worden.

Als echter tussen twee opnames voor TOP10NL een huis gesloopt is en op ongeveer dezelfde locatie een nieuw huis is gebouwd, kan de verandering als een kleine verandering worden gezien, waardoor het nieuwe huis dezelfde identificatie krijgt als het oude huis, terwijl het in werkelijkheid een nieuw object is.

Er is geen attribuut waarin vastgelegd wordt wat de aard van de verandering is, bijvoorbeeld alleen aanpassing van attributen of kleine aanpassing van de geometrie. Er is ook geen attribuut waarin vastgelegd wordt of het een herstelde fout betreft of een echte verandering van het object in het terrein. Voor de gebruiker zijn dit echter wel belangrijke metadata.

5.2 Leveren van updates

Het objectgerichte karakter van TOP10NL komt het beste tot zijn recht als een gebruiker elke TOP10NL objectklasse als één aaneengesloten gebied tot zijn beschikking heeft. Voor een provinciale overheid is dit gebied het grondgebied van de provincie, eventueel met een bepaalde strook eromheen. Voor een rijksoverheid is dit gebied heel Nederland.

Bij updates zal echter meestal een deel van het gebied geleverd kunnen worden, omdat TOP10NL een updatecyclus heeft van 4 jaar, later waarschijnlijk 2 jaar. De meeste gebruikers zullen niet willen wachten met het ontvangen van updates, totdat de gehele updatecyclus voltooid is. Dit houdt in dat er regelmatig updates van deelgebieden geleverd zullen worden. Hierbij zijn er de volgende mogelijkheden:

1. Deelgebieden hebben een vaste grens, waarbij de TOP10NL objecten langs die grens zijn afgesneden. Voorbeeld van zo'n deelgebied is een 1:50.000 kaartblad.
2. Deelgebieden worden begrensd door volledige TOP10NL objecten, waardoor het deelgebied geen vaste grens heeft. De grens van zo'n deelgebied is variabel omdat de grenzen van de objecten aan de rand van zo'n deelgebied bij elke levering anders kan zijn. Een voorbeeld van zo'n deelgebied is een kaartblad 1:50.000 inclusief de objecten die op de kaartbladgrens liggen. Zo'n deelgebied zal dus een soort kartelrand hebben.

Vervangen van een deelgebied met een vaste grens is alleen zinvol als TOP10NL bij de gebruiker al is opgedeeld in verschillende deelgebieden en ook zodanig is opgeslagen. Als TOP10NL gebiedsdekkend is opgeslagen, is het niet zinvol om dit deelgebied te vervangen. Het is namelijk niet goed mogelijk om de objecten aan de grens van het deelgebied weer samen te voegen. Daarom zouden updates als deelgebieden met volledige objecten geleverd moeten worden. Indien gewenst kan de gebruiker deze objecten dan opslaan volgens een eigen indeling.

Bij levering kunnen alle objecten binnen zo'n deelgebied geleverd worden of alleen de objecten die gewijzigd of vernieuwd zijn.

Als elke TOP10NL objectklasse in één dataset wordt opgeslagen, zijn voor het verwerken van updates drie scenario's mogelijk:

1. Bij elke update worden alle nieuwe objecten toegevoegd aan de objectklasse (bijv. WEGDEEL_VLAK) en de oorspronkelijke objecten die vervangen zijn, worden verwijderd. In de dataset zijn dus alleen actuele objecten aanwezig. De gebruiker moet wel weten welke objecten verwijderd moeten worden. Deze lijst van objecten moet dus wel meegeleverd worden. Bij dit scenario is het beter om alleen gewijzigde en nieuwe objecten in de update mee te nemen, anders zal de gebruiker de onveranderde objecten eerst moeten verwijderen en vervolgens weer moeten toevoegen.
2. Bij elke update worden de nieuwe objecten toegevoegd aan de objectklasse (bijv. WEGDEEL_VLAK) en van de oorspronkelijke objecten die vervangen zijn, wordt de einddatum (VER_EIND en/of OBJ_EIND) aangepast. In de dataset zijn dus zowel actuele als verouderde objecten aanwezig. Ook hierbij dient een

lijst van gewijzigde of vervallen objecten meegeleverd worden. Ook bij dit scenario is het beter om alleen nieuwe en gewijzigde objecten in de update mee te nemen. De onveranderde objecten zitten namelijk al in de database en moeten niet nogmaals ingevoerd worden.

3. Een keer per jaar, wordt een kopie gemaakt van de objectklasse. Bij elke update binnen dat jaar worden de nieuwe objecten toegevoegd aan de kopie en de vervangen objecten verwijderd (als bij scenario 1). De kopie is dus de recente versie geworden. In de oorspronkelijke versie wordt de einddatum (VER_EIND en/of OBJ_EIND) van de vervangen objecten aangepast. De oorspronkelijke versie is dan de oude versie geworden. Aanpassen van de einddatum moet ook gebeuren in eventuele oudere versies indien voor die objecten nog geen einddatum is ingevuld. Na 3 jaar zijn er dus 3 verschillende versies van de objectklasse. In de meest recente versie zijn alleen de actuele objecten aanwezig. In de oudere versie(s) zijn alleen de objecten aanwezig die aan het eind van een bepaald jaar actueel waren. In dit scenario kan men natuurlijk ook kiezen om elk half jaar of zelfs bij elke update een nieuwe kopie te maken.

Welk scenario een gebruiker kiest is afhankelijk van de wijze waarop een organisatie TOP10NL zal willen gebruiken. Hierbij spelen de volgende overwegingen een rol:

- Als een organisatie alleen maar in de meest recente topografie geïnteresseerd is zal scenario 1 de voorkeur verdienen.
- Als een organisatie ook geïnteresseerd is in historische versies van de topografie, zullen scenario's 2 en 3 de voorkeur hebben.
- Bij scenario 2 groeit het aantal objecten binnen de objectklasse na elke update. Dit zou de performance nadelig kunnen beïnvloeden. Bij scenario 3 is dit niet het geval.
- Bij scenario 2 is het eenvoudiger om de topografische situatie van een willekeurig moment op te vragen dan bij scenario 3. Bij scenario 3 is het juist weer eenvoudiger om de topografische situatie van verschillende jaren apart van elkaar te visualiseren.
- Als een organisatie een oude topografische situatie maar af en toe hoeft te gebruiken, dan geeft scenerio 3 de mogelijkheid om oudere versies offline te plaatsen, bijvoorbeeld op tape.

Tabel 13. Lijst van objecten die ge-update zijn. Als OBJ_EIND is ingevuld is het object vervallen, anders is het object enigszins aangepast

IDENT	VER_EIND	OBJ_EIND
NL.TOP10NL.244337	01-04-2006	01-04-2006
NL.TOP10NL.239147	01-04-2006	01-04-2006
NL.TOP10NL.246712	01-04-2006	
NL.TOP10NL.232972	01-04-2006	
NL.TOP10NL.240071	01-02-2006	01-02-2006
NL.TOP10NL.243615	01-02-2006	
NL.TOP10NL.232306	01-02-2006	

Voor alle drie de scenario's geldt, dat er bij elke update een lijst van identificatie-nummers van objecten die ge-update worden, moet worden meegeleverd. Voor scenario's 2 en 3 dient de lijst aangevuld te worden met einddata. In tabel 13 is een

voorbeeld van een dergelijk lijst opgenomen. Verder geldt voor alle drie de scenario's, dat het beter is om alleen gewijzigde en nieuwe objecten in de update mee te nemen. De onveranderde objecten zitten namelijk al in de database.

De updateprocedures voor de verschillende scenario's worden hieronder beschreven. Het is ook mogelijk dat wel alle objecten in het geleverde update bestand aanwezig zijn, maar dat de update procedure alleen verouderde objecten verwijdert en nieuwe en gewijzigde objecten toevoegt. Deze updateprocedure is wel wat gecompliceerder en wordt hier verder niet beschreven.

Voor de verschillende scenario's, waarbij alleen nieuwe en gewijzigde objecten zijn geleverd, zal bij update de volgende procedures moeten worden gevolgd:
Update procedure bij scenario 1:

- Verwijder de objecten die ge-update worden. Dit zijn alle objecten waarvan het identificatienummer voorkomt in bovengenoemde lijst.
- Importeer de nieuwe objecten.

Update procedure bij scenario 2:

- Vul de einddatum in kolom OBJ_EIND in voor alle objecten die vervangen worden door nieuwe objecten. Dit zijn alle objecten waarbij in bovengenoemde tabel OBJ_EIND is ingevuld.
- Vul de einddatum van VER_EIND in voor alle objecten waarvan het identificatienummer voorkomt in bovengenoemde lijst en waarvan VER_EIND nog leeg is.
- Importeer de nieuwe en aangepaste objecten.

Update procedure bij scenario 3:

- Maak een nieuwe versie door de oorspronkelijke versie te kopiëren.
- Verwijder de objecten die ge-update worden uit deze nieuwe versie. Dit zijn alle objecten waarvan het identificatienummer voorkomt in bovengenoemde lijst.
- Importeer de nieuwe objecten naar de nieuwe versie.
- Vul in de oorspronkelijke versie de einddatum in kolom OBJ_EIND in voor alle objecten die vervangen worden door nieuwe objecten. Dit zijn alle objecten waarbij in bovengenoemde tabel OBJ_EIND is ingevuld. Doe dit ook in eventuele oudere versies, voor zover die objecten daar aanwezig zijn.
- Vul in de oorspronkelijke versie de einddatum van VER_EIND in voor alle objecten waarvan het identificatienummer voorkomt in bovengenoemde lijst en waarvan VER_EIND nog leeg is. Doe dit ook voor eventuele oudere versies, voor zover die objecten daar aanwezig zijn.

5.3 Selecteren van de topografische situatie op een bepaalde datum

5.3.1 Actuele situatie

Bij update scenario 1 zijn alle objecten actueel en hoeft dus geen speciale selectie te worden uitgevoerd. Dit geldt ook voor de laatste versie van de objectklasse in update scenario 3.

Bij update scenario 2 dient wel een selectie plaats te vinden om de actuele objecten te identificeren, namelijk alle objecten waarvoor VER_EIND leeg is. De SQL syntax van de WHERE clause voor deze selectie is:

```
WHERE VER_EIND IS NULL
```

5.3.2 Historische situatie

Bij update scenario 1 is geen historische situatie meer op te vragen, omdat verouderde objecten zijn verwijderd bij updates.

Bij update scenario 2 kun je een historische situatie achterhalen door alle objecten te selecteren waarvan de einddatum in VER_EIND later is dan een bepaalde datum (bijv. 01-01-2006) en de begindatum eerder of gelijk is aan diezelfde datum. De SQL syntax van de WHERE clause voor deze selectie is:

```
WHERE NVL(VER_EIND,SYSDATE) > TO_DATE('01-01-2006','dd-mm-yyyy')
AND VER_BEGIN) <= TO_DATE('01-01-2006','dd-mm-yyyy')
```

Bij update scenario 3 kun je eigenlijk alleen de historische situatie bepalen op het tijdstip van een update, bijvoorbeeld het eind van het jaar. Alle objecten in die versie zijn dan actueel. Een tijdstip eerder in het jaar is wel mogelijk, maar dan dien je de objecten uit twee verschillende versies te selecteren.

5.4 Detecteren van veranderingen

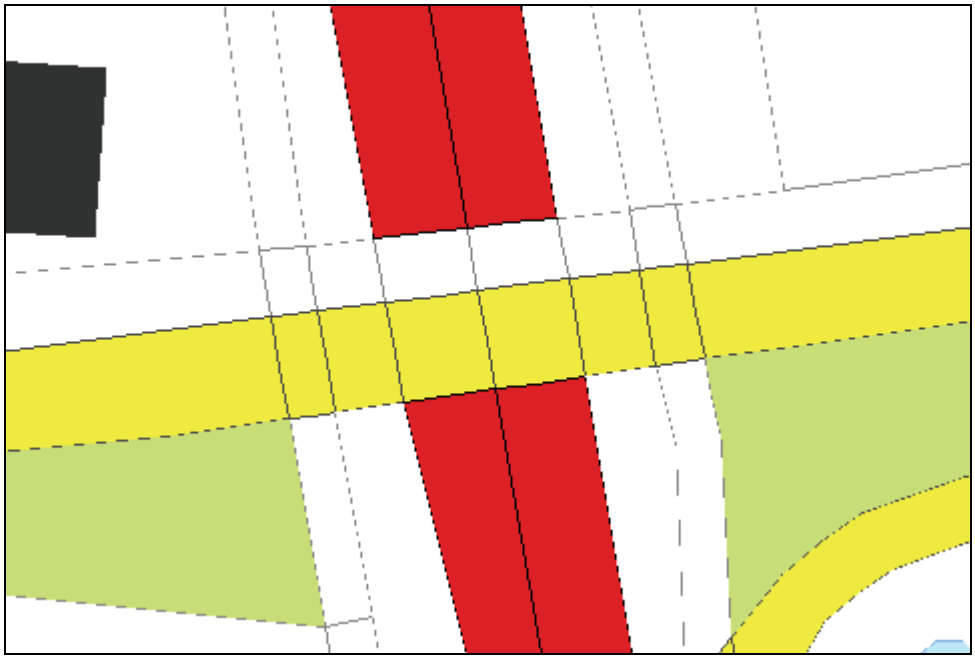
Als één of meerdere objecten sterk veranderen bij een update, komen deze objecten te vervallen en worden nieuwe objecten, met een nieuw ID aangemaakt. Omdat er geen WAS-WORDT tabellen worden geleverd is het niet mogelijk om op basis van de attributen een object in de tijd te volgen. Dit kan echter wel op basis van de geometrie, maar dat is een stuk lastiger. In Oracle Spatial kan dit met de SDO_RELATE operator in een ruimtelijke querie. In ArcGIS kan dit met de 'Select by location' tool.

Objecten die hetzelfde ID nummer houden, zijn wel op basis van het IDENT attribuut te volgen in de tijd.

6 Geometrische grenzen van basisobjecten

De basisobjecten die momenteel in TOP10NL zitten, komen qua geometrie grotendeels overeen met de objecten van TOP10vector. Alleen op kruisingen van wegen zijn de wegobjecten opgesplitst en hier en daar ook graslandvlakken die voor een deel moerassig zijn.

Doordat de objecten afkomstig zijn uit TOP10vector kan het voorkomen, dat met name op viaducten, een weg met dezelfde kenmerken in verschillende stukken is opgedeeld. De reden hiervoor is dan dat onder dit viaduct verschillende soorten objecten liggen, zoals een fietspad, een strook grasland en een weg. In figuur 13 is hiervan een voorbeeld te zien.



Figuur 13. Voorbeeld van een lokale weg op een viaduct, die in zes verschillende delen is opgedeeld

Het enige voordeel van deze opdeling is dat het eenvoudiger is de overlappende delen van twee objecten te selecteren. Het nadeel is dat er geen logische object-grenzen zijn. Dit doet zich ook voor bij overkluizingen van wegen. Als de overkluizende gebouwen afkomstig zijn uit de basis vlakken van TOP10vector, worden deze ook vaak opgedeeld.

Het is beter om op elkaar aansluitende objecten met dezelfde kenmerken samen te voegen. Als de aaneengesloten objecten wel verschillende kenmerken hebben, maar deze zijn nog niet in de attributen vastgelegd, dan is het beter om de splitsing te handhaven.

Sommige grasland vlakken zijn opgesplitst als een deel van het vlak moerassig is of er riet in voorkomt. Water objecten zouden eigenlijk ook opgedeeld moeten worden op het voorkomen van riet. In de pionierdataset van TOP10NL is dit niet gebeurd. Volgens de Topgrafische Dienst is dit niet gebeurd omdat hiervoor informatie uit het veld nodig is. Het is daarom beter om het voorkomen van riet niet op te nemen voor water objecten, het wekt namelijk de indruk dat het in gehele waterobject riet voorkomt. Toch is het voorkomen van riet voor sommige gebruikers belangrijke informatie en het niet meer beschikbaar zijn van deze informatie zal voor sommige gebruikers problemen geven. Mogelijk kan, totdat de informatie uit het veld wel in WATERDEEL_VLAK objecten is meegenomen, tijdelijk een bestand met puntlocaties van de rietsymbolen uit TOP10vector kunnen worden meegeleverd.

Opsplitsing van objecten door het toevoegen van extra kenmerken geeft extra analyse mogelijkheden. Samenvoegen op basis van een beperkt aantal kenmerken is door een gebruiker altijd mogelijk, maar opsplitsen op basis van extra kenmerken is meestal niet meer mogelijk. Daarom verdient het de voorkeur om zoveel mogelijk kenmerken aan objecten toe te voegen en de objecten op te splitsen als de kenmerken verschillend zijn.

7 Aggregatie van basisobjecten

Objecten kunnen eenvoudig geaggregeerd worden op basis van één of meerdere attributen. Deze bewerking behoort tot de basisfunctionaliteit van vrijwel elk GIS systeem.

Maar sommige aggregaties zijn toch wat complexer. In dit hoofdstuk worden enkele voorbeelden van aggregaties beschreven.

Uit die voorbeelden blijkt dat de objectenstructuur van TOP10NL geen belemmering biedt voor aggregatie. Voor sommige aggregatie bewerkingen gaat het zelfs eenvoudiger dan bij TOP10vector. Alleen voor aggregatie waarbij de aanwezigheid van lijnobjecten die op vlakgrenzen liggen een rol spelen, biedt TOP10vector voordelen. In TOP10vector zijn namelijk de topologische relaties tussen lijnen en vlakken in de dataset vastgelegd.

Op sommige plekken zijn TOP10NL objecten met dezelfde kenmerken doorsneden, omdat de aparte onderdelen in TOP10vector verschillende multi-coderingen hebben. Zie het voorbeeld in figuur 13 van hoofdstuk 6. Aggregatie kan deze deelobjecten weer samenvoegen.

7.1 Samenvoegen van verschillende bostypen naar bos

De werkwijze voor het samenvoegen van verschillende bostypen gaat als volgt:
- Selecteer alle vlakken uit TERREIN_VLAK waarbij de tekst 'bos:' in TYPELANDGE voorkomt.
- Kopieer de geselecteerde vlakken naar een aparte dataset.
- Voeg alle vlakken samen door middel van een dissolve-procedure.

Bij deze procedure worden echter ook vlakken samengevoegd waar een harde grens aanwezig is, zoals een sloot. Als deze grenzen moeten blijven bestaan, dan moet ook de topologische relaties tussen lijnen en vlakken worden gebruikt voor de procedure.

De procedure zou dan als volgt kunnen zijn:
- Selecteer alle vlakken uit TERREIN_VLAK waarbij de tekst 'bos:' in TYPELANDGE voorkomt.
- Kopieer de geselecteerde vlakken naar een aparte dataset.
- De bos vlakken omzetten naar lijnen.
- De bos-vlakgrenzen met de verschillende lijnobjecten combineren door middel van een overlay procedure. Zowel objecten in WATERDEEL_LIJN, INRICHTINSELEMENT_LIJN als in RELIEF_LIJN kunnen hierbij mee-genomen worden.

- Alle lijnenobjecten selecteren die op een bos-vlakgrens liggen en die als harde grens gekenmerkt worden (bijvoorbeeld alle sloten, greppels en wallen) en deze lijnen in een apart bestand plaatsen.
- Alle bosvlakken samenvoegen.
- Samengevoegde bosvlakken omzetten naar lijnen.
- Grenzen van samengevoegde bosvlakken toevoegen aan bestand met harde grenzen.
- Vlakken vormen van het samengevoegde lijnen bestand.

Bij deze procedure bestaat echter de mogelijkheid dat de vlakgrenzen van de samengevoegde vlakken niet meer exact op de oorspronkelijke vlakgrenzen liggen. In paragraaf 3.1 is hiervoor een verklaring gegeven.

7.2 Aggregeren van gebouwen naar bebouwd gebied

Samenvoegen van gebouwen naar bebouwd gebied is niet mogelijk met een dissolve procedure, omdat de huizen meestal los van elkaar zijn gelegen.

Allereerst zal bepaald moeten worden wanneer een terreinvlak als bebouwd gebied gekenmerkt moet worden. Een goed uitgangspunt is dat als 20% of meer van een vlak bebouwd is en dit vlak heeft TYPELANDGE='overig', dit vlak als bebouwd gebied gekenmerkt zou moeten worden.

Om te bepalen welke terreinvlakken als bebouwd gebied moeten worden gecodeerd, zou de volgende procedure gevolgd kunnen worden.

- Voer een overlay uit tussen TERREIN_VLAK en GEBOUW_VLAK met behulp van de 'union' tool in ArcGIS. Het resultaat levert een tabel waarin voor elk resulterend vlakje minimaal de volgende attributen zijn opgenomen:
  - IDENT_TERREIN (identificatienummer van TERREIN_VLAK object);
  - IDENT_GEBOUW (identificatienummer van GEBOUW_VLAK object);
  - OPP (oppervlakte van nieuwe vlak);
  - OPP_TERREIN (oppervlakte van oorspronkelijk TERREIN_VLAK object);
  - TYPEGEBOUW (type gebouw);
  - TYPELANDGE (type landgebruik).
- Creëer een tabel waarin voor elke oorspronkelijk TERREIN_VLAK object het totale oppervlakte aan bebouwing wordt vastgelegd. Dit kan met de volgende SQL-selectie:

```
CREATE TABLE BEBOUWING_SUM
SELECT IDENT_TERREIN, OPP_TERREIN, SUM(OPP) OPP_GEBOUW
FROM overlay_tabel
WHERE IDENT_GEBOUW IS NOT NULL
AND TYPELANDGE = 'overig'
GROUP BY IDENT_TERREIN, OPP_TERREIN;
```

- Koppel tabel BEBOUWING_SUM aan GEBOUW_VLAK en selecteer alle vlakken uit GEBOUW_VLAK waarvoor OPP_GEBOUW/OPP_TERREIN uit BEBOUWING_SUM => 0.20.
  Aanpassen van de waarde van TYPELANDGE kan met de volgende SQL query:

```
UPDATE TERREIN_VLAK t1
SET TYPELANDGE = 'bebouwd gebied'
WHERE EXISTS
      (SELECT 1 FROM BEBOUWING_SUM t2
       WHERE t1.IDENT = t2.IDENT_TERREIN
       AND OPP_GEBOUW/OPP_TERREIN => 0.2);
```

Voor Alterra en het Ministerie van LNV is het belangrijk om een onderscheid te kunnen maken tussen bebouwd gebied en kassengebied. Door in tabel BEBOUWING_SUM tevens te groeperen op 'kas, warenhuis' en de overige gebouwtypen, kan attribuut TYPELANDGE van TERREIN_VLAK aangepast worden in 'kassengebied' of 'bebouwd gebied'.

In plaats van bovengenoemde UPDATE SQL query, moeten de volgende SQL queries worden uitgevoerd:

```
CREATE TABLE BEBOUWING_SUM_2 AS
(SELECT MAX(OPP_GEBOUW_SUM) MAX_OPP_GEBOUW_SUM,
            OPP_TERREIN, IDENT_TERREIN
FROM BEBOUWING_SUM
GROUP BY IDENT-TERREIN, OPP_TERREIN
HAVING SUM(OPP_GEBOUW)/OPP_TERREIN => 0.2)
;
ALTER TABLE BEBOUWING_SUM_2 ADD TYPE VARCHAR2(15)
;
UPDATE BEBOUWING_SUM_2
SET TYPE='bebouwd gebied'
;
UPDATE BEBOUWING_SUM_2 T1
SET TYPE='kassengebied'
WHERE EXISTS
 (SELECT 1 FROM BEBOUWING_SUM t2
  WHERE t1.IDENT_TERREIN = t2.IDENT_TERREIN
  AND   t1.MAX_OPP_GEBOUW_SUM = t2.OPP_GEBOUW_SUM
  AND   t2.TYPE = 'kas, warenhuis')
;
UPDATE TERREIN_VLAK t1
SET TYPELANDGE =
   (SELECT TYPE FROM BEBOUWING_SUM_2 t2
    WHERE t1.IDENT = t2.IDENT_TERREIN)
WHERE EXISTS
   (SELECT 1 FROM BEBOUWING_SUM_2 t3,
    WHERE t1.IDENT = t3.IDENT_TERREIN)
;
```

7.3 Samenvoegen van wegdelen op een viaduct

Wegdelen op een viaduct zijn opgedeeld in meerdere vlakken als onder het viaduct ook meer dan één vlak ligt, bijvoorbeeld een fietspad en een lokale weg. Zie figuur 13 in hoofdstuk 6.

Als deze wegdelen dezelfde attributen hebben kunnen die eenvoudig met een 'dissolve' procedure samengevoegd worden. Bij wegen die uit twee gescheiden rijbanen bestaan, zullen bij deze procedure de twee rijbanen onbedoeld worden samengevoegd. Omdat er geen attribuut rijrichting is en de scheidingslijn tussen twee rijbanen niet als inrichtingselement is opgenomen, is er helaas geen mogelijkheid om dit te voorkomen. Wegen met gescheiden rijbanen zouden dus niet meegenomen moeten worden bij deze procedure.

7.4 Omzetten van wegdelen naar een hoofdwegen patroon.

Hoofd- en snelwegen kunnen geselecteerd worden uit WEGDEEL_VLAK en WEGDEEL_LIJN objecten om een aparte objectklasse voor hoofdwegen te maken. Kruisingen van hoofdwegen met andere wegen kunnen dan als hoofdweg gecodeerd worden, waardoor kruisingen samengevoegd kunnen worden met de overige wegdelen. De procedure gaat als volgt:

- Selecteer alle objecten waarvan TYPEWEG = 'snelweg' en plaats deze in een nieuw bestand HOOFDWEGEN genaamd.
- Selecteer alle objecten waarbij 'hoofdweg' in TYPEWEG voorkomt (TYPEWEG LIKE '%hoofdweg%') en plaats deze ook in bestand HOOFDWEGEN. Hierbij worden ook alle kruisingen van hoofdwegen met andere wegen meegenomen.
- Vervang voor alle hoofdwegen de waarde van TYPEWEG door 'hoofdweg'. Eventuele multicoderingen van kruisingen zijn daardoor verdwenen.
- Voeg alle vlakken samen op basis van WEGTYPE en HOOGTENIVE met behulp van de 'dissolve' tool van ArcGIS.

8 Gebruiksgemak van geleverde shapefiles

8.1 Visualisatie en kaartvervaardiging

Met de door de TDK ter beschikking gestelde MXD file kunnen met ArcMap mooie kaarten op het beeldscherm getoond worden. Met de layout mogelijkheden van ArcMap kunnen hiervan eenvoudig kaarten geplot of geprint worden. Voor het maken van een kartografisch product is echter meer nodig. Levering van een apart DKM zal hiervoor extra mogelijkheden bieden.

TOP10NL zal niet als ArcInfo coverages geleverd worden. Omdat ArcInfo Workstation alleen coverages kan visualiseren zal kaartvervaardiging met ArcInfo Workstation niet mogelijk zijn.

8.2 Maken van selecties

Doordat in TOP10NL geen coderingen in attributen gebruikt worden, zal een gebruiker geen handboek of decoderingstabel meer nodig hebben om de betekenis van attributen te achterhalen. Dit is bij TOP10vector wel het geval.

Als een object meerdere waarden voor één attribuut heeft, zoals bij kruisingen van wegen, dan zijn deze waarden in de shapefiles in één attribuut geplaatst, gescheiden door een '|'. Dit maakt het in eerste instantie voor de gebruiker wel eenvoudiger. Het nadeel is wel dat hij dan met de LIKE operator moet werken in het selectie criterium, bijvoorbeeld: `WEGTYPE like '%hoofdweg%'`. Dit is echter ook een groot nadeel bij selecties op de volledige dataset; omdat bij de LIKE operator geen indexen gebruikt worden, kan een query erg lang gaan duren.

Bij een landsdekkende TOP10NL zijn ongeveer 1.500.000 objecten in WEGDEEL_VLAK te verwachten. Een query met een LIKE operator op een geïndexeerde tabel van 1.500.000 wegdeel objecten duurt ca. 20 seconden. Als echter gebruik gemaakt wordt van de = operator duurt het maar een fractie van een seconde. Complexere queries zouden dan wel eens erg lang kunnen gaan duren.Dit probleem zal zich ook voordoen bij het visualiseren van een kaartbeeld van TOP10NL. Veel layers in de geleverde MXD zijn namelijk gebaseerd op een definition query met een like operator, bijvoorbeeld:

```
TYPEWEG like '%hoofdweg%' and HOOGTENIVE = '0'
```

Het probleem is mogelijk op te lossen door function-based indexen te gebruiken, bijvoorbeeld op de functie 'instr(typeweg,'autosnelweg') > 0' en deze functie in plaats van de LIKE operator te gebruiken. Dit is echter niet erg gebruiksvriendelijk.

Het probleem is ook op te lossen door het belangrijkste kenmerk in het betreffende attribuut op te nemen en eventuele overige kenmerken in een aparte tabel. Deze tabellen kunnen dan aan elkaar gerelateerd worden.

Als een WEGDEEL_VLAK object bijvoorbeeld in TYPEWEG de waarde 'overig|hoofdweg|lokale weg' heeft, dan kan het belangrijkste kenmerk ('hoofdweg') behouden blijven in TYPEWEG en de overige twee kenmerken ('overig' en 'lokale weg') kunnen als aparte records in tabel WEGDEEL_WEGTYPE geplaatst worden. Via IDENT kan dan de relatie gelegd worden.

Bij deze wijze van opslag verlies je wat gebruiksgemak, doordat je met gerelateerde tabellen moet gaan werken, maar aan de andere kant win je weer aan performance.

9 Datastructuur

De TOP10NL dataset bestaat uit TOP10NL objecten. Deze objecten zijn met UML gemodelleerd [De Vries e.a., 2001]. De attributen van een TOP10NL kunnen meerdere instanties hebben. Bijvoorbeeld een kruising van twee wegen kan de volgende waarden hebben voor het attribuut Wegtype: 'hoofdweg' en 'lokale weg'. Dit geldt ook voor de geometrie. Een object kan zowel vlakgeometrie (polygoon) als lijngeometrie (hartlijn) bevatten.

De TOP10NL pionierdataset is uitgeleverd als ESRI shapefiles, AutoCad DWG file en GML file. GML (Geography Markup Language) is een op XML gebaseerde ISO standaard voor het modelleren, uitwisselen en opslaan van geografische gegevens In deze bestandsformaten worden meerdere instanties van geometrie en gewone attributen verschillend vastgelegd, waarbij de structuur van de objecten in de GML file het meest overeenkomt met het UML datamodel. In figuur 14 is een GML beschrijving van een Gebouw object opgenomen. In het onderzoek is alleen naar de GML en de shapefiles gekeken, niet daar de DWG files.

```
<top10nl:Gebouw gml:id="nl.top10nl.100249029">
  <!--         Gebouw   overig  TOP10_ID = 100249029      -->
  <nen3610:identificatie>NL.TOP10NL.100249029</nen3610:identificatie>
  <nen3610:objectBeginTijd>2006-03-24T10:03:39</nen3610:objectBeginTijd>
  <nen3610:versieBeginTijd>2006-03-24T10:03:39</nen3610:versieBeginTijd>
  <nen3610:status>in gebruik</nen3610:status>
  <top10nl:typeGebouw>overig</top10nl:typeGebouw>
  <top10nl:hoogteklasse>laagbouw</top10nl:hoogteklasse>
  <top10nl:hoogteniveau>0</top10nl:hoogteniveau>
  <top10nl:brontype>TOP10vector</top10nl:brontype>
  <top10nl:bronbeschrijving>TOP10NL</top10nl:bronbeschrijving>
  <top10nl:bronactualiteit>2005-04-28</top10nl:bronactualiteit>
  <top10nl:bronnauwkeurigheid>2</top10nl:bronnauwkeurigheid>
  <top10nl:dimensie>2D</top10nl:dimensie>
  <top10nl:geometrie>
    <gml:Polygon gml:id="localid.423240"
                          srsName="urn:opengis:def:crs:EPSG::28992">
      <gml:exterior>
        <gml:LinearRing gml:id="localid.423240.1">
          <gml:posList srsDimension="2">
            173651.151 449774.307
            173644.684 449772.503
            173647.312 449763.085
            173653.779 449764.889
            173651.151 449774.307
          </gml:posList>
        </gml:LinearRing>
      </gml:exterior>
    </gml:Polygon>
  </top10nl:geometrie>
</top10nl:Gebouw>
```

Figuur 14. Beschrijving van een TOP10NL Gebouw object in GML

De structuur van de objecten in de GML file zijn in enkele XSD bestanden vastgelegd, zoals top10nl.xsd en nen3610.xsd. In Geo-Info is hierover een artikel verschenen (Quak, 2005). In de XSD files worden onder andere de volgende zaken vastgelegd:

- Attribuutnamen van elke objectklasse, waaronder ook de geometrie valt.
- Datatype van elk attribuut; het datatype kan ook een lijst van waarden zijn (domein).
- Minimaal en maximaal aantal attribuutwaarden per attribuut; hierdoor kan vastgelegd worden of een attribuutwaarde verplicht is en of het attribuut meer dan één waarde kan bevatten, zoals het wegtype bij kruisingen van wegen.

9.1 Verschillen tussen datastructuur in GML en shapefiles

De belangrijkste verschillen tussen geleverde TOP10NL GML en de shapefiles zijn als volgt:

- In een GML kunnen meerdere instanties van een attribuut worden vastgelegd, terwijl een shapefile maar één instantie van een attribuut kent. In een GML wordt dit vastgelegd door de attribuutnaam meerdere keren achter elkaar op te nemen met verschillende waarden, bijvoorbeeld:

  ```
  <nen3610:typeWeg>straat</nen3610:typeWeg>
  <nen3610:typeWeg>overig</nen3610:typeWeg>
  ```

  In een shapefile kan dit niet. De TDK heeft dit opgelost door meerdere attribuutwaarden achter elkaar te plaatsen, gescheiden door een '|', bijvoorbeeld TYPEWEG = 'straat|overig'.
- In een GML kunnen meerdere instanties van de geometrie worden vastgelegd. Deze geometrieën kunnen zowel vlakken, lijnen als punten zijn. In de GML wordt dit vastgelegd door de verschillende geometrieën achter elkaar te plaatsen. Een shapefile of feature class kent echter maar één geometrietype. In de shapefiles zijn de objecten daardoor gesplitst per geometrietype.
- In de TOP10NL GML zijn alle objecten in één bestand opgenomen. In de shapefiles zijn de objecten uitgesplitst per objectklasse en geometrietype, zoals Wegdeel_vlak, Wegdeel_lijn en Terrein_vlak.
- In de shapefiles zijn alle velden van het datatype 'Text' of 'Date'. In de GML zijn er ook attributen van het type 'Integer' en 'Double'.
- In de shapefiles zijn alle ontbrekende attribuutwaarden als een spatie vastgelegd. In de GML zijn die attributen gewoon niet opgenomen.
- De namen van de attributen in de shapefiles zijn anders dan in de GML. Dit heeft te maken met het feit dat attribuutnamen in een shapefile maximaal 10 tekens lang mogen zijn.
- Van een groot aantal GML attributen is het domein vastgelegd in de XSD files. Bij shapefiles is dit niet mogelijk. In een geodatabase kan overigens wel een domein voor elk attribuut worden vastgelegd. Hierbij ontstaat echter wel een probleem met de samengestelde attributen, omdat je dan alle combinaties in het domein moet opnemen. Dit probleem kan echter voorkomen worden door de verschillende waarden die een attribuut kan hebben, apart op te slaan (zie 9.2.3).

9.2 Mogelijke datastructuren van Geodatabase feature classes

In de vorige paragraaf is beschreven dat TOP10NL objecten die meerdere typen geometrie bevatten, in de shapefiles zijn deze objecten uitgesplitst naar punt, lijn en vlakobjecten. Bij een TOP10NL object dat zowel vlak- als lijngeometrie heeft, worden de attributen zowel in de vlakken-shapefile als in de lijnen-shapefile opgenomen. De attributen worden in dit geval dus dubbel opgeslagen. In figuur 15 is dit voor de objectklasse Wegdeel afgebeeld.

WEGDEEL_LIJN	
PK	**IDENT**
	TYPEINFRAS TYPEWEG HOOFDVERKE FYSIEKVOOR VERHBRKLAS VERHBREEDT GESCHEIDEN VERHTYE ... OBJ_BEGIN OBJ_EIND VER_BEGIN VER_EIND GEOMSOORT SHAPE

WEGDEEL_PUNT	
PK	**IDENT**
	TYPEINFRAS TYPEWEG HOOFDVERKE FYSIEKVOOR VERHBRKLAS VERHBREEDT GESCHEIDEN VERHTYE ... OBJ_BEGIN OBJ_EIND VER_BEGIN VER_EIND GEOMSOORT SHAPE

WEGDEEL_VLAK	
PK	**IDENT**
	TYPEINFRAS TYPEWEG HOOFDVERKE FYSIEKVOOR VERHBRKLAS VERHBREEDT GESCHEIDEN VERHTYE ... OBJ_BEGIN OBJ_EIND VER_BEGIN VER_EIND GEOMSOORT SHAPE

Figuur 15. Structuur van wegobjecten in geleverde shapefiles

Verder zijn meerdere waarden van één attribuut achter elkaar gezet, gescheiden door een '|' teken.

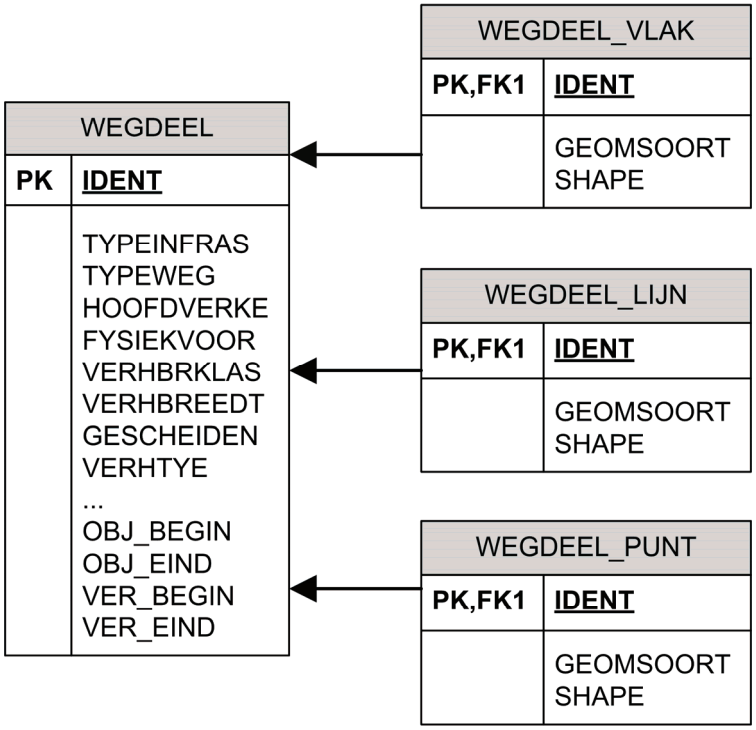
Omdat TOP10NL ook als GML bestand wordt geleverd, is het mogelijk om bij conversie van de GML naar bijvoorbeeld een SDE geodatabase, voor een andere datastructuur te kiezen. In dit hoofdstuk zijn hiervan een vijftal varianten uitgewerkt voor de objectklasse Wegdeel. Deze zijn:

1. Structuur zoals die van de geleverde shapefiles.
2. De attributen van alle wegdeel objecten in een aparte tabel en de geometrieën in gerelateerde tabellen opslaan.
3. Attributen die een lijst van waarden kunnen hebben in een aparte tabel opslaan, waarbij de lijst is gesplitst in afzonderlijke records.
4. Van attributen die een lijst van waarden hebben, het belangrijkste element in de hoofdtabel opslaan en de overige in een aparte tabel.
5. Bepaalde attributen coderen en de omschrijving van de code in een aparte tabel opslaan. Verder als 4.

De eerste structuur is het eenvoudigst en de vijfde is het meest complex. Deze structuren worden in dit hoofdstuk verder uitgewerkt.

9.2.1 Structuur zoals die van de geleverde shapefiles

Bij deze structuur zijn de objecten van TOP10NL objectklasse Wegdeel opgesplitst in Wegdeel_vlak, Wegdeel_lijn en Wegdeel_punt (zie figuur 15). Elk van deze tabellen heeft dezelfde attributen. Het ID van elke TOP10NL object (attribuut IDENT) is uniek en komt dus maar één keer voor binnen elke tabel. Maar omdat het oorspronkelijke TOP10NL object is opgesplitst in meerdere geometrieën, kan elke ID in meerdere tabellen voorkomen. Uitzondering hierop zijn bepaalde objecten van WEGDEEL_LIJN en INRICHTINGSELEMENT_LIJN. Van elk lijnobjecten in WEGDEEL_LIJN met GEOMSOORT = 'hoofdgeometrie', is er een object met hetzelfde ID maar met GEOMSOORT = 'hartlijn'. Voor elk lijnobject in INRICHTINGSELEMENT_LIJN met GEOMSOORT = 'hoge reliëflijn' is er een object met hetzelfde ID maar met GEOMSOORT = 'lage reliëflijn'.



Figuur 16. Verschillende geometrieën in aparte tabellen gekoppeld aan een hoofdtabel met overige attributen

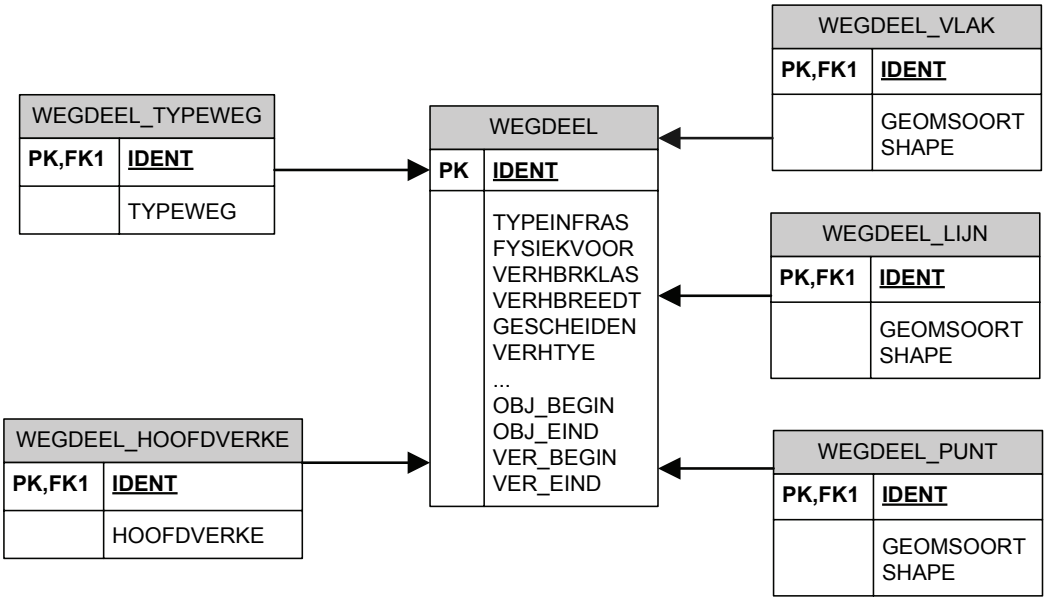
9.2.2 De attributen van alle wegdeel objecten in een aparte tabel en de geometrieën in gerelateerde tabellen

Bij deze structuur wordt elk TOP10NL object van de objectklasse Wegdeel één keer opgeslagen in de hoofdtabel Wegdeel. De verschillende instanties van de geometrie worden in Wegdeel_lijn, Wegdeel_punt en/of Wegdeel_vlak opgeslagen met de bijbehorende ID. Een aantal Wegdeel objecten hebben echter twee verschillende instanties van de lijn geometrie. Dit betreft voetpaden en fietspaden die de volgende geometriekenmerken hebben: 'hartlijn en 'hoofdgeometrie'. Het geometriekenmerk dient dan als apart attribuut (GEOMSOORT) bij de tabellen met geometrie (feature

classes) opgenomen te worden. Koppeling vindt plaats via attribuut IDENT. Dit is in figuur 16 weergegeven.

9.2.3 Attributen die een lijst van waarden kunnen hebben in een aparte tabel opslaan, waarbij de lijst is gesplitst in afzonderlijke elementen

Deze optie is een uitbreiding van structuur nr. 2. Van de attributen die een lijst van waarden kunnen hebben, zoals TYPEWEG en HOOFDVERKE worden alle afzonderlijke elementen uit de lijst in een aparte tabel geplaatst. Om de koppeling met de hoofdtabel te kunnen maken wordt ook attribuut IDENT meegenomen. In figuur 17 is dit weergegeven.

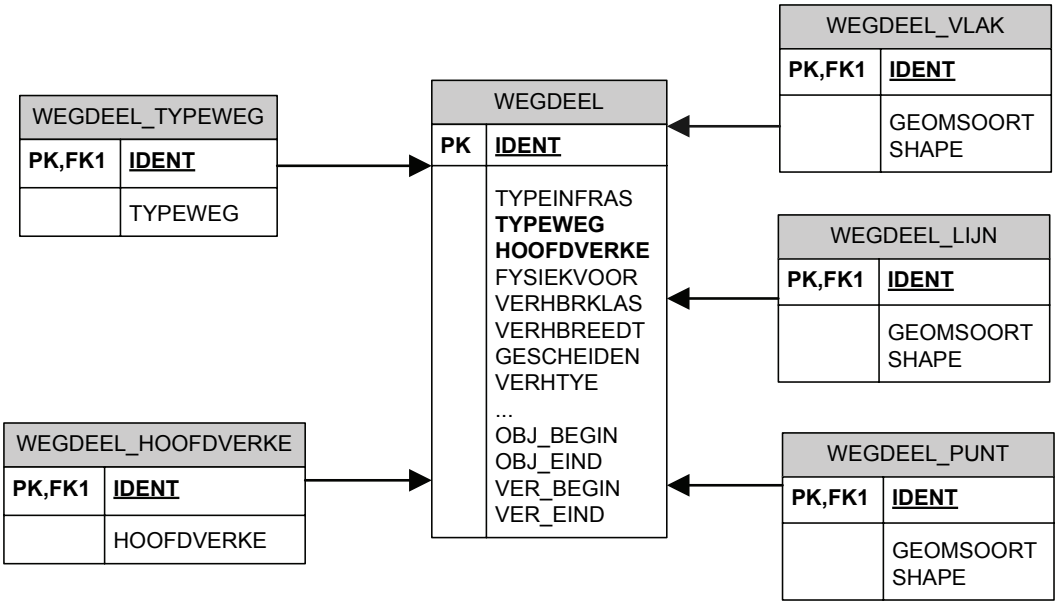


Figuur 17. Attributen die een lijst van waarden kunnen hebben splitsen en in aparte tabellen opslaan

Als voor een bepaald object in attribuut TYPEWEG maar één wegtype voorkomt, bijvoorbeeld 'straat', dan wordt er maar één record opgenomen in tabel WEGDEEL_TYPEWEG. Als er meerdere wegtypen voorkomen in het attribuut, bijvoorbeeld 'straat|hoofdweg', dan worden deze verschillende wegtypen in aparte records opgeslagen. In dit voorbeeld dus 'straat' en 'hoofdweg'. TYPEWEG komt dan niet meer voor in tabel WEGDEEL.

9.2.4 Van attributen die een lijst van waarden hebben, het belangrijkste element in de hoofdtabel opslaan en de overige in een aparte tabel

Deze optie is een verdere uitwerking van structuur nr. 3. Als een attribuut in het GML bestand een lijst van waarden heeft, zoals 'straat' en 'hoofdweg', dan wordt het belangrijkste element uit de lijst in de hoofdtabel opgenomen. In dit voorbeeld is dat 'hoofdweg'. De andere elementen, in dit geval alleen 'straat' worden in een aparte tabel opgenomen. In figuur 18 is dit weergegeven.



Figuur 18 . Van attributen die een lijst van waarden kunnen hebben het belangrijkste in de hoofdtabel plaatsen splitsen en de rest in aparte tabellen

De vraag is wat het belangrijkste element is. Voor TYPEWEG is dit wel duidelijk, maar kan toch per toepassing verschillen. Voor attribuut VOOKOMEN in objectklasse TERREIN maakt het echter niet uit of het voorkomen 'met riet' of 'dras, moerassig' is. Het belangrijkste element zou eigenlijk als eerste in de lijst moeten voorkomen, zodat bij conversie het eerste element in de hoofdtabel geplaatst kan worden en de eventuele andere elementen in de aparte tabel.

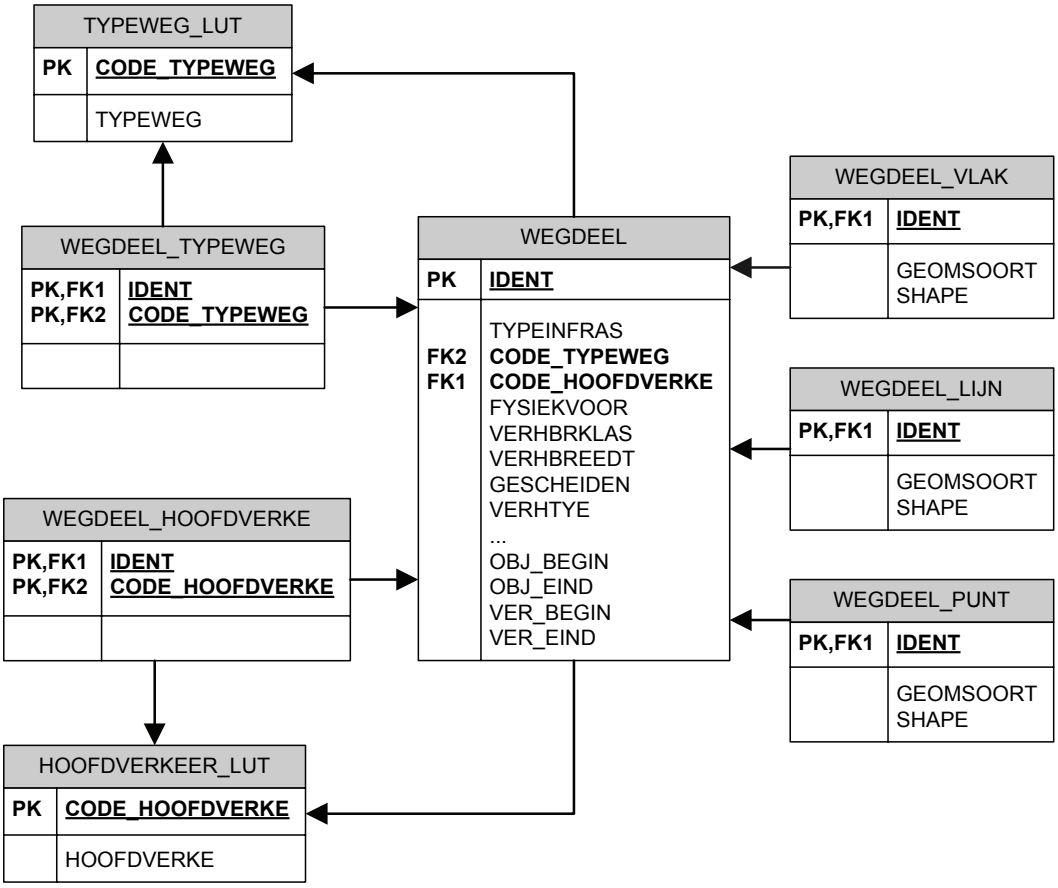
Tabel 14. Voorbeeld van tabel met waarden voor domein wegtype

Code wegtype	Omschrijving wegtype
1	autosnelweg
2	hoofdweg
3	regionale weg
4	lokale weg
5	straat
6	overig
7	startbaan, landingsbaan
8	rolbaan, platform
9	onbekend

9.2.5 Bepaalde attributen coderen en de omschrijving van de code in een aparte tabel opslaan

Voor een aantal TOP10NL attributen is een domein gedefinieerd. In de XSD files, die bij de TOP10NL GML horen, zijn die domeinen vastgelegd. In een database kunnen deze domeinen in aparte tabellen worden vastgelegd. In die tabellen kunnen ook codes toegekend worden aan elk element van een domein. Voor het attribuut TYPEWEG is dit in tabel 14 weergegeven.

De codes kunnen dan in de overige tabellen gebruikt worden in plaats van de omschrijvingen. In figuur 19 is deze structuur afgebeeld als een verdere verfijning van de structuur nr. 4.



Figuur 19 . Codering van attributen in de hoofdtabel opnemen en de omschrijving van de codes in aparte tabellen

9.2.6 Voor- en nadelen van bovengenoemde datastructuur opties

De verschillende datastructuren hebben zowel voor als nadelen voor de volgende apecten:

1. Gebruiksgemak bij opvragen van attributen van een object;
2. gebruiksgemak bij selectie op basis van attribuutwaarden;
3. snelheid van selecties op basis van attribuutwaarden;
4. gebruiksgemak bij maken van visualisaties;
5. snelheid van visualisaties;
6. duidelijkheid van de objectstructuur;
7. benodigde opslagcapaciteit.

Ad 1. Gebruiksgemak bij opvragen van attributen
Bij datastructuur 1 krijg je bij een 'identify' van een feature (vlak, lijn of punt) direct alle attributen te zien. Bij de overige datastructuren moet de gebruiker eerst een relatie leggen tussen de hoofdtabel en de tabellen met vlakken, lijnen of punten. Bij

gebruik van een geodatabase kunnen deze relaties echter al in de database opgeslagen worden, zodat de eindgebruiker dat niet meer zelf hoeft te doen. Bij een SDE geodatabase kunnen ook views gedefinieerd worden, zodat het voor de gebruiker lijkt of alle attributen bij de geometrie zijn opgeslagen. Bij gebruik van een personal geodatabase en bij shapefiles kunnen joins gedefinieerd worden die ongeveer hetzelfde werken als een view.

Ad 2. Gebruiksgemak bij selectie
Selectie van features zal bij datastructuur 1 het makkelijkst zijn, omdat geen rekening gehouden hoeft te worden met relaties tussen tabellen. Bij de overige datastructuren zullen views of joins gemaakt moeten worden om features te kunnen selecteren op basis van een attribuutwaarde uit de hoofdtabel. Bij structuren 3, 4 en 5 zullen ook de tabellen met extra attributen, bijv. WEGDEEL_TYPEWEG, in de views of joins betrokken moeten worden. Bij structuur 5 zal de gebruiker de code van een attribuut moeten gebruiken in plaats van de omschrijving of de extra tabel ook mee moeten nemen in de view of join.

Ad 3. Snelheid van selecties
Views of joins werken vertragend bij selecties. Selecties bij structuur 1 zullen dus sneller zijn dan bij structuur 2. Bij selecties op attributen die een lijst van waarden kunnen hebben, zoals WEGTYPE en HOOFDVERK, zal bij datastructuren 1 en 2 een LIKE operator gebruikt moeten worden. Queries met de LIKE operator zijn traag omdat geen gebruik van indexen gemaakt kan worden. Queries op een tekstveld zijn ook weer trager dan queries op numerieke velden. Daarom zullen queries bij structuur nr. 5 het snelst zijn. Voor de pionierdataset zijn de verschillen in snelheid tussen de verschillende structuren echter niet zo groot. Voor een landelijke database zouden de verschillen echter wel eens aanzienlijk kunnen zijn. In ArcGIS zal een selectie met 'Select By Attributes' op een landelijke dataset meestal een behoorlijke tijd duren, ook voor structuur 1. De performance verschillen tussen de verschillende structuren zouden daarbij mogelijk relatief klein kunnen zijn.

Ad 4. Gebruiksgemak bij visualisaties
Voor visualisaties zullen ook selecties gedefinieerd moeten worden, bijvoorbeeld alle hoofdwegen op hoogteniveau 0. Als steeds de belangrijkste attribuutwaarde gebruikt wordt voor visualisatie, dan hoeft de tabel met extra attribuutwaarden bij structuur 4 en 5 niet gebruikt te worden en kunnen op basis van de attribuutwaarde van bijvoorbeeld WEGTYPE de wegen ingekleurd worden. Daarom zal bij structuren 4 en 5 de visualisatie van wegen makkelijker zijn dan bij de overige structuren. Bij visualisatie van terreinen op basis van het attribuut VOORKOMEN zijn echter alle instanties van VOORKOMEN van belang.

Ad 5. Snelheid van visualisaties
Visualisatie van TOP10NL zal vrijwel altijd gedaan worden op een schaal groter dan 1:50.000. Dit komt bij een 17" beeldscherm overeen met een gebied van maximaal 10x10 km^2. Eventuele selecties worden alleen uitgevoerd op de features die op het beeldscherm getoond worden en zullen daarom redelijk snel zijn. De gebruikte datastructuur zal hier niet veel invloed op hebben.

Ad 6. Duidelijkheid van de objectstructuur
Structuur 3 geeft de meeste informatie over de objectstructuur van Top10NL, zeker als het uitgebreid wordt met een lijst van domeinwaarden per attribuut, zoals in structuur 5. Structuur 4 is minder duidelijk dan structuur 3, maar wel praktischer omdat de gebruiker meestal geïnteresseerd is in de belangrijkste attribuutwaarde. Voor de gebruiker zal structuur 5 behoorlijk complex zijn, maar door gebruik te maken van views of joins en coded value domains is het voor de gebruiker toch werkbaar. Een coded value domain is een lijst van codes met bijbehorende omschrijving die in de geodatabase is opgeslagen en aan een bepaald attribuut kan worden gekoppeld. Het lijkt dus op een coderingstabel in structuur 5, maar wordt anders opgeslagen en gebruikt in ArcGIS.

Ad 7. Benodigde opslagcapaciteit
Bij structuur 1 is de benodigde opslagcapaciteit het grootst. Alle attributen moeten namelijk herhaald worden als een objectklasse meerdere geometrieën heeft. Bij de structuren 2 t/m 5 is dit niet het geval. Verder moet bij attributen die een lijst van waarden kunnen hebben voor alle objecten voldoende ruimte gereserveerd worden om meerdere waarden op te kunnen nemen. Bij structuren 3, 4 en 5 is dit niet het geval, omdat eventuele extra attribuutwaarden in een aparte tabel geplaatst zijn. Bij structuur 5 is de benodigde ruimte voor een aantal attributen nog kleiner, omdat de attribuutwaarden gecodeerd zijn. Bij structuur 5 is de benodigde opslagcapaciteit dus het kleinst.

9.2.7 Keuze voor opslagstructuur

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat het niet eenvoudig is aan te geven welke opslagstructuur het beste is. Vooral de performance kan pas beoordeeld worden als er een landelijke dataset beschikbaar is. Op basis van ervaringen met de dataset en met een landsdekkende versie van TOP10vector in een geodatabase, wordt voorlopig structuur 1 voor shapefiles en voor structuur 4 of 5 voor een geodatabase aanbevolen. In een geodatabase kunnen namelijk de relaties tussen tabellen in de database worden opgeslagen en kan gebruik gemaakt worden van Coded Values Domains. Voor SDE databases kunnen ook nog views worden aangemaakt door de database beheerder. Hierdoor hoeft de gebruiker zelf geen joins meer te definiëren.

10 Conversie van leveringsbestanden naar een geodatabase

De TDK heeft de pionierdataset geleverd als ESRI shapefiles, DWG bestanden en enkele maanden later ook als GML bestand. De shapefiles zijn omgezet naar een SDE geodatabase en het GML bestand naar een personal geodatabase.

Het omzetten van de shapefiles is met ArcCatalog gedaan met de 'Feature Class to Feature Class' tool (via Export → To Geodatabase (single)…). De veldnamen, veldlengtes en datatypes zijn daarbij niet gewijzigd. De conversie verliep zonder problemen. Het bleek echter dat vrijwel alle velden de NOT NULL constraint hadden gekregen. Lege velden bleken ook niet echt leeg te zijn, maar een spatie te bevatten. Dit is echt fout, want een spatie heeft zo een betekenis.

Het omzetten van het GML is met FME gedaan (Safe Software Inc., 2005). Met de 'Dutch TOP10 GML' reader van FME versie 2006 GB is het GML bestand ingelezen en met de 'ESRI Geodatabase (MDB)' writer zijn de features naar een personal geodabase weggeschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van de FME workbench procedure top10nl2geodatabase_mdb.fmw. Deze procedure is gedownload van http://www.fmepedia.com/index.php/Dutch_TOP10_GML. In plaats van de 'Dutch TOP10 GML' reader zou ook de 'GML' reader gebruikt kunnen worden. Het verschil tussen deze twee readers is de wijze waarop omgegaan wordt met attributen die meerdere waarden mogen hebben. De GML reader plaatst de verschillende elementen van zo'n attribuut in een zogenaamde 'attribute list' (lijst van waarden of array), ook als er maar één instantie van zo'n attribuut is. Omdat de geodatabase of shapefiles geen attribute lists kennen, moeten de elementen in de attribute list omgezet worden naar een enkelvoudig attribuut. Dit kan door de verschillende elementen achter elkaar te plaatsen, gescheiden door een bijvoorbeeld een '|' teken, of door elk element uit de attribute list in een aparte record op te slaan. De TOP10NL reader plaatst meerdere instanties van een attribuut automatisch achter elkaar, gescheiden door een '|' teken. Als je de elementen echter weer wilt scheiden om ze in aparte records op te kunnen slaan, dan moet de FME procedure aangepast worden. De FME procedure werkte echter niet helemaal foutloos; enkele 10-tallen features werden niet weggeschreven naar de geodatabase. Bij gebruik van een latere beta-versie van FME (Build 2640) deed het probleem zich niet meer voor.

De structuur van de geodatabase die door de gebruikte FME procedure is aangemaakt, lijkt op de structuur beschreven in 9.2.2 (figuur 16), waarbij de geometrieën en de attributen apart worden opgeslagen. Maar de structuur kan door aanpassing van de FME procedure veranderd worden. Conversie van de shapefiles naar een geodatabase zou ook met FME uitgevoerd kunnen worden. Je hebt dan meer controle op de structuur van de shapefiles.

11 Conclusies en aanbevelingen

Als gebruikers de keus hebben tussen TOP10NL en TOP10vector zullen ze pas overstappen naar TOP10NL als TOP10NL voldoende voordelen heeft. In dit hoofdstuk worden de voordelen en nadelen van TOP10NL ten opzichte van TOP10vector beschreven en de criteria die gehanteerd zullen worden om over te stappen. Ook worden aanbevelingen gedaan om fouten in TOP10NL te herstellen of de structuur en toepasbaarheid te verbeteren.

11.1 Voor- en nadelen van TOP10NL

TOP10NL heeft een aantal voordelen ten opzicht van TOP10vector:

- Alle objecten hebben een unieke ID, ook in de tijd, waardoor de mogelijkheid om te koppelen met andere bestanden sterk verbeterd is.
- Objecten worden niet meer gesplitst door kaartbladgrenzen.
- Objecten kunnen meerdere geometrieën hebben, zoals het wegvlak en de hartlijn van een wegobject.
- In TOP10vector is alleen de bovenkant van een talud opgenomen. In TOP10NL is ook de onderkant van een talud opgenomen.
- Dijken die in TOP10vector als één enkele lijn zijn opgenomen, zijn in TOP10NL net als overige dijken (met een weg erop) als een set van hoge en lage reliëflijnen opgenomen.
- Het bestand wordt in een uniform leveringsformaat (GML) verstrekt van waaruit meerdere formaten af te leiden zijn.
- Alle bebouwing is bij TOP10NL in één objectklasse opgenomen.
- Bruggen en viaducten zijn eenvoudig te selecteren omdat het attribuut 'Fysiek voorkomen' van deze wegobjecten de waarde 'op vast deel van brug' heeft.
- Attributen bevatten een volledige omschrijving in plaats van een codering. Hierdoor is geen vertaling nodig via coderingstabellen, wat bij het opvragen van attributen van een object soms handig kan zijn. Voor andere toepassingen kan dit echter ook een nadeel zijn (zie aldaar).
- Kenmerken van een TOP10NL object zijn vastgelegd in meerdere attributen, terwijl verschillende kenmerken van een TOP10vector element vaak in één TDN-code zijn vastgelegd. Dit is gebruiksvriendelijker.
- TOP10NL objecten hebben vaak meer kenmerken dan TOP10vector elementen, hoewel deze in de pionierdataset vaak niet zijn ingevuld, bijvoorbeeld straatnaam.
- Er is extra meta-informatie per object opgeslagen.
- TOP10NL is geschikter voor analyses, omdat het een landschapsmodel is, terwijl TOP10vector veel kartografische elementen bevat.
- Hartlijnen van wegen, fiets- en voetpaden zijn een integraal onderdeel van TOP10NL geworden. In Top10Wegen waren wel de hartlijnen van wegen opgenomen, maar niet de hartlijnen van fiets- en voetpaden.

- Het datamodel van TOP10NL maakt het mogelijk om alleen veranderde objecten aan de database toe te voegen. Als ook een lijst van veranderde of verdwenen objecten wordt geleverd is het ook mogelijk om objecten in de tijd te volgen.

TOP10NL heeft echter ook nadelen ten opzichte van TOP10vector:
- Er is geen vlak-lijn topologie meer. Deze vlak-lijn topologie is wel aanwezig in de TOP10vector ArcInfo coverages en in TOP10vector-SE. Ook de TOP10vector DGN bestanden hebben beperkte vlak-lijn topologie.
- Attributen bevatten een volledige omschrijving in plaats van een codering. Selecties gaan daardoor minder snel en er is meer opslagcapaciteit nodig.
- DUR lijnen (TDN-code 05330) zijn niet meer aanwezig in TOP10NL.
- Bebouwing ('bebouwd gebied', 'groot gebouw' en 'hoogbouw') en kassen zijn in de TOP10NL objectklasse TERREIN_VLAK samengevoegd tot één terreintype: 'bebouwd gebied'. Deze gebouwen komen overigens ook voor in objectklasse GEBOUW_VLAK, waar het onderscheid wel gemaakt is.

11.2 Onvolkomenheden in TOP10NL

Naast nadelen ten opzichte van TOP10vector, zijn er ook zaken aangetroffen in TOP10NL die onjuist zijn of waarbij vraagtekens geplaatst kunnen worden. Dit zijn:
- De meeste coördinaten van TOP10NL objecten blijken iets verschoven te zijn ten opzichte van de coördinaten in de oorspronkelijke DGN files. De meeste verschuivingen zijn klein (één of enkele mm), maar er zijn ook verschillen van bijna 1 meter geconstateerd.
- Als de vlakobjecten van wegen, waterlopen en terreinen samengevoegd worden, blijken er toch nog enkele gaten aanwezig te zijn.
- Een groot aantal koedammen tussen twee sloten sluiten niet exact aan op deze sloten. Het verschil bedraagt vaak slechts 1 mm in de X- of de Y-coördinaat.. De koedammen liggen daardoor ook niet exact op de vlakgrenzen.
- Als in een deel van een water object riet voorkomt, dan is het gehele waterobject gekenmerkt als 'met riet'.
- Soms zijn default waarden van attributen ingevuld, maar is verzuimd om naderhand de juiste attribuutwaarde in te vullen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij attribuut 'Elektrificatie' van de objectklasse SPOORBAAN_LIJN. Deze objecten hebben dan verkeerde kenmerken.
- In de shapefiles is een attribuut gevuld met een 'spatie' als het attribuut leeg (NULL) had moeten zijn. Deze attributen hebben ook het NOT NULL constraint meegekregen, wat niet zou moeten.
- Water onder bruggen, zijn niet altijd als Waterdeel_vlak object opgenomen, hoewel dat wel zou moeten.
- Er is geen tabel met relaties tussen TDN-codes uit TOP10vector en de attributen uit TOP10NL waardoor het omzetten van bestaande applicaties extra moeilijk is. Voor een aantal objecten is het zelfs niet mogelijk om een eenduidige koppeling te maken van TOP10NL objecten naar TOP10vector elementen.

- Hartlijnen van wegdeel objecten sluiten niet altijd op elkaar aan, terwijl de corresponderende wegvlakken wel op elkaar aansluiten.
- Sommige gebouwen hebben geen waarde voor het attribuut 'Type gebouw', waardoor je niet weet wat voor soort gebouw het object is.

11.3 Criteria voor overstap van TOP10vector naar TOP10NL

Bij Alterra en het ministerie van LNV is er al een groot aantal toepassingen die gebruik maken de TOP10vector-SE versie en niet meer van de ArcInfo versie van TOP10vector. Dat geldt ook voor de provincie Noord-Brabant, die ook gebruik maakt van TOP10vector-SE. Omdat de plannen voor TOP10NL al enkele jaren bekend zijn, is TOP10vector-SE altijd als een tijdelijk product gezien en in 2007 zal hiervan waarschijnlijk geen nieuwe versie meer worden gemaakt.

Alle applicaties die gebruik maken van TOP10vector zullen omgezet moeten worden naar TOP10NL, of het nu visualisaties betreft of het maken van afgeleide bestanden. De meeste gebruikers van TOP10vector kennen de voordelen van TOP10NL echter nog niet. Pas als TOP10NL landsdekkend beschikbaar is, zullen ze pas de voordelen ervan ontdekken. Veel gebruikers kunnen dus nog niet aangeven of het voor hen zinvol is om de applicaties om te zetten. En als ze de voordelen kennen, dan zal in bepaalde gevallen geen tijd of geld beschikbaar zijn om de applicaties op korte termijn om te zetten.

Applicaties die gebruik maken van TOP10vector-SE zullen wel omgezet moet worden naar TOP10NL, omdat er na 2006 geen nieuwe versie meer van zal verschijnen. Omzetting van deze applicaties is echter een veel minder grote stap dan omzetting van applicaties die gebruik maken van de TOP10vector ArcInfo versie.

Naast overstappen van TOP10vector naar TOP10NL zal ook koppeling tussen TOP10NL en TOP10vector in een aantal toepassingen noodzakelijk zijn. Zeker de eerste jaren. Eenduidige koppeling tussen TOP10NL attributen en TDN-code van TOP10vector blijkt echter niet altijd mogelijk te zijn. De redenen hiervoor zijn:
- Kruisingen van wegen hebben meerdere instanties van de attributen 'Type weg' en 'Hoofdverkeersgebruik'. In TOP10vector heeft een kruisingsvlak meestal maar één TDN-code.
- Bebouwing ('bebouwd gebied', 'groot gebouw' en 'hoogbouw') en kassen hebben in de TOP10NL objectklasse TERREIN_VLAK één waarde voor terreintype: 'bebouwd gebied'.
- Gebouw objecten in objectklasse GEBOUW_VLAK kunnen zowel een relatie hebben met basis vlakken als met huizen vlakken van TOP10vector.
- In TOP10NL is geen onderscheid gemaakt tussen dubbele en enkele bomenrijen.
- Sommige gebouwen hebben geen waarde voor het attribuut 'Type gebouw'.

11.4 Aanbevelingen

In dit rapport zijn al een aantal aanbevelingen gedaan. In deze paragraaf worden de aanbevelingen op een rijtje gezet.

Aanbevelingen in verband met fouten of onvolkomenheden in de structuur van TOP10NL.

- Veranderde coördinaten.
  Van veel objecten die eigenlijk dezelfde geometrie zouden moeten hebben als de oorspronkelijke TOP10vector elementen, zijn de coördinaten verschoven. Er dient in ieder geval te worden nagegaan waar ergens in het productieproces de coördinaten veranderd zijn en waarom. Indien de verschuivingen ontrecht blijken te zijn, dient de geometrie bij de grotere verschuivingen hersteld te worden. Aangezien de productie van TOP10NL echter al in een vergevorderd stadium is, zal dit waarschijnlijk niet meer mogelijk zijn.
- Impliciete vlak-lijn topologie.
  Koedammen liggen niet altijd exact op een vlakgrens, terwijl dat wel zo zou moeten zijn. Mogelijk komt dit ook bij andere lijnen voor. Dit zou hersteld moeten worden, omdat anders geen expliciete vlak-lijn topologie opgebouwd kan worden.
- Gaten in de bedekking door vlakobjecten.
  Vlakken dienen op elkaar aan te sluiten en ontbrekende vlakken dienen toegevoegd te worden.
- Voorkomen van riet in waterdeel objecten
  Als er binnen een waterdeel object gedeeltelijk riet voorkomt, dan dient het water object gesplitst te worden in een of meerdere objecten met riet en een of meerder objecten zonder riet.
- Type gebouw niet ingevuld.
  Het attribuut 'Type gebouw' dient van GEBOUW_VLAK dient verplicht te zijn en dus ook ingevuld.
- Default attribuut waarden.
  Als een attribuut een default waarde heeft, dan moeten de objecten die een andere waarde voor dat attribuut hebben, naderhand wel aangepast worden. Dit is bijvoorbeeld niet gebeurd bij het attribuut 'Elektrificatie' van spoorbaan obecten. Als de juiste attribuutwaarde nog niet toegekend kan worden, is het beter om zo'n attribuut geen default waarde te geven en dus leeg te laten.
- Alleen een spatie als attribuut.
  Als een attribuut nog niet ingevuld kan worden, dan dient deze leeg (NULL) te zijn en niet een spatie te bevatten. Dit is het geval bij de meeste attributen in de shapefiles van TOP10NL.
- Getallen in shapefiles.
  Attributen die in de GML file als getal zijn gedefinieerd, zouden ook in de shapefiles als getal (integer of double) gedefinieerd moeten zijn.
- Aansluiting van hartlijnen.
  Hartlijnen op elkaar aan laten sluiten als de hoofdgeometrie ook op elkaar aansluit.

Aanbevelingen voor verbetering van de structuur

- Expliciete vlak-lijn topologie.
  Er zijn verschillende applicaties die momenteel gebruik maken van TOP10vector, waarbij topologische relaties tussen vlakken en lijnen gebruikt worden, zoals het vervaardigen van het PIPO bestand (zie hoofdstuk 4). Om ook TOP10NL vlak objecten samen te kunnen voegen, waarbij rekening gehouden wordt met lijn objecten die zich op de vlakgrenzen bevinden, is het noodzakelijk om TOP10NL uit te breiden met vlak-lijn topologie. Deze uitbreiding is beschreven in hoofdstuk 3. Elke gebruiker die deze topologie nodig heeft, kan dit natuurlijk zelf doen, maar het is beter als de TDK deze uitbreiding meelevert met TOP10NL of een applicatie laat ontwikkelen waarmee gebruikers de topologie zelf kunnen aanmaken.
- Volgorde van attribuutwaarden bij meerdere instanties van een attribuut.
  Als een attribuut meer dan één waarde heeft, zoals bij kruisingen van wegen, dan dient de belangrijkste attribuutwaarde als eerste genoemd te worden. Dit is alleen van belang als er hiërarchie in het domein is aan te brengen.
- Uitbreiding aantal objecten 'Bebouwd gebied'.
  In de objectklasse TERREIN_VLAK heeft het attribuut 'Type terrein' voor objecten die voor 100% bedekt zijn met gebouwen zijn, 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. Hoe groot het percentage gebouwen zou moeten zijn om een object als 'bebouwd gebied' te kenmerken moet nog nader bepaald worden, maar 20% lijkt een redelijk uitgangspunt.
- Functie van gebouwen.
  De functie van gebouwen is vaak in het attribuut 'Type gebouw' opgenomen. Het is beter om de functie in een apart attribuut 'Functie gebouw' op te nemen. Dit is ook meer in overeenstemming met NEN3610.
- Codering voor domeinwaarden
  Attributen waarvan de waarden tot een bepaald domein horen, kunnen beter gecodeerd in de database opgeslagen worden. Selecties gaan daardoor sneller en er is minder opslagcapaciteit nodig. Om er voor te zorgen dat elke gebruiker dezelfde codering gebruikt, dient de TDK deze coderingstabellen mee te leveren. Het zou mooi zijn als de TDK de betreffende attributen van de objecten ook gecodeerd aanlevert.
- Gebruik van twee synoniemen in een attribuutwaarde
  Probeer zoveel mogelijk een opsomming van omschrijvingen te voorkomen in een attribuut, zeker als de omschrijvingen synoniemen van elkaar zijn zoals 'heg, haag'. Dit kan namelijk verwarring geven, omdat het erop lijkt dat het object meerdere instanties van één attribuut heeft, zoals bij 'hoofdweg|straat'.

Aanbevelingen in verband met koppeling met TOP10vector en aanpassen bestaande applicaties.

- Koppelingstabellen TOP10NL → TOP10vector.
  Om topografische verschillen tussen verschillende jaren te kunnen bepalen, dienen TOP10NL objecten gekoppeld te kunnen worden aan TOP10vector

elementen. Daarvoor is voor elke TOP10NL objectklasse een koppelingstabel nodig, waarin de relatie tussen TOP10NL attributen en de TDN-code van TOP10vector vastgelegd is. Voor objecten waar geen eenduidige koppeling mogelijk is, omdat er meerdere TDN-codes in aanmerking komen om te koppelen, dient voor één van de TDN-codes gekozen te worden; bijvoorbeeld de TOP10NL attribuutwaarde 'bomenrij' wordt gerelateerd aan TDN-code 05120 (enkele bomenrij). Voor objecten die meerdere attribuutwaarden hebben, zoals kruisingen van wegen, kan gekozen worden voor koppeling aan meerdere TDN-codes, bijvoorbeeld de attribuutwaarde 'hoofdweg|straat' kan gerelateerd worden aan de TDN-codes '02303' en '03533'. Koppeling van TOP10NL met TOP10vector is een belangrijke gebruikersspecificatie (De Zeeuw, 2001)

- Kassen in TERREIN_VLAK.
  In de objectklasse TERREIN_VLAK hebben alle kassen de waarde 'bebouwd gebied' voor type terrein. Omdat kassen een agrarische functie hebben, zouden een aantal gebruikers de kassen liever als aparte attribuutwaarde opgenomen willen zien in TERREIN_VLAK, ook al komen deze objecten tevens voor in objectklasse GEBOUW_VLAK.
- DUR-lijnen
  DUR-lijnen uit TOP10vector (TDN-code 05330) zouden eigenlijk ook in TOP10NL opgenomen moeten worden, zodat applicaties die deze lijnen gebruiken, zonder problemen omgezet kunnen worden naar TOP10NL. Een DUR-lijn is echter geen topografische object, maar geeft wel extra informatie over het terrein object die door zo'n lijn begrensd wordt. Deze informatie dient dus aan het terrein object toegevoegd worden, bijvoorbeeld door voor het betreffende terrein object het attribuut 'Voorkomen' de waarde 'erf' te geven. Applicaties die deze DUR-lijnen gebruiken kunnen dan met een kleine aanpassing omgezet worden naar TOP10NL.
- Puntlocaties van rietsymbolen.
  Zolang waterdeel objecten waarbinnen riet voorkomt niet opgesplitst zijn in delen met en delen zonder riet, zouden de puntlocaties van rietsymbolen uit TOP10vector meegeleverd dienen te worden.

Aanbevelingen met betrekking tot levering van updates

- Tabel van verwijderde en ge-update objecten.
  Bij het leveren van updates dient ook een tabel van vervallen en veranderde objecten meegeleverd te worden, met de eind datum van het object en/of de versie van het object. Alleen met deze tabel is het mogelijk om de updates goed te verwerken in de database.
- WAS-WORDT tabel bij updates.
  Om veranderingen in de tijd te kunnen detecteren zonder ruimtelijke overlays te hoeven maken, dient een WAS-WORDT tabel meegeleverd te worden bij elke update.
- Nieuwe gebouwen op locatie van gesloopte gebouwen.
  Als na sloop van een gebouw op dezelfde locatie een nieuw gebouw is gebouwd, dan dient dit nieuwe gebouw ook als nieuw object te worden gekenmerkt en niet als een nieuwe versie van een bestaand object.

Literatuur

Bakker, N., B. Bruns en M. Storm, 2005. Gegevensmodel Top10NL versie 2.3. Topografische Dienst Kadaster, Emmen.

Knippers, R. en M. Kraak, 2001 Objectgerichte beschrijving TOP10vector. Concept ontwerp gegevensmodel, versie 1.0. ITC, Enschede.

Lentjes, P.G., 2006. TOP10vector in Oracle Spatial. Opbouw van een TOP10vector Geo-database. Alterra, Wageningen. Concept Alterra-rapport 1342.

Quak, C.W., 2005. TOP10NL in GML3, Geo-Info 11-2005, pp. 504-510.

RAVI, 1997. 1:10.000 kernbestand; een haalbare kaart. RAVI. Amersfoort.

RAVI, 1998. Gebruikerseisen, structuur en distributie kernbestand. RAVI. Amersfoort.

RAVI, 2000. Advies inzake de ontwikkeling van een geografische kernbestand. RAVI. Amersfoort.

Safe Software Inc. 2005. Feature Manipulation Engine (FME) Readers and Writers, ftp:/ftp.safe.com/fme/2006/docs/FMEReadersWriters.pdf

Storm, M., 2006. Mutatieprotocol TOP10NL versie 1.3. Topografische Dienst Kadaster, Emmen.

Vries, M.E. de, T.P.M. Tijssen, J.E. Stoter, C.W. Quak en P.J.M. van Oosterom, 2001. The GML prototype of the new TOP10vector object model. Delft, TU Delft. GISt Report 9.

Vullings, L.A.E., J.D. Bulens, A.K. Bregt, M.J.R. Knapen, P.G. Lentjes en C.J. de Zeeuw, 2001. Evaluatie prototype TOP10-21ste eeuw. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 373/CGI-rapport 15.

Zeeuw, C.J. de, J.D. Bulens, A.K. Bregt, R. Knapen, P.G. Lentjes en R. van der Schans, 2000. Gebruikersspecificaties TOP10-21ste eeuw. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 158/CGI-rapport 5.

Bijlage 1 Vragenlijst voor pioniers van TOP10NL

Vragenlijst pioniersproject TOP10NL

Deel 1: Inventarisatie gebruik TOP producten

1.1 Welke GIS software wordt er gebruikt binnen uw organisatie
1.2 Welke producten van de Topografische Dienst Kadaster worden gebruikt
1.3 Op welke wijze worden de TOP producten gebruikt
1.4 In welke applicaties worden de TOP producten toegepast
1.5 Op hoeveel werkstations worden de TOP producten gebruikt

Deel 2: Verwachtingen TOP10NL

2.1 Welke verwachtingen heeft u van TOP10NL
2.2 Op welke wijze denkt u TOP10NL te gaan gebruiken
2.3 In welke applicatie zou u TOP10NL willen toepassen
2.4 Wat verwacht u als de belangrijkste verbeteringen t.o.v. TOP10vector in het algemeen
2.4.1 in het bijzonder m.b.t. objectgerichtheid
2.4.2 in het bijzonder m.b.t. mutatie leveringen
2.4.3 in het bijzonder m.b.t. attribuut informatie
2.4.4 in het bijzonder m.b.t. integratie TOP10vector/TOP10wegen
2.4.5 in het bijzonder m.b.t. meta-informatie
2.4.6 in het bijzonder m.b.t. scheiding Digitaal landschapsmodel (DLM) / Digitaal kartografisch model (DKM)
2.4.7 in het bijzonder m.b.t. naadloosheid
2.4.8 in het bijzonder m.b.t. koppelbaarheid

Deel 3: TOP10NL praktisch

3.1 Hoe verliep het inlezen van de shape-bestanden
3.2 Hoe verliep het inlezen van de GML3-bestanden
3.3 Hoe verliep het inlezen van de DWG-bestanden
3.4 Voor welke werkzaamheden of in welk applicatie hebt u de TOP10NL data gebruikt
3.5 Hoe verliep dat proces, of wat kwam u daarin tegen
3.6

Deel 4: TOP10NL inhoudelijk

4.1 wat is uw ervaring met de objecten en hun beschrijving
4.1.1 wegdelen
4.1.2 waterdelen
4.1.3 terrain
4.1.4 spoordelen

4.1.5 bebouwing
4.1.6 relief
4.1.7 inrichtingselementen
4.1.8 geografische gebieden
4.1.9 functionele gebieden
4.1.10 registratieve gebieden
4.2
4.3 wat is uw ervaring met meerdere geometrieen van wegdelen
4.4 wat is uw ervaring met meerdere geometrieen van reliefdelen
4.5 wat is uw ervaring met objectselectie
4.6 wat is uw ervaring met visualisatie van objecten
4.7 wat is uw ervaring met koppeling van informatie aan objecten
4.8 wat is uw ervaring met GIS analyse op basis van TOP10NL
4.9 in welke zin voldeed TOP10NL voor uw gebruiks toepassingen
4.10 in welke zin voldeed TOP10NL **NIET** voor uw gebruiks toepassingen

Deel 5: Tenslotte
5.1 wat is u opgevallen in of bij de TOP10NL data
5.2 wat heeft u gemist in of bij de TOP10NL data
5.3 op welke punten zijn uw verwachtingen rond TOP10NL uitgekomen of overtroffen
5.4 op welke punten zijn uw verwachtingen rond TOP10NL **NIET** uitgekomen
5.5 heeft u specifieke aanbevelingen om de introductie bij anderen (na de pioniersfase) beter te laten verlopen
5.6 heeft u nog andere op- of aanmerkingen t.a.v. TOP10NL