

# Implementing OSLO

## standards at AWV



Using an OSLO open data standard in a closed world asset management environment at the Flemish road & traffic agency (AWV)

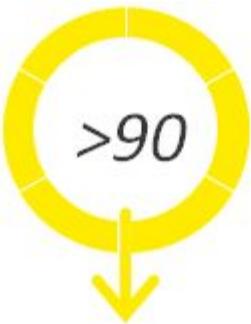
1

OSLO

# Open Standards for Linked Organisations (OSLO)



Governance



Standards



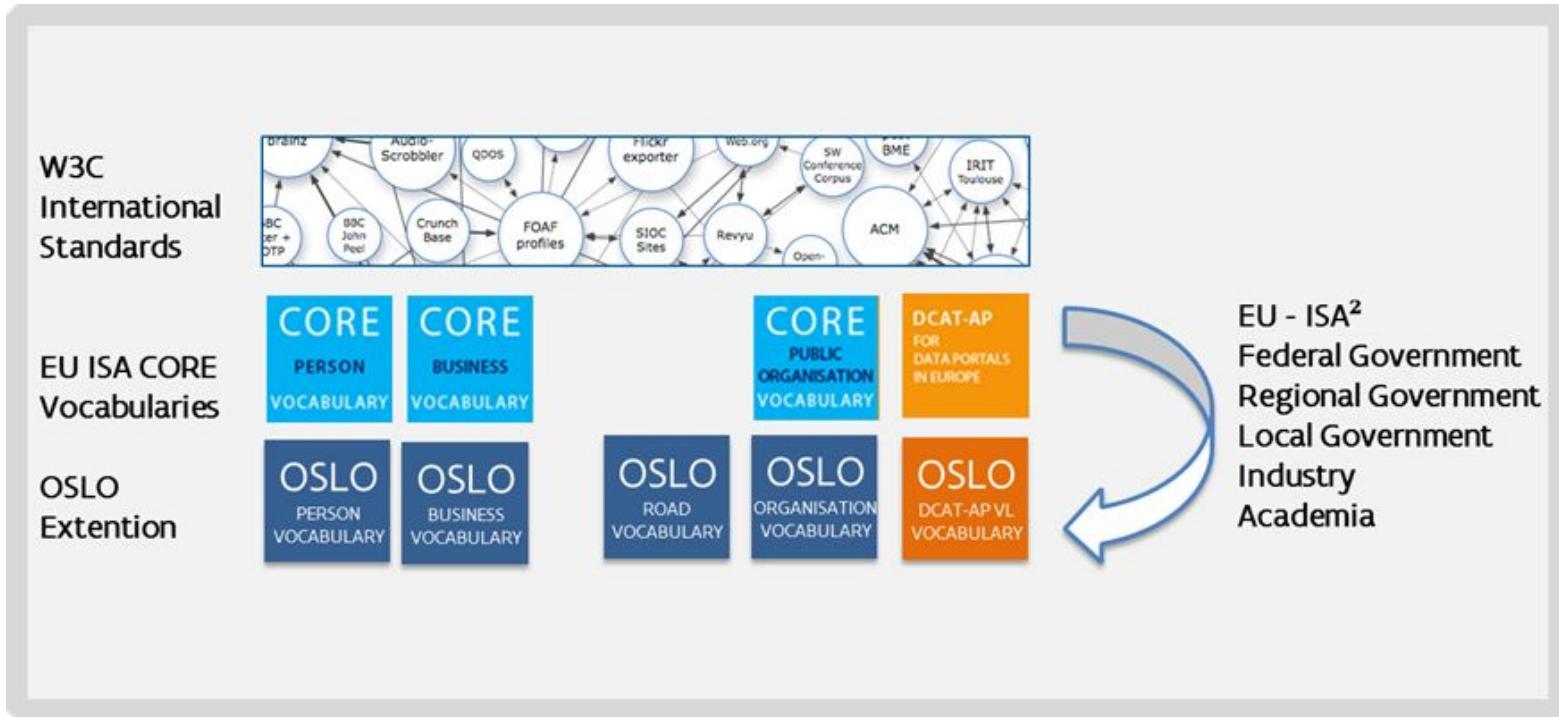
Authors



Definitions



# Flemish Knowledge Graph - reuse of vocabularies



- *Publishing of normative semantic assets (vocabularies, application profiles, code lists)*
- *Publishing of non-normative guidelines (JSON-LD context, SHACL)*

The screenshot shows a web page titled 'Vocabularia' at the top. Below the title is a yellow icon of a book. The page contains a grid of 12 vocabulary definitions, each with a blue header and a grey body:

Generiek	Adres	Organisatie
Een algemeen ondersteunend vocabularium.	Het Adres vocabularium legt termen en definities vast voor het beschrijven van een Belgisch adres.	Het Organisatie vocabularium legt termen en definities vast voor het beschrijven van organisaties en bouwt verder op de vocabularia van W3C en ISA.
Persoon	Dienst	Besluit
Het Persoon vocabularium legt termen en definities vast voor het beschrijven van personen en hun relaties. Het bouwt verder op vocabularia van W3C en ISA.	Het Dienst vocabularium legt termen en definities vast voor het beschrijven van publieke dienstverlening. Het is gebaseerd op het Core Public Service Vocabulary Application Profile.	Het Besluit vocabularium legt termen en definities vast voor het beschrijven van notulen en besluiten. Het bouwt verder op de European Legislation identifier.
Mandaat	Melding (ontwerpdocument)	Notificatie (ontwerpdocument)
Het Mandaat vocabularium legt termen en definities vast voor het beschrijven van mandaten.	Dit vocabularium is ontwikkeld in voor het beschrijven van een systeem voor het melden van fouten en onvolledigheden in digitale gegevensbronnen en de opvolging ervan.	Het Notificatie vocabularium is ontwikkeld in voor het beschrijven van notificaties in de context van de notificatiecomponent, een generieke bouwsteen van Informatie Vlaanderen.
Subsidie (ontwerpdocument)	Toestemming (ontwerpdocument)	Transactie (ontwerpdocument)
Het Subsidie vocabularium is een aanvulling op het Dienst vocabularium en definiert extra klassen en attributen voor het beschrijven van subsidieregels.	Het Toestemming vocabularium is ontwikkeld in voor het beschrijven van toestemming (consent) in de context van de notificatiecomponent en contactvoorkurennmodule, generieke bouwstenen van Informatie Vlaanderen.	Het Transactie vocabularium is een aanvulling op het Dienst vocabularium en definiert extra klassen en attributen voor het beschrijven van publieke dienstverlening in een transactiecontext.

<http://data.vlaanderen.be/ns/>

- *HUMAN- and machine readable*
- *Human and machine alignment*
- *Content negotiation*
- *Linked to international standards (reuse first)*

**Summary of term**

The Person Core Vocabulary defines the following terms.

Class	
label	/
comment	personen, gezins en sub class of both foaf:Person and schema:Person which both cover imaginary characters as well as real people.
subClassOf	foaf:Person
subClassOf	schema:Person

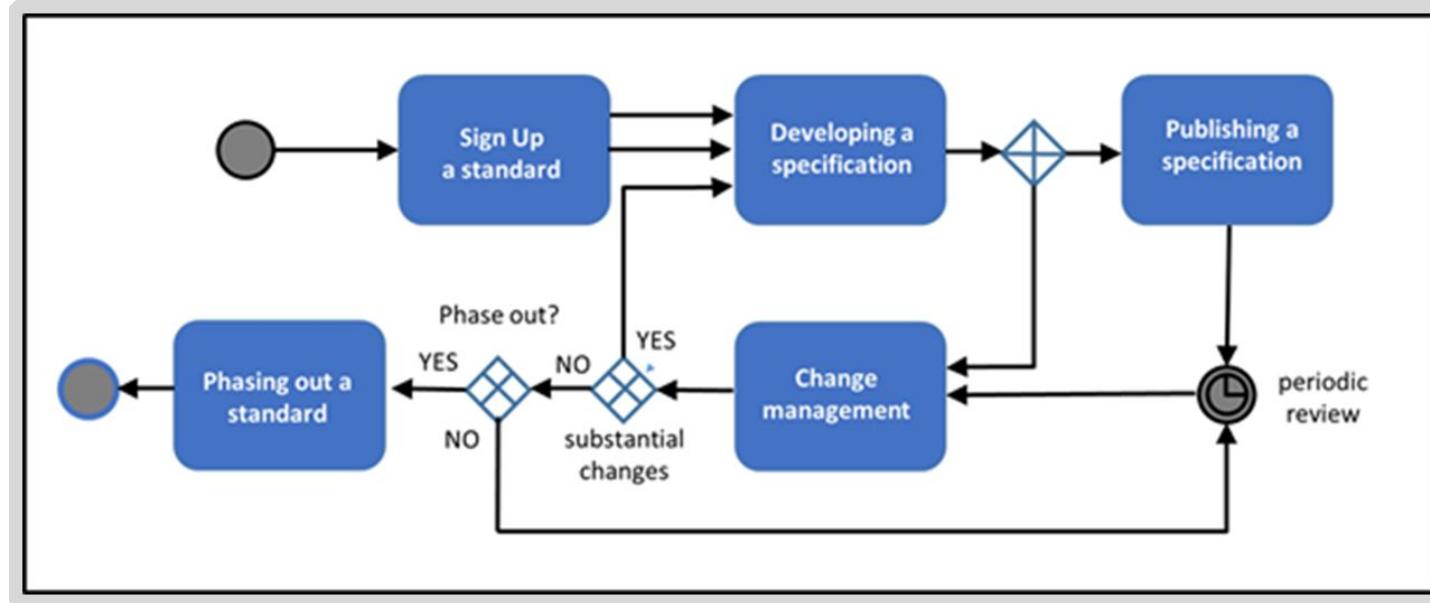
**Klasse Geregistreerd Persoon**

Type	Klasse
URI	<a href="https://data.vlaanderen.be/ns/persoon#GeregistreerdPersoon">https://data.vlaanderen.be/ns/persoon#GeregistreerdPersoon</a>
Specialisatie van	<a href="http://www.w3.org/ns/person#Person">http://www.w3.org/ns/person#Person</a>
Definitie	Persoon waarvan de gegevens zijn ingeschreven in een register.
Gebruik	Doorgaans is dit register een bevolkingsregister maar het kan by ook een kiesregister zijn. De ingeschreven gegevens hebben betrekking op de identiteit (vb Naam en Voornaam) en de Verblijfplaats vd Persoon en op belangrijke levensgebeurtenissen zoals Geboorte, Huwelijk, Overlijden etc. Deze gegevens worden typisch geregistreerd door de overheid, ze bieden de ingeschreven Persoon wettelijke bescherming en laten de overheid toe om basisstatistieken op te stellen over zijn bevolking.

```
s://data.vlaanderen.be/ns/persoon#wezinsrelatie a owl:Class ;\n  rdfs:label "Gezinsrelatie"@nl ;\n  ann:usageNote "Bv echtgenoot, zoon, schoonmoeder."@nl ;\n  rdfs:comment "Relatie tussen leden van eenzelfde gezin."@nl ;\n  rdfs:isDefinedBy <https://data.vlaanderen.be/ns/persoon> ;\n  rdfs:subClassOf\n    s://data.vlaanderen.be/ns/persoon#Person .
```

<http://data.vlaanderen.be/ns/persoon>

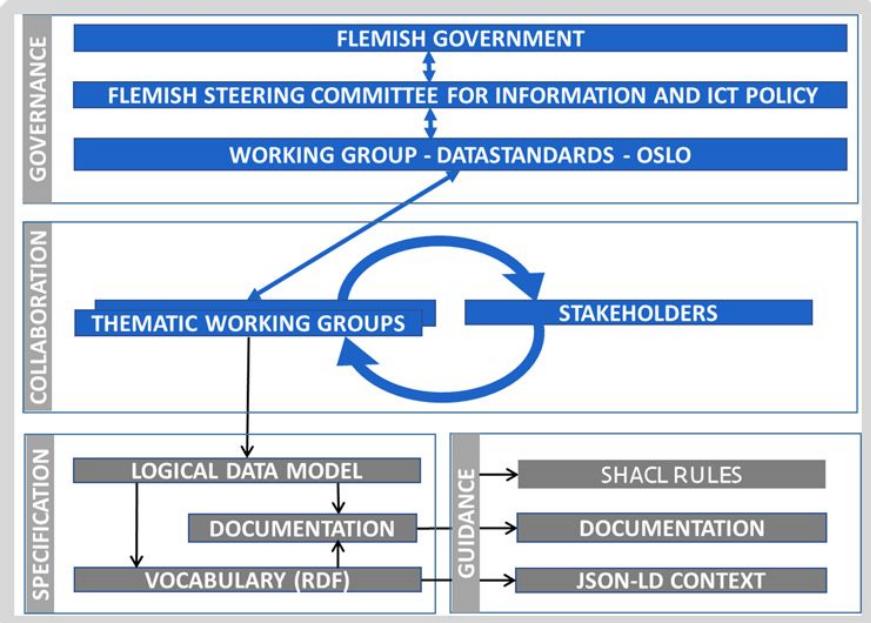
# Formal process based on ISA, W3C and Open Stand)



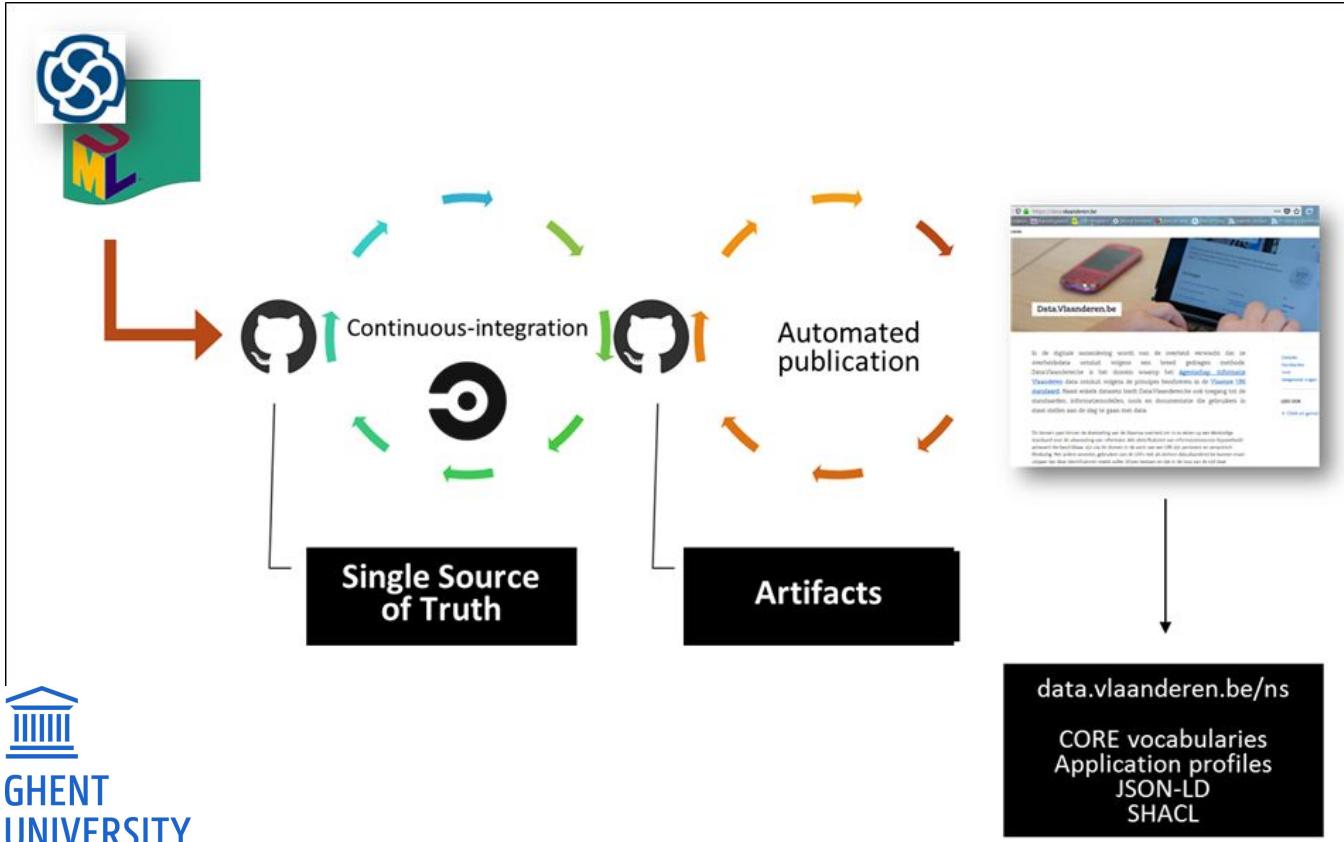
[https://data.vlaanderen.be/cms/Proces\\_en\\_methode\\_voor\\_de\\_erkenning\\_van\\_datastandaarden\\_v1.0.pdf](https://data.vlaanderen.be/cms/Proces_en_methode_voor_de_erkenning_van_datastandaarden_v1.0.pdf)

# Transparent end-2-end process

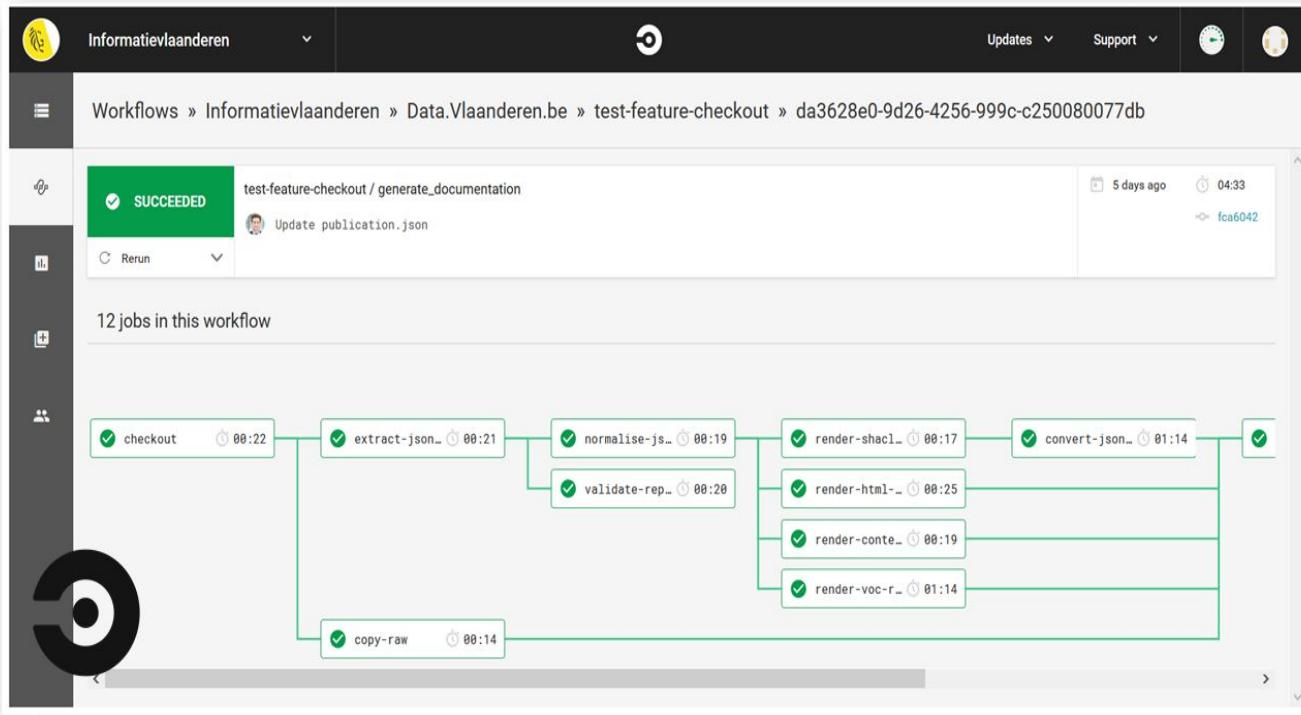
- *The data specification process follows a transparent process.*
- *semantic agreements are traceable and aligned to match the different stakeholders*



# OSLO toolchain



# OSLO toolchain - document generation



[github.com/informatievlaanderen/Data.Vlaanderen.be](https://github.com/informatievlaanderen/Data.Vlaanderen.be)

DIGITAAL  
VLAANDEREN

Vlaanderen  
is wegen en verkeer

# Registry

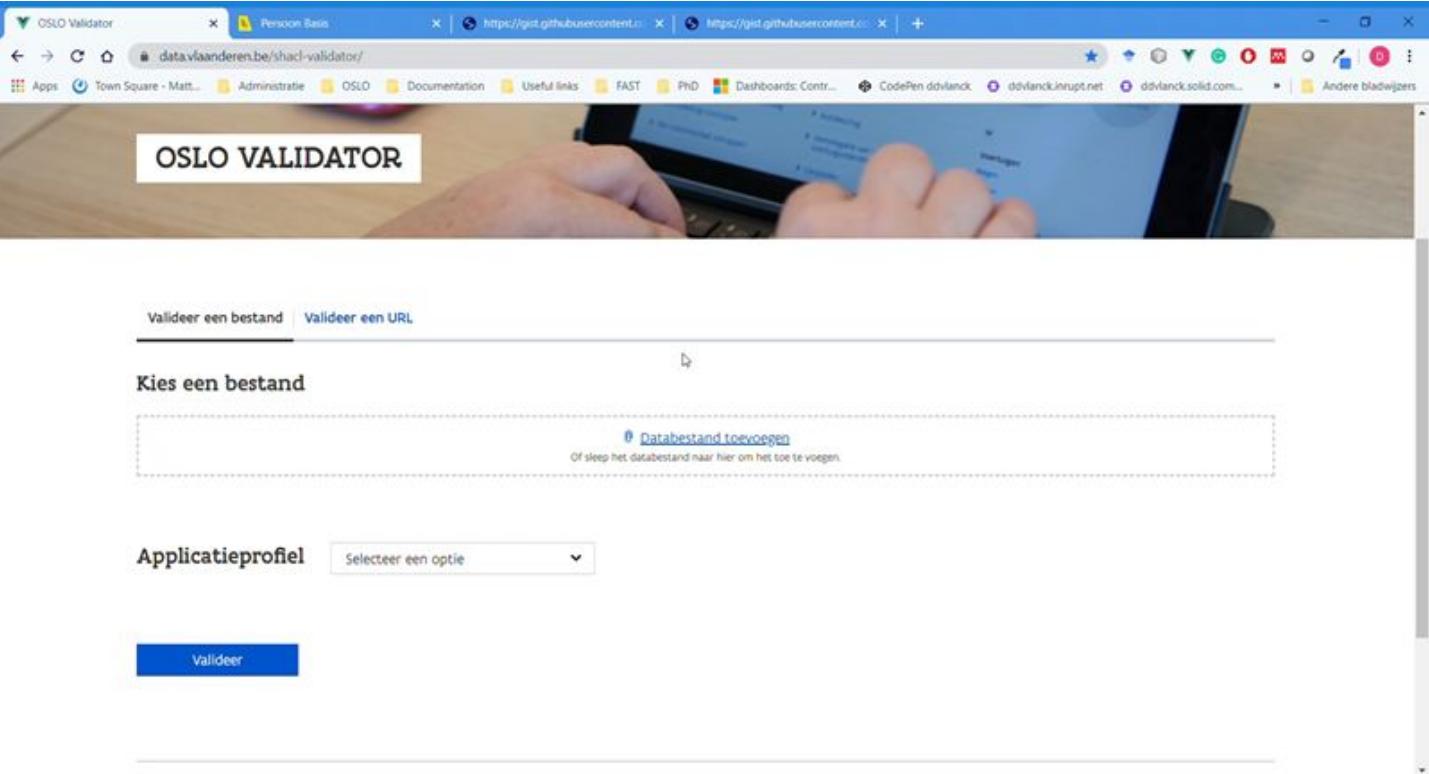


## Tools: OSLO standaardenregister

The screenshot shows the 'Erkende standaarden' (Recognized standards) section of the OSLO Standaardenregister. The page has a yellow header bar with the title 'OSLO STANDAARDENREGISTER'. Below the header, there's a sub-header 'Erkende standaarden' and a descriptive text: 'Dit standaardenregister geeft een overzicht van alle lopende en afgeronde projecten die deel uitmaken van het instituut Open standaarden voor Leidende Organisaties (OSLO) van de Vlaamse overheid.' To the right of the text are three circular icons with numbers: 28 (standaarden), 19 (normen), and 2 (richtlijnen).

Naam	Categorie	Verantwoordelijk
Openbare LID-standaard voor Zorg	Technische standaard	<a href="#">verantwoordelijk</a>
Openbare Directie	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>
Proces en methode voor de certificering en erkennings van standaarden	Standaard voor organisatorische interne processen	<a href="#">verantwoordelijk</a>
voertuigen.be	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>   <a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
voertuigen.be	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>   <a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
voertuigen.Omroep	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>   <a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
voertuigen.Bezoeken	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>   <a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
voertuigen.Bezoeken	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>   <a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
voertuigen.Bezoeken	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>   <a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
voertuigen.Bezoeken	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>   <a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
voertuigen.Bezoeken	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">verantwoordelijk</a>   <a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
Avalanchesoft.be	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>
Avalanchesoft.be	voertuigen en applicatiesystemen	<a href="#">beschrijven</a>   <a href="#">toepassen</a>   <a href="#">2018-01-09</a>

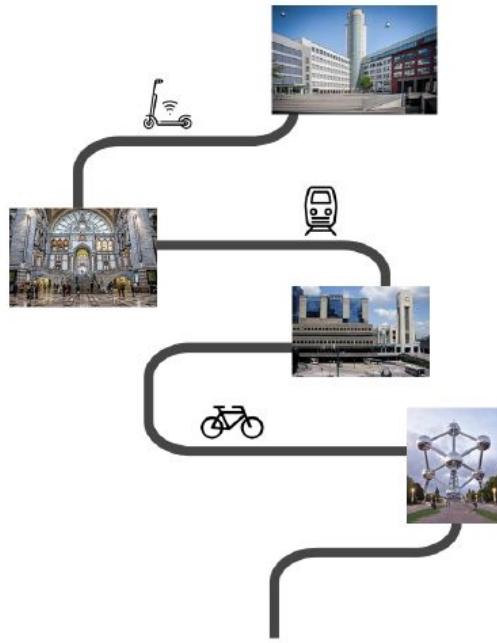
# Compliance



The screenshot shows a web browser window with multiple tabs open. The active tab is titled 'OSLO Validator'. The URL in the address bar is <https://data.vlaanderen.be/shacl-validator/>. The page content is for the 'OSLO VALIDATOR' tool. It features a large image of a person's hands interacting with a laptop screen. Below the image, there are two buttons: 'Valideer een bestand' and 'Valideer een URL'. A section titled 'Kies een bestand' contains a dashed rectangular area for file selection, with the text 'Databestand toevoegen' and the instruction 'Of sleep het databestand naar hier om het toe te voegen.' A dropdown menu labeled 'Applicatieprofiel' is set to 'Selecteer een optie'. At the bottom, a blue button is labeled 'Valideer'.

# OSLO Reference Cases

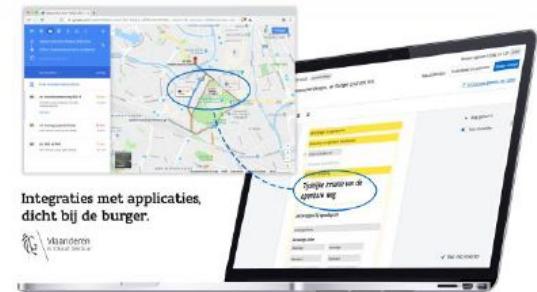
## Mobility as a Service (MaaS)



## City & Road Infrastructure



## Linked Legislation



# Support and training

## Profielgebaseerde handleidingen

### Business verantwoordelijke

Integreeren van de informatiestrategie in een projectplan.

### Analist

Uitwerken van een informatiemodel op basis van de behoeften.

### Ontwikkelaar

Implementeren van semantische afspraken in elektronische diensten.

## Bestaande resources

### Proces en methode voor standaarden

Document dat meer details verschafft rond het proces en de ontwikkeling van datastandaarden.

### Vocabularia, applicatieprofielen en codelijsten

Lijst van de beschikbare Vocabularia, applicatieprofielen en codelijsten.

### OSLO Checklist

Ga na of je implementatie conform OSLO is.

### OSLO tooling en publicatie

Toolchain om een dataspecificatie te genereren.

### Architecturale overwegingen

Tips rond architectuurkeuzes voor gegevensuitwisseling op het web.

## Ondersteuning

Contacteer ons via [email](#) of via [Github](#) indien u vragen of opmerkingen hebt.

2

AWV



AWV

AIM program

OTL

Data journey

Challenges



AWV

AIM program

OTL

Data journey

Challenges

# Main activities

Flemish road administration

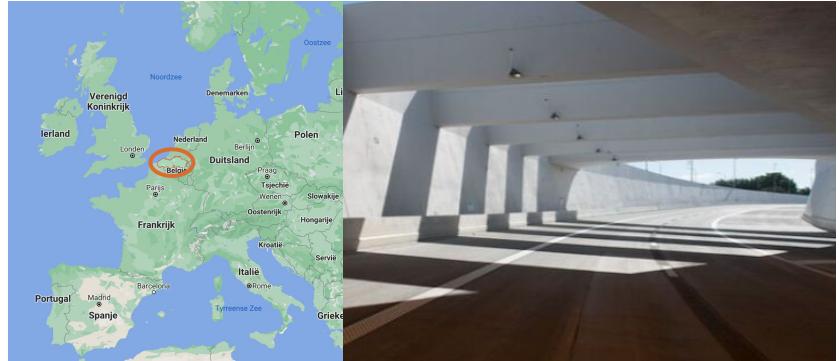
owner - operator

7000 km highways and main roads

7700 km cycle paths

+~ 20 tunnels > 200 m

+~ 1000 bridges



<https://wegenenverkeer.be/>



AWV

AIM program

OTL

Data journey

Challenges

# Object Type Library (OTL)

## OTL as a standard for BIM and AIM

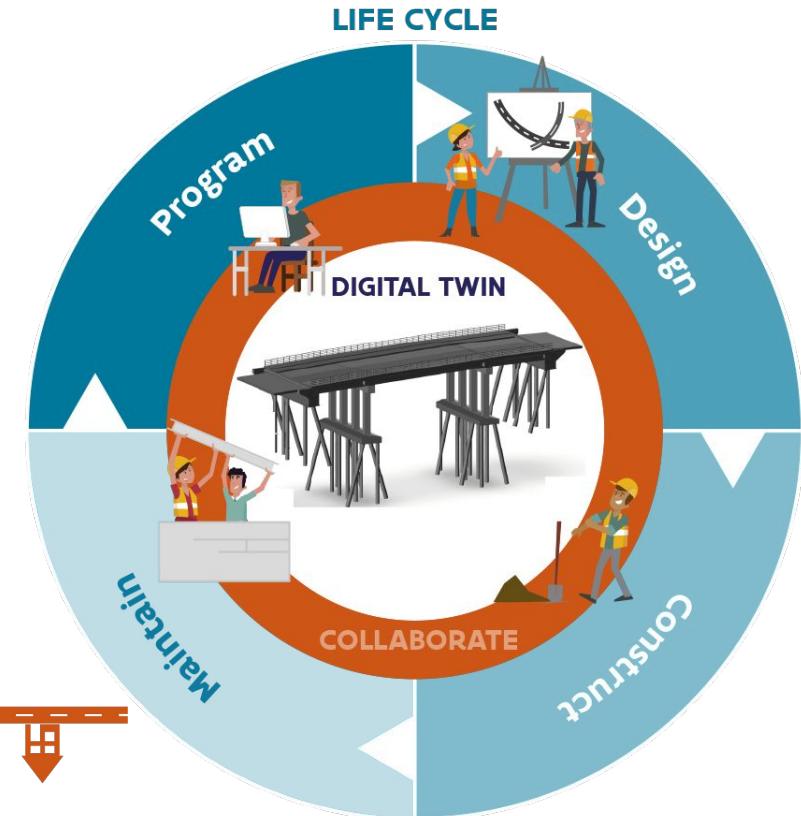
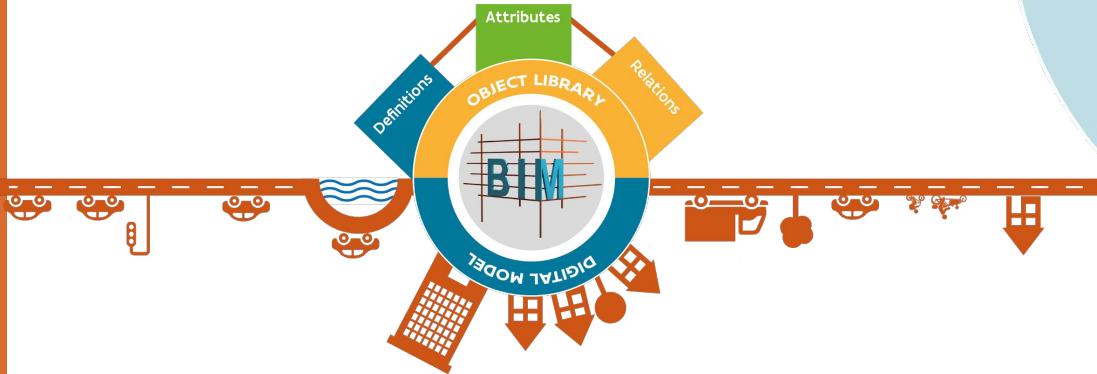
Contains the **information need** for our assets

**Centralised** creation and management

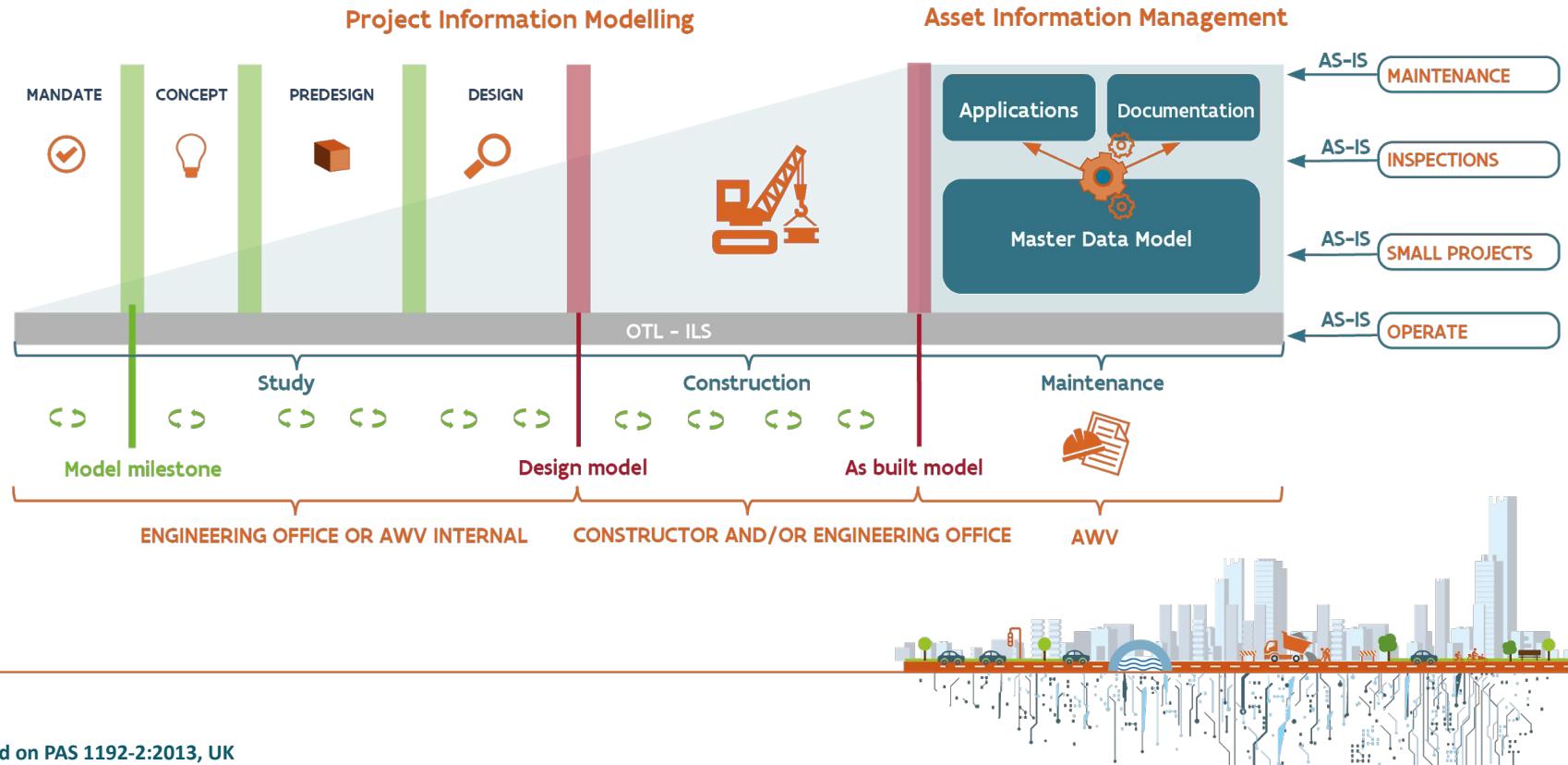
**Publication** in human readable web pages

**Technically published** via machine readable technical artefacts

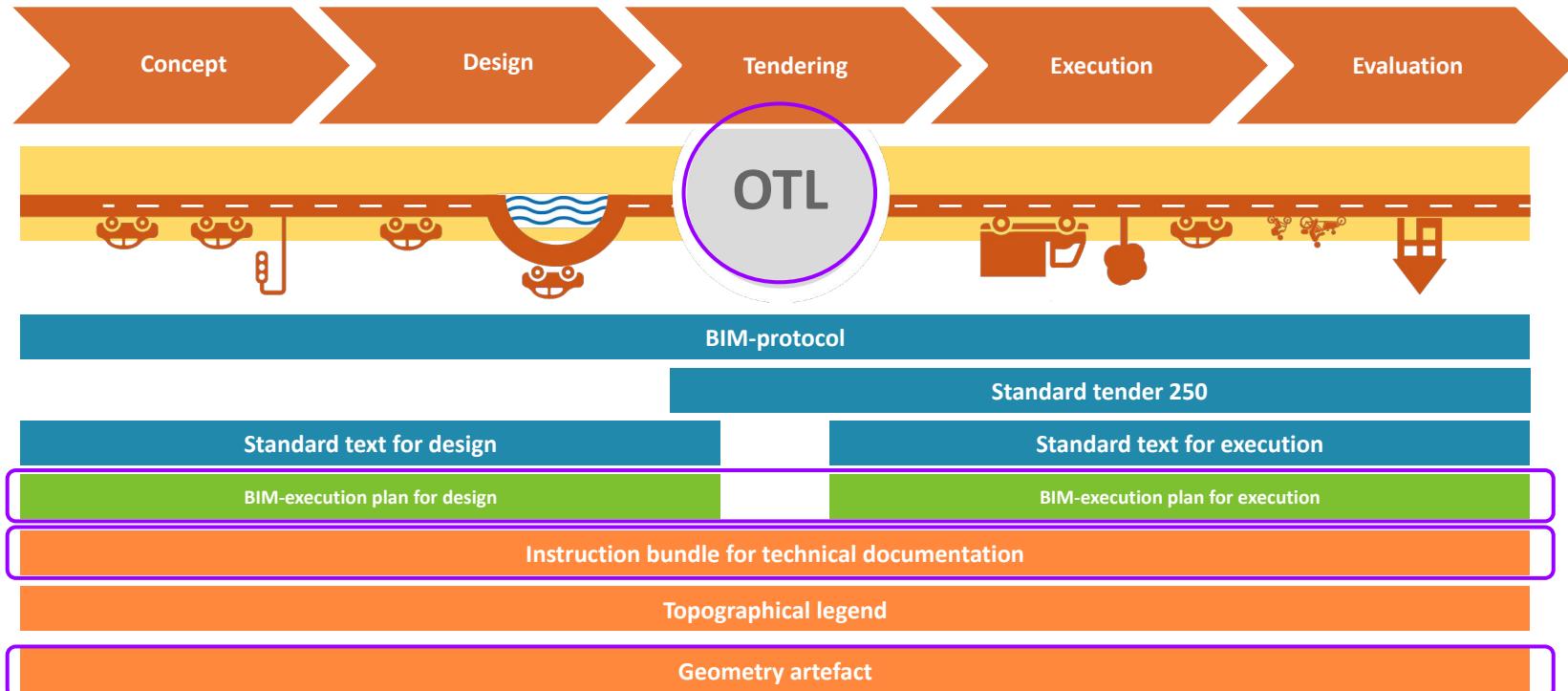
[wegenenverkeer.data.vlaanderen.be](http://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be)



# BIM data process



# OTL throughout standardisation of documents





AWV

AIM program

OTL

Data journey

Challenges

# 1 OTL for all domains

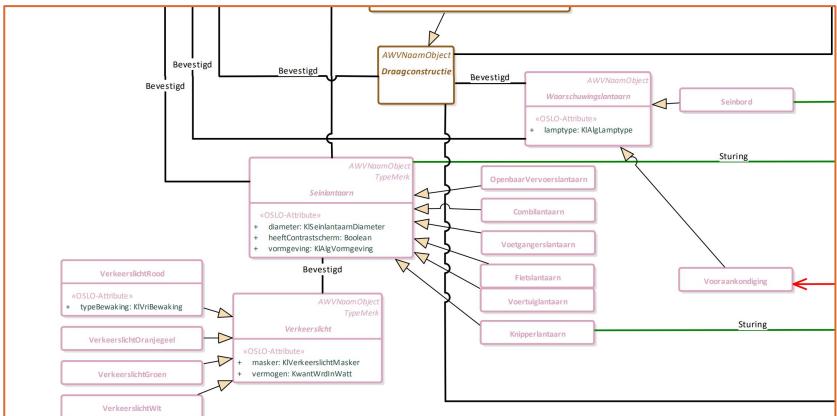
## Classes - attributes - datatypes - relations

## Standard tenders

## **SB250:** road construction

## **SB260:** bridges, tunnels

## **SB270:** electro-mechanical



## Standaardbestek

Wanneer u een bestek moet opstellen voor een overheidsopdracht in het kader van wegenbouw of een wegheirinrichting, dan kan u beroep doen op een standaardbestek (of typebestek) met standaardeisen.

Standaardbestek 250

**Digitale versies downloaden:**

- Standaardbestek 250 versie 4.1 (inclusief presentaties infosessies)
  - Standaardbestek 250 versie 4.0 hoofdstuk 1
  - Standaardbestek 250 versie 3.1, errata en aanvullingen
  - Oudere versies

[Gedrukte versie bestellen:](#)

Het Standaardbestek 250 versie 4.1 kan je [hier bestellen](#).

- Een gedrukte versie van het Standaardbestek 250 kost 100 euro.
  - Gelieve rekening te houden met een verzendingstermijn van ongeveer drie weken na betaling.

Het standaardbestek 250 bevat alle info over:

- Wegenbouw
  - Rioleringen
  - Signaalisatie
  - Groeneoplossingen

Standaardbestek 270

Digitale Versionen downloaden:

- Standaardbestek 270 versie

http://www.jstor.org/page/info/about/policies/terms.jsp

- Elektromechanische uitrusting

# BIM CEDR workgroups

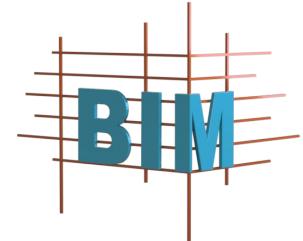


European BIM standard

International standards

National standards

Company / NRA standards



BIM

GIS

ISO

CEN/TC442

...



European Road OTL

OKSTRA

CB-NL

BSA 2.0

OSLO

...

AWV-OTL

RWS-OTL

TRV-ANDA

...

Interlink: <https://www.roadotl.eu/>

CODEC: <https://www.codec-project.eu/>

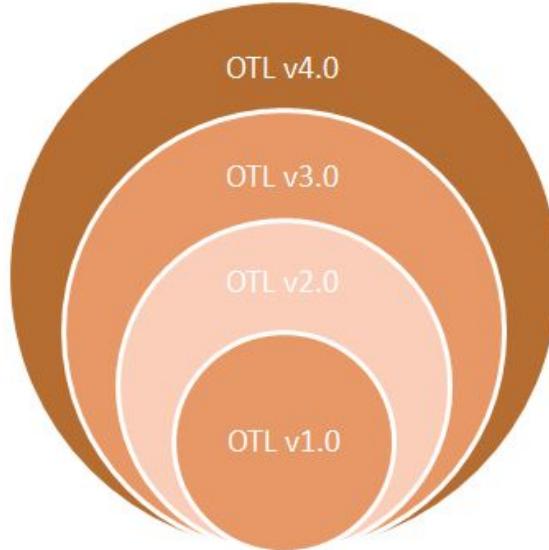
AMSFREE: <http://www.amsfree.eu/>

# Backwards compatibility

## Gradual evolution

- Running tenders
- Data migration
- Contractors

## Deprecation - no hard deletes



# Information model

**Level of Detail (LOI & LOG) for all object types**

**LOI: Level of Information = OTL**

A selection of attributes as defined in the OTL Depends on the phase and scope of the project

**LOG: Level of Geometry (LOG -1 to 4) = geometry artefact**

Level of detail of geometries per object type

Specific geometrical requirements

Inheritance

Derivation



# LOI UML class diagram for a semantic graph of assets

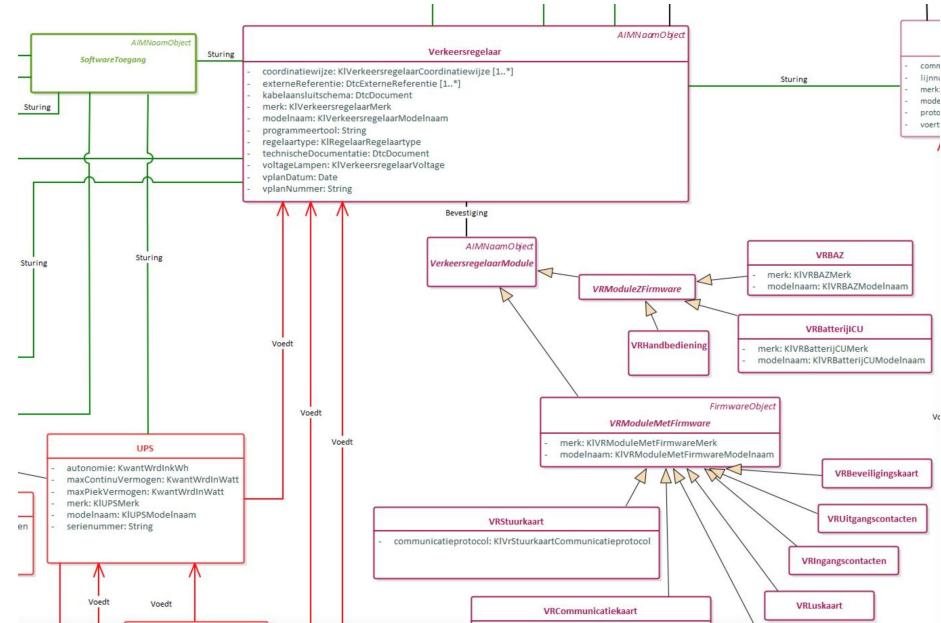
Objects, attributes, data types

Basic building blocks

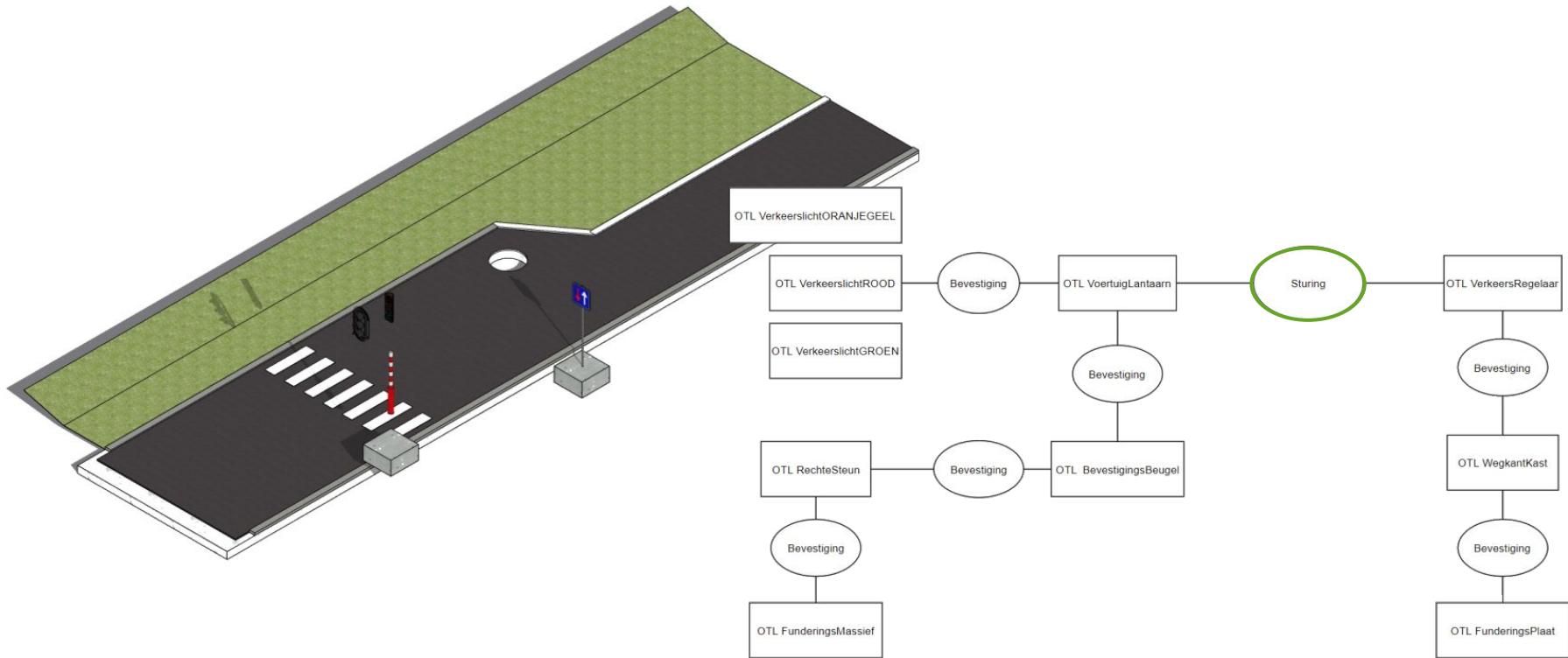
No hierarchy

Semantic relations

UML associations



# Cross theme semantic graph of assets



# Machine readable LOI artefacts

AWV XMI -> modeling single source

RDF, Shacl, JSON-LD context -> translation by OSLO toolchain and OSLO rules

Unique URI's

SQLite -> additional translation by AWV toolchain and AWV rules

<https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/doc/implementatiemodel/master/#sqlite>

Inheritance is resolved and limited for both attributes and relations

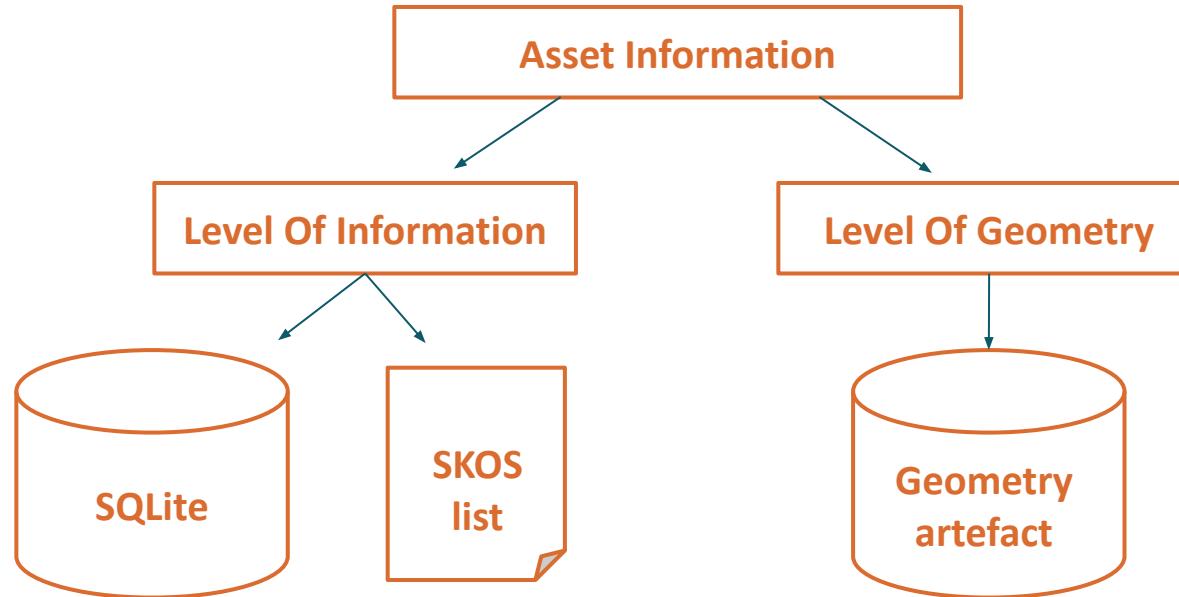
All constraints are resolved

SKOS lists -> translation by OSLO toolchain and OSLO rules

Unique URI's



# Machine readable artefacts



# AWV SQLite information model vs OSLO RDF application profile

## AWV Information model

- Relations as first class objects

- Directional and non-directional relations

- Data types with units

- Constraints on lists

- Cardinality: everything required when it exists

- Limited inheritance





AWV

AIM program

OTL

Data journey

Challenges

# Data journey



Contractors

AWV



## Data Portal - DAVIE

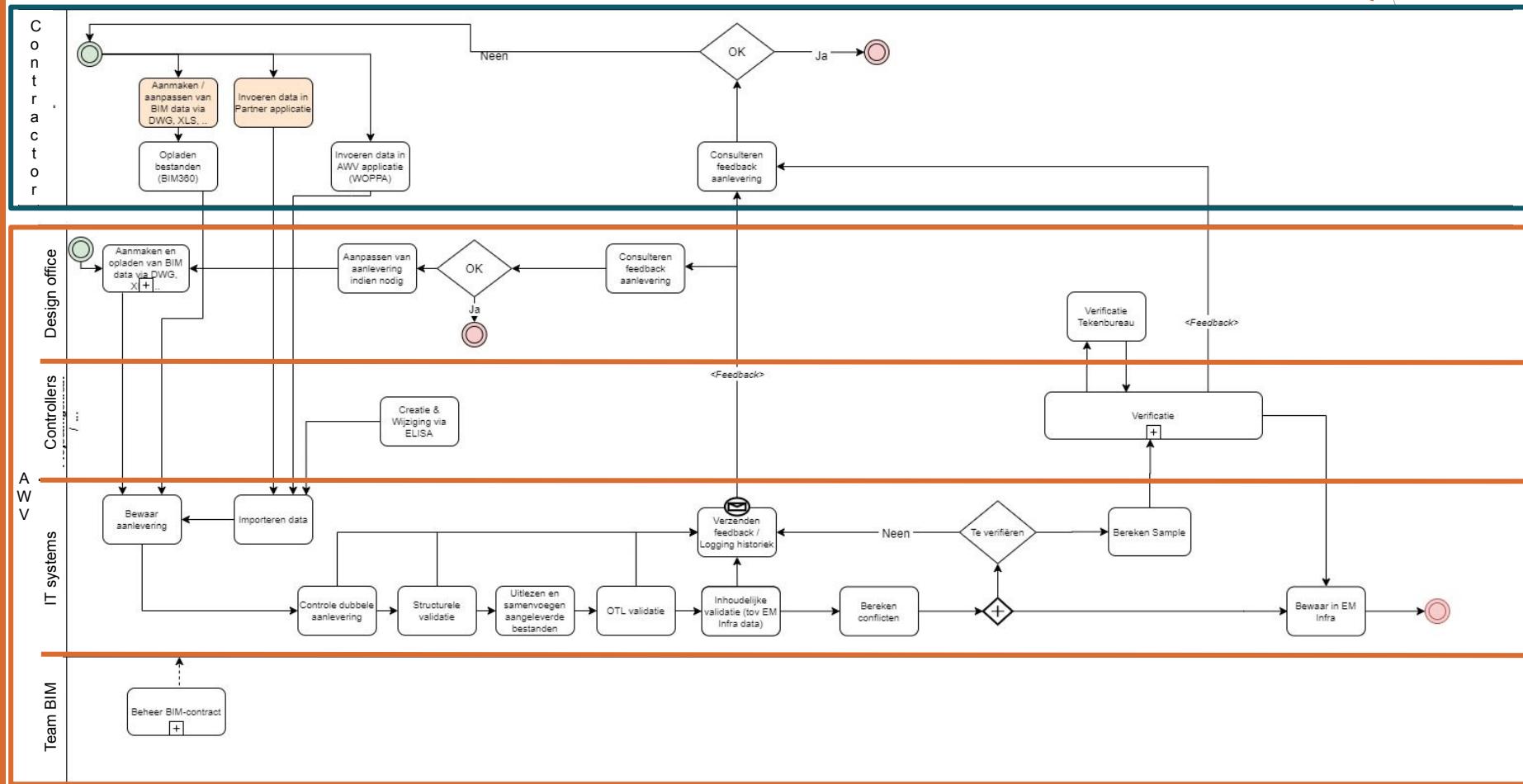
Data Acceptance, Validation and Information Extraction



AIMS

Structured  
data

AIM  
graph DB



## Data exchange partners

Engineering offices

Contractors

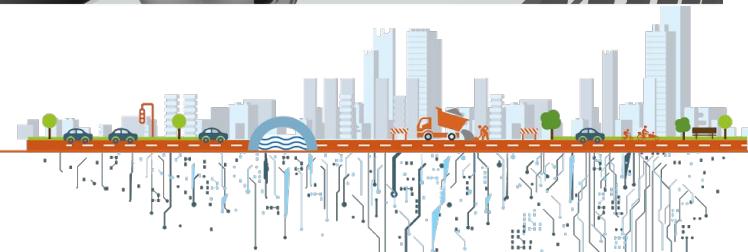
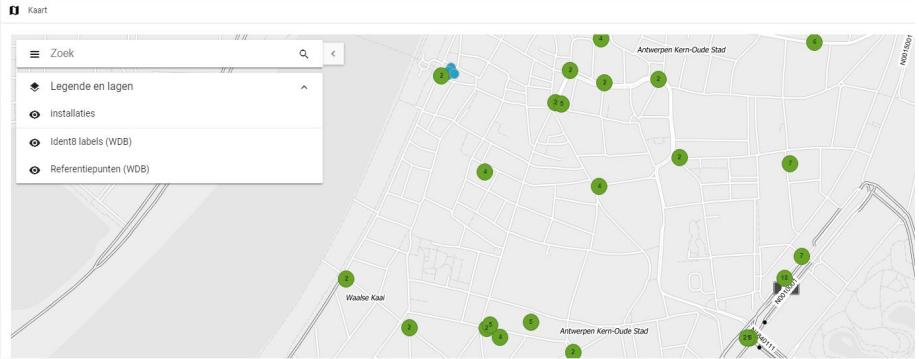
Very different Maturity levels

BIM

ICT

Data

Different domain needs



## ICT partners

**Construction sector ICT-companies**

**Big gap towards linked data technology**

**Slow development of tooling ecosystem**

**PIO tender for semantic relations**

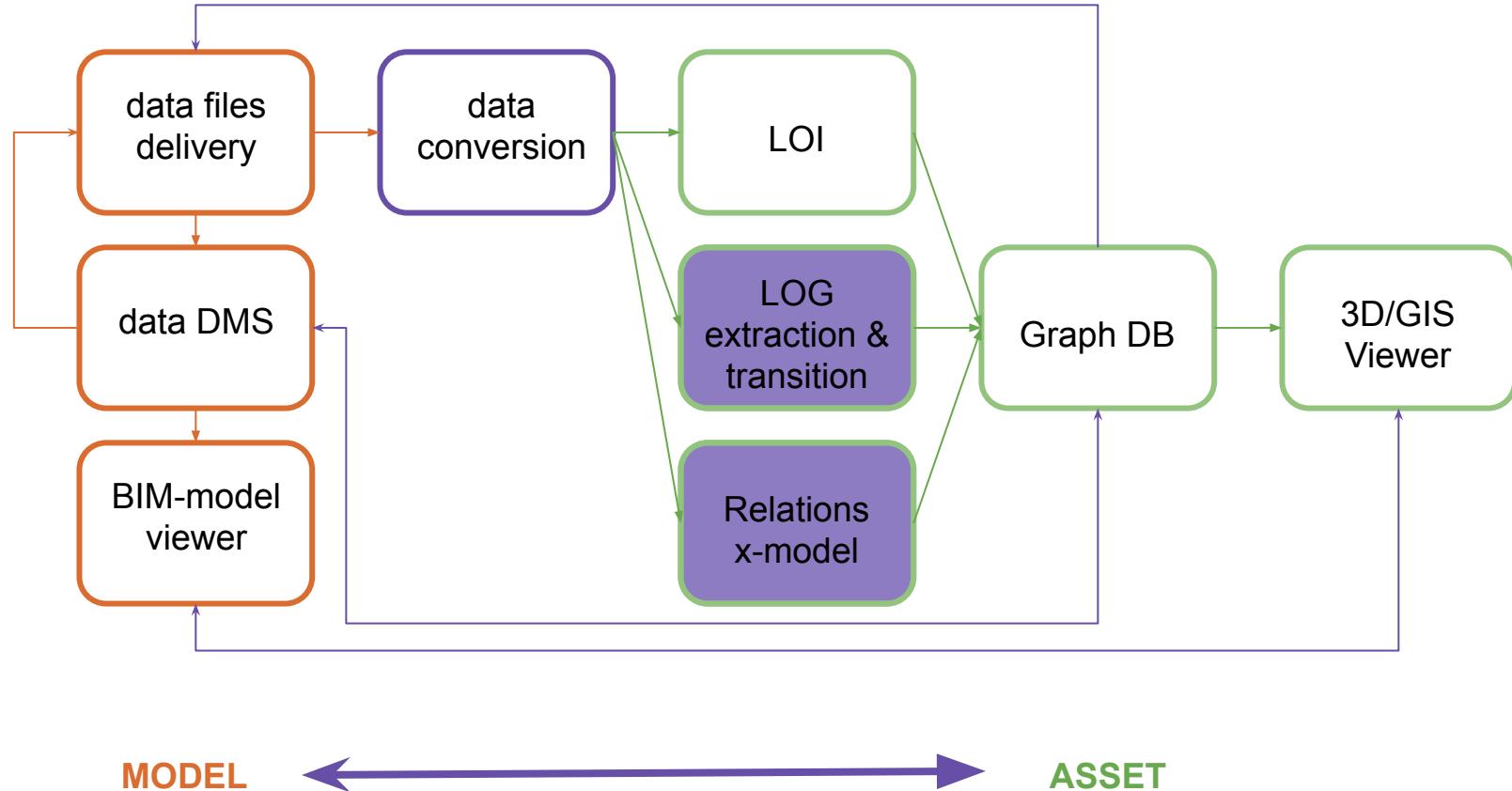
<https://www.innovatieveoverheidsopdrachten.be/projecten/aanmaak-en-beheer-van-semantische-otl-relaties>

**AWV Internal ICT**

**Closed world asset management environment**

**Classic API technology**

**=> We decided not to take the challenge because of the relative added value vs costs**



## Supported formats - instruction bundle

OTL as definition layer -> translated in file schemas

typeURI attributed to have close linkage to OTL

Information model vs pragmatic data deliveries

“Dot notation” for simplification of triple based data types

BIM-model vs Asset data

OTL-compliant standardised data schemes

REST API, JSON, GEOJSON, CSV, XLS, DWG, RVT



# Supported formats

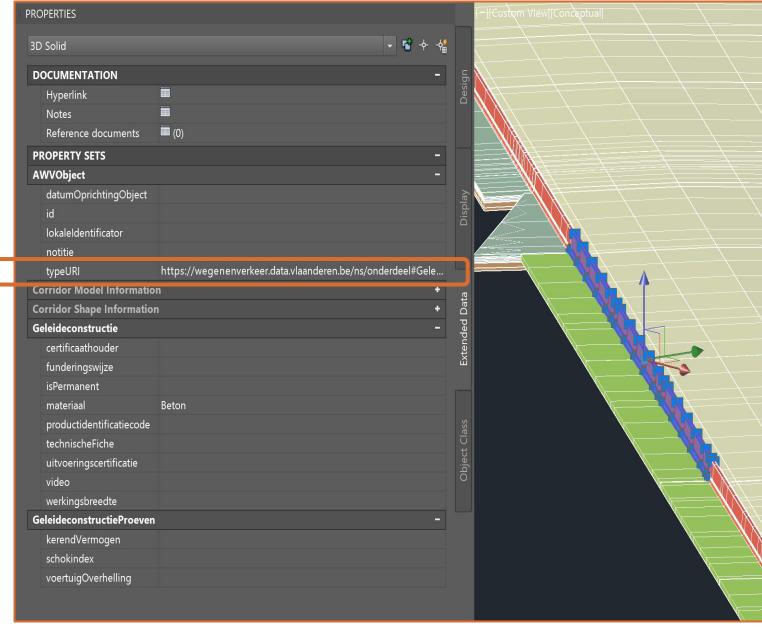
```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "properties": {
        "aardVerharding": "ongewapend-beton",
        "laagtype": "eenlaagse-betonverharding",
        "breedte": 0.945,
        "laagRol": "verharding",
        "lengte": 4.44,
        "oppervlakte": 4.2,
        "assetId.identificator": "f96a0cae-d78a-460c-8a05-63c424b9a0c9",
        "typeURI": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding",
        "dikte": 10
      },
      "geometry": {
        "type": "Polygon",
        "coordinates": [
          [
            [14637.376678466796875, 15637.211602375119969, 0],
            [14637.3773651123046875, 15637.211591599143704, 0],
            [14637.387321472167969, 15637.211171316466534, 0],
            [14637.401226043701172, 15637.211785562871367, 0],
            [14637.406719207763672, 15637.2124966935433264, 0],
            [14637.385261535644531, 15637.212259662149147, 0],
            [14637.376678466796875, 15637.211602375119969, 0]
          ]
        ]
      }
    },
    {
      "type": "Feature",
      "properties": {
        "aardVerharding": "ongewapend-beton",
        "laagtype": "eenlaagse-betonverharding",
        "breedte": 0.945,
        "laagRol": "verharding",
        "lengte": 4.44,
        "oppervlakte": 4.2,
        "assetId.identificator": "f96a0cae-d78a-460c-8a05-63c424b9a0c9",
        "typeURI": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding",
        "dikte": 10
      }
    }
  ]
}
```

GEOJSON

AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
prichtingObject	assetId.identificator	notitie	typeURI	dikte	productidentificatiecode	geometry
	BA-4DBB275A-DAEF-7B49-968B-FDEF4B055		<a href="https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding">https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding</a>	10	POINT Z (153327.708265584 206892.606476734 0)	
	C2-4DBB275A-DAEF-7B49-968B-FDEF4B055		<a href="https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding">https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding</a>	10	LINESTRING Z (153327.708265584 206892.606476734 0, 150659.733110133 203204.571856091 0, 135967.52525712 1752	
	D3-4DBB275A-DAEF-7B49-968B-FDEF4B055		<a href="https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding">https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding</a>	10	POLYGON Z ((153327.708265584 206892.606476734 0, 150659.733110133 203204.571856091 0, 135967.52525712 17526	

Excel

## Civil 3D dwg



# AWV - internal JSON-LD support

```
{ "@graph": [
  {
    "@id": "https://data.awvvlaanderen.be/id/asset/45190b14-a39c-4532-b7ad-e5bb088b69b1",
    "@type": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding",
    "Laag.lengte": 10,
    "Laag.breedte": 1,
    "Laag.laagRol": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/id/concept/K1LaagRol/verharding",
    "LaagDikte.dikte": 4,
    "Laag.oppervlakte": 10,
    "AIMObject.assetId": {
      "DtcIdentifier.identificator": "45190b14-a39c-4532-b7ad-e5bb088b69b1",
      "DtcIdentifier.toegekendDoor": "opdrachtnemer"
    },
    "AIMObject.typeURI": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding",
    "Cementbetonverharding.laagtype": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/id/concept/K1CBVLaattype/eenlaagse-betonverharding",
    "Cementbetonverharding.aardVerharding": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/id/concept/K1CBVAardVerharding/ongewapend-beton"
  },
  {
    "@id": "https://data.awvvlaanderen.be/id/asset/851dc680-46f5-4bd3-8ab4-995b54e90cf8",
    "@type": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding",
    "Laag.lengte": 1,
    "Laag.breedte": 2,
    "Laag.laagRol": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/id/concept/K1LaagRol/verharding",
    "LaagDikte.dikte": 5,
    "Laag.oppervlakte": 2,
    "AIMObject.assetId": {
      "DtcIdentifier.identificator": "851dc680-46f5-4bd3-8ab4-995b54e90cf8",
      "DtcIdentifier.toegekendDoor": "opdrachtnemer"
    },
    "AIMObject.typeURI": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/onderdeel#Cementbetonverharding",
    "Cementbetonverharding.laagtype": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/id/concept/K1CBVLaattype/eenlaagse-betonverharding",
    "Cementbetonverharding.aardVerharding": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/id/concept/K1CBVAardVerharding/ongewapend-beton"
  }
],
"@context": {
  "context.maakt.niet.uit": {
    "@id": "https://wegenenverkeer.data.vlaanderen.be/ns/implementatieelement#DtcRechtspersoon.afdeling",
    "@type": "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#String"
  }
}
```

# Data exchange specifications

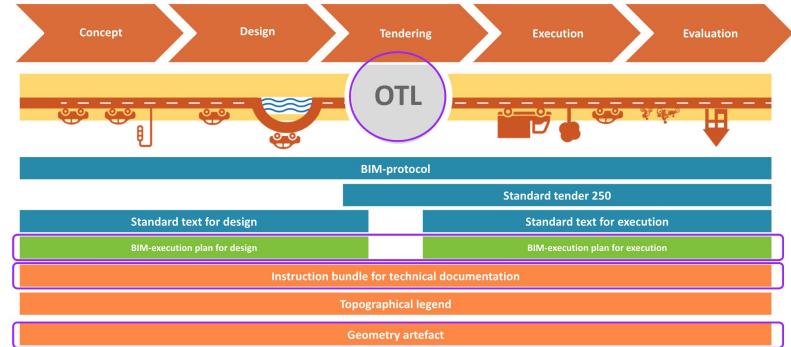
BIM execution plan

OTL subsets = ad hoc LOI specification

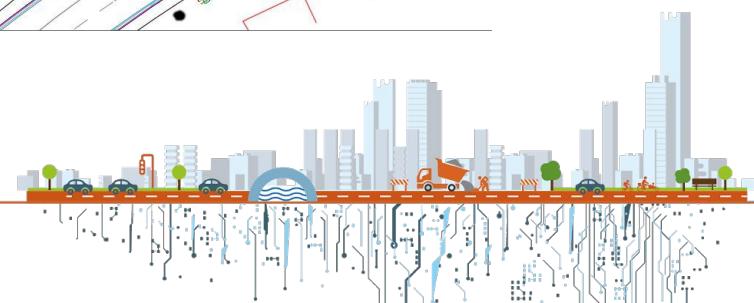
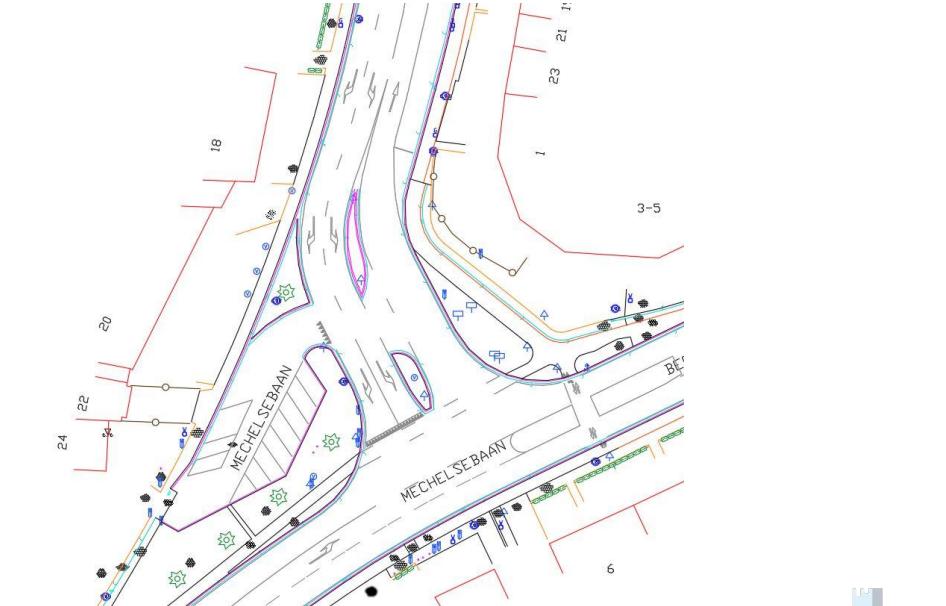
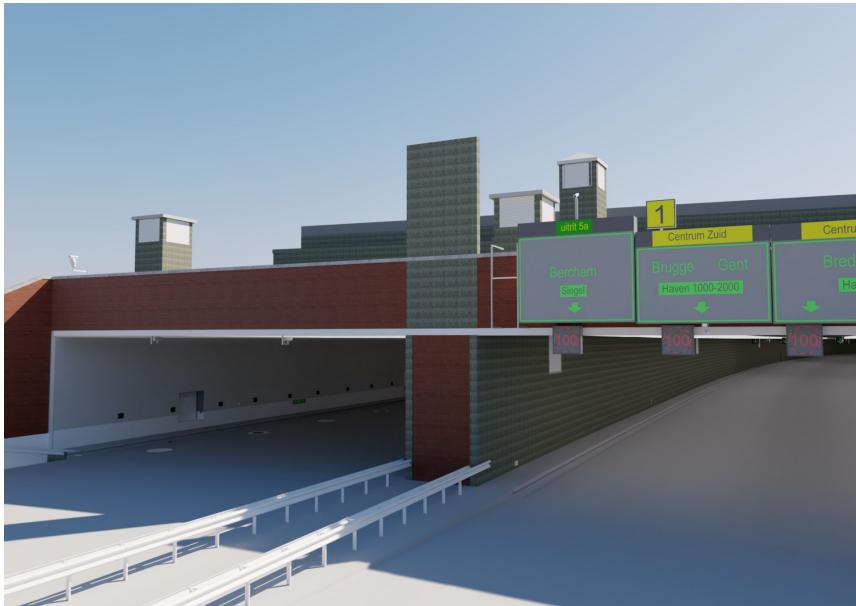
<https://opendata.apps.mow.vlaanderen.be/otltool>

Instruction bundle = data format specifications

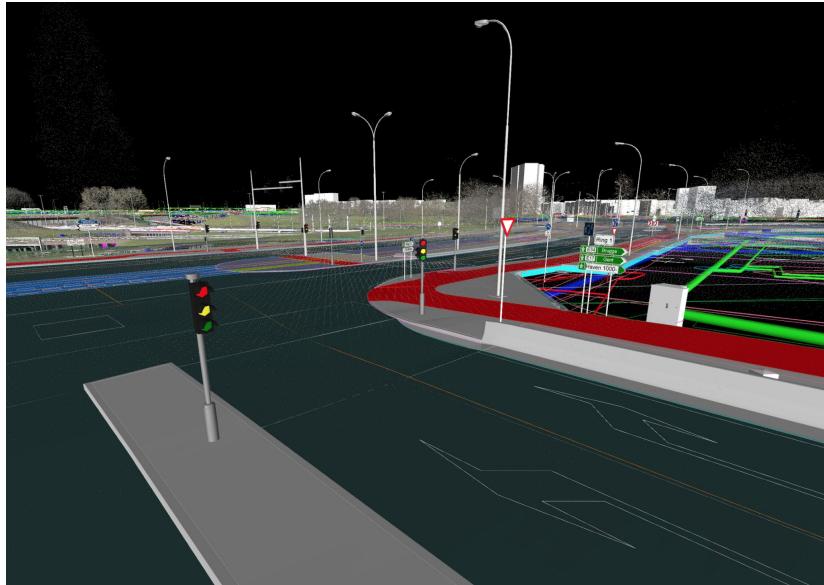
Geometry artefact = geometrical LOD



## Examples



## Examples





AWV

AIM program

OTL

Data journey

Challenges

# Linked data future proofness

OSLO compliant

Linked data advantages for sharing and coupling datasets

EU standardisation

Long term initiatives vs pragmatic approach with OTL

Not yet implemented because

Limitations of RDF/SHACL implementation at OSLO -> to be re-evaluated

Other priorities as a closed world asset manager -> linked data is not a goal on its own

Upcoming implementation with linked data for road signs (LBLOD)



