



GEO BIM EXPERTS

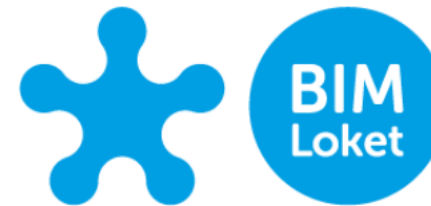
Uitdagingen van Ondergrondse Infra

Innovatieve toepassing van de combinaties GeoBIM, (open) data en open (BIM)standaarden



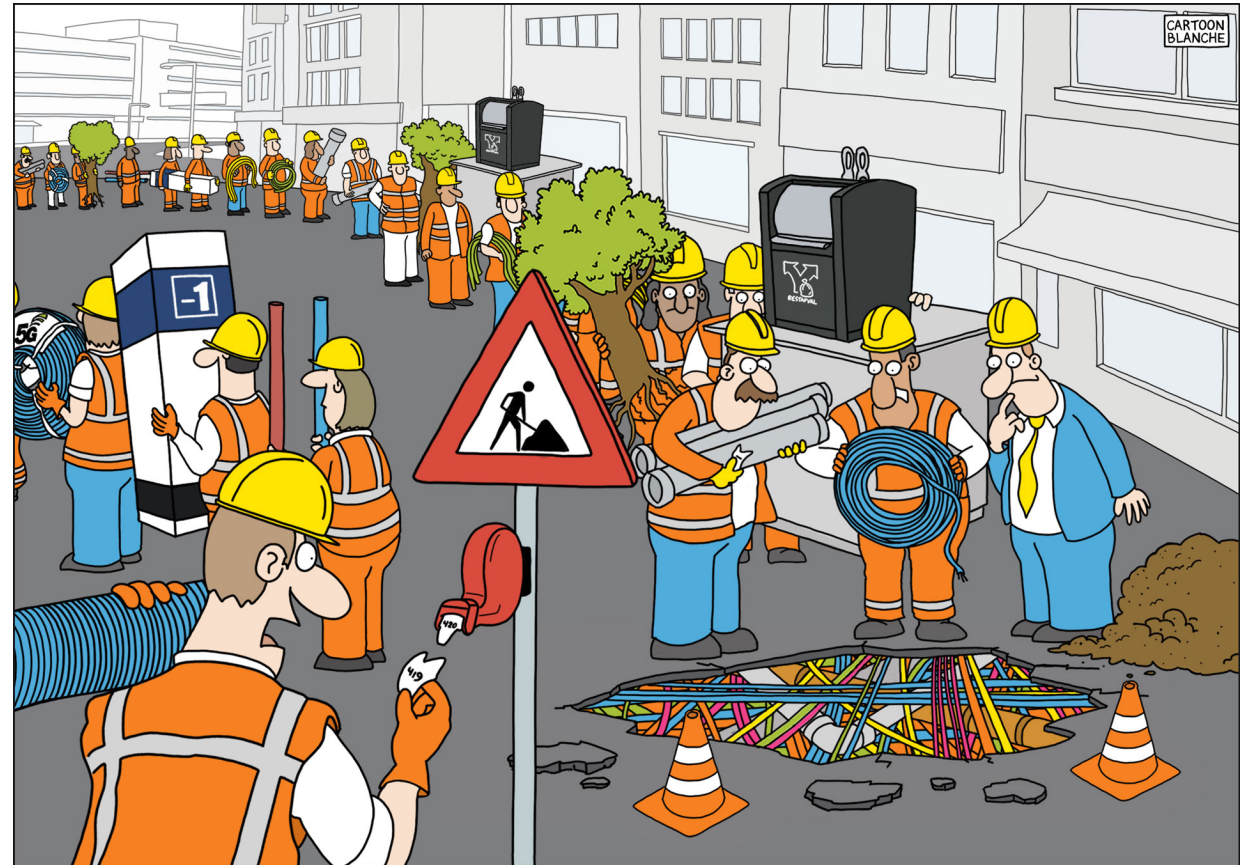
Voorstellen

Corné Helmons



Inhoud

- Probleemstelling
- Randvoorwaarden
- Meetmethode
- Verwerken meetresultaten
- Samenspel ArcGIS en Civil 3d
- Aanbevelingen



Probleemstelling

- Ondanks 3d modelleren beperkt inzicht in ondergrondse situatie
- Beheerdata is niet accuraat genoeg
- Hoge kosten en overlast proefsleuven
- Verwerken van meetgegevens kost veel tijd
- BIM modellen niet voor iedereen toegankelijk
- Overdracht informatie tussen realisatie en beheer



Beschikbare data

- KLIC melding
- Legschema vergunningen
- Hoogtebestand (AHN)

The screenshot displays the ArcGIS Pro interface. The main map shows a pink-shaded area with green and red lines representing infrastructure. The left pane shows the 'Contents' window with a 'Drawing Order' list. The bottom pane shows a table of selected features. The right pane shows a pop-up window with metadata for a specific feature.

Contents - Drawing Order

- Map
- Fudura GIS
- Redlining Fudura
- KLICmelding
- Infrastructuur
 - Telecom
 - Gas
 - Buisleiding gevaarlijke inhoud
 - Elektra
 - (Petro)chemie
 - Rioolleiding
 - Warmteleiding
 - Waterleiding
 - Wees
 - Overig
 - Maatvoering
 - Annotatie
- Graafgebied
- BAG Pand
- Topo_RD_vector
- Standalone Tables
 - Gebiedsinformatielevering
 - Beheerder
 - Bijlage
 - EsVoorzorgsmaatregelBijlage
 - Aanvrager
 - Belang
 - Belanghebbende
 - HuisaansluitingAdres
 - Opdrachtgever

Table of Selected Features

OBJECTID	SHAPE	lokaalID	BeginLevensduurVersie	ordernummer	positienummer	klicMeldnummer	referentie	aanvraagSoort
1	Polygon 1	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
2	Polygon 20G009498KA0000_Ge...	7-1-2020 11:45:06	9811061077	10	20G009498	10000366481 MVJ20052	graafmelding	

Pop-up - GebiedsinformatieAanvraag (1)

20G009498KA0000_GebiedsinformatieAanvraag_20G009498

GebiedsinformatieAanvraag - 20G009498KA0000_Gebiedsinf...

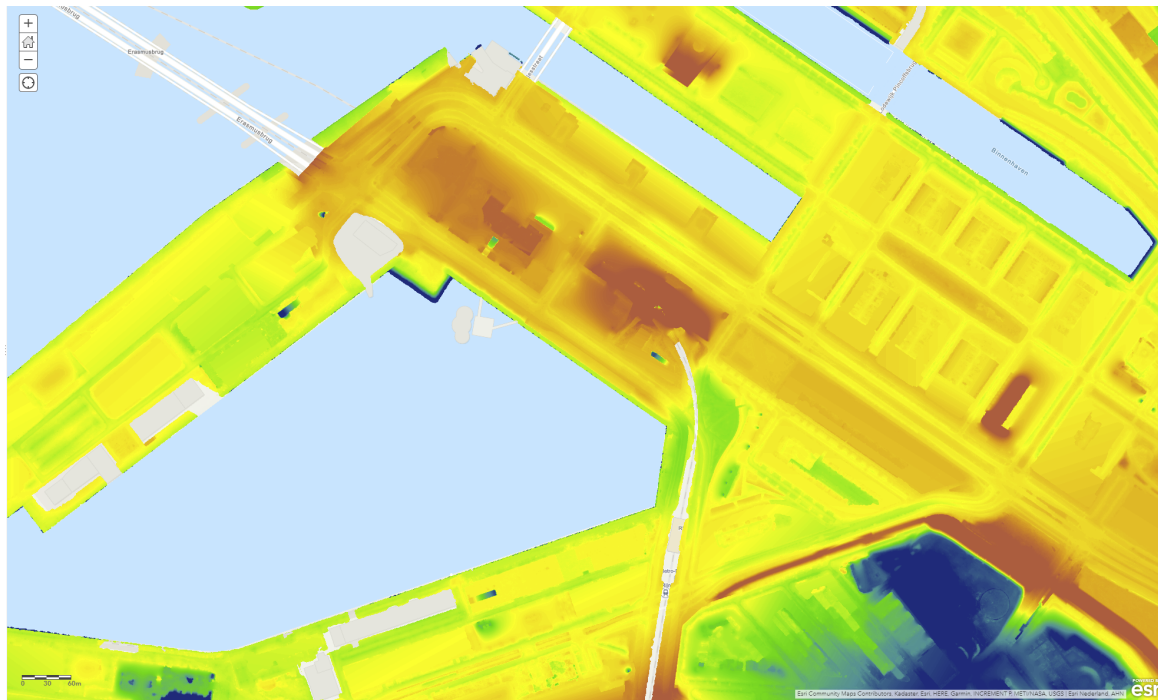
OBJECTID	2
lokaalID	20G009498KA0000_Gebiedsinformatie
BeginLevensduurVersie	7-1-2020 11:45:06
ordernummer	9811061077
positienummer	10
klicMeldnummer	20G009498
referentie	10000366481 MVJ20052
aanvraagSoort	graafmelding
aanvraagDatum	7-1-2020 11:45:06
locatieWerkzaamheden	Posthumalaan 74 3072AG Rotterdam NL
AanvragerId	<Null>
OpdrachtgeverId	<Null>
soortWerkzaamheden	bodemonderzoekSonderingen
SHAPE_Length	1089,94227
SHAPE_Area	-24058



Beschikbare data

Beschikbare data:

- KLIC melding
- Legschema vergunningen
- Hoogtebestand (AHN)



Legschema leidingen		TE PASSEREN LEIDINGEN:																								
leiding - dekking t.o.v. bestaand peil	TE LEGGEN LEIDINGEN:																									
	0,60	0,50	0,80	0,70	1,00	0,50	0,80	1,00	0,60	0,80	1,00	0,60	0,70	1,00	0,95	≥1,10	≥1,10	1,00								
dekking in m	telecom: PTT interbuis - CU (ouf)	gas leiding glijzer (distribuent/ouf)	CAI incl. huisaansluiting	Telecom huisaansluiting GV / CU	Telecom overige kabels GV / CU	drinkwater huisaansluiting	drinkwater leiding ≤ 250 mm	drinkwater leiding > 250 mm	gas huisaansluiting ≤ 0,1 MPa	gas huisaansluiting > 0,1 MPa	gas leiding ≤ 0,1 Mpa	gas overige leidingen	elektriciteit huisaansluiting + OV + signaal	elektriciteit laagspanning	elektriciteit hoogspanning ≤ 25 kV	elektriciteit hoogspanning > 25kV	elektriciteit gelijkspanning	stadsverwarming huisaansluiting	stadsverwarming distributieleiding	stadsverwarming transportleiding	riolering huisaansluiting	riolering (PVC) ≤ 300 mm	riolering (beton), singelverbinding, spuitleiding en collectieput (peilmax)	rioolperleiding, brandblusleiding	overige leidingen	
0,60	CAI incl. huisaansluiting																									
0,50	Telecom huisaansluiting GV / CU																									
0,80	Telecom overige kabels GV / CU																									
0,80	drinkwater huisaansluiting																									
0,70	drinkwater leiding ≤ 250 mm																									
1,00	drinkwater leiding > 250 mm																									
0,50	gas huisaansluiting ≤ 0,1 MPa																									
0,80	gas huisaansluiting > 0,1 MPa																									
0,80	gas leiding ≤ 0,1 Mpa																									
1,00	gas overige leidingen																									
0,60	elektriciteit huisaansluiting + OV + signaal																									
0,60	elektriciteit laagspanning																									
0,80	elektriciteit hoogspanning ≤ 25 kV																									
1,00	elektriciteit hoogspanning > 25kV																									
1,00	elektriciteit gelijkspanning																									
0,90	stadsverwarming huisaansluiting																									
0,70	stadsverwarming distributieleiding																									
1,00	stadsverwarming transportleiding																									
≥0,95	riolering huisaansluiting																									
≥1,10	riolering (PVC) ≤ 300 mm																									
≥1,10	riolering (beton), singelverbinding, spuitleiding en collectieput (peilmax)																									
1,00	rioolperleiding, brandblusleiding																									
1,00	overige leidingen																									
Uitzonderingen:																										
0,70	minimale dekking in groenvoorziening																									
1,00	in leidingenstroken	ruisende leidingen, dekking ≥ 2,5 m																								
Opmerkingen:																										
Vergelijking drukwaarden:		<table border="0"> <tr> <td>○</td> <td>= te leggen over</td> <td>○</td> <td>= te leggen onder</td> </tr> <tr> <td>○</td> <td>= in ontwerp a.h.v. proefsluizen te bepalen</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																	○	= te leggen over	○	= te leggen onder	○	= in ontwerp a.h.v. proefsluizen te bepalen		
○	= te leggen over	○	= te leggen onder																							
○	= in ontwerp a.h.v. proefsluizen te bepalen																									
Versie: september 2009 - concept		○ = bestaande leidingen die niet meer nieuw worden gelegd																								



Toepassingen op basis van KLIC data

Inzicht in ondergronds ruimtebeslag

- ligging
- afmetingen
- theoretische dekking

Onzekere diepteligging als gevolg van zettingen in de ondergrond

Beheerdata is niet compleet en betrouwbaar genoeg



Meetmethodes; Proefsleuven

Nadelen:

- Destructief onderzoek
- Verkeersmaatregelen noodzakelijk
- Overlast omgeving
- Duur en lange doorlooptijd
- Niet overal uit te voeren
- Beperkt aantal meetpunten

Voordelen:

- Zuivere metingen
- Visuele controle
- Tooling in (o.a. Autocad) voor verwerking in dwarsprofielen



Meetmethodes; Grondradar

Nadelen:

- Werking afhankelijk van samenstelling bodem
- Interpretatie scanbeelden
- Betrouwbaarheid meting



Voordelen:

- Non destructief onderzoek
- Beperkte hinder omgeving
- Combinatie met quad voor grotere gebieden
- Veel informatie +3000 meetpunten
- Aanvulling op KLIC data
- Goedkoper (ca. 80%)



Inzet grondradar in pilot projecten

Inzetbaar voor diverse projecten van verschillende omvang

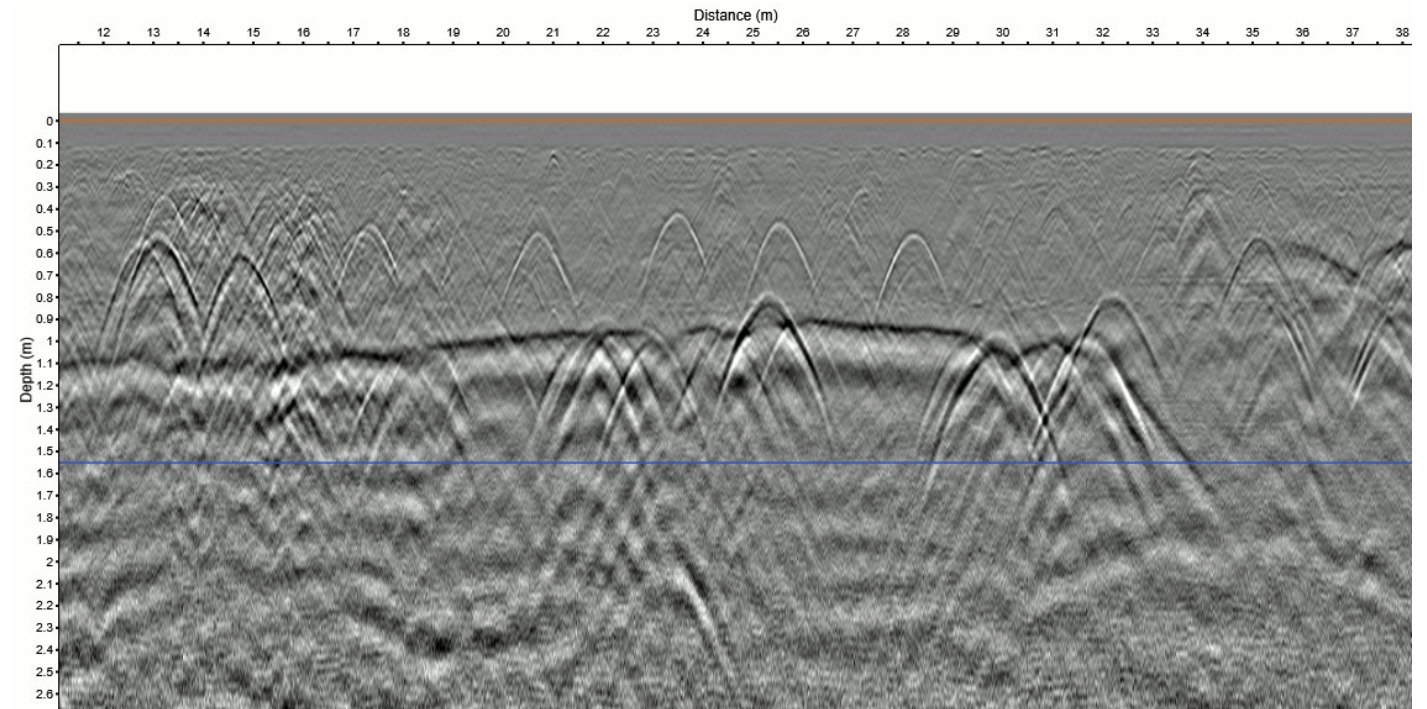
Resultaten toepasbaar in combinatie met BIM ontwerpen

Spectrum scanner 50-3000 MHz

Array antennes 1,50m breed

Verwerking scanbeelden

door expert



Verwerken meetresultaten

Eerste levering:

Solids op NLCS lagen (CAD .dwg)

- Verdere analyse niet mogelijk
- Geen relatie met KLICdata
- Incorrecete diameters

- Direct inzetbaar voor clashdetectie

Latere leveringen:

Geclassificeerde punten (GIS .shp)

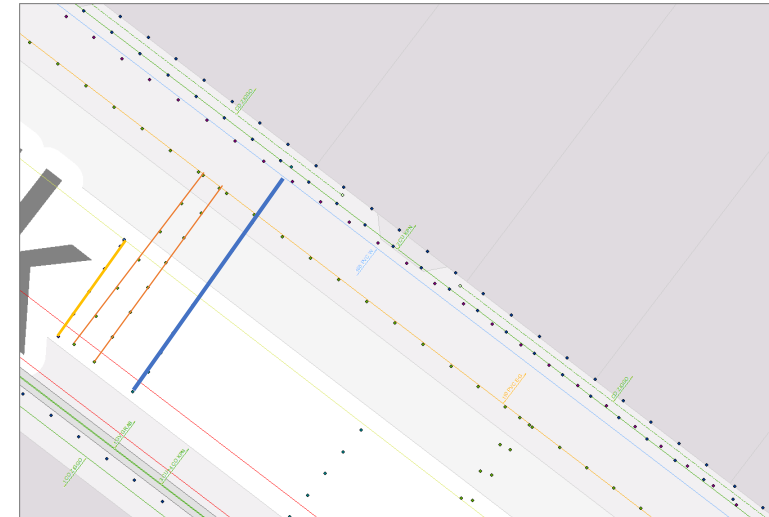
- Mogelijkheid verdere analyse in GIS
- Relatie met KLICdata te leggen (oa. afmetingen)

- Niet direct inzetbaar in 3d model



Analyses GIS

- Interpretatie meetresultaten
 - Vergelijking theoretische dekking
 - Afwijkende ligging (X-, Y-richting)
 - Extra gevonden leidingen
 - Kolk- en erfaansluitleidingen



Inmeting_Data_maaiveld

FID	Shape *	Layer	SubClasses	ExtendedEn	Linetype	EntityHand	Text	z	PRODUCT	DEKKING T	DEKKING M	DEKKING V	NEAR FID	NEAR DIST	Maaiveld	BUIS BOVEN
399	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFF3		-0,5535	Data	0,6	0,5535	0,0465	278644	0,133168	-1,01527	-1,56877
367	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFE0		-0,3804	Data	0,6	0,3804	0,2196	278644	0,363083	-1,00866	-1,38906
398	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFF3		-0,6063	Data	0,6	0,6063	-0,0063	278644	0,097787	-0,96662	-1,57292
366	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFE0		-0,4374	Data	0,6	0,4374	0,1626	278644	0,372961	-0,963773	-1,40117
364	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFE0		-0,5516	Data	0,6	0,5516	0,0484	278644	0,392719	-0,959307	-1,51091
210	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFD2		-0,6155	Data	0,6	0,6155	-0,0155	277891	0,342219	-0,957707	-1,57321
197	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFCC		-0,6127	Data	0,6	0,6127	-0,0127	277891	0,220865	-0,941983	-1,55468
365	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFE0		-0,4945	Data	0,6	0,4945	0,1055	278644	0,38284	-0,93199	-1,42649
741	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			C023		-1,1066	Data	0,6	1,1066	-0,5066	277911	0,841555	-0,929326	-2,03593
397	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BFF3		-0,6592	Data	0,6	0,6592	-0,0592	278644	0,062406	-0,928749	-1,58795
23	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BF73		-1,5215	Data	0,6	1,5215	-0,9215	266674	0,152717	-0,928176	-2,44968
27	Point ZM	B-ME-KL-DATA-G	AcDbEntity:AcDb3dPolyline			BF77		-1,5215	Data	0,6	1,5215	-0,9215	266674	0,749519	-0,921155	-2,44266



Analyse meetresultaten

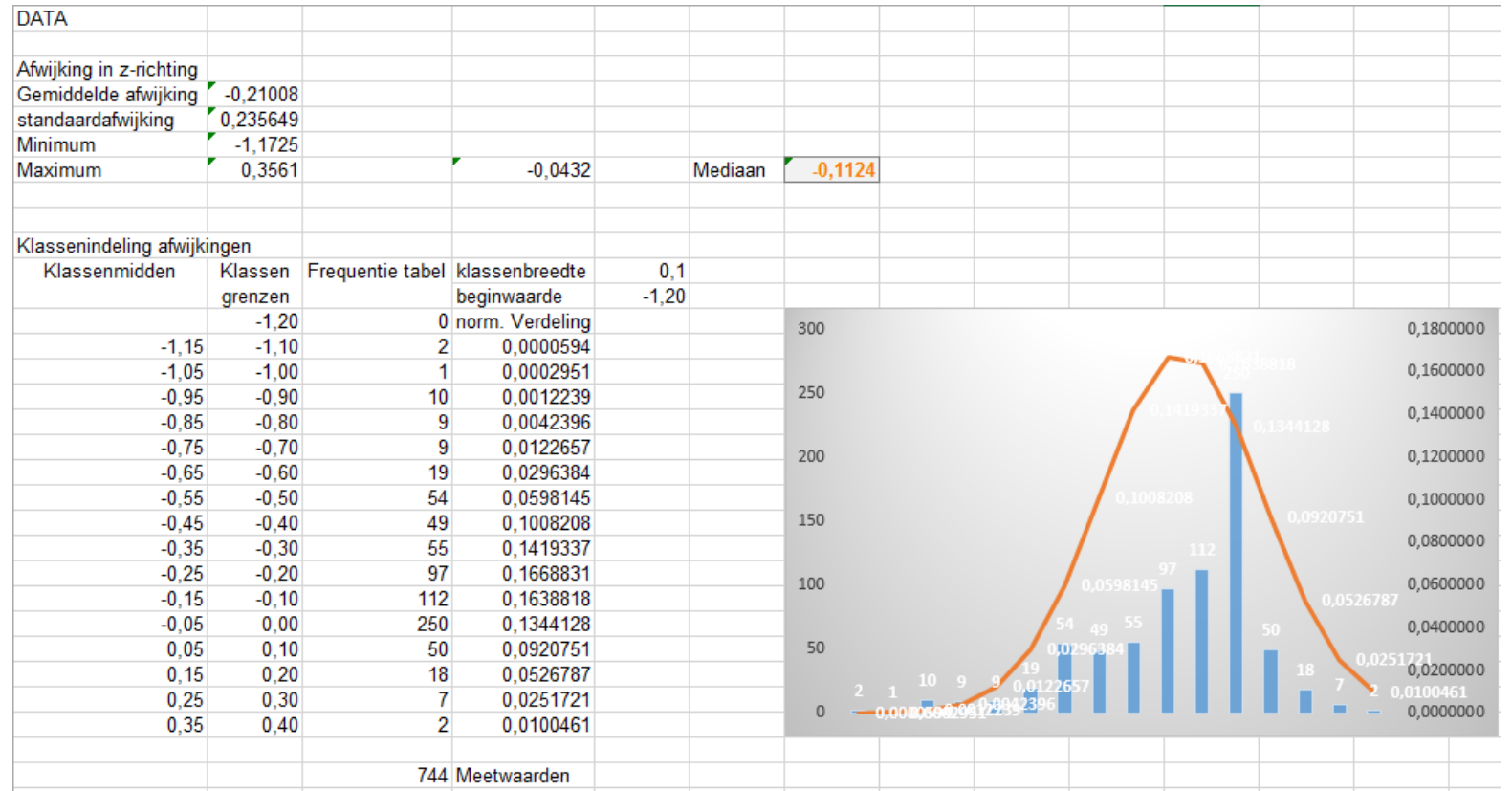
Statistische analyse

Spreading afwijking
theorie – meting

Bepaling van de mediaan

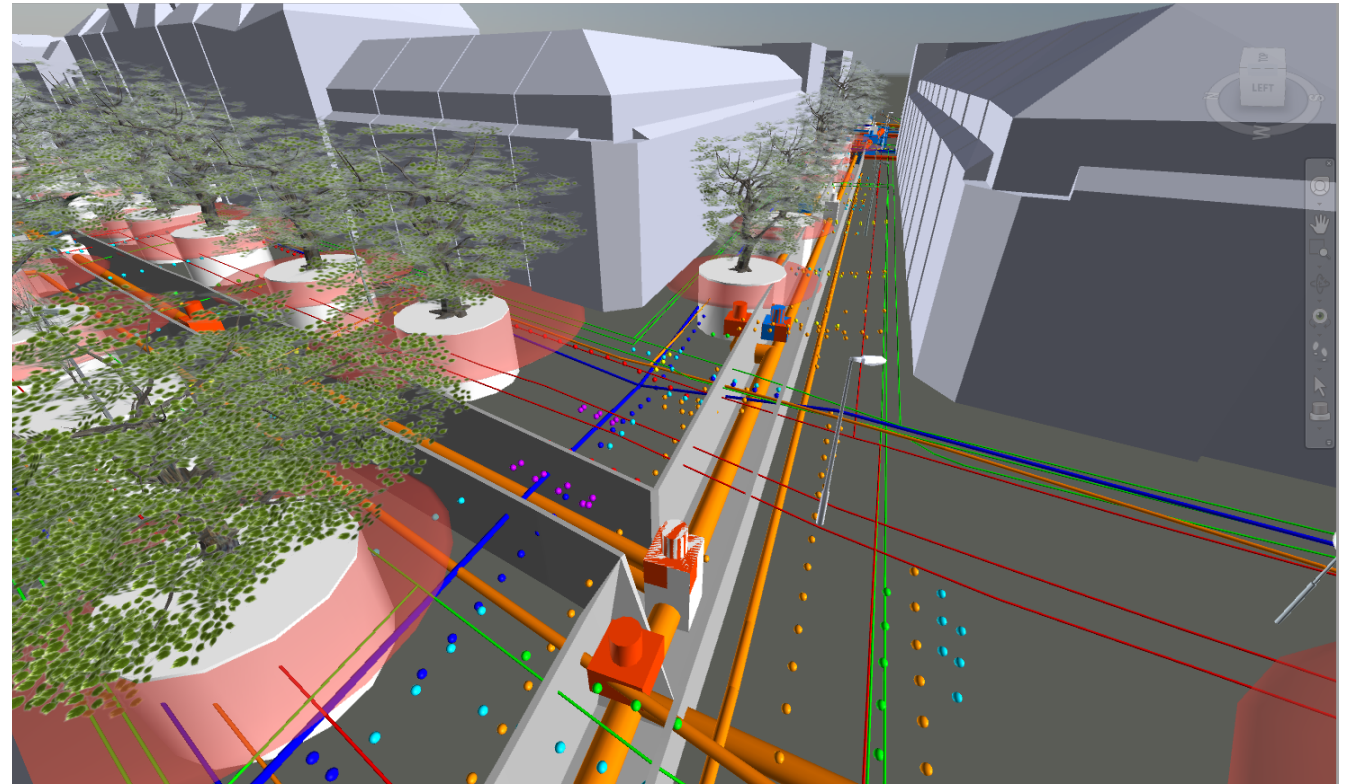
Wat levert het op?

Inzicht in onderhoudsopgave beheerder



Uitwisseling GIS en BIM

1. KLIC data verreiken met hoogte (AHN) en ligging (Grondradar) informatie
2. Importeren in BIM applicatie
3. Combineren met ontwerp



Clashdetectie ontwerp

- Knelpunten detecteren in BIM applicaties
- Rapportage in HTML
- Voor overzicht en uitwisseling
- Publiceren op de kaart met GIS
- Ook bruikbaar voor CAD toepassingen

The screenshot displays a software interface for clash detection in a water infrastructure project. At the top, a menu bar includes 'BESTAND', 'START', 'INVOEGEN', 'PAGINA-INDELING', 'FORMULES', 'GEGEVENS', 'CONTROLLEREN', and 'BEELD'. Below the menu is a search bar with 'AO80' and a filter icon. The main area is divided into a table and 3D model views.

	A	B	C	D	E
1	Conflicten analyse Water				
2					
3	W-01	0,07	Water ligt op normaal diep. Aanpassing rioolpijpen, zie	WM	Opgelost
4	W-02	0,01	In bestaande situatie ook zo, ontwerp put aangepast	WM	Opgelost
5	W-03	-0,13	Tussenuimte <0,20m akkoord bij Evides	Evides	Opgelost
6	W-04	-0,17	Tussenuimte <0,20m akkoord bij Evides	Evides	Opgelost
7	W-05	0,04	Conflict is er in bestaande situatie ook. Dus in het werk oplossen. Extra onderzoek vereist	Annemer	Reviewed
8	W-06	onderlinge langsligging max 30cm buitenkant buizen	Langsligging Riool streng 0902394-0902512 (N05-N06). Verbetering vindt plaats door Waterleiding te verplaatsen naar 1,75m uit de gevel. Nieuwe waterleiding is opgenomen in 3D Model. Er is wel een werkplan vereist voor opvangen waterleiding bij verwijdering. Zie ook Eis E2-14.02	Evides / Annemer	Reviewed
9	W-07	nieuw put	Extra Put N05 is knelpunten met waterleiding. Proefsleuf maken, en nieuwe indeling voorstellen, zie ook W-06. Verplaatsing verkleind risico	Annemer	Reviewed

The 3D model views show a perspective view of the water infrastructure with various pipes and structures. Below the main view are several smaller views labeled W-01 through W-07, each showing a specific clash point. A legend titled 'Legenda Conflicten Water' is located at the bottom right of the 3D views, with the following entries:

- Stadsverwarming (Blue)
- Dekking <0,70m (Yellow)
- Conflict riool (Magenta)
- Riool vervallen (Orange)
- Riool nieuw (Green)

At the bottom of the interface, there is a navigation bar with tabs for 'Invoer', 'Leeswijzer', 'Elektra', 'Gas', 'Riolering', 'Stadsverwarming', 'Telecom', and 'Water'. The status bar at the very bottom shows 'GEREED'.



Meervoudig gebruik van informatie

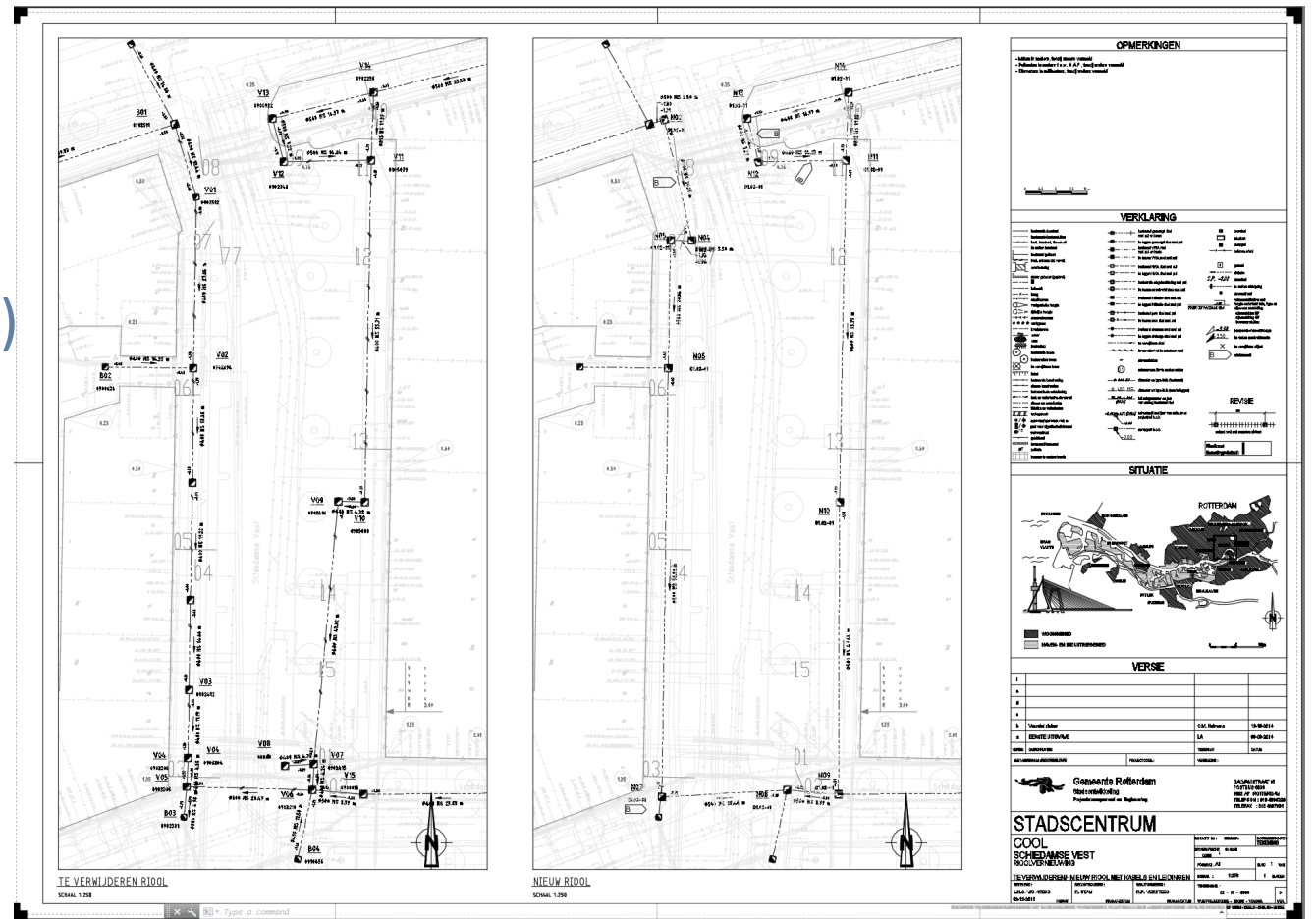
2D tekening (AutoCAD, NLCS)

3D model (Civil 3D)

3D model (Navisworks)

Visualisaties (Infraworks/Unreal)

GIS (ArcGIS)



Meervoudig gebruik van informatie

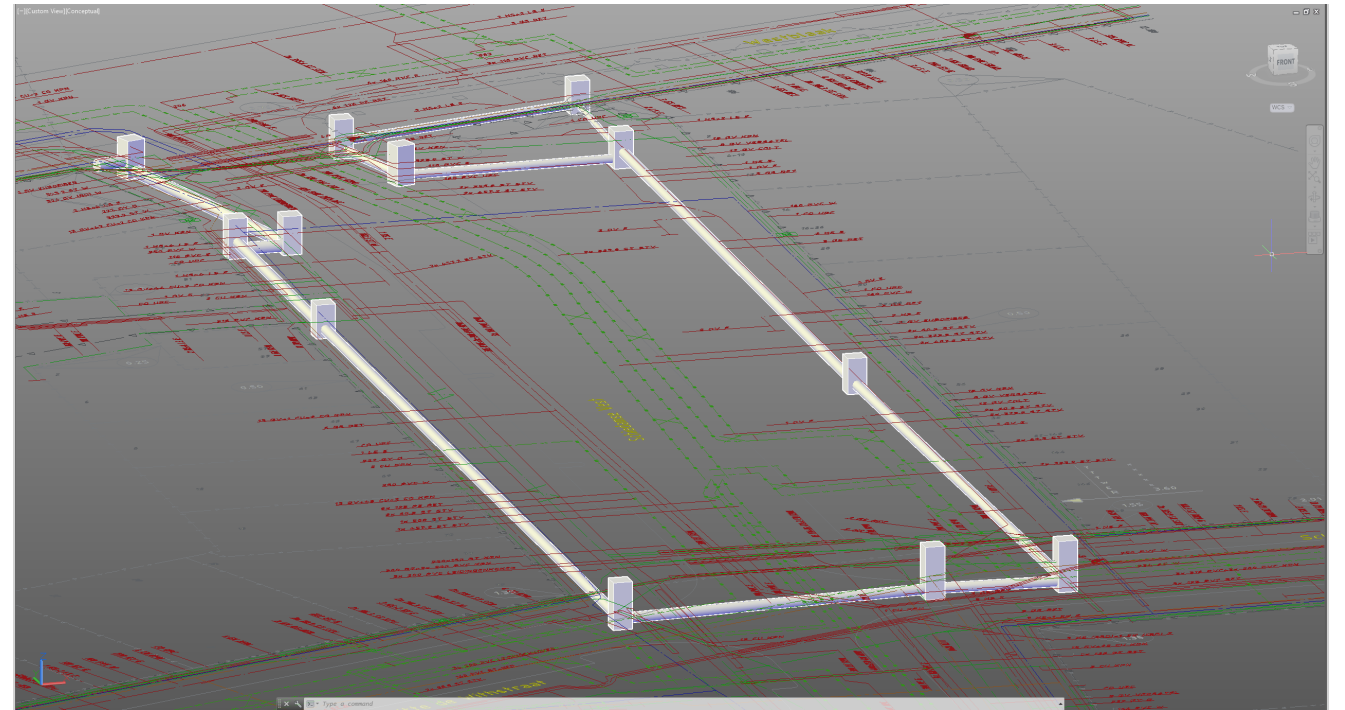
2D tekening (AutoCAD, NLCS)

3D model (Civil 3D)

3D model (Navisworks)

Visualisaties (Infraworks/Unreal)

GIS (ArcGIS)



Meervoudig gebruik van informatie

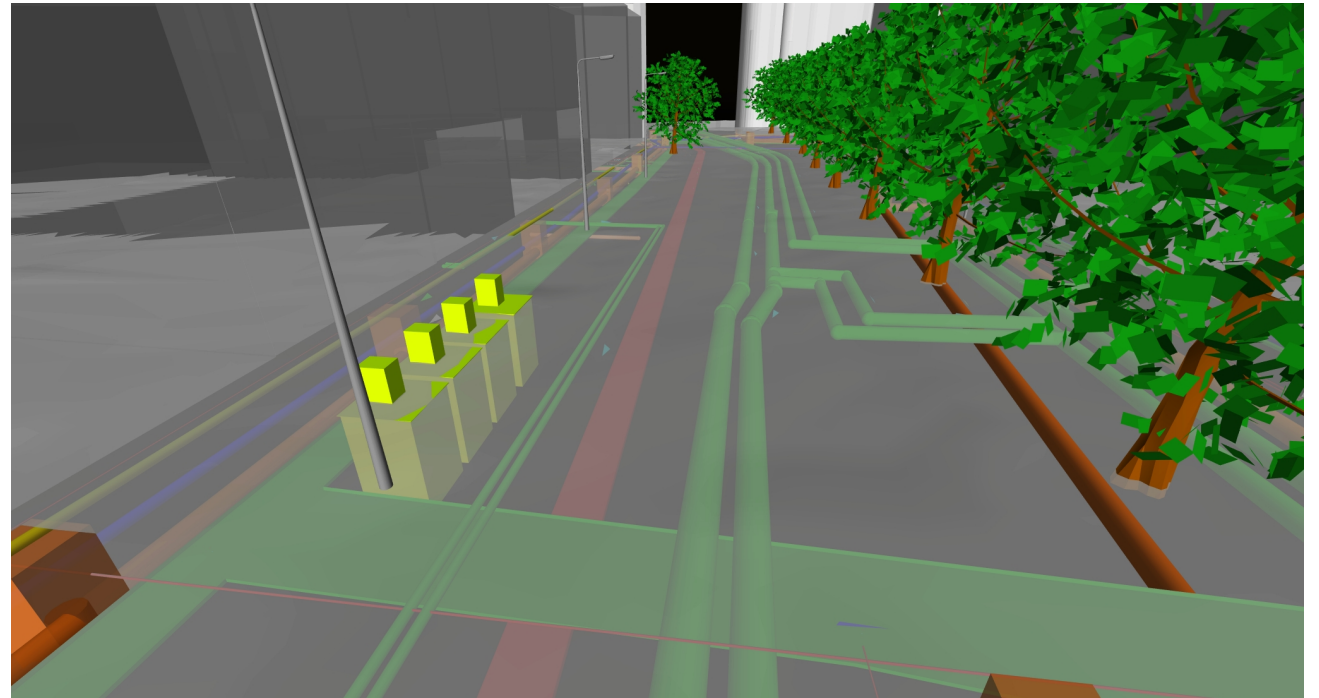
2D tekening (AutoCAD, NLCS)

3D model (Civil 3D)

3D model (Navisworks)

Visualisaties (Infraworks/Unreal)

GIS (ArcGIS)



Meervoudig gebruik van informatie

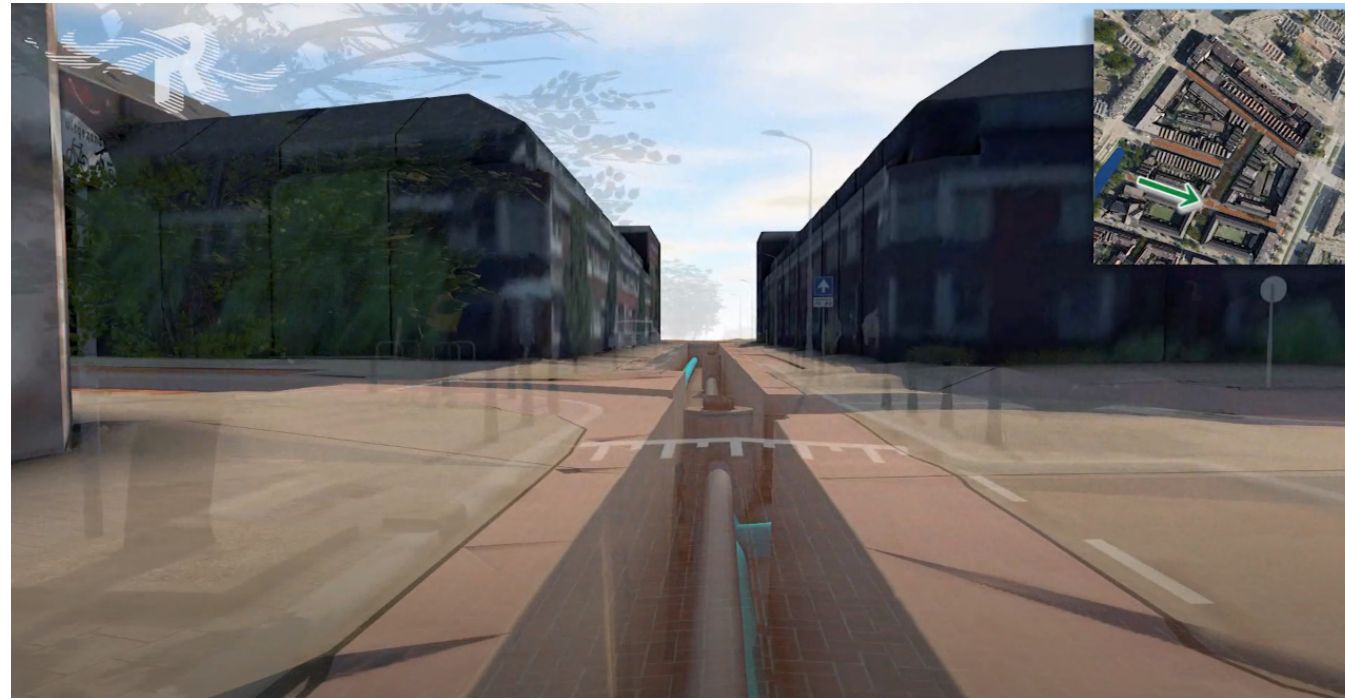
2D tekening (AutoCAD, NLCS)

3D model (Civil 3D)

3D model (Navisworks)

Visualisaties (Infraworks/Unreal)

GIS (ArcGIS)



Meervoudig gebruik van informatie

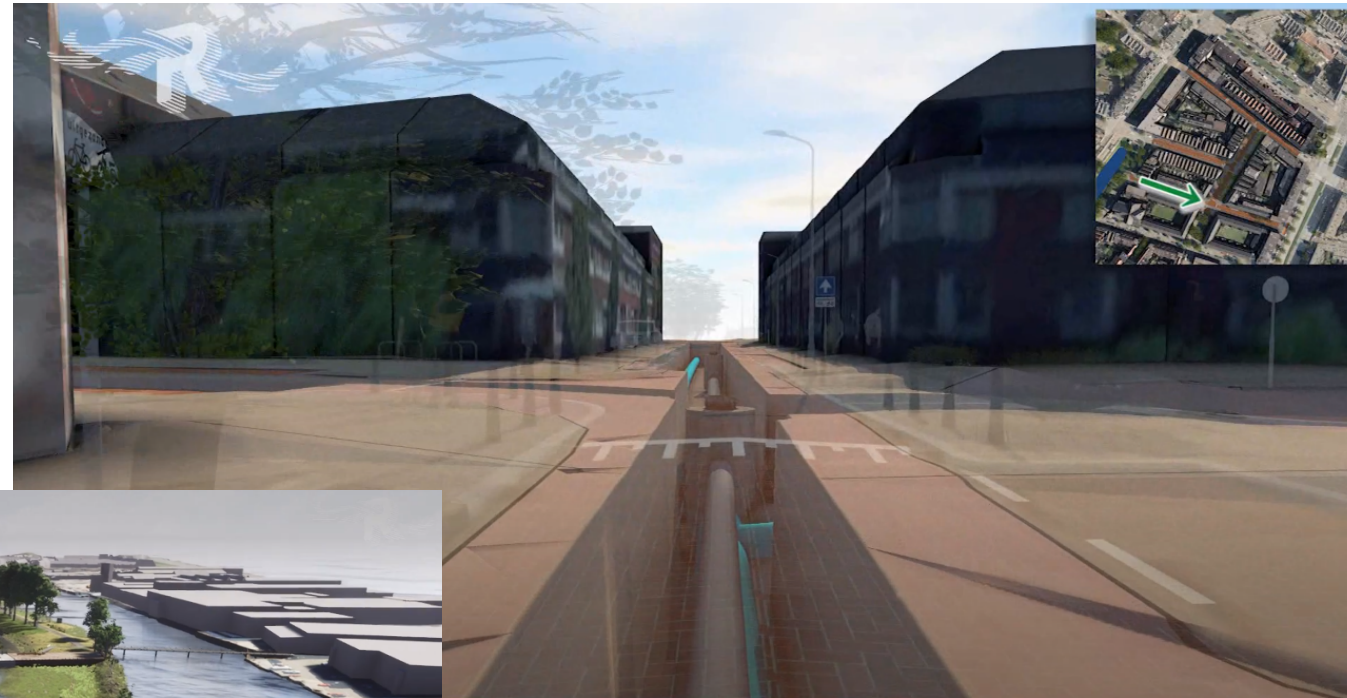
2D tekening (AutoCAD, NLCS)

3D model (Civil 3D)

3D model (Navisworks)

Visualisaties (Infraworks/Unreal)

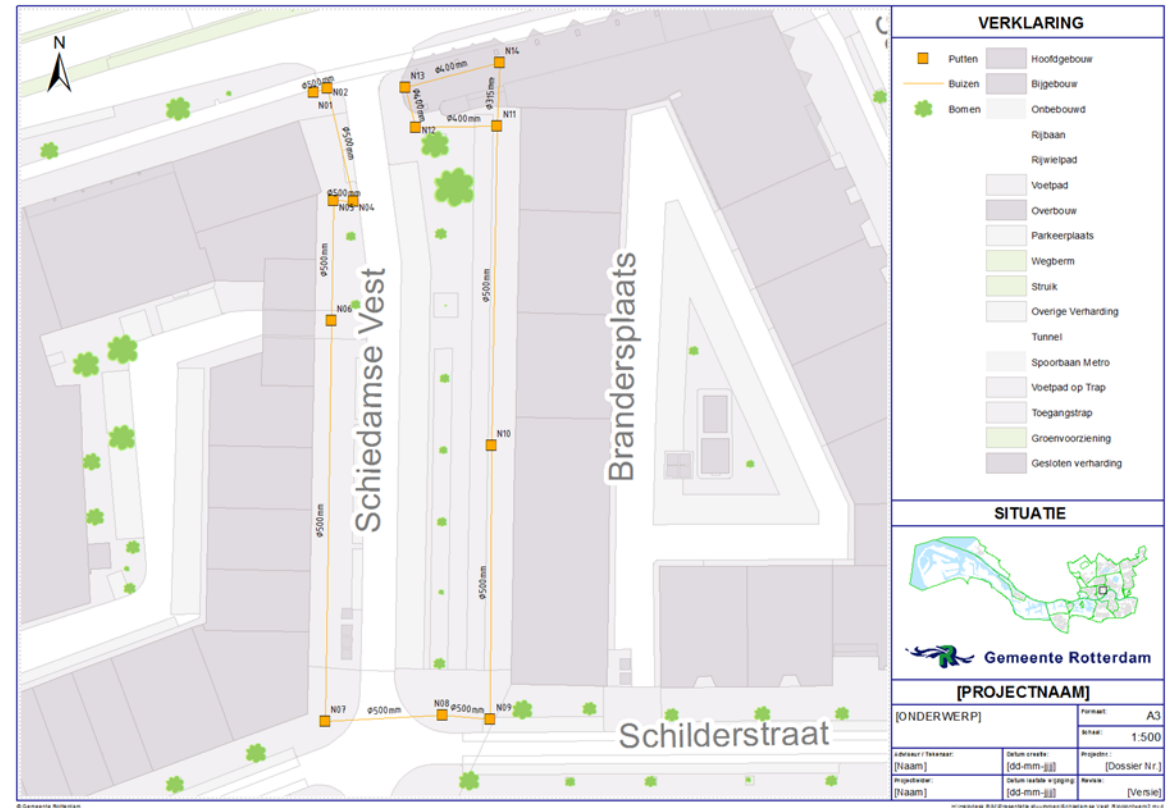
GIS (ArcGIS)



Meervoudig gebruik van informatie

- 2D tekening (AutoCAD, NLCS)
- 3D model (Civil 3D)
- 3D model (Navisworks)
- Visualisaties (Infraworks/Unreal)
- GIS (ArcGIS)

Voorkomt dataverlies en dus dubbel werk bij overdrachtsmomenten



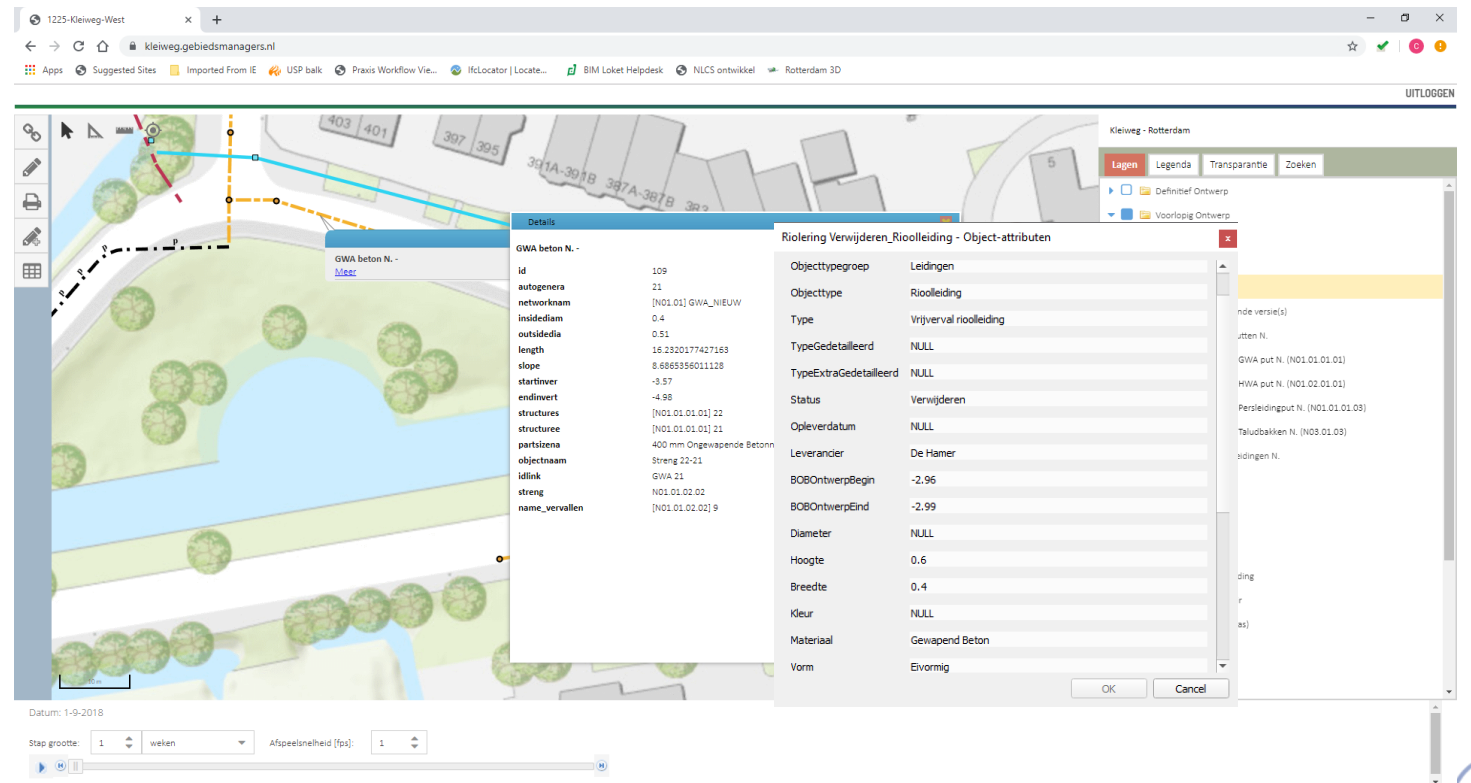
Digitale integrale ketensamenwerking

Digitale informatie overdracht tussen partijen

Niet alleen producten (tekeningen, rapporten, etc.) maar ook de bijbehorende data.

informatiemodellen
(IMKL, GWSW, IMBOR)

Common Data Environment



De kracht van Geo & BIM

- Informatie verreiken vanuit diverse invalshoeken
- Uitwisseling op basis van standaarden geeft betekenis aan data
- Voorkomen van dataverlies → ABC'tje (Actueel, Betrouwbaar en Compleet)
- Digitale integrale ketensamenwerking
- Interoperabiliteit tussen systemen



Meer weten?

Corné Helmons

06 53402817

cm.helmons@hci-infra.nl

