



BRT as Linked Data

Geodata on the Web Conference
Amersfoort, Feb 10 2016

Arjen Santema
Peter Lentjes

kadaster
feitelijk verrassend

Subjects

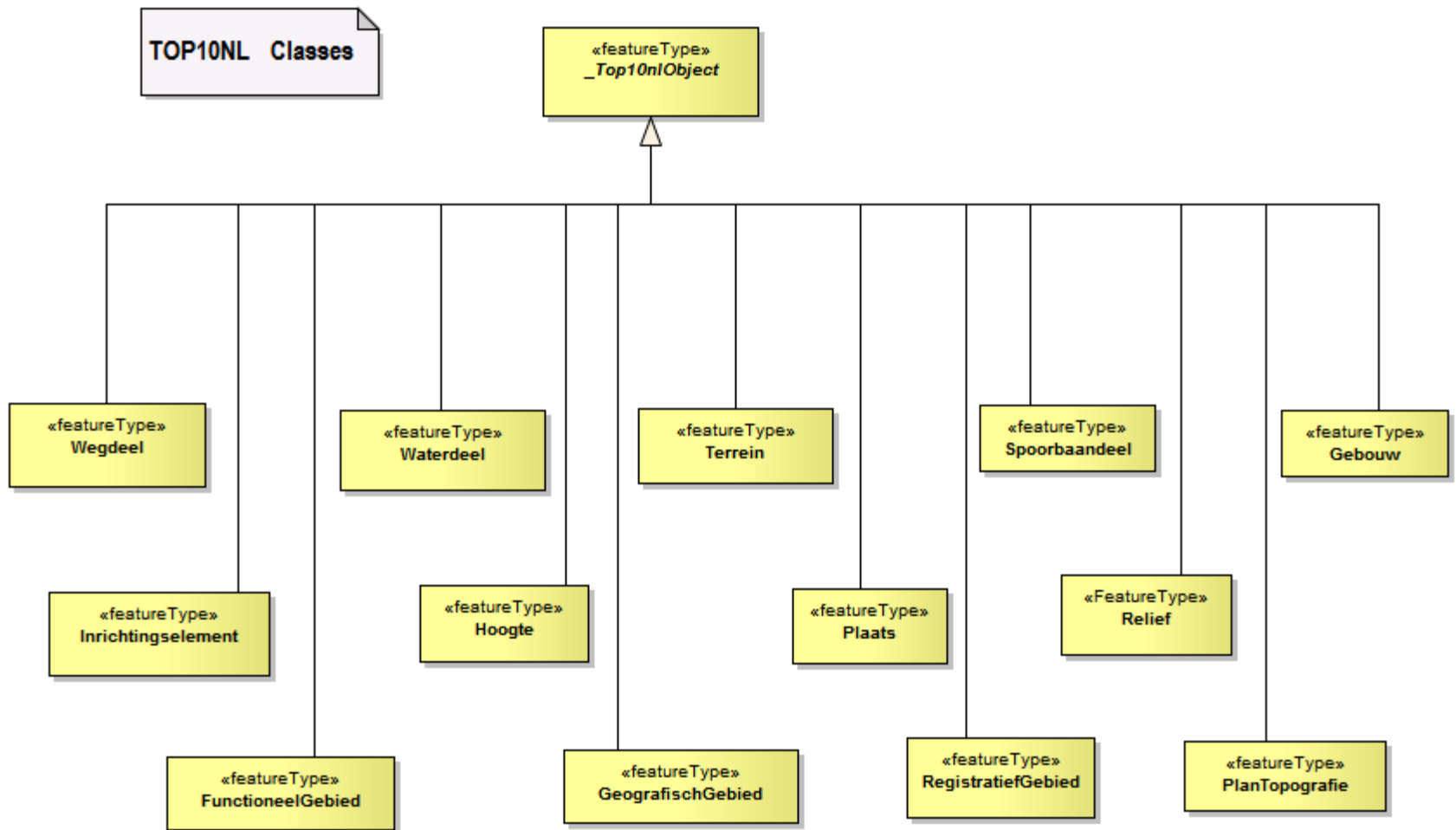
- Key Registration Topography (BRT)
- Information model of BRT (IMBRT)
- Concepts used in BRT
- BRT concepts as linked data
- BRT objects as linked data

Key Registration Topography

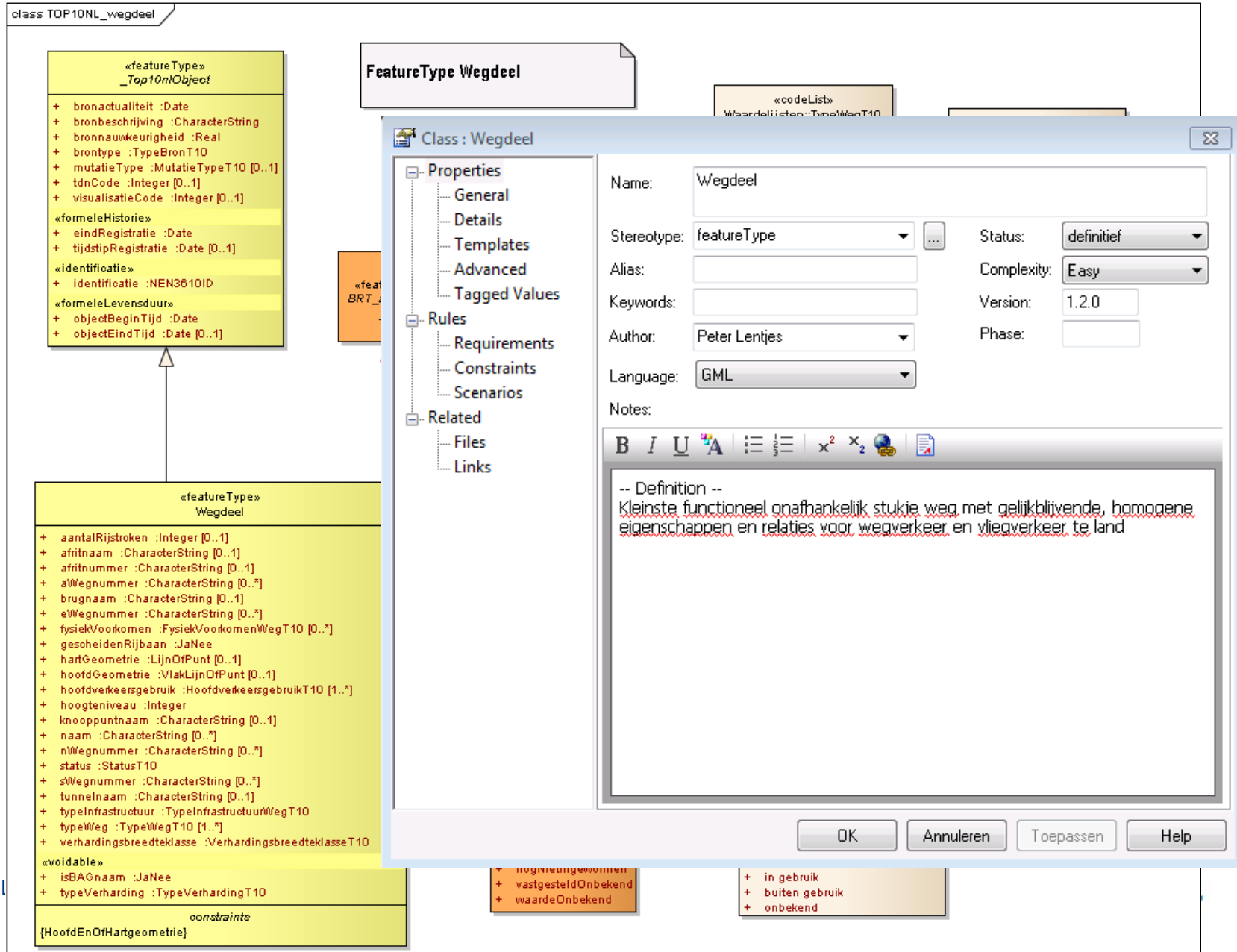
- Topography 1:10.000 – 1.000.000
- Defined in Dutch law
- Mandatory use by government
- Open data
- Download services (GML and WFS)
- Map service (WMS)

- Linked data as pilot

BRT modelled in UML (IMBRT)



Objectclass Wegdeel (PartOfRoad) in UML



Instances of topographic objects

Topographic objects in map



Topographic objects in GML

```
<top10nl:Gebouw gml:id="nl.top10nl.102712116">
  <top10nl:identificatie>NL.TOP10NL.102712116</top10nl:identificatie>
  <top10nl:brontype>top10vector</top10nl:brontype>
  <top10nl:bronbeschrijving>Digitaal bestand met gecodeerde
  <top10nl:bronactualiteit>2006-01-01</top10nl:bronactualiteit>
  <top10nl:bronnauwkeurigheid>2</top10nl:bronnauwkeurigheid>
  <top10nl:dimensie>2D</top10nl:dimensie>
  <top10nl:objectBeginTijd>2008-11-24T00:00:00.000</top10nl:objectBeginTijd>
  <top10nl:visualisatieCode>13000</top10nl:visualisatieCode>
  <top10nl:hoogteklasse>laagbouw</top10nl:hoogteklasse>
  <top10nl:typeGebouw>overig</top10nl:typeGebouw>
  <top10nl:geometrieVlak>
    <gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::28992">
      <gml:exterior>
        <gml:LinearRing>
          <gml:posList srsDimension="2" count="9">99930
        </gml:LinearRing>
      </gml:exterior>
    </gml:Polygon>
  </top10nl:geometrieVlak>
  <top10nl:versieBeginTijd>2008-11-24T00:00:00.000</top10nl:versieBeginTijd>
  <top10nl:hoogteniveau>0</top10nl:hoogteniveau>
  <top10nl:status>in gebruik</top10nl:status>
  <top10nl:tdnCode>100</top10nl:tdnCode>
</top10nl:Gebouw>
```

Approach for creating Linked Data

1. Define concepts

- definitions in laws and standards
- definitions in information models, catalogues and code lists

1. Convert definitions to concepts in SKOS

- Every concept has its own URI

1. Convert Geo data to ontology in OWL

- Every Geo-object has its own URI
- Every geometry has its own URI
- Link Geo-object with geometry
- Link Geo-objects with the concepts

Object classes → main concepts

Feature class name	Definition	Description	Source
Top10nlObject	Een abstract TOP10NL object die zijn eigenschappen doorgeeft aan de echte objecten as bijvoorbeeld Terrein en Gebouw	De abstracte klasse Top10nlObject heeft alle attributen die TOP10NL objecten gemeenschappelijk hebben, zoals identificatie	
Gebouw (Building)	Vrijstaande, overdekte en geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten toegankelijke ruimte, die direct of indirect met de grond is verbonden		
Weg (Road)	gebaand gedeelte voor het wegverkeer en vliegverkeer te land	Onder de klasse Weg vallen ook start- en landingsbanen voor vliegverkeer. --Source: NEN3610:2011	NEN3610:2011
Wegdeel (PartOfRoad)	Kleinste functioneel onafhankelijk stukje weg met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties voor wegverkeer en vliegverkeer te land		
GeografischGebied (GeographicalArea)	Begrensd en benoemd gebied dat door een geografische eenheid beschreven wordt	Woonplaatsen en andere aan wonen en werken gerelateerde gebieden zijn in de objectklasse Plaats opgenomen.	
Hoogte (Elevation)	Virtuele objecten met informatie over de hoogte van het terrein of de diepte van het water	Onder de klasse Hoogte vallen de hoogte- en dieptelijnen alsmede hoogte- en dieptepunten	

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>

<rdf:RDF xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >

<rdf:Description rdf:about="http://brt.kadaster.nl/id/begrip/Wegdeel" >

<rdfs:label>wegdeel</rdfs:label>

<skos:definition> Kleinste functioneel onafhankelijk stukje weg </skos:definition>

<skos:broader rdf:resource="http://brt.kadaster.nl/id/begrip/GeografischGebied" >

</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="http://brt.kadaster.nl/id/begrip/GeografischGebied" >

<rdfs:label>geografisch object</rdfs:label>

</rdf:Description>

</rdf:RDF>

Spoorbaan (RailRoad)	Gebaand gedeelte voor het wegverkeer en vliegverkeer te land		
Spoorbaanddeel (PartOfRailroad)	Kleinste functioneel onafhankelijk stukje weg met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties dat er binnen een spoorwegnet wordt onderscheiden		
Terrein (LandCover)	Zichtbaar begrensd stuk grond, niet zijnde een van de andere opdelende ruimtelijke objecten (wegdeel of waterdeel)		
Water	Grondoppervlak in principe bedekt met water	Voorbeelden zijn: rivier, kanaal, beek, zee, meer, oppervlaktewater in algemene zin. Objecten die in het kader van de waterhuishouding periodiek met water zijn bedekt, vallen hier ook onder.	NEN3610:2011
Waterdeel	Kleinste functioneel onafhankelijk stukje water met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties		

Attributes → concepts

Class name	Attribute name	Attr. Definition	Attr. Description
Gebouw (Building)	typeGebouw (buildingType)	Het oorspronkelijk gebruiksdoel van het gebouw.	
Gebouw (Building)	fysiekVoorkomen (physicalAppearance)	De plaats waar het object zich bevindt t.o.v. andere constructies	
Gebouw (Building)	hoogteklasse (heightClass)	De klasse van hoogte waar de bebouwing toe behoort	
Gebouw (Building)	hoogteniveau (level)	De relatieve hoogteligging van het gebouw ten opzichte van een ander geo-object, waarbij het hoogste object op niveau 0 ligt.	
Gebouw (Building)	hoogte (height)	De hoogte van het object (t.o.v. het maaiveld of t.o.v. NAP).	
Gebouw (Building)	status	De gebruiksstatus van het object	
Gebouw (Building)	soortnaam (additionalSpecification)	Nadere specificatie van het type gebouw.	
Gebouw (Building)	naam (name)	Naam van het gebouw	
Gebouw (Building)	gebruiksdoel (aimedUse)	Huidig gebruiksdoel van een gebouw, conform de BAG classificatie voor panden	
Gebouw (Building)	geometrie (geometry)	De punt- of vlakgeometrie van een gebouw object	
Wegdeel (PartOfRoad)	typeInfrastructuur (typeOfInfrastructure)	Aanduiding of het object een verbinding, een kruising of iets anders is.	
Wegdeel (PartOfRoad)	typeWeg (roadClass)	Het soort weg	
Wegdeel (PartOfRoad)	hoofdverkeersgebruik (mainTrafficUse)	Soort verkeer waarvoor een weg bestemd is	
Wegdeel (PartOfRoad)	fysiekVoorkomen (physicalAppearance)	De plaats waar het object zich bevindt t.o.v. andere constructies.	
Wegdeel (PartOfRoad)	verhardingsbreedteklasse	De breedte van de verharding, ingedeeld in klassen	
Wegdeel (PartOfRoad)	gescheidenRijbaan (devidedWay)	Aanduiding of het object onderdeel uitmaakt van een weg met gescheiden rijbanen	
Wegdeel (PartOfRoad)	verhardingstype (pavingType)	Het type verharding van een wegdeel	
Wegdeel (PartOfRoad)	aantalRijstroken (numberOfLanes)	Het aantal onderverdelingen van een wegdeel d.m.v. strepen, verschil in verharding of kleur.	Op basis van het hoogteniveau kan worden bepaald op welke wijze geo-objecten elkaar kruisen, waarbij het hoogste object op niveau 0 ligt.
Wegdeel (PartOfRoad)	hoogteniveau (level)	De relatieve hoogteligging van het geo-object ten opzichte van een ander geo-object.	
Wegdeel (PartOfRoad)	status	De gebruiksstatus van het object.	
Wegdeel (PartOfRoad)	naam (name)	De naam van het wegdeel	

Code list → concepts

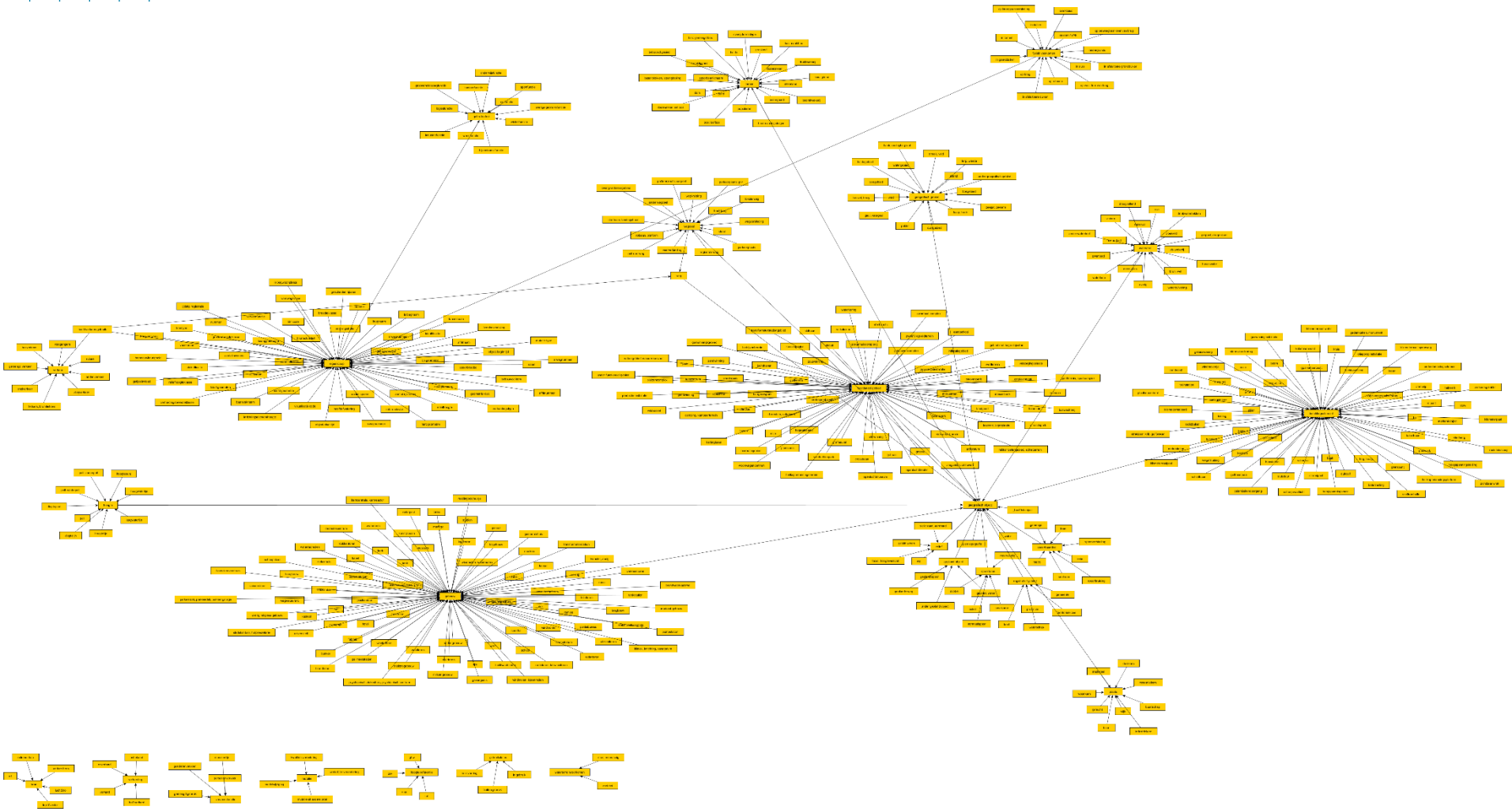
Code list for attribute wegType

Value	Description
startbaan, landingsbaan	Strook grond waar vliegtuigen kunnen opstijgen en/of landen
rolbaan, platform	Afgebakende taxibaan op een vliegveld (rolbaan). / Terrein voor geparkeerd staande vliegtuigen (platform)
autosnelweg	Weg met gescheiden rijbanen en ongelijkvloerse kruisingen, daartoe aangeduid met het betreffende verkeersbord.
hoofdweg	Verharde weg die is aangeduid met een E-nummer, maar niet met een A-nummer, of verharde weg die onderdeel is van een verbindingroute tussen grotere plaatsen, wat blijkt uit blauwe ANWB-borden, dan wel onderdeel is van een route om eindigende A of E-routes tot een gesloten netwerk te completeren
regionale weg	Verharde weg die een verbinding vormt tussen bewoonde oorden of grote stadswijken, en daartoe van twee kanten bewegwijzerd zijn met blauwe ANWB-richtingsborden voor autoverkeer.
lokale weg	Weg van lokaal belang tussen bewegwijzerde routes.
straat	Weg van zeer plaatselijk belang, gelegen binnen bebouwd gebied.
veerverbinding	Vastgelegde route over water om voertuigen en personen over te zetten al dan niet op basis van een vaste dienstregeling
parkeerplaats	Parkeergelegenheid voor meerdere voertuigen in de openlucht.
parkeerplaats: carpool	Parkeerplaats voor personenwagens langs doorgaande wegen t.b.v. carpoolers.
parkeerplaats: P+R	Parkeergelegenheid ten behoeve van het overstappen op het openbaar vervoer.
overig	De waarde van het objectkenmerk is bekend, maar anders dan de genoemde waarden.

Same code list values in different tables

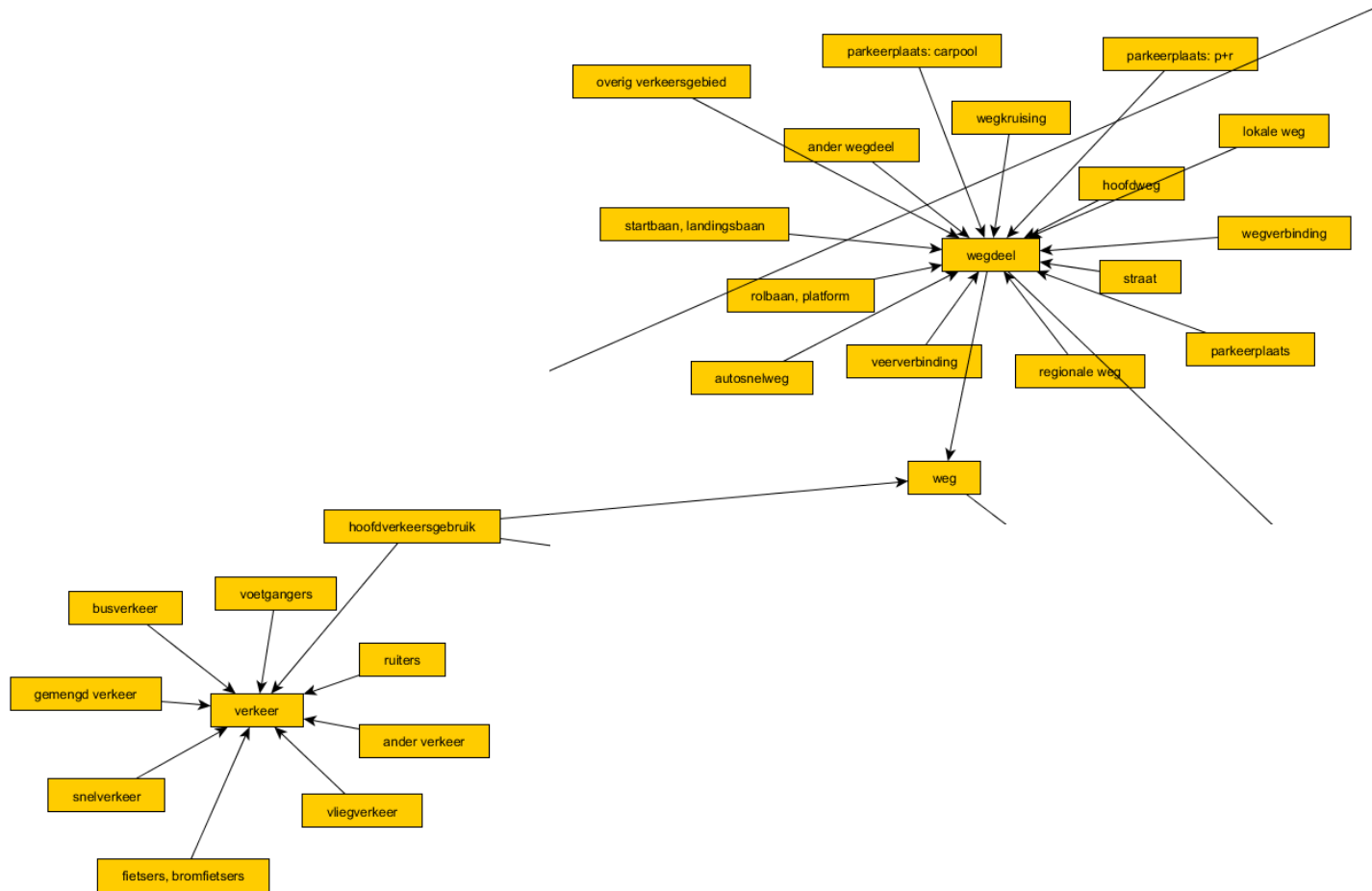
Code list value	Code list (table)	Concept label	Concept definition
aanlegsteiger	T10InrichtingselementTypeInrichtings element	aanlegsteiger smal	In het water uitstekende brug of pier, smaller dan 2 meter, gebruikt om personen en goederen aan wal te brengen
aanlegsteiger	T10TerreinTypeLandgebruik	aanlegsteiger breed	In het water uitstekende brug of pier, breder dan 2 meter, gebruikt om personen en goederen aan wal te brengen.
in tunnel	T10SpoorbaandeelFysiekVoorkomen	spoor in tunnel	Spoorbaandeel gelegen in een kunstmatig aangelegde, onderaardse of door een berg geboorde kokervormige doorgang
in tunnel	T10TerreinFysiekVoorkomen	terrein in tunnel	Terrein gelegen in een kunstmatig aangelegde, onderaardse of door een berg geboorde kokervormige doorgang.
in tunnel	T10WegdeelFysiekVoorkomen	weg in tunnel	Gelegen in een kunstmatig aangelegde, onderaardse of door een berg geboorde kokervormige doorgang
werf	T10FunctioneelGebiedTypeGebied	werf	Werkplaats waar schepen worden gebouwd of hersteld.
werf	T10GebouwTypeGebouw	werf	Werkplaats waar schepen worden gebouwd of hersteld

Concepts schema BRT as graph



Linked Data BRT

Concepts schema BRT as graph



Conversion from GML object → OWL

XSLT



```
<top10nl:Gebouw gml:id="nl.top10nl.102712116">
  <top10nl:identificatie>NL.TOP10NL.102712116</top10nl:identificatie>
  <top10nl:brontype>top10vector</top10nl:brontype>
  <top10nl:bronbeschrijving>Digitaal bestand met gecodeerde vectoren.
  <top10nl:bronactualiteit>2006-01-01</top10nl:bronactualiteit>
  <top10nl:bronnauwkeurigheid>2</top10nl:bronnauwkeurigheid>
  <top10nl:dimensie>2D</top10nl:dimensie>
  <top10nl:objectBeginTijd>2008-11-24T00:00:00.000</top10nl:objectBeginTijd>
  <top10nl:visualisatieCode>13000</top10nl:visualisatieCode>
  <top10nl:hoogteklasse>laagbouw</top10nl:hoogteklasse>
  <top10nl:typeGebouw>overig</top10nl:typeGebouw>
  <top10nl:geometrieVlak>
    <gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::28992">
      <gml:exterior>
        <gml:LinearRing>
          <gml:posList srsDimension="2" count="9">99930.353 473463
        </gml:LinearRing>
      </gml:exterior>
    </gml:Polygon>
  </top10nl:geometrieVlak>
</top10nl:Gebouw>
```

```
<brt:Gebouw rdf:about="http://brt.kadaster.nl/id/GeoObject/NL.TOP10NL.102712116">
  <rdfs:label>NL.TOP10NL.102712116</rdfs:label>
  <brt:identificatie>NL.TOP10NL.102712116</brt:identificatie>
  <brt:dimensie rdf:resource="http://brt.kadaster.nl/def/imbrt#2D"/>
  <brt:objectBeginTijd>2008-11-24T00:00:00.000</brt:objectBeginTijd>
  <brt:visualisatieCode>13000</brt:visualisatieCode>
  <brt:status rdf:resource="http://brt.kadaster.nl/def/imbrt#InGebruik"/>
  <brt:bron rdf:resource="http://brt.kadaster.nl/id/Top10vector/2006-01-01"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://brt.kadaster.nl/def/imbrt#Laagbouw"/>
  <brt:hoogteniveau>0</brt:hoogteniveau>
  <ogc:hasGeometry rdf:resource="http://brt.kadaster.nl/id/Geometrie/2ce8853e-7d4a-4756-ae1d-b17976e2d1f4"/>
</brt:Gebouw>
<ogc:Geometry rdf:about="http://brt.kadaster.nl/id/Geometrie/2ce8853e-7d4a-4756-ae1d-b17976e2d1f4">
  <ogc:asWKT rdf:datatype="http://www.openlinksw.com/schemas/virtrdf#Geometry">POLYGON ((4.580832627856065 52.
</ogc:Geometry>
```