

Jan Kristian Jensen, NVDB - Transport og samfunn / Transportutvikling / transportdata

Hvilket kart kan jeg bruke? Hva pokker er GIS?



@foto Good design award winners 2016 <https://www.g-mark.org/award/describe/44527?locale=en>



```
{  
  "navn": "Jan Kristian Jensen",  
  "stilling" : "sjefsingeniør",  
  "utdannelse": "Hovedfag i meteorolog, Universitetet i Bergen, 1998",  
  "Erfaring": "Over 20 års erfaring med tjenesteutvikling, FoU, dataanalyse,  
              dataforvaltning og GIS",  
  "Rolle i SVV": "Spesialist, Nasjonal vegdatabank. Dataanalytiker,  
                problemløser og GIS ekspert. Produkteier. Tjenesteutvikler.",  
  "org-enhet": {  
    "divisjon": "Transport og samfunn",  
    "avdeling": "Transportutvikling",  
    "seksjon": "Transportdata"  },  
  "kontorsted" : "Trondheim"  
}
```

1) Hvilket javascript-bibliotek skal jeg bruke?
Kodeeksempler?

2) Hvor finner jeg bakgrunnskart?

2a) Kan vi få vector tiles bakgrunnskart?

=> Vår leverandør på saken (går tregt!)

3) SVV tjenester for kart og sånn

4) GIS-fakta du ikke ante du trengte

1) Hvilket javascript-bibliotek skal jeg bruke?
Kodeeksempler?

Leaflet eller OpenLayers

<https://leafletjs.com/>

<https://openlayers.org/>

Vegkart-utviklerne (openLayers)

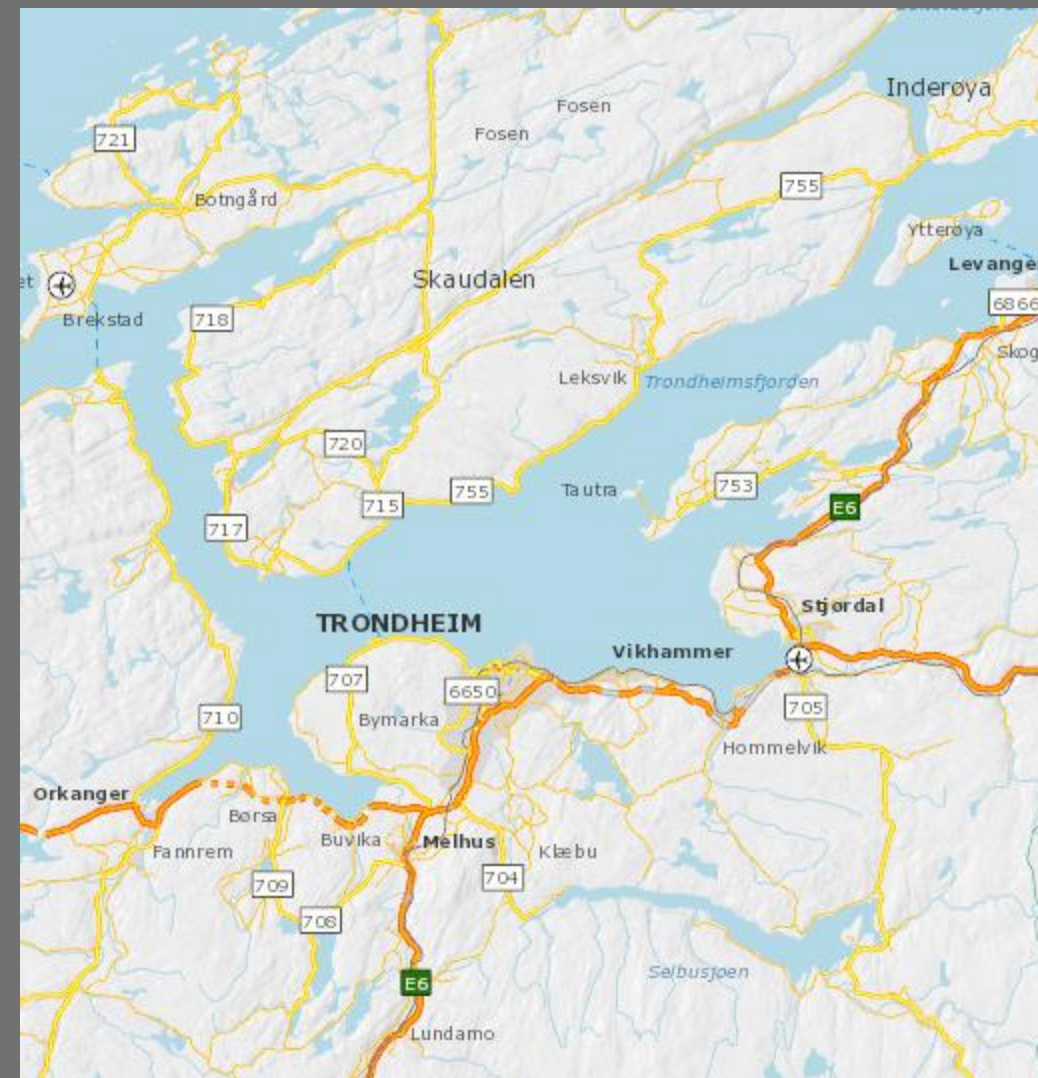
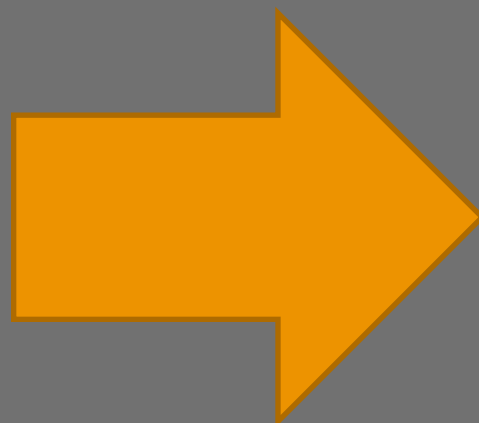
Rapportweb-utviklerne (leaflet)

Utviklerne av vegvesen.no/trafikk (<http://175.no>)

Masse andre kartapplikasjoner i SVV...

<https://labs.vegdata.no/vegrefkart/>

<https://github.com/LtGlahn/vegrefkart>



Kartfliser – tiles - kartcache

Ferdig tegnede bilder med kart
for lite område

**Web cache: Høy ytelse
for publisering av filer**

REST api
/ zoom nivå / rad / kolonne

7/46/63



<https://nvdbcach.geodataonline.no/arcgis/rest/services/Trafikkportalen/GeocacheTrafikkJPG/MapServer/tile/7/46/63>

REST api **metadata**



<https://nvdbcache.geodataonline.no/arcgis/rest/services/Trafikkportalen/GeocacheTrafikkJPG/MapServer/>

ArcGIS REST Services Directory

[Home](#) > [services](#) > [Trafikkportalen](#) > [GeocacheTrafikkJPG \(MapServer\)](#)

[JSON](#) | [SOAP](#) | [WMS](#) | [WMTS](#)

Trafikkportalen/GeocacheTrafikkJPG (MapServer)

View In: [ArcGIS JavaScript](#) [ArcGIS Online Map Viewer](#) [ArcGIS Earth](#) [ArcMap](#) [ArcGIS Pro](#)

View Footprint In: [ArcGIS Online Map Viewer](#)

Service Description: GeocacheTrafikkJPG Build: 37802

Map Name: Layers

[Legend](#)

[All Layers and Tables](#)

Layers:

- [GeocacheTrafikk](#) (0)

Description:

Copyright Text: NVDB, Geovekst, kommunene og Open Street Map contributors (utenfor Norge)

Spatial Reference: 25833 (25833)

Single Fused Map Cache: true

Tile Info:

- **Height:** 256
- **Width:** 256
- **DPI:** 96
- **Levels of Detail:** 17
 - **Level ID:** 0 [[Start Tile](#), [End Tile](#)]
 - Resolution: 21674.7100160867
 - Scale: 81920000
 - **Level ID:** 1 [[Start Tile](#), [End Tile](#)]
 - Resolution: 10837.35500804335
 - Scale: 40960000
 - **Level ID:** 2 [[Start Tile](#), [End Tile](#)]

Esri Rest
-proprietært, men
velkjent

- Støttet av alle
kartklienter

ArcGIS REST Services Directory

[Home](#) > [services](#) > [Trafikkportalen](#) > [GeocacheTrafikkJPG \(MapServer\)](#)

[JSON](#) | [SOAP](#) | [WMS](#) | [WMTS](#)

Trafikkportalen/GeocacheTrafikkJPG (MapServer)

View In: [ArcGIS JavaScript](#) [ArcGIS Online Map Viewer](#) [ArcGIS Earth](#) [ArcMap](#) [ArcGIS Pro](#)

View Footprint In: [ArcGIS Online Map Viewer](#)

Service Description: GeocacheTrafikkJPG (MapServer)

Map Name: Layers

[Legend](#)

[All Layers and Tables](#)

Layers:

- [GeocacheTrafikk](#) (0)

Description:

Copyright Text: NVDB, Geovekst, kommunene, Open Street Map contributors (utenfor Norge)

Spatial Reference: 25833 (25833)

Single Fused Map Cache: true

Tile Info:

- Height: 256
- Width: 256
- DPI: 96
- Levels of Detail
 - Level ID: 0
 - Resolution: 10837.35500804335
 - Scale: 4096000
 - Level ID: 1 [[Start Tile](#), [End Tile](#)]
 - Resolution: 10837.35500804335
 - Scale: 4096000
 - Level ID: 2 [[Start Tile](#), [End Tile](#)]

geodataonline.no

=> <http://geodata.no>



Norsk leverandør av esri
Esri - blant de største GIS-
leverandørene

<https://www.esri.com>



GEODATA

<http://geodata.no>

!= SVV Geodata



Statens vegvesen

< [Transport og samfunn](#)

Organisasjonskart



Transportutvikling har 6 underenheter:



Sara Beate Aspen

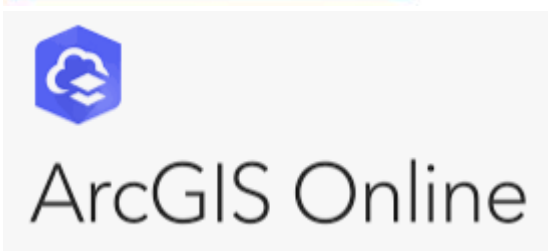
Profil



Mobil: 95763144
E-post: sara-beate.aspen@vegvesen.no
Chat: [Teams](#)
Stilling: Seksjonssjef
Bruker-ID: SARLAR
Org.enhet: [Geodata 2](#)
Arbeidssted: [Bergen kontorstad](#)

Esri familien

Leverandør: *Geodata A/S*

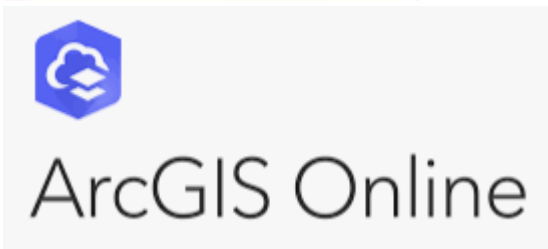
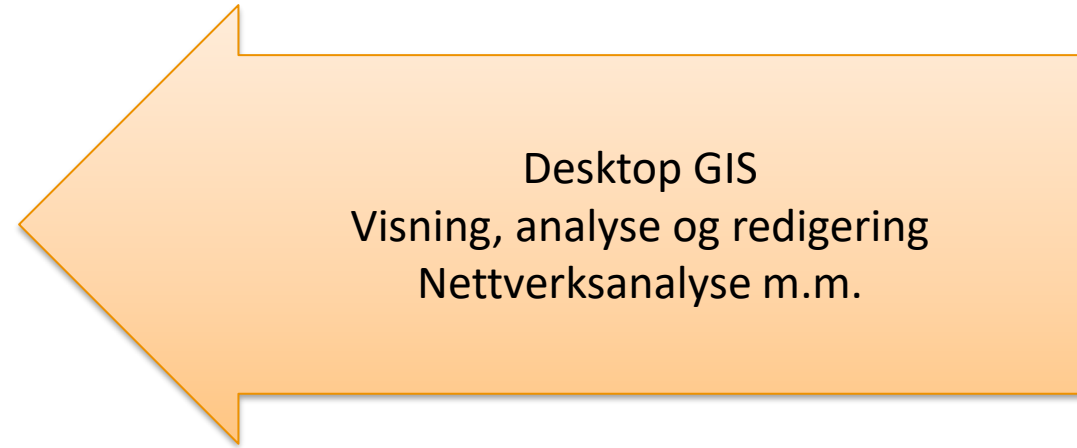


Arcgis collector

Arcgis server



Esri familien



Arcgis collector

Arcgis server



Esri familien

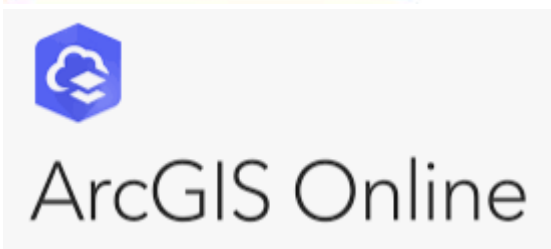


Arcgis collector

Arcgis server

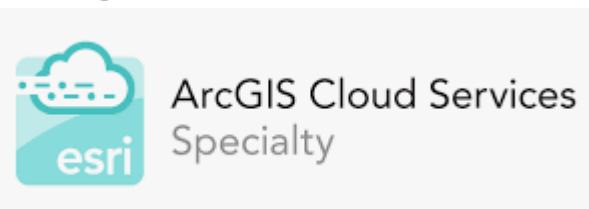


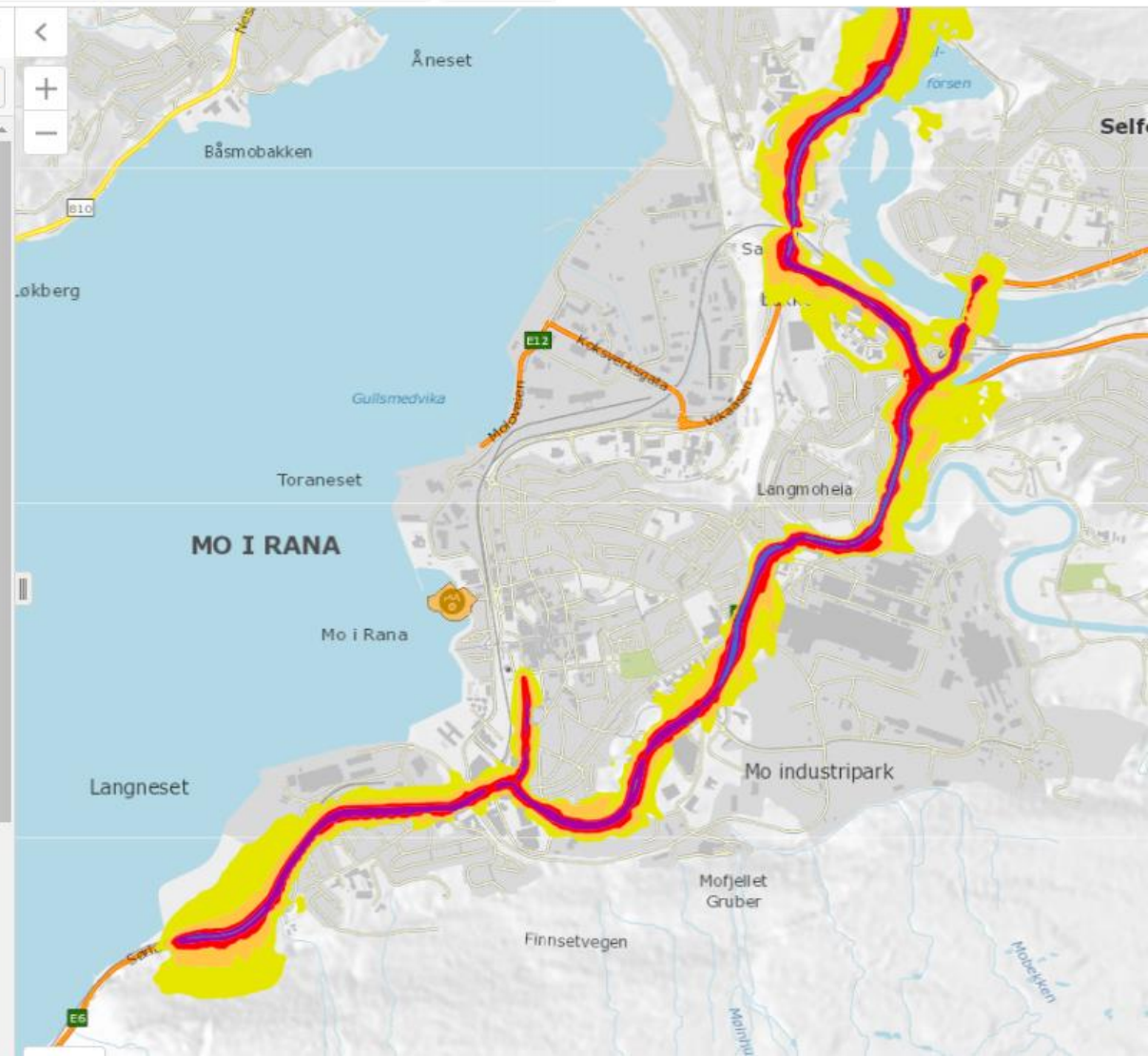
Esri familien



Arcgis collector

Arcgis server





Esri familien



Arcgis collector

Arcgis server



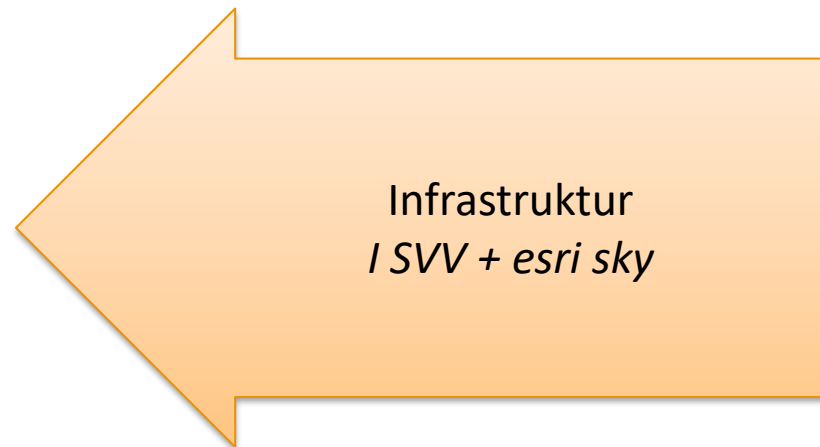
Datainnsamling
Mobil, nettbrett, PC

Esri familien



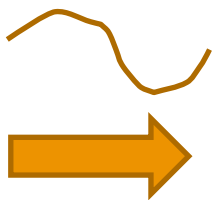
Arcgis collector

Arcgis server



Infrastruktur
/ SVV + esri sky

NVDB



Nytt vegnet
Endret vegnett

Dirty areas

hvor trenger vi nye kartfliser?



«Ole Johs»

Ole Johannes Nedrebø
Stålkontroll flyt av
geografiske data SVV



Arcgis server

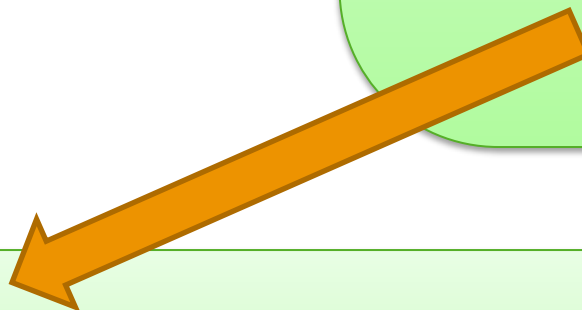


ArcGIS Cloud Services
Specialty

Tegner nye
kartfliser med
nytt vegnett i
«dirty areas»



Vegnett
+ vann
+ bygninger
+ terreng
+



ArcGIS Cloud Services
Specialty



Kartcache

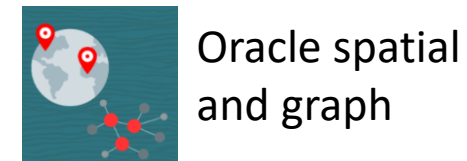
Arcgis server

geodataonline.no/arcgis/rest/services/Trafikkportalen/GeocacheTrafikkJPG

Verda utaför Esri....



QGIS



Kartcache teknologier

Esri REST (SVV kartcache)



WMTS (Kartverkets kartcache)

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata?text=wmts>

[Web Map Tile Service – Wikipedia](#)

XYZ Tiles («slippy maps»)

Google, open street map, mapbox +++

[Tiled web map – Wikipedia](#)

WMTS

Kartverkets kartcache

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata?text=wmts>

[Web Map Tile Service – Wikipedia](#)



Äpne standarder



Open
Geospatial
Consortium

Web Map Tile Service

From Wikipedia, the free encyclopedia

A **Web Map Tile Service (WMTS)** is a standard protocol for serving pre-rendered or run-time computed [georeferenced map tiles](#) over the Internet. The specification was developed and first published by the [Open Geospatial Consortium](#) in 2010.^[1]

Open Geospatial Consortium

From Wikipedia, the free encyclopedia

Not to be confused with [Open Source Geospatial Foundation](#).

The **Open Geospatial Consortium (OGC)**, an international voluntary consensus standards organization, originated in 1994. In the OGC, more than 500 commercial, governmental, nonprofit and research organizations collaborate in a consensus process encouraging development and implementation of open standards for geospatial content and services, sensor web and Internet of Things, GIS data processing and data sharing.

https://en.wikipedia.org/wiki/Open_Geospatial_Consortium



Åpne standarder



<https://www.ogc.org/>

- [Cat: ebRIM App Profile: Earth Observation Products](#)
- [Catalogue Service](#)
- [CityGML](#)
- [CityJSON](#)
- [Coordinate Transformation](#)
- [EO-GeoJSON](#)
- [Filter Encoding](#)
- [GeoAPI](#)
- [GeoPackage](#)
- [GeoSPARQL](#)
- [Geography Markup Language](#)
- [GeoRSS](#)
- [GeoTiff](#)
- [HDF5](#)
- [IndoorGML](#)
- [KML](#)
- [LandInfra/InfraGML](#)
- [LAS](#)
- [Location Services \(OpenLS\)](#)
- [Moving Features](#)
- [NetCDF](#)
- [Observations and Measurements](#)

- [OGC API - EDR](#)
- [OGC API - Features](#)
- [OGC API - Processes](#)
- [Sensor Model Language](#)
- [Sensor Observation Service](#)
- [Sensor Planning Service](#)
- [SensorThings](#)
- [Semantic Sensor Network \(SSN\)](#)
- [Simple Features](#)
- [Styled Layer Descriptor](#)
- [Time Ontology in OWL](#)
- [Web Coverage Processing Service](#)
- [Web Coverage Service](#)
- [Web Feature Service](#)
- [Web Map Context](#)
- [Web Map Service](#)
- [Web Map Tile Service](#)
- [Web Processing Service](#)
- [Web Service Common](#)
- [WKT CRS](#)



Äpne standarder



Open
Geospatial
Consortium.

Et lite utdrag OGC standarder
74 stk per 31.5.2022

Ogc Karttjenester



Åpne standarder



Formål: Publisere karttjenester på internett etter åpne, internasjonale og nasjonale standarder

Andre instanser av geoserver er satt opp internt

Geoserver: Open source Java applikasjon

Siden 2015: Virtuell server + oracle spatial

Atlas: Krever videreutvikling (tilby fast høy ytelse)

Viktigste klienter:

- Vegvesen.no/trafikk (<http://175.no>) Datex
- Trafikkdata app
- Rapportweb
- Ruteplantjenesten (Datex vegmeldinger)
- Støykart
- *Pluss mye annet*



Oracle spatial
and graph



Ogc Karttjenester



*Are Kjæraas
Ole Johs*

Geoserver: Open source Java applikasjon

Open source krever litt annen tilnærming til konseptet «*leverandør*»

Høyere / annen kompetanse internt

Null lisenskostnad

Avtale med firma Geosolutions

<https://www.geosolutionsgroup.com/>



Åpne standarder



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer



Oracle spatial
and graph



Ogc Karttjenester



Åpne standarder



Hvert fagområde = ett workspace, med unik adresse

https://www.vegvesen.no/kart/ogc/nvdb_1_0/ows

Workspace for diverse NVDB data

https://www.vegvesen.no/kart/ogc/rapportweb_1_0/ows

Workspace for rapportweb



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer



Oracle spatial
and graph

Rapportweb

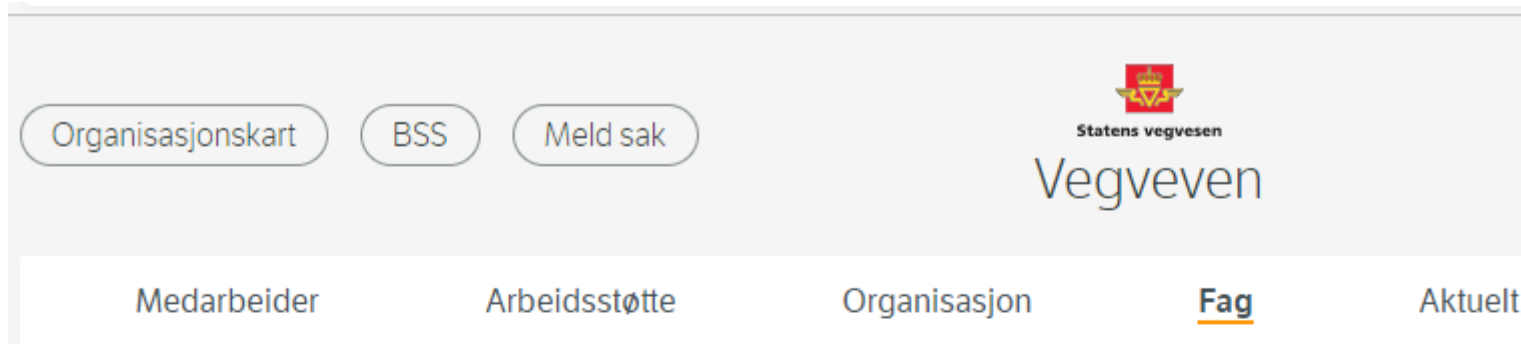


Åpne standarder



Fagsystem for geofag-rapporter (MIME)

<https://intranett.vegvesen.no/fag/veg/geofag/om-rapportweb/>



< Geofag

Om Rapportweb

Rapportweb er et system for lagring og gjenfinning av fagdokumenter (rapporter og notater).

Åpne Rapportweb



PDF, lagret i MIME



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer



Oracle spatial
and graph

Ogc Karttjenester



Åpne standarder

- Simple Features
- Styled Layer Descriptor

Byggeklosser



Open
Geospatial
Consortium.

- Web Feature Service
- Web Map Service

Dagens tilbud



GeoServer

- Web Map Tile Service

Kommer



Oracle spatial
and graph

Ogc Karttjenester

- Web Feature Service
- Web Map Service

Dagens tilbud

*Ikke sikker du kjenner igjen eksemplene,
mange systemer bruker WFS.1.0.0.*

WMS 1.3.0 eller eldre
WFS 2.0.0 eller eldre



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer



Oracle spatial
and graph

- Web Map Service

getCapabilities: Klienten sjekker serverens tilbud

getMap: Server tegner kartbilde slik klienten ønsker

getFeatureInfo: Spør om detaljer innafor kartbilde



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer



Oracle spatial
and graph

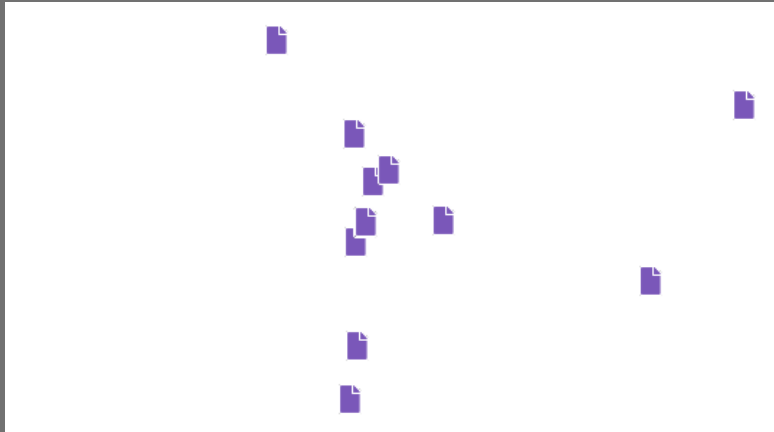
GetCapabilities

[https://www.vegvesen.no/kart/ogc/rapportweb_1_0/ows?
request=GetCapabilities&service=WMS&version=1.3.0](https://www.vegvesen.no/kart/ogc/rapportweb_1_0/ows?request=GetCapabilities&service=WMS&version=1.3.0)

```
▼ <WMS_Capabilities xmlns="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" version="1.3.0"
  updateSequence="16582" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wms
  https://www.vegvesen.no/kart/ogc/schemas/wms/1.3.0/capabilities_1_3_0.xsd">
  ▼ <Service>
    <Name>WMS</Name>
    <Title>SVV OGC Karttjenester</Title>
    <Abstract>OGC-tjenester tilbudt fra Statens vegvesen</Abstract>
    ▼ <KeywordList>
      <Keyword>WFS</Keyword>
      <Keyword>WMS</Keyword>
      <Keyword>GEOSERVER</Keyword>
    </KeywordList>
    <OnlineResource xlink:type="simple" xlink:href="http://geoserver.org"/>
```

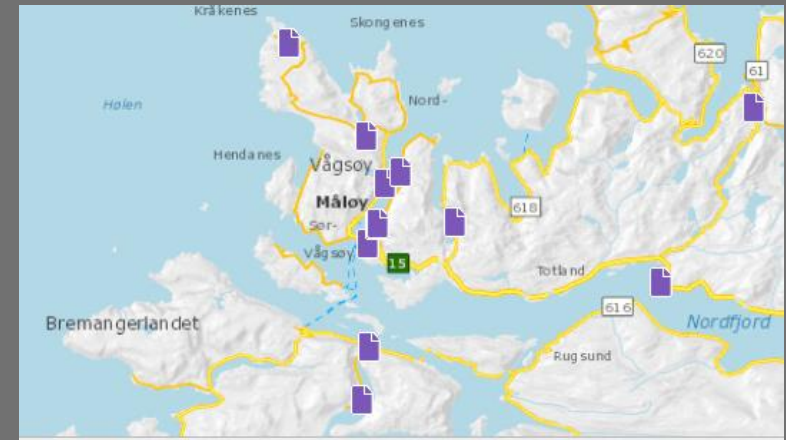
```
▼<Layer queryable="1" opaque="0">
  <Name>Skred</Name>
  <Title>Skred</Title>
  <Abstract/>
  <KeywordList/>
  <CRS>EPSG:25833</CRS>
  <CRS>CRS:84</CRS>
  ▼<EX_GeographicBoundingBox>
    <westBoundLongitude>-1.6934873934425176</westBoundLongitude>
    <eastBoundLongitude>32.219098787864425</eastBoundLongitude>
    <southBoundLatitude>57.58333413626746</southBoundLatitude>
    <northBoundLatitude>71.74039649890098</northBoundLatitude>
  </EX_GeographicBoundingBox>
  <BoundingBox CRS="CRS:84" minx="-1.6934873934425176" miny="57.58333413626746" maxx="32.219098787864425"
  maxy="71.74039649890098"/>
  <BoundingBox CRS="EPSG:25833" minx="-100000.0" miny="6430000.0" maxx="1120000.0" maxy="7960000.0"/>
  ▼<Style>
    <Name>rapportweb_1_0:skred</Name>
    <Title>rapportweb_1_0:skred</Title>
    ▼<LegendURL width="115" height="40">
      <Format>image/png</Format>
      <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple"
      xlink:href="https://www.vegvesen.no/kart/ogc/rapportweb_1_0/ows?
      service=WMS&request=GetLegendGraphic&format=image%2Fpng&width=20&height=20&layer=Skred"/>
    </LegendURL>
  </Style>
</Layer>
```

GetMap

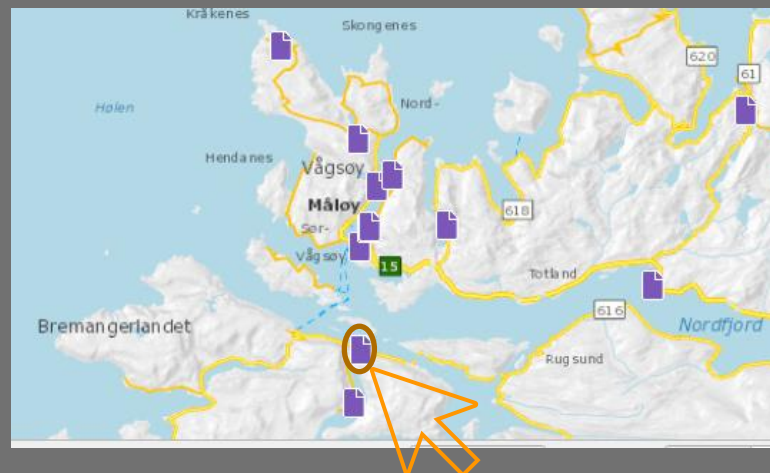


service=wms&
version=1.3.0&
request=getMap&
layers=skred&
crs=EPSG:25833&
bbox=<minx,miny,maxx,maxy>&
width=<pixelbredde av kartflate>&
height=<pixelbredde av kartflaten>

...



getFeatureInfo



<https://dokument.vegvesen.no/dokument/basis/fil/17491407>



Statens vegvesen

Notat

Til: Bernhard Langer, Even Hjelle
Frå: Geo- og skredseksjonen v/Jens Tveit
Kopi:

Sakshandsamar/innvalsnr:
Jens Tveit - 57655949

Oppdrag:	Vurdering av skredfare for trafo ved Berleporten	Dok. nr. i Mime:	
Oppdragsgivar:	Vegseksjon Fjordane v/Bernhard Langer	Dato:	05.04.2018
Planfase:	Vedlikehold	Arkivkode:	460
Kommune:	Bremanger	Vegnr.:	Fv575
UTM 32V ref.:	6866153 297724	EUREF 89	HP: 1 Km: 0,020
Utarbeida av:	Jens Tveit	Kontrollert av:	Tore H Medgard

Fv 575, Hp 1, Km 0,020 – Vurdering av skredfare for trafo ved Berleporten

Innleiing

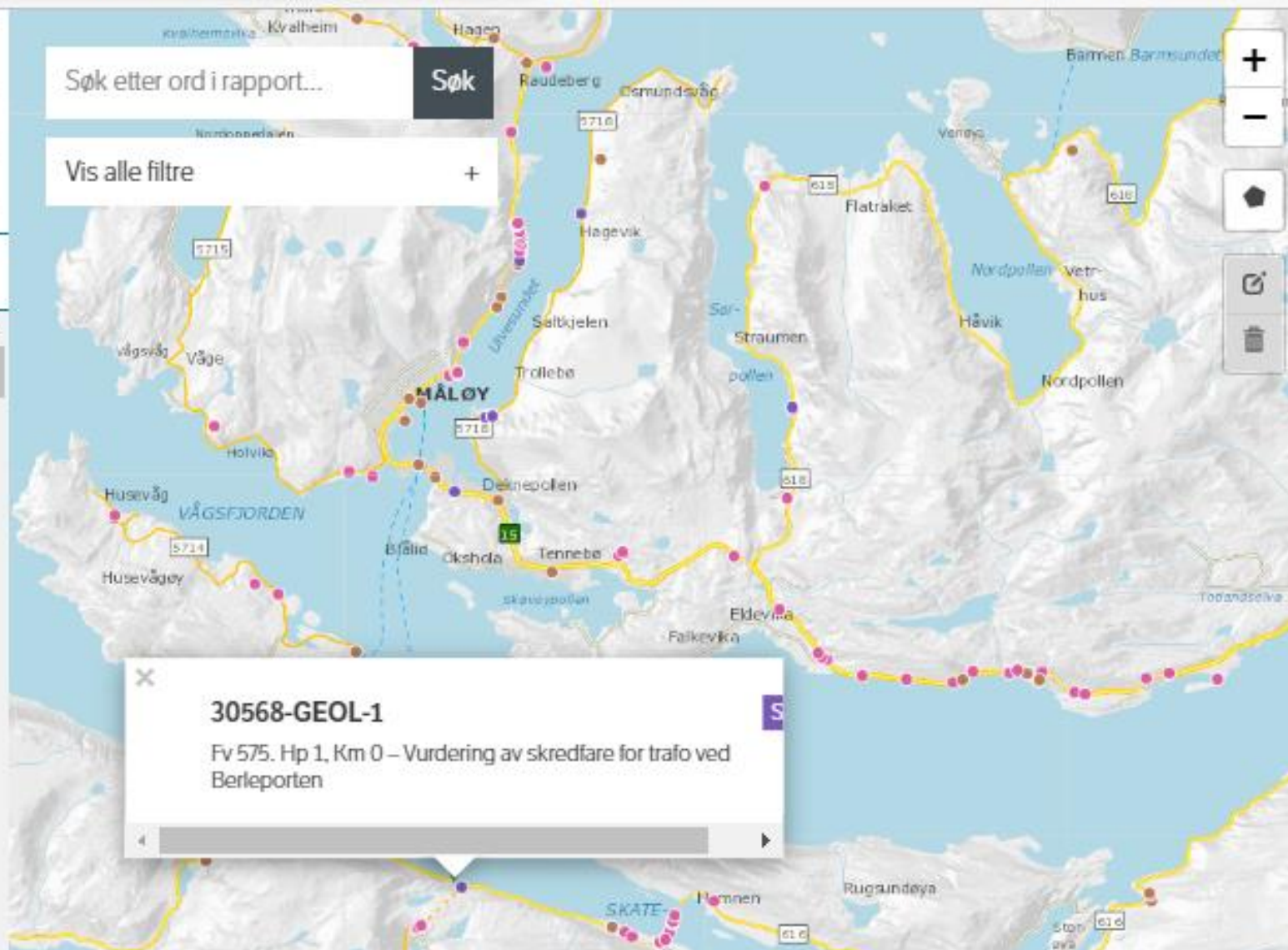
Det er planar om å montere lys i tunnelen Berleporten på Bremangerlandet. Det er plassert ein trafokiosk på utsida av tunnelen. Dette notatet beskriv skredfare i området ved plasseringa til trafoen. Det var blant anna ei synfaring i terrenget onsdag 14.3 med representantar frå Fjordane elektro, Plan- og forvaltning, Drift Ytre Sunnfjord og Geo- og skredseksjonen.

Beskriving

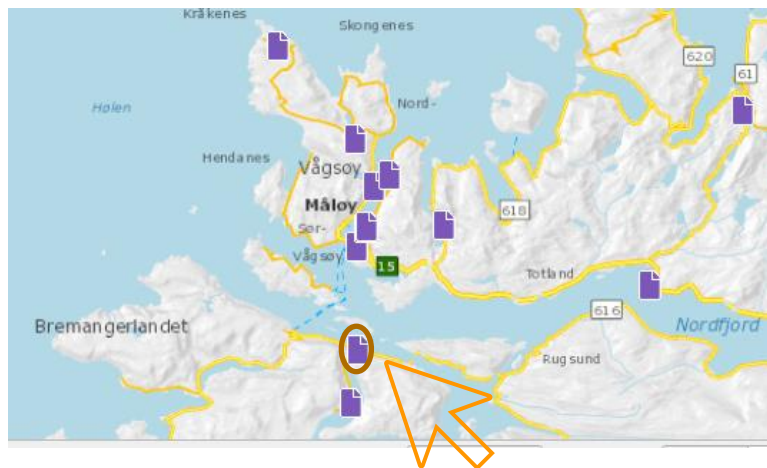
Trafoen er allereie sett opp, og det gjer at skredfare må vurderast på det bestemte området. Plasserings- og kjempeplanar for skred på karte NVE har publisert på

DOCUMENT_ID	30568-GEOL-1
DATO	20180405
OPPDRAGSNAVN	Fv 575. Hp 1, Km 0 – Vurderin Berleporten
OPPDRAGSTYPE	Skred
URL	https://dokument.vegvesen.no/dokument/basis/fil/17491407

Fv 575. Hp 1, Km 0 – Vurdering av skredfare for trafo ved Berleporten



Arkitekturen til Rapportweb



Rapport-dokument lagret i MIME

Metadata om dokumentene lagret i OGC karttjenester, med lenke til relevant MIME-dokument.

Web klient

DOCUMENT_ID	30568-GEOL-1
DATO	20180405
OPPDRAGSNAVN	Fv 575. Hp 1, Km 0 – Vurdering av skredfare for trafo ved Berleporten
OPPDRAGSTYPE	Skred
URL	https://dokument.vegvesen.no/dokument/basis/fil/17491407

- Web Map Service



Åpne standarder

getCapabilities: Klienten sjekker serverens tilbud

getMap: Server tegner kartbilde slik klienten ønsker

getFeatureInfo: Spør om detaljer innafor kartbilde



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer

Enkel, Robust og velprøvd (1999 ->)

Kan bygge raffinert funksjoner med kreativ bruk av *getFeatureInfo*



Oracle spatial
and graph

Skalerer dårlig (hvert bilde må tegnes på ny, hver gang)

• Web Map Service



Åpne standarder



Open
Geospatial
Consortium.



Oracle spatial
and graph

WMS Skalerer dårlig (*hvert bilde må tegnes på ny, hver gang*)



WMTS - Web Map Tile Service

Bakgrunnskart innomhus, uten lisenskost



GeoWebCache

Kartcache med høy ytelse



Kommer en dag...

- Web Feature Service



Apne standarder

Returnerer data (ikke kartbilder)

getCapabilities: Klienten sjekker serverens tilbud

describeFeatureType: Typedefinisjon for det enkelte kartlag

getFeature: Hent geografiske objekter, med filter på egenskapverdi og/eller geografiske operasjoner

Også funksjoner for å oppdatere data på WFS-server, men det bruker ikke vi



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer



Oracle spatial
and graph

https://www.vegvesen.no/kart/ogc/rapportweb_1_0/ows?request=GetCapabilities&service=WFS

```
<FeatureType xmlns:rapportweb_1_0="http://rapportweb_1_0">
  <Name>rapportweb_1_0:Skred</Name>
  <Title>Skred</Title>
  <Abstract/>
  <DefaultCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25833</DefaultCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25831</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25832</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25834</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25835</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25836</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32631</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32632</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32633</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32634</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32635</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32636</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::4326</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::4258</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::4937</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::900913</OtherCRS>
  <OtherCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::3857</OtherCRS>
  <ows:WGS84BoundingBox>
    <ows:LowerCorner>-1.6934873934425176 57.58333413626746</ows:LowerCorner>
    <ows:UpperCorner>32.219098787864425 71.74039649890098</ows:UpperCorner>
  </ows:WGS84BoundingBox>
</FeatureType>
```



https://www.vegvesen.no/kart/ogc/rapportweb_1_0/ows?request=GetCapabilities&service=WFS

```
▼<ows:Parameter name="outputFormat">
  ▼<ows:AllowedValues>
    <ows:Value>application/gml+xml; version=3.2</ows:Value>
    <ows:Value>GML2</ows:Value>
    <ows:Value>KML</ows:Value>
    <ows:Value>SHAPE-ZIP</ows:Value>
    <ows:Value>application/json</ows:Value>
    <ows:Value>application/vnd.google-earth.kml+xml</ows:Value>
    <ows:Value>application/vnd.google-earth.kml+xml</ows:Value>
    <ows:Value>csv</ows:Value>
    <ows:Value>gml3</ows:Value>
    <ows:Value>gml32</ows:Value>
    →<ows:Value>json</ows:Value>
    <ows:Value>text/xml; subtype=gml/2.1.2</ows:Value>
    <ows:Value>text/xml; subtype=gml/3.1.1</ows:Value>
    <ows:Value>text/xml; subtype=gml/3.2</ows:Value>
  </ows:AllowedValues>
</ows:Parameter>
```



Dataformater fra vår WFS tjeneste



Open
Geospatial
Consortium.

https://www.vegvesen.no/kart/ogc/rapportweb_1_0/ows?request=describeFeatureType&service=WFS

```
<xsd:complexType name="SkredType">
  <xsd:complexContent>
    <xsd:extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <xsd:sequence>
        <xsd:element maxOccurs="1" minOccurs="0" name="URL" nillable="true" type="xsd:string"/>
        <xsd:element maxOccurs="1" minOccurs="0" name="OPPDRAGSNAVN" nillable="true" type="xsd:string"/>
        <xsd:element maxOccurs="1" minOccurs="0" name="OPPDRAGSTYPE" nillable="true" type="xsd:string"/>
        <xsd:element maxOccurs="1" minOccurs="0" name="DATO" nillable="true" type="xsd:string"/>
        <xsd:element maxOccurs="1" minOccurs="0" name="DOKUMENT_ID" nillable="true" type="xsd:string"/>
        <xsd:element maxOccurs="1" minOccurs="0" name="GEOM" nillable="true" type="gml:PointPropertyType"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:extension>
  </xsd:complexContent>
</xsd:complexType>
<xsd:element name="Skred" substitutionGroup="gml:AbstractFeature" type="rapportweb_1_0:SkredType"/>
```

- Web Feature Service

https://www.vegvesen.no/kart/ogc/rapportweb_1_0/ows?request=GetFeature&service=WFS&TYPENAME=rapportweb_1_0:Skred&outputformat=json

getFeature: *Hent geografiske objekter, med filter på egenskapverdi og/eller geografiske operasjoner*



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer



Oracle spatial
and graph

- Web Feature Service



Open
Geospatial
Consortium.



GeoServer



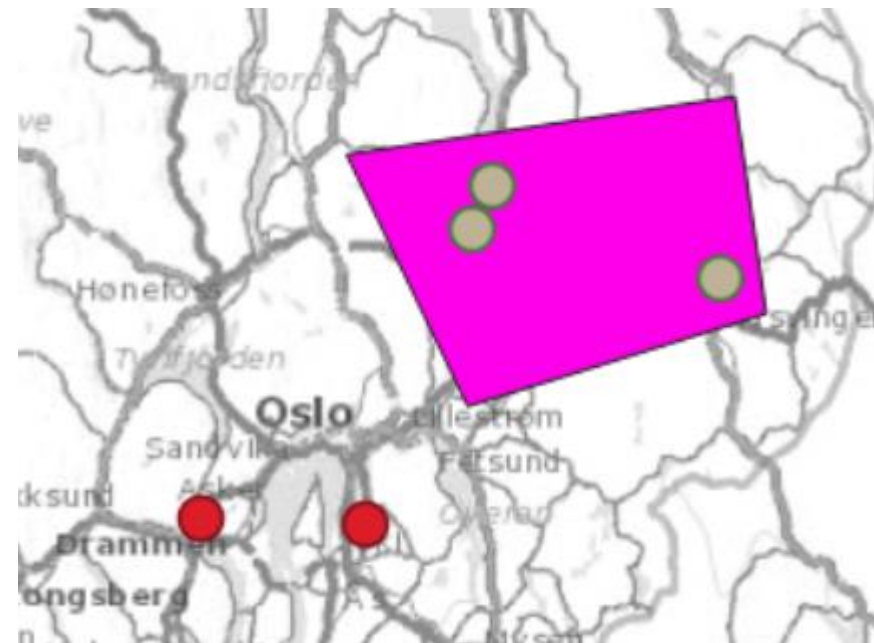
Oracle spatial
and graph

getFeature: Hent geografiske objekter, med **filter** på egenskapverdi og/eller **geografiske operasjoner**

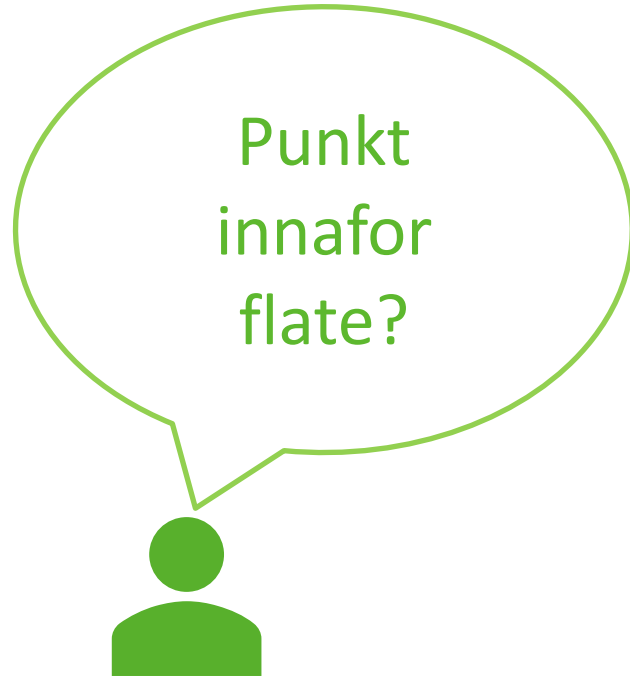
- Web Feature Service

Vegvesen trafikk – mobil app

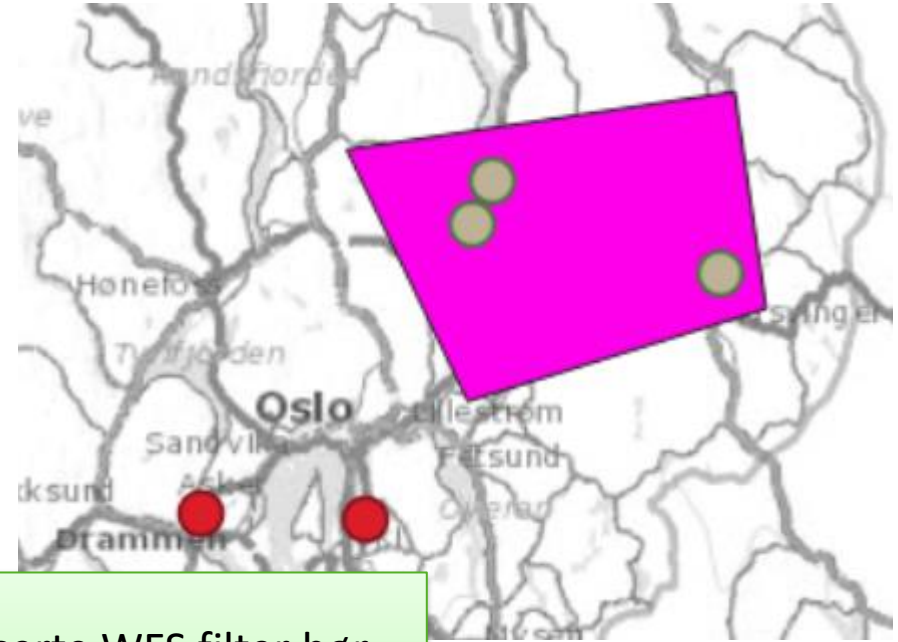
Første iterasjon: Døgnhvileplasser
innafor den lilla flaten



[https://www.vegvesen.no/kart/ogc/nvdb_1_0/ows?OUTPUTFORMAT=application/json&SERVICE=WFS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=nvdb_1_0:Dognhvileplass&CQL_FILTER=WITHIN\(+SHAPE,Polygon+\(\(345712.90+6675843.26,+286675.23+6657590.07,+262717.92+6707215.93,+339438.36+6718624.18,+345712.89+6675843.26,+345712.90+6675843.26\)\)\)](https://www.vegvesen.no/kart/ogc/nvdb_1_0/ows?OUTPUTFORMAT=application/json&SERVICE=WFS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=nvdb_1_0:Dognhvileplass&CQL_FILTER=WITHIN(+SHAPE,Polygon+((345712.90+6675843.26,+286675.23+6657590.07,+262717.92+6707215.93,+339438.36+6718624.18,+345712.89+6675843.26,+345712.90+6675843.26))))



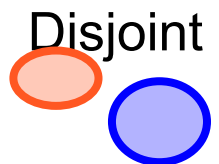
«Point in polygon»



Avanserte WFS filter bør
sendes som http POST

[https://www.vegvesen.no/kart/ogc/nvdb_1_0/ows?OUTPUTFORMAT=application/json&SERVICE=WFS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=nvdb_1_0:Dognhvileplass&CQL_FILTER=WITHIN\(SHAPE,Polygon](https://www.vegvesen.no/kart/ogc/nvdb_1_0/ows?OUTPUTFORMAT=application/json&SERVICE=WFS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=nvdb_1_0:Dognhvileplass&CQL_FILTER=WITHIN(SHAPE,Polygon(((345712.90 6675843.26, 286675.23+6657590.07, 262717.92 6707215.93, 339438.36 6718624.18, 345712.89 6675843.26, 345712.90 6675843.26))))
[\(\(\(345712.90 6675843.26, 286675.23+6657590.07, 262717.92 6707215.93, 339438.36 6718624.18, 345712.89 6675843.26, 345712.90 6675843.26\)\)\)](https://www.vegvesen.no/kart/ogc/nvdb_1_0/ows?OUTPUTFORMAT=application/json&SERVICE=WFS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=nvdb_1_0:Dognhvileplass&CQL_FILTER=WITHIN(SHAPE,Polygon(((345712.90 6675843.26, 286675.23+6657590.07, 262717.92 6707215.93, 339438.36 6718624.18, 345712.89 6675843.26, 345712.90 6675843.26)))))

Romlige predikater

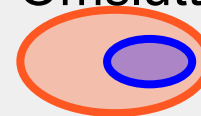


Intersects

Motsatt av disjoint,
= *alle innafor*
firkant



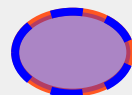
Omslutter



Overlapp



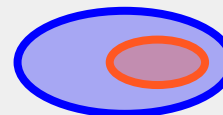
Identisk



Krysser



Innafor

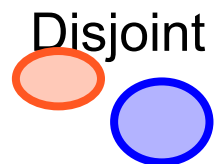


Punkt innafor
flate?



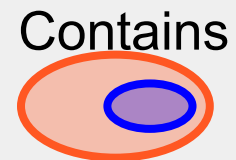
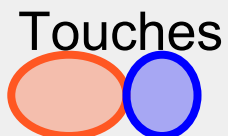
https://en.wikipedia.org/wiki/Spatial_relation

Romlige predikater

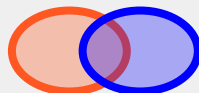


Intersects

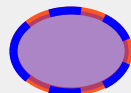
Motsatt av disjoint,
= *alle innafor*
firkant



Overlaps



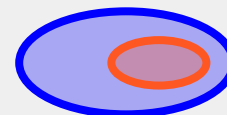
Equals



Crossing



Within



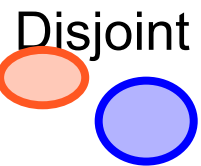
Avstand er også et romlig predikat!

Avstand kortere enn ... / Distance within...

https://en.wikipedia.org/wiki/Spatial_relation



```
SELECT superhelt.name  
FROM by, superhelt  
WHERE ST_Contains(by.geom, superhelt.geom)
```



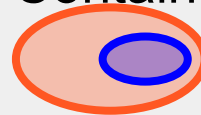
Intersects

Motsatt av disjoint,
= *alle innafor firkant*

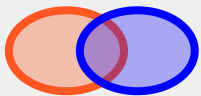
Touches



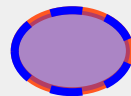
Contains



Overlaps



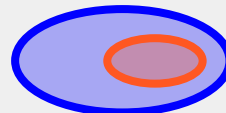
Equals



Crossing



Within



Superhelter innafor
by?



Romlige predikater => SPATIAL JOIN

```
SELECT superhero.name,  
        city.name AS city_name,  
FROM superhero  
JOIN CITY  
ON ST_Contains(city.geom, superhero.geom)
```

Kunne også brukt
ST_Within(superhero.geom, city.geom)



Superhelter innafor by:
Navn på dem og byen
deres



Romlige predikater => SPATIAL JOIN

```
SELECT superhero.name,  
        city.name AS city_name,  
FROM superhero  
JOIN CITY  
ON ST_Contains(city.geom, superhero.geom)
```

Kunne også brukt
ST_Within(superhero.geom, city.geom)



Superhelter innafor by:
Navn på dem og byen
deres

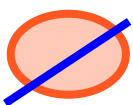


Skape ny geometri via romlig relasjon

Krysser



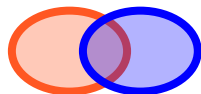
Nytt punkt



*Tre linjer
To flater*



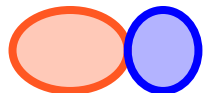
Overlapp



Ny flate

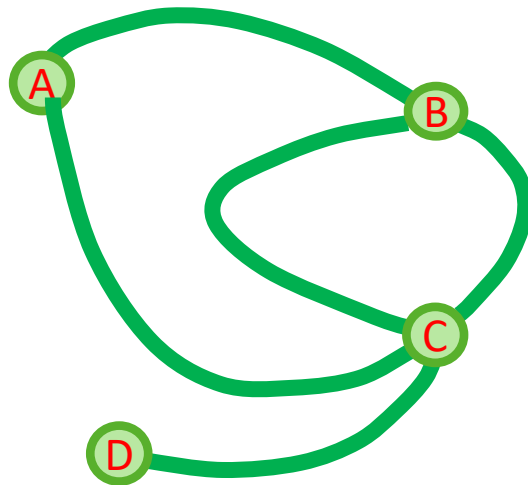
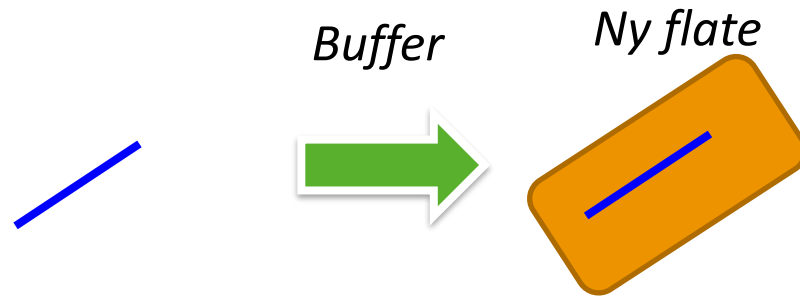


Berøring



Nytt punkt eller linje

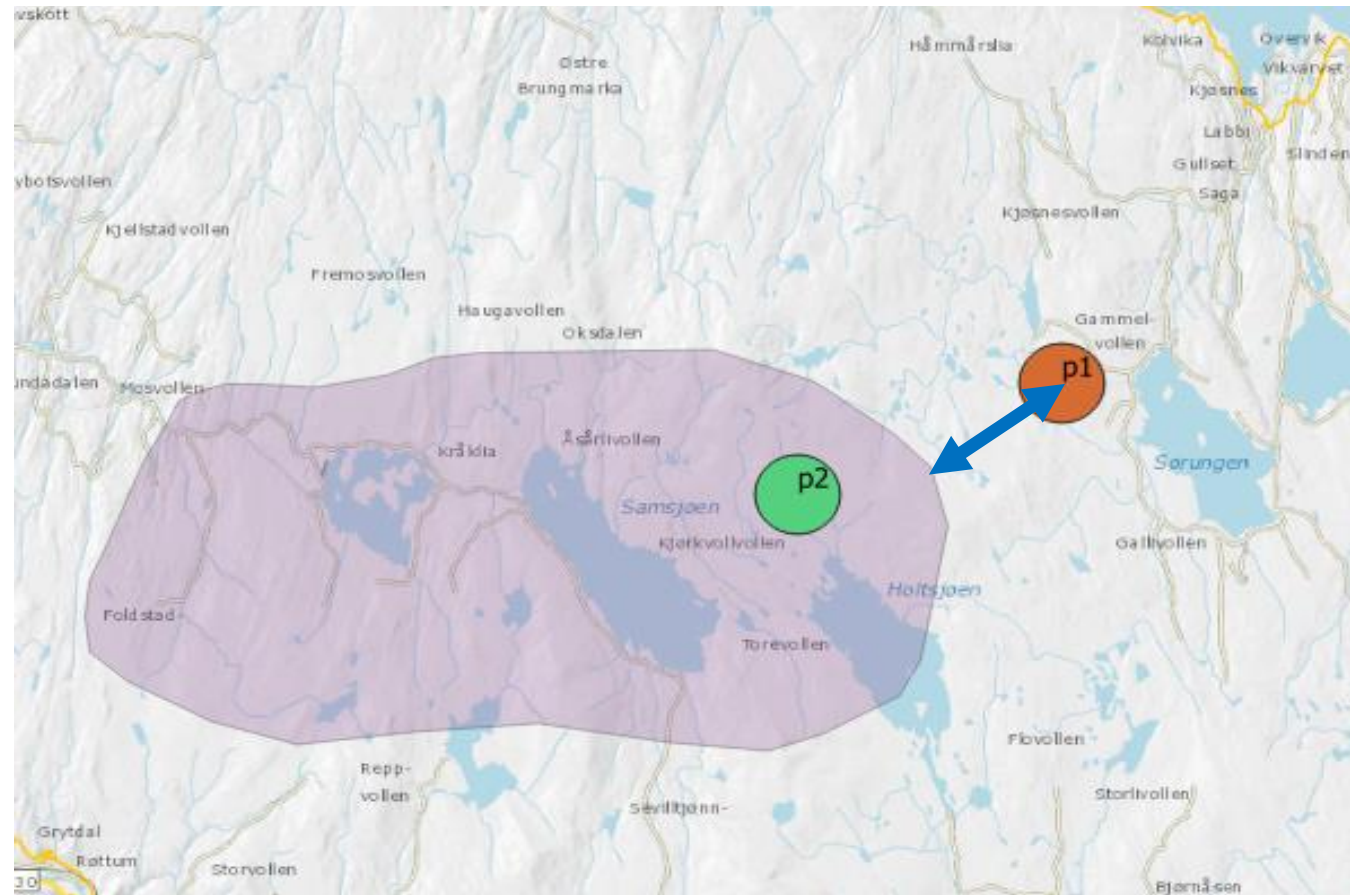
Andre tricks



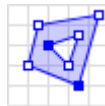
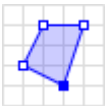
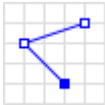
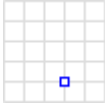
Vegnett
Ruteplanlegging
Transportanalyse
+++

Avstand

For punkt utafor flate, hva er avstanden til nærmeste flate?



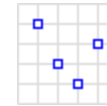
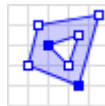
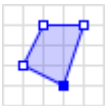
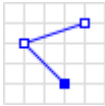
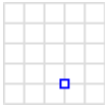
GIS byggeklosser: *Punkt, linje flate*



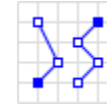
Ja, flater kan ha hull!

GIS byggeklosser: *Punkt, linje flate* Aggregeringer

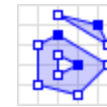
https://en.wikipedia.org/wiki/Well-known_text_representation_of_geometry



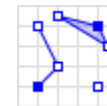
Multipunkt



MultiLinje



MultiFlate



GeometryCollection

GIS – Rågod på å koble tabeller

	A	B
1	Per	35,5
2	Pål	4435,7
3	Espen	14,4
4	Askeladd	234
5		



	A	B
1	Per	Grønn
2	Pål	Blå
3	Espen	Lilla
4		



	A	B	C
1	Per	35,5	Grønn
2	Pål	4435,7	Blå
3	Espen	14,4	Lilla
4	Askeladd	234	
5			

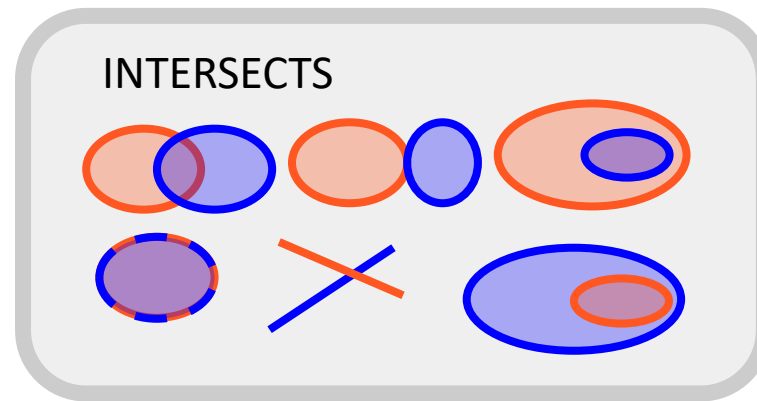
Kraftfull verktøykasse!

Finne og bruke geometriske relasjoner - *også avstand*

Vanlig join + **spatial join** + *avstand*

Geometriske relasjoner => **Nye geometrier**

Alt mulig gøy med nettverk => **Vegnett og transport**



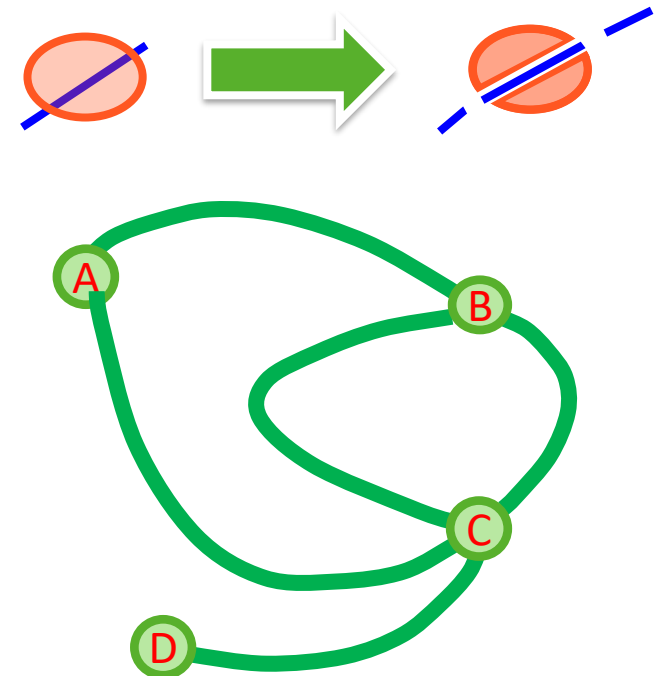
	A	B
1	Per	35,5
2	Pål	4435,7
3	Espen	14,4
4	Askeladd	234
5		



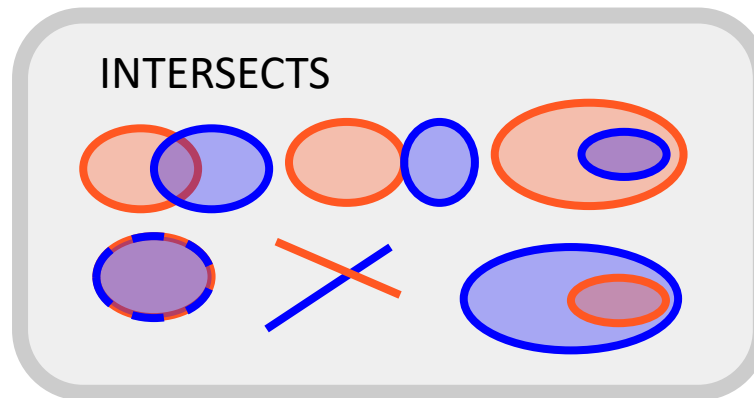
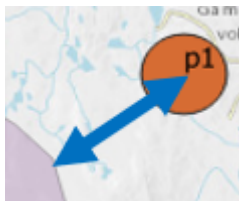
	A	B
1	Per	Grønn
2	Pål	Blå
3	Espen	Lilla
4		



	A	B	C
1	Per	35,5	Grønn
2	Pål	4435,7	Blå
3	Espen	14,4	Lilla
4	Askeladd	234	
5			



Spatial is special



	A	B
1	Per	35,5
2	Pål	4435,7
3	Espen	14,4
4	Askeladd	234
5		



	A	B
1	Per	Grønn
2	Pål	Blå
3	Espen	Lilla
4		
5		



	A	B	C
1	Per	35,5	Grønn
2	Pål	4435,7	Blå
3	Espen	14,4	Lilla
4	Askeladd	234	
5			

Spatial is special

*STARTHER — QGIS

Prosjekt Rediger Visning Lag Innstillinger Programtillegg Vektgr Raster Database Web Maskenett Hjelp

Angre/Gjør på nytt
<empty>

Angre Gjør på nytt

Avansert digitalisering

DAK-verktøy kan ikke brukes med gjeldende kartverktøy

Behandle romlige bokmerker

Navn Gruppe Min. X

Lag

☒ trafikkmengde feltnfo
☐ Skred
☐ Skred
0-5000 Skred

Statistikk
kommune

Statistikk Verdi

Kun valgte objekter

Skriv her for å søke (Ctrl + K)

Identifiseringsresultat

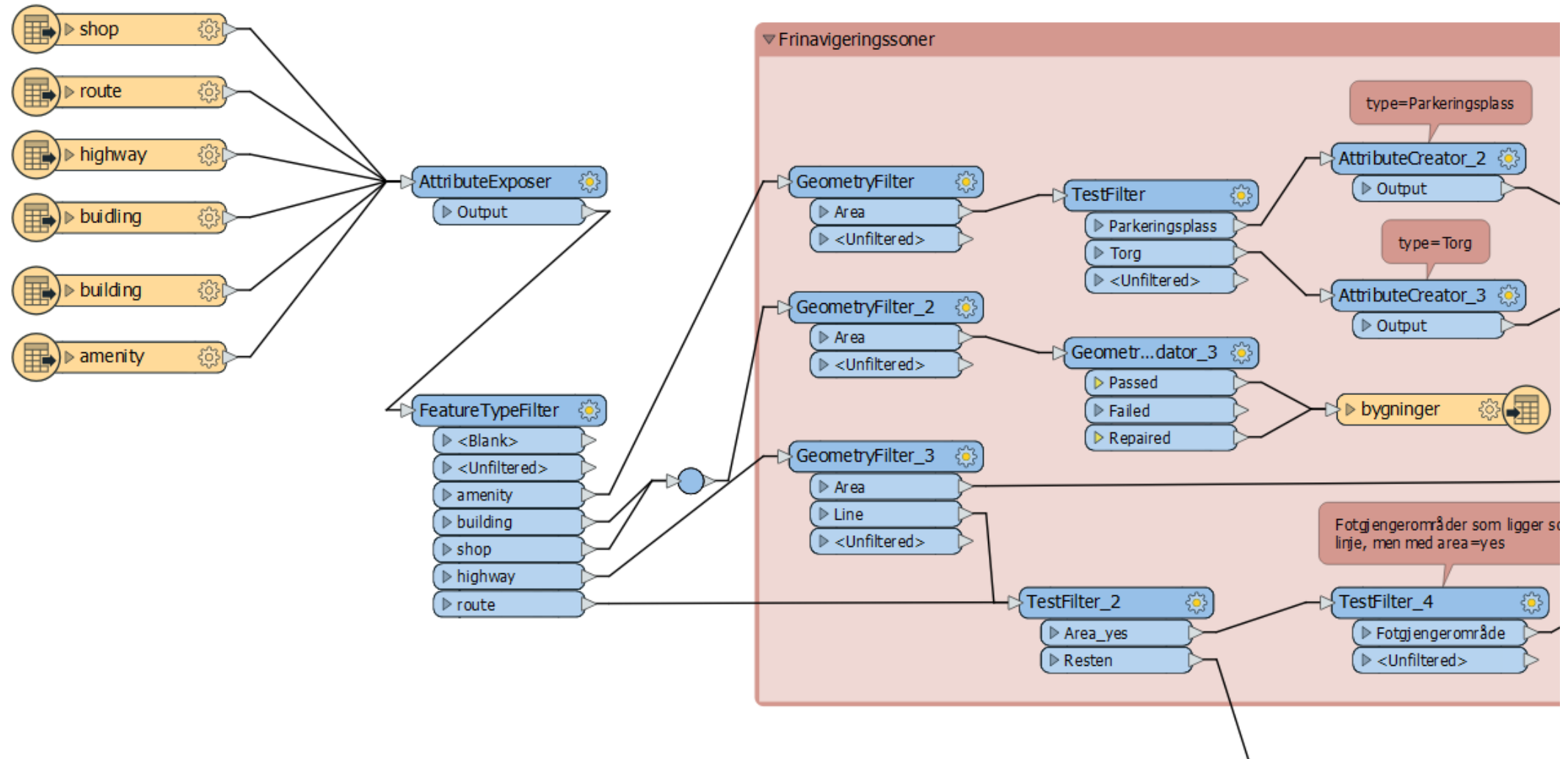
Objekt	Verdi
▼ trafikkmengde feltnfo [4]	
▼ Grunnlag for ÅDT	Telling og skjønn
▶ (Avledet)	
▶ (Handlinger)	
fid	4301
objekttype	540
nvdbid	1015050675
versjon	1
År, gjelder for	2021
ÅDT, total	7500
ÅDT, andel lange kjøretøy	5
Grunnlag for ÅDT	Telling og skjønn
veglenkeskvensid	971514
detaljniva	Vegtrase og kjørebane
typeVeg	Enkel bilveg
kommune	3002
fylke	30
vref	FV118 S8D1 m8989-10481
veglenkeType	HOVED
startposisjon	0,85452393
sluttposisjon	0,86746849
adskilte_lop	Nei
kategorisering	6000 - 12000
vegnr	FV118
ÅDT, korrigert	7500
veg_veglenkeskvensid	971514
veg_startposisjon	0,85452393
veg_sluttposisjon	0,86746849
veg_type	HOVED
veg_typeVeg	Enkel bilveg
veg_feltoversikt	1,2
veg_vref	FV118 S8D1 m9598-9686
veg_medium	NULL
veg_geometry	LINESTRING Z (256429.4 6592742.6 41.405, 256421.4 6592750.4 41.505, 25...
segmentlengde	87,98679684423992
vegsystemreferanse	FV118 S8D1 m9598-9686
antKjorefelt	2
▶ Grunnlag for ÅDT	Telling og skjønn
▶ Grunnlag for ÅDT	Telling og skjønn
▶ Grunnlag for ÅDT	Telling og skjønn

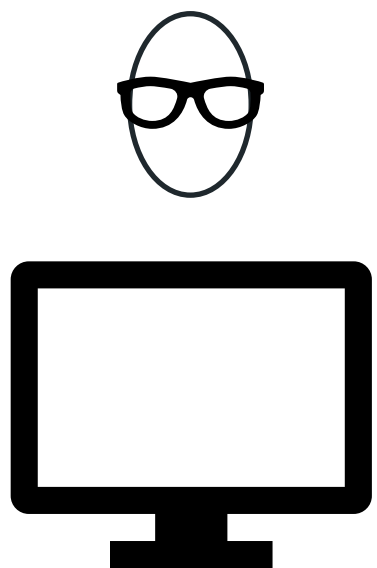
Modus Ovenfra og ned

Visning Tre

Koordinater 254539,6584467 Målestokk 1:89816 Lupe 100% Rotasjon 0,0° Tegn opp EPSG:25833

Spatial is special





GIS verktøy
GIS analyser
Romlige predikater
Avstand
Romlig statistikk
+++

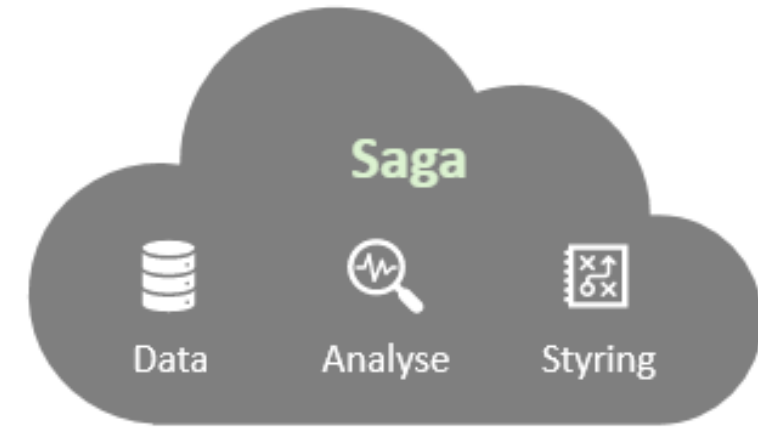


Lær **holdning** av data science folka!

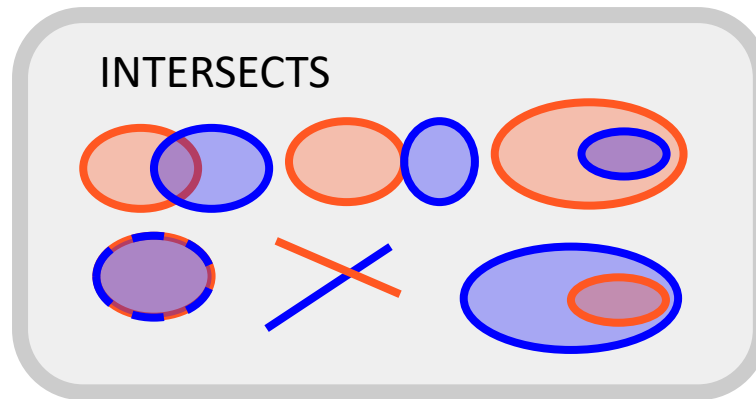
For a data scientists:

A map ... is just another
visualization

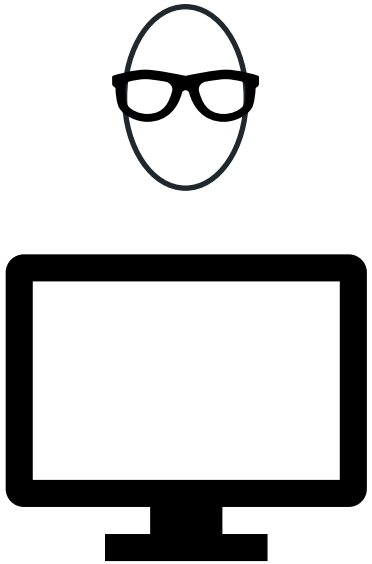
A spatial analysis ... is just
another analysis



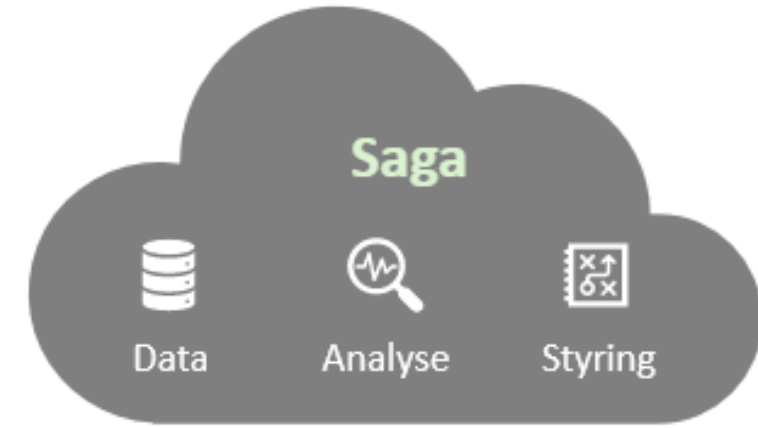
Spatial is **no longer** *special*



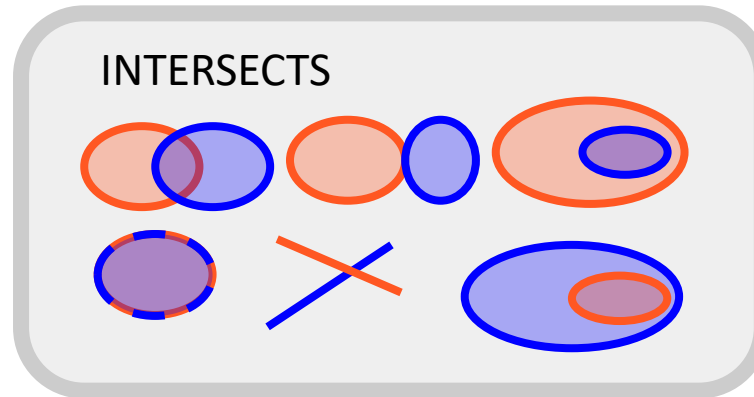
Lær av data science folka!



Ny teknologi
Nye analyseteknikker
STORDATA teknologi
Metodikk, beste praksis



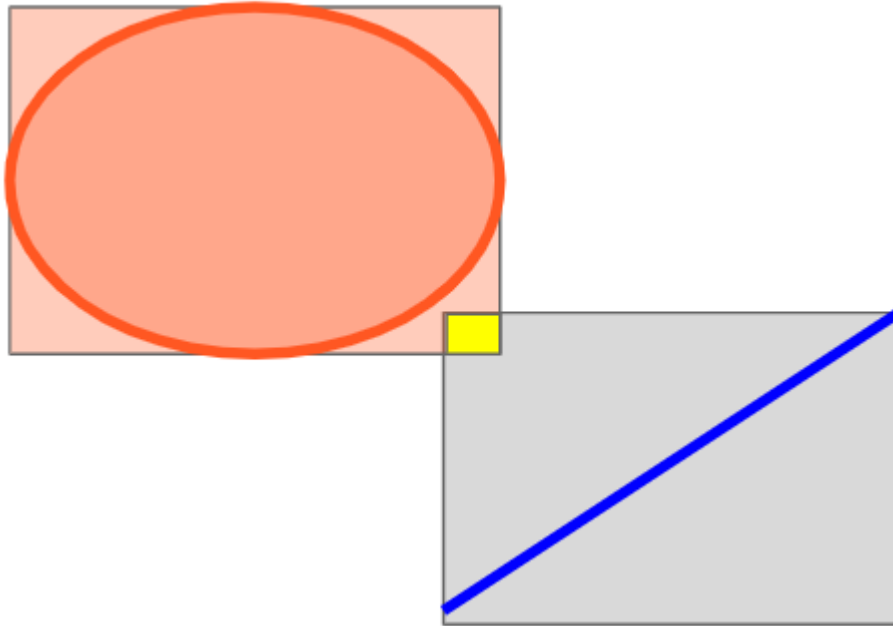
Spatial is **no longer** *special*



Alle moderne databaser er «*spatial*» databaser

**Alle moderne programmeringsspråk har
«*spatial*» bibliotek**

Spatial is **no longer** *special*



BBOX : Firkant definert av minimum og maksimum fra X og Y koordinatene til geometrien

Alle no-sql lagringsteknologier har minimum BoundingBox overlapp

BBox : Lag romlig indeks

Legg max- og min av koordinater i indeks
=> Romlig indeks (*R tree, quad tree m.fl*)

<http://postgis.net/workshops/postgis-intro/indexing.html>

Spatial is no longer special

```
SELECT superhero.name,  
       city.name AS city_name,  
FROM superhero  
JOIN CITY  
ON ST_Contains(city.geom, superhero.geom)
```

Geometri = Ikke annet enn enda en kolonne i databaseskjemaet

Geometri = geografiske objekt - *ikke bare en liste med koordinater*

Geospatial database eller bibliotek: Vet om «spatial» - operasjoner på geometriske objekter

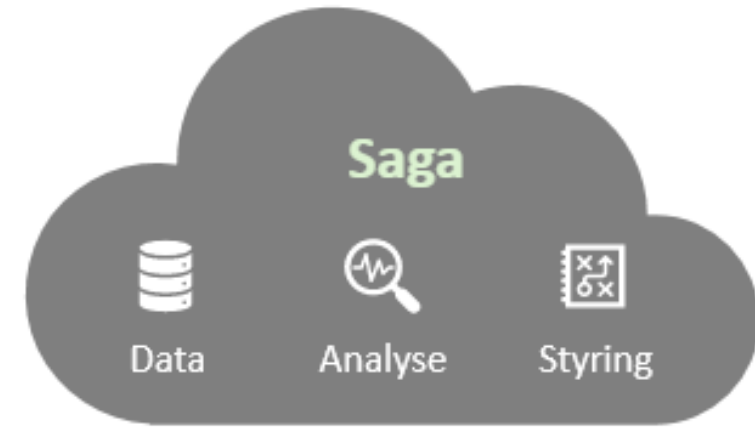
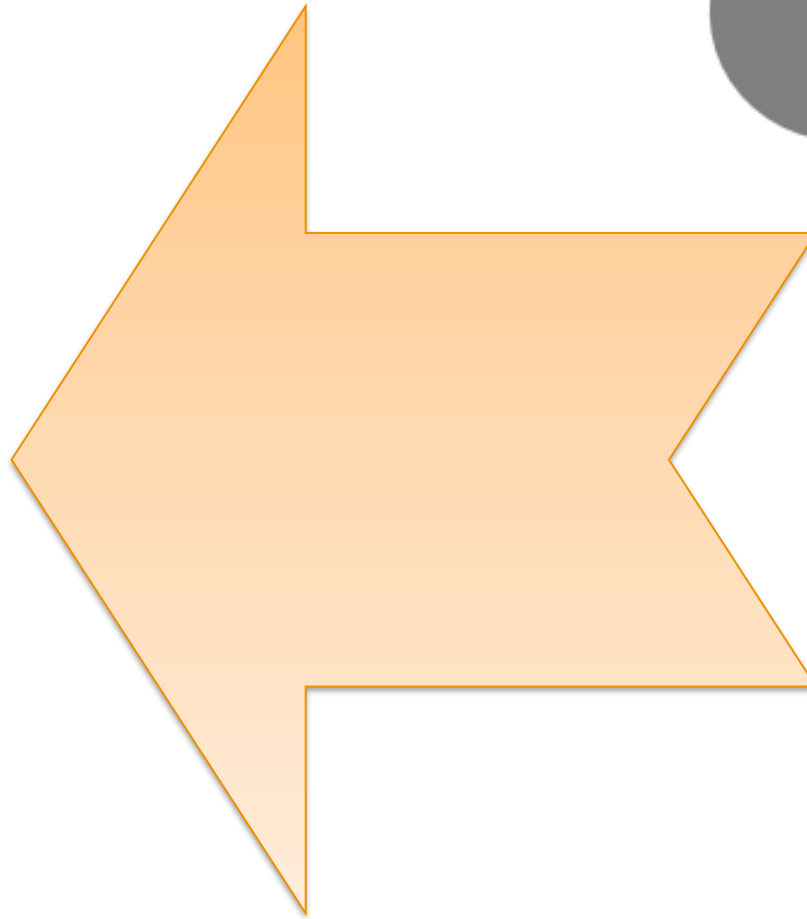
Lær Beste praksis!

Konsepter

Beste praksis

- Metodikk
- Kodeforvaltning
- Visualisering
- Kundeorientering

Teknologi



Lær av data science – folka!



pandas

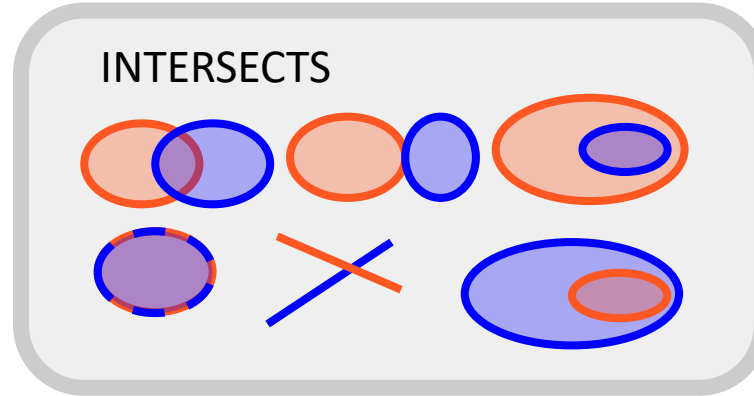
pandas is a fast, powerful, flexible and easy to use open source data analysis and manipulation tool, built on top of the Python programming language.



The goal of GeoPandas is to make working with geospatial data in python easier. It combines the capabilities of pandas and shapely, providing geospatial operations in pandas and a high-level interface to multiple geometries to shapely. GeoPandas enables you to easily do operations in python that would otherwise require a spatial database such as PostGIS.

<https://automating-gis-processes.github.io/site/>

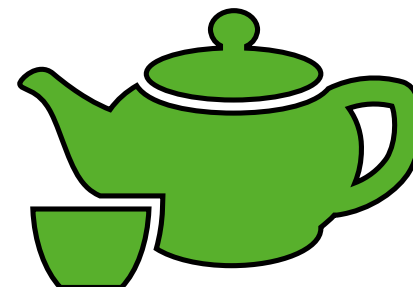
Spatial is **no longer** *special*



Alle moderne databaser er «*spatial*» databaser

Alle moderne programmeringsspråk har «*spatial*» bibliotek

Du må ikke lage alt sjøl - vi har masse tjenester du kan høste fra!



NVDB – Nasjonal vegdatabank

Datafangst og data ajourhold

NVDB api LES + Vegkart vegkart.no og vegdata.no

Vegnettsdata spissfindigheter

=> *Hvorfor vi har systemet TNE (Transport Network Engine)*

NVDB => transportmodeller

CUBE, ATP-modellen, TRIPS m.fl.

NVDB => andre dataprodukt

Elveg, ruteplantjenesten +++

Ruteplantjenesten

Dataproduksjon til ruteplantjenesten

Ruteplan API

NVDB – Nasjonal vegdatabank
(forrige slide)

Desktop verktøy

FME server

TNE – Transport Network Engine

Flyt av geodata i etaten

SVV sin plass i digital infrastruktur for
geografiske data

*Geovekst, Norge digitalt, Kartverket, kommunene,
fylkene*

Standardisering

Data og tjeneste fra andre etater

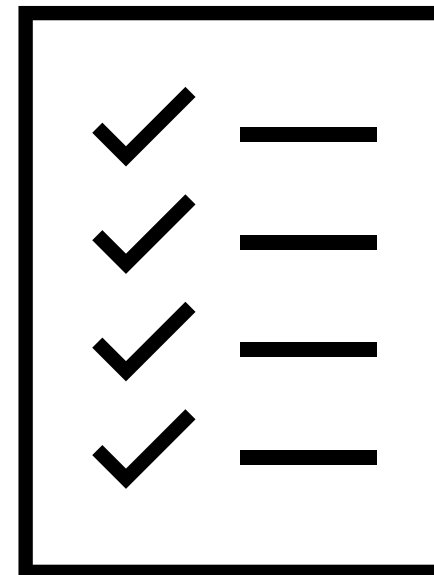
Projeksjoner



Desktop verktøy

FME server

TNE – Transport Network Engine





Arcgis collector



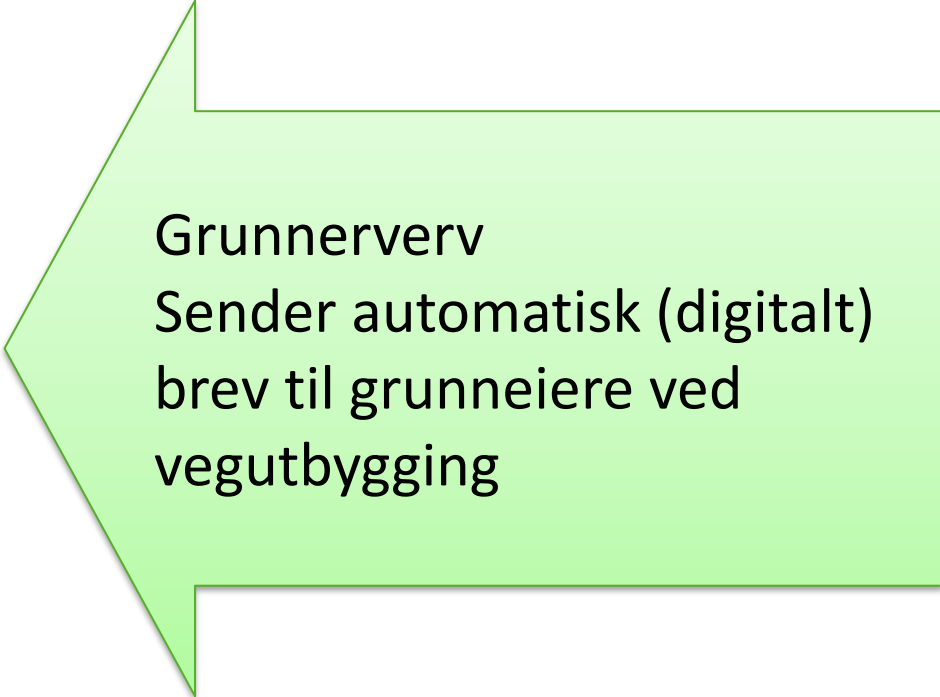
GIS Line: Enda et desktop kartverktøy

NORKART

<https://www.norkart.no>

GISLINE inneholder skreddersydd funksjonalitet for å løse GIS-relaterte oppgaver. Løsningen har en rekke fagmoduler med spesialfunksjoner for mest mulig effektiv forvaltning av ulike datasett:

- **Kartforvaltning** – Basisfunksjonalitet og forvaltning av FKB-data
- **Oppmåling** – Oppmålingsforretning og Landmåling
- **Matrikkel** – Forvaltning av matrikkeldata
- **Arealplan** – Forvaltning av plankartdata
- **Vann og Avløp** – Forvaltning av VA-ledningskart



Grunnerverv
Sender automatisk (digitalt)
brev til grunneiere ved
vegutbygging

Qgis: Enda et desktop kartverktøy



<https://www.qgis.org>

Open source
*Krever test- og
utviklingsbruker på SVV pc*

Python + Pandas / GeoPandas



<https://automating-gis-processes.github.io/site/>



Interaktiv datautforskning

Ad hoc dataprosessering og analyse

Automatiserbar

Dokumenterbar + repeterbar

FME: Desktop analyseverktøy



<https://www.safe.com>

Vis meg et bedre ETL-verktøy!

Extract, transform, load

Interaktiv datautforskning

Ad hoc dataprosessering og
analyse

Automatiserbar

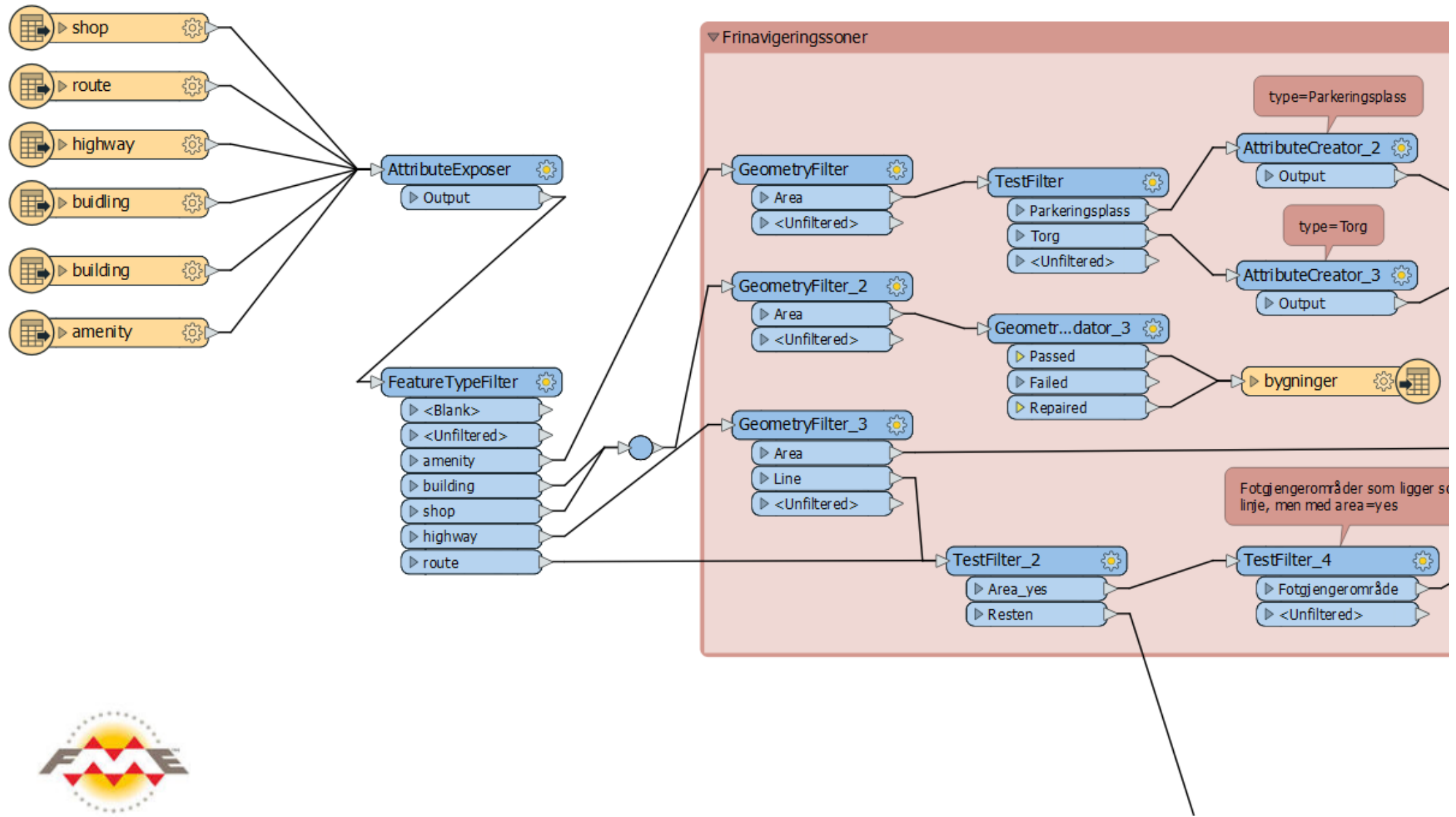
Dokumenterbar + repeterbar

Leser ALT – skriver ALT

> 300 formater og lagringsteknologier <https://www.safe.com/fme/formats-matrix/>

også Oracle + diverse skyplattformer

Dataformat blir irrelevant!



FME Server



<https://www.safe.com/fme/fme-server/>

Ferdig analyseoppgave lastes opp fra FME desktop

Produksjonssetting via web GUI i FME server

Ulike typer tjenester:

- Bestille i web GUI, vent (*evt varsling på epost*)
- REST tjenester
- OGC tjenester

Tre servere for geografiske data

FME server



Spesialiserte
analyseoppgaver og
databearbeiding

OGC karttjenester



Store datavolum
&
åpne standarder



Geocortex®

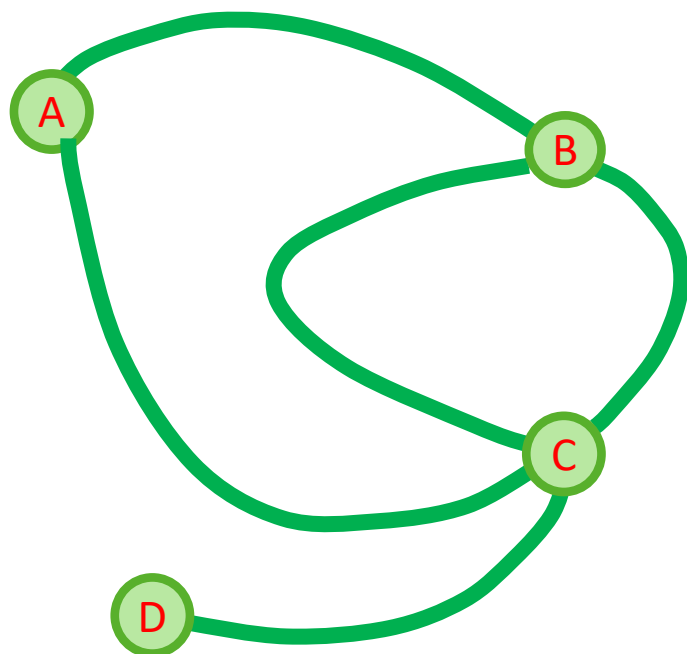
Arcgis server



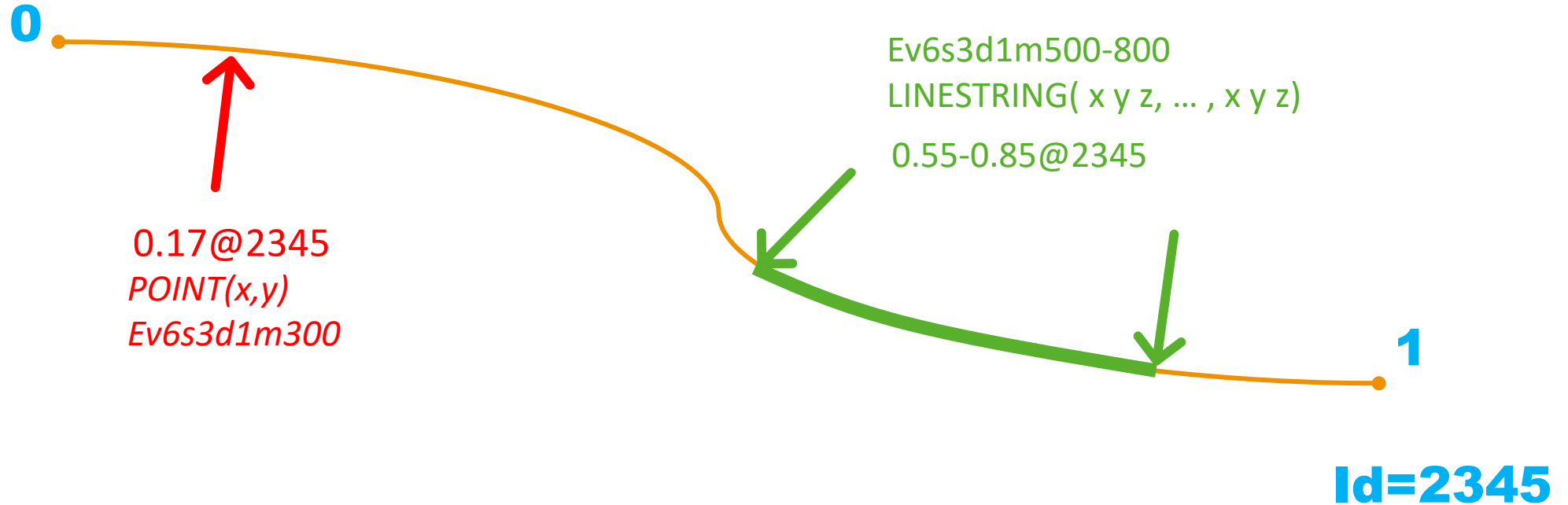
ArcGIS Cloud Services
Specialty

Utnytte ESRI økosystem
innomhus og i sky

Jobbe med nettverk



Veglenkesekvens – lineære referanser

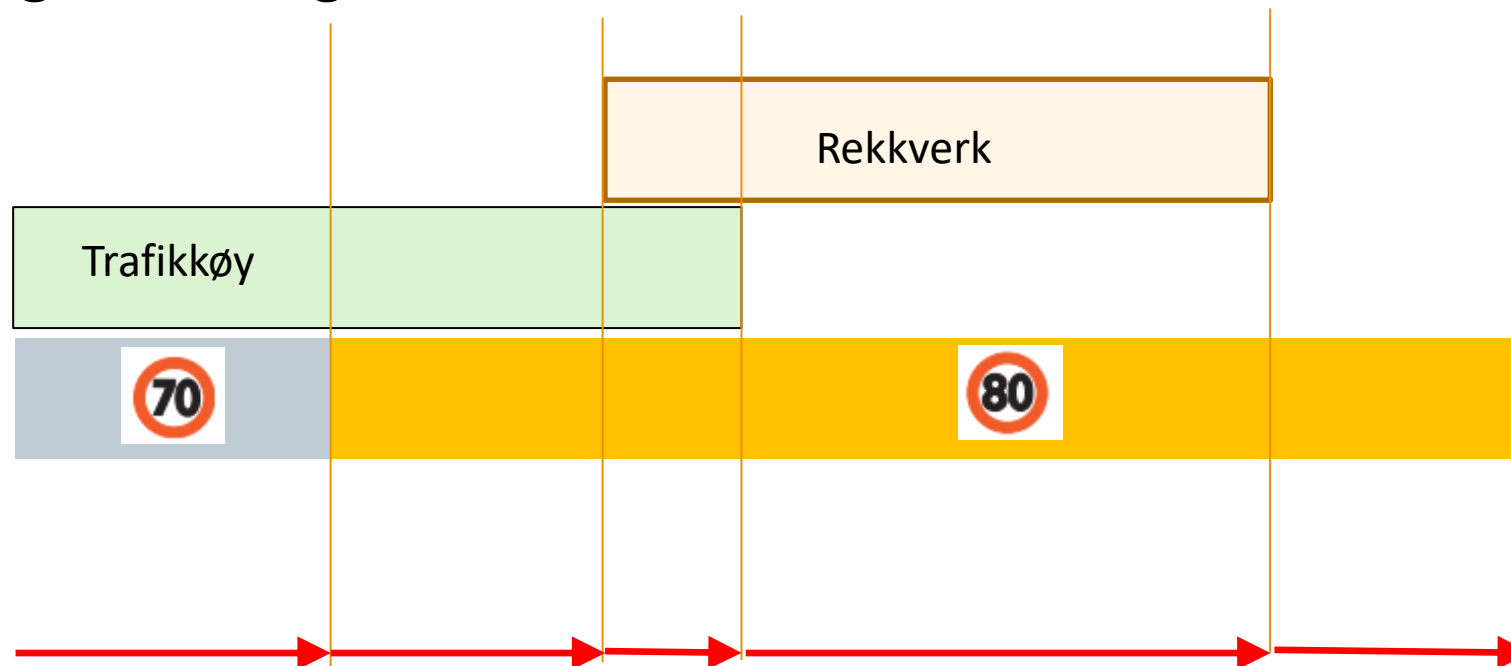


Vegenkesekvens:

- Har persistent ID
- Fra 0 til 1. Alltid!
- Slettes ALDRI! (*ahistorisk*)

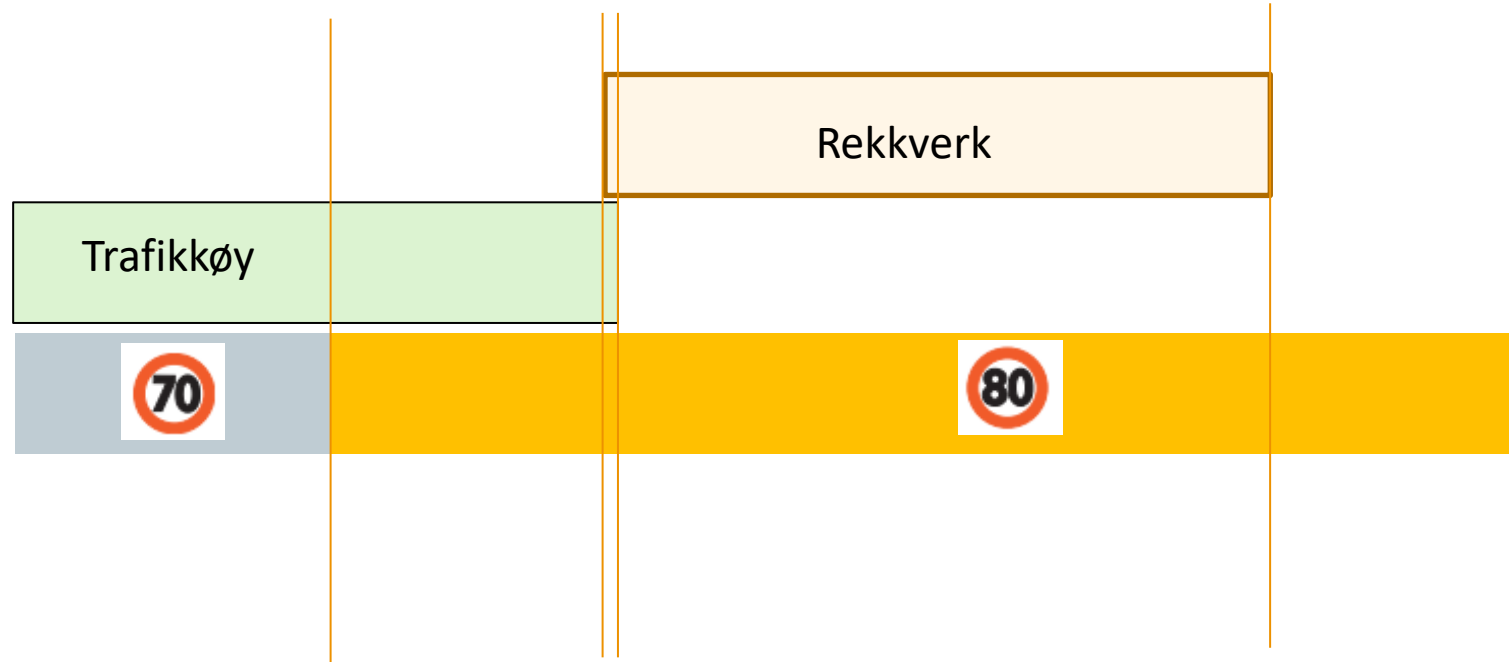
Punkt eller strekning på veglenkesekvens:
Angis med lineære referanser
I tillegg til koordinater (og vegsystemreferanse)

Segmentering



Lager homogene biter av vegnettet + fagdata
Hver variasjon i dataverdi => ny bit av vegnettet
(nytt segment)

Segmentering, utfordringer



Tidkrevende å sette opp riktig

Må regne med degenerte objekt (kollaps linje => punkt)

Omregning lineære posisjoner => koordinat

Numerisk presisjon

Segmentering eksempelkode (python)

[nvdbapi-V3/segmentering.md](https://github.com/nvdbapi-V3/segmentering.md) · GitHub

Suverent best på segmentering + andre NVDB spissfindigheter:
TNE - Transport Network engine

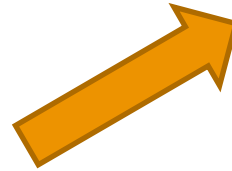


[Transport Network Engine \(triona.no\)](http://triona.no)

NVDB



<https://nvdbapiles-v3.atlas.vegvesen.no>



Data til ruteplantjenesten

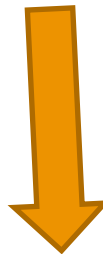


Transportmodeller, støymodellering
ATP modellen, TRIPS, CUBE

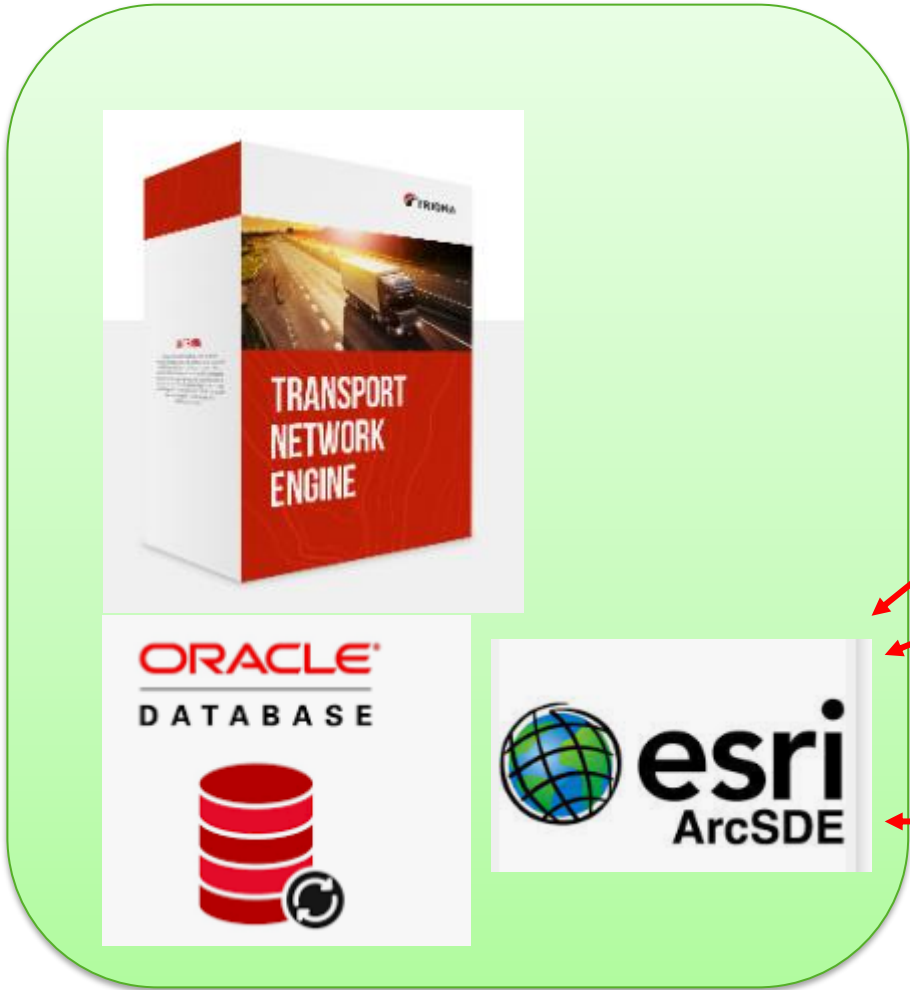


GeoServer

OGC karttjenester



+++++



Andre applikasjoner

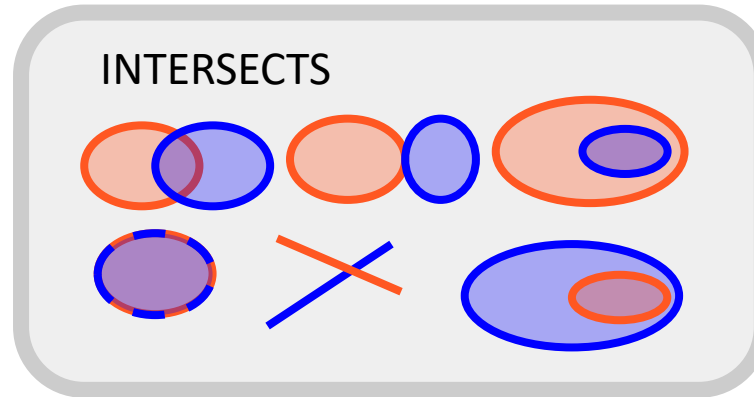


Arcgis server





Spatial is **no longer** *special*



Alle moderne databaser er «*spatial*» databaser

Alle moderne programmeringsspråk har «*spatial*» bibliotek

Kart er enkelt i 2022!

Du kan lage mye kult på egenhånd

Men du må ikke lage alt sjøl - vi har masse tjenester du kan høste fra!