

Transfer Café FME

Data-integratie door locatie



Wouter van Soelen & Kenneth Willems

TRANSFER

WWW.TRANSFER-SOLUTIONS.COM

Agenda

- Geografische data
- Wat is FME
- Hoe werkt FME
- Oracle Spatial
- FME en Oracle Spatial
- FME in de praktijk (demonstratie)
- Best practices

Geografische data

- De plaats waar iets is of gebeurt is belangrijk
- Locatiegebonden objecten kunnen reële objecten zijn (zoals wegen, gebouwen en leidingen) of virtuele objecten (zoals bestuurlijke gebiedsindeling, eigendomsverhoudingen en locaties van calamiteiten)

Geografische data (2)

■ Gebruik van geografische data:

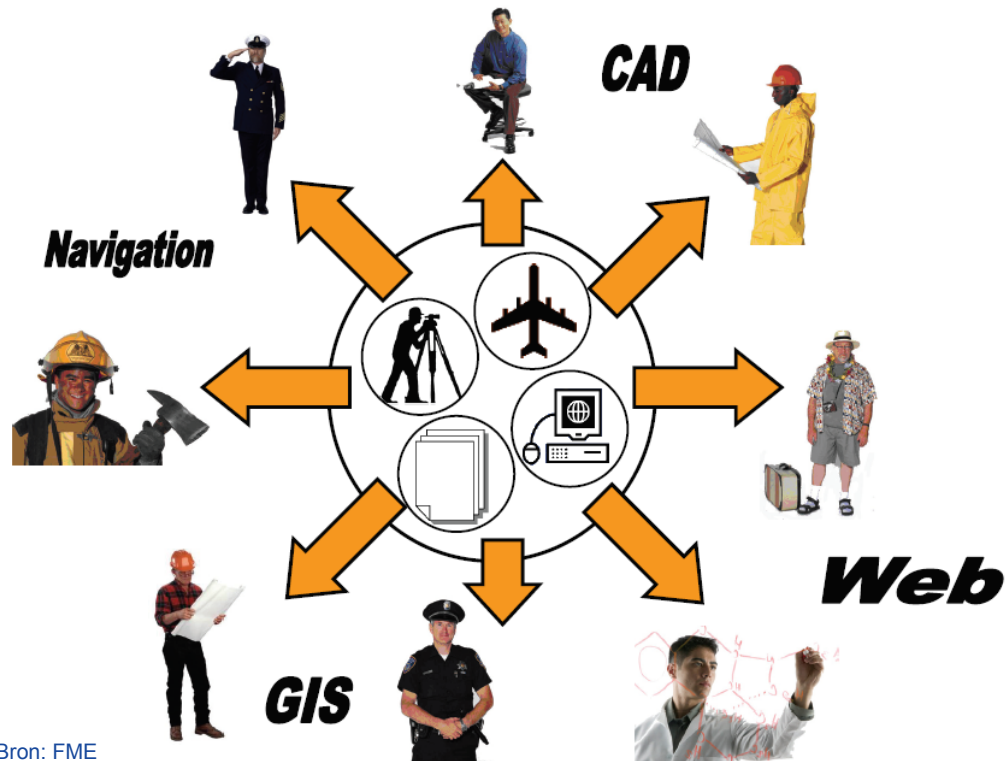
- Overheid (bestuurlijke gebiedsindelingen, Kadastrale kaarten)
- Defensie (operatiegebied, infrastructuur, nautische kaarten)
- Hulpdiensten (locaties van calamiteiten)
- Nutsbedrijven (waar liggen leidingen)
- Bedrijven in de logistieke sector (netwerkmodellen)
- Bedrijven in de marketing en communicatie (waar bevinden zich de klanten)
- Particulieren (navigatiesystemen)

Geografische data (3)

- Geografische data wordt steeds belangrijker en toegankelijker voor iedereen
- Meerwaarde van geografische data wordt verkregen door uitwisseling van informatie tussen verschillende gebruikers(groepen)

Wat is FME

- Uitdagingen: verschillende soorten data



Bron: FME

Wat is FME (2)

- Uitdagingen: verschillende data-formaten



Bron: FME

Wat is FME (3)

- Voor dit soort uitdagingen, waarbij geen standaard data-formaat voor alle partijen voorhanden of bruikbaar is, kan een IT-oplossing nodig zijn: gebruik FME!
- FME (Feature Manipulation Engine) is een data-integratie-platform, een Spatial ETL
- ETL: Extract, Transform and Load, veelal gebruikt in data-warehousing oplossingen
- Spatial ETL: een ETL, waarbij ook ruimtelijke operaties mogelijk zijn (geoprocessing)

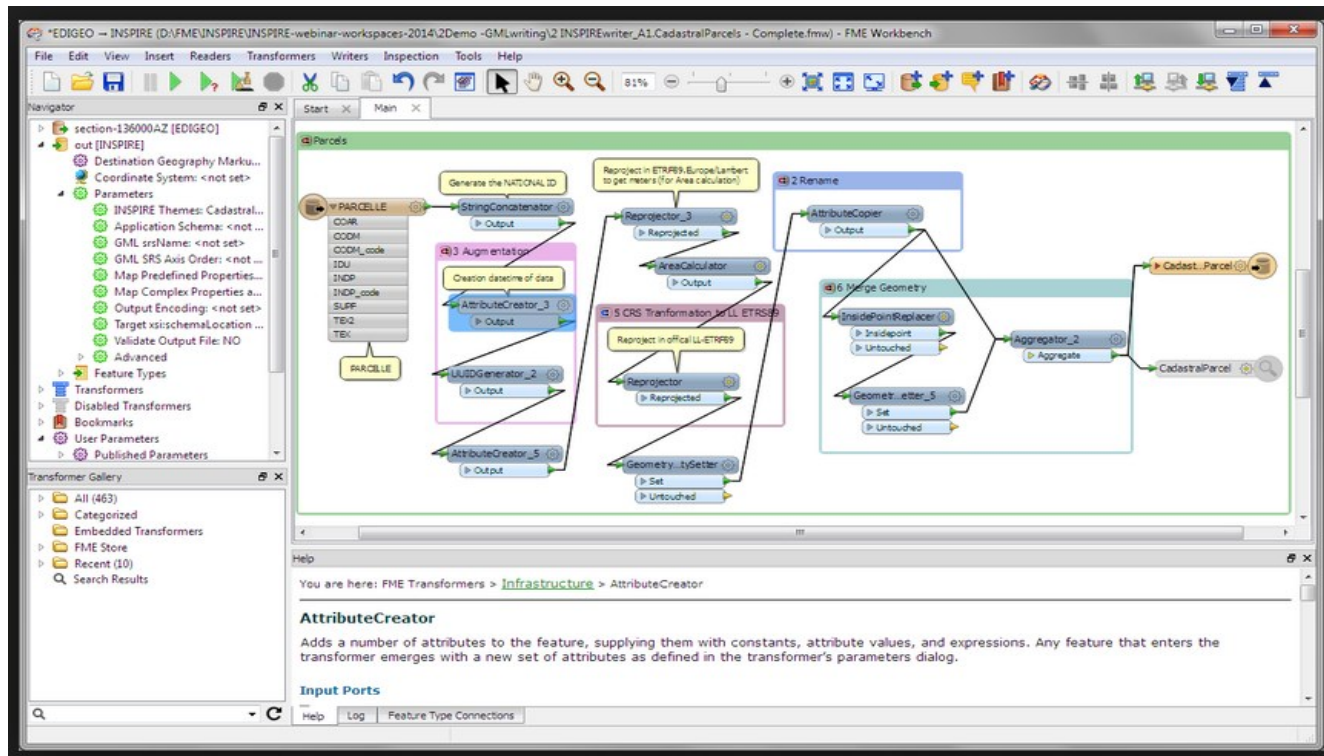
Wat is FME (4)

- FME biedt de mogelijkheid om data tussen ruim 335 data-formaten te transformeren
- FME bestaat uit de volgende producten:
 - FME Desktop: Maken en uitvoeren van workflows
 - FME Server: Geautomatiseerd workflows uitvoeren (in-huis)
 - FME Cloud: Geautomatiseerd workflows uitvoeren (in de cloud)

Wat is FME (5)

■ FME Desktop:

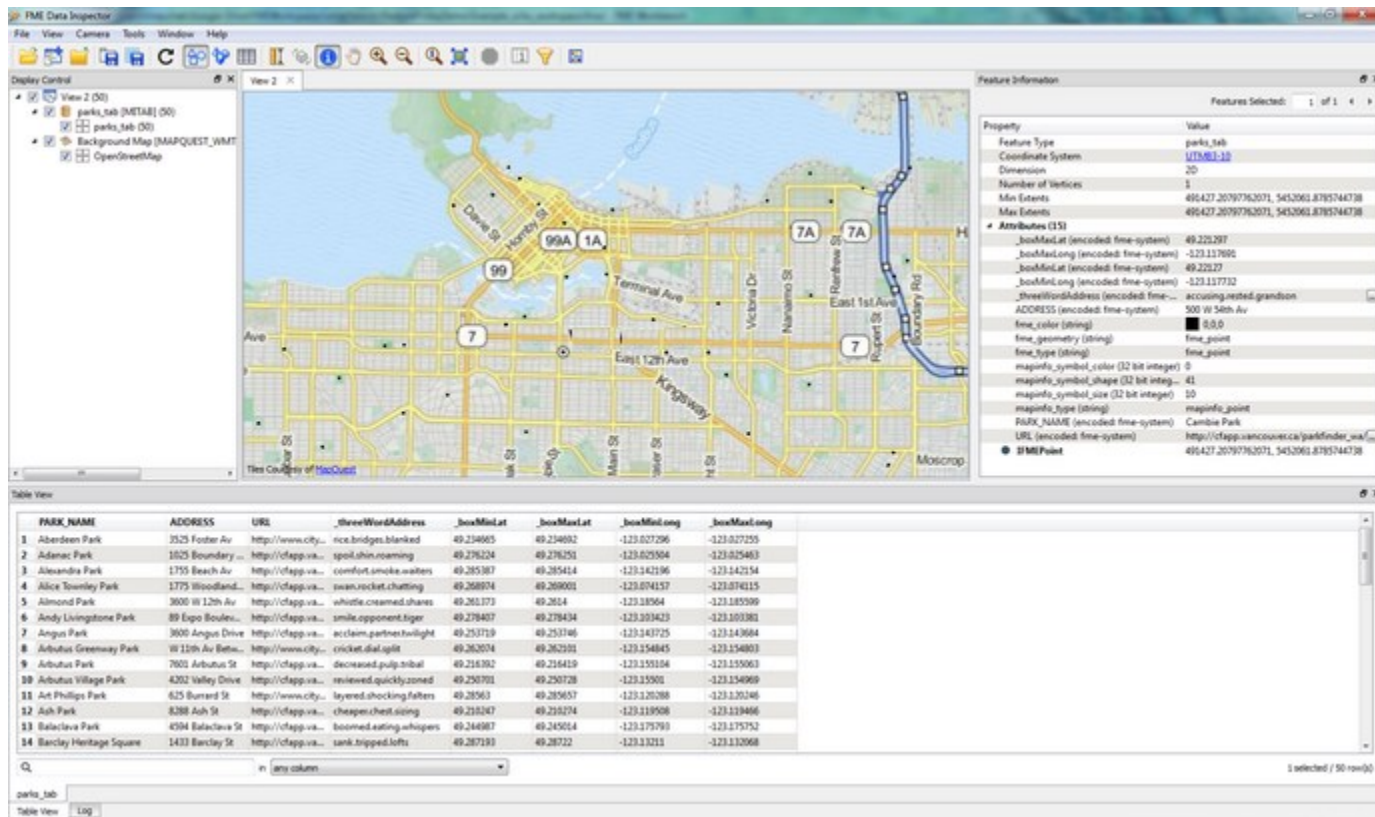
- Data ophalen, transformeren en wegschrijven (FME Workspace)



Wat is FME (6)

■ FME Desktop:

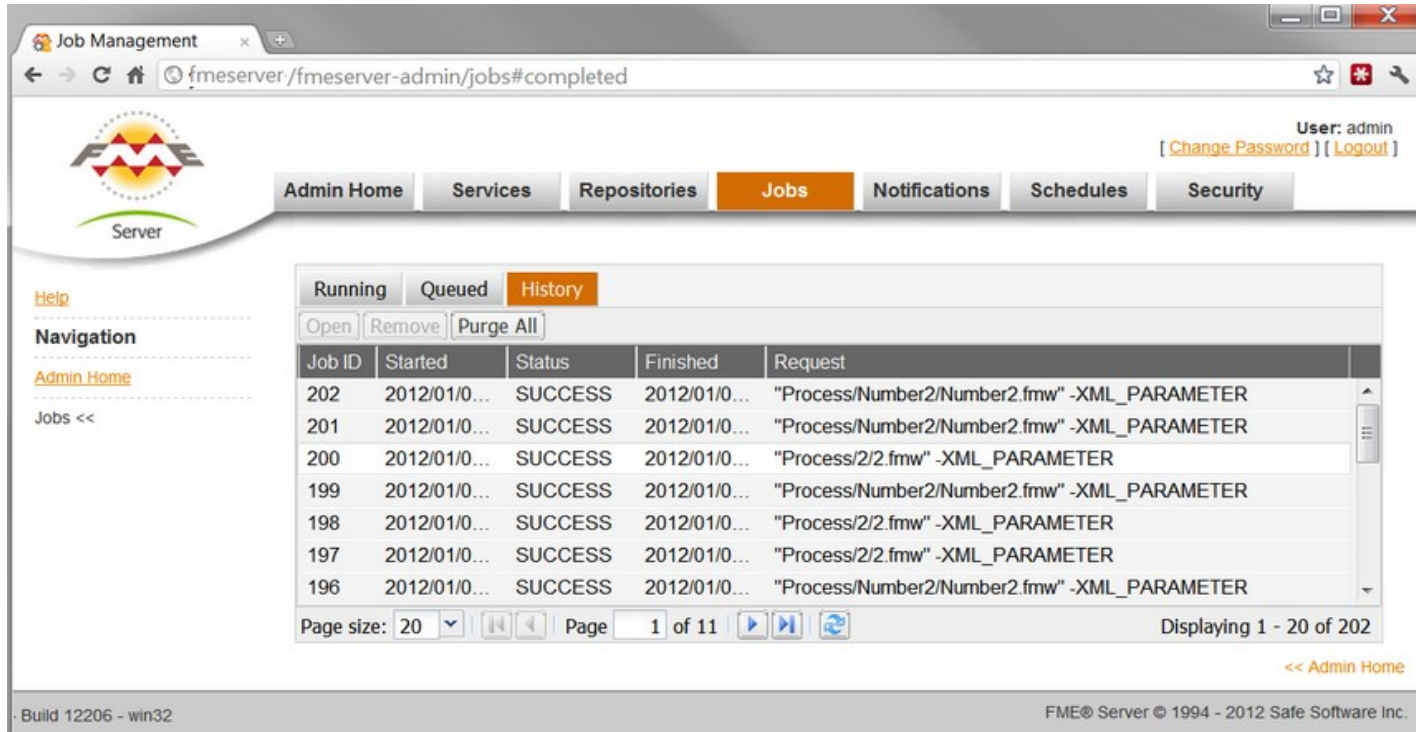
- Data visualiseren (FME Data Inspector)



Wat is FME (7)

■ FME Server:

- De kracht van FME Desktop enterprise-breed beschikbaar stellen



The screenshot displays the FME Server Job Management web interface. The browser address bar shows the URL `fmeserver/fmeserver-admin/jobs#completed`. The user is logged in as `admin` with options to `Change Password` or `Logout`. The navigation menu includes `Admin Home`, `Services`, `Repositories`, `Jobs` (selected), `Notifications`, `Schedules`, and `Security`. The `Jobs` section has tabs for `Running`, `Queued`, and `History` (selected). Below the tabs are buttons for `Open`, `Remove`, and `Purge All`. A table lists job details:

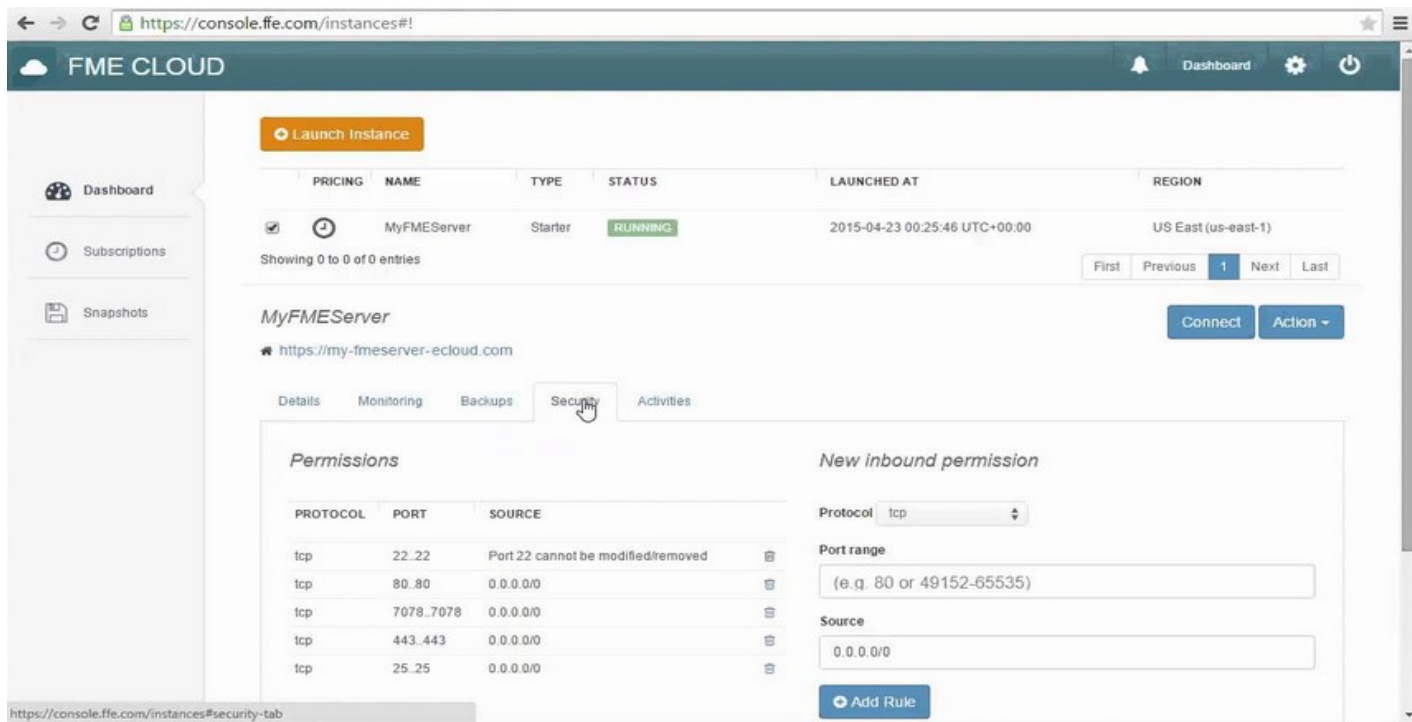
Job ID	Started	Status	Finished	Request
202	2012/01/0...	SUCCESS	2012/01/0...	"Process/Number2/Number2.fmw" -XML_PARAMETER
201	2012/01/0...	SUCCESS	2012/01/0...	"Process/Number2/Number2.fmw" -XML_PARAMETER
200	2012/01/0...	SUCCESS	2012/01/0...	"Process/2/2.fmw" -XML_PARAMETER
199	2012/01/0...	SUCCESS	2012/01/0...	"Process/Number2/Number2.fmw" -XML_PARAMETER
198	2012/01/0...	SUCCESS	2012/01/0...	"Process/2/2.fmw" -XML_PARAMETER
197	2012/01/0...	SUCCESS	2012/01/0...	"Process/2/2.fmw" -XML_PARAMETER
196	2012/01/0...	SUCCESS	2012/01/0...	"Process/Number2/Number2.fmw" -XML_PARAMETER

At the bottom, the page size is set to 20, showing page 1 of 11. The footer indicates the build number `Build 12206 - win32` and the copyright `FME® Server © 1994 - 2012 Safe Software Inc.`

Wat is FME (8)

■ FME Cloud:

- De kracht van FME Server, maar dan gehost, dus geen eigen hardware nodig



Hoe werkt FME

■ Ophalen en converteren van data

- Doordat FME meer dan 335 data-formaten ondersteunt is het mogelijk om vrijwel alle soorten data te converteren

■ Transformeren van data

- FME heeft ruim 450 transformers om data te kunnen manipuleren
- Met de user interface van FME (Desktop) heb je een goede controle over hoe de data eruitziet en hoe de data is gestructureerd gedurende de workflow
- Er kunnen ook zelfgemaakte workflows als custom transformer worden gebruikt

Hoe werkt FME (2)

■ Readers

- Bepaal de brondataset(s)



■ Transformers

- Vorm de data naar wens
- Zowel geometrische- als administratieve bewerkingen

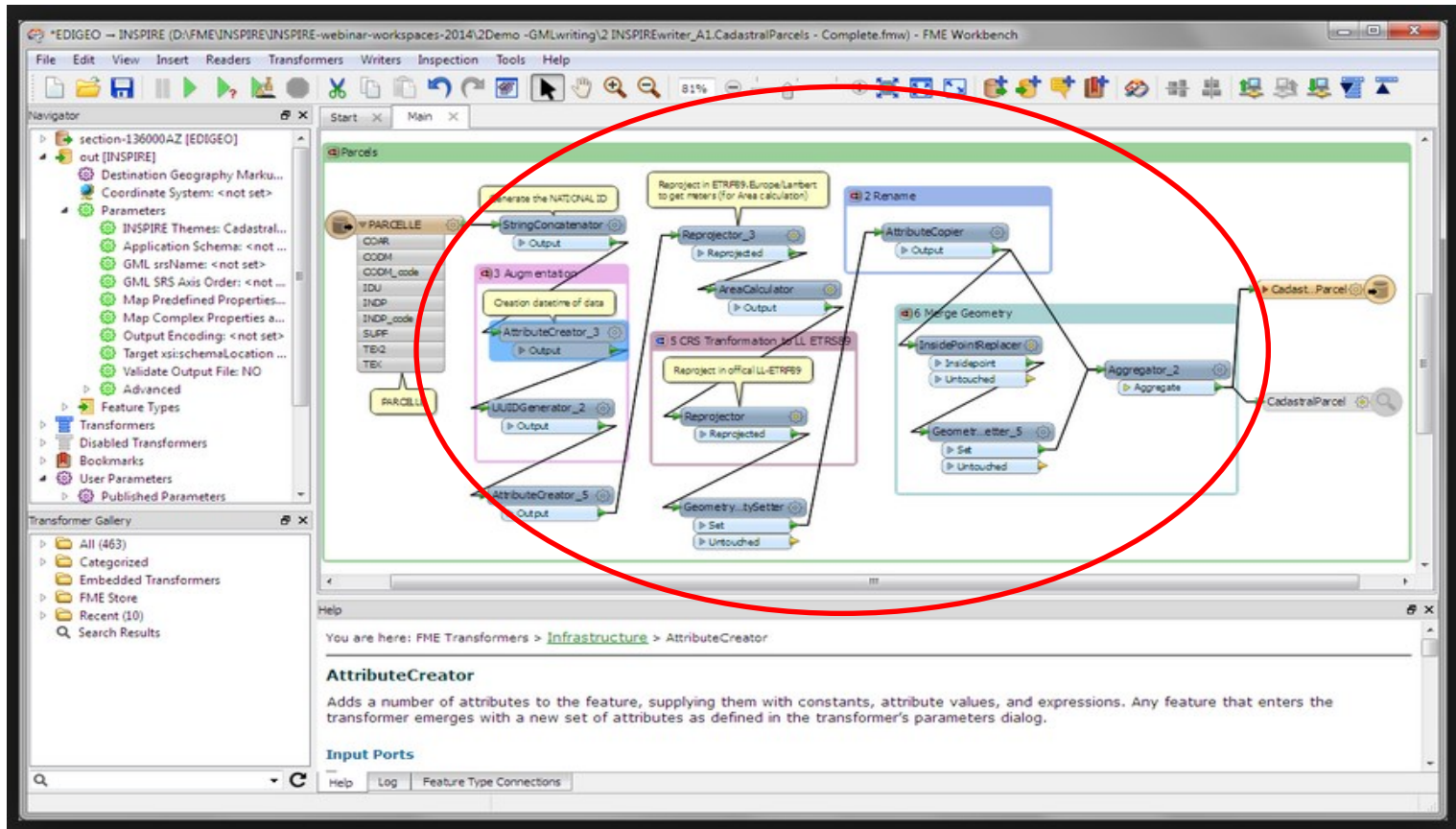
■ Writers

- Bepaal de doeldataset(s)



Hoe werkt FME (3)

Transformers: de bouwstenen in de workspace



Hoe werkt FME (4)

■ Geometrie-transformers

- Transformers voor het wijzigen van geometrie
- Transformers voor het doorvoeren van ruimtelijke selecties, doorsnijdingen, analyses
- Coördinaatsysteem-transformers
- Lineair referencing-transformers
- Netwerk-transformers

■ Attribuut-transformers

- Toevoegen en vullen van attributen
- Wijzigen van attributen (inhoudelijk)

Hoe werkt FME (5)

■ Automatiseren van workflows

- Met behulp van FME Server/Cloud kunnen alle FME workflows automatisch worden gestart (wanneer er nieuwe data binnenkomt of als gescheduled proces)
- FME Server kan gebruikt worden als een data download service
- FME Server kan gebruikt worden als een data upload service

Oracle Spatial

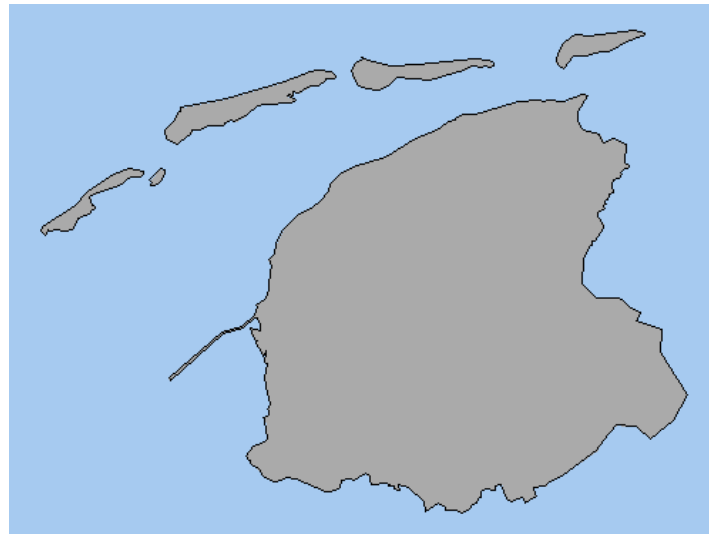
- Geometrische modellen
- Geometrieën/geometrische primitieven
- Lagen, layer of overlay

Geometrische modellen

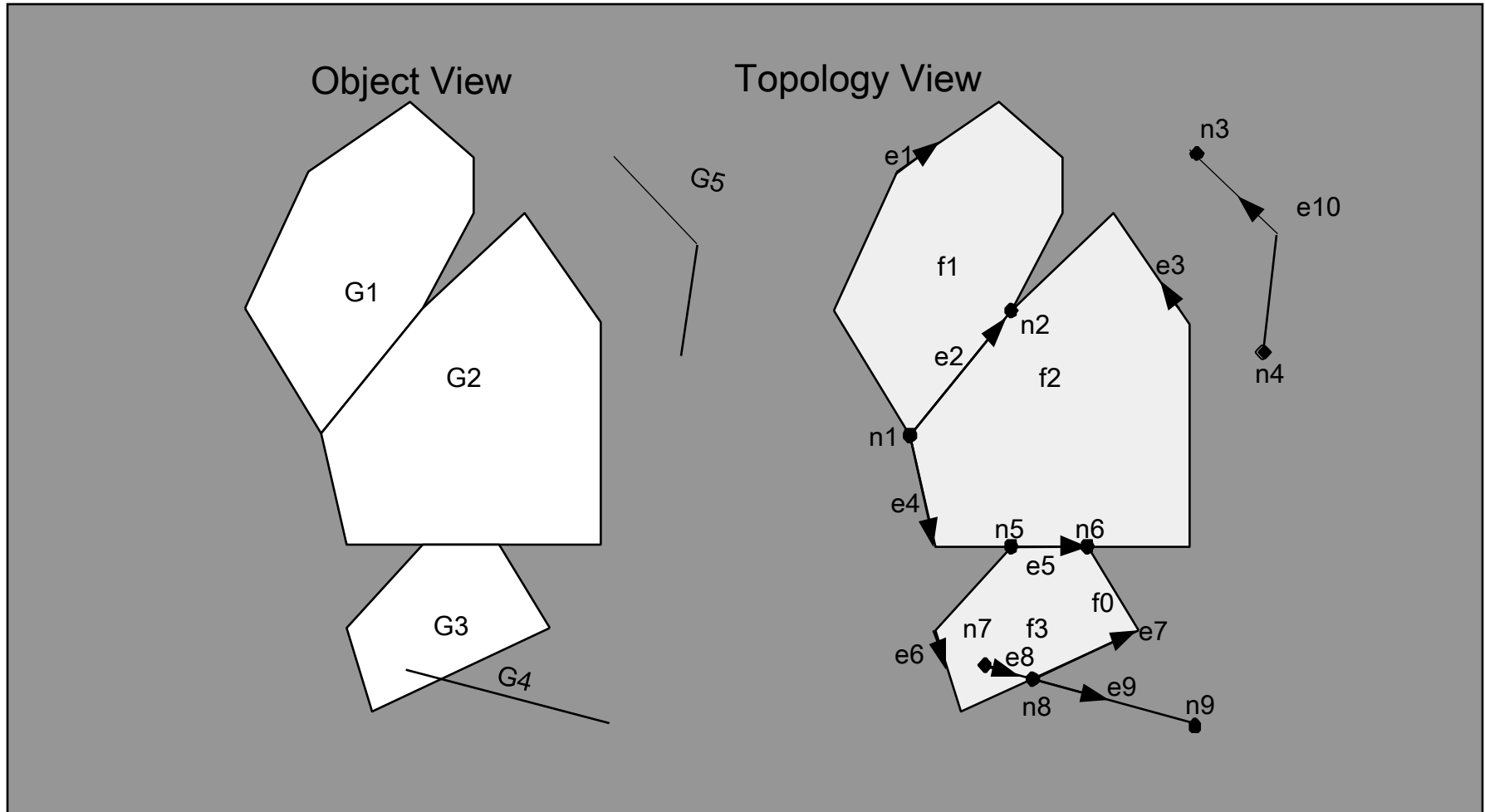
- Geografen proberen de ruimte om ons heen te beschrijven in modellen
 - Vector
 - Geometriemodel
 - Topologiemodel
 - Rastermodel
 - Netwerkmodel
 - Linear Referencing System (LRS)
 - Puntenwolken

Geometriemodel

- De ruimte om ons heen bestaat uit 'objecten' die min of meer los van elkaar beschreven worden
 - Eén element bv. een punt (een lantaarnpaal)
 - Een verzameling van heterogene elementen bv. punten en lijnen (lantaarnpalen en straten)
 - Een verzameling van homogene elementen bv. polygonen (de provincie Friesland; het vaste land en zijn eilanden)

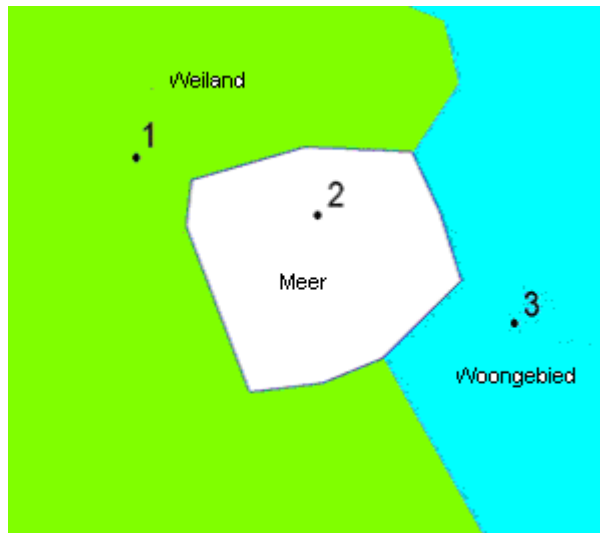


Geometriemodel versus topologiemodel



Geometriemodel versus rastermodel

- De ruimte om ons heen is verdeeld in cellen (of pixels)
- De x,y coördinaten volgen elkaar in een regelmatig patroon op
- Iedere cel heeft een z-waarde waardoor er een tekening of relief ontstaat



Voorbeeld van de structuur van een vectordata file

1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
1	1	1	1	1	1	3	3	3	3
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
1	1	1	1	2	2	2	3	3	3
1	1	1	1	1	1	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	3	3

Voorbeeld van de structuur van een rasterdata file.

Voorbeelden vector data

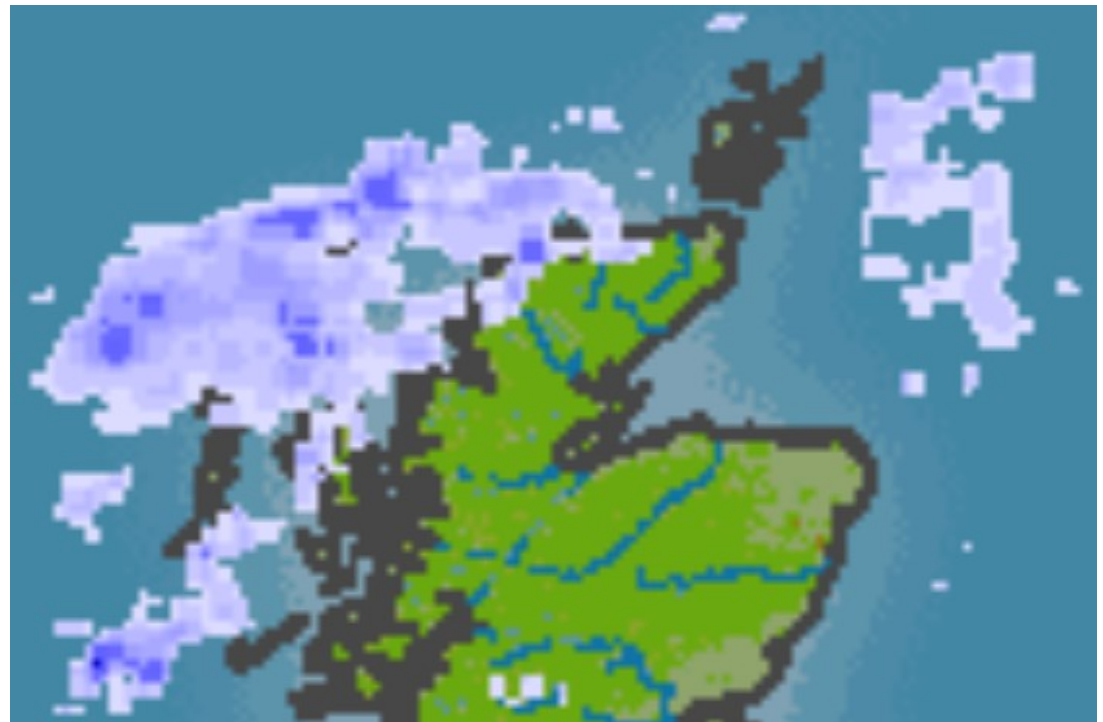
- Gemeentegrenzen
- Percelen (BRK)
- Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT)

Voorbeelden raster data

■ Satellietbeelden

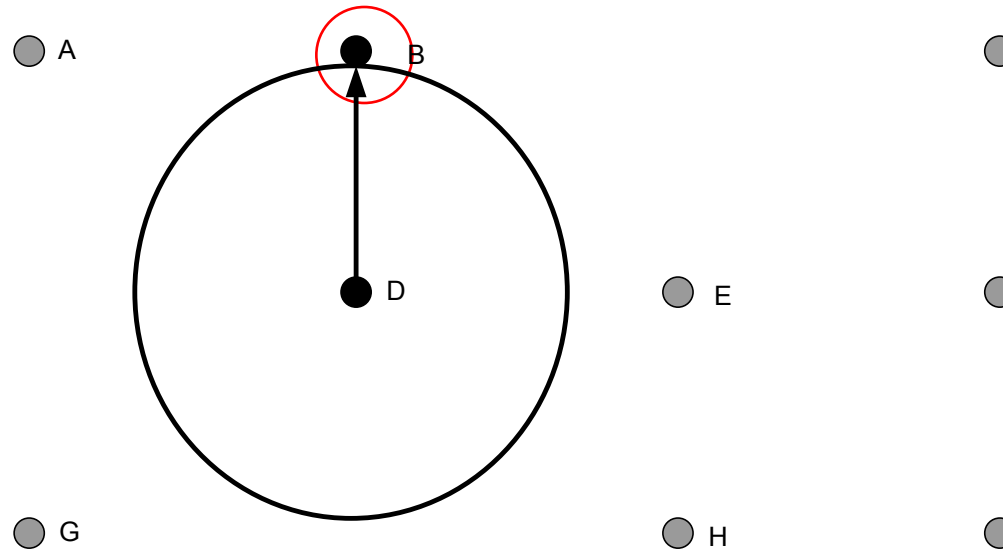
■ Luchtfoto's

■ Buienradar



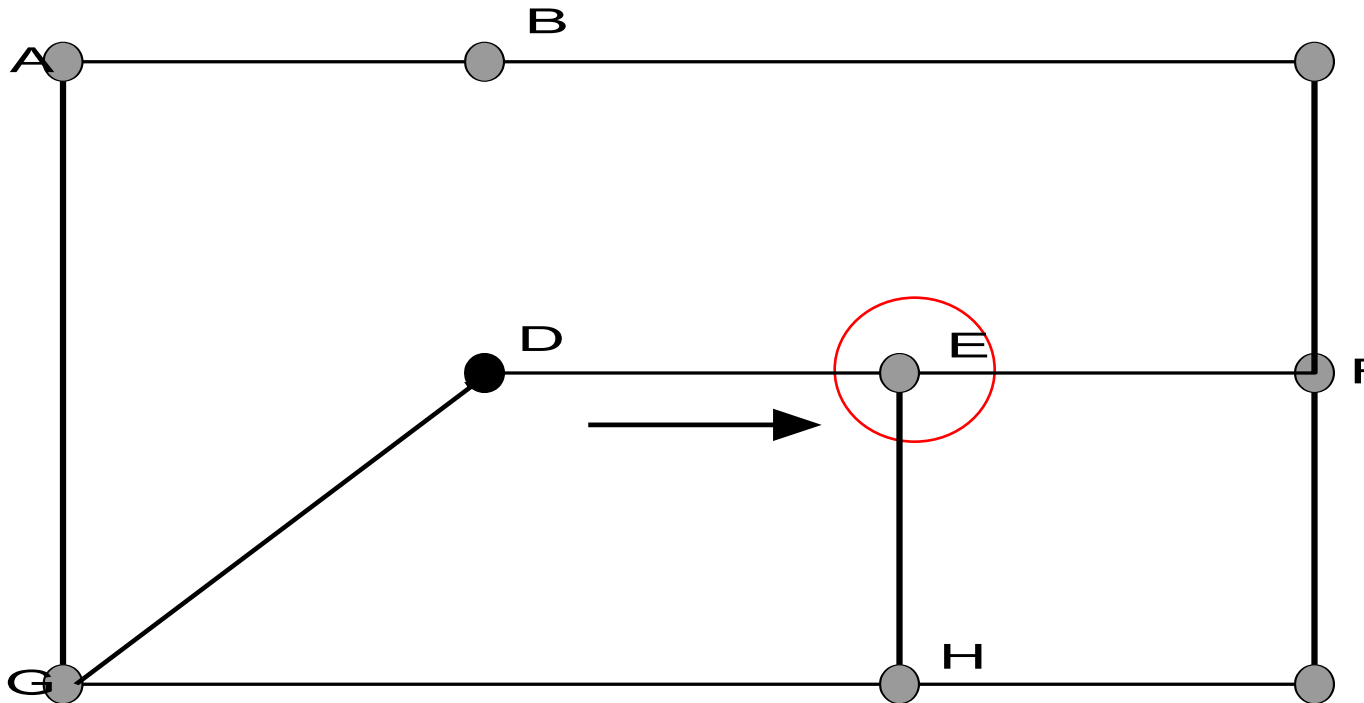
Het Netwerkmmodel (1)

- Het netwerkmodel bestaat uit nodes (knooppunten) en links (verbindingen)
- De relatie en afstand tussen nodes is van belang
- In de database wordt vastgelegd welke links uitkomen bij welke nodes.
- Als je aan de links een weging (cost) meegeeft is dit model is handig voor bv. een routeplanner



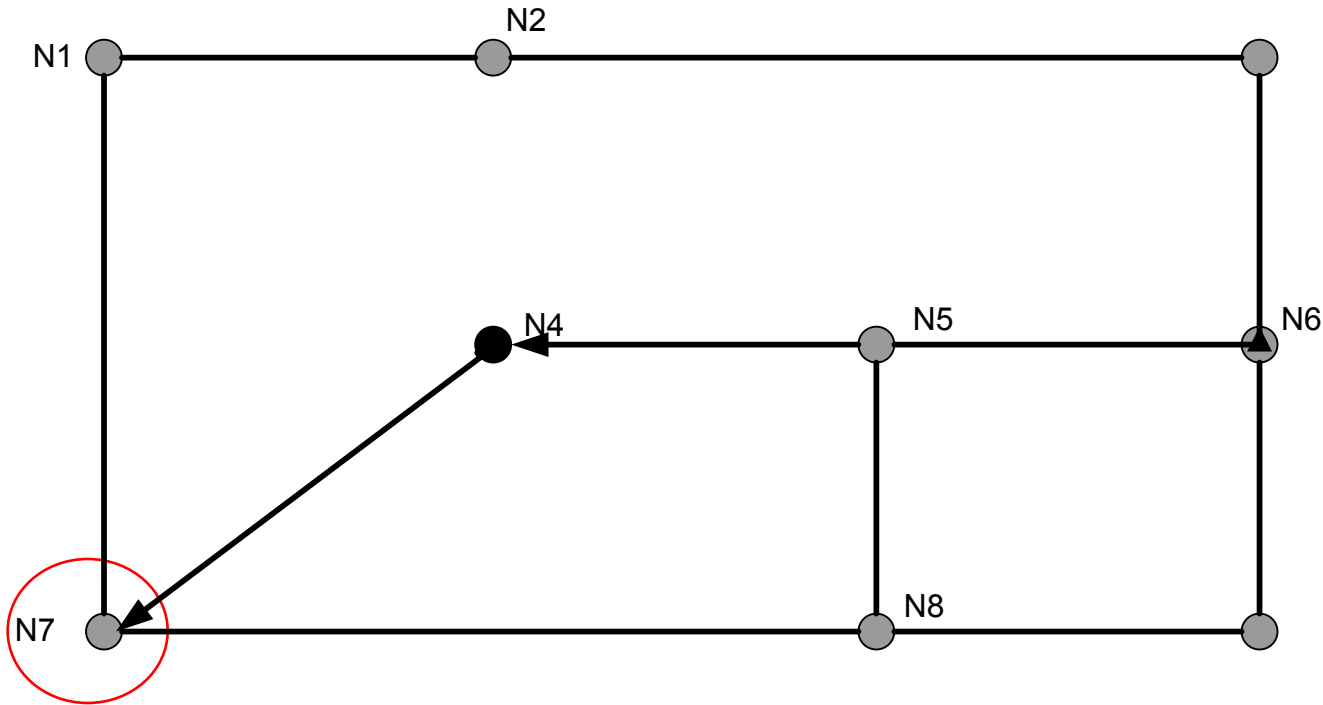
Hemelsbreed ligt punt B het dichtst bij punt D

Het Netwerkmodel (2)



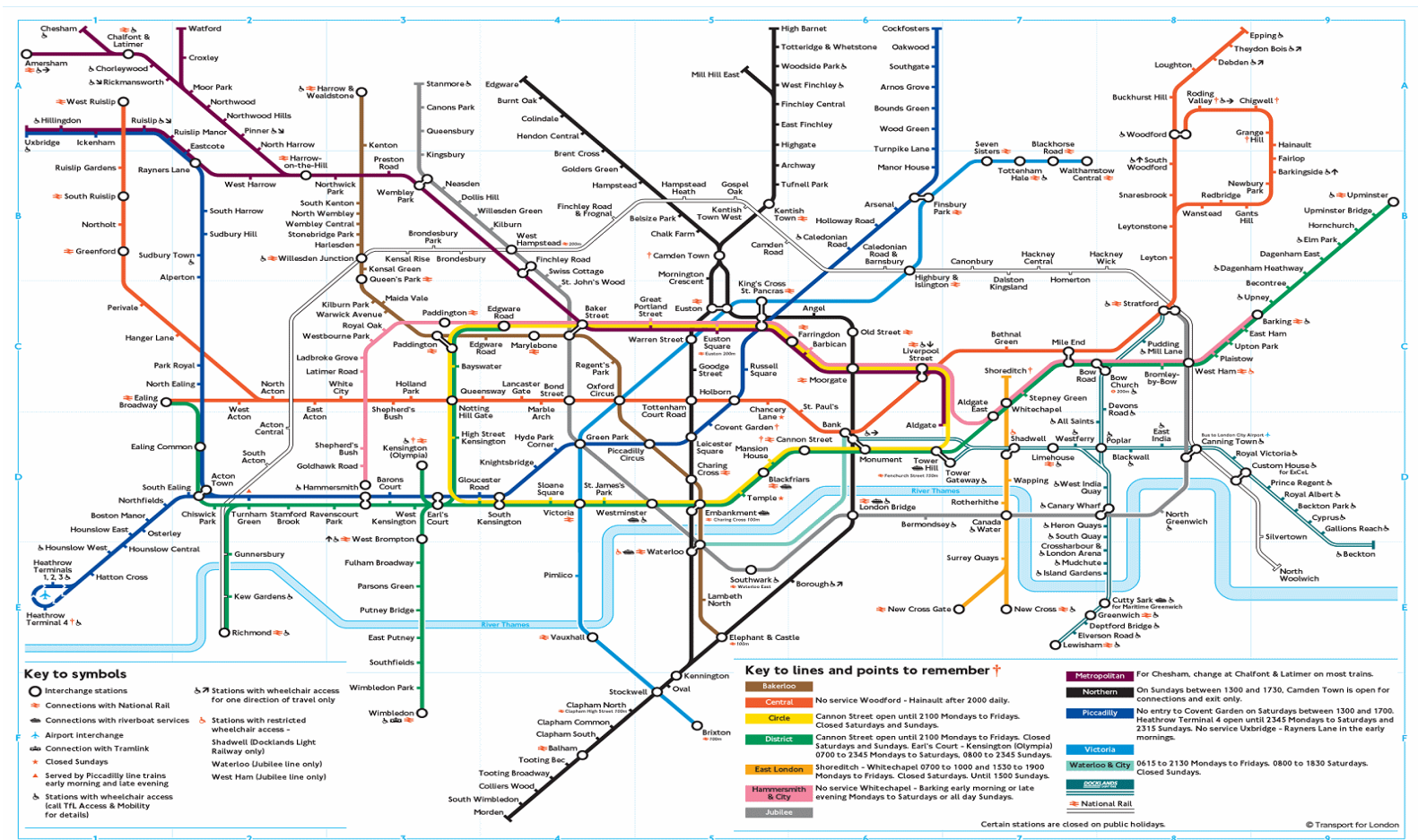
In een netwerk kan het dichtsbijgelegen punt ergens anders liggen (bv. E)

Het Netwerkmodel (3)



In een netwerk met richting kan het dichtsbijgelegen punt weer ergens anders liggen (bv. N7)

Voorbeeld netwerkmodel



Kernbegrippen Geometriemodel (1)

■ Feature type:

■ Abstractie van een werkelijk of virtueel ruimtelijk object:

- Gebouw (werkelijk ruimtelijk object)
- Gemeentegrens (virtueel ruimtelijk object)

■ Feature type bestaat uit:

■ Set van attributen

■ Geometrie:

- Is opgebouwd uit geometrische primitieven
- Heeft een ruimtelijke referentie

Kernbegrippen Geometriemodel (2)

- Een verzameling van dezelfde feature type voorkomens wordt een layer, overlay of laag genoemd:
 - Laag met gebouwen
 - Laag met gemeentegrenzen

Geometrieën/geometrische primitieven

- Een punt, bestaat uit één coördinaat
bv. een adrescoördinaat, een lantaarnpaal, een verkeerslicht
- Een lijn, bestaat uit twee coördinaten
bv. een straat, een spoorlijn, een (pijp)leiding
- Een polygoon, deze bestaat uit een verzameling van coördinaten
bv. een functionele gebiedsindeling, een land, een meer

Layer, overlay of laag

- Een laag is een heterogene verzameling van geometrieën die dezelfde attributen hebben (die van hetzelfde feature type zijn); bv een netwerk van lantaarnpalen of staten in Amerika
- Alle geometrieën in een laag moeten in hetzelfde coördinaatstelsel liggen
- Coördinaatstelsel bepaalt waar punten op aarde liggen

Elementen

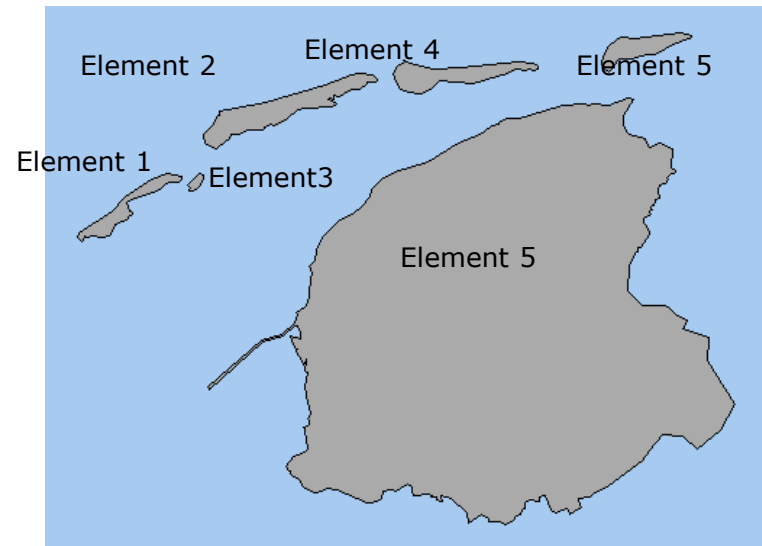
- Zijn de bouwstenen van een geometrie
- Hetzelfde als de geometrische primitieven

- Elementtypen

- Punt
- Lijn
- Polygoon
- Samengestelde lijn
- Samengestelde polygoon

- Opgebouwd uit ordinaten

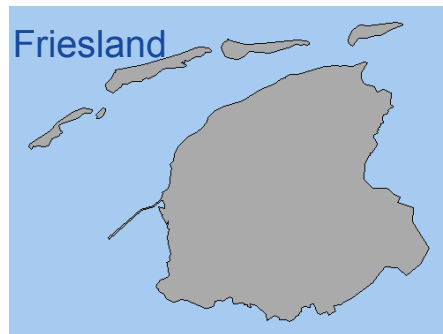
- Twee ordinaten vormen een coördinaat



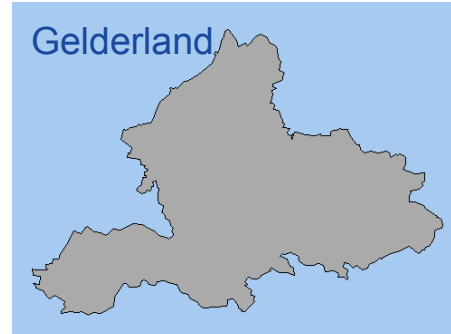
Geometrie

- Samengesteld uit een geordende set van elementen

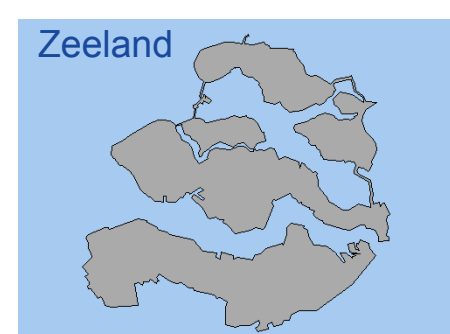
Geometrie 1



Geometrie 2



Geometrie 3



Laag, layer of overlay

- Bevat geometrieën die een zelfde set attributen delen
- Laag is een tabel met een attributen en geometriekolom

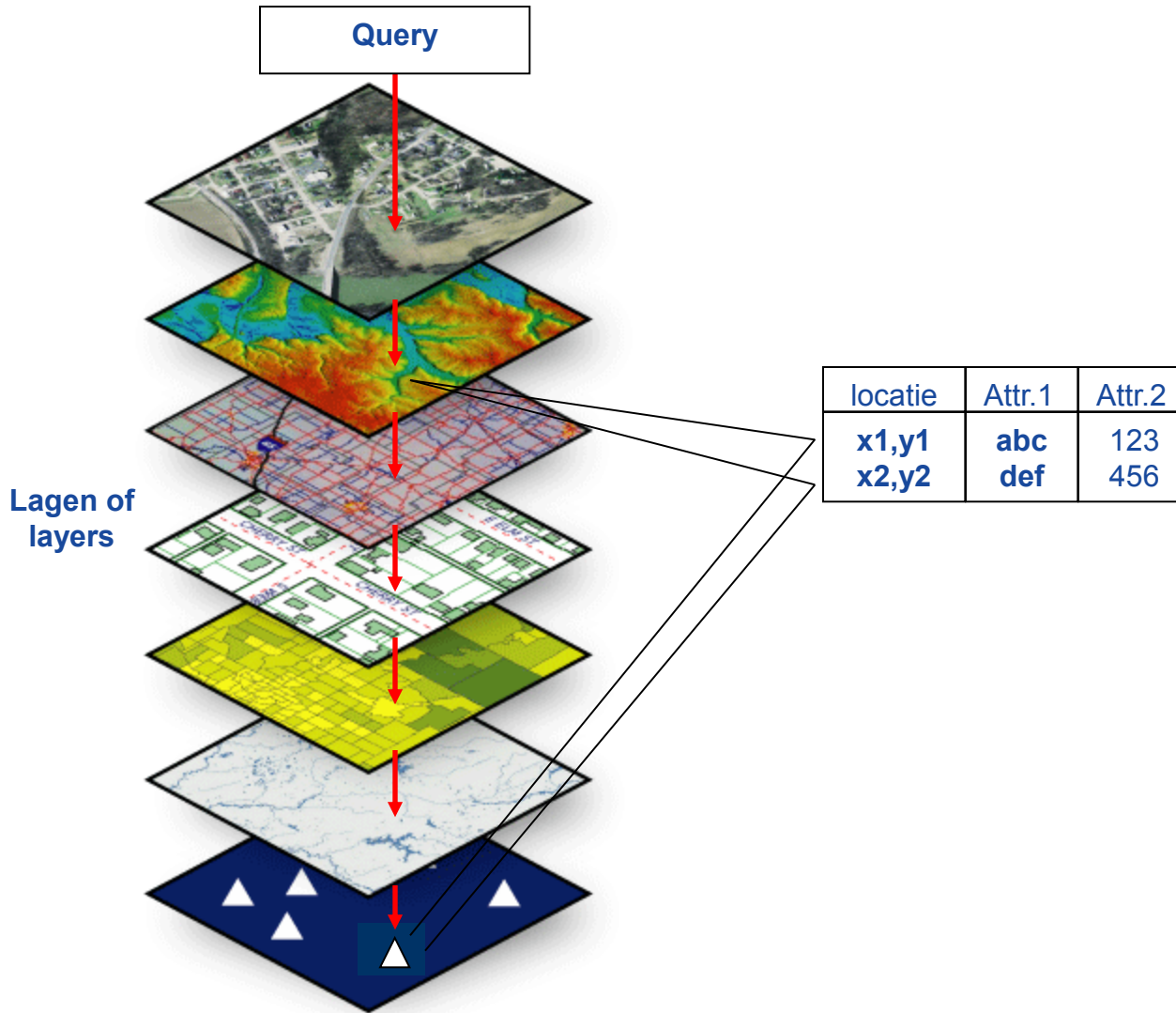


De provincie-laag

Bijzonderheden Ruimtelijke Database

- In een relationele database worden relaties tussen tabellen d.m.v. foreign keys gelegd.
- In een ruimtelijke database bepaalt niet de foreign key de relatie maar de positie op een kaart: de x en y coördinaat.
- Geen kaartbladgrenzen

Voorbeeld ruimtelijke query



Geef me alle attributen

van locatie = x,y

(of

Geef me alle locaties

waarvoor geldt attr.1 = abc)

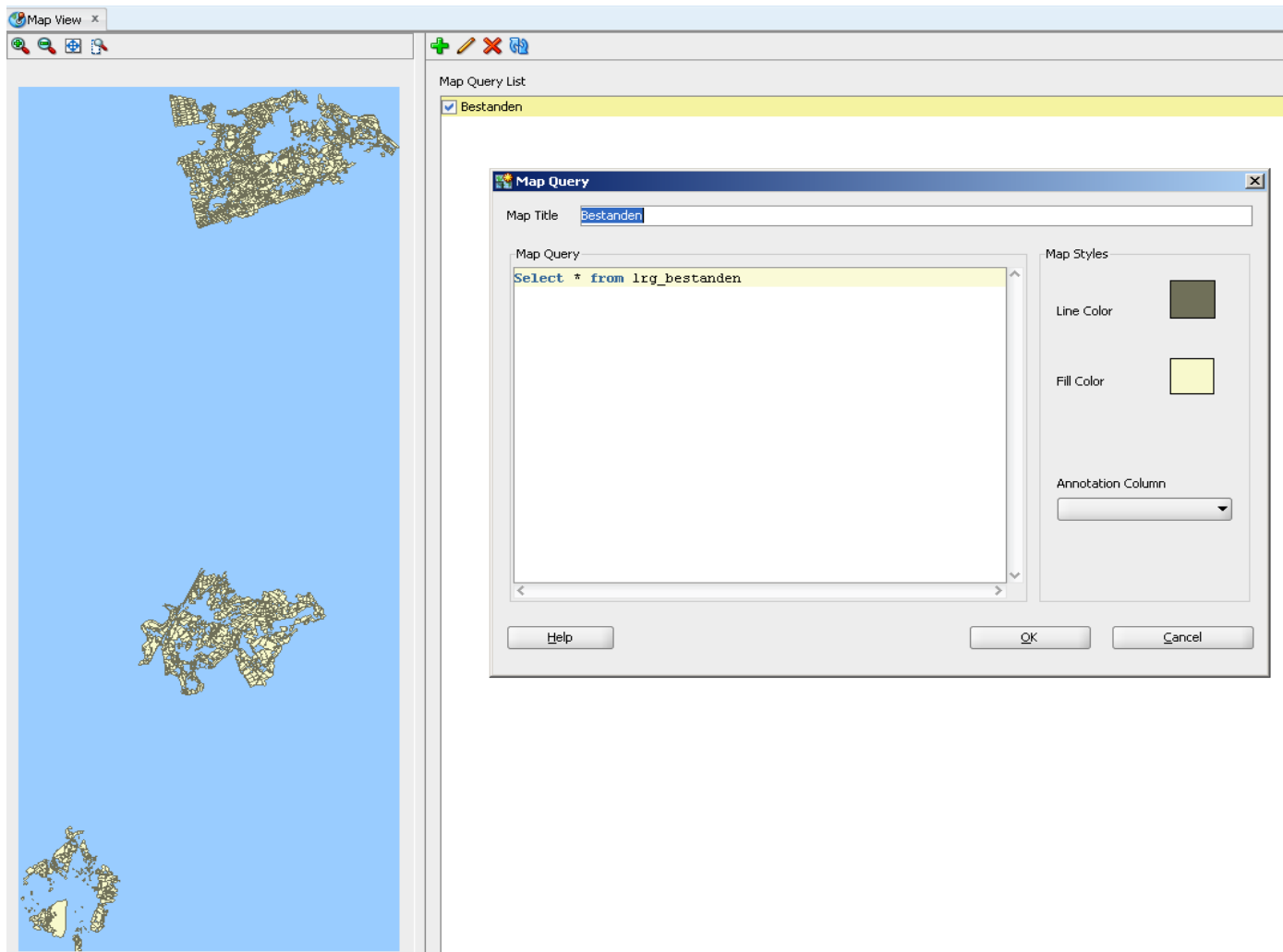
Opslag van geometrie: SDO_GEOMETRY

- Geometrie is opgeslagen in kolom met datatype SDO_GEOMETRY
- SDO_GEOMETRY is een data-object dat is opgebouwd uit 5 elementen
- Opslag voor alle typen van geometrieën (punten, lijnen, polygonen, collectie, multipunt, multilijn, multipolygoon) in 2 en 3 dimensies

Visualiseren van spatial data

- SQLPLUS (als tekst)
- SQLDeveloper (Map View)
- SQLDeveloper via GeoRaptor (Spatial View)
- Third-party tools, bijvoorbeeld:
 - FME Data Inspector
 - QGIS
 - ArcGIS
 - GeoServer (WMS/WFS)

MapView in native SQLDeveloper



Validatie van geometrie

■ VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT

- Controleert of de geometrie valide is en geeft contextinformatie als de geometrie niet valide is

```
SDO_GEOM.VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT  
    (  
        theGeometry IN SDO_GEOMETRY  
        , theDimInfo  IN SDO_DIM_ARRAY  
    ) RETURN VARCHAR2;
```

or

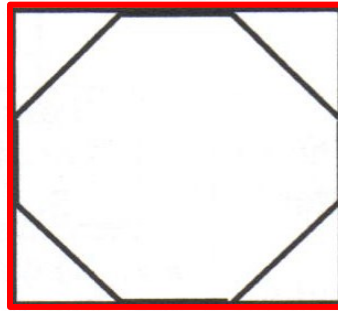
```
SDO_GEOM.VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT  
    (  
        theGeometry IN SDO_GEOMETRY  
        , tolerance   IN NUMBER  
    ) RETURN VARCHAR2;
```

Metadata

- Alle gegevens van één SDO_GEOMETRY kolom worden beschouwd als één Spatial layer
- Per laag moeten meta-gegevens bekend zijn voor:
 - Validatie van geometrieën (tolerantie, MBR)
 - Creëren van indexen (MBR)
 - Bevraging van de spatial layer (MBR)
 - Coördinaat systeem (SRID)
- Metadata wordt opgeslagen in de USER_SDO_GEOM_METADATA dictionary view

Spatial Index (1)

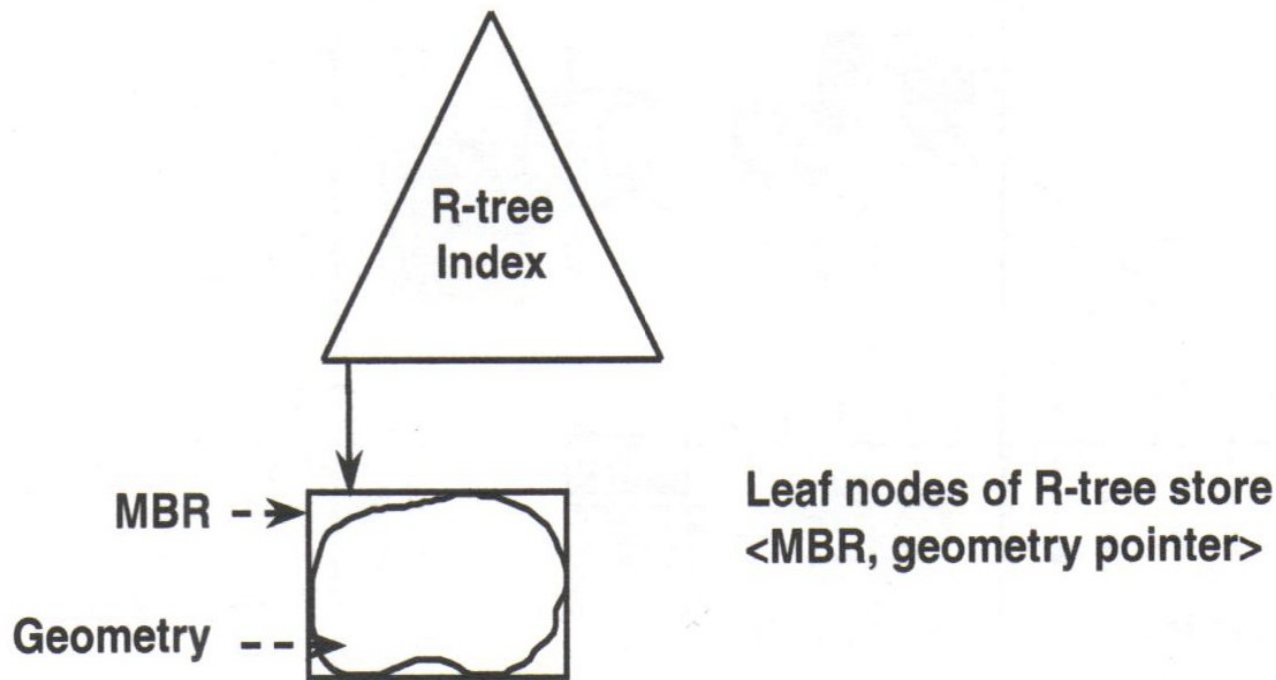
- Om performance van spatial query's te vergroten
- Gebaseerd op R-tree indexen
 - MBR: Minimal Bounding Rectangles



- Noodzakelijk voor gebruik spatial operatoren in SQL

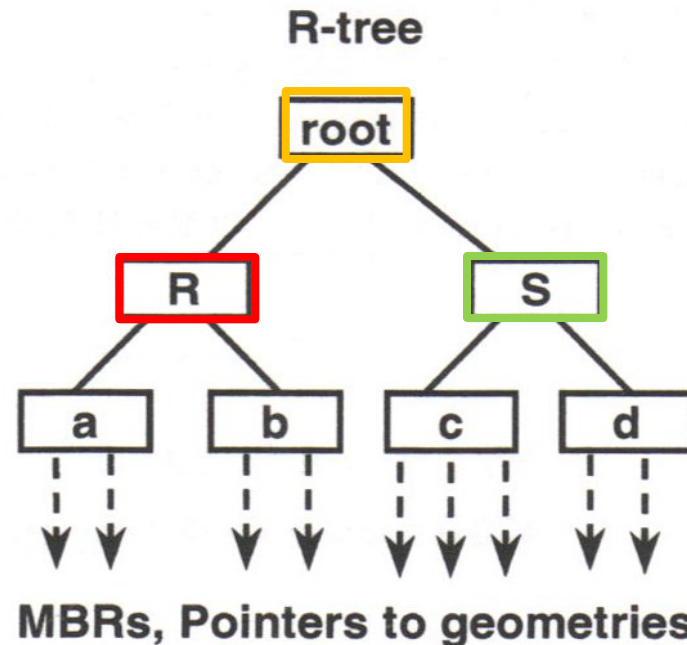
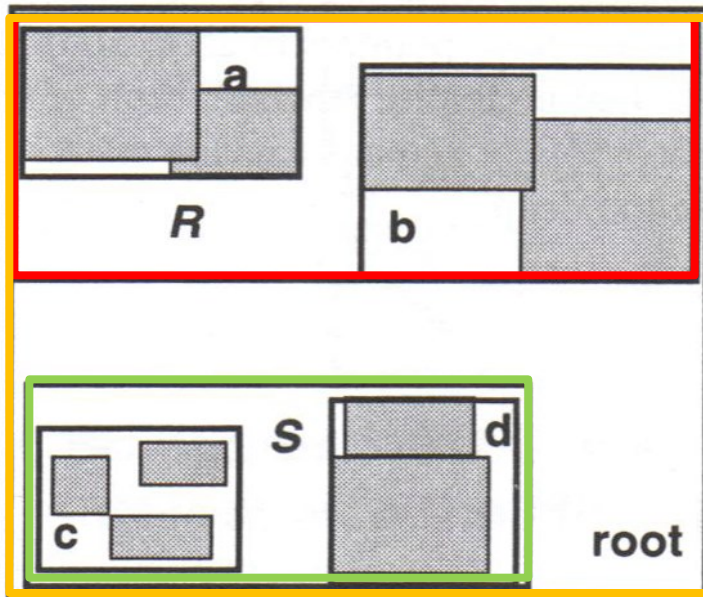
R-tree indexen

- Worden gebruikt voor het indexeren van spatial data
- Bijna geen tuning nodig



Hoe werkt de R-tree index

- Om elke geometrie een MBR
- Dicht bij elkaar gelegen geometrieën groeperen (a tm d)
- Deze groepen ook weer groeperen (R en S)
- Hoogste niveau (root) is samenvoeging van R en S



Spatial index

■ Maken van R-tree index

```
CREATE INDEX NL_BASIS_IDX  
ON NL_BASIS (GEOM)  
INDEXTYPE IS MDSYS.SPATIAL_INDEX;
```

- Voor het creëren van een R-tree index is informatie nodig van de dimensies en coördinaatsysteem, deze wordt gehaald uit de metadata-view

Spatial functies en operatoren

■ Spatial functies:

- PLSQL functies/procedures/packages
- Te gebruiken in SQL en PLSQL

■ Spatial operatoren:

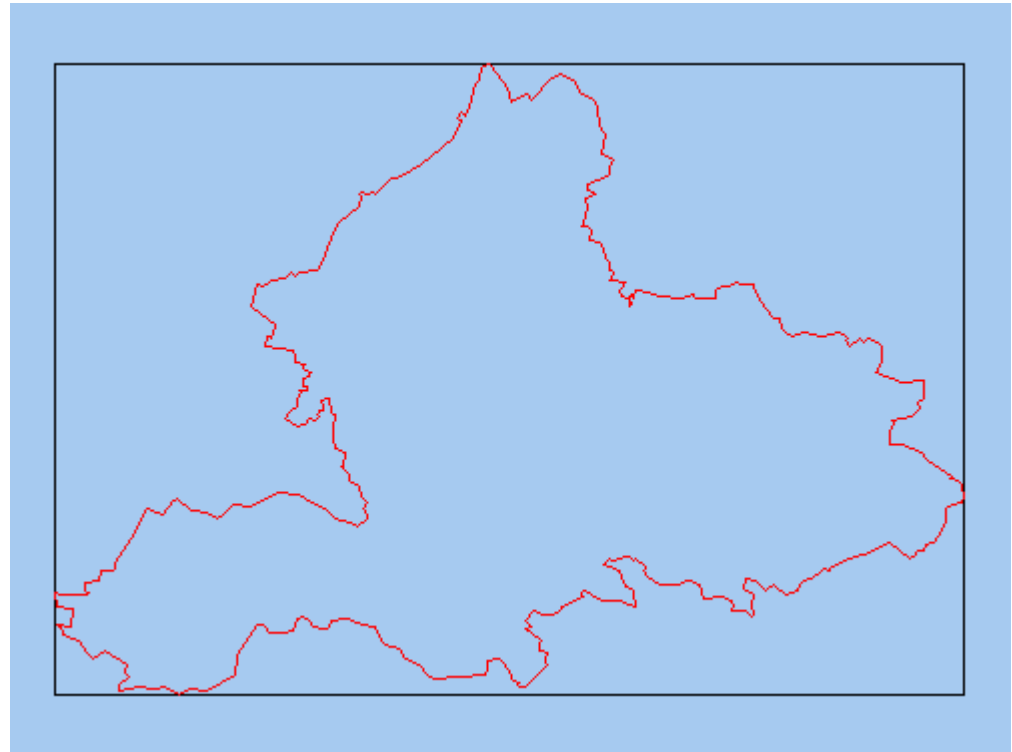
- Uitbreiding op SQL
- Te gebruiken in WHERE-clause SQL statement
(gebruiken de spatial index)

Geometrische analyse (functions)

- SDO_AREA
- SDO_LENGTH
- SDO_MBR
- SDO_CENTROID

SDO_GEOM.SDO_MBR voorbeeld

```
SELECT SDO_GEOM.SDO_MBR(p.geom, m.diminfo)
FROM   NL_PROVINCIE p
,       user_sdo_geom_metadata m
WHERE  m.table_name = 'NL_PROVINCIE'
AND    m.column_name = 'GEOM'
AND    p.NAAM = 'Gelderland'
```

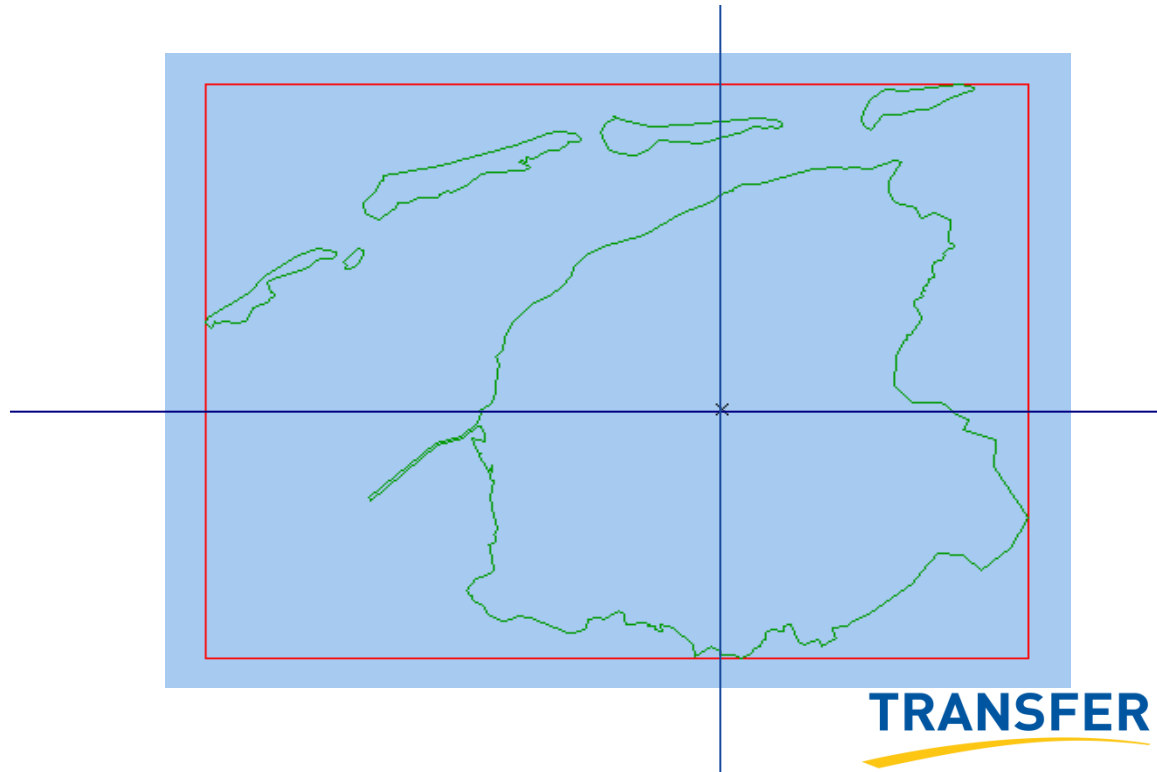


SDO_GEOM.SDO_CENTROID

- Geeft een puntgeometrie die de centroïde is van de geometrie.
- De centroïde wordt ook wel het zwaartepunt genoemd
- De centroïde kan buiten de geometrie liggen
- Vanaf Oracle 12 kan gebruik gemaakt worden van SDO_UTIL.INTERIOR_POINT; hiermee wordt een punt gevonden dat altijd binnen de polygoon ligt (en met dezelfde geometrie en tolerantie altijd hetzelfde is).

SDO_GEOM.SDO_CENTROID Voorbeeld

```
SELECT SDO_GEOM.SDO_CENTROID(p.geom, m.diminfo)
FROM   NL_PROVINCIE p
,       user_sdo_geom_metadata m
WHERE  m.table_name = 'NL_PROVINCIE'
AND    m.column_name = 'GEOM'
AND    p.naam = 'Friesland'
```



Spatial operators

■ SDO_RELATE

- geometrieën die elkaar op een bepaalde manier raken

■ SDO_WITHIN_DISTANCE

- geometrieën die op een bepaalde afstand van gegeven geometrie liggen (alleen met gevuld SRID)

■ SDO_NN

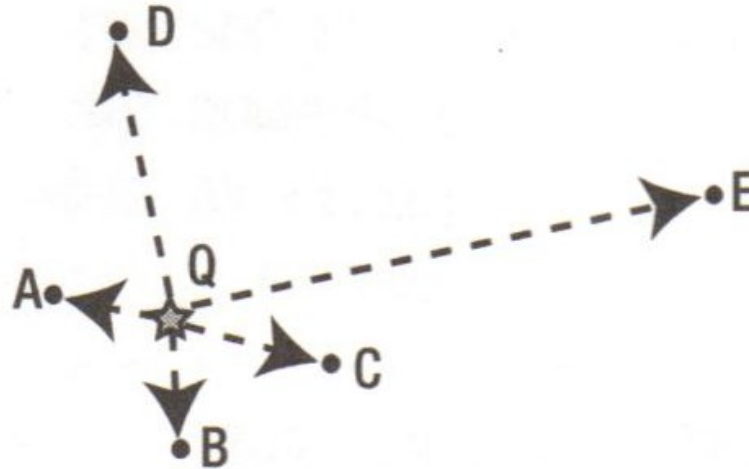
- dichtstbijzijnde buren (nearest neighbor) van een gegeven geometrie

■ SDO_JOIN

- Voert een ruimtelijke join uit tussen een of twee ruimtelijke topologieën

SDO_NN

- Toont de dichtstbijzijnde geometrie van een gegeven geometrie



```
sdo_nn ( geometry_1  
         , geometry_2  
         , '[parameters]')  
= 'TRUE'
```

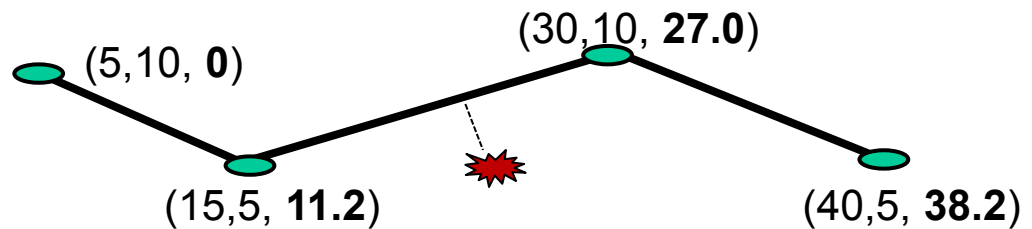
FME en Oracle Spatial

- FME werkt goed samen met Oracle Spatial
- Veel uitdagingen kunnen worden opgelost met zowel FME als met Oracle Spatial
- Maak een keuze wat voor de betreffende uitdaging op dat moment het beste lijkt

FME en Oracle Spatial (2)

■ LRS met Oracle

- Voorbeeld, waarbij je een kilometrering en offset wil weten van een bepaald punt (ongeluk) langs een weg (lrs-geometrie)



```
select  sdo_lrs.get_measure(sdo_lrs.project_pt( sh1.lrs_gc
                                                , <GEOM>
                                                )
                                )  km
,       sdo_lrs.find_offset( sh1.lrs_gc
                                , <GEOM>
                                , 0.0005
                                )  offset
from    HARTLIJN_LRS  sh1
;
```

FME en Oracle Spatial (3)

■ LRS met FME

- Reader: - selecteer de (point) feature(s) waar het om gaat
- - selecteer de lrs-features waarnaar geprojecteerd wordt
- GeometryExtractor: backup de lrs-geometrie
- NeighborFinder: vind het dichtsbijzijnde punt op de lrs
- GeometryReplacer: restore de lrs-geometrie
- LengthToPointCalculator: punt op lijn o.b.v. dichtsbijzijnde punt
- Snipper: knip de lrs-geometrie op het gevonden punt
- MeasureExtractor: selecteer de eind-measure van het geknipte stuk lijn
- Je hebt nu de measure van het punt waar het om gaat

FME in de praktijk (demonstratie)



Best practices

■ Gebruik van SQL

- In FME kan gebruik gemaakt worden van de transformer SQL Executor, waarmee je gemakkelijk joins tussen verschillende tabellen kan maken, waardoor je niet allerlei features moet ophalen en vervolgens in de workflow moet joinen (= veel IO)
- Een alternatief is het gebruik van een view, waarin je de joins gebruikt; zorg er dan wel voor (indien je een Oracle Spatial dataset gebruikt) dat je ook voor de view metadata hebt opgevoerd (dan kan FME de dataset lezen)

Best practices (2)

■ Feature ophalen uit Oracle (Spatial)

- Indien een feature wordt opgehaald uit Oracle (Spatial) en er gelden beperkingen, is het verstandig hierbij een where-clause op te geven, zodat niet onnodig in de workflow gefilterd hoeft te worden (= veel IO)

Best practices (3)

■ Gebruik van attributen

- Bij gebruik van attributen kan het soms erg handig zijn om naamgevingen te hanteren zoals ze als attribuut in de writer feature voorkomen. Hierdoor wordt voorkomen dat je bij veranderingen in de programmatuur telkens weer connecties (lijntjes in FME) tussen de transformers en features moet maken

Best practices (4)

- FME in plaats van database-link
 - FME zou gebruikt kunnen worden als hulpmiddel om data van de ene database naar de andere database uit te voeren. Dat kan zowel spatial als administratieve data zijn.
 - Hiermee kun je dus het gebruik van database-links omzeilen.

Best practices (5)

- FME in plaats van external table
 - Het is mogelijk om bijvoorbeeld Excel-sheets als external table te gebruiken, maar je zou ook FME in kunnen schakelen om Excel-sheets in de database in te laden en te verwerken.

Best practices (6)

- FME data inspector als viewer gebruiken
 - Allerlei data-formaten kunnen gemakkelijk worden gepresenteerd middels de FME data inspector. Hiermee kunnen in workbenches (tussen-)resultaten worden gepresenteerd, maar ook het eindresultaat kan worden weergegeven.
 - Het gebruik van de FME data inspector wordt ook veel aangeraden als eerste controle van de aangeleverde data, zodat je voordat je begint met verwerken in FME workbench al weet hoe de data eruitziet.

Best practices (7)

- FME-controle middels Oracle validatie
 - Om in FME aangemaakte geometrie te controleren kan gemakkelijk in een “SQL after translation statement” een `sdo_geom.validate_geometry` worden uitgevoerd om te controleren of alles valide is.
 - Indien gewenst kan daar ook een reparatie aan worden toegevoegd, door een `sdo_util.rectify_geometry` te gebruiken indien geometrie invalid is.



CONSULTING | MANAGED SERVICES | EDUCATION

WWW.TRANSFER-SOLUTIONS.COM

TRANSFER