



TWIN-16

De digitale tweeling van de Groene Boog

Auteur André de Groen

Contact andre.degroen@besix.com

Datum 27 oktober 2021



Project introductie – A16 Rotterdam

<https://A16rotterdam.nl>

Start tender: januari 2017

Gegund: mei 2018

Afgerond: +-2025

Onderhoud t/m 2045





Overschie

Trace – A16 Rotterdam



Digital twin - definitie

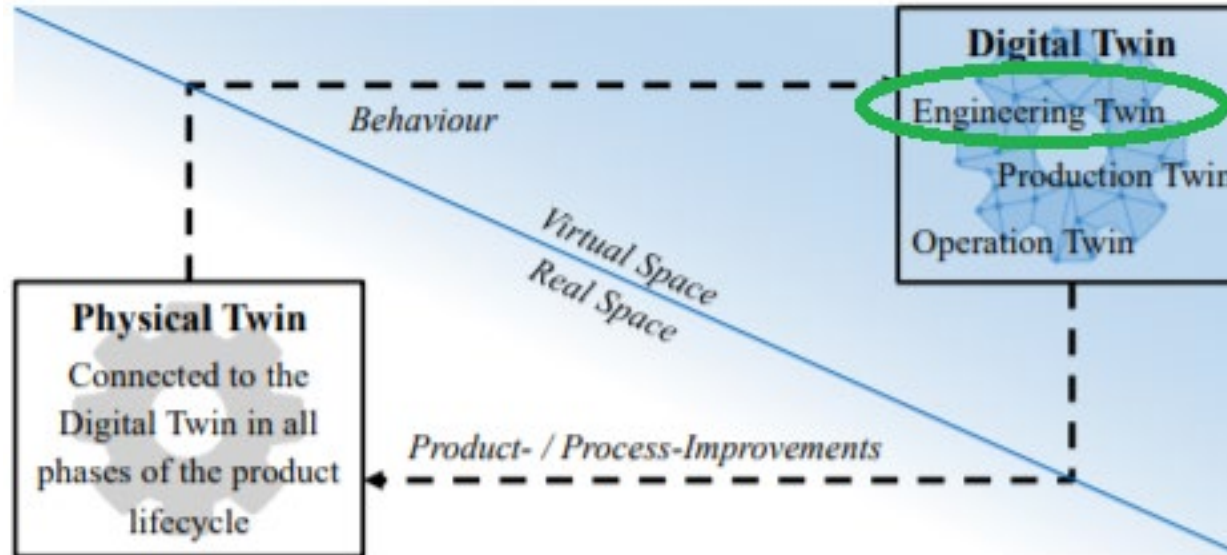


Figure 3. Concept of a Digital Twin

*A Digital Twin is rather defined by a collection of use cases contributing to an overall strategy with a vision aligning to the above-mentioned definition.**

*Source: https://www.researchgate.net/profile/Jakob-Trauer/publication/342115737_WHAT_IS_A_DIGITAL_TWIN_-_DEFINITIONS_AND_INSIGHTS_FROM_AN_INDUSTRIAL_CASE_STUDY_IN_TECHNICAL_PRODUCT_DEVELOPMENT/links/5ee86bc192851ce9e7e7d99e/WHAT-IS-A-DIGITAL-TWIN-DEFINITIONS-AND-INSIGHTS-FROM-AN-INDUSTRIAL-CASE-STUDY-IN-TECHNICAL-PRODUCT-DEVELOPMENT.pdf

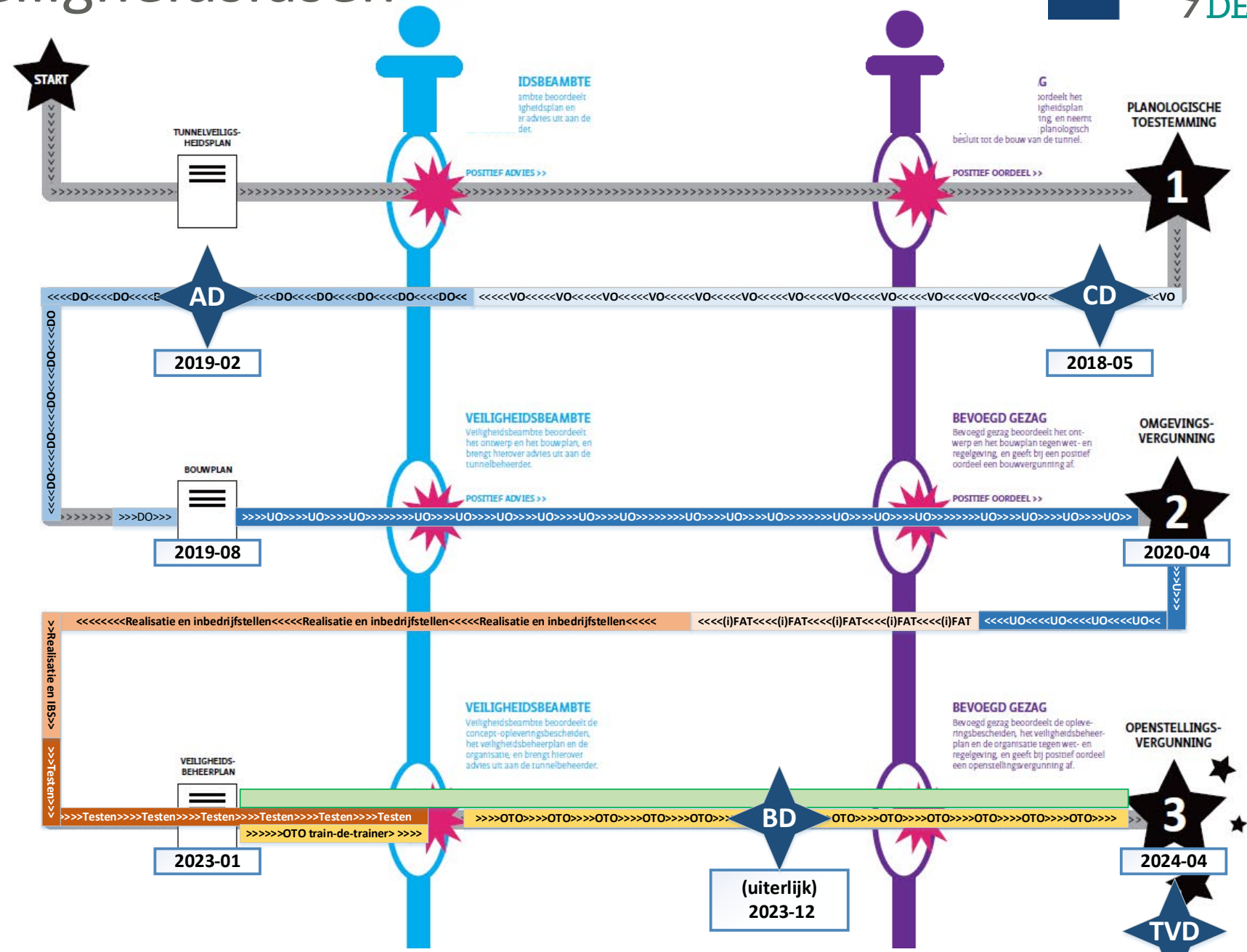
Tunnelveiligheidsfasen

Is het aantoonbaar?

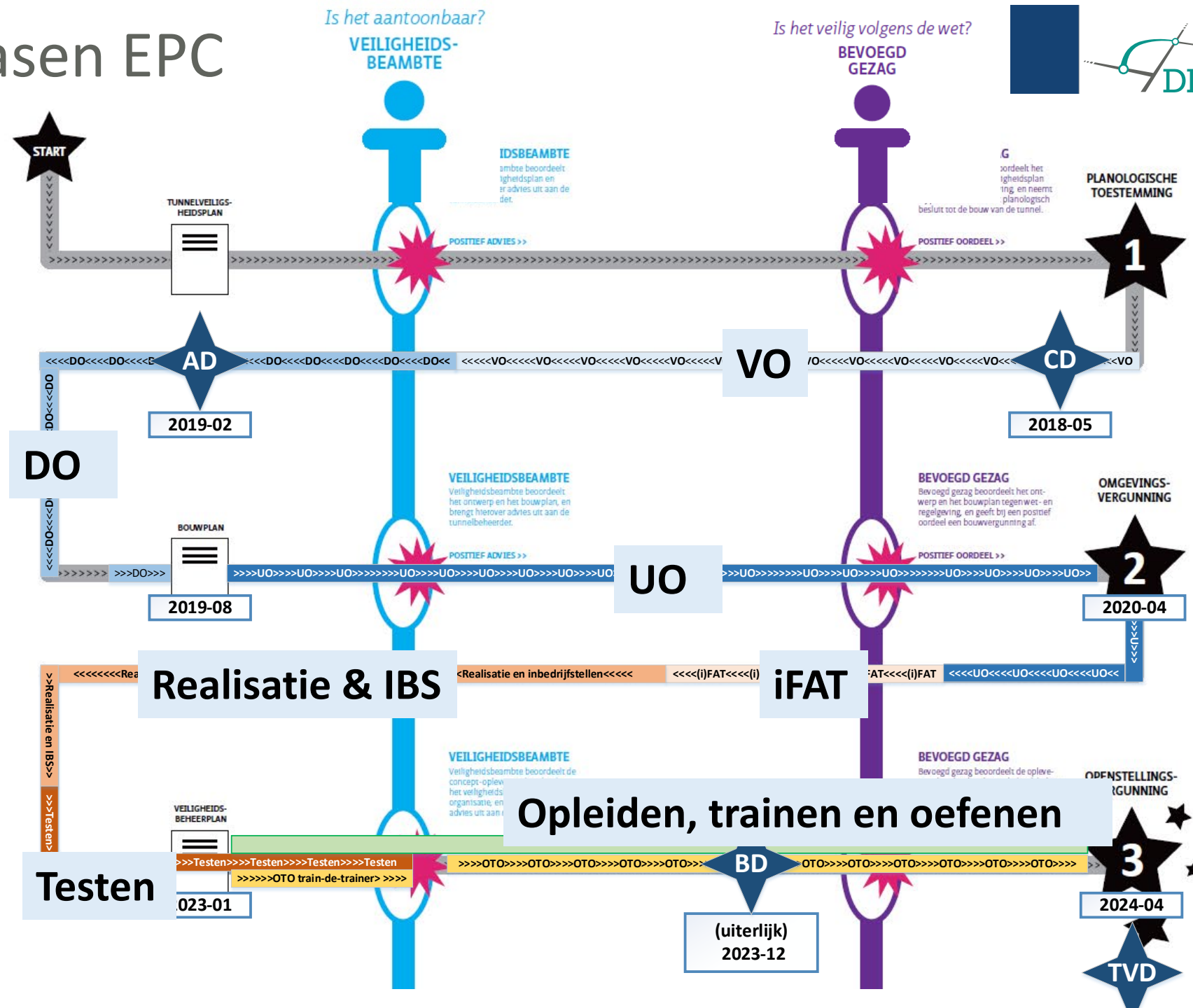
Is het veilig volgens de wet?



Infrastructuur en Milieu



Projectfasen EPC

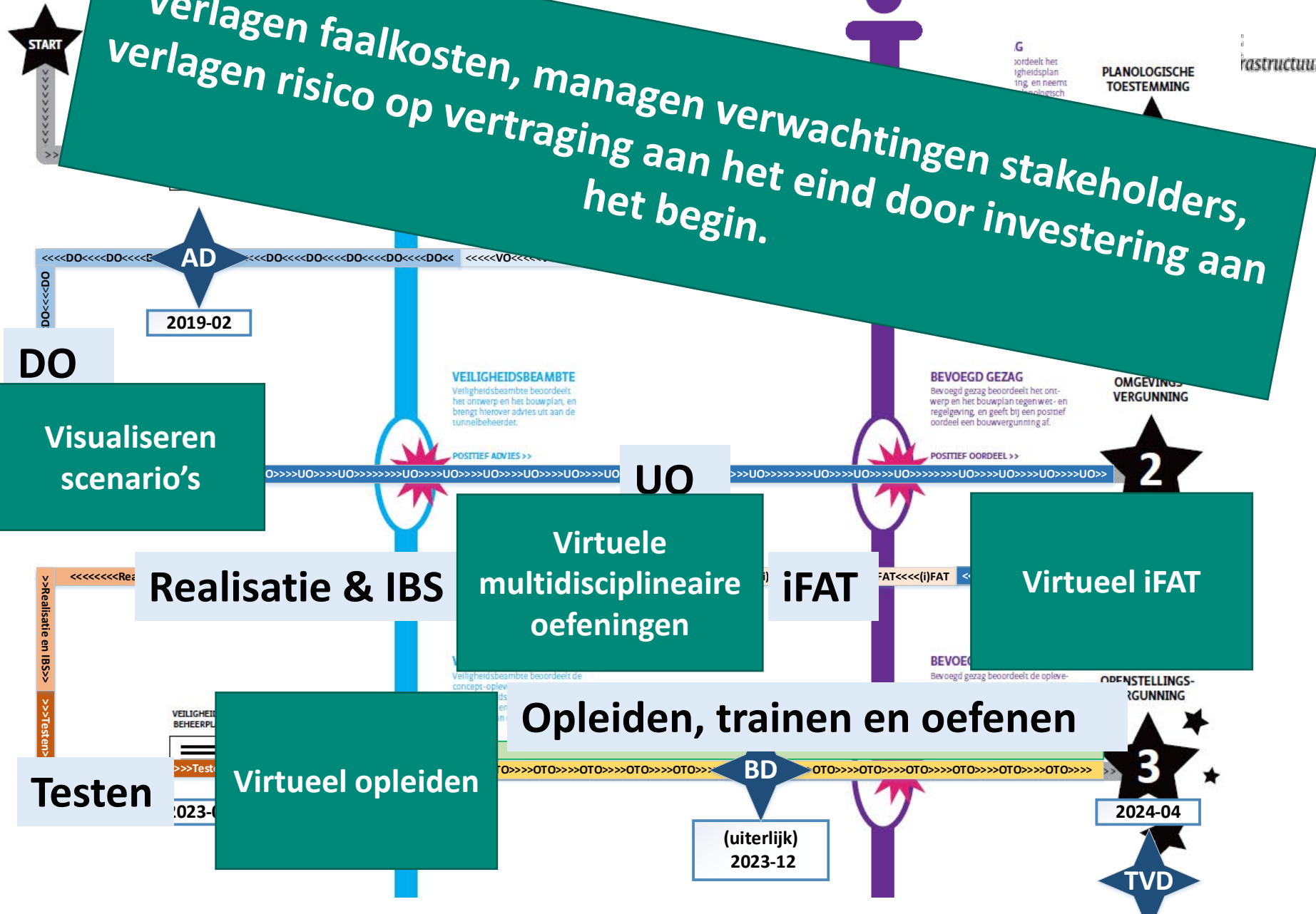


Infrastructuur en Milieu

Usecases

Is het aantoonbaar?
VEILIGHEIDS-
BEAMBTE

Is het veilig volgens de wet?
BEVOEGD
GEZAG



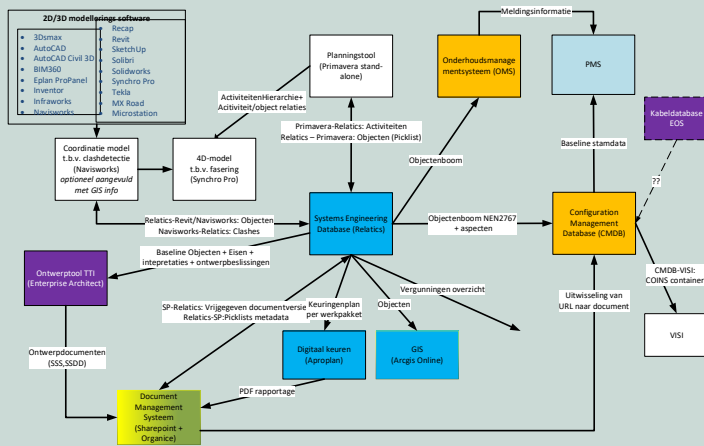
Middel: "TWIN-16"

Basisapplicaties

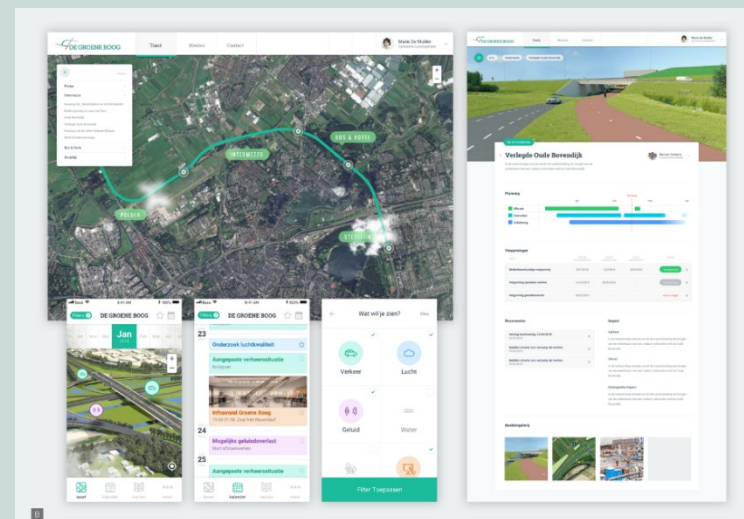
TWIN-16 VR-model

TWIN-16 Webplatform

PRIMAVERA



INFRANEA
KEY TO PROJECTIVITY



BAGAAR

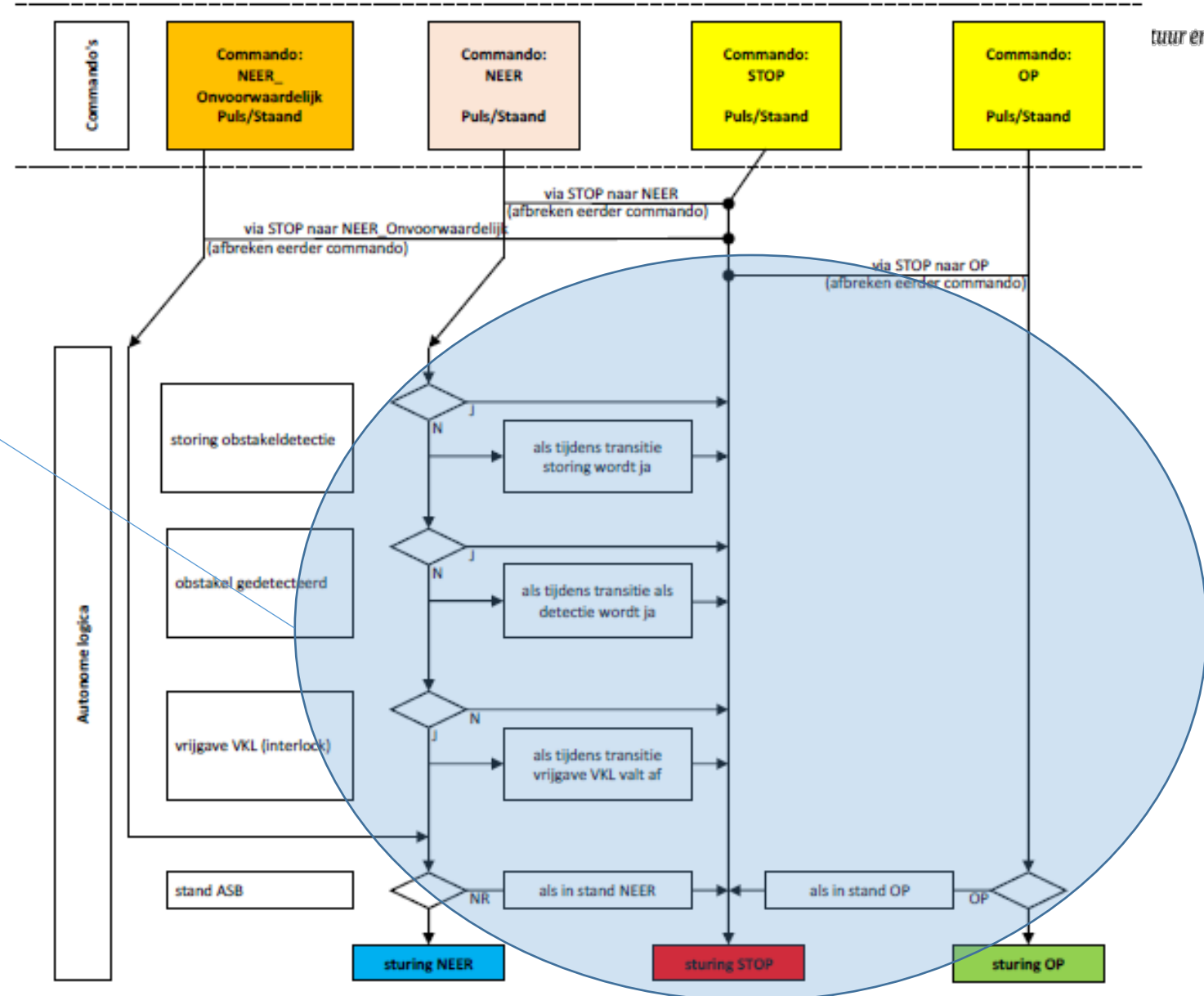
Van 3D model naar Virtueel model

Omzetten naar virtuele wereld

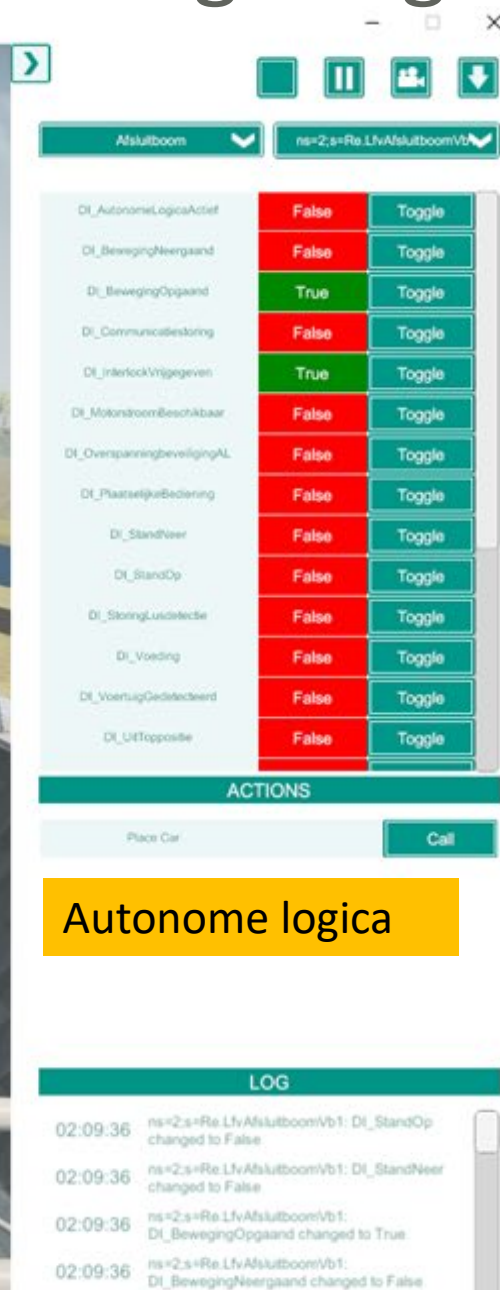
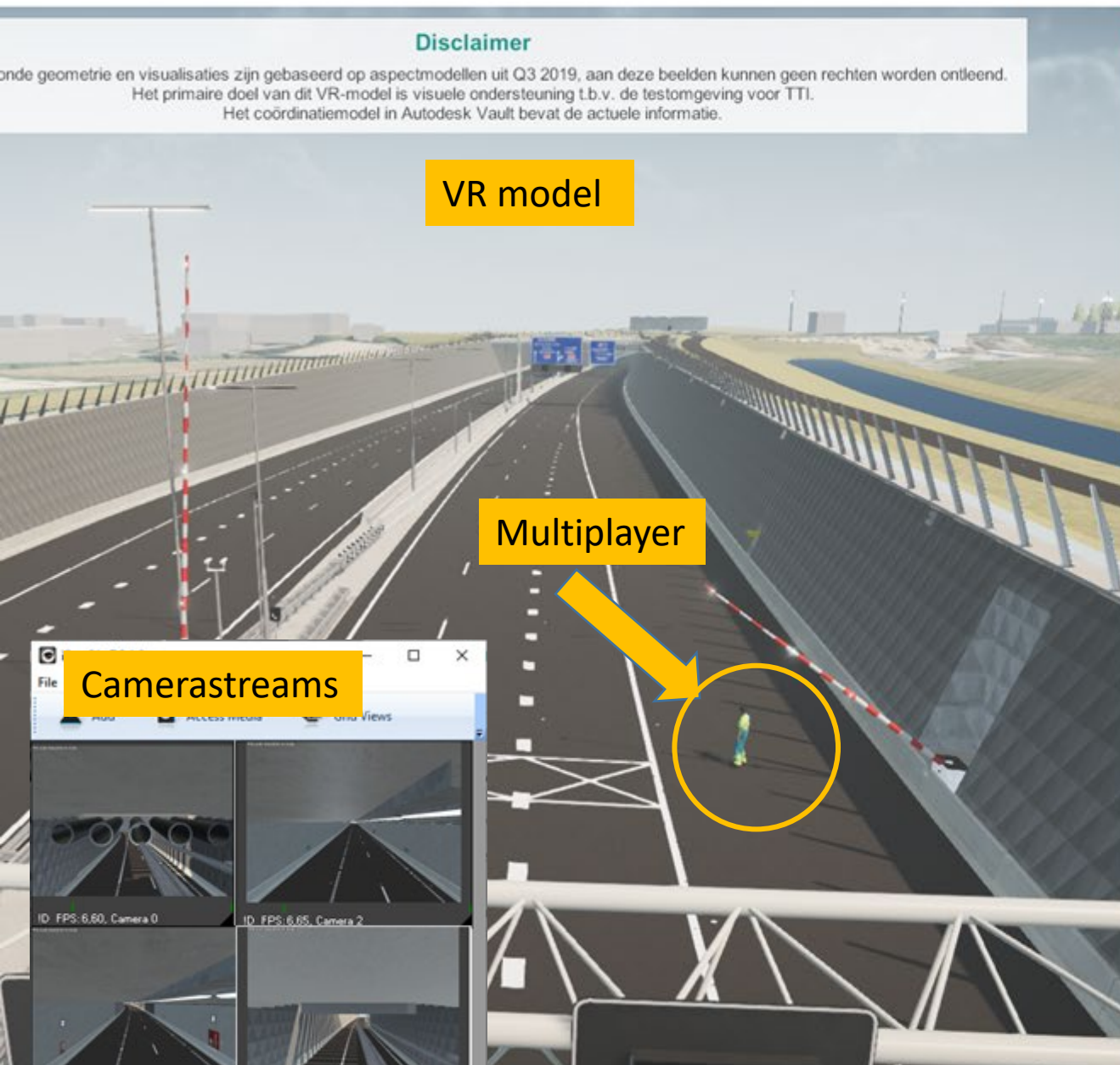


Van ontwerpdocumentatie naar simulatie

tuur en Milieu



Virtueel model + simulatie = gameomgeving



Autonome logica

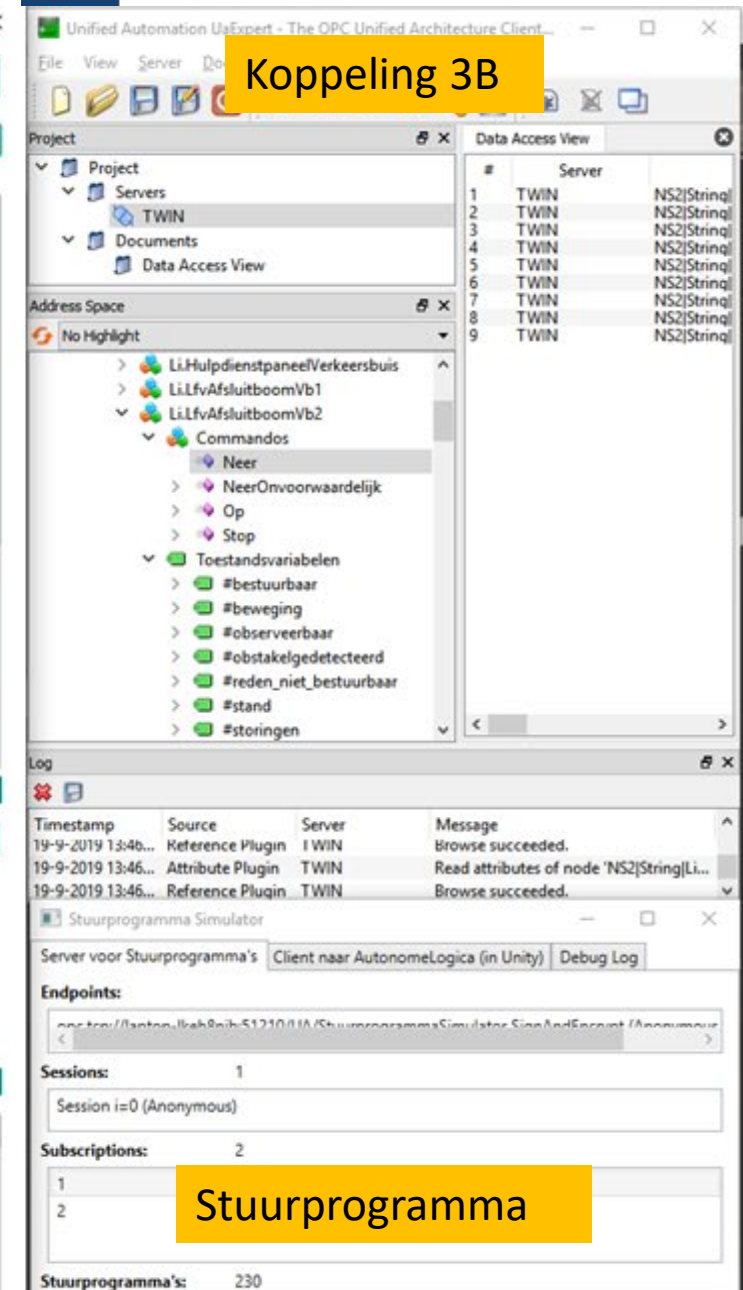
Property	Value	Action
DI_AutonomieLogicaActief	False	Toggle
DI_BewegingNeergaand	False	Toggle
DI_BewegingOpgaand	True	Toggle
DI_CommunicatieStoring	False	Toggle
DI_InterlockVrijgegeven	True	Toggle
DI_Mokstroombeschikbaar	False	Toggle
DI_OverspanningbeveiligingAL	False	Toggle
DI_PlaatselijkeBediening	False	Toggle
DI_StandNeer	False	Toggle
DI_StandOp	False	Toggle
DI_StoringLusdetectie	False	Toggle
DI_Voeding	False	Toggle
DI_VoertuigGeleedetecteerd	False	Toggle
DI_UitToppositie	False	Toggle

ACTIONS

Place Car [Call]

LOG

- 02:09:36 ns+2;s+Re.LfV.AfsluitboomVb1: DI_StandOp changed to False
- 02:09:36 ns+2;s+Re.LfV.AfsluitboomVb1: DI_StandNeer changed to False
- 02:09:36 ns+2;s+Re.LfV.AfsluitboomVb1: DI_BewegingOpgaand changed to True
- 02:09:36 ns+2;s+Re.LfV.AfsluitboomVb1: DI_BewegingNeergaand changed to False



Koppeling 3B

Stuurprogramma

Unified Automation UaExpert - The OPC Unified Architecture Client...

Project: ns+2;s+Re.LfV.AfsluitboomVb1

Data Access View

#	Server	NS2[String]
1	TWIN	NS2[String]
2	TWIN	NS2[String]
3	TWIN	NS2[String]
4	TWIN	NS2[String]
5	TWIN	NS2[String]
6	TWIN	NS2[String]
7	TWIN	NS2[String]
8	TWIN	NS2[String]
9	TWIN	NS2[String]

Address Space: No Highlight

- Li.HulpdienstpaneelVerkeersbuis
- Li.LfV.AfsluitboomVb1
- Li.LfV.AfsluitboomVb2
 - Commands
 - Neer
 - NeerOnvoorwaardelijk
 - Op
 - Stop
 - Toestandsvariabelen
 - #bestuurbaar
 - #beweging
 - #observeerbaar
 - #obstakelgedetecteerd
 - #reden_niet_bestuurbaar
 - #stand
 - #storingen

Log

Timestamp	Source	Server	Message
19-9-2019 13:46...	Reference Plugin	I TWIN	Browse succeeded.
19-9-2019 13:46...	Attribute Plugin	TWIN	Read attributes of node 'NS2[String]Li...
19-9-2019 13:46...	Reference Plugin	TWIN	Browse succeeded.

Stuurprogramma Simulator

Server voor Stuurprogramma's: Client naar AutonomeLogica (in Unity) Debug Log

Endpoints:

Sessions: 1

Session i=0 (Anonymous)

Subscriptions: 2

1
2

Stuurprogramma's: 230

Prullenbak The Lab

A16 Rijsimulator v1.4 A16 Rijsimulator - Snelkoppeling

Stuurprogramma... - Snelkoppeling TWIN16configuratie Twin16 - Snelkoppeling

Enterprise Architect Twin16 5.0.0

FortiClient Stuurprogramma simulator V2.0

HP Support Assistant oude versies twin

UaExpert Microsoft Teams

iSpy (64 bit) presentatie RWS 4 februari 2020_u...

cctvtoetsen VID_20200123_153...

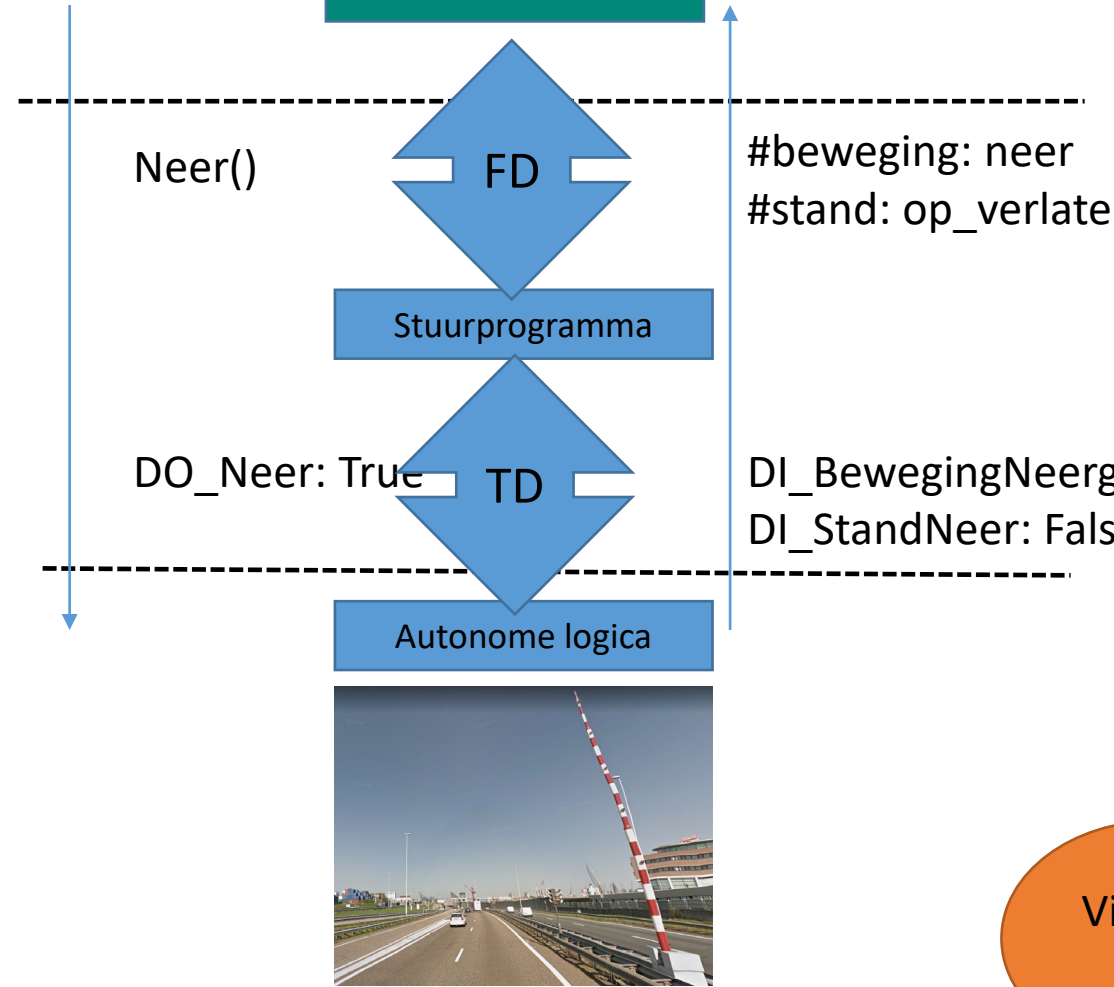
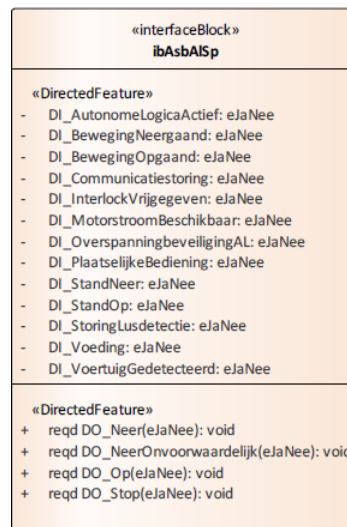
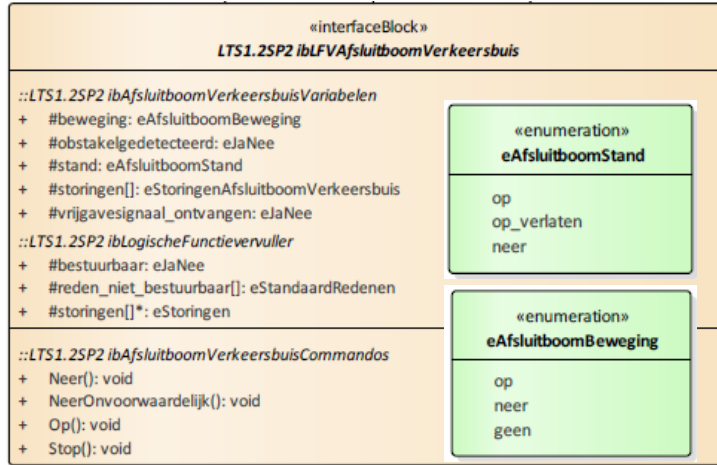
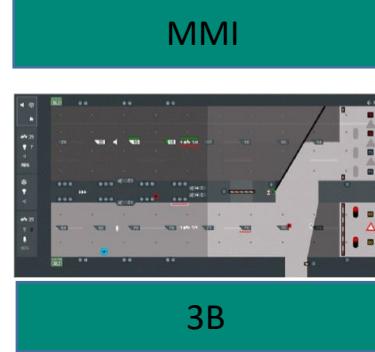
vluchtvideo Microsoft Edge

Twin16 5.0.0 Movavi Screen Recorder 21

Stuurprogramma simulator V2.0 Bandicam



Principe

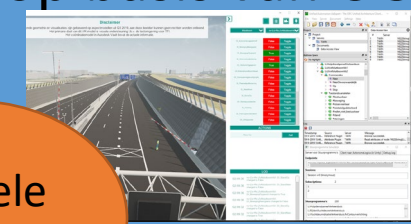


(Versie van)
Definitieve
software
Besturingssysteem

Virtuele
iFAT

Simulatie van
deelinstallaties
op basis van UO

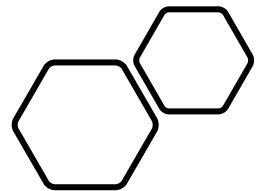
Virtuele
FATs

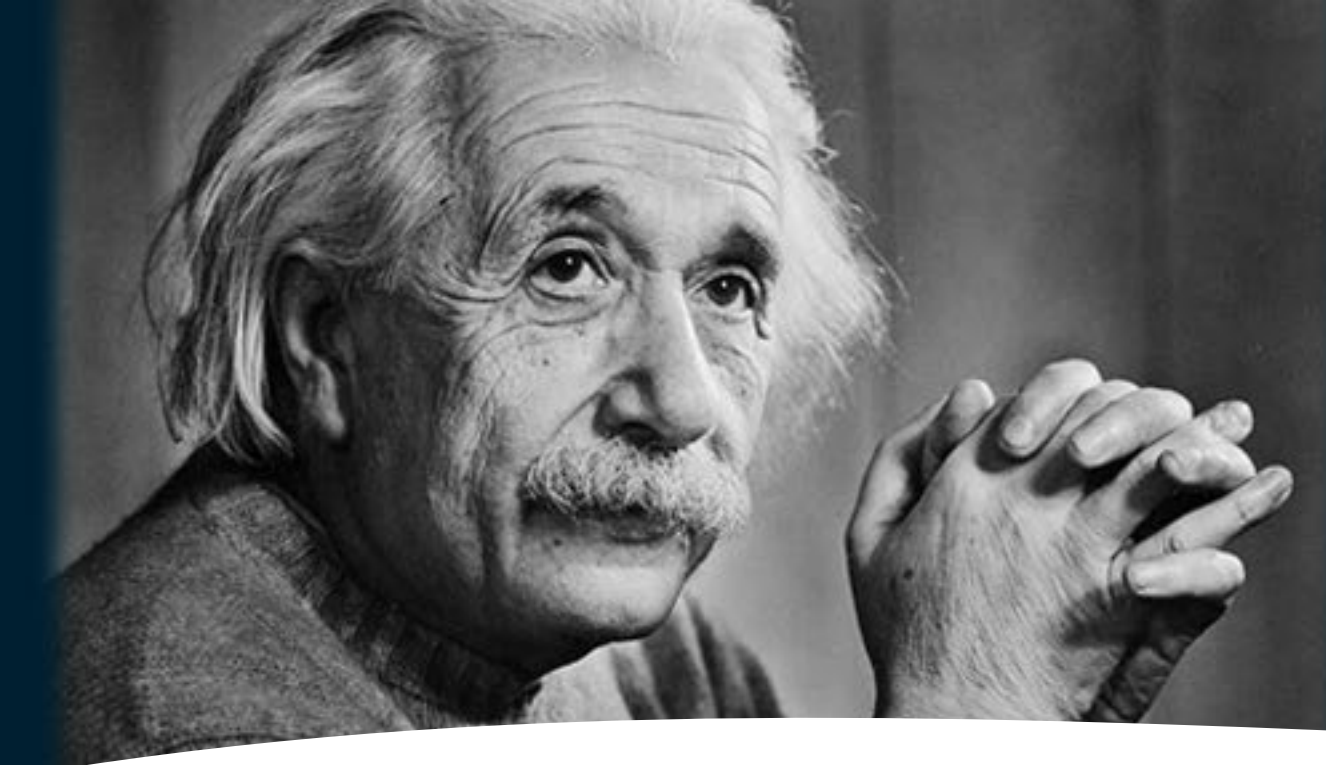




Huidige stavaza,
technische
aandachtspunten:

- Software kwaliteit simulatie
- Representatieve omgeving (OPC, X264, etc.)
- Nadruk op functioneel gedrag; fysieke eigenschappen niet modelleren





**Make everything
as simple
as possible
but no simpler**

Key lessen

- Betrek het primaire proces vanaf het begin
- Visualisatie is vooral voor de niet-techneuten een meerwaarde
- Nieuwe middelen versus contract, wet en regelgeving, tradities