

# Bijlage

---

*Afstudeerscriptie controletools*

**Versie 4**

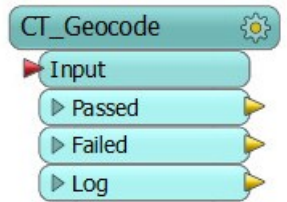
## Inhoud

CT_Geocode .....	3
1.1 Opbouw .....	3
1.2 Technische werking .....	4
1.3 Tests.....	5
2 CT_GEOM .....	6
2.1 Opbouw .....	6
2.2 Oracle SDO Geometry .....	7
2.3 Technische werking .....	8
2.4 Tests.....	9
3 CT_GeomType .....	10
3.1 Opbouw .....	10
3.2 Technische werking .....	11
3.3 Tests.....	11
4 CT_Measures .....	12
4.1 Opbouw .....	12
4.2 Technische werking .....	13
4.3 Tests.....	13
5 CT_MissingAttributes .....	14
5.1 Opbouw .....	14
5.2 Technische werking .....	15
5.3 Tests.....	16
6 Controletool log.....	17
7 Implementatie (documentatie) .....	20
7.1 Implementatie Spoortak STK.....	20
7.2 Implementatie gevarenzone .....	23
7.3 Implementatie Primavera.....	24
7.4 Implementatie Spoorkruising .....	25
7.5 Implementatie Deelperceel.....	26

8	Controletools FME Server .....	27
9	Workbenches.....	28

## CT\_Geocode

### 1.1 Opbouw



De controletool heeft 1 input, 1 parameter en 3 outputpoorten.

#### *Input*

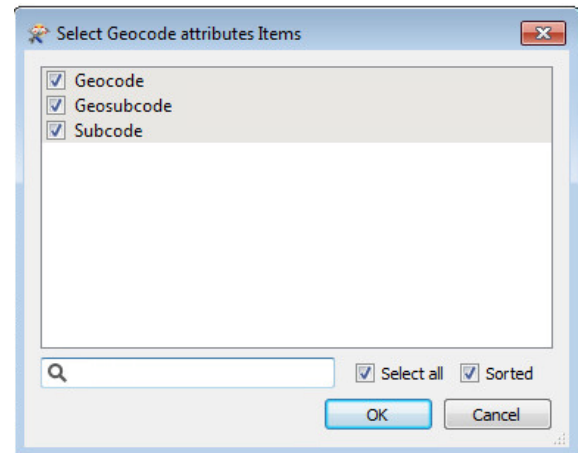
De transformer accepteert alle soorten features als input.

#### *Parameters(optional)*

Checklist met keuze welke attributen gekozen moeten worden:

- Geocode
- Subcode
- Geosubcode

Standaard staan alle drie aangevinkt.



#### *Output*

**Passed:** Als de opgegeven attributen voldoen aan het juiste formaat, komt het feature uit de passed-poort.

**Failed:** Als het de opgegeven attributen niet voldoen aan het juiste formaat, krijgen features een nieuw attribuut 'Fouten' met een beschrijving van de oorzaak van de fout.

**Log:** Bevat slechts 1 attribuut met een beschrijving van gedetecteerde fouten.

## 1.2 Technische werking

Workbench controletool: zie workbench 1

Deze controletool berust op de StringSearcher transformer in FME. De StringSearcher voert een regular expression uit op een geselecteerd attribuut.

Gebruikte RegEx:

RegEx	Functie
<code>\D\s</code>	Match spaties of géén nummer(not a digit).
<code>^\d{3}\$</code>	Match 3 getallen. Zonder tekens voor of na de match.
<code>^[a-z]{1}\$</code>	Match een enkele kleine letter
<code>^(\\d{3}_)\$</code>	Match 3 getallen en 2 lage streepjes.
<code>^(\\d{3}_[a-z]{1})\$</code>	Match 3 getallen, 1 laag streepje en 1 kleine letter.

Tijdens het testen(zie volgende pagina) zijn de volgende fouten naar voren gekomen:

### **Een juist feature wordt afgewezen.**

Oorzaak: Onjuist gebruik van de FeatureMerger transformer. Deze geeft een output naar de NotMerged poort als er geen supplier input is.

Oplossing: Door de FeatureMerger anders in te zetten en gebruik te laten maken van de Merged poort.

### **De output bevat onjuiste ID waardes.**

Oorzaak: De originele dataset bevat al een ID veld. Als de controletool ook een ID veld aan gaat maken raakt dit veld corrupt.

Oplossing: De controletool moet een CT\_ID veldnaam aanmaken. Dit wordt ook doorgevoerd in de andere controletools. Het aanmaken van velden als ID of \_count kan fouten opleveren omdat een gebruiker dit al heeft kunnen doen in de workbench waarin de controletool wordt gebruikt.

### **Mismatch in Subcode en Geosubcode niet gedetecteerd**

Oorzaak: De FeatureMerger vergelijkt Subcode en Geosubcode alleen bij missende subcodewaarde.

Oplossing: Aanmaken van een tweede FeatureMerger. Maar hierdoor wordt de workbench onoverzichtelijk. Een mismatch tussen Subcode en Geosubcode komt niet voor in de data van ProRail en hoeft niet gecontroleerd te worden. Deze eis vervalt en de FeatureMerger wordt verwijderd.

### 1.3 Tests

Testworkbench: zie workbench 2

In deze workbench worden fouten gegenereerd met de AttributeCreator.

#### Testresultaten:

Het is belangrijk dat juiste attribuutwaardes niet afgewezen worden:

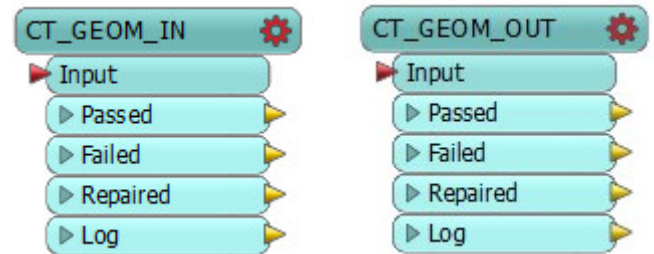
Attribuut	Waarde	Resultaat
Geocode	519	Passed
Subcode	a	Passed
Subcode	"" (empty)	Passed
Geosubcode	111_a	Passed
Geosubcode	111__	Passed

Testen fouten attribuutwaardes:

Attribuut	Fout	Domeinrand	Resultaat
Geocode	51negen	Kleine letter	Failed+Log
Geocode	"111 " (spatie)	Spatie	Failed+Log
Geocode	1112	Vierde getal	Failed+Log
Geocode	-111	Negatief nummer	Failed+Log
Geocode	1%11	Character tussen geocode	Failed+Log
Subcode	ab	Extra character	Failed+Log
Subcode	" "	Spatie	Failed+Log
Subcode	AB	hoofdletter	Failed+Log
Geosubcode	111__	Extra laag streepje	Failed+Log
Geosubcode	345-a	Streepje	Failed+Log
Geosubcode	345_A	hoofdletter	Failed+Log

## 2 CT\_GEOM

### 2.1 Opbouw



De controletool heeft 1 input, 1 parameter en 4 outputpoorten.

#### *Input*

De transformer accepteert elke soort geometrie als input.

#### *Parameters(required)*

**Attempt Repair:** Hier moet gekozen worden of gedetecteerde fouten automatisch gerepareerd moeten worden.

#### *Output*

##### **Attempt Repair: No**

**Passed:** Features met juiste geometrie.

**Failed:** Features met onjuiste geometrie.

**Repaired:** Deze poort heeft nooit output.

**Log:** Bevat slechts 1 attribuut met een beschrijving van gedetecteerde fouten.

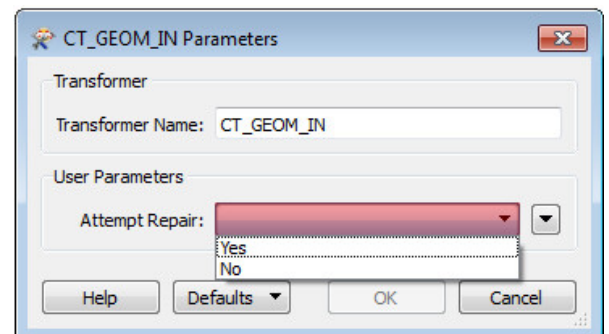
##### **Attempt Repair: Yes**

**Passed:** Juiste en gerepareerde features.

**Failed:** Features die niet gerepareerd kunnen worden, of fout gerepareerd zijn.

**Repaired:** Features die gerepareerd zijn. Deze poort dient alleen als controle! Hier kan geobserveerd worden of de features naar wens en op de juiste manier gerepareerd zijn.

**Log:** Bevat slechts 1 attribuut met een beschrijving van gedetecteerde fouten.



## 2.2 Oracle SDO Geometry

Momenteel gebeurt vaak nog validatie met Oracle SDO. Het beleid is echter dat FME alle conversies en controles uitvoert en FME moet dus ook soortgelijke validatie kunnen overnemen die momenteel met Oracle SDO gebeurt.

De validatie gebeurt met SDO\_GEOM.VALIDATE\_GEOMETRY\_WITH\_CONTEXT.

Oracle Geometrie validatie (SDO_GEOM.VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT)	Op te vangen met FME
Polygons have at least four points, which includes the point that closes the polygon. (The last point is the same as the first.)	
Polygons are not self-crossing.	✓
No two vertices on a line or polygon are the same.	
Polygons are oriented correctly. (Exterior ring boundaries must be oriented counterclockwise, and interior ring boundaries must be oriented clockwise.)	
An interior polygon ring touches the exterior polygon ring at no more than one point.	
If two or more interior polygon rings are in an exterior polygon ring, the interior polygon rings touch at no more than one point.	
Line strings have at least two points.	✓
SDO_ETYPE 1-digit and 4-digit values are not mixed (that is, both used) in defining polygon ring elements.	
Points on an arc are not colinear (that is, are not on a straight line) and are not the same point.	✓
Geometries are within the specified bounds of the applicable DIMINFO column value (from the USER_SDO_GEOM_METADATA view).	
LRS geometries (see <a href="#">Chapter 7</a> ) have three or four dimensions and a valid measure dimension position (3 or 4, depending on the number of dimensions).	

Daarna worden gevonden fouten gerepareerd met SDO\_UTIL.RECTIFY\_GEOMETRY. Deze controleert en repareert de volgende fouten:

- Duplicate vertices
- Polygon boundary intersecting itself
- Incorrect orientation of exterior or interior rings (or both) of a polygon

De controle op dubbele vertices en zelfsnijdende polygoenen kunnen worden overgenomen door de controletool geometriecontrole. Het laatste punt, de ringoriëntatie, komt helaas niet als functionaliteit voor in FME. Ringoriëntatie is belangrijk bij 3D-datasets. ProRail beheert momenteel alleen 2D-data. Daarom is dit een geometriefout die geen problemen zal opleveren voor ProRail.

## 2.3 Technische werking

Workbench controletool: zie workbench 3 en 4

In de volgende tabel staat welke soort foute geometrieën gerepareerd kunnen worden.

### Geometrie verwijderen

- Donut
- BRepSolid
- Path
- Mesh
- CompositeSurface
- CompositeSolid

### Geometrietype aanpassen

- MultiArea
- MultiCurve
- MultiPoint
- MultiSurface
- MultiSolid
- MultiText
- TriangleStrip
- TriangleFan
- Mesh

Type fout	Beschrijving reparatie	Detectie/ Reparatie
Contains NaN (Not a Number) or Infinity	Bij redundante informatie worden vervangende waardes berekend. Anders wordt de NaN verwijderd.	<b>Ja</b>
Contains Null Geometry Parts	Null Geometry wordt verwijderd.	<b>Ja</b>
Duplicate Consecutive Points	Dubbelen punten worden verwijderd.	<b>Ja</b>
Degenerate or Corrupt Geometries	Geometrietype wordt aangepast om de data te behouden: Een niet-gesloten polygoon wordt omgezet naar een lijn. Dit is niet wenselijk want de polygoon is bedoeld als polygoon en komt dan in de gerepareerde dataset als lijn.	<b>Nee</b>
Self-Intersections in 2D	Zelfsnijdende geometrieën worden opgesplitst in twee geometrieën of een MultiArea.	<b>Ja</b>
Non-Planar Surfaces	Dit geldt alleen voor 3D datasets.	<b>Nee</b>
Invalid Solid Boundaries	Boundaries die niet gesloten zijn worden gesloten en losse boundaries verwijderd.	<b>Ja</b>
Invalid Solid Voids	Dit zijn 3D-gaten(donuts) in geometrieën.	<b>Nee</b>
Fails OGC Simple/Valid	Het Open Geospatial Consortium (OGC) heeft een standaard opgesteld voor geometrieën. FME controleert of de dataset hieraan voldoet. Er wordt geen reparaties uitgevoerd bij deze controle.	<b>Alleen Detectie</b>
Missing Texture Coordinates	Alleen bij gebruikt van textures. Dus niet van toepassing voor normale datasets.	<b>Nee</b>
Missing Vertex Normals	De normaalvector van een vertex wordt herberekend/gecorrigeerd.	<b>Nee</b>



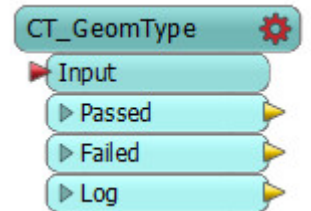
## 2.4 Tests

Testworkbench: zie workbench 5.

Als input zijn WKT (Well Known Tekst) bestanden in een Reader gebruikt. De WKT bestanden bevatten telkens 1 foute geometrie en zijn vernoemd naar de fout. Er zijn ook drie Creator-transformers gebruikt om nog drie extra foute geometrieën te maken.

De input gaat naar de controletool. Deze heeft de parameter attempt repair op Yes. Als output zijn inspectors gebruikt.

Input	Resultaat	Opmerking
Disconnected Interior	Repaired	Omgezet naar Multi-area
Duplicated Rings	Failed	Fails OGC Valid
Hole Outside Shell	Failed+Repaired	Het gat dat buiten de polygoon ligt wordt verwijderd en komt in de failed-poort. De resterende polygoon komt uit de repaired-poort.
Invalid Coordinate	n.v.t.	FME Translation Failed. FME geeft bij de Reader al een error.
Nested Holes	Failed+Repaired	De Nested Hole wordt verwijderd. De overgebleven polygoon komt uit de repaired-poort.
Nested Shells	Failed	Fails OGC Valid
Ring Not Closed	Passed	Bij het inlezen(de reader) behandelt FME deze polygoon al als gesloten!
Ring Self Intersection	Repaired	Omgezet naar een Donut
Self-Intersection	Repaired	Omgezet naar Multi-area
Too Few Points	Repaired	Omgezet naar een lijn
Creator Zelfsnijdende lijn.	Failed	Zelfsnijdend, Fails OGC Simple
Creator Zelfsnijdend polygoon	Repaired	Omgezet naar Multi-area
Creator Zelfsnijdend polygoon 2	Repaired	Omgezet naar Multi-area



### 3 CT\_GeomType

#### 3.1 Opbouw

De controletool heeft 1 input, 1 parameter en 3 outputpoorten.

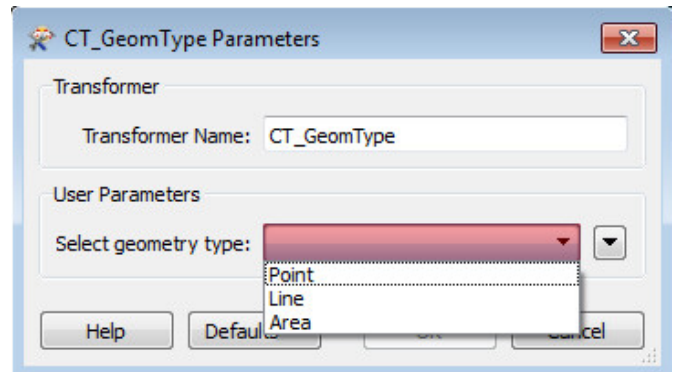
##### *Input*

De transformer accepteert elke soort geometrie als input.

##### *Parameters(required)*

**Kies geometrietype:** Hier moet gekozen worden aan welke geometrietype de data moet voldoen:

- Point
- Line
- Area



##### *Output*

**Passed:** Als de geometrie voldoet aan het opgegeven geometrietype, komt het feature uit de passed-poort.

**Failed:** Als de geometrie niet voldoet aan het opgegeven geometrietype.

**Log:** Bevat slechts 1 attribuut met een beschrijving van gedetecteerde fouten.

### 3.2 Technische werking

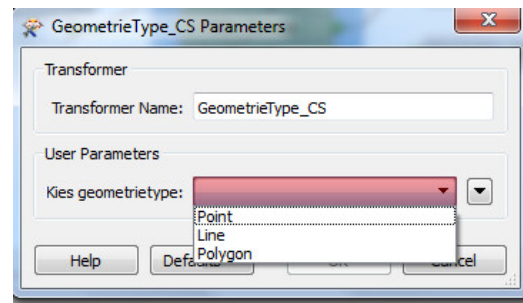
Workbench controletool: zie workbench 6

De controle op geometrietype gebeurt op basis van de GeometryFilter-transformer in FME.

Een technische uitdaging bij het ontwikkelen van deze controletool was dat er geen user parameter aangemaakt kon worden voor het soort geometrietype.

Daarom is een workaround gemaakt met behulp van een AttributeCreator, een AttributeFilter, een Attributeremover en drie Geometriefilters. Dit was echter nadelig voor de snelheid en eenvoud van de controletool.

Om de snelheid en eenvoud van deze controletool te bevorderen is een user parameter aan Testers gekoppeld.



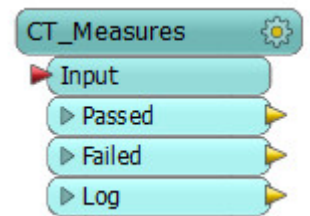
De parameter is ingesteld als dropdown-list waarbij gekozen kan worden tussen punt, lijn en polygoon. De parameter is als verplicht ingesteld waardoor het niet mogelijk is de workspace te runnen zonder dat er een optie is geselecteerd in de parameter.

### 3.3 Tests

Testworkbench: zie workbench 7

Als input zijn een aantal Creators gebruikt met de volgende geometrieën:

Input	Parameter	Resultaat-poort
Punt	Point	Passed
Lijn	Point	Failed+Log
Polygoon	Point	Failed+Log
Null geometrie	Point	Failed+Log
Arc	Point	Failed+Log
Punt	Line	Failed+Log
Lijn	Line	Passed
Polygoon	Line	Failed+Log
Null geometrie	Line	Failed+Log
Arc	Line	Failed+Log
Punt	Area	Failed+Log
Lijn	Area	Failed+Log
Polygoon	Area	Passed
Null geometrie	Area	Failed+Log
Arc	Area	Failed+Log



## 4 CT\_Measures

### 4.1 Opbouw

De controletool heeft 1 input, 1 parameter en 3 outputpoorten.

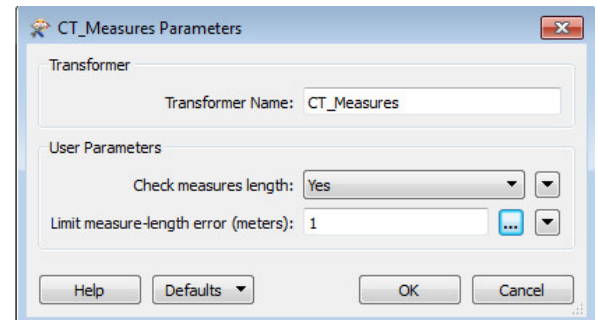
#### *Input*

De transformer accepteert data die measures bevat als input.

#### *Parameters(optional)*

**Check measures length:** Hier kan gekozen worden of de lengte van de measures gecontroleerd moet worden. Standaard op Yes.

**Limit measure-length error (meters):** Hier kan de gebruiker een grenswaarde aangeven voor de grootte van de fout van de measures. Dit staat standaard op 1 meter want dat is de standaard nauwkeurigheid voor measures van ProRail.



#### *Output*

**Passed:** Als de measures kleiner of gelijk zijn aan de opgegeven grenswaarde, komt het feature uit de passed-poort.

**Failed:** Als de measures groter zijn dan de opgegeven grenswaarde krijgen features nieuwe attributen:

Attribuut	Beschrijving
_begin_measure	Waarde measure begin van de lijn. (Meestal 0)
_end_measure	Waarde measure eind van een lijn
_result_measure	_begin_measure - _end_measure
_length_FME	Lengte van de lijn berekend door FME
LRS_fout	Verschil tussen length_FME en _result_measure
Fouten	Beschrijving van de oorzaak van de fout.

**Log:** Bevat slechts 1 attribuut met een beschrijving van gedetecteerde fouten.

## 4.2 Technische werking

Workbench controletool: zie workbench 8

De controletool berust grotendeels op de volgende transformers:

**MeasureExtractor:** Deze transformer haalt de measure uit de geometrie en plaatst de measure in een attribuut bij de geometrie.

**ExpressionEvaluator:** Hiermee kunnen berekeningen uitgevoerd worden over meerdere attributen.

Gebruikte expressions:

```
@abs((@Value(_eind_measure)-@Value(_begin_measure))*1000)
```

```
@abs(@Value(_length_FME)-@Value(_result_measure))
```

**LengthCalculator:** FME berekend de lengte van een feature en voegt de waarde toe als nieuw attribuut.

De controle berust op het volgende principe:  $\text{Measure\_begin} - \text{Measure\_eind} = \text{Lenght\_FME}$

De grote van de afwijking tussen FME\_Length en de Measures komt in de LRS\_Fout kolom.

Om negatieve waardes tegen te gaan heb is @abs(absolute waardes) gebruikt.

## 4.3 Tests

Testworkbench: zie workbench 9

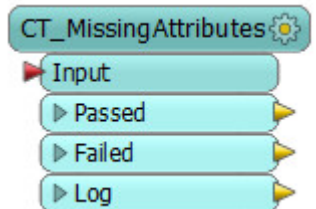
Om de workbench te testen heb zijn twee datasets uit de Oracle-database gebruikt:

As-Spoor en Spoortak.

As-spoor bevat spoorassen en measures. De workbench wees veel foute measures aan.

Ongeveer 1/3 van de measures had een fout groter dan 1 meter. Dit liep op tot wel 100 meter afwijking. Dit bleek te komen omdat de measures op basis van Geocode waren berekend. Geocode gebieden overlappen elkaar soms en daardoor ontstaan dit soort fouten.

Bij spoortak was geen enkele fout groter dan 1 meter. Spoortak is op de meter nauwkeurig dus die uitkomst klopt.



## 5 CT\_MissingAttributes

### 5.1 Opbouw

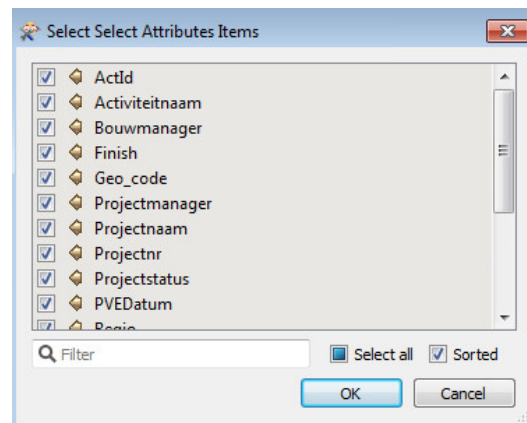
De controletool heeft 1 input, 1 parameter en 3 outputpoorten.

#### *Input*

De transformer accepteert alle soorten features als input.

#### *Parameters(optional)*

**Select attributes:** Hier wordt in een checklist gekozen welke attributen gecontroleerd moeten worden op missende attribuutwaarden. Standaard staat niets aangevinkt.



#### *Output*

**Passed:** Als geselecteerden attributen geen missende waarde hebben, komt het feature uit de passed-poort.

**Failed:** Als geselecteerden attributen een of meer missende waardes hebben. Features krijgen een nieuw attribuut 'Fouten' met een beschrijving van de oorzaak van de fout.

**Log:** Bevat slechts 1 attribuut met een beschrijving van de oorzaak van de fout.

## 5.2 Technische werking

Workbench controletool: zie workbench 10

Voor het ontwikkelen en testen van deze controletool is een eigen Excelsheet aangemaakt met testdata en missende waardes. Hierin is een kolom met tekst en met nummers opgenomen. De kolommen bevatten missende waardes.

### TestFilter

Met een TestFilter kunnen missing attributes gemakkelijk uitgefilterd worden.

- Attribute is null
- Attribute is empty string
- Attribute is Missing

Nadeel: Hier is geen parameter van te maken en elk te controleren attribuut moet drie keer ingevuld worden in de tester.

### AttributeExploder

De AttributeExploder vraagt een grote workbench met onder andere Featuremerger en Changedetector om goed te werken. De AttributeExploder functioneerde eerst niet omdat de AttributeExploder missing attributes verwijdert en de Changedetector dit niet detecteert.

### NullAttributeMapper

Deze transformer detecteert Null, missing en empty attributes en vervangt deze met een opgegeven waarde. De transformer heeft een parameter om attributen te selecteren. Deze parameter kan omgezet worden in een User Parameter voor een custom transformer. Daarna moet echter de opgegeven waarde uitgefilterd worden. Bij het uitfilteren kwamen de beperkingen van de TestFilter weer naar voren.

Gecombineerd hebben bovenstaande transformers voor het gewenste resultaat gezorgd.

### 5.3 Tests

Testworkbench: zie workbench 11

Voor het testen van de controletool is de volgende tabel gebruikt. In de Result kolom staan de testresultaten.

ID	text	numbers	Opmerking	Result
0	tekst	5,00		Passed
1		3,00	text missing	Failed + Log
2	tekst	8,00		Passed
3	tekst	1,00		Passed
4	tekst		number missing	Failed + Log
5	tekst	1,80		Passed
6	tekst	0,00	number is 0	Passed
7	tekst	0,40		Passed
8			text and number missing	Failed + Log
9	tekst	-1,00		Passed
10	tekst	-1,70		Passed
	blabla	-2,40	ID missing	Failed + Log
12	tekst	-3,10		Passed
13	tekst	-2,00		Passed
			All three missing	Failed + Log
15	tekst	-5,20		Passed
				Passed
17	tekst	0,00		Passed
18	tekst	-7,30		Passed
19		-8,00	text is space	Passed
20	tekst	-8,70		Passed

Creator Null Geometrie: Failed + Log



## 6 Controletool log

Alle controletools hebben een Log-output. Deze output moet door de gebruiker verbonden worden met een Text-Writer.

Let op: Het attribuut Fouten moet handmatig met attribuut tekst\_line\_data van de Text-Writer verbonden worden.

Voor een overzichtelijke logfile moet een pythonscript uitgevoerd worden:

In de Navigator bij Workspace Parameters -> Advanced -> Shutdown Python Script.

Originele FME Logfile:

Test_CT_GEOM_IN_OUT - Kladblok				
Bestand	Bewerken	Opmaak	Beeld	Help
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_IN_Log_0_DngNHD1m32E= Feature Counter -1 65(T
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_IN_Log_1_DngNHD1m32E= Feature Counter -1 48(T
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_IN_Log (Disabled) Nuker(TeeFactory): Cloned 1
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_IN_Repaired (Disabled) Nuker(TeeFactory): Clon
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_IN_Failed (Disabled) Nuker(TeeFactory): Clone
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_IN_Passed (Disabled) Nuker(TeeFactory): Clone
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT (Disabled) Nuker(TeeFactory): Cloned 12 1
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Passed Feature Counter -1 53(TeeFactory):
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Failed Feature Counter -1 55(TeeFactory):
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Repaired Feature Counter -1 57(TeeFactory)
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Log_0_HqyFDx20ryU= Feature Counter -1 59(
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Log_1_HqyFDx20ryU= Feature Counter -1 77(
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Log (Disabled) Nuker(TeeFactory): Cloned
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Repaired (Disabled) Nuker(TeeFactory): Cl
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Failed (Disabled) Nuker(TeeFactory): Clon
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_OUT_Passed (Disabled) Nuker(TeeFactory): Clon
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	Destination Feature Type Routing Correlator(RoutingFa
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	Final output Nuker(TeeFactory): Cloned 0 Input featur
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	=====
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	'count' Domain Summary
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	=====
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	CT_GEOM_IN_counter_counter (range was 1 to 13)
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	counter
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	=====
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	Total "count" Invocations:
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	=====
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	=====
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	Feature output statistics for "FES" writer using keyw
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	=====
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	Features written
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	=====
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	Total Features Written
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	=====
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	STATS	Text File Writer: Closing the file "CT_Log.txt"
2015-04-16 10:51:27	5,3	0,0	INFORM	=====

Logfile genereerd door Text-Writer en Pythonscript:

CT_Log - Kladblok	
Bestand	Bewerken Opmaak Beeld Help
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC Simple____	
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC Simple,Fails OGC valid____	
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC Simple,Fails OGC valid____	
CT_GEOM_IN__Multi-geometrie	
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC valid____	
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC valid____	
CT_GEOM_IN__Multi-geometrie	
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC Simple,Fails OGC valid____	
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC Simple,Fails OGC valid____	
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC Simple,Fails OGC valid____	
CT_GEOM_IN_Self-Intersections in 2D,Fails OGC valid____	
=====	
workspace successful	
Input datasets: {'well_known_text': 9L}	
Output datasets: {'text_line': 11L}	
=====	
Conversietool Parameters:	
CT_GEOM_IN	
Automatisch repareren: No	

Pythonscript voor genereren logfile:

```

1  # Python shutdownscript FME
2  # Version 1
3  # 14-4-2015
4  # Rik van Berkum
5
6  import fme
7  import fmeobjects
8
9  # open LogFile
10 logger = open('CT_Log.txt','a')
11
12
13 FeaturesRead = str(FME_FeaturesRead)
14 FeaturesWritten = str(FME_FeaturesWritten)
15 FailureMessage = str(FME_FailureMessage)
16
17 # Check if workspace Successful/Failed
18 status = FME_Status
19 if status == 0:
20     Message = 'Workspace Failed'
21 else:
22     Message = 'Workspace Successful'
23
24 nice_line = '=' * 100
25 logger.write("%s\n" % nice_line)
26 logger.write(Message + FailureMessage)
27
28 # Log input datasets
29 logger.write("\nInput datasets: " + FeaturesRead)
30 # Log output datasets
31 logger.write("\nOutput datasets: " + FeaturesWritten)
32
33 logger.write("\n%s" % nice_line)
34 logger.write("\nConversietool Parameters:\n")
35
36
37 # Function writes conversietool parameter settings to Logfile.
38 def parameter(name, description, parameter):
39
40     message = "\n%s\n%s: " % (name, description)
41     macro = "%s_%s" % (name, parameter)
42
43     try:
44         macrovalue = FME_MacroValues[macro]
45         logger.write(message + macrovalue)
46     except:
47         pass
48
49
50 # CT_GEOM_IN
51 parameter("CT_GEOM_IN", "Automatisch repareren", "REPAIR")
52
53 # CT_GEOM_OUT
54 parameter("CT_GEOM_OUT", "Automatisch repareren", "REPAIR")
55
56 #CT_MissingAttributes
57 parameter("CT_MissingAttributes", "Select Attributes", "ATTRLIST")
58
59 # CT_GeomType
60 parameter("CT_GeomType", "Kies geometrietype", "Geometrietype")
61
62 # CT_Measures
63 parameter("CT_Measures", "Geef grenswaarde voor de fout in meters", "Fout_grenswaarde")
64
65 # CT_Geocode
66 parameter("CT_Geocode", "Geocode attributes", "testchoice")
67
68
69 # close file
70 logger.close()

```

Op regel 37 staat een Python-functie die speciaal is ontwikkeld voor de log van de controletools. Deze functie schrijft de parameters van de controletools naar de logfile.

## 7 Implementatie (documentatie)

### 7.1 Implementatie Spoortak STK

#### 7.1.1 Beschrijving

De controletools zijn geïmplementeerd in de workbench Spoortak STK. Dit is een grote workbench waarin meerdere controletools kunnen worden geïmplementeerd. In deze workbench zit een dataset die 4 geometrieën bevat. Daarvan bevatten 3 geometrieën measures. De dataset bevat twee velden met geocode: Geocode\_Begin en Geocode\_Eind.

Bij het implementeren van de controletools is het belangrijk dat de werking en output van de workbench ongewijzigd blijft. Dit kan getest worden met een ChangeDetector in FME. Hier kan de originele output vergeleken worden met de output van de aangepaste workbench.

Controletools geïmplementeerd:

- CT\_GEOM\_IN (4)
- CT\_Measures (3)
- CT\_Geocode (2)

Er is geen verschil geconstateerd tussen de output van de originele workbench en herziende workbench.

De geometrie van KMLINT\_1 en KMLINT\_2 wordt gecontroleerd. Daarvoor moet eerst null-geometrie uitgefilterd worden want dat is toegestaan in deze data, maar zal worden afgewezen door CT\_GEOM.

De implementatie van CT\_GEOM en CT\_Measures voor de spoortak geometrieën is te zien in workbench 12.

#### Sessieduur

Originele workbench: 00:01:10

Herziende workbench: 00:03:00

Dit verschil is te verklaren doordat er 9 controletools in deze workbench zijn geïmplementeerd. Door het implementeren van deze grote hoeveelheid extra functionaliteit is te verwachten dat FME een grotere sessieduur nodig heeft.

#### 7.1.2 Datakwaliteit

Door de implementatie van CT\_Geocode in Spoortak\_STK is een fout in de originele workbench ontdekt. Deze fout bleek ook aanwezig te zijn in productie! Door verkeerd gebruik van een AttributeRenamer werd geosubcode met een subcode gevuld. Nadat deze fout onder de aandacht is gebracht, is ze direct verbeterd.

Dit was de allereerste implementatie van de controletools en er heeft dus al direct kwaliteitsverbetering van data plaatsgevonden!

### 7.1.3 Verbeterde controletools

De implementatie heeft bijgedragen aan het verder ontwikkelen en verbeteren van de controletools:

Controletools achtereen schakelen levert fouten op: Het gebruik van CT\_Measures na CT\_GEOM\_IN gaat fout.

**Oorzaak:** De ArcSDESnapper in CT\_GEOM\_IN gooit measures weg.

**Oplossing:** De ArcSDESnapper verwijderen uit CT\_GEOM\_IN en CT\_GEOM\_OUT.

Sommige features van LRS\_KMLINT bevatten **geen** geometrie. CT\_GEOM wijst het feature af, maar met de log "Duplicate points"

**Oorzaak:** De oorzaak ligt bij de werking van deze controletool. Bij het detecteren van dubbele punten worden X en Y coördinaten uitgelezen. Deze krijgen een 0 waarde en worden gezien als dubbele punten.

**Oplossing:** CT\_GEOM is aangepast op detectie van null-geometrie. De log is ook uitgebreid. Andere controletools zijn vervolgens ook getest en aangepast op het omgaan met null-geometrie.

De measures van KMLINT worden afgewezen.

**Oorzaak:** KMLINT is een projectie van measures. Hierdoor zijn de measures ongelijk aan werkelijke lengte van de geometrie.

**Oplossing:** CT\_Measures is aangepast op detectie van NaN en missende waarden. De controle op de measures op basis van lengte is nu een optionele parameter.

Null geometrie in measures komt uit de passed-poort van CT\_Measures. Dit is ongewenst gedrag.

**Oorzaak:** De gebruikte RegEx voor het valideren van measures is te beperkt: `/D`

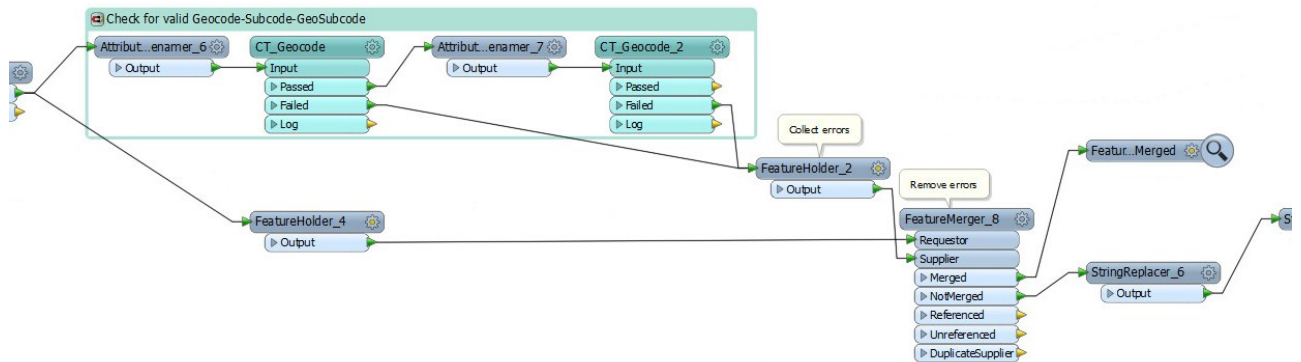
**Oplossing:** Verbeterde RegEx gebruiken: `[--]?[0-9]*\.[0-9]+`

CT\_geocode error-handling. De log geeft aan dat er een fout in geocode, subcode of geosubcode zit. Dit is in de praktijk niet handig omdat alle drie de kolommen dan geïnspecteerd moeten worden.

**Oplossing:** Verbeterde log aangemaakt waardoor de log meteen aangeeft in welk attribuut een fout is gevonden.

#### 7.1.4 Input controletools

Het is belangrijk erop te letten dat je de controletools juiste input krijgen. Om CT\_Geocode werkend te krijgen heb ik het veld 'Geocode\_Begin' moeten hernoemen met een AttributeRenamer naar 'Geocode'. Want de controletool kan alleen controleren op die attribuutnaam. Als er conversies plaatsvinden om de controletools te gebruiken, is het handig de volgende opbouw aan te houden:



De fouten van de controletools moeten verzameld worden en vervolgens wordt een FeatureMerger gebruikt om fouten uit de dataset te filteren.

## 7.2 Implementatie gevarenczone

### 7.2.1 Beschrijving

In de gevarenczone-workbench worden polygonen gemaakt om as-spoor.

Controletools geïmplementeerd:

- CT\_GeomType (1)
- CT\_GEOM\_OUT (1)
- CT\_MissingAttributes (1)

#### Sessieduur

Originele workbench: 00:01:06

Herziende workbench: 00:01:18

Er is een verschil in 10 features in de output na implementatie:

De GeometryValidator en SelfIntersector 2012 hebben een andere werking dan de GeometryValidator 2015.

De AreaCalculator laat zien dat dit verschil oploopt tot 8 m<sup>2</sup> (zie tabel 1). Dit is echter een verwaarloosbaar verschil voor polygonen met een oppervlakte van 40 hectare.

_areaorig	_area	_result ▼
787189.919...	787189.9196...	-1.979060...
235240.980...	235240.9808...	-2.500019...
661939.716...	661939.7165...	-3.399327...
380171.563...	380171.5634...	-3.498280...
2265366.65...	2265366.655...	-8.009374...

Er is 1 feature minder aanwezig in de output na implementatie:

Dit is een Selfintersecting lijn met 1 mm lengte. Deze wordt in de originele dataset niet afgewezen door onjuist gebruik van een GeometryValidator. In de herziende workbench wordt het feature wel gedetecteerd.

## 7.3 Implementatie Primavera

### 7.3.1 Beschrijving

In de Primavera-workbench wordt aangeleverde projectinformatie van Excel naar de Oracle beheerdatabase geschreven.

Controletools geïmplementeerd:

- CT\_MissingAttributes (1)
- CT\_GeomType (1)
- CT\_GEOM\_OUT (2)
- CT\_Geocode (1)

Er is verschil geconstateerd tussen de output van de originele workbench en herziende workbench. Dit verschil zit in de geometrie van sommige features. CT\_GEOM\_OUT heeft dubbele punten in lijnen ontdekt. Deze heeft de controletool verwijderd.

Ook is er een dubbele geometrie in spoortak ontdekt. Dat probleem zal verholpen zijn als de controletools zijn geïmplementeerd bij de import van data van data-leveranciers.

#### Sessieduur

Originele workbench: 00:50:02

Herziende workbench: 00:58:05

### 7.3.2 Verbeterde controletools

CT\_GEOM\_OUT

Nieuwe parameter: Dubbele geometrieën detecteren.



## 7.4 Implementatie Spoorkruising

### 7.4.1 Beschrijving

De spoorkruising-workbench combineert 3 datasets en genereert geocode. Data wordt weggeschreven naar geopoot.

Conversietools geïmplementeerd:

- CT\_Geocode(1)
- CT\_GEOM\_IN(1)
- CT\_MissingAttributes(1)

Er is verschil geconstateerd tussen de output van de originele workbench en herziende workbench. Er zijn 82 features waarbij verkeerde subcode is gedetecteerd. De oorzaak van de fout zit in de werking van de workbench, waar subcode wordt gegenereerd. De fout is hersteld door het toevoegen van een Stringreplacer bij het genereren van subcode.

#### Sessieduur

Originele workbench: 00:00:03

Herziende workbench: 00:00:05

### 7.4.2 Verbeterde controletools

In deze workbench is multi-geometrie toegestaan. De spoorkruisingen bestaan namelijk uit twee lijn-geometrieën. Daarom is bij het gebruik van CT\_GEOM\_IN een Deaggregator gebruikt voordat features door de controletool gaan.

#### CT\_MissingAttributes

Verbeterde log ontwikkeld waardoor Log aangeeft wat de attribuutnaam is van een feature met een missende attribuutwaarde. Dit is handig als er meerdere velden gecontroleerd worden. Dan kan de oorzaak van de fout sneller gedetecteerd worden.

## 7.5 Implementatie Deelperceel

### 7.5.1 Beschrijving

Deelperceel komt van het Kadaster en is reeds door ProRail bewerkt. Deelperceel zijn de percelen in het bezit van ProRail. In de workbench wordt geometrie gevalideerd, multi-geometrie verwijderd en toleranties voor ArcGIS toegevoegd.

In deze workbench kan de meeste functionaliteit **vervangen** worden door controletools. Conversietools geïmplementeerd:

- CT\_GEOM\_IN (1)
- CT\_GEOM\_OUT (1)
- CT\_MissingAttributes (1)

Er is verschil geconstateerd tussen de output van de originele workbench en herziende workbench. Er zijn negen features waarbij missende attributen zijn gedetecteerd.

#### Sessieduur

Originele workbench: 00:00:02

Herziende workbench: 00:00:05

### 7.5.2 Verbeterde controletools

---

## 8 Controletools FME Server

### **Controletools uploaden naar FME Server**

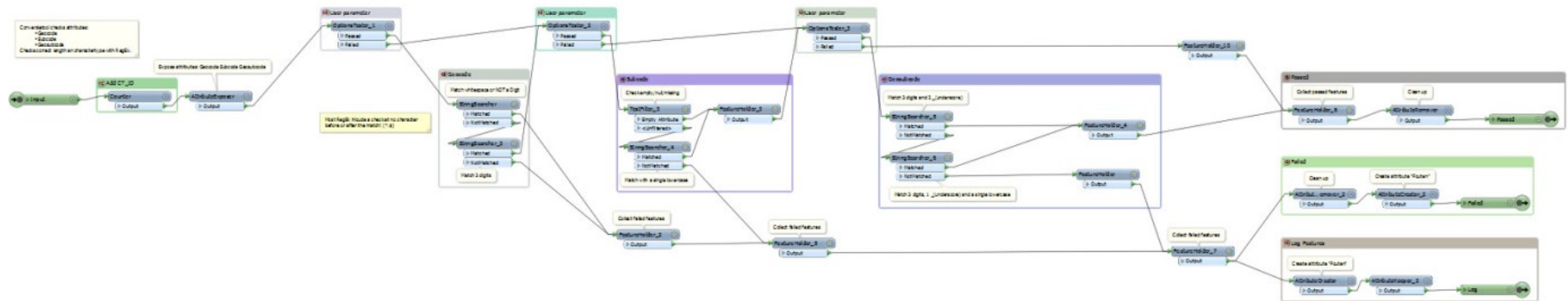
De controletools moeten apart naar FME Server worden geüpload. Dit kan door Manage -> Resources te gaan. Ga vervolgens naar de map Engine\Transformers en hier moet de controletool worden geüpload.

Een gebruiker kan hier de controletool downloaden. Een controletool is opgeslagen als .fmx bestand. De gebruiker download het .fmx bestand en kan dit installeren op FME Desktop door het bestand te openen. Daarna is de controletool te gebruiken in een workbench.

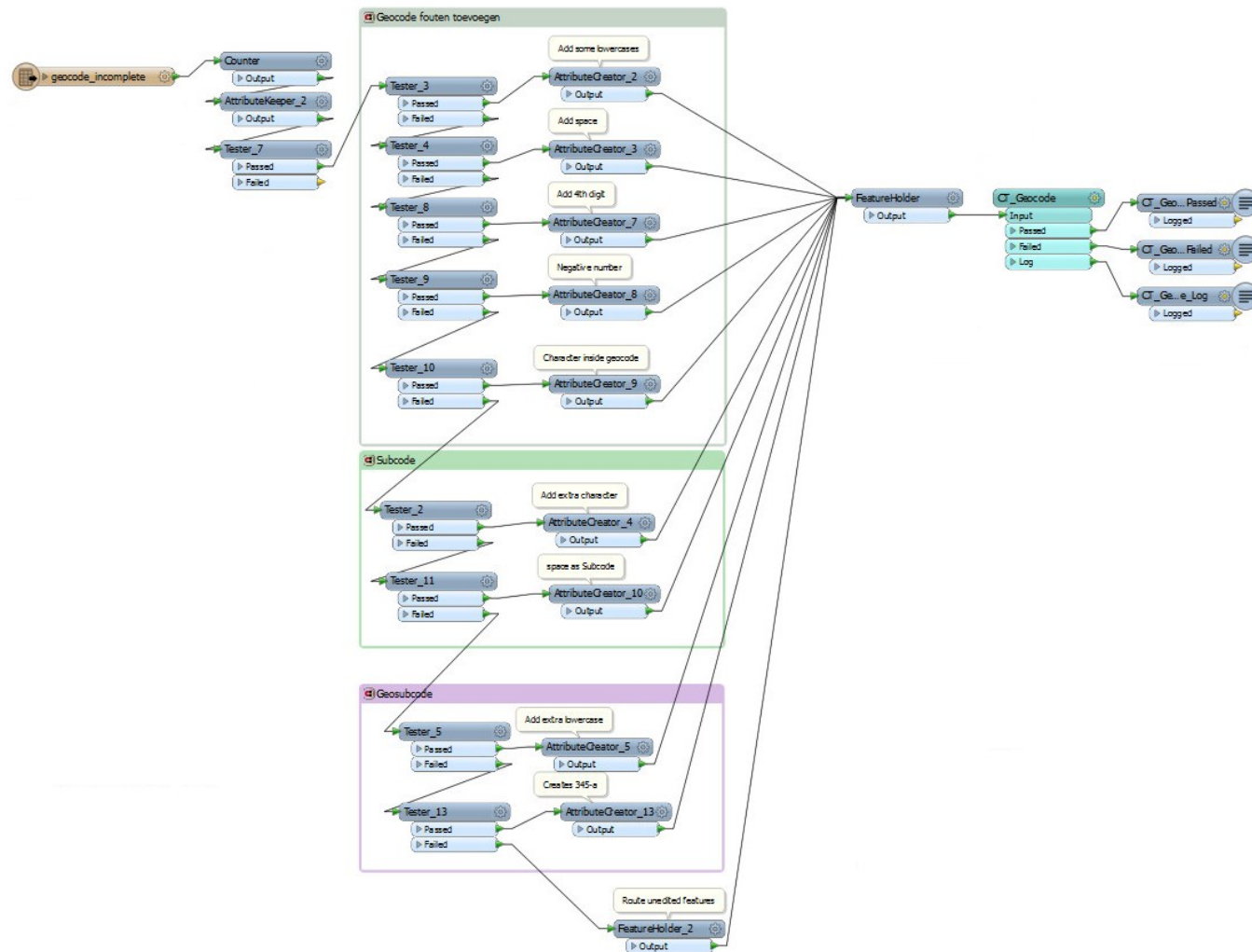
Een workbench die een controletool gebruikt wordt, moet met Publish to FME Server worden geüpload. Daarbij kan de waarschuwing over de linked transformer genegeerd worden. Als de workbench op FME Server staat gebruikt de workbench altijd de controletool die reeds op de FME Server staat.

## 9 Workbenches

Workbench 1 CT\_Geocode

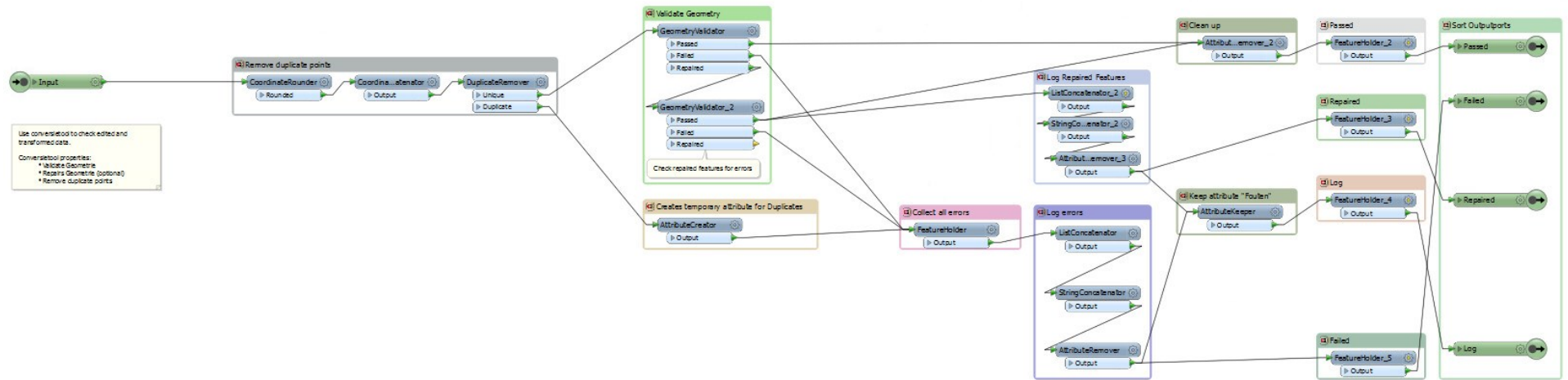


## Workbench 2 Testworkbench CT\_Geocode

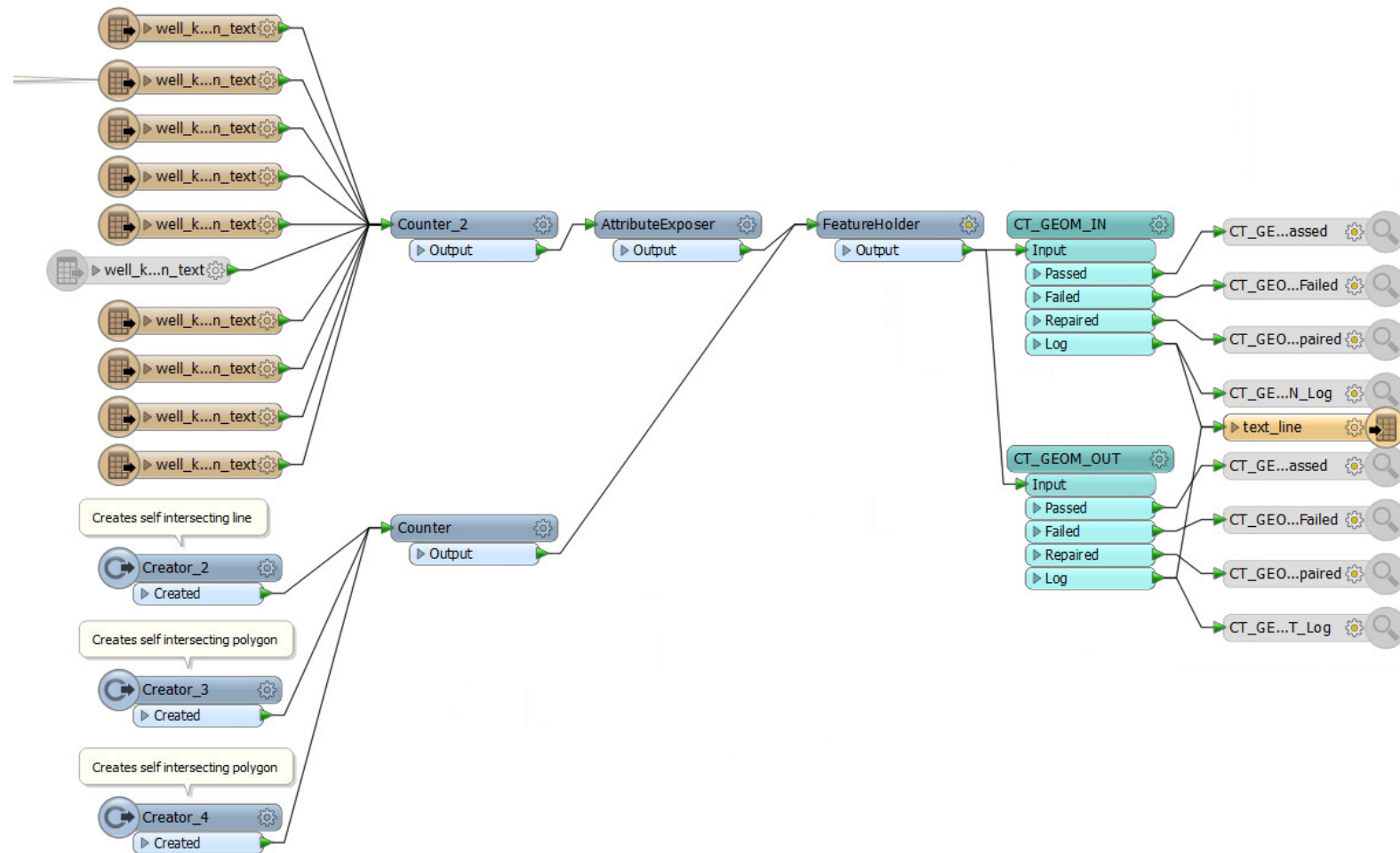




## Workbench 4 CT\_GEOM\_OUT

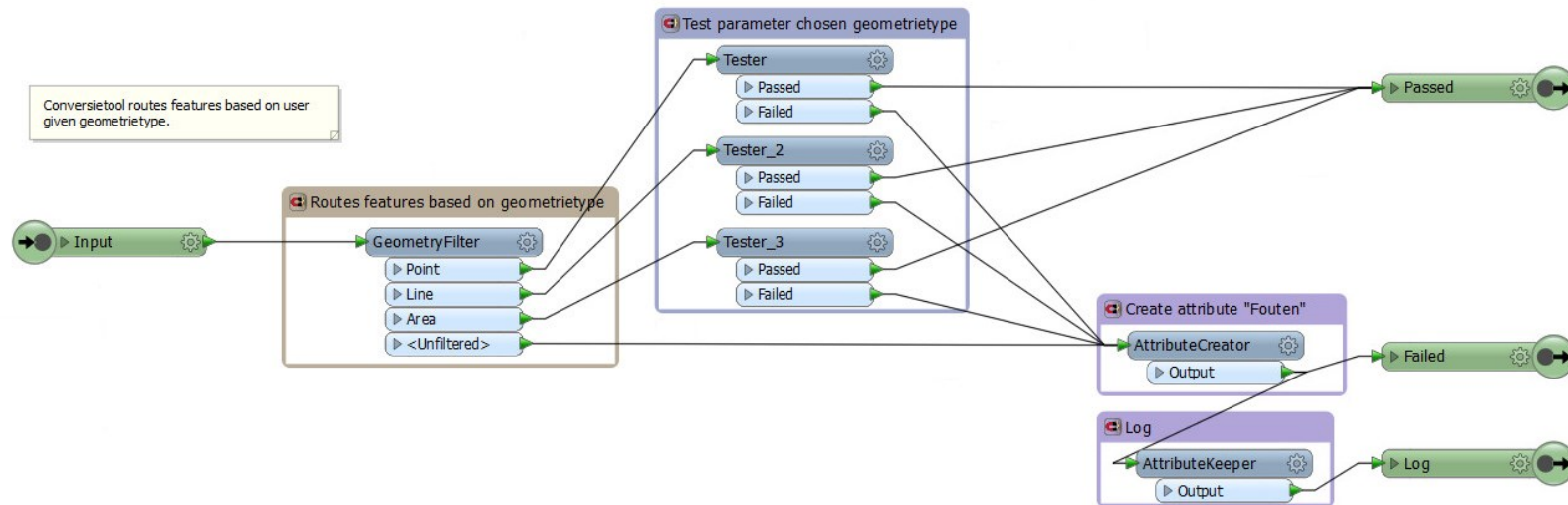


## Workbench 5 Testworkbench CT\_GEOM

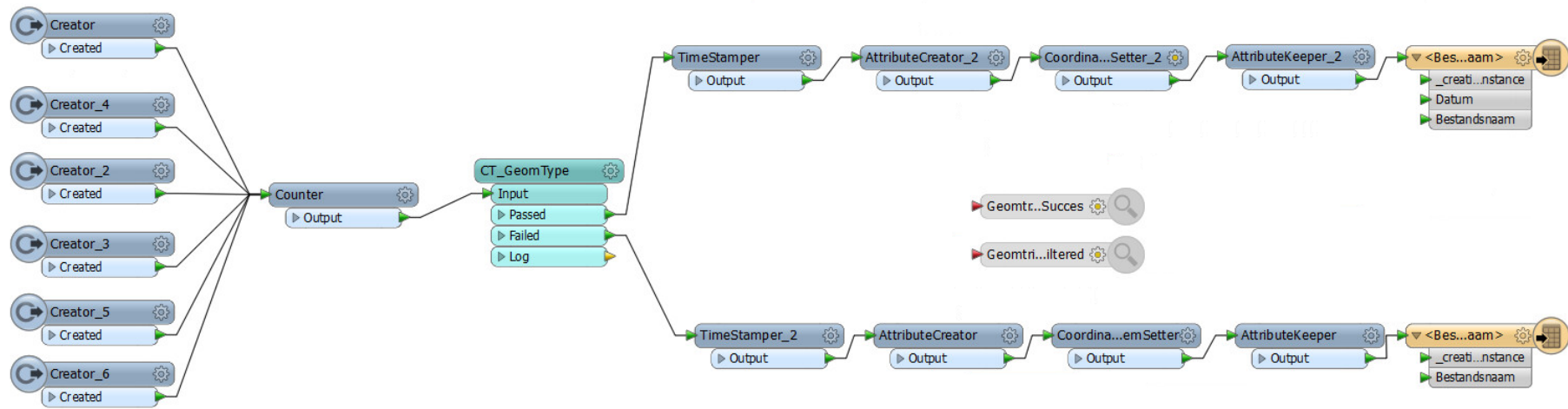




## Workbench 6 CT\_GeomType



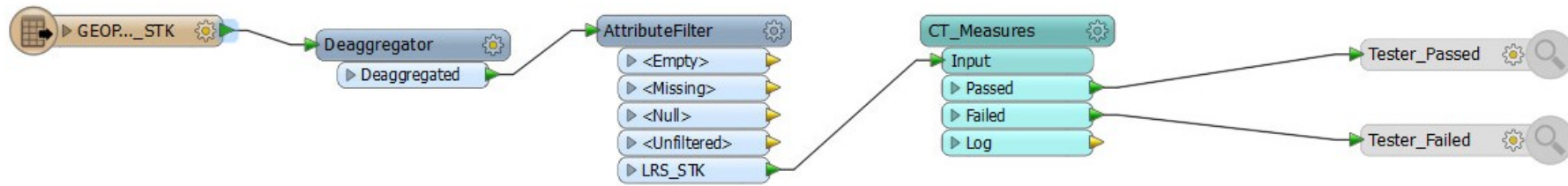
## Workbench 7 Testworkbench CT\_GeomType



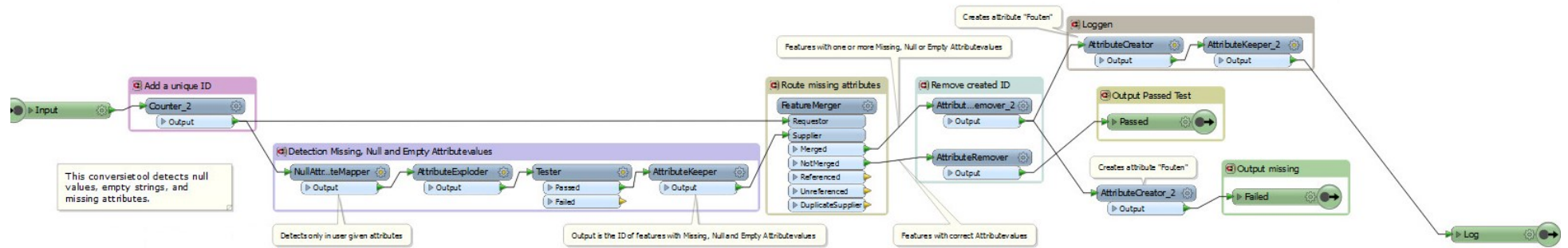
## Workbench 8 CT\_Measures



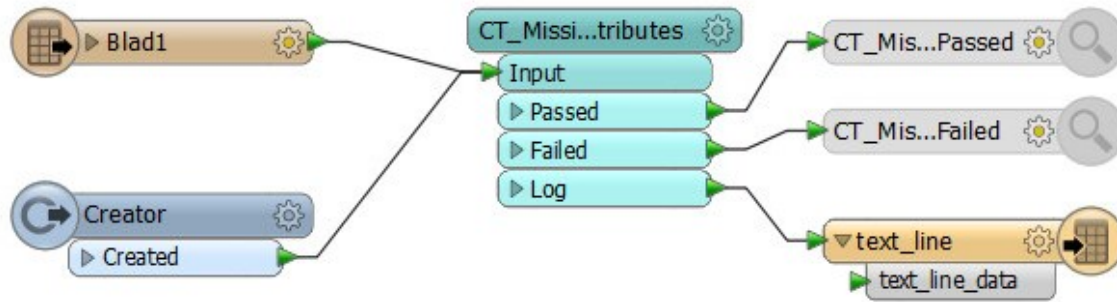
## Workbench 9 Testworkbench CT\_Measures



## Workbench 10 CT\_MissingAttributes



*Workbench 11 Testworkbench CT\_MissingAttributes*



## Workbench 12 Implementatie Spoortak

