

Robuuste interfaces:

Model Based Testen bij **ProRail**

Pim Kars (Ordina)

Machiel van der Bijl (Axini)





ORDINA

- **Aanleiding**
- **Project**
- **Model Based Testen**
- **Model van interfaces**
- **MBT proces**
- **Resultaten**
- **Lessons learned**
- **Afronding**

2012: “Storing Utrecht legt treinverkeer lam”



AD.nl NEDERLAND BUITENLAND SPORTWERELD
NEDERLAND OPENBAAR VERVOER

Duizenden reizigers vast op Utrecht Centraal door storing

ANP/Redactie
25-11-11 - 22:05 BEWAAR

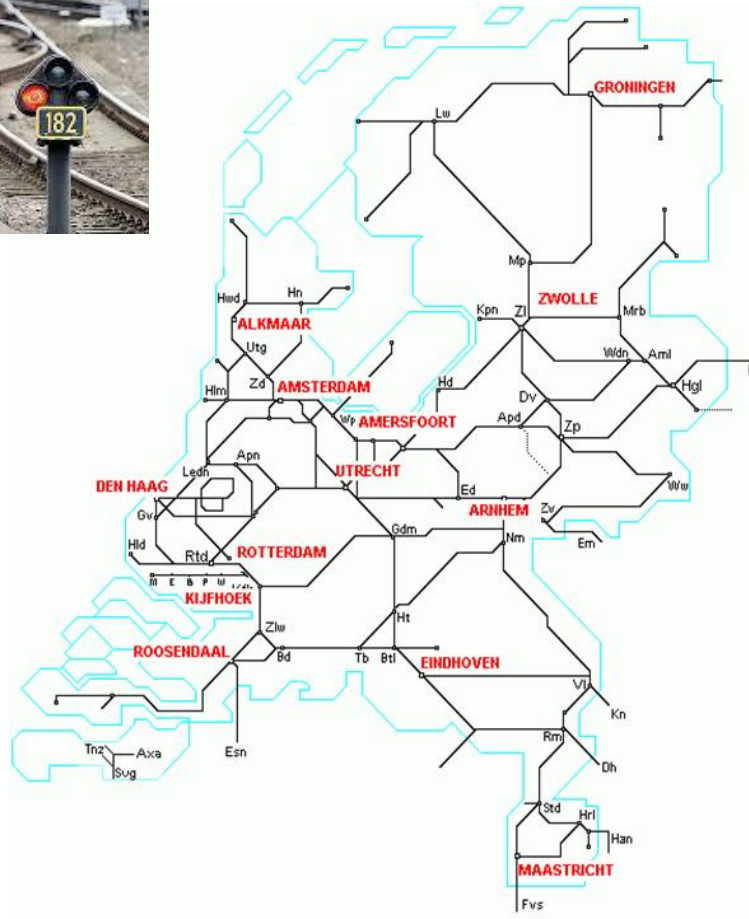
UPDATE Duizenden reizigers liepen vanavond vertraging op, doordat een sein- en wisselstoring het treinverkeer rond het Centraal Station van Utrecht plat legde. De storing duurde ongeveer een uur.

nrc.nl >

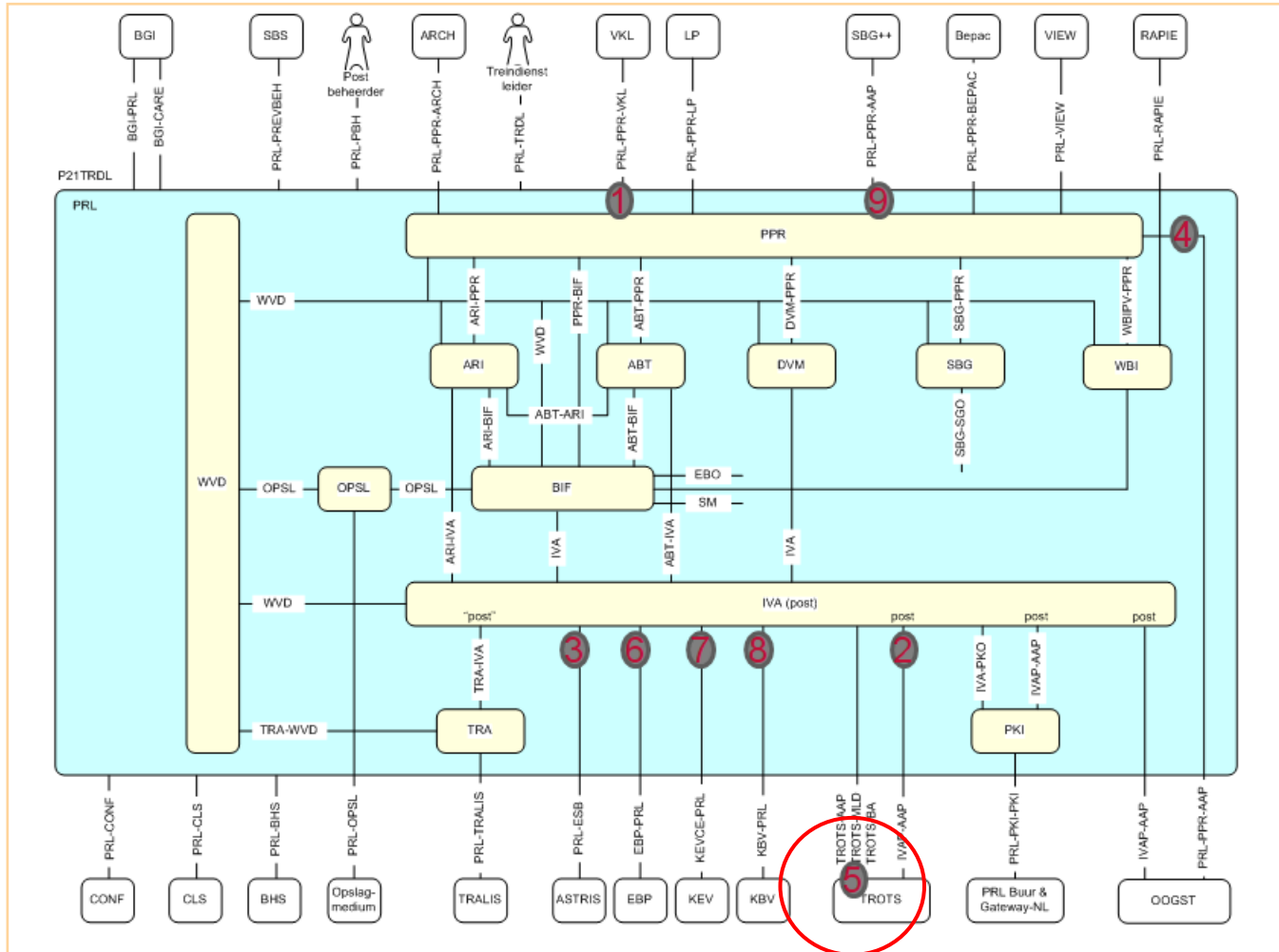
‘Meer dan zestig minuten vertraging’ rond Utrecht CS door storing



Hardware of software storing...



Procesleiding: operationele systemen en interfaces

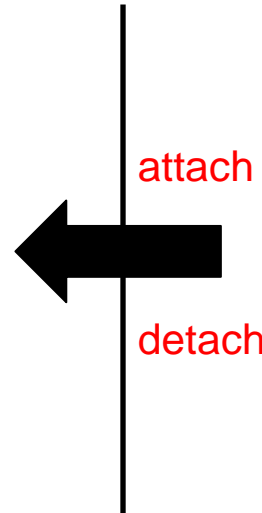


TROTS was onderuit gehaald door VIEW
die snel achter elkaar een verbinding maakte en weer afbrak

TROTS
treinposities



TROTS-AAP
interface



VIEW



Conclusie: *De interface is niet robuust*

- **Robuustheid:**

een systeem moet goed blijven functioneren, ook als een buursysteem zich slecht gedraagt

Laat je niet gek maken door een gekke buur

- **Slecht gedrag**

- Snelle attach/detach
- Onverwachte berichten
- Berichten met ongeldige waarden
- Foutief gecodeerde berichten
- Te grote berichten
- Interferentie van andere clients
- Etc.



Project RISP: Robuuste Interfaces Systemen Post21

Maatregelen door ProRail

- Ontwerpvoorschrift: robuuster ontwerp
- Uitvraag aan mantelpartijen (SBOP's):
*Testen van bedrijfskritische interfaces op robuustheid met **MBT***
- Ervaring met MBT projecten door Axini
 - Doel: “minder verstoringen door betere software kwaliteit”
 - Goede ervaringen:
“deze manier van nauwgezet testen draagt positief bij aan het inzicht over robuustheid”
- Plan: MBT standaard opnemen bij ontwikkeling van bedrijfskritische interfaces

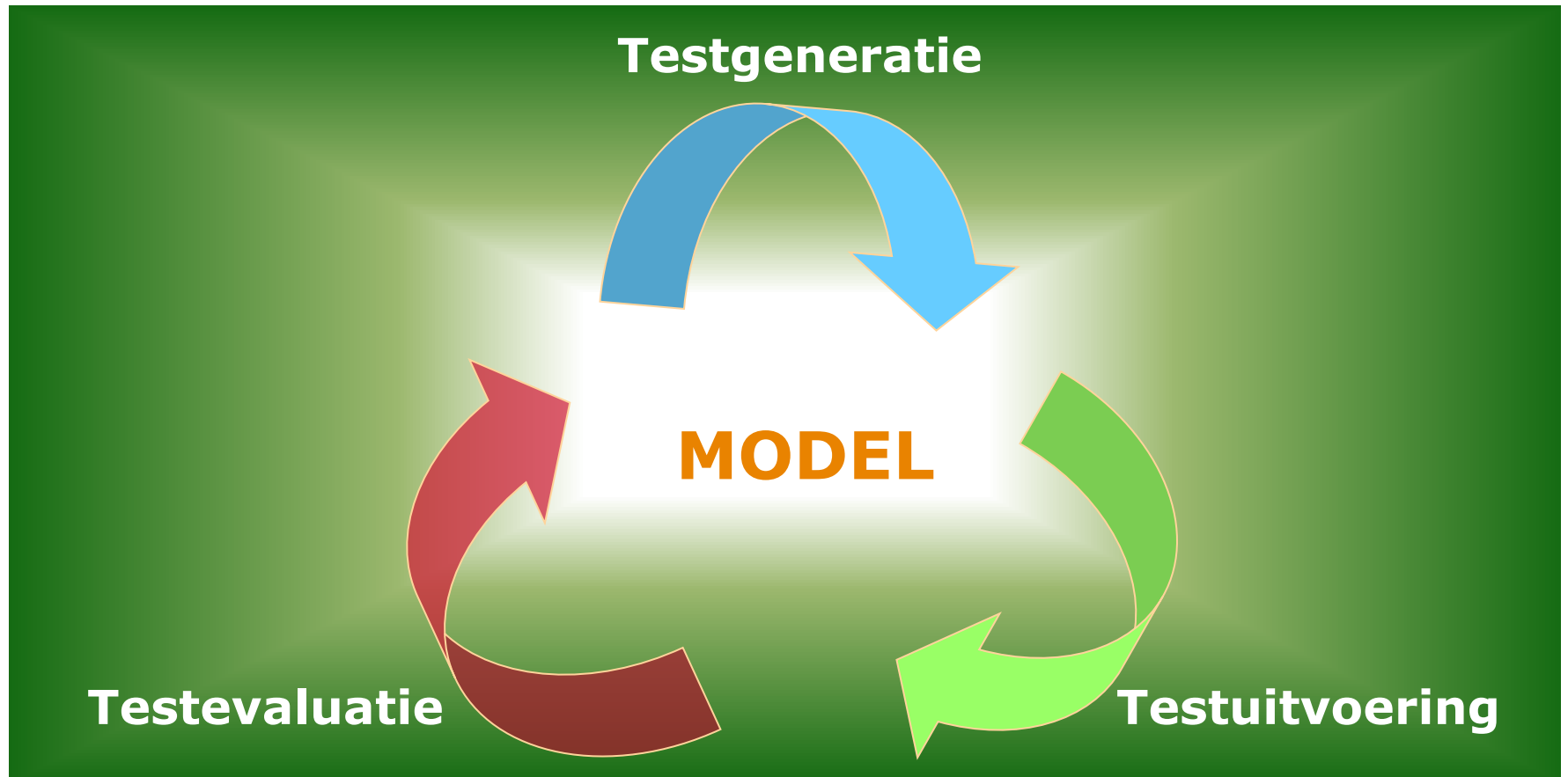
Project gegund aan Ordina + partner Axini

- Axini: 3 FTE
 - MBT tool: Axini Test Manager
 - MBT expertise

- Ordina: 4 FTE
 - Opleiding
 - Uitvoering















Innovatief voor ProRail en Ordina

Model Based Testen: geen test cases maar een model van de SUT

















Doel: *volledig* automatisch testen

Testautomatisering

| | hand | QTP | MBT |
|----------------------------|---|---|---|
| Specificatie opstellen |  |  |  |
| Specificatie interpreteren |  |  |  |
| <i>Model opstellen</i> | - | - |  |
| Test cases bedenken |  |  | ✓ |
| Uitkomst voorspellen |  |  | ✓ |
| <i>Test cases scripten</i> | - |  | ✓ |
| Test uitvoeren |  | ✓ | ✓ |
| Uitkomst controleren |  | ✓ | ✓ |



De onderhoudsvalkuil: hertest na aanpassing van de SUT

| | hand | QTP | MBT |
|-----------------------------------|---|---|---|
| Specificatie opstellen |  |  |  |
| Specificatie interpreteren |  |  |  |
| <i>Model aanpassen</i> | - | - |  |
| Test cases aanpassen |  |  | ✓ |
| Uitkomst voorspellen |  |  | ✓ |
| <i>Nieuwe test cases scripten</i> | - |  | ✓ |
| Test uitvoeren |  | ✓ | ✓ |
| Uitkomst controleren |  | ✓ | ✓ |



Minder testonderhoud

- TROTS-AAP
 - Aanpassing aan TROTS na bevindingen uit een eerdere MBT test:
 - Timing eisen toegevoegd
 - Heeft impact op alle “test cases”
 - Modelaanpassing:
 - Twee aanpassingen aan het model
 - Inspanning: 1 dag
- Recent: VIEW-TROTS

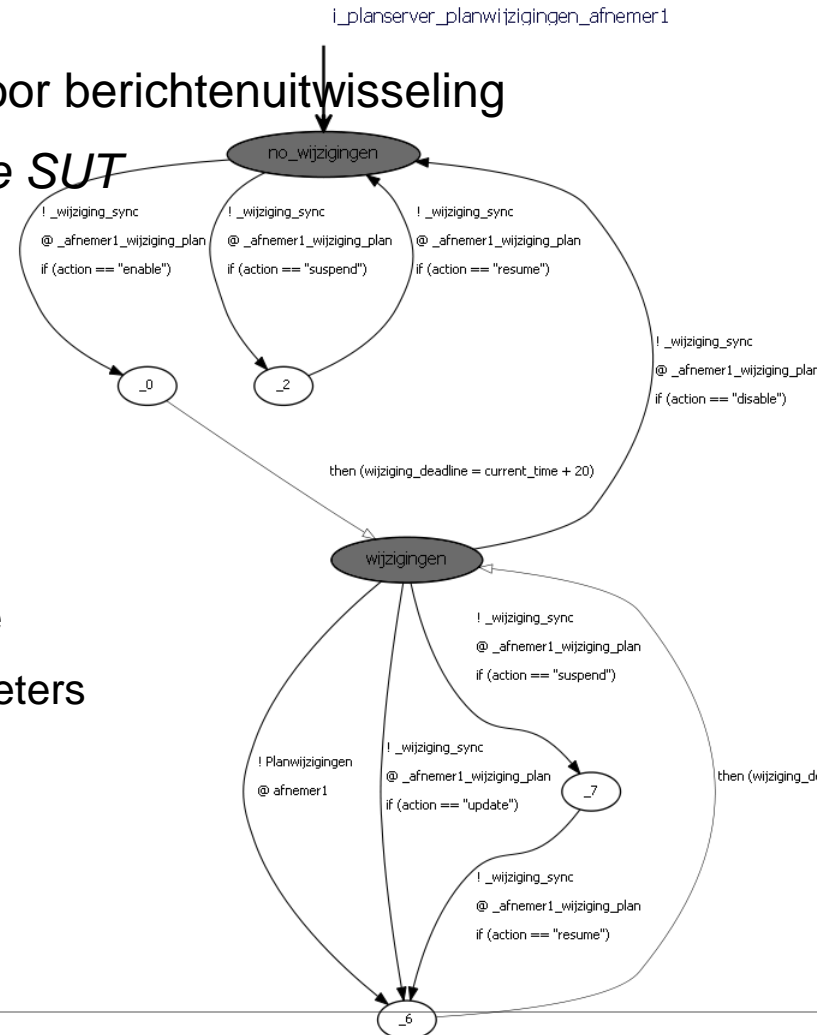
Model?



© Hans Wolf / nfa, coll. Nederlands fotomuseum

Model van een interface

- Interface = reactief systeem / interactie door berichtenuitwisseling
- Model = het *observeerbare gedrag van de SUT*
- Black-box
- Axini Modeling Language:
rijke Domain Specific Language
 - Basis = toestandsdiagram
 - Berichten: receive stimulus of send response
 - Complexe data constraints op bericht parameters
 - Tijd constraints
 - send response if: now < deadline



Model: tekst

orail01.axini.com/test_sets/20/models/20/edit

Save View older version New part New model View graph Explore Download Vi mode

```
1 # I_PLANSERVER_WIJZIGINGEN MODEL
2 # =====
3 def wijzigingen_timeout
4   20
5 end
6
7 def update_deadline
8   update "wijziging_deadline = current_time + #{wijzigingen_timeout};"
9 end
10
11 @config[:aanvraag_typen_labels_kanalen].each do |sts_name, wijzigings_message, internal_channel|
12   process(sts_name) {
13     response wijzigings_message, {}, ppr_aap_channel
14     response '_wijziging_sync', {'action' => :string}, internal_channel
15
16     var 'wijziging_deadline', :decimal, BigDecimal.new((Time.now.to_f + 30).to_s)
17
18     state 'no_wijzigingen'
19     choice {
20       o {send '_wijziging_sync', :constraint => 'action == "enable"'
21         update_deadline
22         goto 'wijzigingen'
23       }
24       o {send '_wijziging_sync', :constraint => 'action == "suspend"'
25         send '_wijziging_sync', :constraint => 'action == "resume"'
26         goto 'no_wijzigingen'
27       }
28     }
29
30     state 'wijzigingen'
31     choice {
32       o {send '_wijziging_sync', :constraint => 'action == "disable"'
33         goto 'no_wijzigingen'
34       }
35       o {send '_wijziging_sync', :constraint => 'action == "update"'
36         o {send '_wijziging_sync', :constraint => 'action == "suspend"'
37           send '_wijziging_sync', :constraint => 'action == "resume"'
38         }
39       o { if @config[:protocol_versie] == 'V002_000'
40         send wijzigings_message, :constraint => 'current_time < wijziging_deadline'
41         else
42         send wijzigings_message
43         end
44       }
45     }
46     update_deadline
47     goto 'wijzigingen'
48   }
49 end
50
```

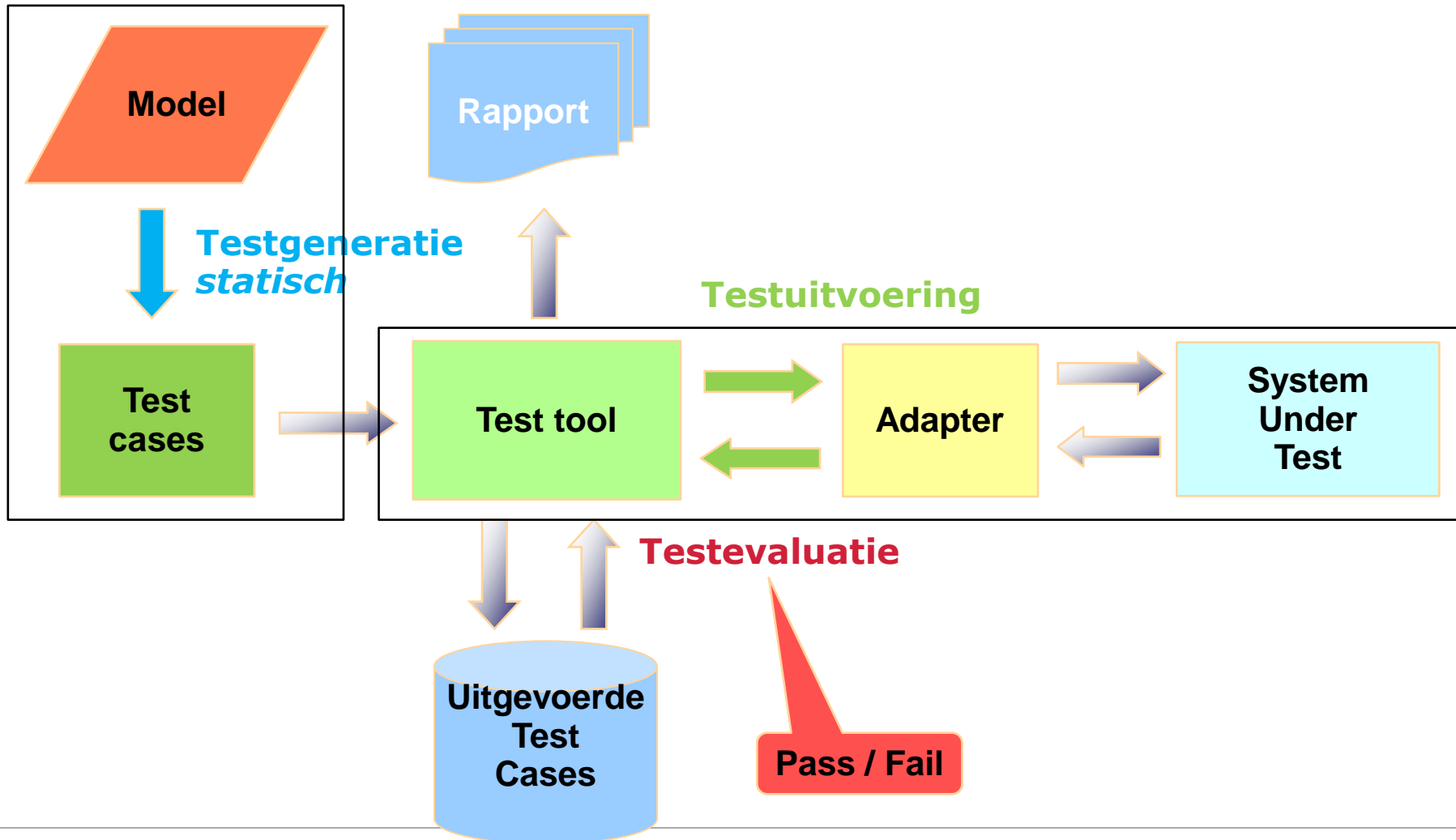
Veel MBT smaken

- Off-line MBT
 - Administratieve systemen
- On-line MBT
 - Interfaces

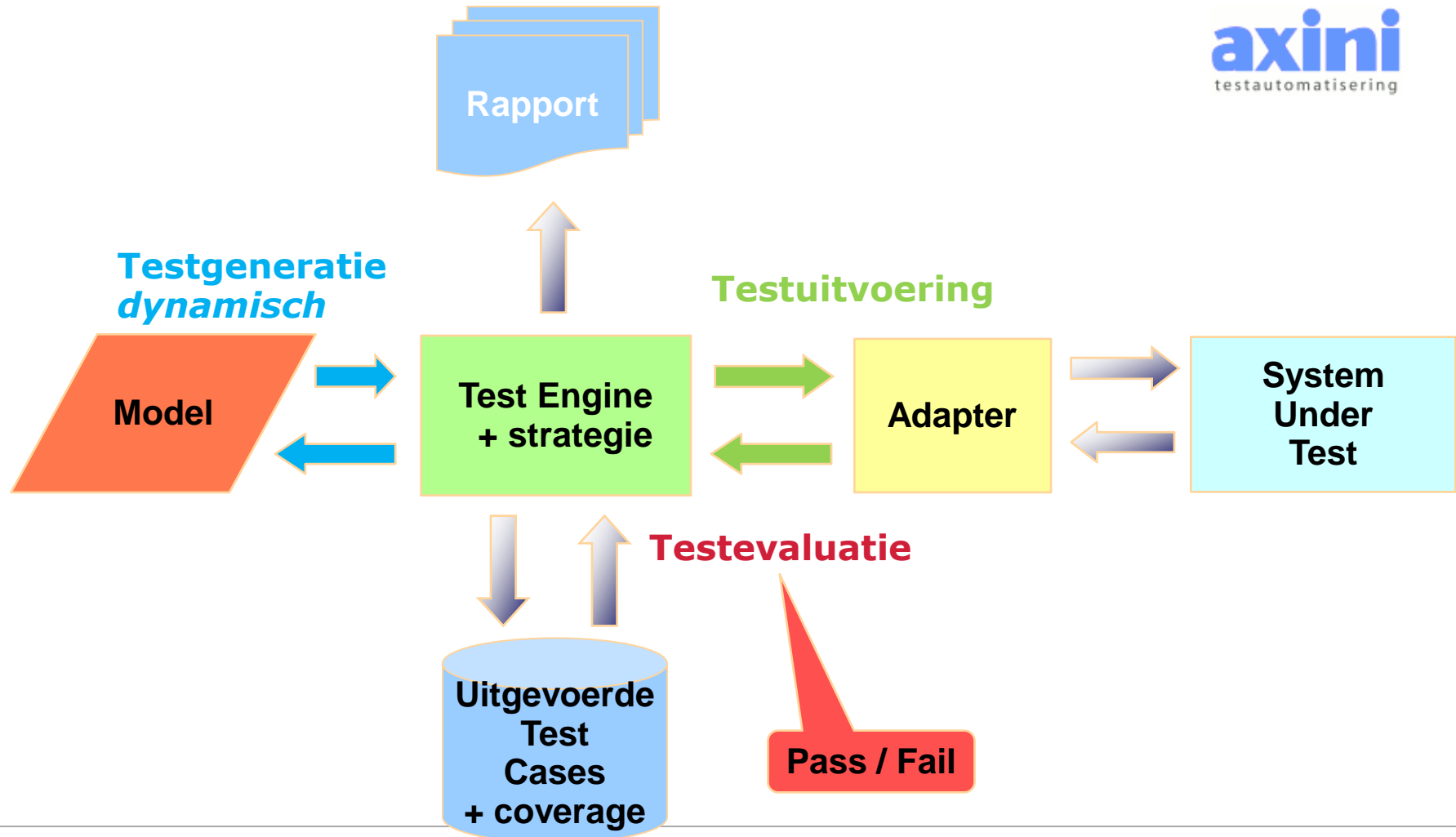
- ATM ondersteunt beide

Off-line MBT architectuur

statische testgeneratie



Axini Test Manager architectuur: *on-line* MBT *dynamische* testgeneratie



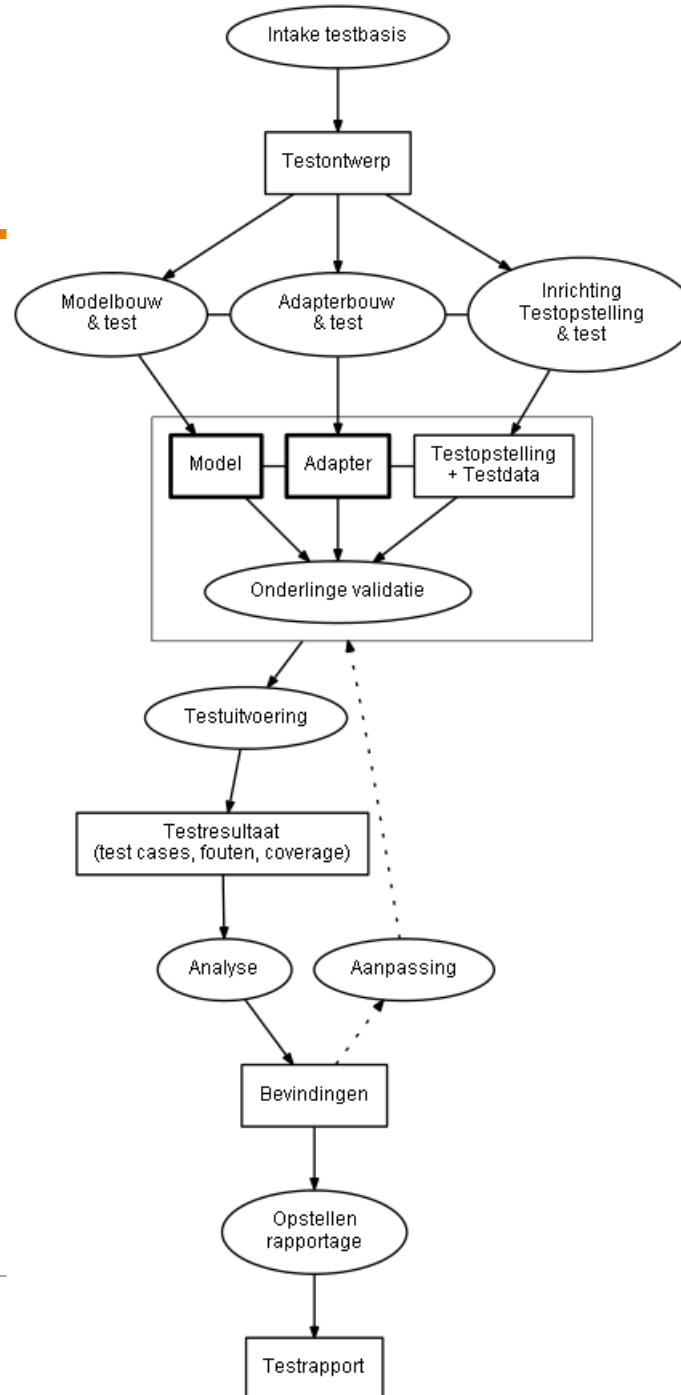
Voordelen van dynamische testgeneratie

- Issue: *nondeterminisme*
SUT kan op meer dan één manier reageren
 - Meerdere responses vanuit de SUT
 - Keuze tussen stimulus of response
- Komt veel voor bij de ProRail interfaces!
- Lastig met off-line MBT
- Prima met on-line MBT:
 - Continu doortesten
 - Grondiger testen

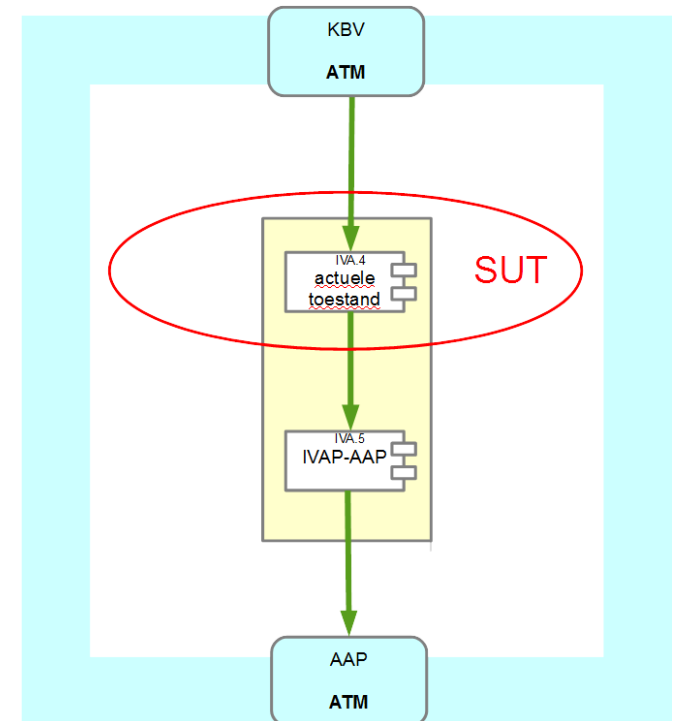


MBT proces

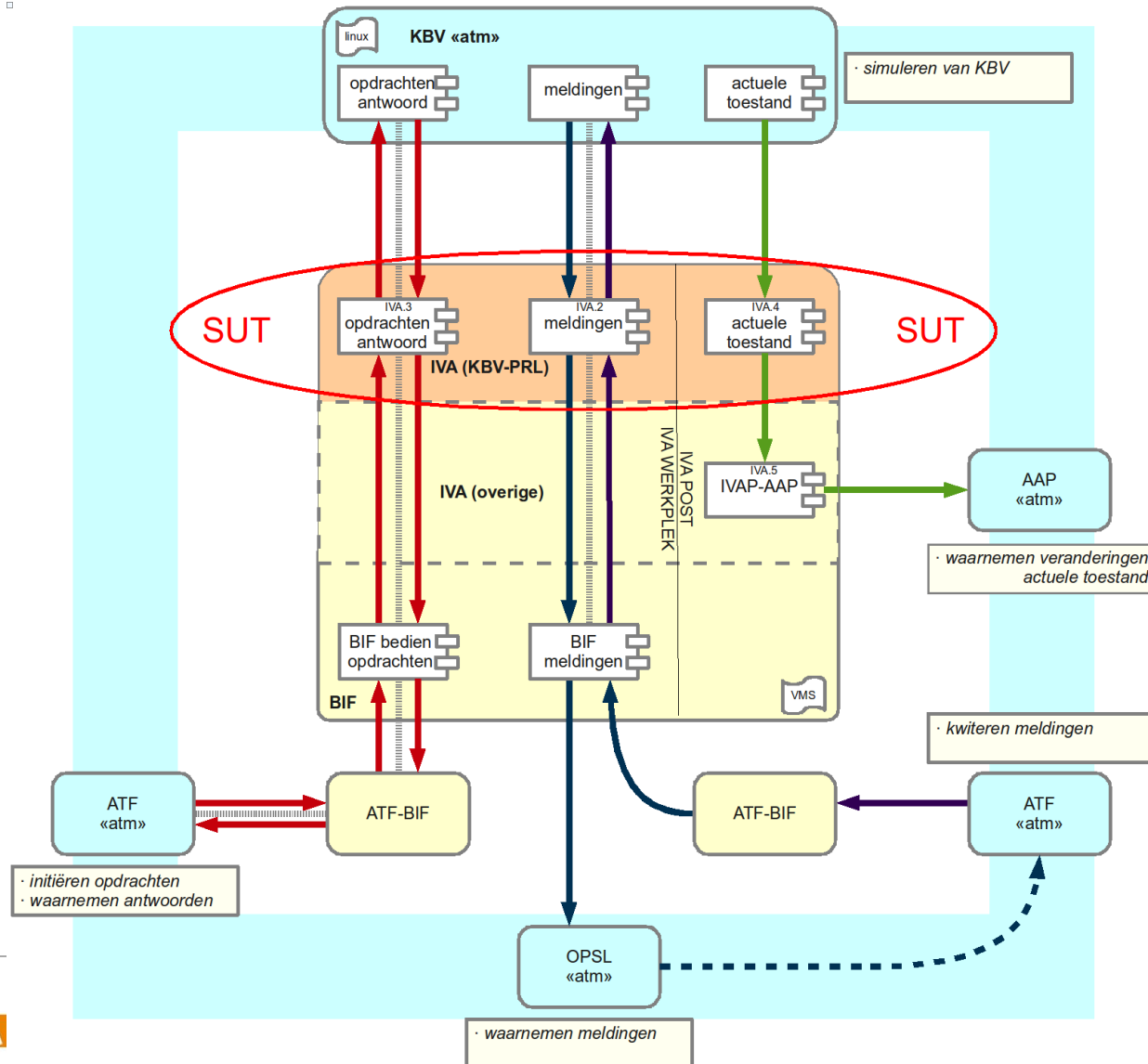
- Intake testbasis
 - Eisen aan de interface
 - Ontwerp van de interface
- Testontwerp
- **Bouw van model & adapters**
- **Validatie**
- Testuitvoering
- Analyse van resultaten: fouten & coverage
- Rapportage



- Uitdagingen:
 - Geen handmatige acties
 - Reset faciliteit
 - *Asynchrone interfaces*
- Vereist interactie met extra interfaces:
 - stimulus op de SUT interface
 - observatie op een andere interface
- Keuze van de *Points of Control and Observation*
 - Zo dicht mogelijk op de SUT
 - Liefst XML berichten i.v.m. genereren van adapters uit de XSD
 - Liefst al getest: afhankelijkheden in de planning
- Bijvangst: bevindingen op de extra interfaces



Testopstelling PRL-KBV

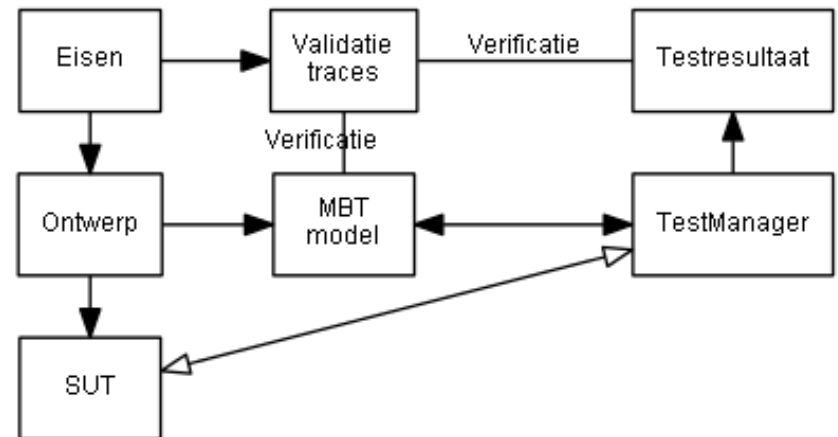


Kwaliteit van de test cases verschuift naar kwaliteit van het model

Correct en volledig model

Opties in ATM

- Validatie traces
 - Gedrag dat in het model moet zitten
 - Gedrag dat niet in het model mag zitten
- Exploratie van het model
- Visualisatie van het model



- Aanbevelingen om de specificaties te verbeteren
- Fouten in systemen waarvan de meeste al lang in productie zijn
 - Vooral bij bewust foutgedrag door ATM
 - Variërend van kleine issues tot systeem crashes
 - Regressietesten zijn goedkoop uit te voeren en leveren meestal bevindingen op
- Aanbevelingen om de interfaces robuuster te maken

- MBT vereist andere skills
- Leercurve
- Inbreng in ATM features
 - Structurering van modellen
 - Inzicht in correctheid van modellen
 - Analyse van test cases

- MBT bij ProRail werkt:
 - MBT geeft een onafhankelijke controle van de kwaliteit
 - MBT helpt de robuustheid te verhogen
 - MBT draagt daardoor bij aan minder verstoringen op het spoor
- Vervolgopdrachten bij ProRail
- Ordina wil haar MBT dienstverlening uitbreiden.
Interesse?





Pim Kars

pim.kars@ordina.nl

Machiel van der Bijl

vdbijl@axini.com