

# TECHNICAL INTRODUCTION TO SDI

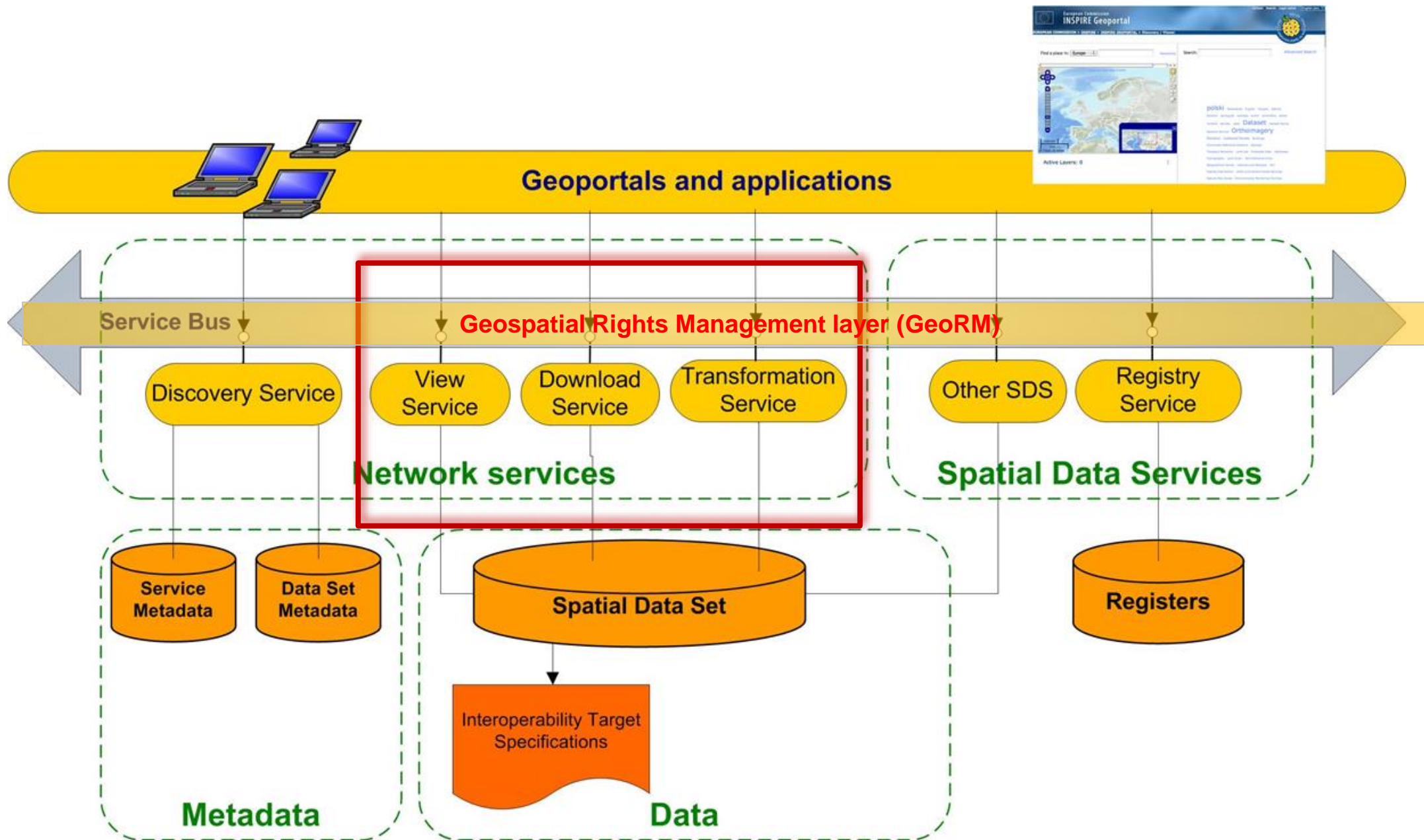
Web services

*Danny Vandenbroucke*



# Structure of the Module

1. Web services in action
2. How the www works
3. Relevant standards
4. Software and tools
5. Exercise



# Web services in action

Example

- Let's start with a demo....

 <p>Italy: EIA application integrated in EU-geoportal</p>	 <p>France: CARMEN environmental info system</p>	 <p>Latvia: IACS-LPIS view services</p>	 <p>Slovenia: real estate market value register</p>
 <p>Hungary: CKIR environmental info system</p>	 <p>Germany: GDI-DE organisational structure</p>	 <p>Lithuania: LGII discovery service</p>	 <p>Estonia: road and traffic information systems</p>
 <p>Spain: interoperable Cadastre</p>	 <p>UK: Geohub Northern Ireland</p>	 <p>Austria: 9 states, 1 geoservice</p>	 <p>Iceland: getting ready for INSPIRE</p>
 <p>Finland: open source viewer</p>	 <p>Netherlands: Space for GeoInformation</p>	 <p>Cyprus: National Land Information Systems</p>	 <p>Norway: Norge Dig talt</p>

- First I'll go to <http://www.geopunt.be/> because I know there is a good chance to find a Flemish map there
- I type in the search criteria 'Unesco'

The screenshot shows the Geopunt Vlaanderen website interface. At the top, there is a navigation bar with 'VLAANDEREN' and 'GEOPUNT' tabs. Below this is a header with the 'geo' logo and a search bar containing the text 'Unesco'. The main content area is titled 'Zoekresultaten' (Search results). It displays two search results, both labeled 'Dataset'.

**Unesco werelderfgoed – kernen**

In 1998 ratificeerde België de UNESCO Werelderfgoedconventie van 1972. De conventie heeft tot doel het cultureel en natuurlijk erfgoed van de wereld te beschermen. Erfgoed dat blijkt geeft van Uitzonderlijke Universele Waarde wordt conform de conventie opgenomen op de Werelderfgoedlijst. Vlaanderen beschikt over vier erkenningen, met name de Vlaamse begijnhoven (1998), de Belforten van België en Frankrijk (1999/2005), de historische binnenstad van Brugge (2000) en het museum-prentenkabinet Plantin-Moretus (2005). De begijnhoven en de belforten zijn seriële nominaties en bestaan dus uit meerdere componenten. In totaal prijken 40 Vlaamse onroerende goederen en 1 stad op de Werelderfgoedlijst. Alle lidstaten die de conventie ratificeerden, engageren zich ertoe dit erfgoed in stand te houden. Niet alleen binnen de afbakening van de werelderfgoedsite zelf, maar ook binnen de bufferzone kunnen de lidstaten daartoe gepaste (beheers)maatregelen nemen (of inperken). De bufferzone doet dienst als bescherming voor de werelderfgoedsite tegen externe bedreigingen. Het is een gebied dat de erkende werelderfgoedsite omringt of er bij aansluit en kan bestaan uit de onmiddellijke omgeving, belangrijke zichten op de site en andere gebieden die van belang zijn voor de ondersteuning en bescherming van de site. (Operational Guidelines bij de Werelderfgoedconventie, 2013, § 103-107).

**Unesco werelderfgoed – buffers**

In 1998 ratificeerde België de UNESCO Werelderfgoedconventie van 1972. De conventie heeft tot doel het cultureel en natuurlijk erfgoed van de wereld te beschermen. Erfgoed dat blijkt geeft van Uitzonderlijke Universele Waarde wordt conform de conventie opgenomen op de Werelderfgoedlijst. Vlaanderen beschikt over vier erkenningen, met name de Vlaamse begijnhoven (1998), de Belforten van België en Frankrijk (1999/2005), de historische binnenstad van Brugge (2000) en het museum-prentenkabinet Plantin-Moretus (2005). De begijnhoven en de belforten zijn seriële nominaties en bestaan dus uit meerdere componenten. In totaal prijken 40 Vlaamse onroerende goederen en 1 stad op de Werelderfgoedlijst. Alle lidstaten die de conventie ratificeerden, engageren zich ertoe dit erfgoed in stand te houden. Niet alleen binnen de afbakening van de werelderfgoedsite zelf, maar ook binnen de bufferzone kunnen de lidstaten daartoe gepaste (beheers)maatregelen nemen (of inperken). De bufferzone doet dienst als bescherming voor de werelderfgoedsite tegen externe bedreigingen. Het is een gebied dat de erkende werelderfgoedsite omringt of er bij aansluit en kan bestaan uit de onmiddellijke omgeving, belangrijke zichten op de site en andere gebieden die van belang zijn voor de ondersteuning en bescherming van de site. (Operational Guidelines bij de Werelderfgoedconventie, 2013, § 103-107).



- After a click on the first search result

## Unesco werelderfgoed – kernen Dataset

Alternatieve titel: Unesco werelderfgoed – kernen

Dataset gepubliceerd op: 12/04/2017  
Versie dataset: 2017



**Samenvatting:**


In 1986 ratificeerde België de UNESCO Werelderfgoedconventie van 1972. De conventie heeft tot doel het cultureel en natuurlijk erfgoed van de wereld te beschermen. Erfgoed dat blijkt geeft van Uitzonderlijke Universele Waarde wordt conform de conventie opgenomen op de Werelderfgoedlijst.

Vlaanderen beschikt over vier erkenningen, met name de Vlaamse begijnhoven (1998), de Belforten van België en Frankrijk (1999/2005), de historische binnenstad van Brugge (2000) en het museum-prentenkabinet Plantin-Moretus (2005). De begijnhoven en de belforten zijn seriële nominaties en bestaan dus uit meerdere componenten. In totaal prijken 40 Vlaamse onroerende goederen en 1 stad op de Werelderfgoedlijst.

Alle lidstaten die de conventie ratificeerden, engageren zich ertoe dit erfgoed in stand te houden. Niet alleen binnen de afbakening van de werelderfgoedsite zelf, maar ook binnen de bufferzone kunnen de lidstaten daartoe gepaste (beheers)maatregelen nemen (of inperken). De bufferzone doet dienst als bescherming voor de werelderfgoedsite tegen externe bedreigingen. Het is een gebied dat de erkende werelderfgoedsite omringt of er bij aansluit en kan bestaan uit de onmiddellijke omgeving, belangrijke zichten op de site en andere gebieden die van belang zijn voor de ondersteuning en bescherming van de site. (Operational Guidelines bij de Werelderfgoedconventie, 2013, § 103-107).


BESCHERMEDE GEBIEDEN, BEHEER, BESCHERMD GEBIED, CULTUREEL ERFGOED, INVENTARIS, INVENTARISATIE, HERBRUIKBAAR, KOSTELOOS, METADATA, GDI-VL-CONFORM, VLAAMSE OPEN DATA, METADATA INSPIRE-CONFORM, BEHEER, BESCHERMD, ERFGOED, INVENTARIS



**Eigenaar:**  
**Agentschap Onroerend Erfgoed**   
Koning Albert II-laan 19 bus 5  
1210 Brussel  
Tel: +32 2 553 16 50  
info@onroenderfgoed.be  
https://www.onroenderfgoed.be 



**Verdeler:**  
**Agentschap Onroerend Erfgoed**   
Koning Albert II-laan 19 bus 5  
1210 Brussel  
Tel: +32 2 553 16 50



**INSPIRE-thema:** Beschermd gebied  
**ISO-categorie:** Maatschappij


**Toepassingsschaal:** 1 : 10 000  
**Bestandsformaat:** GML 2.1.2  
**Referentiesysteem:** Belge 1972 / Belgian Lambert 72 (EPSG:31370)



 Bekijk op kaart 

 Download 

 Metadata 



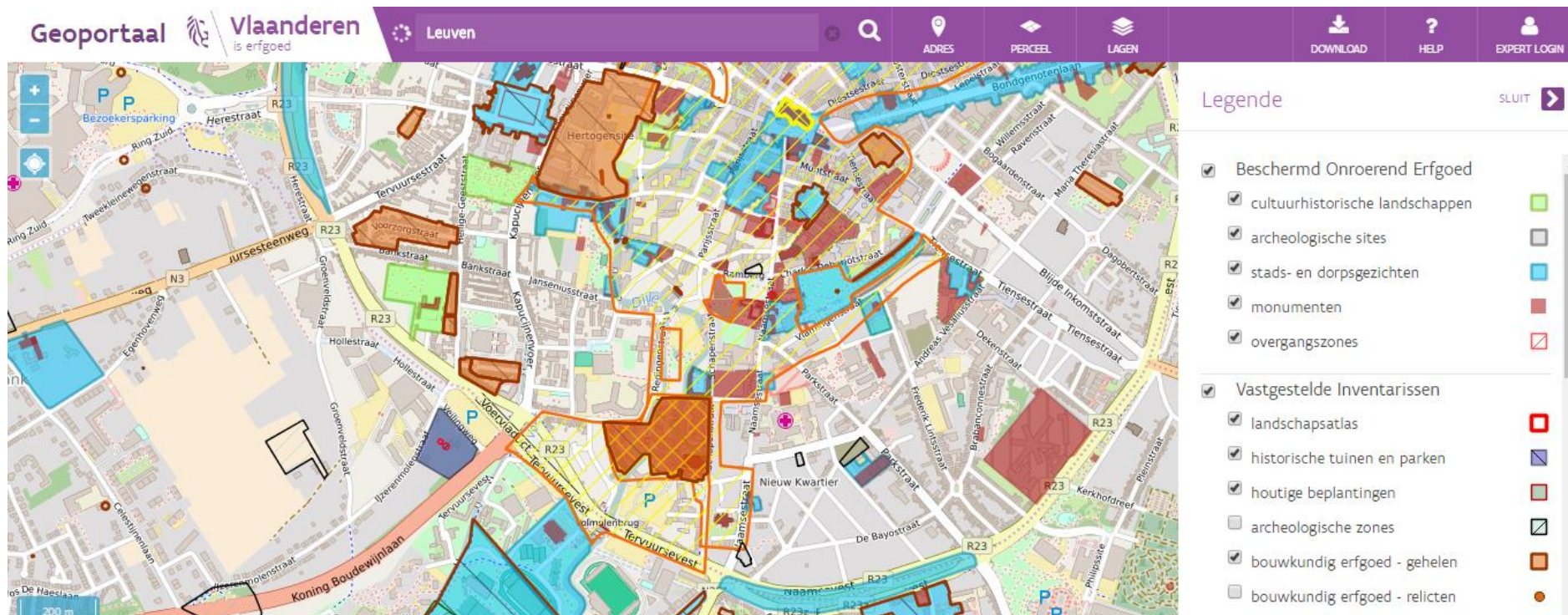
Now there are multiple possibilities:

1. Click on the link of the owner ('Agentschap Onroerend Erfgoed')
2. Click on the 'Show on map' (Bekijk op kaart) button
3. Click on the metadata button
4. Download the data

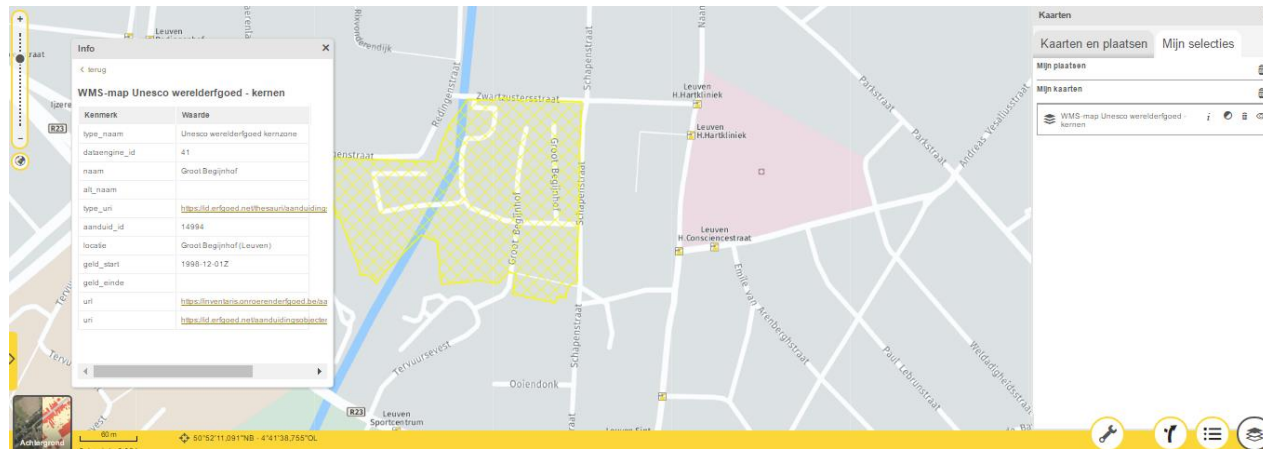


On the website of the data owner I see a link to the own geo-portal.

There I see the same area (brown with yellow), but this map also shows other related layers from the same data producer.



Combine it with other maps (other themes) like historical maps



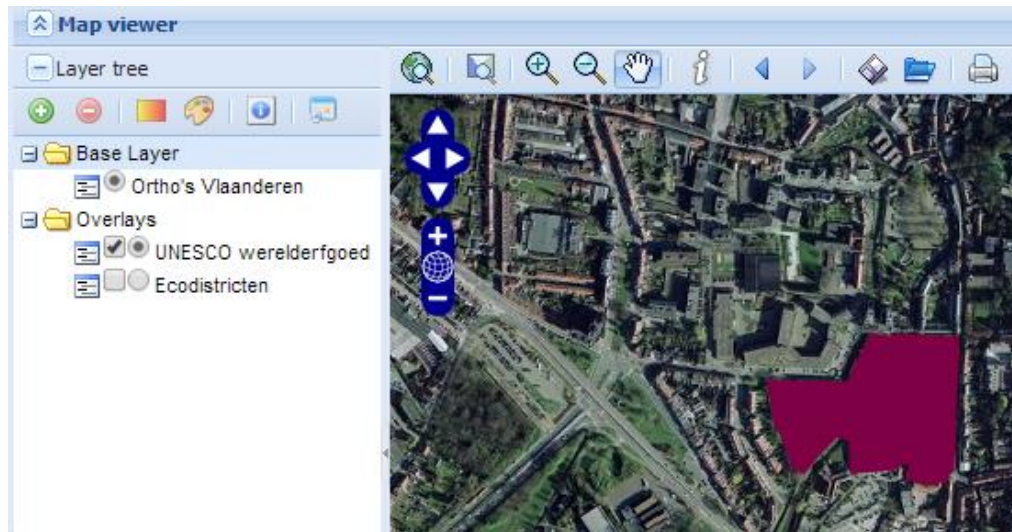
- Abstract, contact information (again with a link to the website / geo-portal of the data producer)...

▼ Inhoud	
Samenvatting	<p>In 1996 ratificeerde België de UNESCO Werelderfgoedconventie van 1972. De conventie heeft tot doel het cultureel en natuurlijk erfgoed van de wereld te beschermen. Erfgoed dat blijkt geeft van Uitzonderlijke Universele Waarde wordt conform de conventie opgenomen op de Werelderfgoedlijst.</p> <p>Vlaanderen beschikt over vier erkenningen, met name de Vlaamse begijnhoven (1998), de Belforten van België en Frankrijk (1999/2005), de historische binnenstad van Brugge (2000) en het museum-prentenkabinet Plantin-Moretus (2005). De begijnhoven en de belforten zijn seriële nominaties en bestaan dus uit meerdere componenten. In totaal prijken 40 Vlaamse onroerende goederen en 1 stad op de Werelderfgoedlijst.</p> <p>Alle lidstaten die de conventie ratificeerden, engageren zich ertoe dit erfgoed in stand te houden. Niet alleen binnen de afbakening van de werelderfgoedsite zelf, maar ook binnen de bufferzone kunnen de lidstaten daartoe gepaste (beheers)maatregelen nemen (of inperken). De bufferzone doet dienst als bescherming voor de werelderfgoedsite tegen externe bedreigingen. Het is een gebied dat de erkende werelderfgoedsite omringt of er bij aansluit en kan bestaan uit de onmiddellijke omgeving, belangrijke zichten op de site en andere gebieden die van belang zijn voor de ondersteuning en bescherming van de site. (Operational Guidelines bij de Werelderfgoedconventie, 2013, § 103-107).</p>
Doel van vervaardiging	<p>Daar waar het noodzakelijk is voor de bescherming van de werelderfgoedsites, dient conform de Werelderfgoedconventie een bufferzone te worden voorzien. Op het ogenblik van de erkenning van de Vlaamse werelderfgoederen, werden slechts vijf sites van een concrete bufferzone voorzien, met name de historische binnenstad van Brugge, de begijnhoven van Brugge, Diest en Leuven en het museum-prentenkabinet Plantin-Moretus. Deze bufferzones werden geografisch afgebakend en op plan vastgelegd. De dataset die hieruit ontstaat, wordt gebruikt om na te gaan welke percelen en gebieden er opgenomen zijn in het kader van de beheersmaatregelen die de ontwikkeling van de gebieden in de bufferzones reglementeren. (Zie ook potentieel gebruik).</p> <p>De huidige situatie waarbij sommige sites niet over een bufferzone beschikken en andere over een onwerkbaar, zorgt voor enige onduidelijkheid. Daarom worden de bestaande en ontbrekende bufferzones van alle Vlaamse werelderfgoederen in de loop van 2014 geëvalueerd en indien nodig (opnieuw) afgebakend.</p>
Status	continu geactualiseerd: Data wordt continu geactualiseerd.
▼ Contactgegevens dataset(serie)	
Organisatie	Agentschap Onroerend Erfgoed
Rol	Eigenaar: Partij die eigenaar is van de data.
Telefoon	+32 2 553 16 50
Adres	Havenlaan 88 bus 5, 1000 Brussel
Plaats	Brussel
Postcode	1000
Land	België
Email	<a href="mailto:info@onroerenderfgoed.be">info@onroerenderfgoed.be</a>
Connectiepunt IIDI	<a href="https://www.onroerenderfgoed.be">https://www.onroerenderfgoed.be</a>



It's also possible to find the same layer in the geo-portal of Mercator

<https://www.mercator.vlaanderen.be/zoekdienstenmercatorpubliek/srv/nl/main.home>



**You have seen 3 network services  
in action: Discovery Services,  
View Services & Download Services**

## Questions:

- So who has the data?
- Is the data duplicated for each geo-portal?
- Who maintains the data and how is this data updated on all 3 geo-portals?

## Answers:

- With open standards as Web Viewing Service it is possible to keep the data in one place only, the logical choice would be with the data producer
- All the geo-portals link to the same Web Viewing Service
- The data itself (shapefile, geo-database...) is kept securely on a private network behind the Web Viewing Service

- Web mapping is about more than google maps
- It's possible to:
  - Share your own map data with everyone regardless of the software they use
    - And choose how far you want to go:
      - Only allow viewing = WMS
      - Also allow downloading = WFS
      - Also allow online editing = WFS-T (transactional WFS)
    - Combine your map data with map data from others
    - Create a web page / web application with your map data
- It's a requirement for any SDI to set up services so your data can be found and accessed

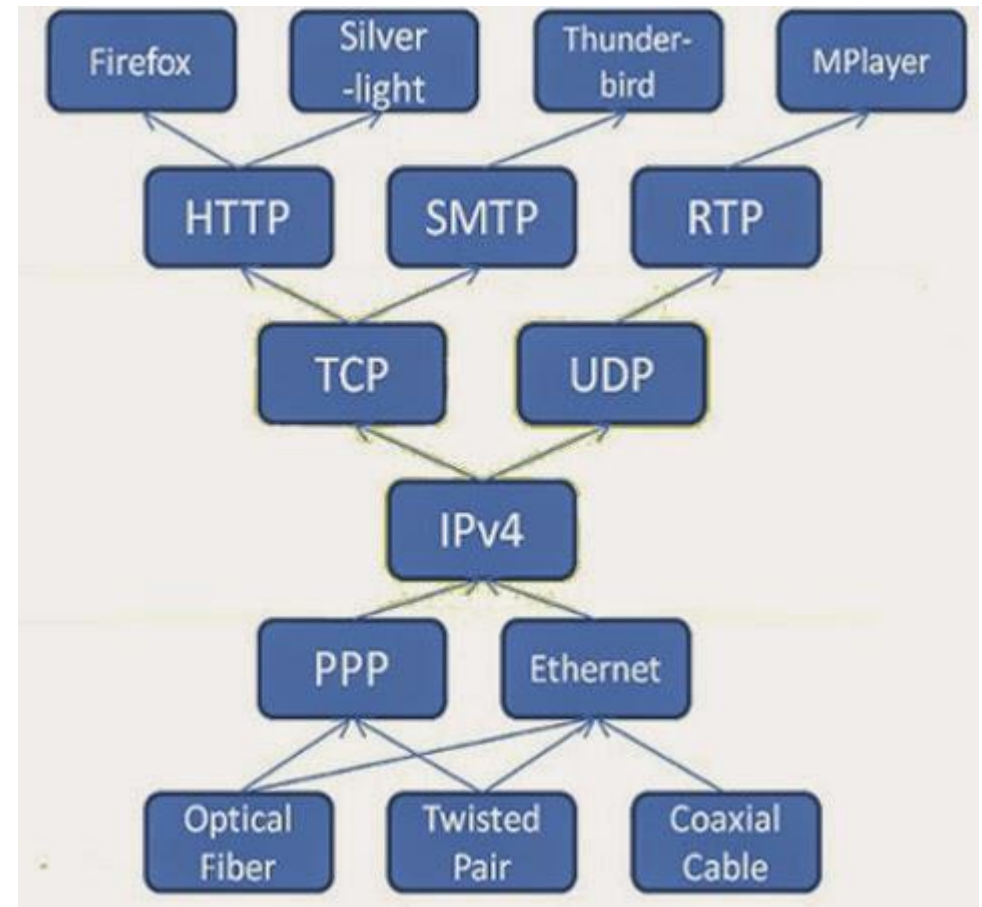
# How the www works

The mechanisms behind



## Different protocols work together

- Browser
- HTTP / HTTPS
- TCP/IP
- IPv4
- PPP/...
- Cable



## Definition of web service (3WC):

“A software system designed to support (interoperable) machine-to-machine interaction over a network.”

- Web services allow us to create client/server applications
- Websites are for humans ↔ Web Services are for software
- No GUI (Graphical User Interface) – only usable within applications

## Web services **advantages**:

- Provide **interoperability** between various software applications
- Accessible via each network supporting **open** standards
- Allow software and services from different organisations and locations to be combined easily to provide an **integrated service**
- Are **self-describing**

## Web Services main **disadvantage**:

- **Overhead**: transmitting data (usually in XML) is not as efficient as using binary code. What you win in portability, you lose in efficiency.

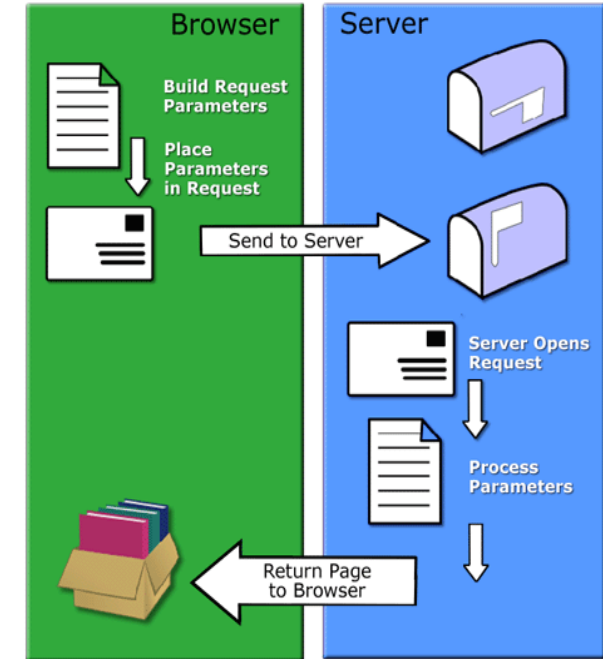


## Remote procedure calls (RPC)

- A **Client** sends a **request** message to a known remote server to execute a specified procedure with supplied parameters
- The **remote server** sends a **response** to the client

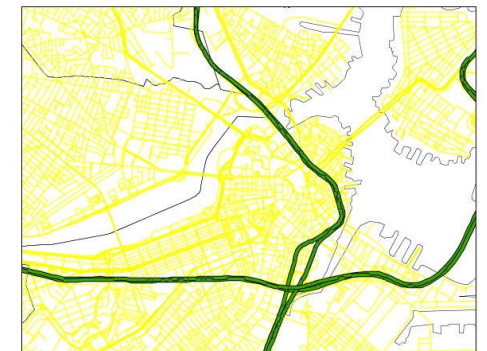
Ex.:

[http://giswebservices.massgis.state.ma.us/geoserver/wms?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&SERVICE=WMS&LAYERS=massgis:GISDATA.TOWNS\\_POLYM,massgis:GISDATA.NAVTEQRDS\\_ARC,massgis:GISDATA.NAVTEQRDS\\_ARC\\_INT&SRS=EPSG:26986&BBOX=232325.38526025353,898705.3447384972,238934.49648710093,903749.1401484597&WIDTH=570&HEIGHT=435&FORMAT=image/png&STYLES=Black\\_Lines,GISDATA.NAVTEQRDS\\_ARC::ForOrthos,GISDATA.NAVTEQRDS\\_ARC\\_INT::Default&TRANSPARENT=TRUE](http://giswebservices.massgis.state.ma.us/geoserver/wms?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&SERVICE=WMS&LAYERS=massgis:GISDATA.TOWNS_POLYM,massgis:GISDATA.NAVTEQRDS_ARC,massgis:GISDATA.NAVTEQRDS_ARC_INT&SRS=EPSG:26986&BBOX=232325.38526025353,898705.3447384972,238934.49648710093,903749.1401484597&WIDTH=570&HEIGHT=435&FORMAT=image/png&STYLES=Black_Lines,GISDATA.NAVTEQRDS_ARC::ForOrthos,GISDATA.NAVTEQRDS_ARC_INT::Default&TRANSPARENT=TRUE)



## Service-oriented architecture (SOA):

- The basic unit of communication is a XML message
- "message-oriented" services



# Relevant web standards

W3C and OGC

- **Availability**
    - Open Standards are available for all to read and implement.
  - **Maximize End-User Choice**
    - Open Standards create a fair, competitive market for implementations of the standard. They do not lock the customer in to a particular vendor or group.
  - **No Royalty**
    - Open Standards are free for all to implement, with no royalty or fee. Certification of compliance by a standards organization may involve a fee.
- ➡ **INSPIRE: Maximum Reuse of existing standards (OGC, ISO, W3C)**

- Founded in 1994 (Tim Berners-Lee)
- Define standards for the Internet
- Initial specifications for URIs (Uniform Resource Identifiers), HTTP (Hypertext Transfer Protocol), and HTML (HyperText Markup Language)
- 327 members (31/12/14)
- 449 specifications
  - including 131 W3C Recommendations





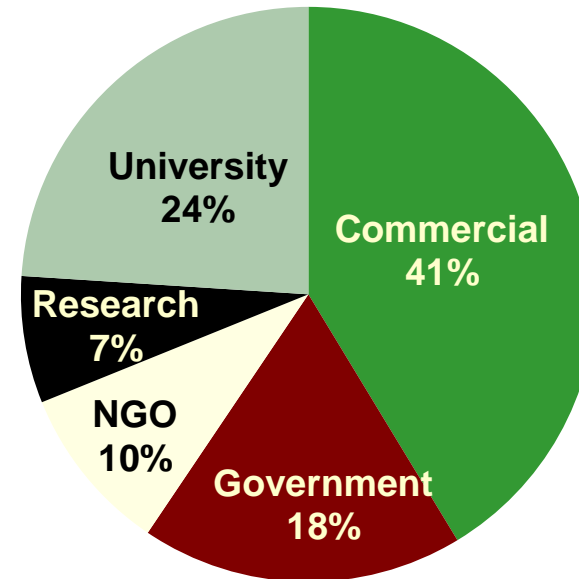
## XML: eXtensible Markup Language

- World Wide Web Consortium (W3C) recommendation
- Designed to **describe data** in textual format
- **Define your own tags** (no predefined tags like HTML)
- XML does not DO anything!
- XML (describe data), is NOT HTML (present data)
- Filename extension: .xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<painting>
  
  <caption>This is Raphael's Foligno Madonna
    <date>1511</date>
    <date>1512</date>
  </caption>
</painting>
```

👉 Module “XML and UML”

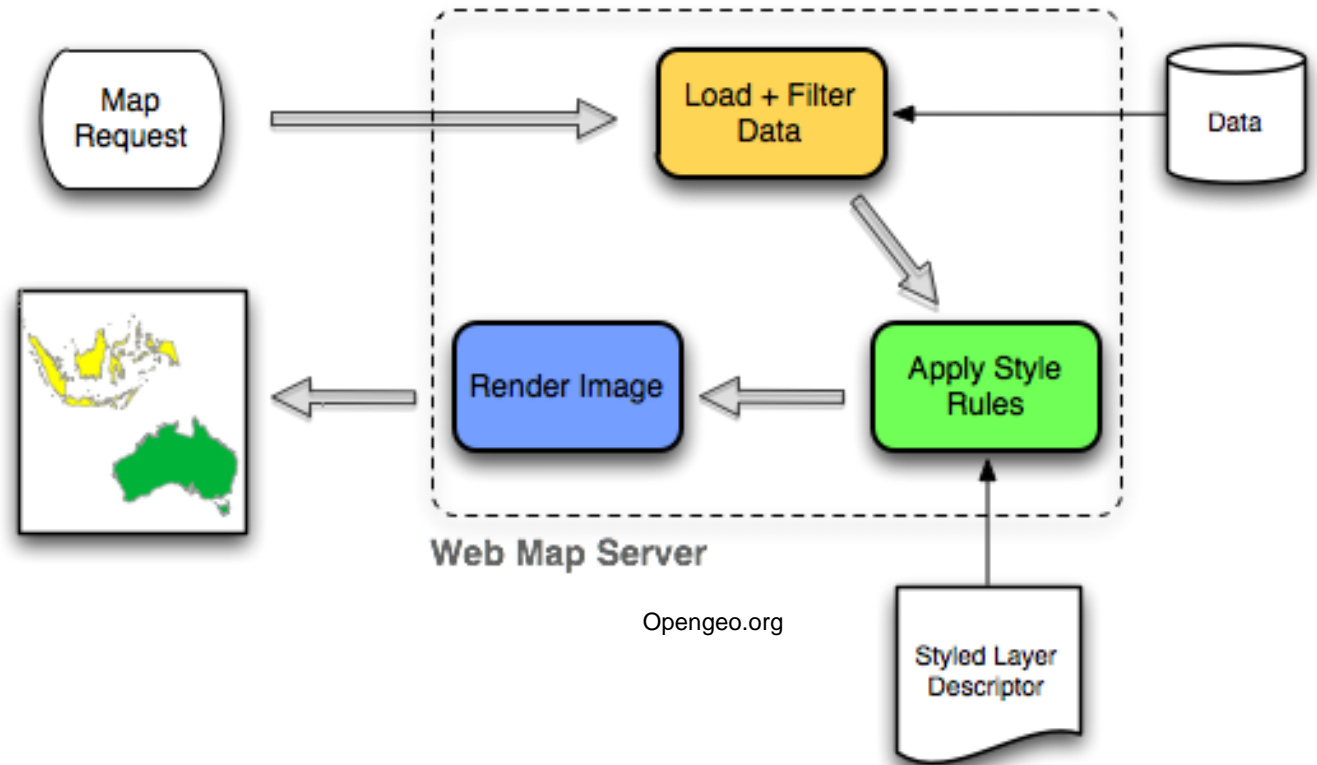
- Founded in 1994
- Solve the issue of spatial data sharing and interoperability
- Sets the standards that allow geographic information systems to interoperate
- 470+ members and growing
- 34 “core” standards
  - 15 extensions/profiles



- As its name implies, it is a service that provides maps
- The data leaves the server only as an image
- The map is rendered on the server, so styling and presentation are chosen by the data provider
- Limited client interactivity with the map
- Current version: 1.3 (is the same as ISO 19128)

Note:

Source data from which the image is generated need not to be an image. It can be a Shapefile, PostGIS database, Oracle Spatial,...



WMS Server can do one of 3 things (WMS operations)

1. Produce a map (as an image)
  - *getMap*
2. Answer basic queries about the content of the map
  - *getFeatureInfo* (returns an XML with attributes)
3. Tell other programs what maps it can produce and which of those can be queried further
  - *getCapabilities* (returns an XML file with the metadata)

## Provides the following information:

- Image formats it can serve (jpeg, png, gif...)
- List of the map layers
- List of layers supporting the optional GetFeatureInfo interface
- List of available spatial reference systems
- List of exception formats for return of exceptions
- (optional) SLD styles
- (optional) Vendor specific capabilities (or properties)

## Example

<http://demo.opengeo.org/geoserver/wms?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities>

☞ Response is a **XML file**



# WMS – GetMap Request

`http://demo.opengeo.org/geoserver/wms?SERVICE=WMS&REQUEST=GetMap&LAYERS=topp:states&SRS=EPSG:4326&BBOX=-124.731,24.956,-66.97,49.372&FORMAT=image/png&STYLES=&WIDTH=600&HEIGHT=255`

- `http://demo.opengeo.org/geoserver/wms?` The 'root' URL of the service.
- `SERVICE=WMS` Request for a WMS service
- `REQUEST=GetMap` Request for a map image
- `LAYERS=topp:states` Which layer? Multiple layers possible with comma separated list
- `SRS=EPSG:4326` The projection we are requesting using the EPSG code
- `BBOX=-124.731,24.956,-66.97,49.372` Bounding box coordinate  
Format: “MinX, MinY, MaxX, MaxY”
- `WIDTH=600` Width of image we want
- `HEIGHT=255` Height of image we want
- `FORMAT=image/png` Image type (possibilities: png, jpeg, gif & tiff)
- `STYLES=` In case the WMS service offers multiple styling. Blanc → default style  
To be found in the GetCapabilities
- `TRANSPARENT=FALSE` Will image be transparent in areas of no data

# WMS – GetMap Response

- Image



- Error

```
<ServiceExceptionReport version="1.1.1">  
  <ServiceException code="">  
    WIDTH and HEIGHT incorrectly specified  
  </ServiceException>  
</ServiceExceptionReport>
```

### Example:

[http://demo.opengeo.org/geoserver/wms?SERVICE=WMS&REQUEST=getfeatureinfo&LAYERS=topp:states&BBOX=-124.731,24.956,-66.97,49.372&FORMAT=image/png&WIDTH=600&HEIGHT=255&X=100&Y=100&query\\_layers=topp:states](http://demo.opengeo.org/geoserver/wms?SERVICE=WMS&REQUEST=getfeatureinfo&LAYERS=topp:states&BBOX=-124.731,24.956,-66.97,49.372&FORMAT=image/png&WIDTH=600&HEIGHT=255&X=100&Y=100&query_layers=topp:states)

[http://www.ruimtemonitor.be/geoserver/wms?service=wms&request=getfeatureinfo&LAYERS=gemeenten\\_2003\\_rb&FORMAT=image/png&BBOX=21000,150000,117000,246000&WIDTH=256&HEIGHT=256&X=200&Y=200&query\\_layers=gemeenten\\_2003\\_rb](http://www.ruimtemonitor.be/geoserver/wms?service=wms&request=getfeatureinfo&LAYERS=gemeenten_2003_rb&FORMAT=image/png&BBOX=21000,150000,117000,246000&WIDTH=256&HEIGHT=256&X=200&Y=200&query_layers=gemeenten_2003_rb)

Response = XML or text file (dependent on your WMS server software)

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

```
<FeatureInfoResponse>
```

```
    <FIELDS FEMALES="226581" MALES="227007" POP1999="482025"
```

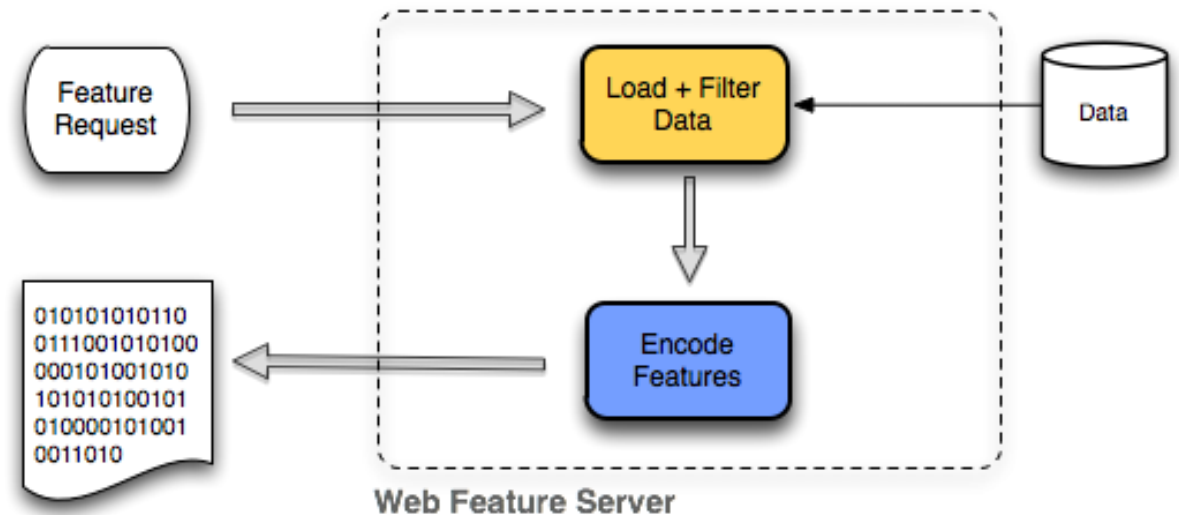
```
    STATE_NAME="Wyoming" _ID_"6" _SHAPE_"[Geometry]" _LAYERID_"0"/>
```

```
</FeatureInfoResponse>
```

FEMALES	MALES	POP1999	STATE_NAME	_ID_	_SHAPE_	_LAYERID_
226581	227007	482025	Wyoming	6	[Geometry]	0

→ response can be formatted by the (web) application

- Provides map data (GML) to a (web) client
- The client chooses style & presentational details
- Geospatial features
- Optional: Transactional Web Feature Service (WFS-T) enables the creation, deletion, and updating of features
- Current version 2.0
- = ISO 19142



<http://demo.opengeo.org/geoserver/wfs?SERVICE=wfs&VERSION=1.1.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=topp:states&FEATUREID=states.39>

```
- <wfs:FeatureCollection numberOfFeatures="1" timeStamp="2010-06-29T16:34:42.179-04:00" xsi:schemaLocation="http://www.openplans.org/topp
http://demo.opengeo.org/geoserver/wfs?service=WFS&version=1.1.0&request=DescribeFeatureType&typeName=topp%3Astates http://www.opengis.net/wfs
http://demo.opengeo.org/geoserver/schemas/wfs/1.1.0/wfs.xsd">
  - <gml:boundedBy>
    - <gml:Envelope srsName="urn:x-ogc:def:crs:EPSG:4326">
      <gml:lowerCorner>40.505898 -79.763466</gml:lowerCorner>
      <gml:upperCorner>45.0061 -71.870476</gml:upperCorner>
    </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  - <gml:featureMembers>
    - <topp:states gml:id="states.39">
      - <gml:boundedBy>
        - <gml:Envelope srsName="urn:x-ogc:def:crs:EPSG:4326">
          <gml:lowerCorner>40.505898 -79.763466</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>45.0061 -71.870476</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </gml:boundedBy>
      - <topp:the_geom>
        - <gml:MultiSurface srsName="urn:x-ogc:def:crs:EPSG:4326">
          - <gml:surfaceMember>
            - <gml:Polygon>
              - <gml:exterior>
                - <gml:LinearRing>
                  - <gml:posList>
                    42.267269 -79.763466 42.419304000000001 -79.444252 42.493404 -79.355118 42.5745579999999996 -79.142471
                    42.699187999999999 -79.043991 42.792686 -78.859444 42.9741740000000005 -78.93679 43.022301 -78.883034
                    43.066570000000001 -78.925835 43.090549000000001 -79.061348 43.144684000000001 -79.039558 43.268161999999999
                    -79.062469 43.371937 -78.464905 43.365512999999999 -77.992271 43.3351099999999986 -77.745277 43.2414860000000001
                    -77.575989 43.275650000000001 -77.377602 43.278529999999999 -76.914841 43.3426670000000006 -76.737152
                    43.3233759999999996 -76.718796 43.414085 -76.619957 43.500652 -76.454994 43.5540849999999986 -76.223114 43.633129
                    -76.184921 43.682632000000001 -76.206017 43.835063999999999 -76.240341 43.91243 -76.194069 43.932148000000001
```

## ▪ GetCapabilities

- Discover what services and data types the WFS supports.
- <http://demo.opengeo.org/geoserver/wfs?SERVICE=wfs&REQUEST=GetCapabilities>

## ▪ DescribeFeatureType

- Determine the schema (list of columns) of a feature
- <http://demo.opengeo.org/geoserver/wfs?SERVICE=wfs&REQUEST=DescribeFeatureType&TYPENAME=topp:states>
- [http://www.ruimtemonitor.be/geoserver/wfs?service=wfs&request=DescribeFeatureType&TYPENAME=rm:m14\\_woonwerkafstand\\_woonplaats\\_theoretischminimum\\_evolutiefactor\\_gem](http://www.ruimtemonitor.be/geoserver/wfs?service=wfs&request=DescribeFeatureType&TYPENAME=rm:m14_woonwerkafstand_woonplaats_theoretischminimum_evolutiefactor_gem)

- **GetFeature**

- Returns the actual data that the client has requested (query defines filters to limit the number of features returned)
- <http://demo.opengeo.org/geoserver/wfs?SERVICE=wfs&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=topp:states&FEATUREID=states.39>

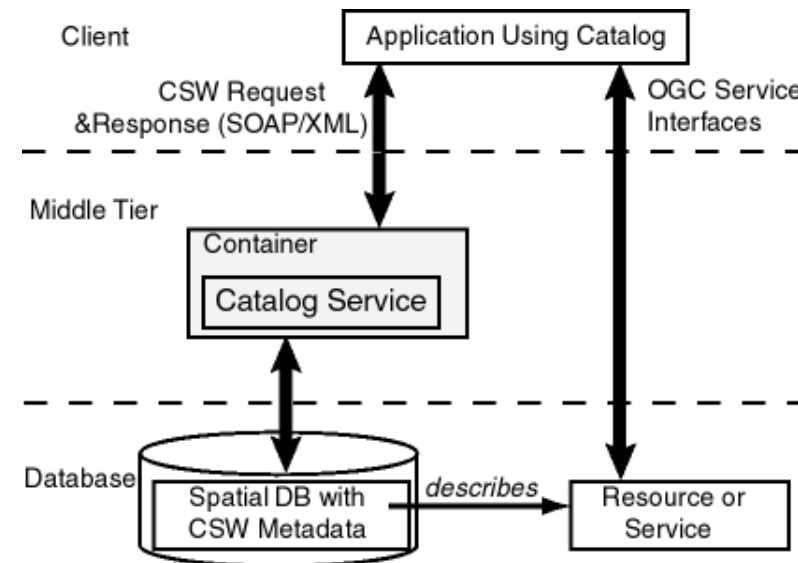
- **Other operations** (beyond basic WFS)

- **GetPropertyValue**
- **Transaction** (allows service transaction requests)
- **LockFeature** (allows process lock requests) and **GetFeatureWithLock**



- A catalogue server publishes collections of descriptive information (metadata) about geospatial data
- Defines interface to search for metadata (so you could 'discover' geospatial data)
  - Transaction: insert, update & delete of metadata
  - Harvest (optional) - create/update metadata by asking the server to 'pull' metadata from a specified target

👉 Module “Metadata and catalogue services”



- **getCapabilities**

- Metadata about the service itself (indicating abilities, contact information...)
- <http://metadata.geopunt.be/zoekdienst/srv/dut/csw?service=CSW&request=GetCapabilities>

- **getRecords**

- Does a search
- [http://metadata.geopunt.be/zoekdienst/srv/dut/csw?service=CSW&version=2.0.2&request=GetRecords&CONSTRAINTLANGUAGE=CQL\\_TEXT&resultType=results](http://metadata.geopunt.be/zoekdienst/srv/dut/csw?service=CSW&version=2.0.2&request=GetRecords&CONSTRAINTLANGUAGE=CQL_TEXT&resultType=results)

- **getRecordById**

- Returns the metadata (default representation) of a specific record using their identifier
- <http://metadata.geopunt.be/zoekdienst/srv/dut/csw?service=CSW&version=2.0.2&request=GetRecordById&id=DE022DEF-20BF-4016-82A1-57BCC917AF4E>

All return a XML document

# CSW – GetRecords Response

Aggregate Results matching search criteria : 1-10 / 80 (pagina 1/8)

## ruimte en wonen KORRELMAAT PERCELEN (ROOSTER 1KMx1KM)



**Abstract** Deze indicator geeft de korrelmaat van de percelen weer: dit is de gemiddelde grootte (oppervlakte) van de percelen per rooster (1kmx1km). Opbouw van de indicator: Voor deze indicator wordt...

**Keywords** Korrelmaat, percelen, Vlaanderen

[+ Metadata](#)

[Map / Report](#)

## ruimte en wonen TIJDREEKS EVOLUTIE VAN SERRETEELTEN



**Abstract** Deze tijdreeks (1990 - 2005) toont de absolute evolutie in oppervlakte serreteelten per gemeente. De evolutie van serreteelten geeft een beeld over de verschuiving van concentratiegebieden...

**Keywords** serre, serreteelt, concentratie, evolutie, landbouw, tuinbouw, gemeente, open ruimte, Vlaanderen

[+ Metadata](#)

[Map / Report](#)

## ruimte en wonen SCHAALVERGROTING IN DE LAND-EN TUINBOUW



**Abstract** Schaalvergroting van land- en tuinbouwbedrijven is een ontwikkeling die zich verspreid over Vlaanderen voordoet en in de verschillende productierichtingen. Per gemeente wordt de absoluut sc...

**Keywords** schaalvergroting, landbouw, tuinbouw, gemeente, open ruimte, Vlaanderen

[+ Metadata](#)

[Map / Report](#)

## ruimte en wonen BEDRIJFSCONTINUÏTEIT OP BASIS VAN OPVOLGINGS- EN VERGRIJZINGSGRAAD



**Abstract** Het fenomeen van vergrijzing en lage opvolgingsperspectieven is belangrijk om in rekening te brengen voor het bepalen van een toekomstvisie van de land- en tuinbouw voor de regio's met lage ...

**Keywords** Bedrijfscontinuïteit, opvolgingsperspectieven, vergrijzing, Vlaanderen

[+ Metadata](#)

[Map / Report](#)

## ruimte en wonen DICHTHEID VERSPREIDE BEBOUWING PER OPPERVLAKTE (NIS-METHODE OP STATISTISCHE SECTOR)



**Abstract** Deze indicator geeft de dichtheid van verspreide bebouwing weer per statistische sector, met uitsluiting van stedelijke gebieden en NIS-woonkernen. In eerste instantie wordt vertrokken vanu...

**Keywords** verspreide bebouwing, NIS, Vlaanderen

[+ Metadata](#)

[Map / Report](#)

## ruimte en wonen DICHTHEID BEBOUWINGSKORRELS PER OPPERVLAKTE (RSV-METHODE OP ROOSTERCEL)



# CSW – GetRecordsByID Request

## Identification info

Title	Korrelmaat percelen (rooster 1kmx1km)
Date	2009-06-23T15:43:00
Date Type	Publication
Abstract	Deze indicator geeft de korrelmaat van de percelen weer: dit is de gemiddelde grootte (oppervlakte) van de percelen per rooster (1kmx1km). Opbouw van de indicator: Voor deze indicator wordt een intersectie uitgevoerd van de data laag Kadvec_percelen_polygonen en de data laag van de RE (bewerking: intersect). Daarna worden alle objecten per RE samengevoegd (bewerking: summarize). Bij deze bewerking wordt het minimum, maximum, totaal som, standaardafwijking en gemiddelde berekend. Een derde bewerking bestaat erin deze gegevens te koppelen aan de oorspronkelijke RE (bewerking: join). Zo krijgen we nieuwe informatie per RE. Om het kaartbeeld te bekomen wordt de gemiddelde oppervlakte van de RE weergegeven. De bekomen waarden worden in vijf categorieën opgedeeld, de eenheid van de indicator is de gemiddelde oppervlakte van de percelen (m2).

## Point of contact

Individual Name	Thomas Verbeek; Ann Pisman
Organisation Name	UGent
Position Name	
Delivery Point	
City	Gent
Administrative Area	
Postal Code	9000
Country	België
Electronic Mail Address	<a href="mailto:thomas.verbeek@ugent.be">thomas.verbeek@ugent.be</a>
Role	originator

Maintenance And Update Frequency	
Descriptive Keywords	Korrelmaat, percelen (theme).
Descriptive Keywords	Vlaanderen (place).
Access Constraints	copyright
Use Constraints	
Other Constraints	Geef hier beperkingen op (andere dan toegang en gebruik)
Spatial Representation Type	vector

## Equivalent scale

Denominator	rooster (1kmx1km)
-------------	-------------------

Language	Dutch; Flemish
Character Set	utf8

## Extent

### Extent

#### Geographic bounding box

	<b>North bound latitude</b> 51.506287	
<b>West bound longitude</b> 2.528574		<b>East bound longitude</b> 5.935122
	<b>South bound latitude</b> 50.674615	

Standard way for data to be passed from one geographic application to another

- Is the XML grammar defined by the Open Geospatial Consortium (OGC) to express geographical features.
- Response of WFS requests is GML
- Filename extension: .gml

```
<gml:MultiLineString srsName="http://www.opengis.net/gml/srs/epsg.xml#27354">
  <gml:lineStringMember>
    <gml:LineString>
      <gml:coordinates decimal="." cs="," ts=" "> 494475.71056415,5433016.8189323
494982.70115662,5 435041.95096618 </gml:coordinates>
    </gml:LineString>
  </gml:lineStringMember>
</gml:MultiLineString>
```

👉 Module “Basic concepts of XML and GML”

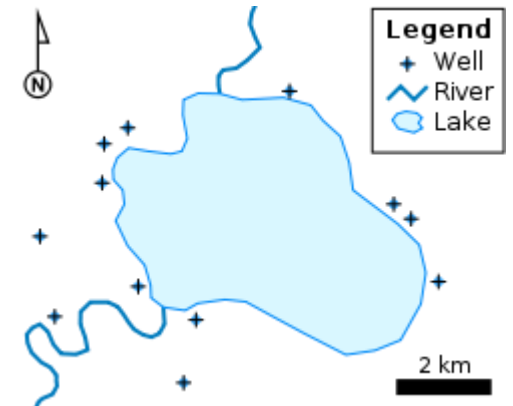
# GML example: Geometries

```
<gml:Point>
  <gml:coordinates>100,200</gml:coordinates>
</gml:Point>

<gml:Polygon>
  <gml:outerBoundaryIs>
    <gml:LinearRing>
      <gml:coordinates>0,0 100,0 100,100 0,100 0,0</gml:coordinates>
    </gml:LinearRing>
  </gml:outerBoundaryIs>
</gml:Polygon>

<gml:LineString>
  <gml:coordinates>100,200 150,300</gml:coordinates>
</gml:LineString>

<!-- Feature: -->
<abc:Building gml:id="SearsTower">
  <gml:name>Sears Tower</gml:name>
  <abc:height>52</abc:height>
  <abc:position>
    <gml:Point>
      <gml:coordinates>100,200</gml:coordinates>
    </gml:Point>
  </abc:position>
</abc:Building>
```



# Software and tools

Open Source and COTS

- **Desktop clients:**

- QGIS
- ESRI ArcGIS for Desktop
- uDIG
- Kosmo
- MapWindow

- **Web mapping clients comparison:**

<http://geotux.tuxfamily.org/index.php/en/geo-blogs/item/291-comparacion-clientes-web-v6>

- **Servers:**

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| ▣ GeoServer              | ▣ DEEGREE             |
| ▣ MapServer              | ▣ MapGuide OpenSource |
| ▣ ESRI ArcGIS for Server | ▣ OpenGeo Suite       |
| ▣ Geomajas               |                       |



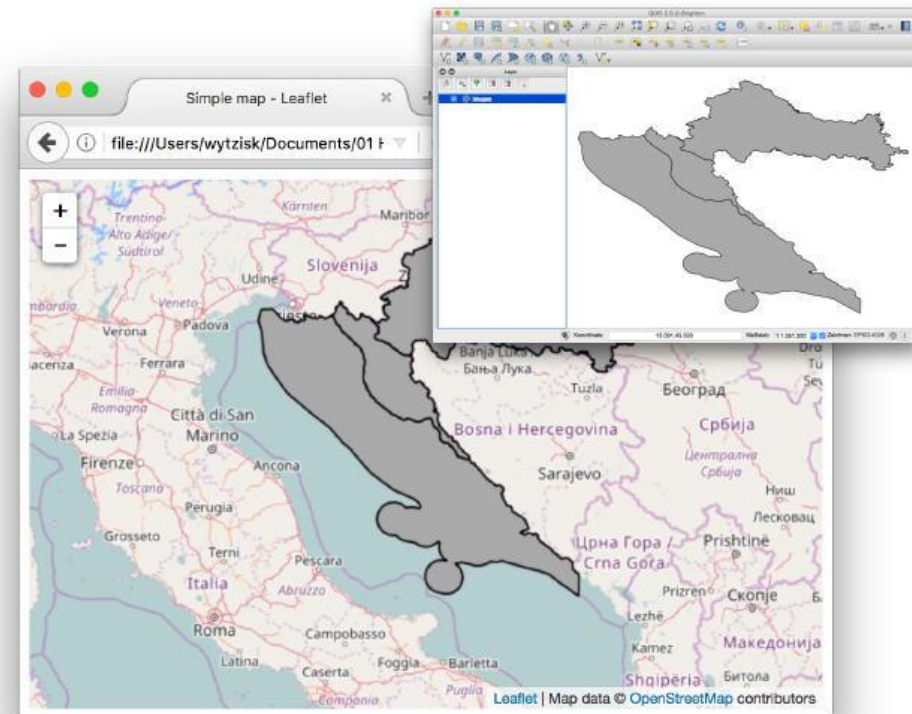
- OpenGeo Suite: <https://connect.boundlessgeo.com/Downloads>
- GeoServer INSPIRE extension  
<http://docs.geoserver.org/latest/en/user/extensions/inspire/index.html>
- Quantum GIS (QGIS)  
<https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html>
- Google Earth  
<http://www.google.com/earth/>

# Complete exercise

Setting-up an SDI Node

**[Optional, depending on time and Internet capacity]**

- Deploy a map server on your local machine
- Publish a sample data set via a standardized mapping service
- • Bind your local service to a client



- Open source software server written in Java (GPL2)
- Allows users to share and edit geospatial data
- Designed for interoperability
  - Implements the OGC Web Feature Service (WFS), Web Coverage Service (WCS) and Web Map Service (WMS) standards
- Publishes data from any major spatial data source
- Community-driven, i.e. developed, tested, and supported by a large and active group of contributors from around the world
- Widely used in operational environments

- There many ways towards a running Geoserver instance ...
  - **GUI-driven Windows and Mac OSX Installer** (allows you to run Geoserver as a service)
  - **OS-independent binary** (web application bundled inside Jetty, a lightweight servlet container system; just unzip and start the server from the command line)
  - **Web archive (war-file)** for servlet containers (e.g. Apache Tomcat)
- All installation files are available here:
  - <http://geoserver.org/release/stable/>

## Packages



[Platform Independent Binary](#)  
Operating system independent runnable binary.



[Windows Installer](#)  
Installer for Windows platforms.



[Mac OSX Installer](#)  
DMG for OSX platforms.



[Web Archive](#)  
Web Archive (war) for servlet containers.

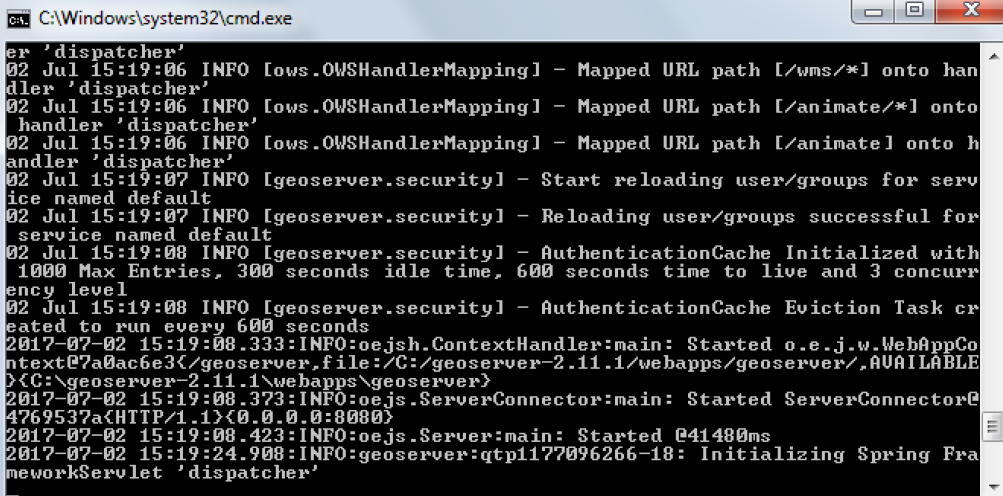
- **Prerequisite for all installaCon types: Java 8**

- Make sure Java is installed on your machine
  - If not, you download Java here:  
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads>
- Make sure that the JAVA\_HOME (or JRE\_HOME) environment variable is set (and points to your Java installaCon)
  - On a Windows machine you set JAVA\_HOME / JRE\_HOME here:  
*Control Panel → System → Advanced → Environment Variables*

- **InstallaCon guidelines** can be found here:

- <http://docs.geoserver.org>

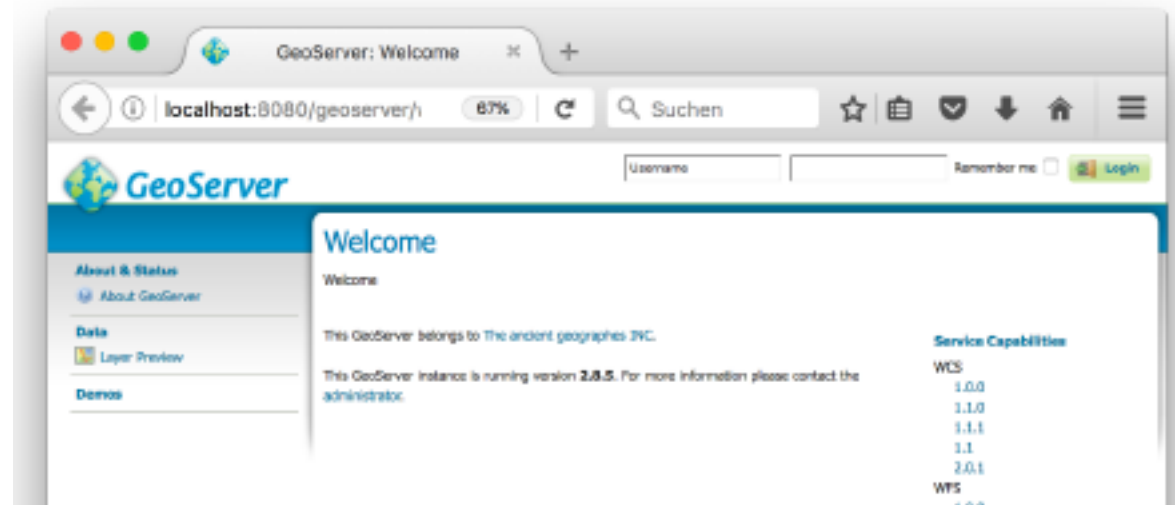
- Assuming you use the OS-independent installer and you are using a Windows machine (similar for other OS)
  - Navigate to the bin directory inside the locaCon where GeoServer is installed
  - Starting
    - Run startup.bat. A command-line window will appear and persist. **This window should not be closed**, or else GeoServer will shut down.
    - To access the Web AdministraCon Interface, navigate to <http://localhost:8080/geoserver>
  - Stopping
    - Either close the persistent command-line window, or run the shutdown.bat file inside the bin directory.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
er 'dispatcher'
02 Jul 15:19:06 INFO [ows.OWSHandlerMapping] - Mapped URL path [/wms/*] onto han
dler 'dispatcher'
02 Jul 15:19:06 INFO [ows.OWSHandlerMapping] - Mapped URL path [/animate/*] onto
handler 'dispatcher'
02 Jul 15:19:06 INFO [ows.OWSHandlerMapping] - Mapped URL path [/animate] onto h
andler 'dispatcher'
02 Jul 15:19:07 INFO [geoserver.security] - Start reloading user/groups for serv
ice named default
02 Jul 15:19:07 INFO [geoserver.security] - Reloading user/groups successful for
service named default
02 Jul 15:19:08 INFO [geoserver.security] - AuthenticationCache Initialized with
1000 Max Entries, 300 seconds idle time, 600 seconds time to live and 3 concurr
ency level
02 Jul 15:19:08 INFO [geoserver.security] - AuthenticationCache Eviction Task cr
eated to run every 600 seconds
2017-07-02 15:19:08.333:INFO:oejsh.ContextHandler:main: Started o.e.j.w.WebAppCo
ntext@7a0ac6e3C:/geoserver,file:/C:/geoserver-2.11.1/webapps/geoserver/,AVAILABLE
>C:\geoserver-2.11.1\webapps\geoserver>
2017-07-02 15:19:08.373:INFO:oejs.ServerConnector:main: Started ServerConnector@
4769537a<HTTP/1.1><0.0.0.0:8080>
2017-07-02 15:19:08.423:INFO:oejs.Server:main: Started @41480ms
2017-07-02 15:19:24.908:INFO:geoserver:qtp1177096266-18: Initializing Spring Fra
meworkServlet 'dispatcher'
```

- Use the **Web AdminstraCon Tool**

- Web-based applicaCon used to configure all aspects of GeoServer
- Add and publish data
- Chang service se#ngs
- The web admin tool is accessed via a web browser
  - **http://<host>:<port>/geoserver**
  - default: http://localhost:8080/geoserver/web
  - Default login: admin/geoserver





GeoServer: Welcome

localhost:8080/geoserver/ 67% Suchen

Logout

About & Status

Server Status

GeoServer Logs

Contact Information

About GeoServer

Data

Layer Preview

Workspaces

Stores

Layers

Layer Groups

Styles

Services

WCS

WFS

WMS

Settings

Global

JAI

Coverage Access

Tile Caching

Tile Layers

Caching Defaults

Gridsets

Disk Quota

BlobStores

Security

Settings

Authentication

Passwords

Users, Groups, Roles

Data

Services

Demos

Tools

Welcome

Welcome

This GeoServer belongs to The ancient geographies INC.

20 Layers

10 Stores

8 Workspaces

Add layers

Add stores

Create workspaces

The master password for this server has not been changed from the default. It is **highly** recommended that you change it now. [Change it](#)

The administrator password for this server has not been changed from the default. It is **highly** recommended that you change it now. [Change it](#)

No strong cryptography available, installation of the unrestricted policy jar files is recommended

This GeoServer instance is running version **2.8.5**. For more information please contact the [administrator](#).

Service Capabilities

WCS

1.0.0

1.1.0

1.1.1

1.1

2.0.1

WFS

1.0.0

1.1.0

2.0.0

WMS

1.1.1

1.3.0

TMS

1.0.0

WMS-C

1.1.1

WMTS

1.0.0

- Unzip the sample dataset (biogeo.zip)
  - The extracted folder contains the following files
    - biogeo.dbf
    - biogeo.prj
    - biogeo.shp
    - biogeo.shx
  - Copy the **folder** to the **GeoServer data dictionary**
    - If no changes have been made to the GeoServer file structure, the path is **.../geoserver/data\_dir/data**
    - Refer to the user manual, if you decided to use another location for your data (i.e. you need to set the **GEOSERVER\_DATA\_DIR** variable accordingly)

## 1. Create a new workspace

- A workspace is a **container** used to group similar layers together
- Navigate to *Data* → *Workspaces*
- Click the *Add new workspace* button

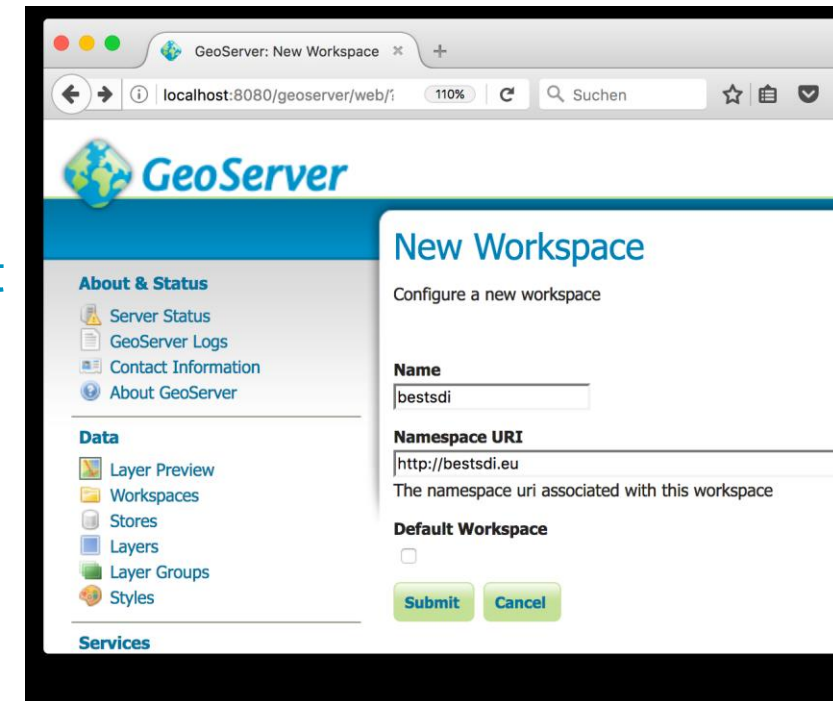
### → Enter a **workspace name** (“bestsdi”)

- A workspace name is an identifier describing your project
- It must not exceed ten characters or contain spaces

### → Enter a **namespace URI**

(e.g. “http://bestsdi.eu/bestsdi”)

- Typically a URL associated with your project



## 2. Create a data store

- Navigate to *Data* → *Stores*
- In order to add the biogeo shapefile, you need to create a new store
- Click on the *Add new store* button
- **Select *Shapefile - ESRI(tm) Shapefiles (.shp)*** from the list supported data sources
- Enter **workspace**, **description** and **shape file location**

### Basic Store Info

#### Workspace \*

bestsdi

#### Data Source Name \*

biogeo

#### Description

biogeo

☒ Enabled

### Connection Parameters

#### Shapefile location \*

file:biogeo/biogeo.shp

[Browse...](#)

### 3. Create a layer (1/4)

- Navigate to *Data* → *Layers*
- Click on the *Add new resource* button
- On the New Layer chooser page, **select bestsdi:biogeo**

Add layer from

You can create a new feature type by manually configuring the attribute names and types. [Create new feature type...](#)

Here is a list of resources contained in the store 'biogeo'. Click on the layer you wish to configure

<< < 1 > >>

Results 0 to 0 (out of 0 items)

Published	Layer name	Action
	biogeo	<a href="#">Publish</a>

<< < 1 > >>

Results 0 to 0 (out of 0 items)

- The *Edit Layer* page let you enter the Data and Publishing parameters

### 3. Create a layer (2/4)

- Enter a short **Title** and an **abstract** for the biogeo layer
- **Generate the layer's bounding boxes** by clicking the *Compute from data* and then *Compute from Native bounds*.

Data	Publishing	Dimensions	Tile Caching
------	------------	------------	--------------

---

#### Basic Resource Info

**Name**

☒ Enabled

☒ Advertised

**Title**

**Abstract**

Biogeographical regions within Croatia

### 3. Create a layer (3/4)

- **Generate the layer's bounding boxes** by clicking the *Compute from data* and then *Compute from Native bounds*.

#### Coordinate Reference Systems

##### Native SRS

[EPSG:HTRS96 / Croatia TM...](#)

##### Declared SRS

[EPSG:HTRS96 / Croatia TM...](#)

##### SRS handling



#### Bounding Boxes

##### Native Bounding Box

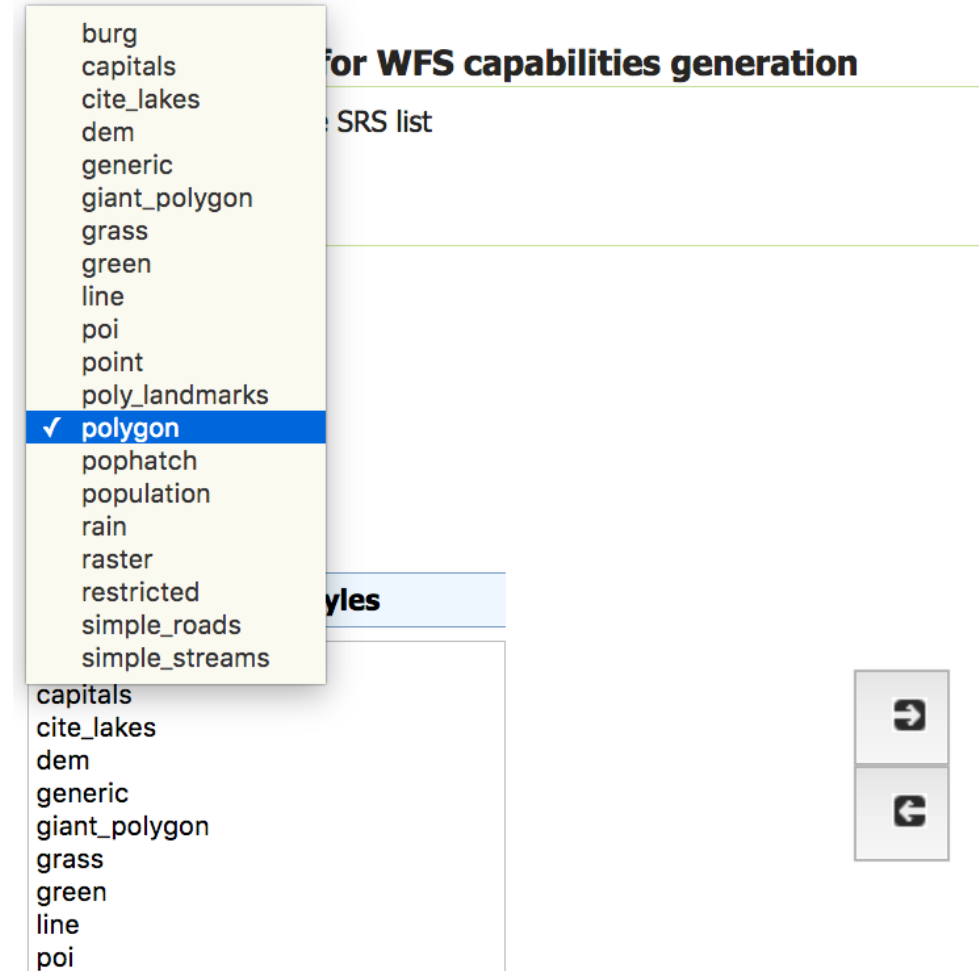
**Min X****Min Y****Max X****Max Y**[Compute from data](#)

##### Lat/Lon Bounding Box

**Min X****Min Y****Max X****Max Y**[Compute from native bounds](#)

### 3. Create a layer (4/4)

- Set the layer's style by **switching to the *Publishing* tab**
- **Select the polygon style** from the default *Style* drop down list
- Finalize the layer configuration by scrolling to the bottom of the page and clicking **Save**





## 4. Preview the layer


- To verify that the biogeo layer is published correctly navigate to

*Data → Layer Preview*

- Find the bestsdi:biogeo layer

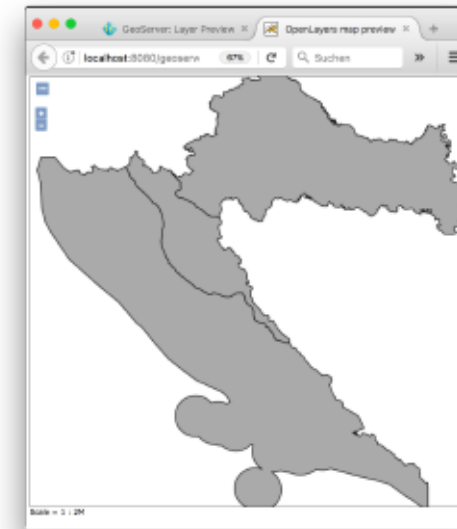
Navigation: << < 1 > >> Results 1 to 1 (out of 1 matches from 23 items)

Search: biogeo

Type	Name	Title	Common Formats	All Formats
	bestsdi:biogeo	Biogeography	OpenLayers KML GML	Select one

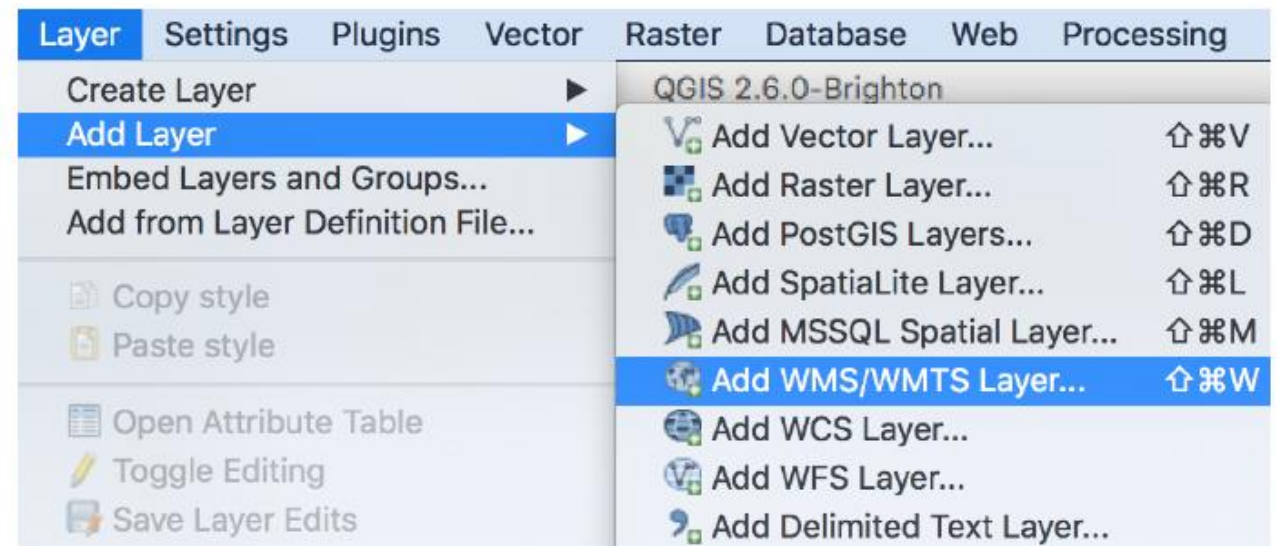
Navigation: << < 1 > >> Results 1 to 1 (out of 1 matches from 23 items)

- Click on the *OpenLayers* link in the *Common Formats* column



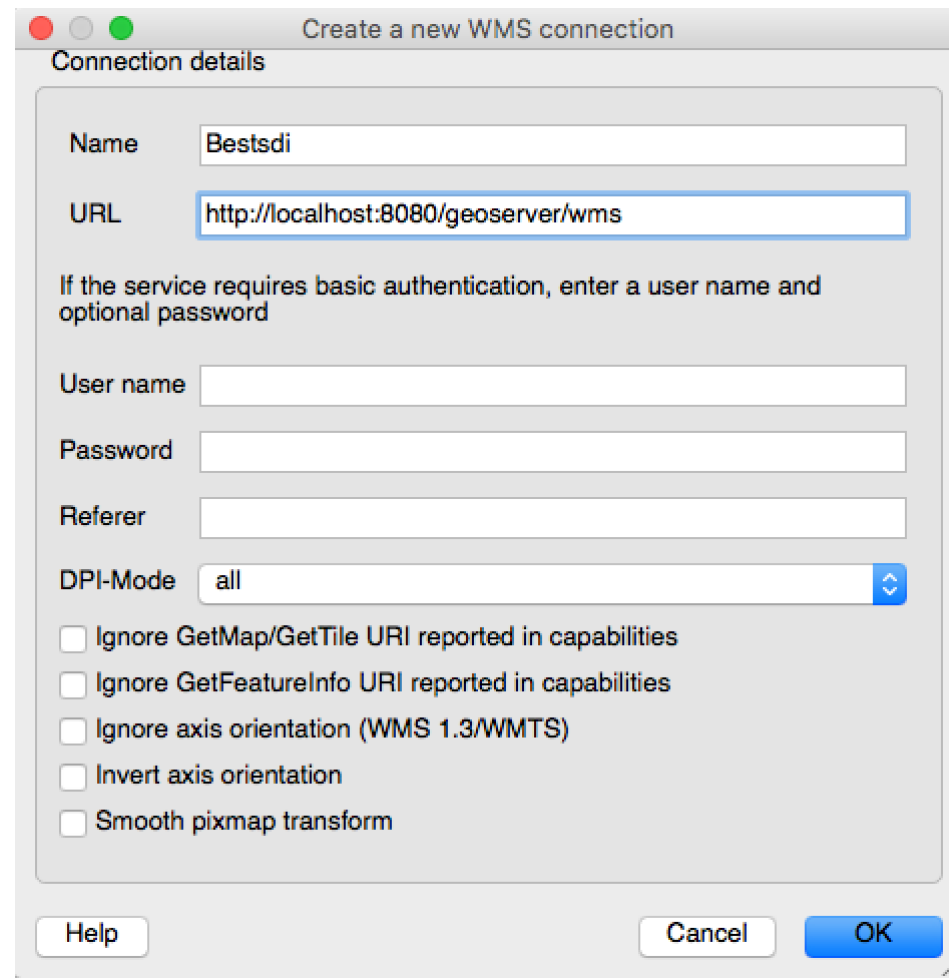
## 5. Integrating your new service into a GIS project (1/4)

- Open QGIS
- Go to Data → Add Layers → Add WMS/WMS Layer



- Click *New* and enter a name (e.g. "http://localhost:8080/geoserver/wms" ,

## 5. Integrating your new service into a GIS project (2/4)



The screenshot shows a dialog box titled "Create a new WMS connection" with a subtitle "Connection details". The dialog contains several input fields and checkboxes. The "Name" field is filled with "Bestsdi". The "URL" field is filled with "http://localhost:8080/geoserver/wms" and is highlighted with a blue border. Below the URL field, there is a text instruction: "If the service requires basic authentication, enter a user name and optional password". This is followed by three empty input fields for "User name", "Password", and "Referer". The "DPI-Mode" is set to "all" in a dropdown menu. At the bottom, there are five unchecked checkboxes: "Ignore GetMap/GetTile URI reported in capabilities", "Ignore GetFeatureInfo URI reported in capabilities", "Ignore axis orientation (WMS 1.3/WMTS)", "Invert axis orientation", and "Smooth pixmap transform". At the very bottom of the dialog are three buttons: "Help", "Cancel", and "OK".

Create a new WMS connection

Connection details

Name: Bestsdi

URL: http://localhost:8080/geoserver/wms

If the service requires basic authentication, enter a user name and optional password

User name:

Password:

Referer:

DPI-Mode: all

☐ Ignore GetMap/GetTile URI reported in capabilities

☐ Ignore GetFeatureInfo URI reported in capabilities

☐ Ignore axis orientation (WMS 1.3/WMTS)

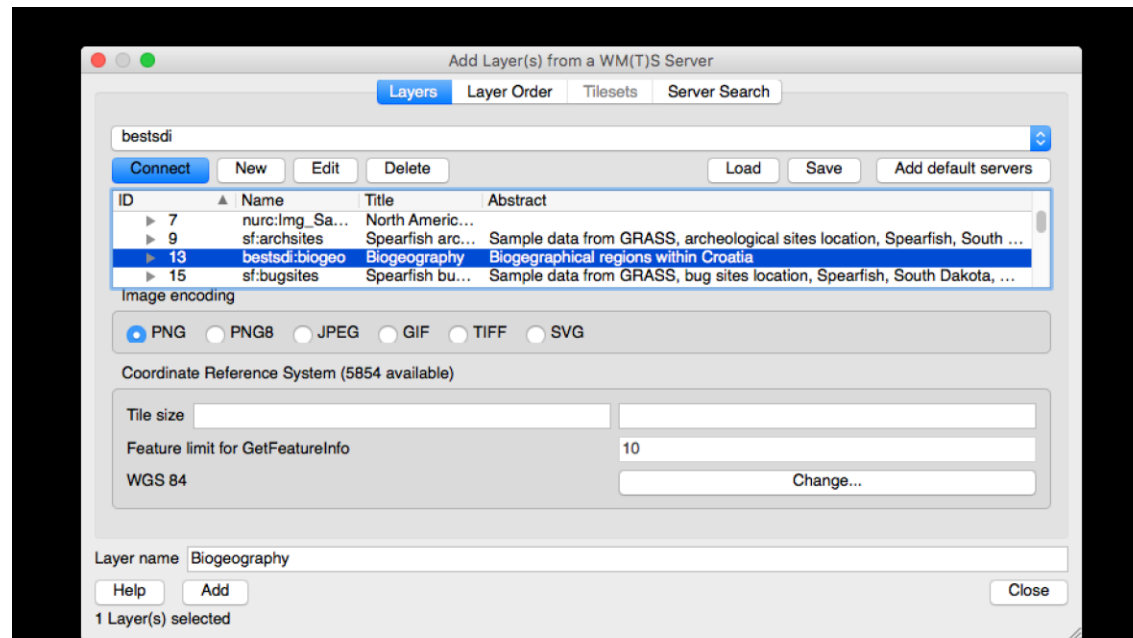
☐ Invert axis orientation

☐ Smooth pixmap transform

Help Cancel OK

## 5. Integrating your new service into a GIS project (3/4)

- After clicking the *OK* button of the connection dialog click on the
- *Connect* button of the *Add Layer(s) from a WM(T)S Server* dialog
- Select the *bestsdi:biogeo* layer and click on the *Add* button



## 5. Integrating your new service into a GIS project (4/4)

- Work with the service ...

