

**RAIL
SUPPLY
COMMUNITY**

INFRABEL

AI in de diagnose van assets

Pieter Verlinden

14/09/2026

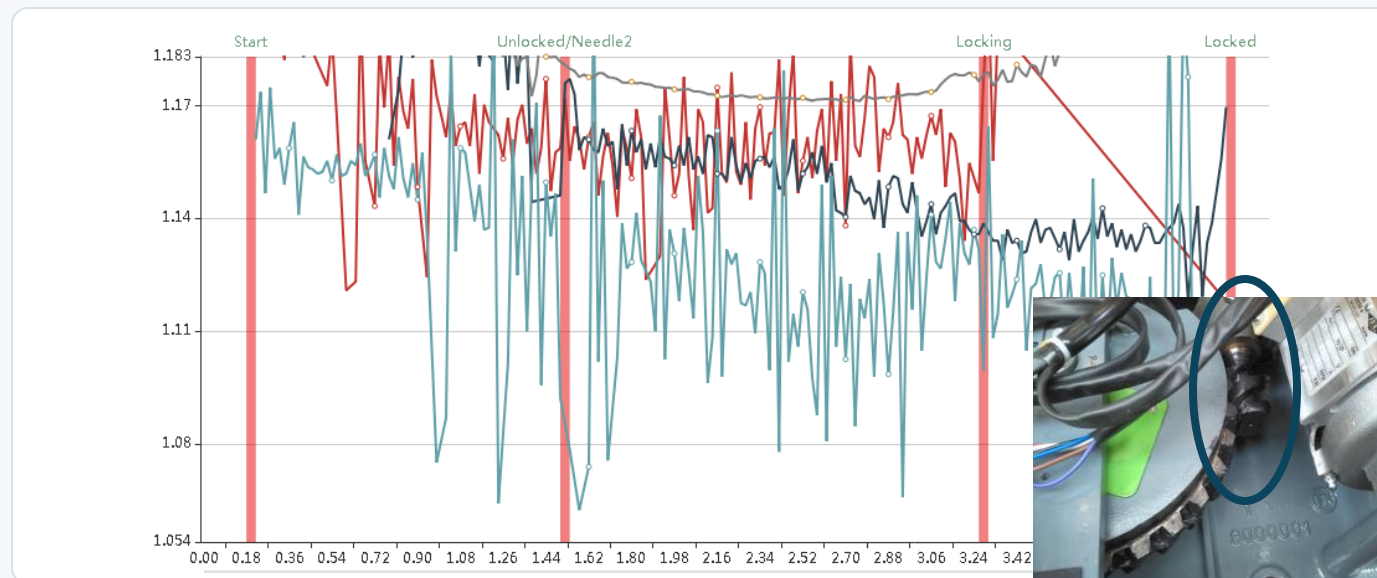
INFRABEL

- 1. Predictive AI**
- 2. Perception AI**
- 3. Explainable decision AI**
- 4. Generative AI**

1. Predictive AI

Realtimebewaking van spoorwissels

IoT op wisselmotoren



803

uitgeruste wissels

75%

nauwkeurigheid

50%

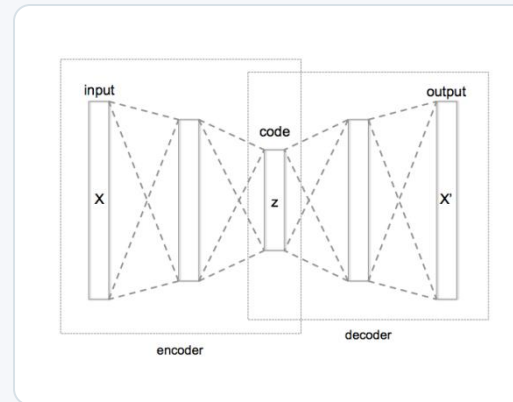
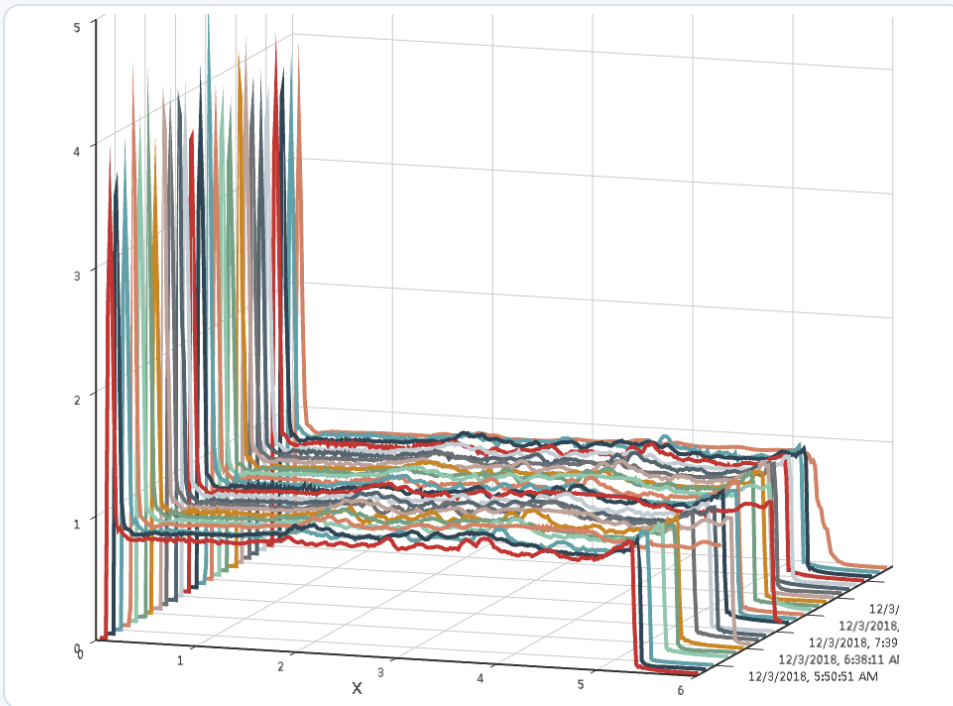
van de mechanische storingen
voorspeld

- Predictief onderhoud gekoppeld aan de reisweg sturing

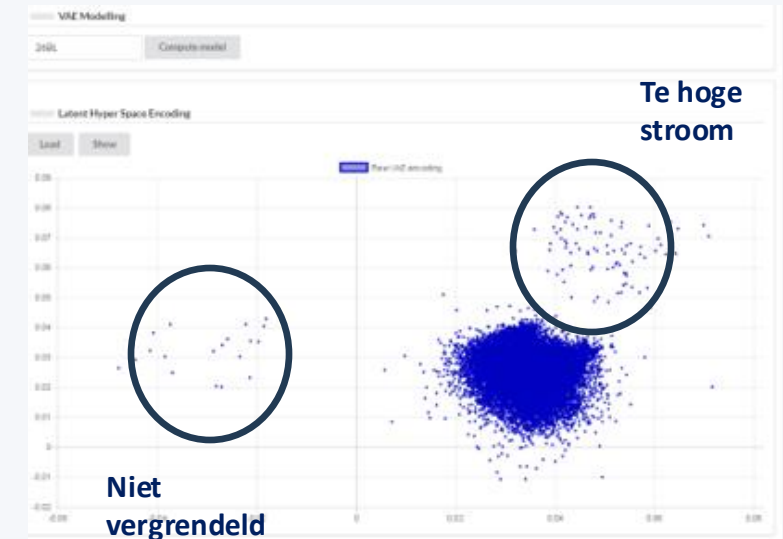
Realtimegegevens naar het diagnosesysteem,
verwerkt door het Operationeel Centrum

AI onderscheidt normale en abnormale patronen

Deep learning • unsupervised learning • dimensionality reduction

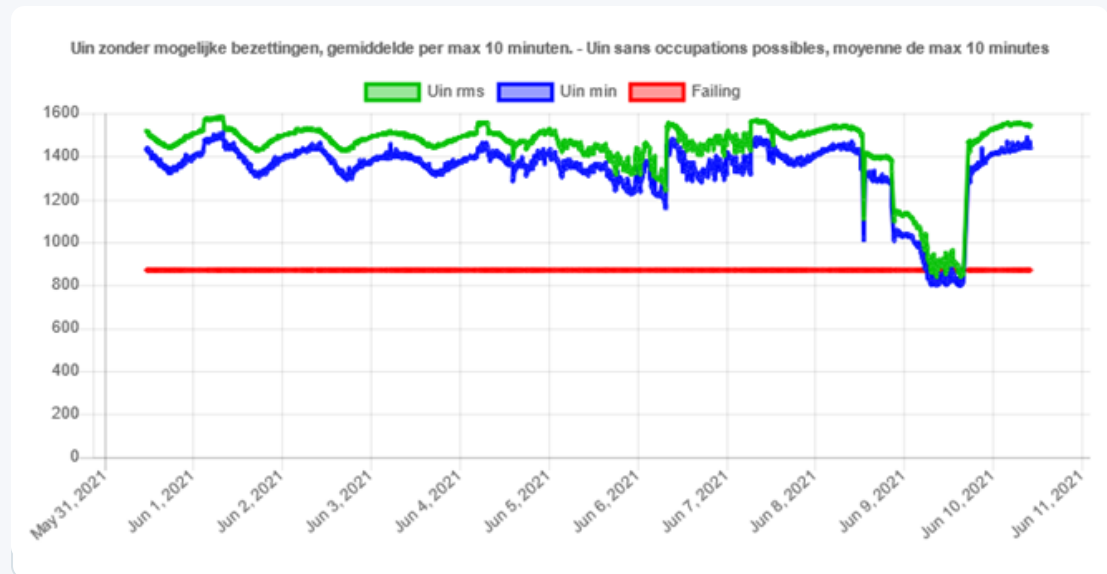
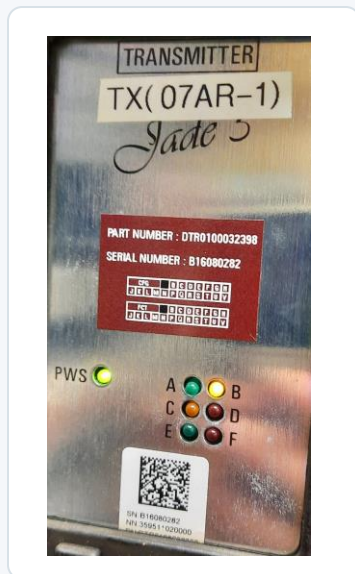


- Analyse van stroomcurves
- Deep learning / machine learning
- Omgezet in een algoritme



- Unsupervised learning
- Dimensionality reduction met neurale netwerken

Hoogfrequente TC Rx-bewaking



1,698

Alstom JADE3

1,006

TCM100

- Gekoppeld aan de reisweg sturing
- Machine Learning

- Treinbezetting wordt uitgefilterd
- Linear Regression



2. Perception AI

AI-in-the-loop analyse van het spoor

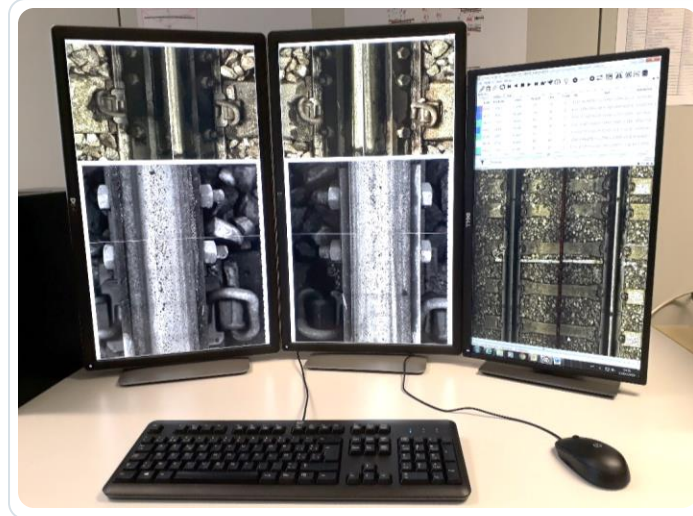
Mensen ondersteunen bij nauwkeurige detectie en classificatie van defecten

Vorig proces

- Berustte op handmatige beeldanalyse
- Het datavolume overtrof de menselijke verwerkingscapaciteit

Ondersteuning met AI

- Defecten en assets detecteren
- Defecten en afwijkingen classificeren
- Spoorcondities inventariseren



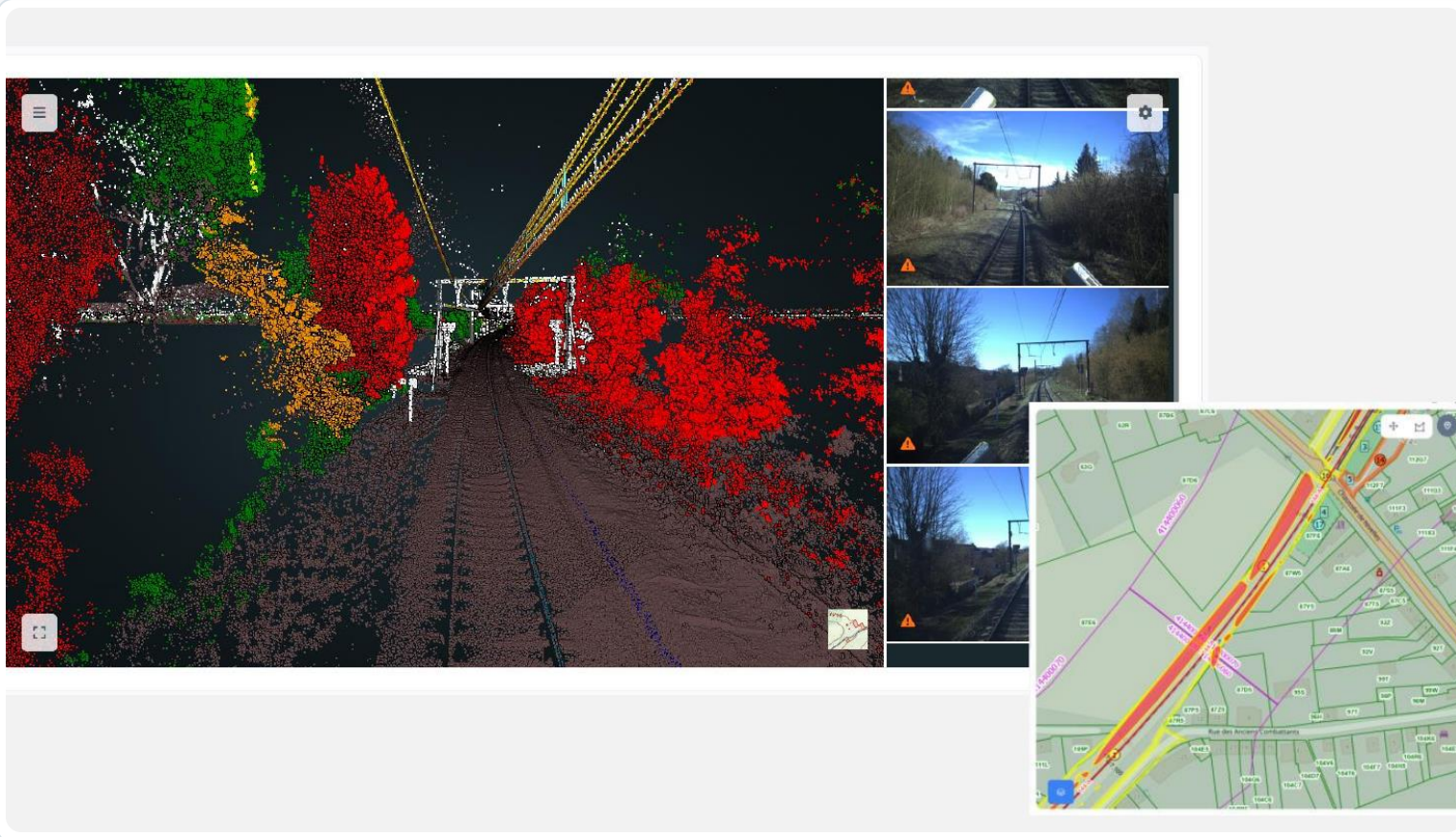
BALLAST

SIDEVIEW

TOPRAIL

LiDAR creëert een geclassificeerde 3D-corridor

Vegetatiedetectie rond het spoor in puntenwolken



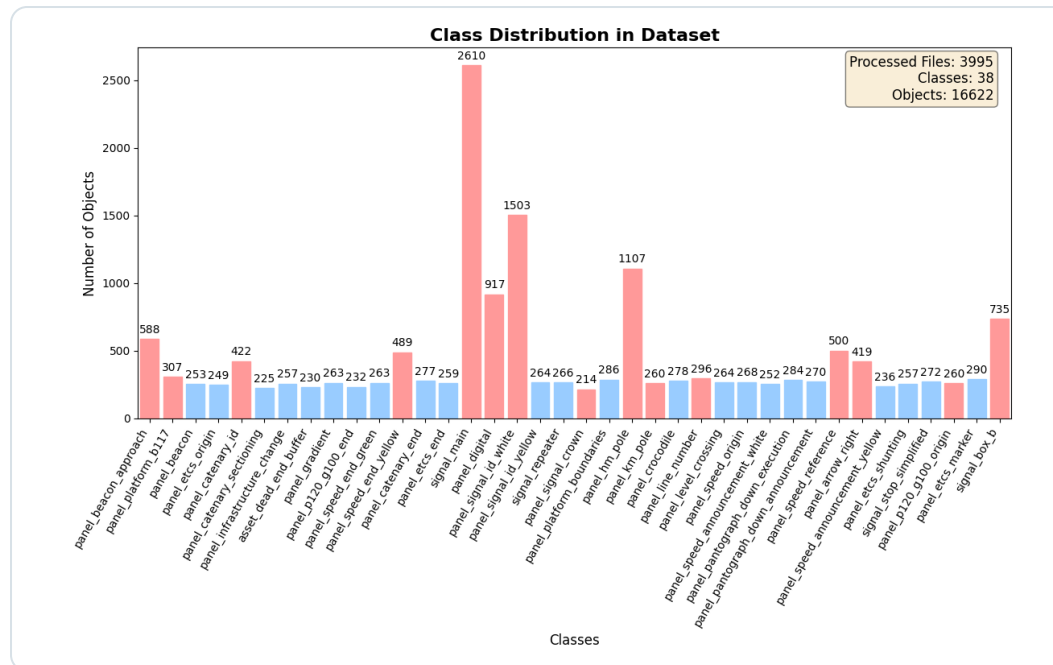
Wat het model ziet

- Een dichte 3D-puntenwolk vastgelegd door de meettrein
- Vegetatie gescheiden van spoor, bovenleiding en omgeving
- Elke detectie blijft gekoppeld aan camerabeelden en locatie

EM201 (+EM202) • Hyperion-dataverwerking

Ground-truthdata toetsen van de AI-precisie

Benchmarkdataset voor seininrichting



Het Hyperion-team verifieert de oplossing van de leverancier door een objectieve, statistisch representatieve Ground Truth Set op te bouwen en de modelprestaties te benchmarken met de Evaluation Pipeline.

Inzicht in sneeuw en weer

Sneeuwdetectie automatiseren via analyse van camerabeelden met AI

Uitdagingen

- Sneeuw op het spoor detecteren en beheersen
- De dikte van de sneeuwlaag schatten

Oplossing

- IoT en camerabeelden gebruiken voor analyse met AI
- Sneeuw en opwaaiende poedersneeuw herkennen



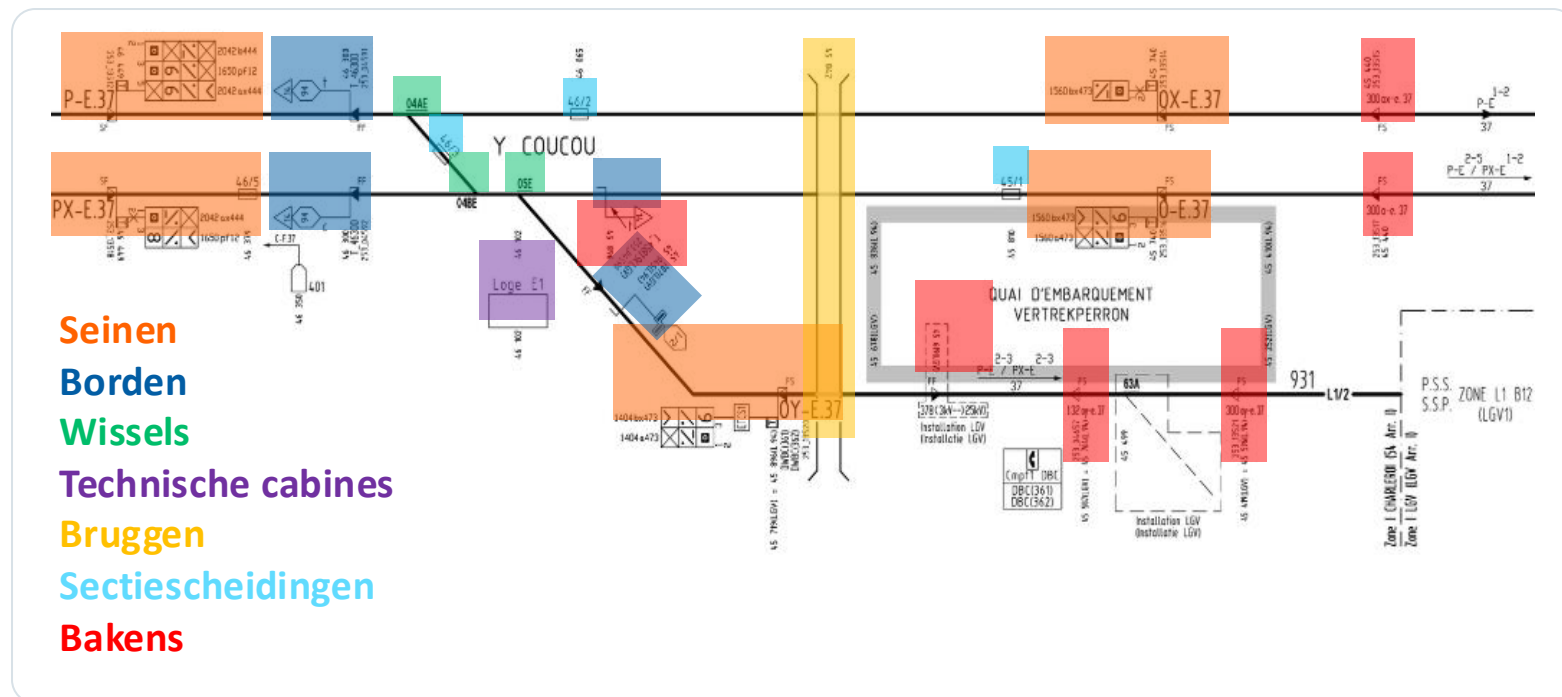
Een controleur voor seinplannen

Plancontroles en informatie-extractie automatiseren

Uitdagingen

- De aanwezigheid van planelementen detecteren en controleren
- Relevante informatie lezen met OCR

Sequentiële multi-modeloplossing



SSP-INVOER

CNN / TRANSFORMER

LVLM

UITVOERDATA

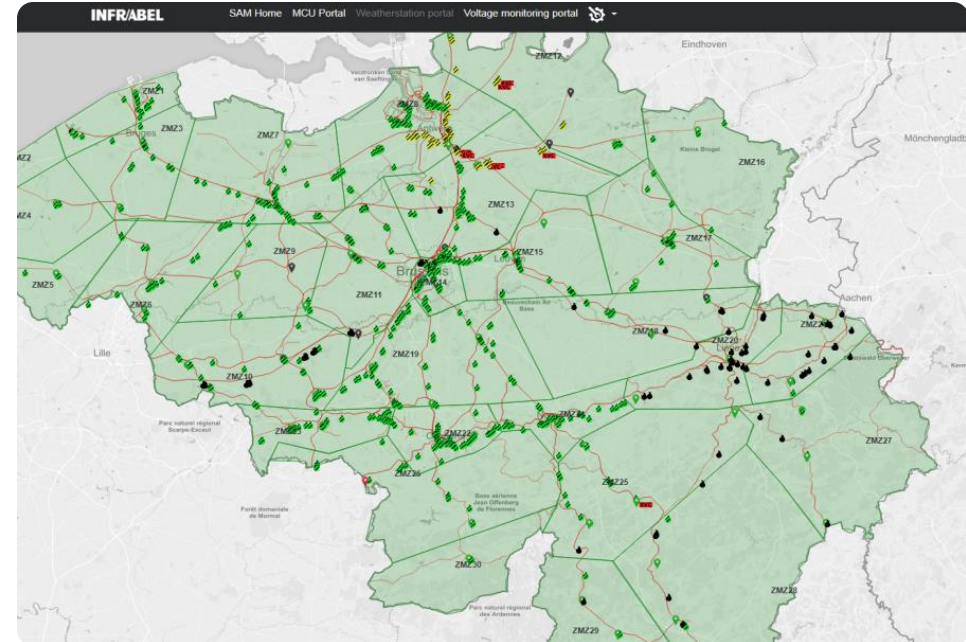
yolo26 / RT-DETR

qwen3-vl:2b-instruct

3. Explainable decision AI

Autonome wisselverwarming

IoT op wisselmotoren

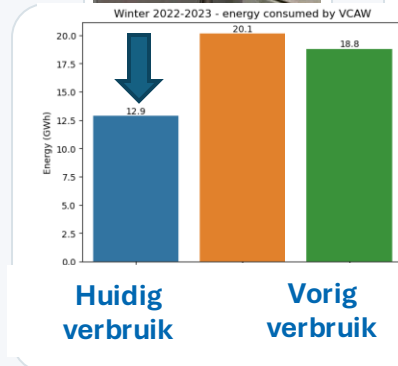


70

weerstations

33%

geschatte energiebesparing
op wisselverwarming



Past het verwarmingsniveau automatisch aan met transparante regels die zijn afgeleid van een getraind neurale netwerk.

4. Generatieve AI

TRU / JRU

Tijdens onderhoudscycli en periodieke juridische registratie op commerciële treinen



Infrabel-werktrein



Alstom Break MS80 – b3



**Siemens Desiro ML MS08 –
b2**



Alstom MS96 – b3

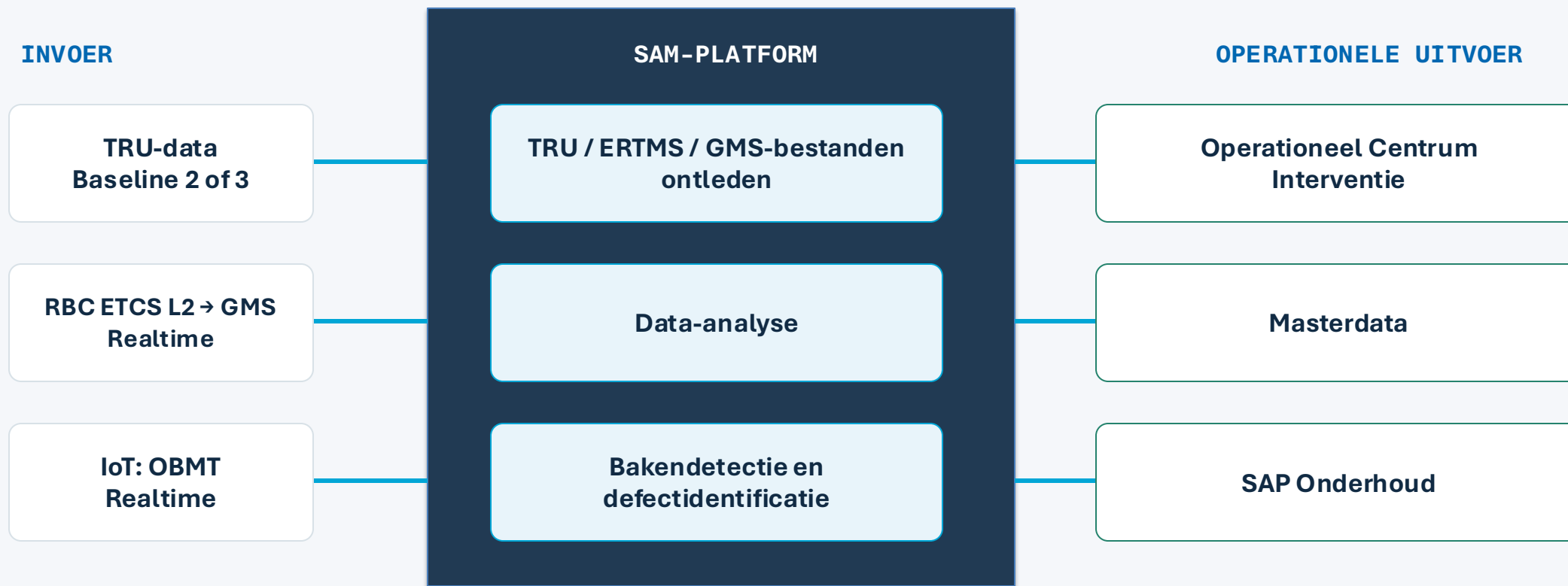


Alstom Autorail 41 AR41 – b3



**Siemens EuroSprinter
HLE18/19**

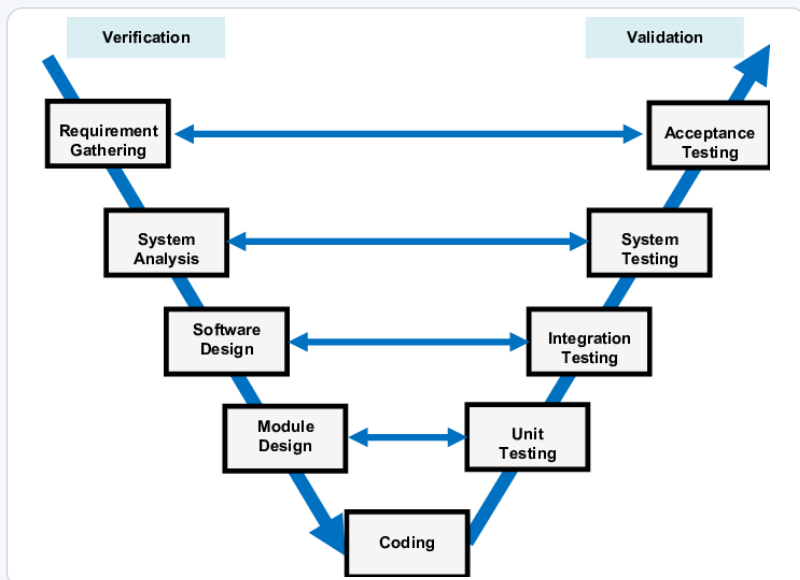
ETCS-monitoring



Monitoring van eurobakens en LEU's via treinen van Infrabel en spoorwegoperatoren

Bakenposities

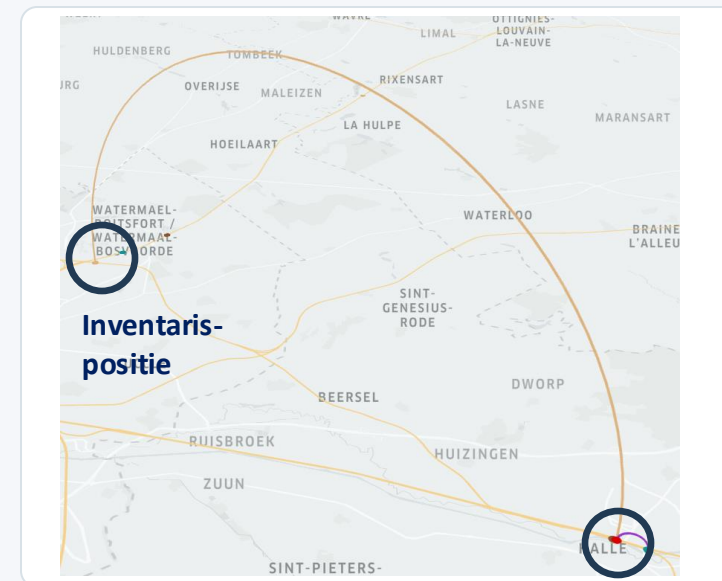
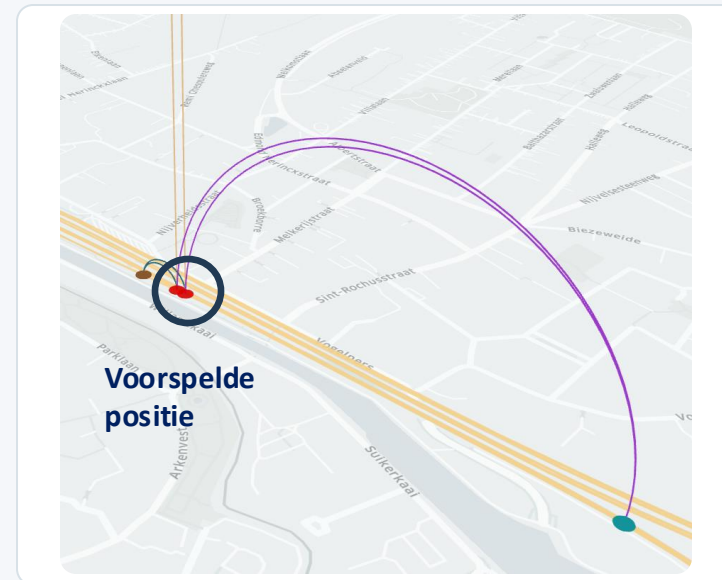
Vibe coding & V-cycle



Bakens vinden met een inconsistente inventarispositie

- Dubbele vibe coding
- Beveiligingsanalyse
- Toegang is afhankelijk van externe secrets

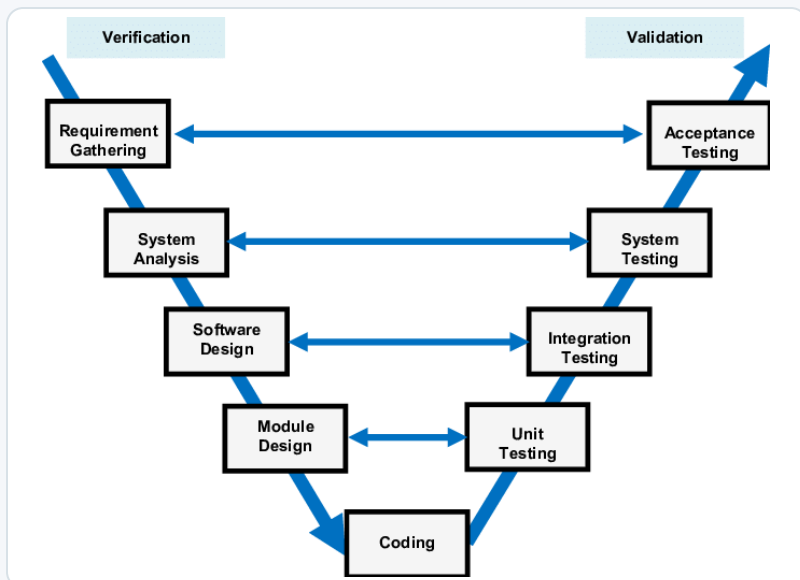
ACTIEVE KETEN
 BALGPS_01_inventory_snapshot
 BALGPS_02_observed_balises_position
 BALGPS_03_location_model
 BALGPS_05_daily_path_rows
 BALGPS_06_daily_path_context_evidence
 BALGPS_07_daily_processing_quality
 BALGPS_08_path_contradiction_daily
 BALGPS_10_category_assessment
 BALGPS_11_geometry_path_mapping
 BALGPS_14_final_assessment



Voorspelde positie

Shelter Links

Vibe coding & V-cycle



ACTIEVE KETEN

```

shelter_01_extract_pdst_aw_ow
shelter_02_resolve_aw_to_si
shelter_03_resolve_lx_to_si
shelter_04_combine_aw_lx_to_si
shelter_05_validate_pdst_to_si
shelter_06_enrich_positions
shelter_07_build_e1t_inventory
shelter_08_select_root_e1t_candidates
shelter_09_join_mcu_to_riam
shelter_10_build_mcu_dgn_inventory
shelter_11_build_pdst_candidates
shelter_12_build_candidate_pairs
shelter_13_enrich_candidate_pairs
shelter_14_build_decision_map
    
```



Shelters, stroomverdeling en seininrichting koppelen

- Dubbele vibe coding
- Beveiligingsanalyse
- Toegang is afhankelijk van externe secrets

Asset360 als benchmark voor de huidige infrastructuur

Productieprocessen bereiden data voor op staging; consumenten gebruiken een stabiele bestuurd omgeving.

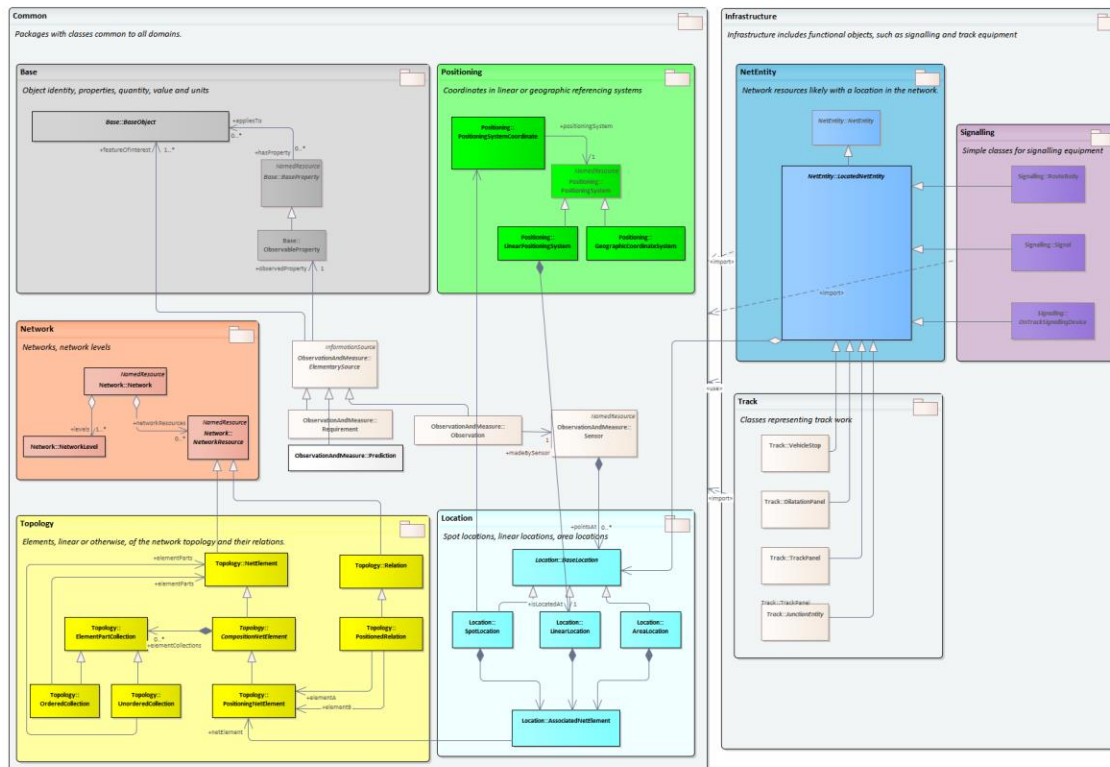


Asset360 is gebaseerd op een gemeenschappelijke taal: EDM

De afdeling Corporate Datastandaardiseert identiteit, eigendommen, locatie en relaties tussen spoorwegdisciplines.

RSM1.2 - Overview of high-level classes

This diagram shows packages and important classes from RailSystemModel version 1.2. The figure is illustrative and does not represent the whole model, as some relations aren't shown for readability.



Name: RSM1.2 - high-level classes
Author: user
Version: 1.2
Created: 10/12/2020 13:08:18
Updated: 14/09/2021 09:48:08

01 Algemene betekenis

Gedeelde klassen, eigenschappen en relaties vervangen lokale interpretaties.

02 Locatie en topologie

De geografische ligging en context van het spoorweginet zijn expliciete onderdelen van het model.

03 Europees compatibel

Volgens Europese modellen zoals RSM, seinsystemen, spoor en andere infrastructuurgebieden wordt dezelfde onderliggende taal gebruikt, compatibel met RINF, RAILML,....

EDM = Gemeenschappelijke Taal
Asset360 = toepassing op echte asset informatie

-  Home
-  Changesets
-  Pending mappings
-  Mappings
-  Database
-  Overview map
-  Reports
-  Start a draft
-  Pieter

Database

Share

Q

Name

Contains

001|

X

New

Load bookmark

▼

Name 	Class 	Last Modified 
	▼	
001...000002	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 13:49
001...000025	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 14:05
001...000026	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 13:49
001...000027	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 13:49
001...000097	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 13:55
001...000200	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 14:05
001...000201	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 13:49
001...000250	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 13:55
001...000280	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 14:05
001...000281	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 13:49
001...000282	CivilEngineeringAsset	13-08-2026 13:49

Showing 50 entries

<

>

50

▼

Columns





Database

Share



(

Asset Type

Equals

Signal

Name ↑

Signal Type

50.900

Speed Pa

A1057

Big Stop

A1073

Big Stop

A1089

Big Stop

A11

Big Stop

AI Agent

Casual

YOLO



+ New Chat



You are chatting with an AI.

can you list all signals on line 50A?

Thought for 2.5s

The user is asking for a list of all signals on Line 50A. What I should do is:

1. First, find the Line object for "50A" to get its URI.
2. Next, find the signals that belong to that line.

First, let me check the schema of the Line and Signal classes. Let's get the schemas in parallel.

Actually, first let me find the Line named 50A. I need to know the fieldId. Let me get the schemas for both Line and Signal.

Database



(

Asset Type

Equals

Signal

Name ↑

Signal Type

50.900

Speed Panel

A1057

Big Stop

A1073

Big Stop

A1089

Big Stop

A11

Big Stop

A115-HS

Big Stop

A137-HS

Big Stop

A148-HS

Big Stop

A186

Big Stop

A292

Big Stop

A292

Big Stop

Showing 50 entries

AI Agent

Casual

YOLO



+ New Chat



You are chatting with an AI.

I've opened the full list in the golden-records panel — **652 signals on line 50A** (line code `L-50A`). Breakdown by type:

Type	Count
Big Stop Signal (GSA)	329
Simplified Stop Signal Low (VSS_LO)	153
Speed Panel (PAN_SNELHEID)	122
Simplified Stop Signal High (VSS_HO)	24
Repeating Signal (REP_H_D)	17
Small Stop Signal (KSS)	7

One caveat: the model also has separate sub-line objects for **50A/1, 50A/3, 50A/4, 50A/5 and 50A/6** (130 signals in total across them). I excluded those since you asked for line 50A proper — say the word if you want the sub-lines included, or if you'd rather I filter the list down (e.g. by station, regime, or signal type).

Type a message...





**RAIL
SUPPLY
COMMUNITY**

INFRABEL

Bedankt