

AWV op weg met BIM



Vlaanderen
is wegen en verkeer

13 november 2019



AGENTSCHAP
WEGEN & VERKEER

Lesson Learned BIM projecten in studie Knoop Zuid en Tunnels Vlaanderen

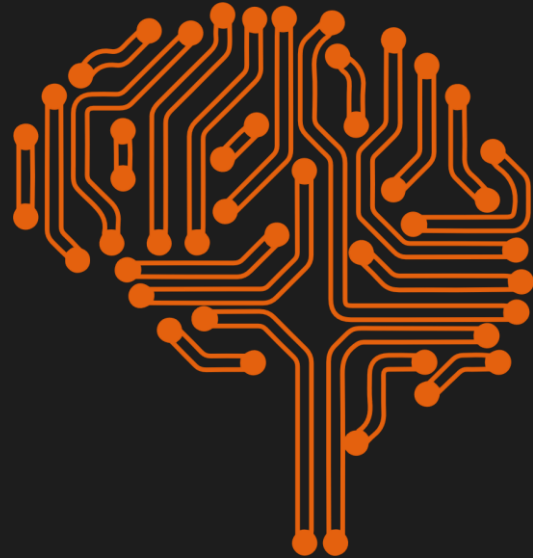
Geert Desmet en Robin Wauters - Arcadis



BIM projecten in studie

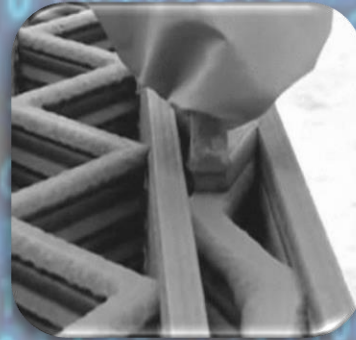
Lessons learned

Knoop Zuid en Tunnels Vlaanderen





**Technological
readiness
& feasibility**



***“Digital twin technology
is critical to the future of
the engineering and
construction industry*”**

Common standards
for technology

 ARCADIS

“ *Perfection is not
attainable,
but if we chase
perfection,
we can catch excellence* ”



**Workforce readiness
& capability**



*“The world as we have
created it cannot be
changed without
changing our thinking.”*



Knoop Zuid



Heraanleg infrastructuurknoop **Antwerpen-Zuid** (“Spaghettiknoop”)

- Inpassing infrastructuur in stedelijke context – integrale toekomstvisie met stadsontwikkeling
- Bevorderen verkeersveiligheid – Tunnelveiligheid – bereikbaarheid omliggende stadsdelen en Blue Gate in het bijzonder
- Compactering Knoop - Herbruik infrastructuur



Projectbeschrijving

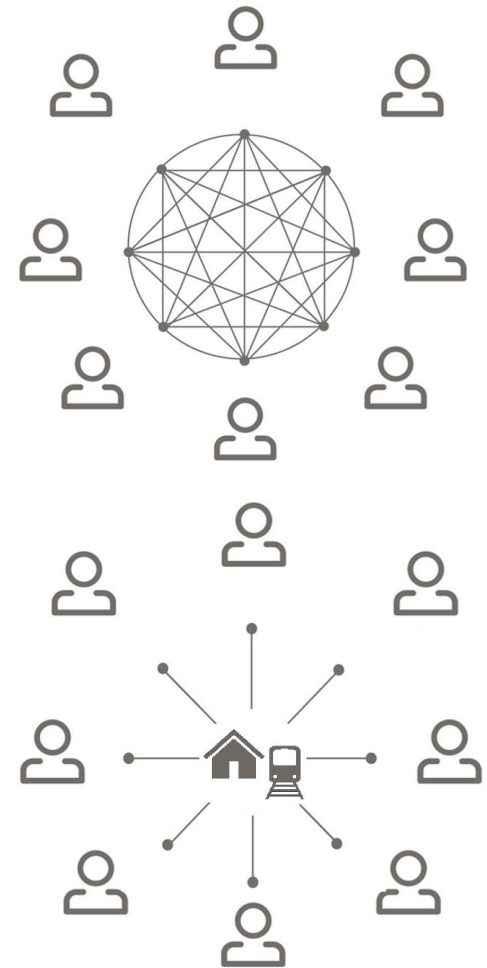


OVER DE RING – A12/ Jan De Voslei – Knoop Zuid

Waarom BIM bij Knoop Zuid?

Communicatie- en instrument voor **betere samenwerking**

- Opbouw 3D modellen voor **beter en sneller inzicht** in ruimtelijke en technische haalbaarheid conceptontwerpen
- Komen tot **één centrale informatiebron** die samenwerking mogelijk over verschillende teams
- Digitaliseren objecten => ifv herbruik en **doorwerking langere termijn**; duurzame, herbruikbare data maakt verschillende toepassingen in ontwerp, uitvoering en beheer mogelijk:
 - Fasering
 - Bepaling van hoeveelheden
 - Clash detective
 - ...

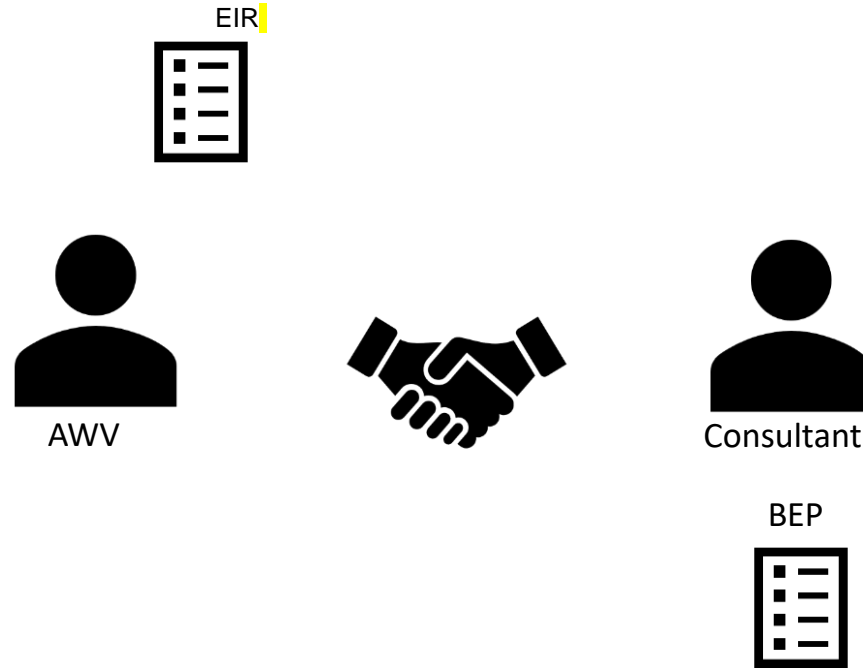


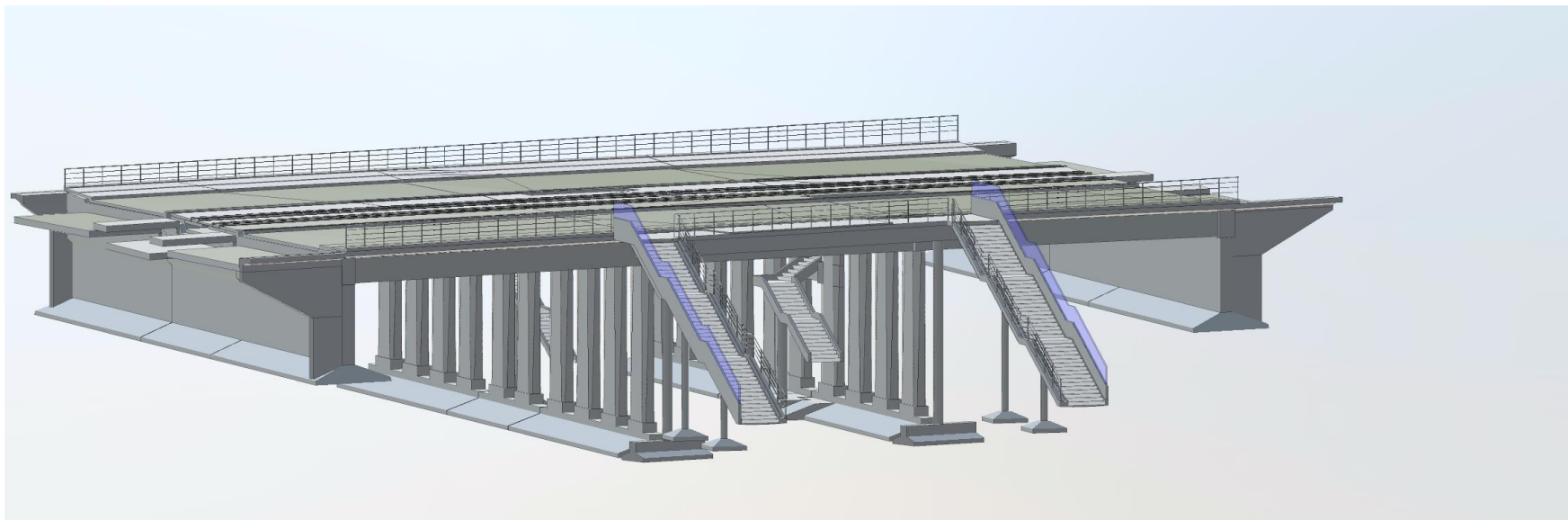


Hoe zijn we er aan begonnen?

- **Welke informatie hadden we, wat niet?**
 - PAS 1192 (nu ISO 19650)
 - Geen EIR, BEP of LOD
- **‘Stap voor stap’ en ‘object per object’**
 - Start opmaak BIM uitvoeringsplan
 - Type objecten, welk object wanneer, opdeling, naamgeving
 - Detailgraad
 - Opbouw OTL in samenhang met gemodelleerde objecten
 - Toevoegen GIS data

Een BIM project opstarten



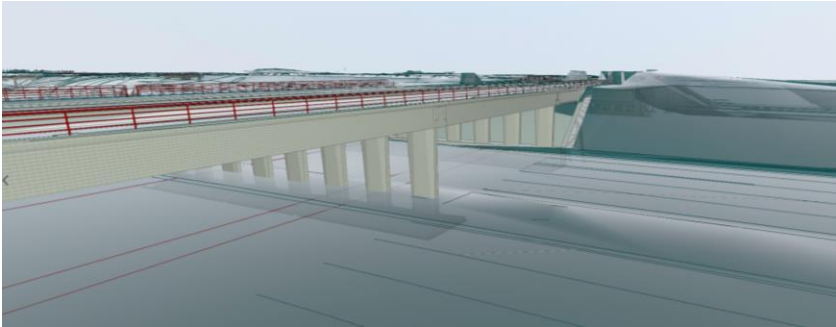
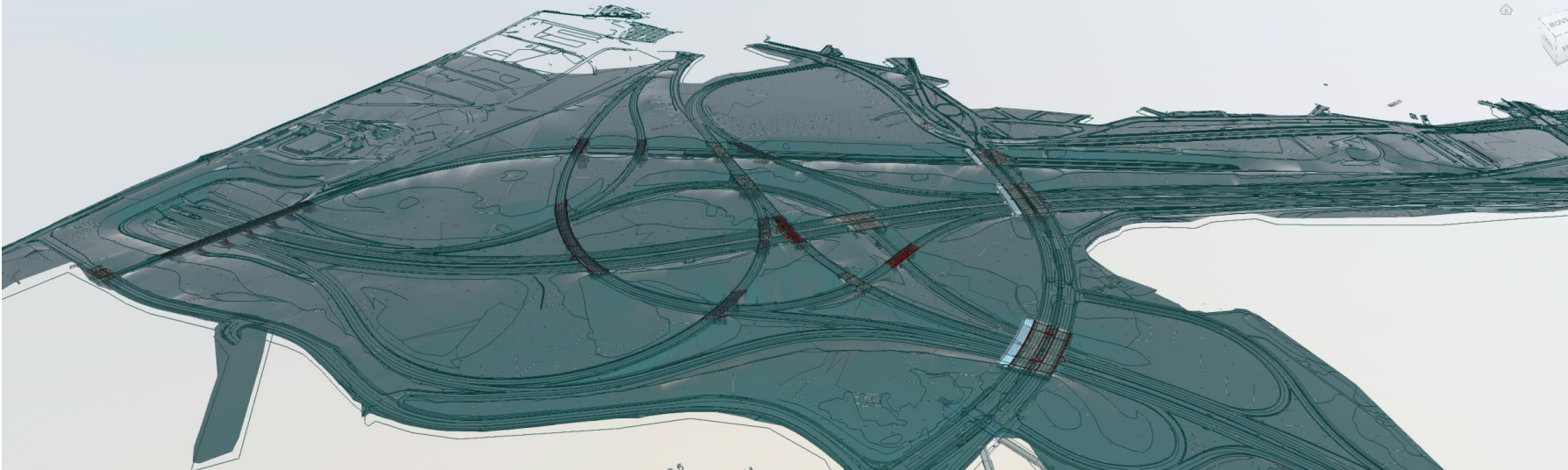


Bestaande brug Silvertoplaan over de spoorweg

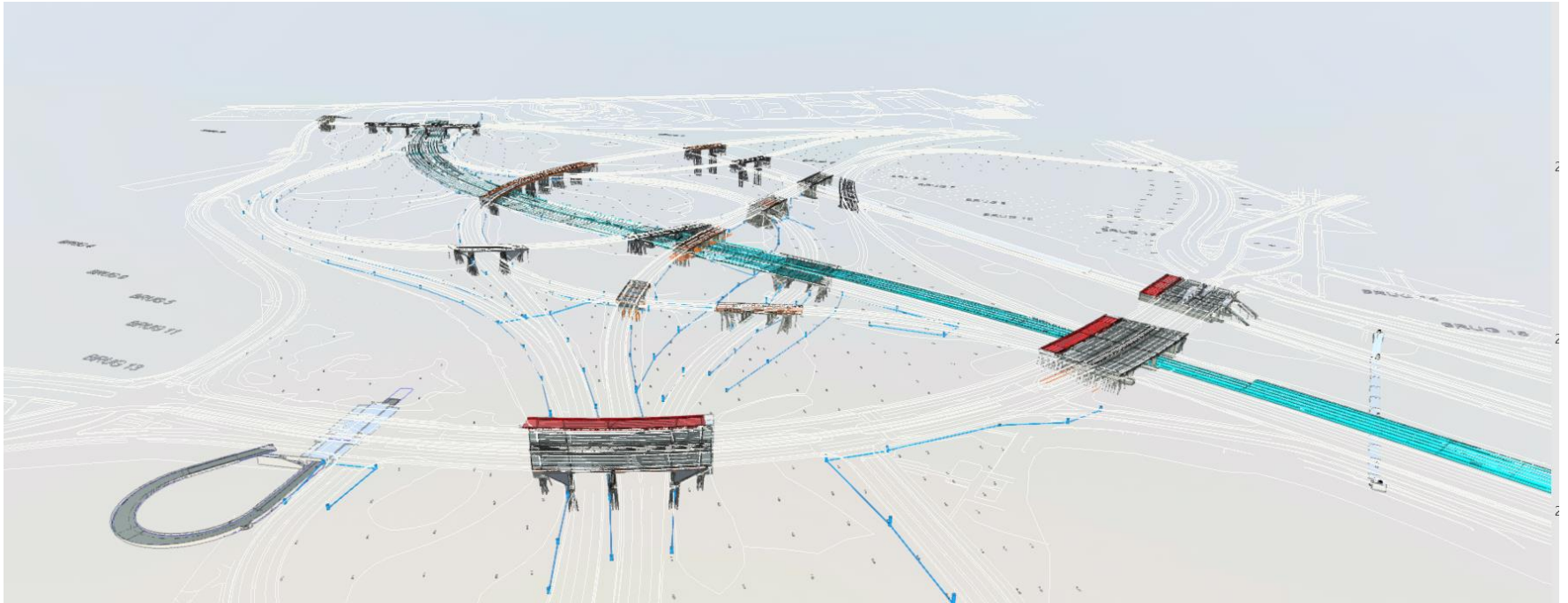


Bestaande brug Silvertoplaan over de spoorweg

BIM Knoop Zuid - Samengesteld model



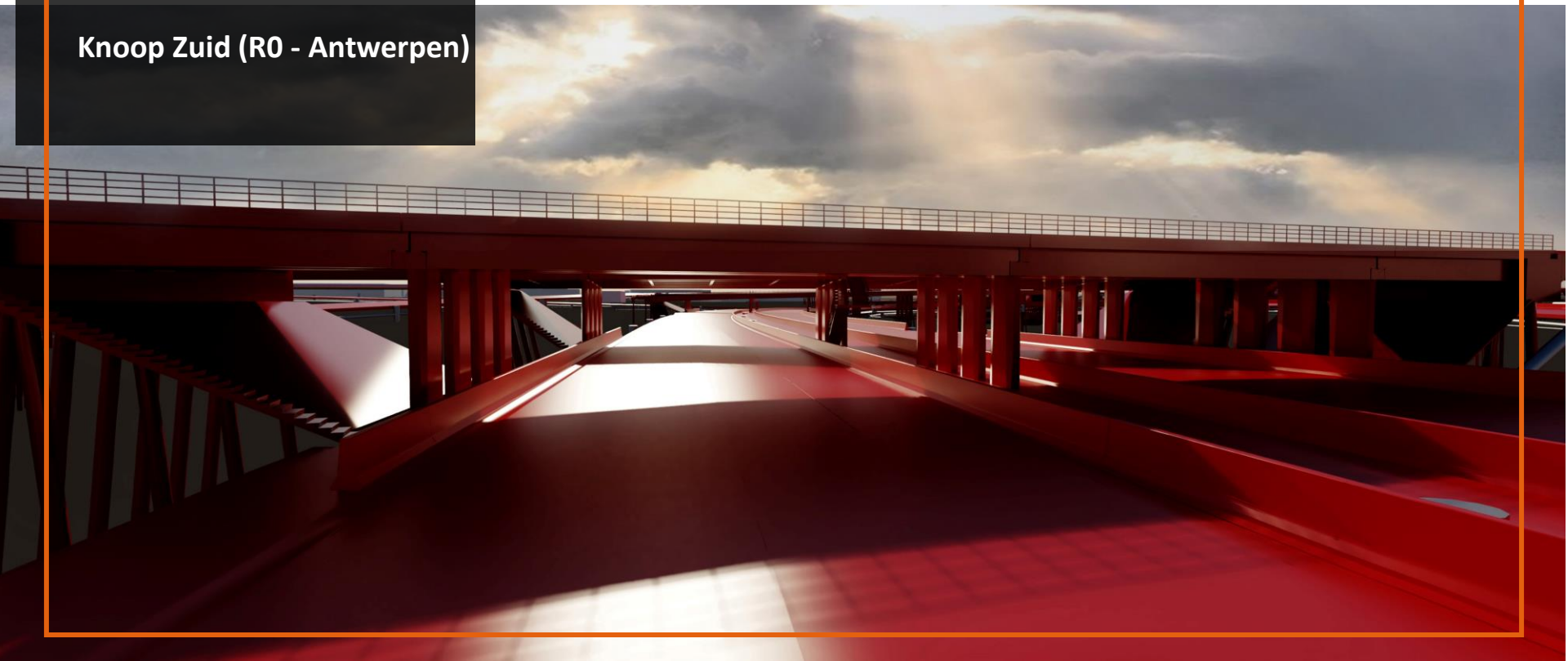
BIM Knoop Zuid - Samengesteld model



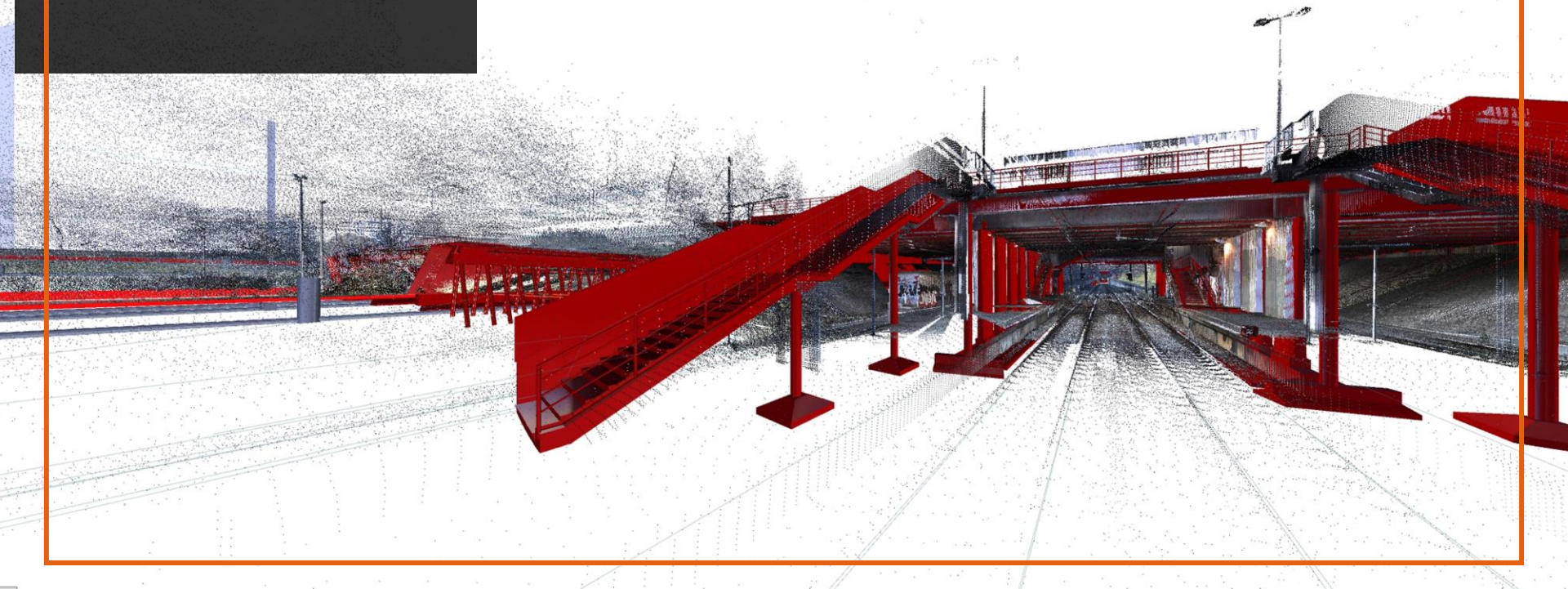
DEMO KNOOP ZUID

Navisworks model

Knoop Zuid (R0 - Antwerpen)

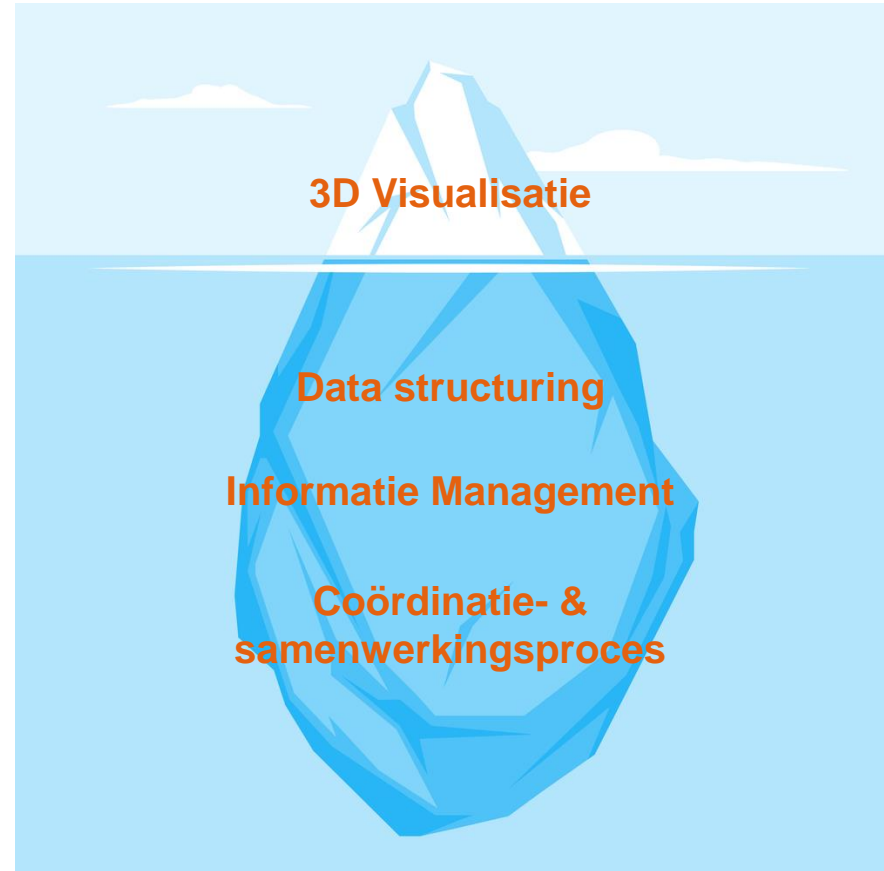
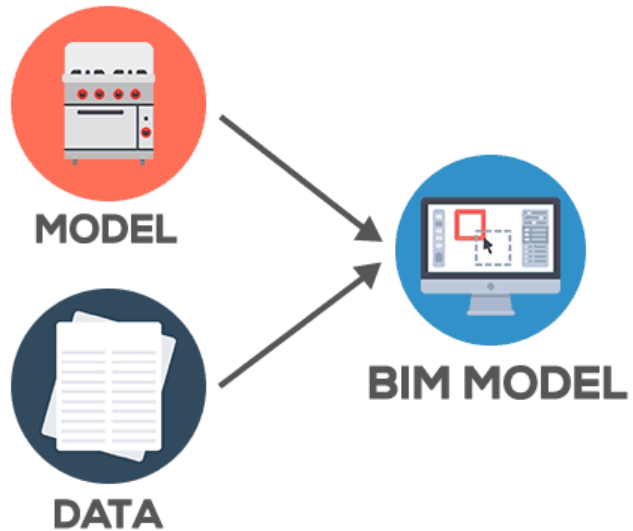


Knoop Zuid (R0 - Antwerpen)

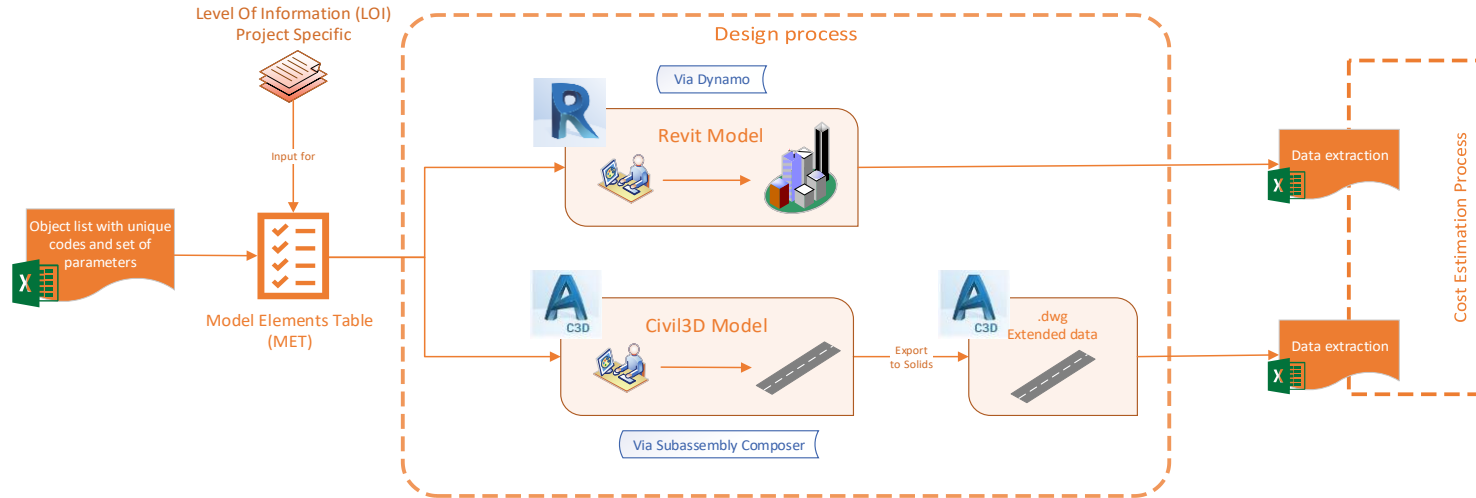


BIM

GEEN 3D, MAAR DATA



Object Type Library (OTL) | Implementatie



Overzicht van het proces voor het toevoegen van Object Type Codes door ontwerpteam bij gebruik van Revit (Structuren) of Civil3D (Infrastructuren)

Object Type Library (OTL) | Modelleer vereisten

DEFINITIE

- **Richtlijn** voor het modelleerteam dat de identificatiecodes bevat van de objecttypes, hun respectievelijke eigenschappen (parameters) en mogelijk bijkomende info over 'best practices'. Deze richtlijn bevat alle details voor de data 'output' uit het 3D model
- Dit document wordt gebruikt voor **communicatie** met de klant, gezien het de modelleer vereisten bevat die in het modelleerproces moeten worden toegepast.
- **De richtlijn moet een duidelijk overzicht geven** op de verschillende objecttypes en hun eigenschappen zodat het **gepast** worden in de workflows van de teams.

CONTENTS

- **Lijst van Objecttypes**
- **Level Of Information (LOI)** – (informatieleverings specificaties) duiden per objecttype aan in welke fase van het project, welke info dient te worden aangeleverd voor dit objecttype.
- **Level Of Detail (LOD)** – geeft informatie over de vereiste geometrische detailleringsgraad van het object.
- **Best practices en richtlijnen voor een correcte structurele opbouw en samenhang van de modellen ivf de opmeting:** bijkomende info voor het modelleerteam.

Element	Object Type Code	LO	Required Parameters	Parameter values	Parameters calculated manually or automatically	2D/3D	LOI	Preferable model element	Family Type: System or Loadable	Model commie	Model Arrangement required for Quantity Extraction
Langsliggers	CE-LN-LB	x	OTL_TypeID	Code	Manually or with scripts						
Langsliggers	CE-LN-LB	x	Host Object	Host Object	Manually or with scripts						
Langsliggers	CE-LN-LB	x	KunstwerkID	Structure code	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Langsliggers	CE-LN-LB	x	OTL_Lengte	length	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Langsliggers	CE-LN-LB	x	OTL_UnfoldedSurface	unfolded surface	Automatically from material						
Langsliggers	CE-LN-LB	x	OTL_Volume	volume	Manually	3D					
Balken	CE-LN-BE	x	OTL_TypeID	Code	Manually or with scripts						
Balken	CE-LN-BE	x	Host Object	Host Object	Manually or with scripts						
Balken	CE-LN-BE	x	KunstwerkID	Structure code	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Dwarsdragers	CE-LN-DW	x	OTL_TypeID	Code	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Dwarsdragers	CE-LN-DW	x	Host Object	Host Object	Automatically from material						
Dwarsdragers	CE-LN-DW	x	KunstwerkID	Structure code	Manually	3D		Floor / Generic Model	System family / Loadable		
Dwarsdragers	CE-LN-DW	x	OTL_Lengte	length	Manually or with scripts						
Dwarsdragers	CE-LN-DW	x	OTL_UnfoldedSurface	unfolded surface	Manually or with scripts						
Dwarsdragers	CE-LN-DW	x	OTL_Volume	volume	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Randprofielen	CE-LN-RD	x	OTL_TypeID	Code	Automatically from material						
Randprofielen	CE-LN-RD	x	Host Object	Host Object	Manually	3D		Floors / Structural Found System family / Loadable			
Randprofielen	CE-LN-RD	x	KunstwerkID	Structure code	Manually or with scripts						
Randprofielen	CE-LN-RD	x	OTL_Lengte	length	Manually or with scripts						
Randprofielen	CE-LN-RD	x	OTL_UnfoldedSurface	unfolded surface	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Randprofielen	CE-LN-RD	x	OTL_Volume	volume	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Leuning/Borstwering	CE-LN-LE	x	OTL_TypeID	Code	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Leuning/Borstwering	CE-LN-LE	x	Host Object	Host Object	Default Revit parameter / Manually or with scripts						
Leuning/Borstwering	CE-LN-LE	x	KunstwerkID	Structure code	Automatically from material						
Leuning/Borstwering	CE-LN-LE	x	OTL_Lengte	length	Manually	3D		Floors / Structural Found System family / Loadable			
Geluidsscherm	CE-LN-GD	x	OTL_TypeID	Code	Manually or with scripts						
Geluidsscherm	CE-LN-GD	x	Host Object	Host Object	Manually or with scripts						
Geluidsscherm	CE-LN-GD	x	KunstwerkID	Structure code	Automatically from material						
Geluidsscherm	CE-LN-GD	x	OTL_Lengte	length							
Schamprand	CE-LN-SC	x	OTL_TypeID	Code							
Schamprand	CE-LN-SC	x	Host Object	Host Object							
Schamprand	CE-LN-SC	x	KunstwerkID	Structure code	Manually						
Schamprand	CE-LN-SC	x	OTL_Volume	volume	Manually or with scripts						

Civil 3D | OTL definitie via Property Sets

The image shows two overlapping windows from the AutoCAD Civil 3D software. The background window is the 'Style Manager' for 'Template_OTL_PropertyDataSets.dwg', showing a tree view of 'Property Set Definitions' with various categories like 'Geleide Constructie' and 'Onderbouw'. The foreground window is the 'Property Set Definitions' dialog box, which is open to the 'Definition' tab. This dialog contains a table of property set definitions.

Name	Description	Type	Source	Default	Units	Format	Example	Visible	Order
ITL_CodeID	CodeID	Text	VW-LA-BV	-		Standard	VW-LA-BV	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITL_bindmiddel_type	sard_verharding	List	KL_BV_bindmiddel	-		Standard	-	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITL_bouwklaas	bouwklaas	List	KL_alg_bouwklaasgroep	-		Standard	-	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITL_breedte	DT_Meter	Real	0.000000	Meters	Length m	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>		
ITL_dikte	DT_Centimeter	Real	0.000000	Centimeters	Length cm	0 cm	<input checked="" type="checkbox"/>		
ITL_sleuf	DT_sleuf_RAL	Text	-		Standard	-	<input checked="" type="checkbox"/>		
ITL_laag_rol	laag_rol	List	KL_Laag_rol	-		Standard	-	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITL_laagtype	laagtype	List	KL_BV_laagtype	-		Standard	-	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITL_lengte	mengelpype	Formula	RESULT="" On Error Resume Next ...	-		Standard	-	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITL_mengelpype	mengelpype	List	KL_BV_mengelpype	-		Standard	-	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITL_oppervlakte	RESULT="" On Error Resume Next ...	Formula	RESULT="" On Error Resume Next ...	-		Area	-	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITL_productidentificatiecode	DT_productidentificatiecode	Text	-		Standard	-	<input checked="" type="checkbox"/>		
ITL_Volume	Volume	Automatic	Solid (3D):Volume	-		Volume	-	<input checked="" type="checkbox"/>	

Civil 3D | Implementatie OTL

The screenshot displays the Autodesk AutoCAD Civil 3D 2018 software interface. The main window shows a 3D model of a road cross-section. The model consists of a concrete slab (top layer, light green), a drainage channel (middle layer, blue grid), and a base layer (bottom layer, light green). The concrete slab is labeled "Cemenbetonverharding" in the Properties palette. The drainage channel is labeled "Verharding" in the Properties palette. The Properties palette on the left shows the following information:

3D Solid

DOCUMENTATION

- Hyperlink
- Notes
- Reference documents (0)

PROPERTY SETS

Algemeen

- Deel: R1
- Beheerder: AWW
- Fase: Aanbesteding
- Versie: 02

Cemenbetonverharding

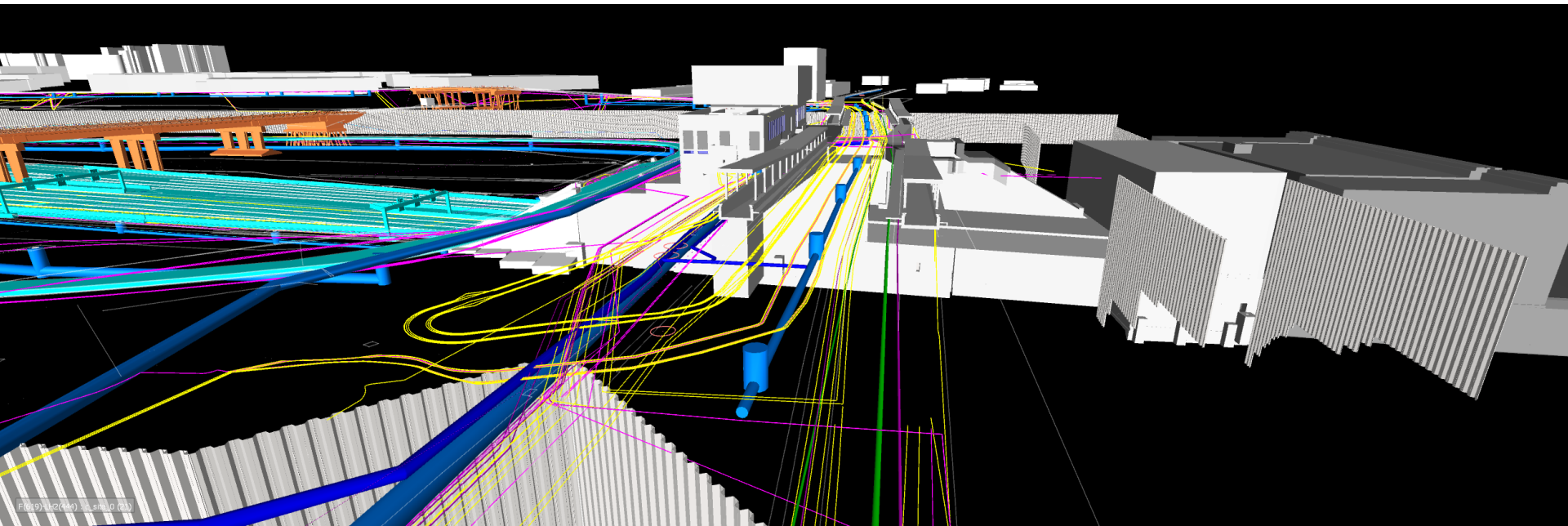
- CodeID: VH-LA-CBV
- aard_verharding: Doorgaand gewapend beton
- ankerstaven: Nee
- bouwklasse: B1
- breedte: 3,75 m
- deuvels: Ja
- dikte: 23 cm
- kleur: Grijs
- krimpvoeg_frequentie: 5 m
- laag_rol: Verharding
- laagtype: Eenlaagste betonverharding
- langse_buigingsvoeg: Ja
- langse_werkvoeg: Ja
- oppervlakbehandeling: -
- productidentificatiecode: XXXX-XXX-XXX
- lengte: 65,59 m
- oppervlakte: 245,91 m²
- Volume: 56,56 m³

Corridor Model Information

Corridor Shape Information

The Command line at the bottom shows the text: Command: Type a command

CIVIL 3D nutsleidingen met object data – ‘WIP’



Samenwerking op een CDE

Project Home



Arcadis

ARCADIS-BE-BE0114.000210.122-MP 2020 Knoop Zuid

Projectdatums: do. jan. 01 2015 - za. dec. 31 2022



Aanpassen

Projectadres



Antwerp

Weer

17°

Licht bewolkt

do 22° vr 25° za 28° zo 20°

Mogelijk gemaakt door Dark Sky

Projectmeldingen

ID	Titel	Type	Deadline
16	As35_Z Problem with targets afritten layers 2	Design	27 mrt. 2019
14	Connection bridge	Design	27 mrt. 2019
17	Code for edge roadmarking	Design	10 mei 2019
18	Add steps	Design	10 mei 2019
22	stop a bit earlier with NJ	Design	9 aug. 2019
21	use a smaller type NJ	Design	9 aug. 2019

6 van 10 openstaande meldingen | Bekijk alle (10)

Projectontwerp



The Evolution of Collaboration

*Hoe doen we dit
praktisch?*

- Keuze van **BIM360** als **samenwerkingsplatform**
 - Instellen van **workflows**
 - Afspraken rond **document- en versiebeheer**
- Update van de BIM-modellen voor de **maandelijkse BIM-coördinatievergadering**
 - BIM-model als **basis voor overleg**, problemen overlopen en visualiseren
=> Het ‚BIM model‘ is geen statisch gegeven, is een continuë opgave!

Issues management

The screenshot displays the BIM 360 Document Management web application. A modal window titled 'Incident #190' is open, showing details for an issue. The background shows a table of incidents and a search bar.

Id	Type	Subtype	Titel
190	Design	Design	MEP - ...
189	Design	Design	dime...
188	Design	Design	gaps
187	Design	Design	secti...
186	Design	Design	wind...
185	Design	Design	elem...
184	Design	Design	Wall i...
183	Design	Design	Beam...
182	Design	Design	Wall ...

Incident #190

MEP - STR clashes

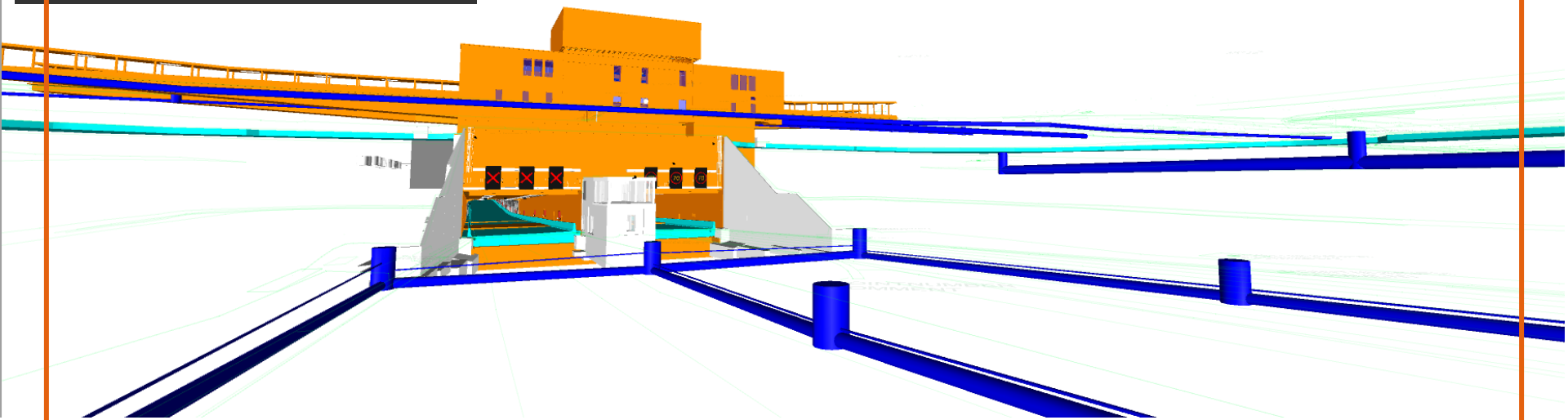
Gemaakt door Silvia Gloja (Arcadis) op 4 Jun. 2019

Toegewezen aan Silvia Gloja	Type Design
Einddatum Niet-gespecificeerd	Eigenaar Silvia Gloja
Locatie Niet-gespecificeerd	Hoofdoorzaak Niet-gespecificeerd
Details locatie Niet-gespecificeerd	

Gekoppeld document
ARC_BEV_GEN_GEN_CO_001_01_Existing situation.nwd [V3, huidige]



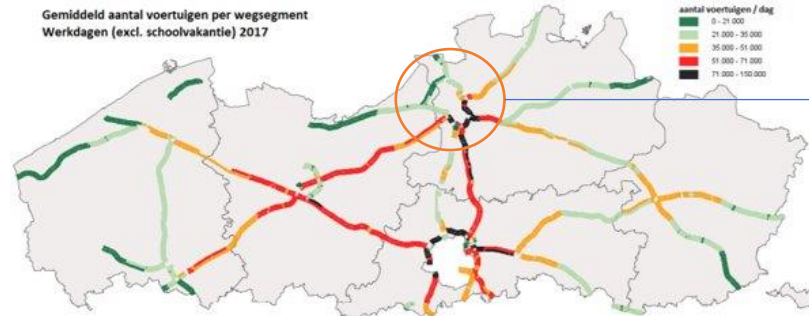
Tunnels Vlaanderen



Tunnels Vlaanderen

Renovatie en Tunnelveiligheidsdossiers

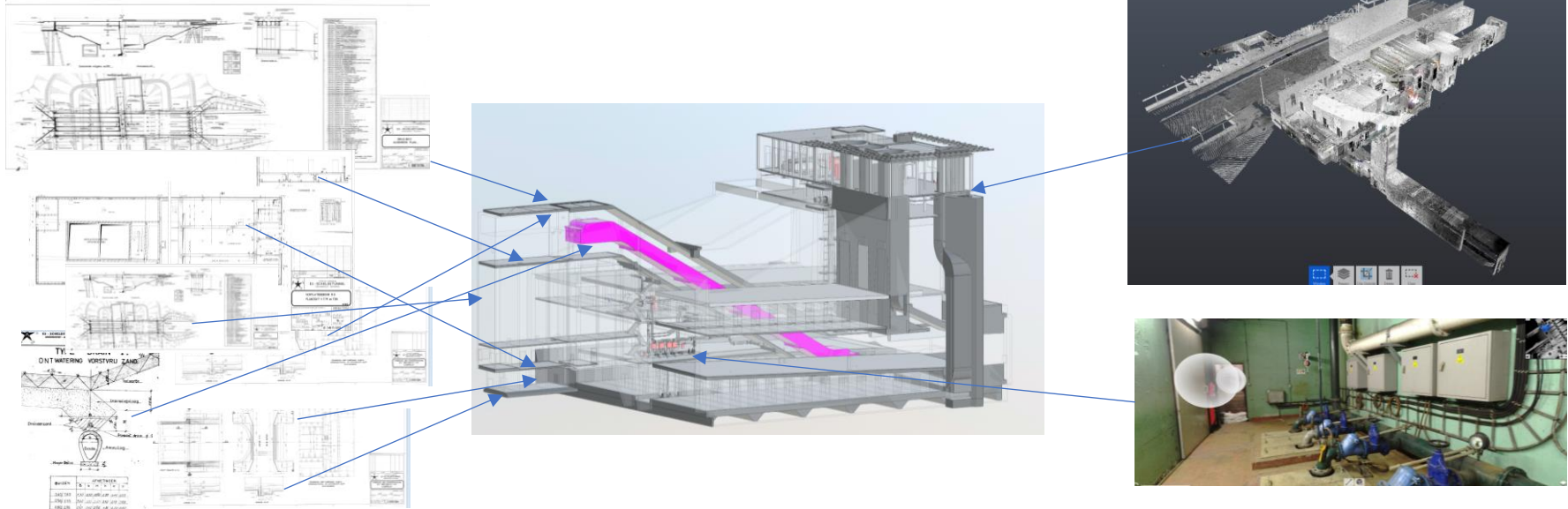
- **Tunnel = + 200m → 24 in Vlaanderen**
- 6 TERN-tunnels
- De meeste tunnels zijn gebouwd in 60's en 70's
- Hoge verkeersintensiteiten (e.g. Kennedy 157K/dag)
- Hoog % vrachtverkeer en ADR transport
- Stedelijke context



- 1 Tijlmanstunnel
- 2 Liefkenshoektunnel
- 3 Beverentunnel
- 4 Waaslandtunnel
- 5 Kennedytunnel
- 6 Jan de Vostunnel
- 7 Valaartunnel
- 8 Bevrijdingstunnel
- 9 Craeybeckxtunnel

Van +7000 plannen en ontelbare punten tot **1** model !

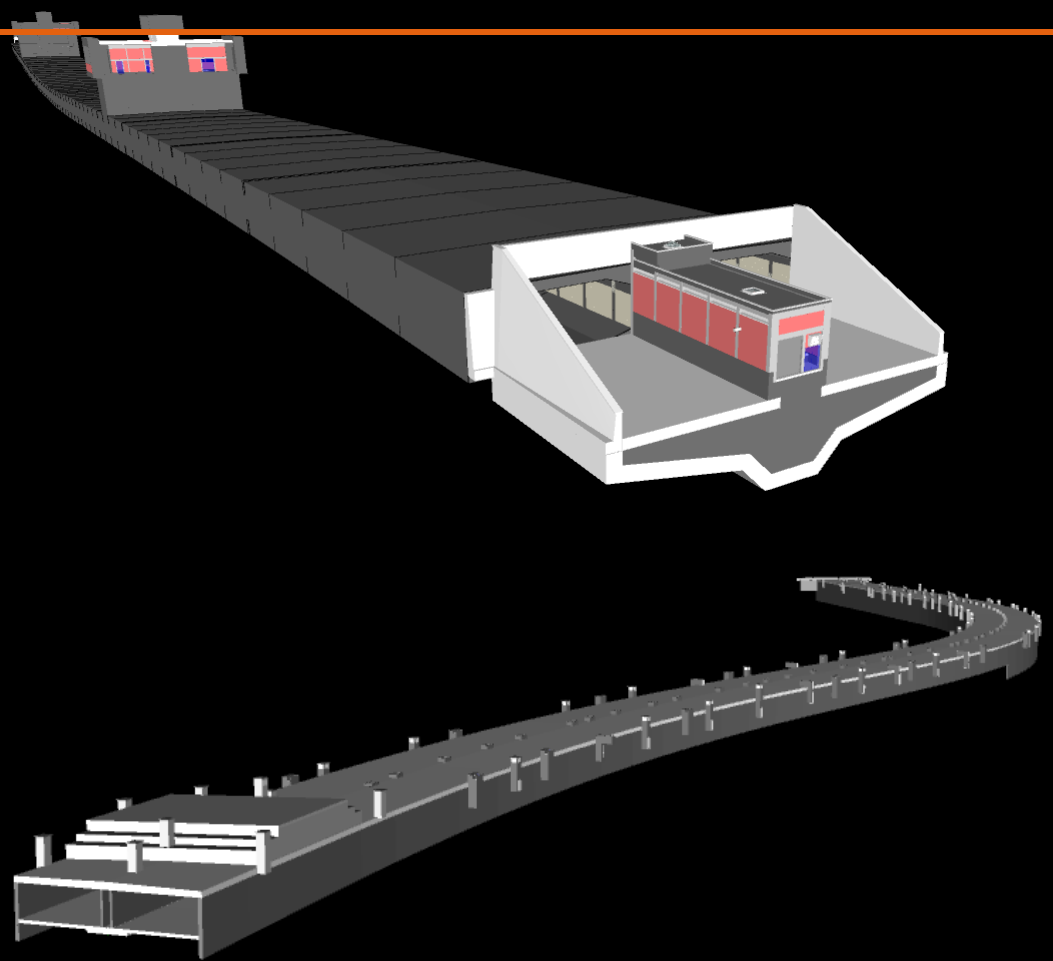
'waardecreatie uit beschikbare data'



TUNNELS VLAANDEREN – Asset Information Modelling

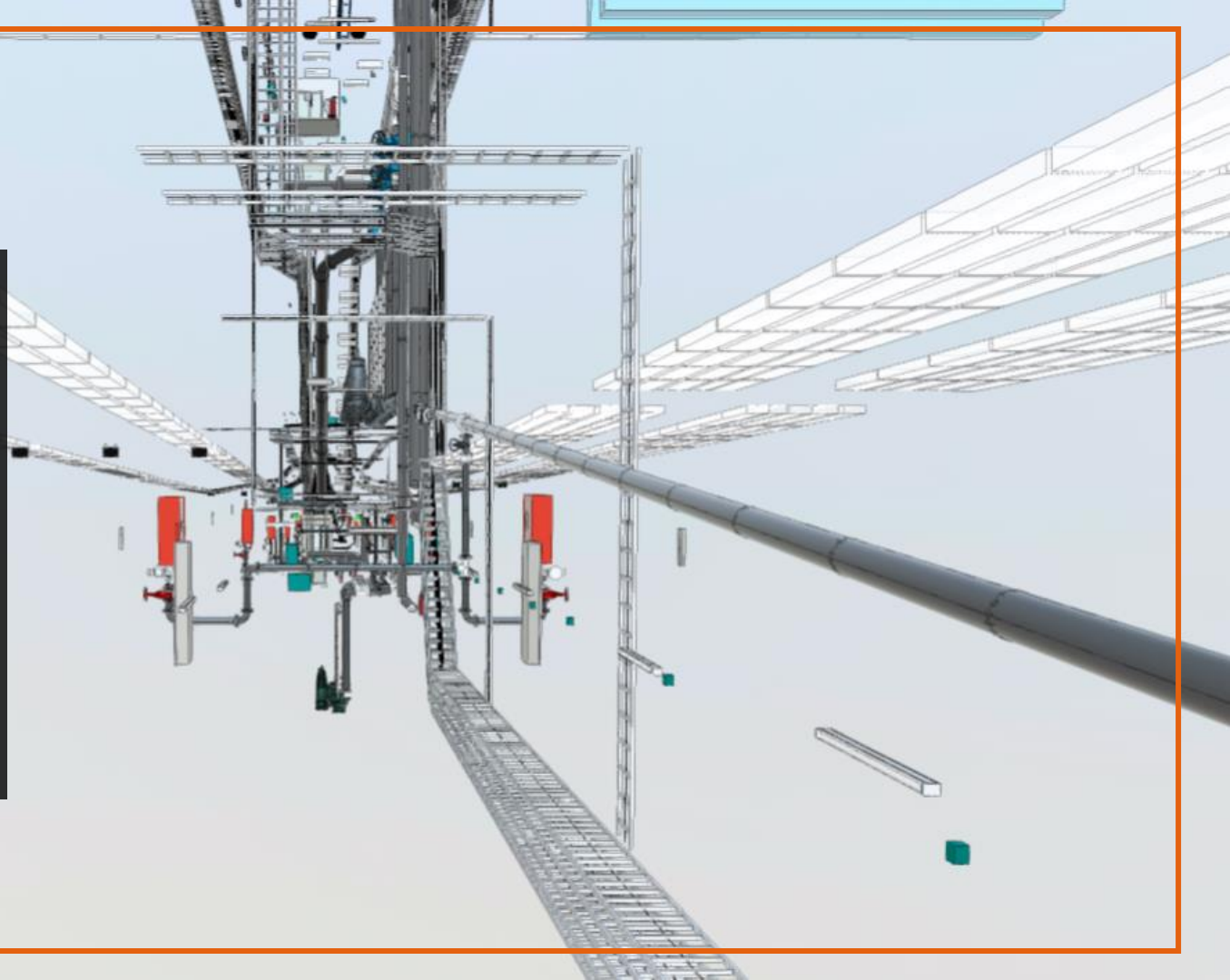
Tunnels Vlaanderen:

1. Beverentunnel
2. Kennedytunnel
3. Craeybeckxtunnel
4. Tijlmanstunnel
5. Waaslandtunnel
6. Jan de Vostunnel
7. Bevrijdingstunnel
8. Vierarmentunnel
9. Rupeltunnel



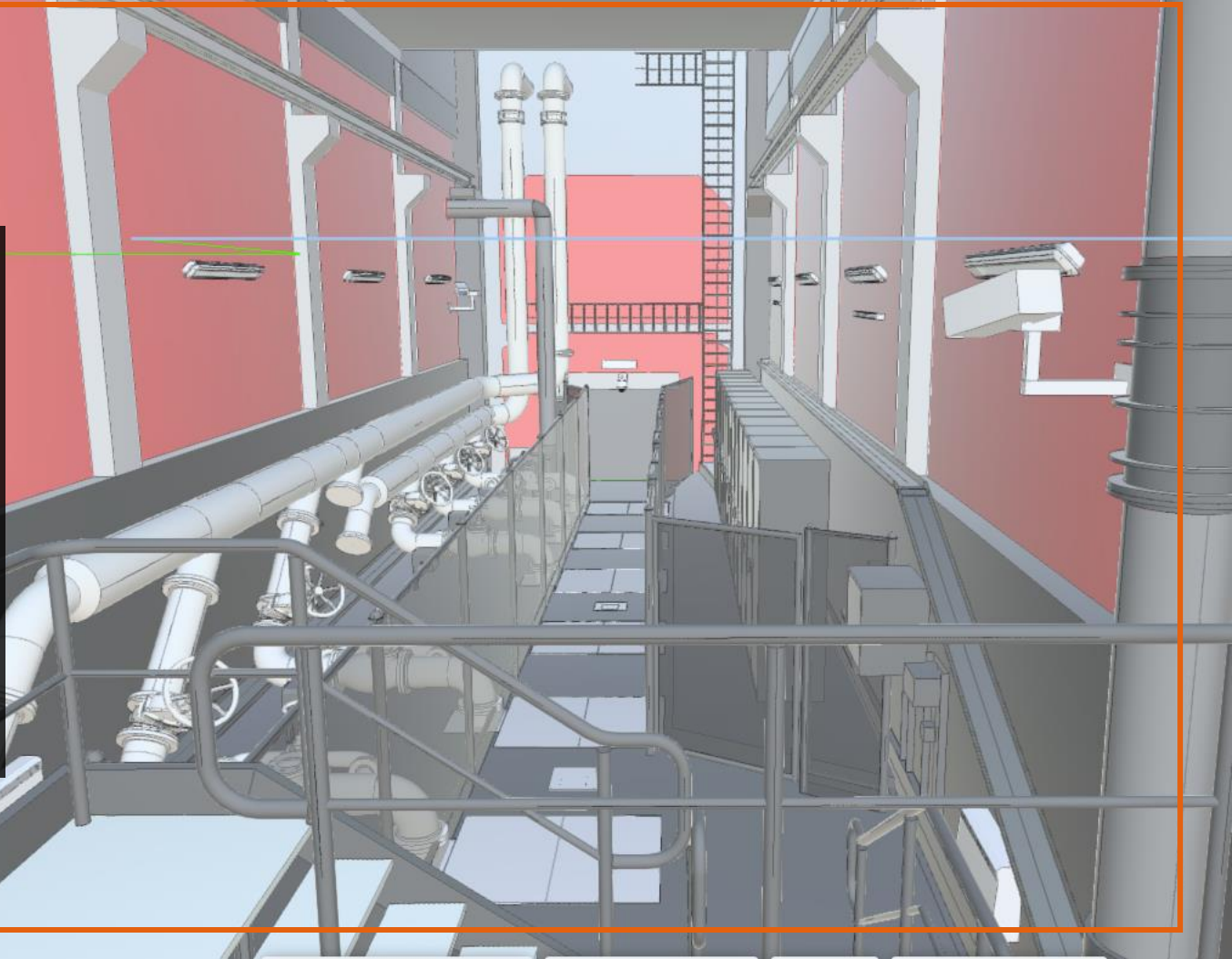
Tunnelinstallaties:

- Ventilatie
- Waterhuishouding
- Evacuatie
- Brandbeveiliging
- Telematica
- Verlichting
- ...



Tunnelinstallaties:

- Ventilatie
- Waterhuishouding
- Evacuatie
- Brandbeveiliging
- Telematica
- Verlichting
- ...

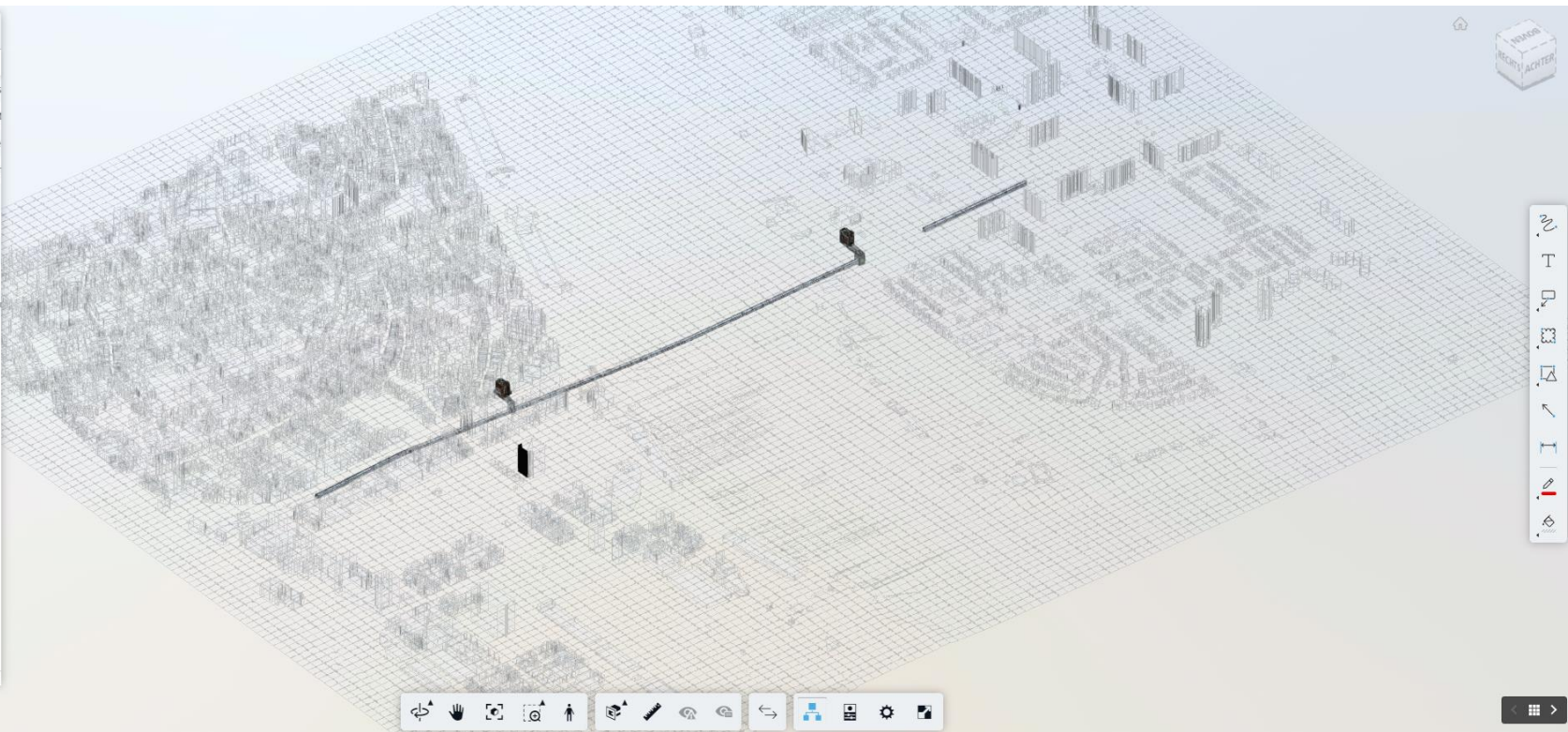


Waaslandtunnel

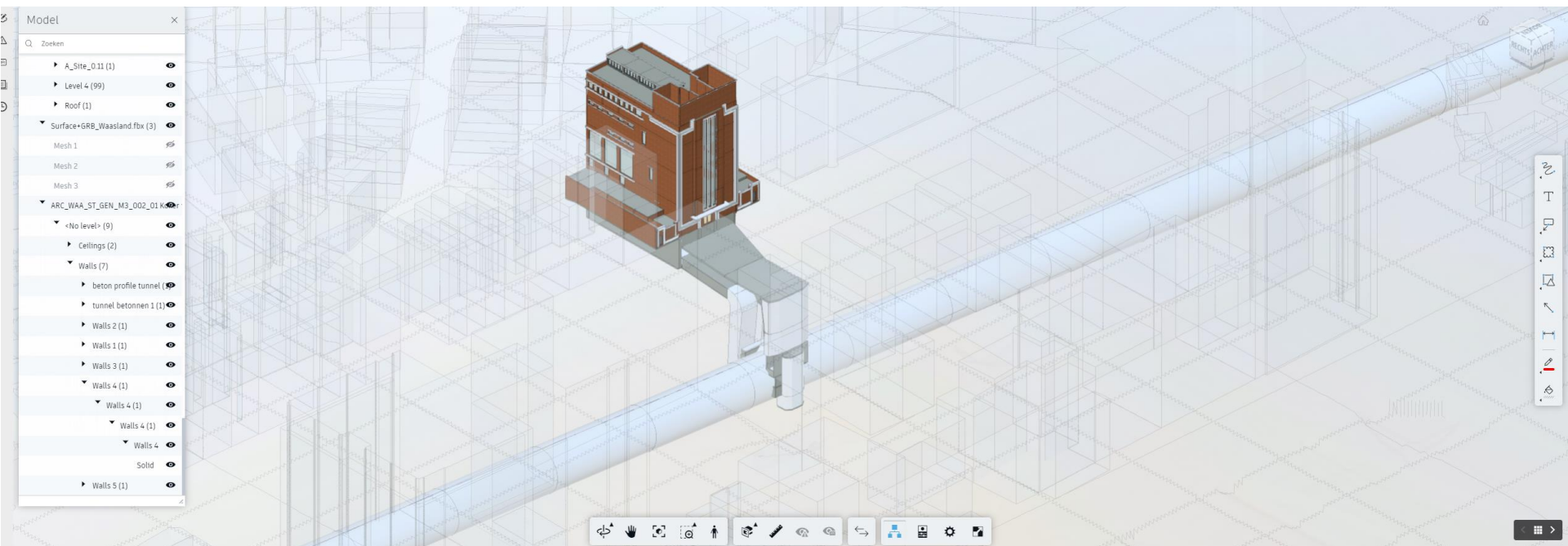
Model X

Q Zoeken

- ▼ ARC_WAA_GEN_GEN_CO_001_01_Exist
- ▶ ARC_WAA_ST_GEN_M3_004_01_Vl
- ▶ ARC_WAA_MEP_GEN_M3_004_01_Vl
- ▶ ARC_WAA_ST_GEN_M3_003_01_Vl
- ▼ Surface+GRB_Waasland fbx (3)
- Mesh 1
- Mesh 2
- Mesh 3
- ▶ ARC_WAA_ST_GEN_M3_002_01_Ko



Waaslandtunnel



3D scanning & mobile mapping



- **Wat ervan te verwachten?**
- Controleinstrument om bestaande toestand te vergelijken met beschikbare, analoge informatie en plans.
- Topo-survey => beter begrip van de installaties en hun condities
- Zettingsmetingen

3D scanning

Virtual twin

virtuele representatie
van een asset
zonder asset informatie

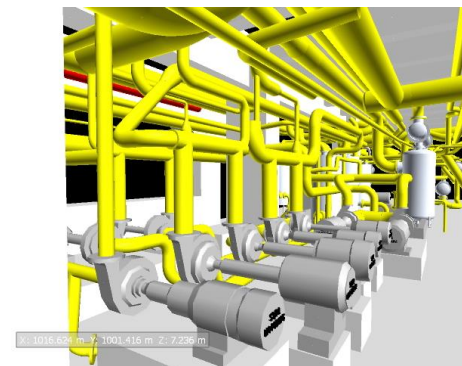
Beelden, videos, puntenwolken, ...



Digital twin

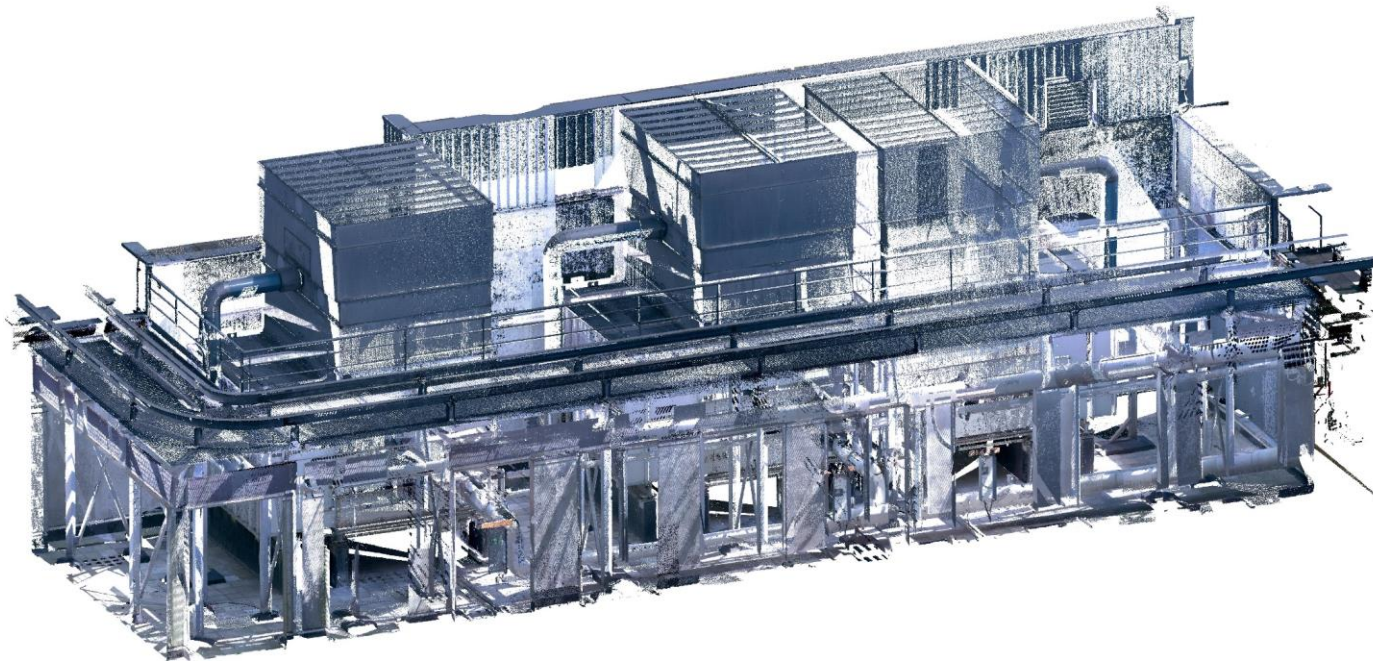
digitale replica
Van een asset
met asset informatie

Digitaal 3D model, geprinted 3D objects, ...



3D scanning voor renovatie

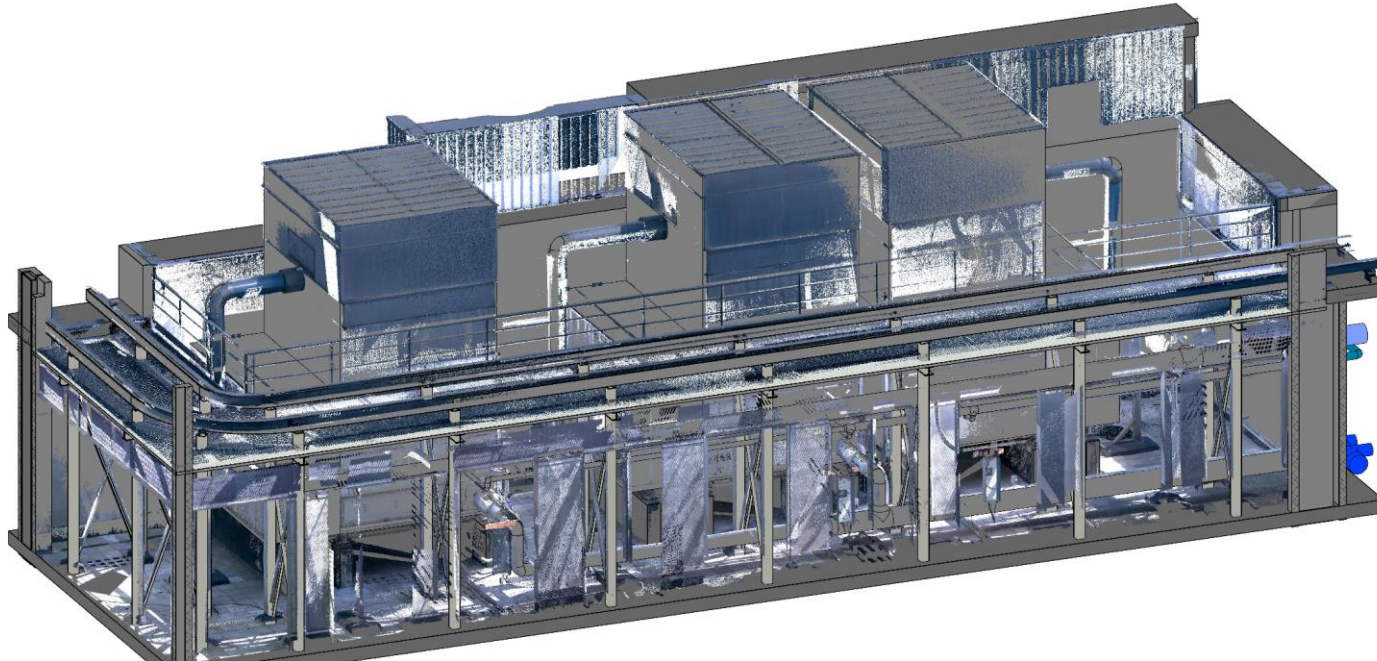
Puntenwolk
Bestaande situatie



3D scanning for renovation

Existing situation

Puntenwolk +
3D model

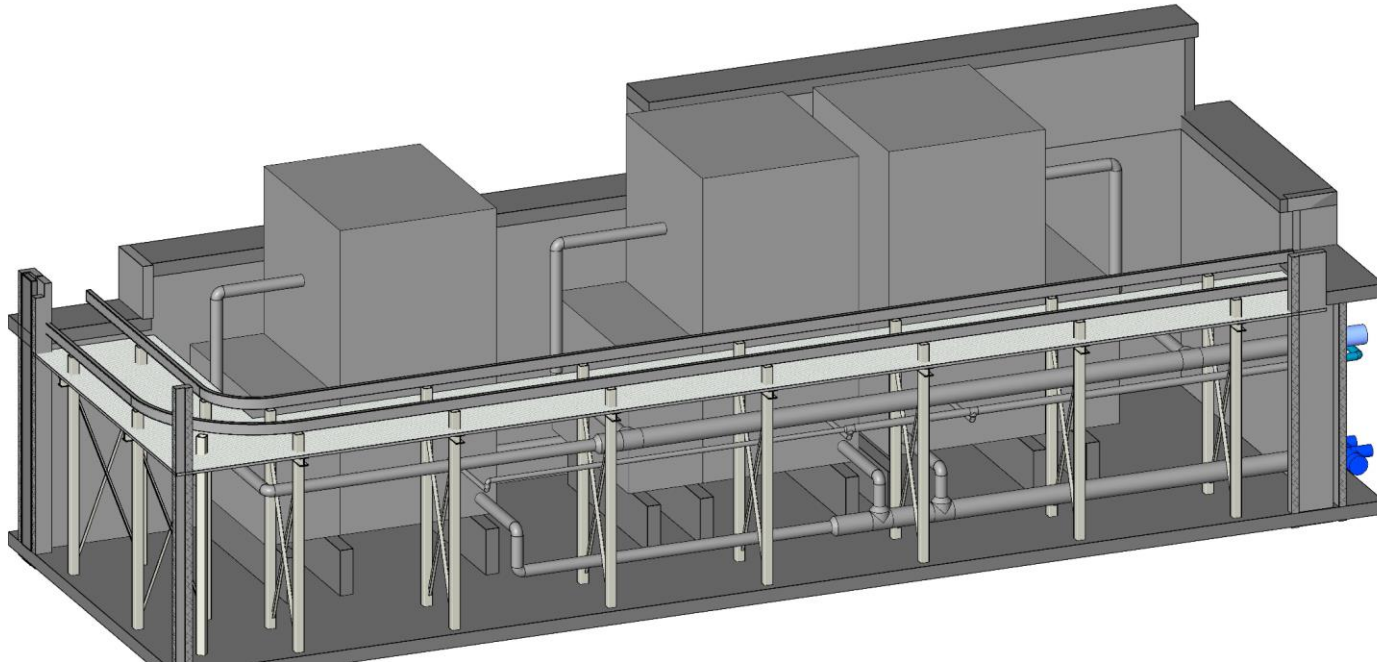


3D scanning for renovation

Existing situation

Point Cloud +
3D model

3D model
bestaande situatie



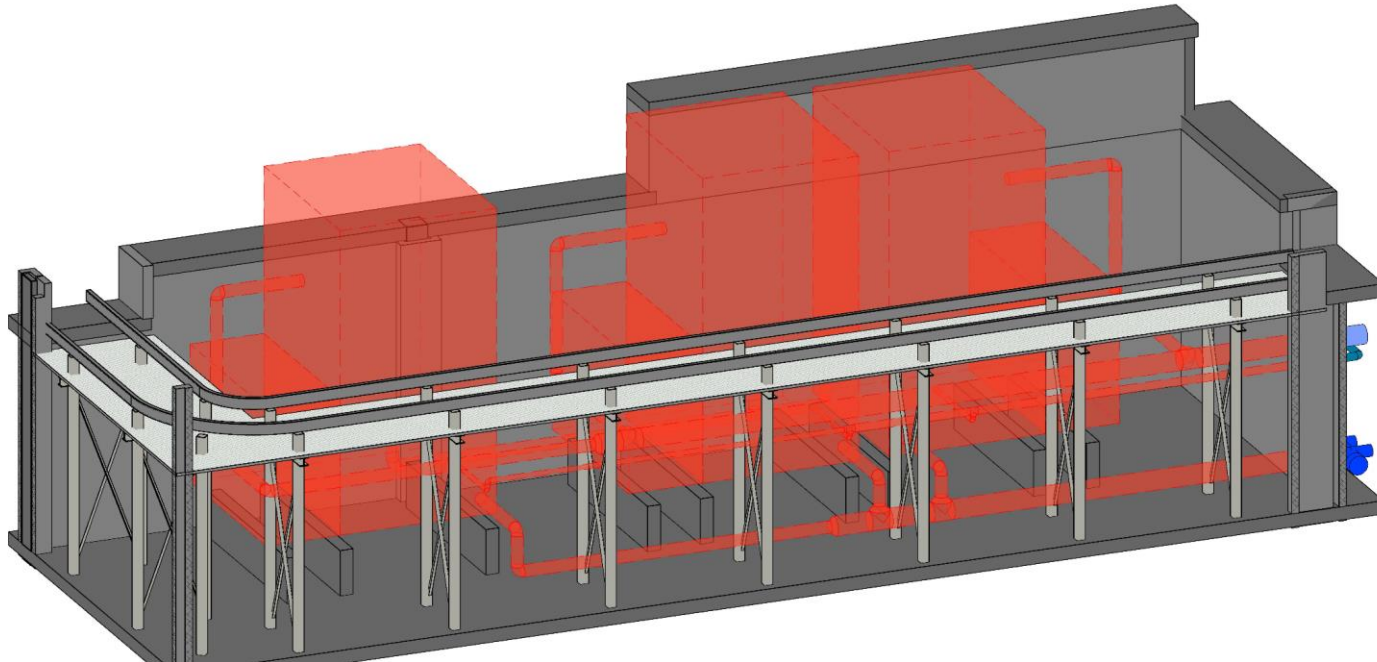
3D scanning for renovation

Existing situation

Point Cloud +
3D model

3D model
existing situation

Te verwijderen
objecten



3D scanning for renovation

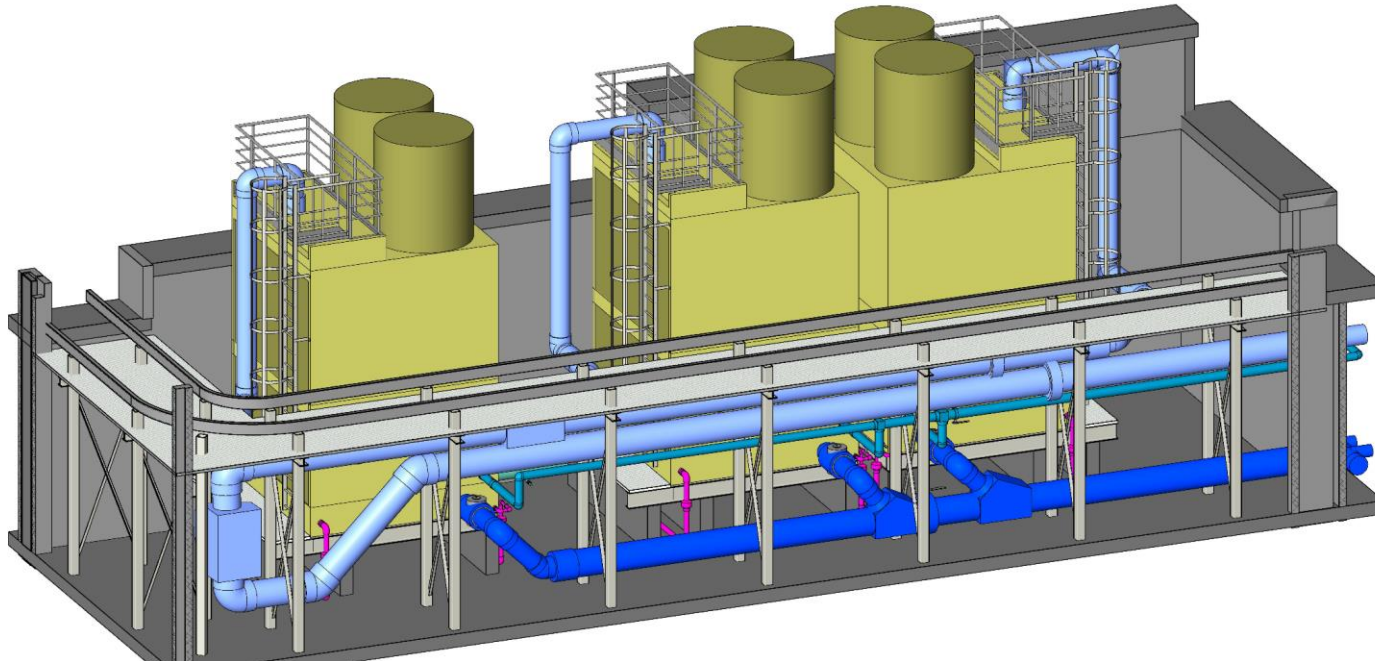
Existing situation

Point Cloud +
3D model

3D model
existing situation

To demolish

3D ontwerp MEP



Clash detectie

Autodesk Navisworks Manage 2018 ARC_BEV_GEN_GEN_CO_001_01_Existing situation.nwf

Navigation Bar View HUD Reference Show Grid Mode

ARC_BEV_ST_GEN_M3_002... Level -22,34

Background Window Size Show Title Bars

Full Screen Split View

Windows Load Workspace Save Workspace

Help

Navigation Aids Grids & Levels Scene View Workspace Help

Cash Detective

Pompegebouw Zuid STR-MEP

Last Run: maandag 4 november 2019 18:21:21
Clashes - Total: 42 (Open: 9 Closed: 33)

Name	Status	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved
Pompegebouw	Done	42	0	9	0	0	33
Pompegebouw	Done	7	3	0	0	0	4
Pompegebouw	Done	37	2	3	0	0	32
Pompegebouw	Done	29	12	3	0	0	14
koker STR-ME	Done	438	9	31	0	0	398

Add Test Reset All Compact All Delete All Update All

Rules Select Results Report

Selection A

- Standard
- ARC_BEV_ST_GEN_M3_003_01_Pompegebouw Zuid.nwc
- ARC_BEV_ST_GEN_M3_005_01_Dienstgebouw Noord.nwc
- ARC_BEV_MEP_GEN_M3_003_01_Pompegebouw Zuid.nwc
- ARC_BEV_MEP_GEN_M3_002_01_Koker tunnel.nwc
- ARC_BEV_MEP_GEN_M3_004_01_Dienstgebouw Zuid.nwc
- ARC_BEV_MEP_GEN_M3_005_01_Dienstgebouw Noord.nwc

Selection B

- Standard
- ARC_BEV_MEP_GEN_M3_003_01_Pompegebouw Zuid.nwc
- ARC_BEV_MEP_GEN_M3_002_01_Koker tunnel.nwc
- ARC_BEV_MEP_GEN_M3_004_01_Dienstgebouw Zuid.nwc
- ARC_BEV_MEP_GEN_M3_005_01_Dienstgebouw Noord.nwc
- ARC_BEV_RD_COR_KOKER1_solids.dwg
- ARC_BEV_RD_COR_KOKER2_solids.dwg

Settings

Type: Hard Tolerance: 0,010 m

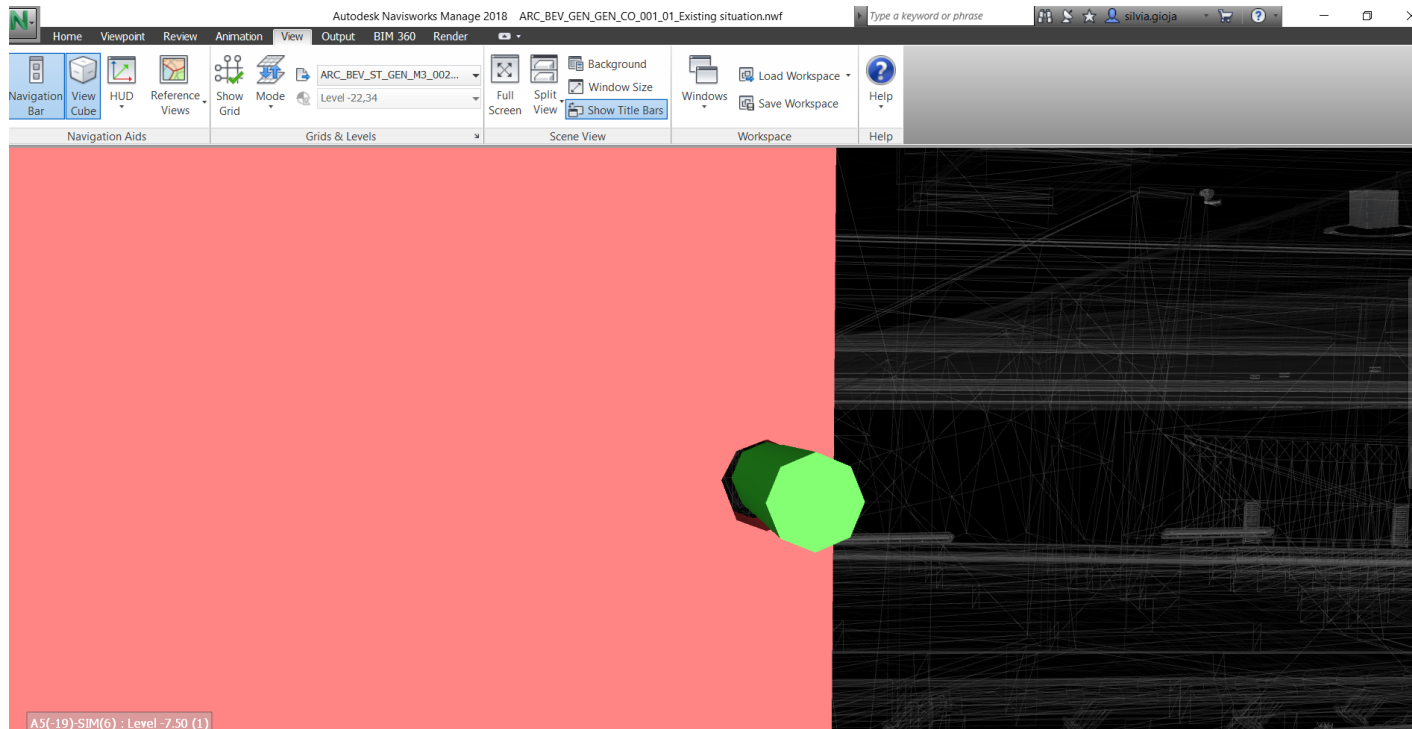
Link: None Step (sec): 0,1

Composite Object Clashing

Run Test

A5(-24)-SIM(21) : -4,13

Clash detectie



Clash detectie

Autodesk Navisworks Manage 2018 ARC_BEV_GEN_CO_001_Existing situation.nwf

Clash Detectie

Pompgebouw Zuid STR-MEP

Last Run: maandag 4 november 2019 18:21:21
Clashes - Total: 42 (Open: 9 Closed: 33)

Name	Status	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved
Pompgebouw	Done	42	0	9	0	0	33
Pompgebouw	Done	7	3	0	0	0	4
Pompgebouw	Done	37	2	3	0	0	32
Pompgebouw	Done	29	12	3	0	0	14
koker STR-MEI	Done	438	9	31	0	0	398

Buttons: Add Test, Reset All, Compact All, Delete All, Update All

Rules | Select | Results | Report

Buttons: New Group, Assign, Re-run Test

Name	Status	Level	Grid Int...	Found	Approved...	Approved	Description	Assigned To	Distance
Clash1	Active	Level -2...	A5(-18)-...	15:46:54 04-06-2019			Hard		-0,245 m
Clash28	Active	Level -1...	A5(-19)-...	17:46:32 30-08-2019			Hard		-0,083 m
Clash39	Active	Level -1...	A5(-14)-...	11:49:00 15-10-2019			Hard		-0,066 m
Clash40	Active	Level -7...	A5(-18)-...	11:49:00 15-10-2019			Hard		-0,039 m
Clash41	Active	Level -7...	A5(-18)-...	11:49:00 15-10-2019			Hard		-0,033 m
Clash42	Active	Level -7...	A5(-18)-...	11:49:00 15-10-2019			Hard		-0,032 m
Clash21	Active	Level -2...	A5(-18)-...	15:46:54 04-06-2019			Hard		-0,019 m
Clash23	Active	Level -2...	A5(-18)-...	15:46:54 04-06-2019			Hard		-0,016 m
Clash36	Active	Level -1...	A5(-21)-...	17:46:32 30-08-2019			Hard		-0,015 m
Clash2	Resolved	Level -7...	A5(-23)-...	15:46:54 04-06-2019			Hard		-0,110 m
Clash27	Resolved	Level -1...	A5-SIM(...	17:46:32 30-08-2019			Hard		-0,086 m

A5(-19)-SIM(6) : Level -7.50 (1)

AutoSaved: C:\Users\voias5936\AppData\Roaming\Autodesk\Navisworks Manage 2018\AutoSave\ARC_BEV_GEN_CO_001_Existing situation.Autosave0.nwf

VR en AR –visualisatie en communicatie



Simulatie tunnelincident

Lessen en uitdagingen



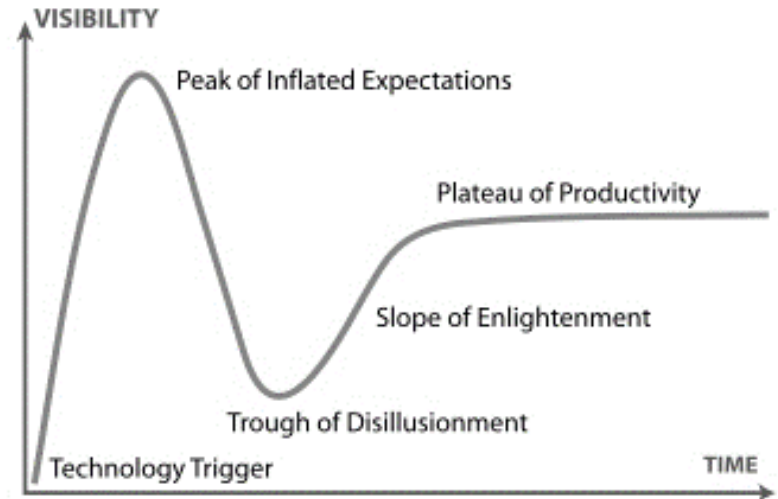
- Geen uniek recept voor BIM!
- Maak op voorhand zoveel mogelijk modelleerafspraken => het BIM uitvoeringsplan is belangrijk!



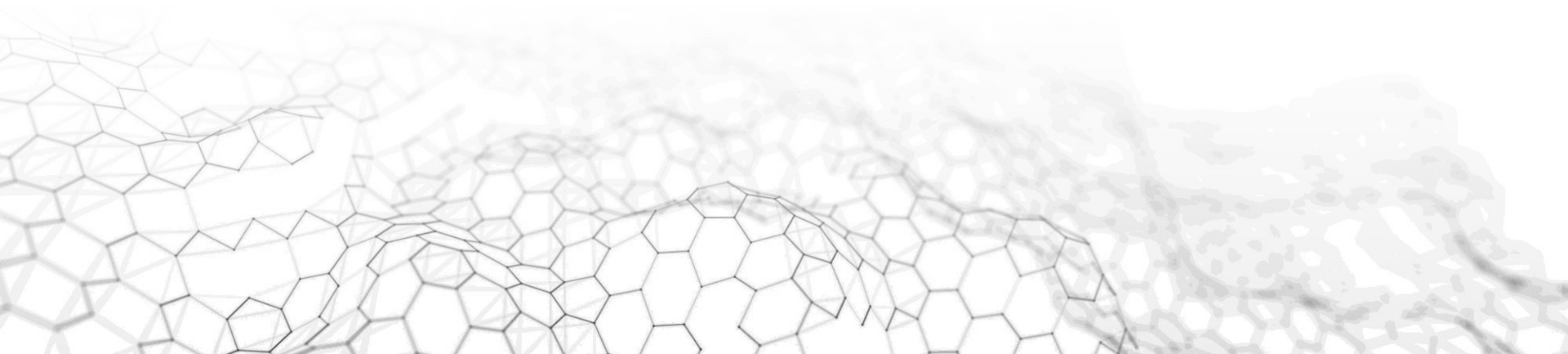
- Denk goed na over de finaliteit en de output van de modellen => juiste keuzes maken



- Wees flexibel, zoek continu naar verbetering en optimalisatie van de samenwerking
- Technologische mogelijkheden en applicaties wijzigen voortdurend, laat je niet afschrikken, implementeer stap voor stap



Vragen?



Arcadis.
Improving quality of life.

Dank u en succes met uw BIM-project



Vlaanderen
is wegen en verkeer



Schrijf je in op onze nieuwsbrief
www.wegenenverkeer.be/bim

AGENTSCHAP
WEGEN & VERKEER