



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS
Bundesamt für Rüstung armasuisse
armasuisse Immobilien



INSPECTION D'INFRASTRUCTURES 4.0

Projet pilote des ponts de Hongrin

Dr. Fabio Brantschen, FB UNS-T, armasuisse Immobilier
Dr. Amir Rezaie, CEO SwissInspect

Colloque geoBIM @ swisstopo, 26. Avril 2024



Table des matières

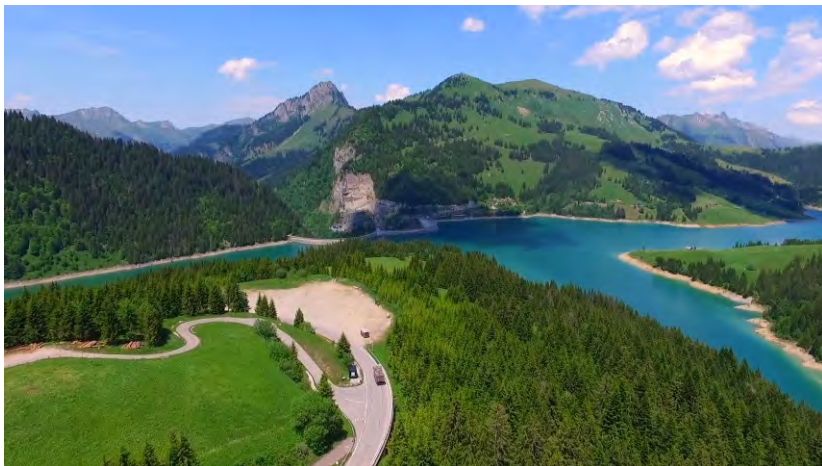
1. Introduction
2. Inspection d'infrastructures
3. Digitalisation d'infrastructures
4. Approche 4.0
5. Conclusions
6. Prochaines étapes



1. Introduction

PRÉSENTATION ZONE HONGRIN (VD)

[lien](#)



- ~50 ponts préfabriqués en béton armé sur une route de 10km
- Dégradations multiples dues à l'exposition variable aux dangers naturels
- Utilisation militaire et civile → risque individuel/collectif important!



1. Introduction

VISION À
LONG TERME

MOTIVATIONS POUR LE *PROOF OF CONCEPT* (PoC)

- Projets d'assainissement des ponts à moyen terme
- Objectif: garantir la sécurité structurale et l'aptitude au service pour les usagers (militaires et civils) sur la zone pour 30 ans



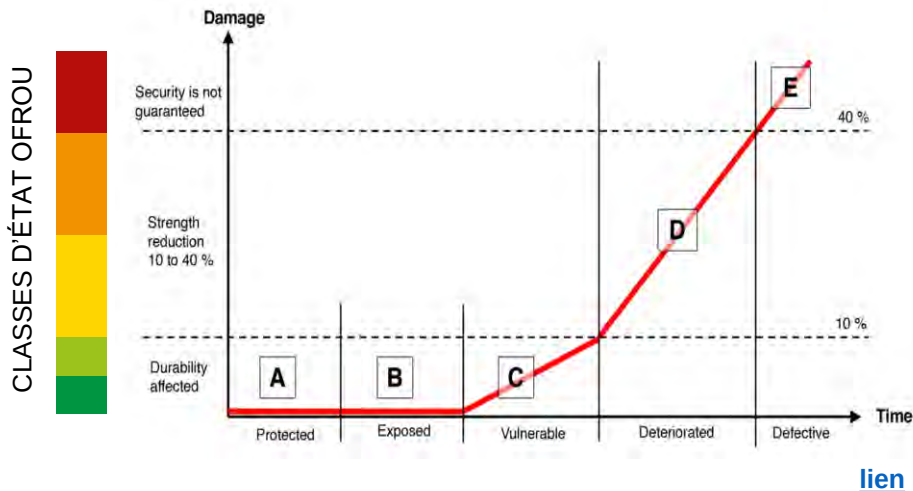
⇒ Comment planifier et prioriser les investissements?



2. Inspection d'infrastructures

POURQUOI C'EST SI IMPORTANT?

- Objectif: identifier les dommages/problèmes pour éviter un accident
- ➔ principalement visuellement (qualitatif) avec des ingénieurs civils



[lien](#)



- Plans sur papier (à la main), rapports détaillés à la machine à écrire.

The image displays a set of architectural drawings for a bridge, identified as the Pont de l'Île de la Pointe de la Rivière. The drawings include:

- COUPE H.C. 1/20**: A half-section view of the bridge structure, showing the deck, supports, and abutments. It includes dimensions for the deck width (10.00 m), support spacing (10.00 m), and overall length (100.00 m).
- COUPE H.C.C. 1/20**: A half-section view of the bridge structure, showing the deck, supports, and abutments. It includes dimensions for the deck width (10.00 m), support spacing (10.00 m), and overall length (100.00 m).
- ELEVATION D.D. 1/20**: A detailed elevation view of the bridge structure, showing the deck, supports, and abutments. It includes dimensions for the deck width (10.00 m), support spacing (10.00 m), and overall length (100.00 m).
- DETAIL 1/10**: A detailed view of a bridge component, showing the connection between the deck and the support. It includes dimensions for the component width (1.00 m) and height (1.00 m).

The drawings are labeled with various dimensions and notes, including:

- Dimensions**: 10.00 m, 10.00 m, 100.00 m, 1.00 m, 1.00 m.
- Notes**: "COUPE H.C. 1/20", "COUPE H.C.C. 1/20", "ELEVATION D.D. 1/20", "DETAIL 1/10".

The drawings are presented in a clear, technical style, with lines and text in black on a white background. The scale is indicated as 1/20 for the main sections and 1/10 for the detail.

- 14 -

4.4.1. Fichier (ANNEXE A)

Un fichier épargé des 38 points constitue le dossier nécessaire à l'ingénieur chargé des contrôles. Il doit être tenu à jour.

L'ingénieur responsable classe les déformations constatées (colonne "Déformation") comme suit :

a) Déformations qui entraînent un danger pour l'ouvrage ou pour son usage, ainsi que les dgâts dont la réparation devrait tarder en cas de temps, en cas de déglaciation :

Signe + → à réparer sans délai

b) Déformations dont la cause et les effets ne peuvent être appréciés d'emblée et qui exigent un examen détaillé, par exemple des variations prononcées dans les constructions en béton armé ou en béton précontraint :

Signe 0 → à déceler

c) Défauts légers qui ne sont pas une source directe de danger :

Signe - → surveillance à continuer

L'ingénieur responsable ordonne les mesures nécessaires dans chaque cas. L'exécution de ces ordres ainsi que la date à laquelle les travaux ont été terminés doivent être reportés ultérieurement dans le rapport. Les réparations terminées seront notées sur la fiche de l'ouvrage en question.

4.4.2. Fréquence des contrôles

En principe, les contrôles s'effectueront chaque année, en début de saison.

4.4.3. Dgâts possibles

Les dgâts possibles peuvent être groupés selon les éléments de structure :

- infrastructure
- superstructure
- appareils d'appui, joints de transition et de dilataion
- câbles de précontraintement

Ils peuvent être dus à :

- à l'eau
- au gel
- à la corrosion
- au vieillissement
- à l'usure mécanique



- Plans digitaux en 2D* (ou scan du papier), rapport manuel sur ordinateur.





2. Inspection d'infrastructures

“COMMENT” DANS LE FUTUR (2025's → ...)?

COURAGE

- Technologies modernes d'acquisition de données ?
- Jumeaux digitaux (BIM)?
- Utilisation de capteurs à large échelle (IoT) pour aide à la décision ?
- Évaluation assistée par ordinateur ou algorithme (IA/LLM) ?
- Informations quantitatives sur l'évolution des dommages dans le temps ?
- Système de notification en temps réel (surveillance) ?
- Une seule plateforme pour tous les projets ?
- ...

⇒ une certitude : l'avenir sera basé sur les données (data-driven)!



3. Digitalisation d'infrastructures

COMPARAISON SYSTÈMES ACTUELS

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
armasuisse
Science and Technology
Swiss Drone and Robotics Centre

SWISS
INSPECT

SW
scanways



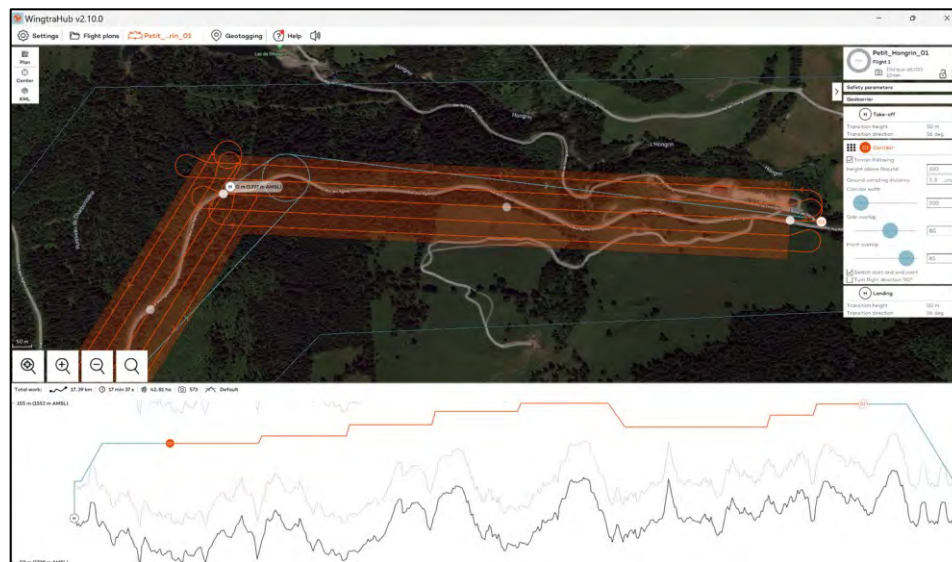


3. Digitalisation d'infrastructures

ACQUISITION DES DONNÉES: WINGTRA



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
armasuisse
Science and Technology
Swiss Drone and Robotics Centre





3. Digitalisation d'infrastructures

MODÈLE DIGITAL: **WINGTRA**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
armasuisse
Science and Technology
Swiss Drone and Robotics Centre



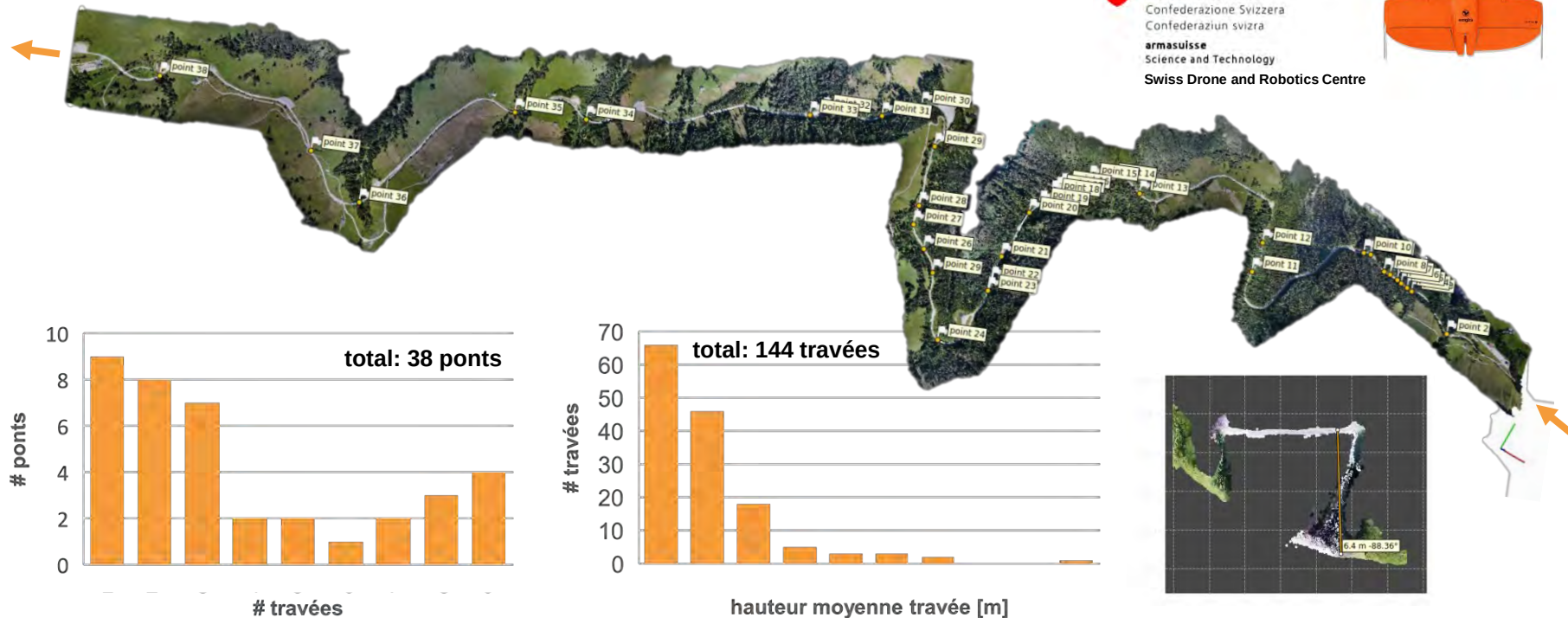


3. Digitalisation d'infrastructures

UTILISATION DES DONNÉES: WINGTRA



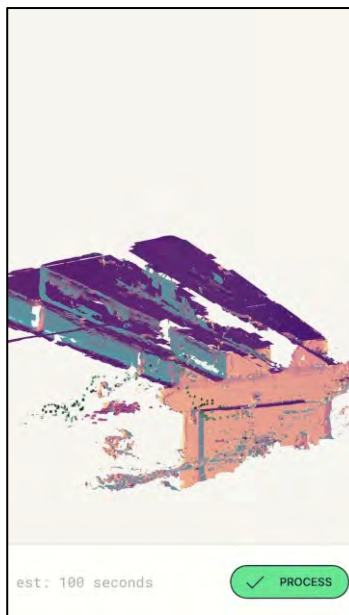
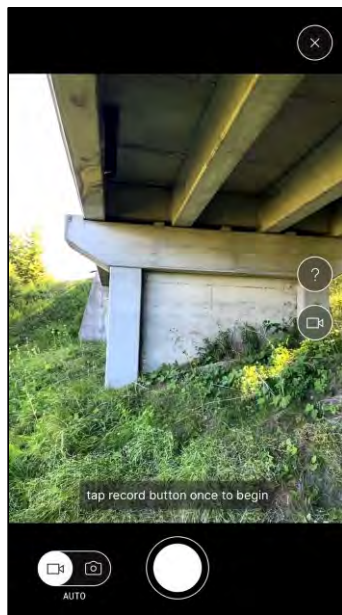
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
armasuisse
Science and Technology
Swiss Drone and Robotics Centre





3. Digitalisation d'infrastructures

ACQUISITION DES DONNÉES: **IPHONE** + APP POLYCAM





3. Digitalisation d'infrastructures

MODÈLE DIGITAL: **IPHONE** + APP POLYCAM





3. Digitalisation d'infrastructures

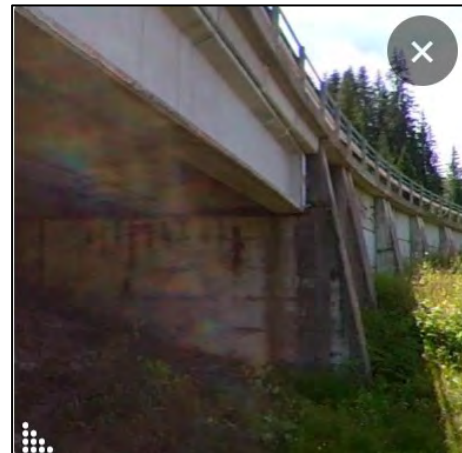
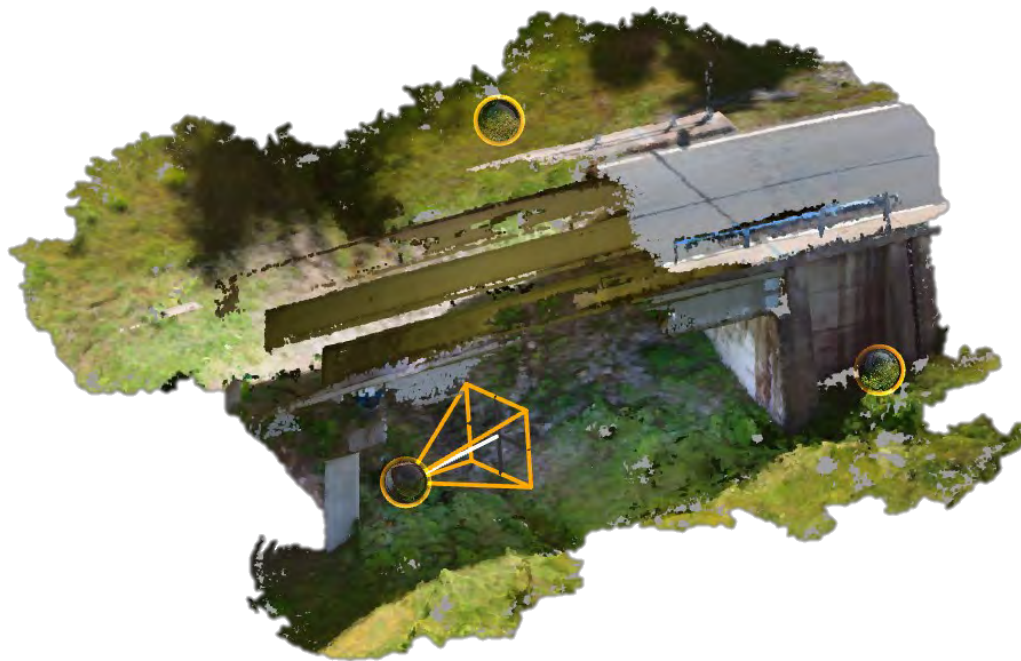
ACQUISITION DES DONNÉES: **INSTA 360° X3**





3. Digitalisation d'infrastructures

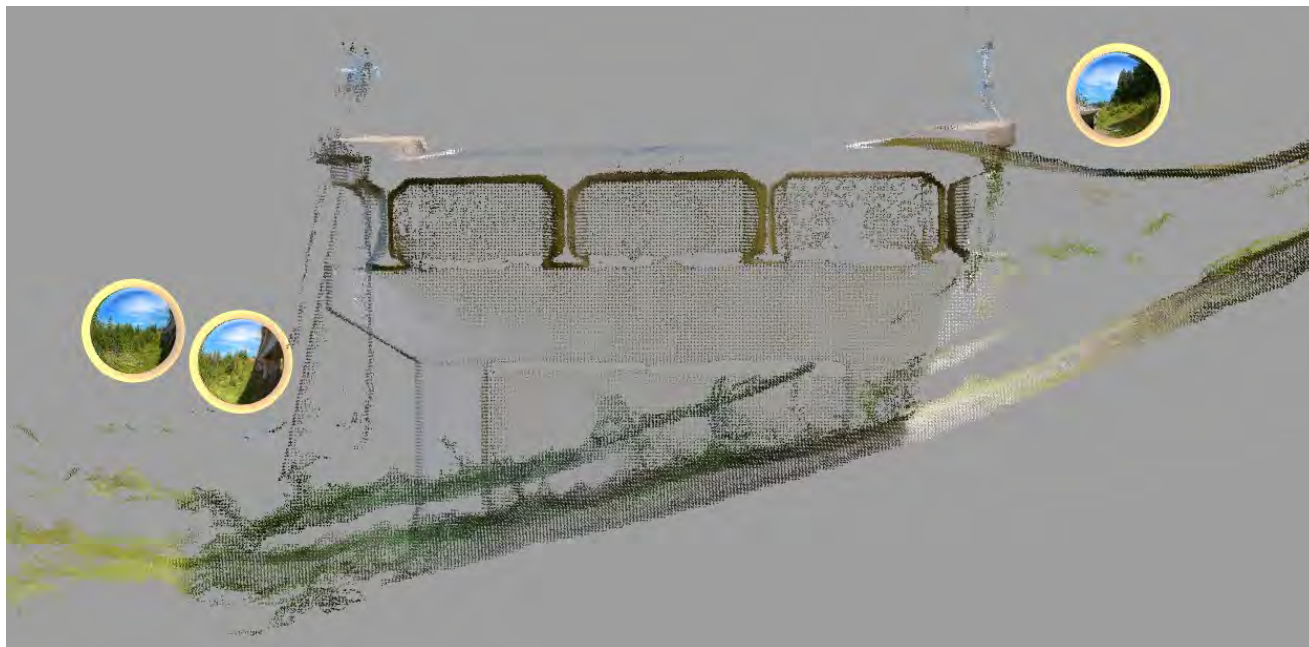
MODÈLE DIGITAL: **INSTA 360° X3**





3. Digitalisation d'infrastructures

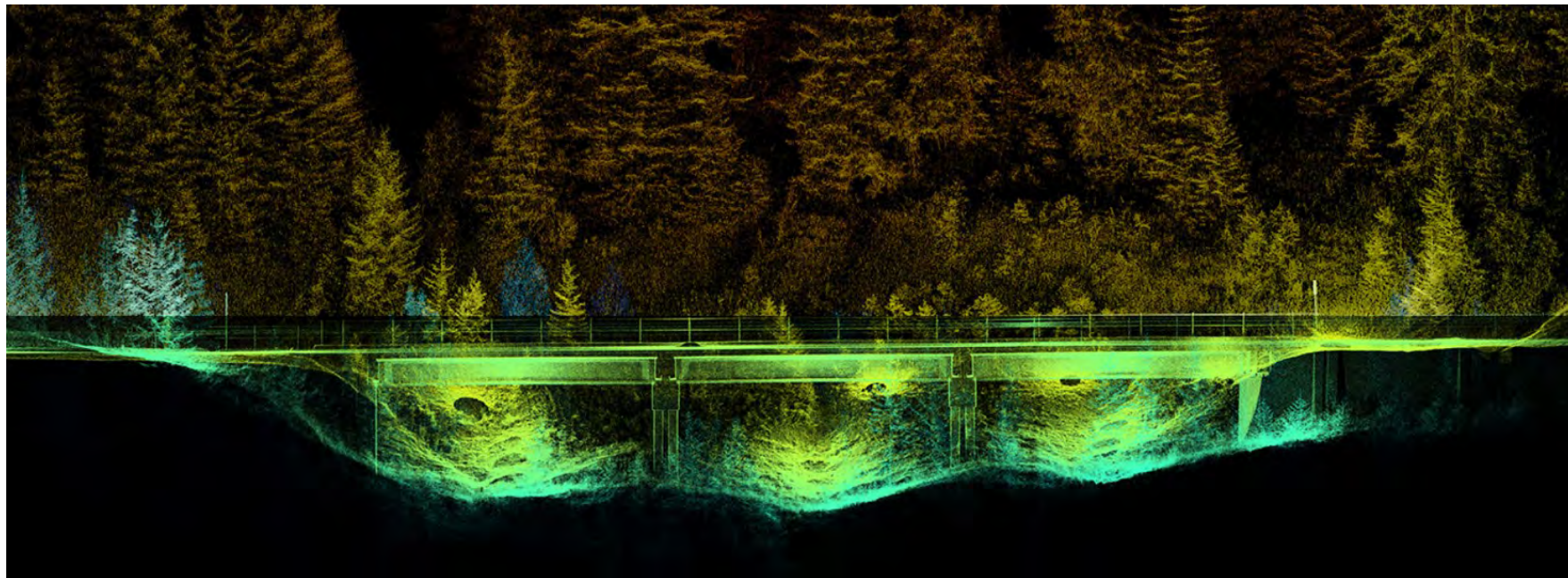
MODÈLE DIGITAL: **INSTA 360° X3**





3. Digitalisation d'infrastructures

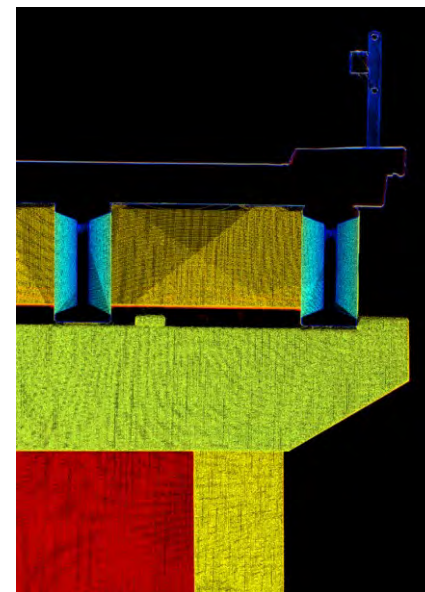
ACQUISITION DES DONNÉES: **TRIMBLE TX8**





3. Digitalisation d'infrastructures

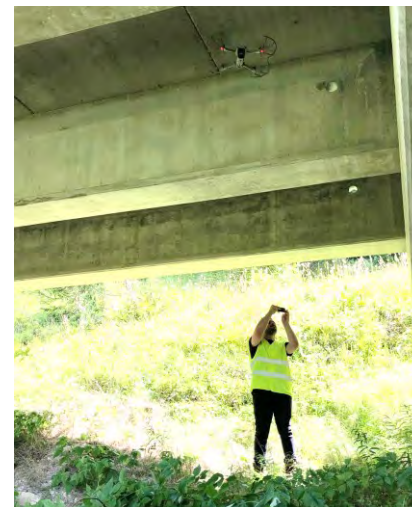
MODÈLE DIGITAL: **TRIMBLE TX8**





3. Digitalisation d'infrastructures

ACQUISITION DES DONNÉES: MIXTE





3. Digitalisation d'infrastructures

MODÈLE 3D À PARTIR DES IMAGES

Images

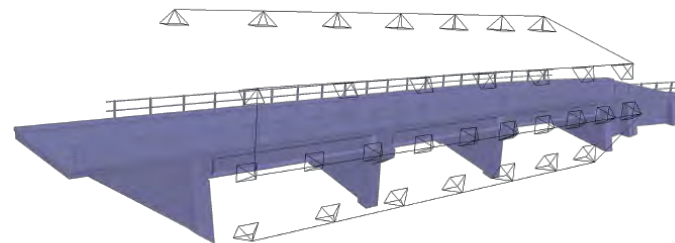


Structure-from-motion

Modèle 3D



Positions des images





3. Digitalisation d'infrastructures

SIMPLIFICATION DU MODÈLE 3D

Modèle 3D



Size: 50 MB

Modèle LOD



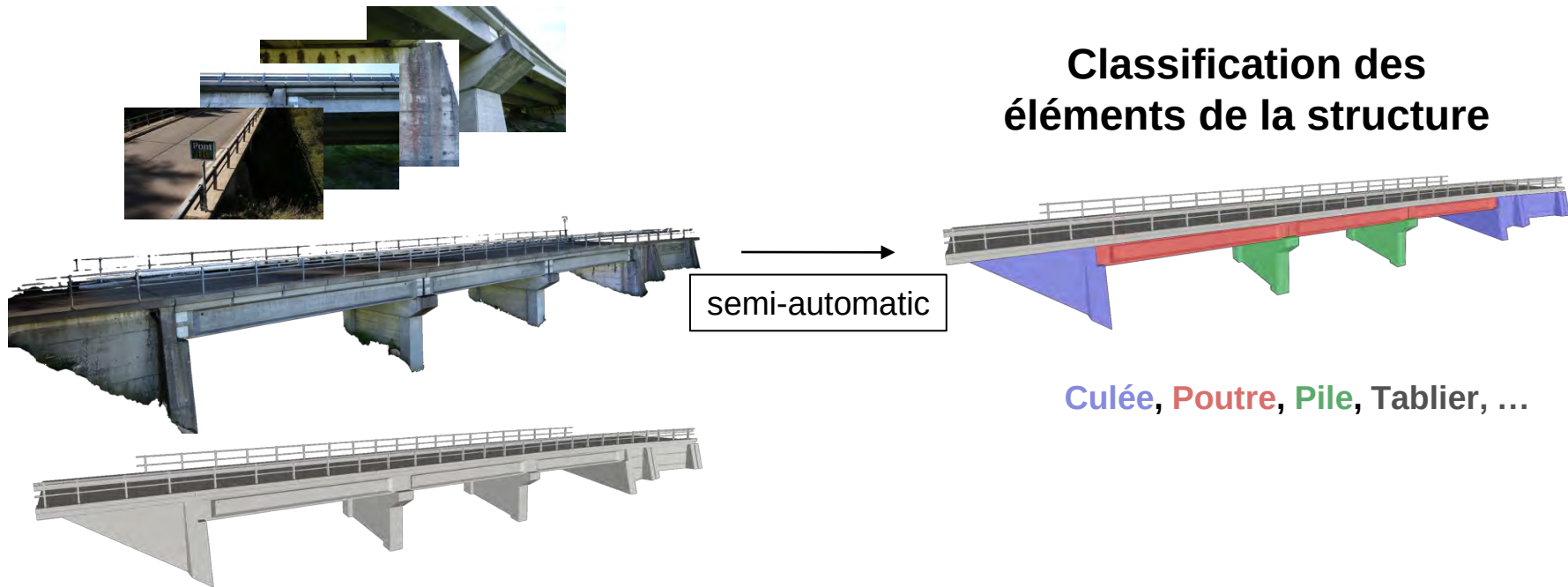
Size: 5 MB

optimized dataset



3. Digitalisation d'infrastructures

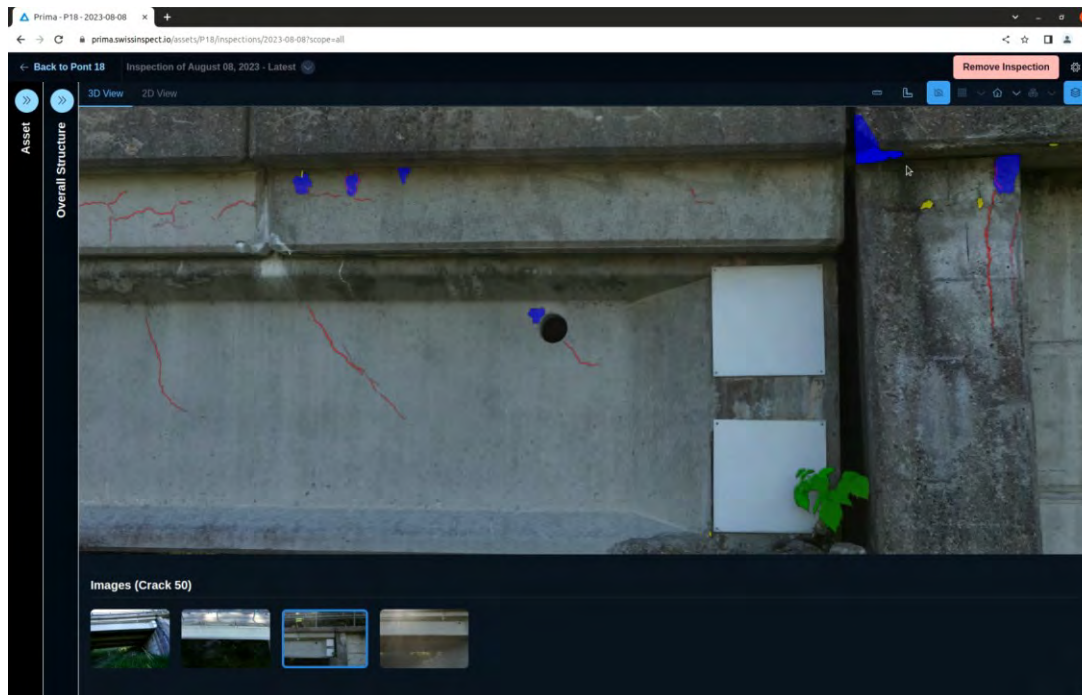
CLASSIFICATION DES ÉLÉMENTS





4. Approche 4.0

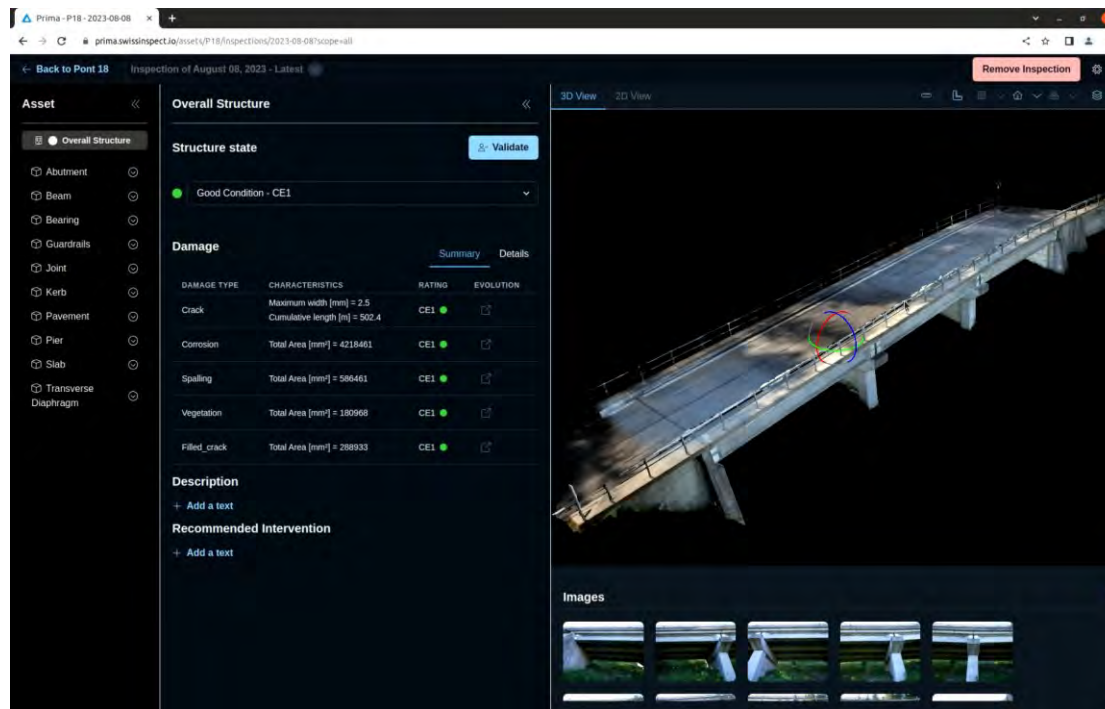
DÉTECTION ET QUANTIFICATION DES DÉGATS À L'AIDE DE L'IA





4. Approche 4.0

LOCALISATION 3D ET SUIVI DES DOMMAGES





4. Approche 4.0

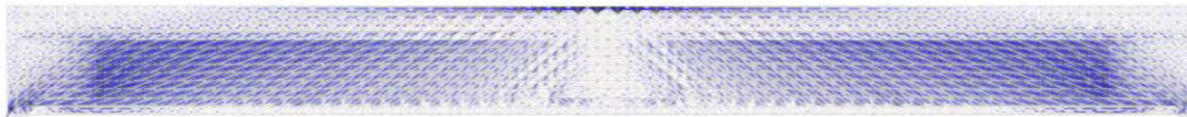
CONFIANCE

INFLUENCE DES DOMMAGES SUR LA SÉCURITÉ STRUCTURALE

relevé fissures
(poutre virtuelle)



contraintes dans
le béton



contraintes dans
l'acier



DAMAGE TYPE		CHARACTERISTICS
Crack	BEAM 1	Maximum width [mm] = 2.3 Cumulative length [m] = 1.5
Corrosion		Total Area [mm²] = 2885

DAMAGE TYPE		CHARACTERISTICS
Crack	BEAM 2	Maximum width [mm] = 2.5 Cumulative length [m] = 9.7
Corrosion		Total Area [mm²] = 3339
Spalling		Total Area [mm²] = 11003

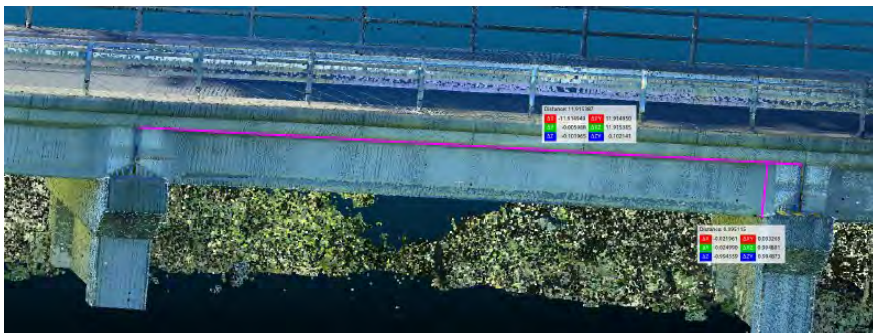
DAMAGE TYPE		CHARACTERISTICS
Crack	BEAM 3	Maximum width [mm] = 2.5 Cumulative length [m] = 12.7
Corrosion		Total Area [mm²] = 1649
Spalling		Total Area [mm²] = 8361

DAMAGE TYPE		CHARACTERISTICS
Crack	BEAM 4	Maximum width [mm] = 2.4 Cumulative length [m] = 1.0
Corrosion		Total Area [mm²] = 2682

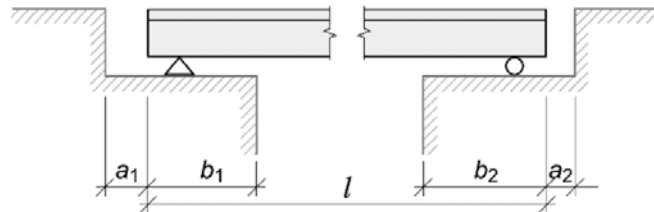


4. Approche 4.0

DÉFINITION LARGEUR DES APPUIS POUR VÉRIFICATION SISMIQUE



Element dimension	Design drawings	From 3D	From 2D triangulation	From Laserscan
Beam length	12m	11.917m (0.69%)	11.900m (0.83%)	11.915m (0.71%)
Beam height	1m	0.991m (0.9%)	0.979m (2.1%)	0.995m (0.5%)





5. Conclusions

OUVERTURE

IMPACTS POSITIFS POUR GRANDS PROPRIÉTAIRE IMMOBILIERS

- **Facility Manager**
→ meilleure maîtrise du risque, maintenance prédictive.
 - **Chef de projet**
→ données actuelles, soumission plus précise (plus petites "réserves"), meilleure coordination dans le projet, contrôle du budget.
 - **Stratégie**
→ base pour une priorisation (stratégie d'approche des risques), investissements ciblés et proportionnels.
- ➔ un changement de mentalité et une remise en question est nécessaire!



5. Conclusions

LIMITATIONS POUR GRANDS PROPRIÉTAIRES IMMOBILIERS

- **Informatique**
→ architecture IT spécifique, réorganisation des processus internes, problématique de la sécurité des données, accès pour externes.
- **Responsables d'inspection**
→ rôle différent (au bureau?), exigences plus élevées pour l'acquisition des données, difficulté pour ouvrages avec éléments structuraux cachés.
- **Données existantes (d'inspection)**
→ en l'état probablement inutilisable, mais avec peut à terme permettre le développement d'une base de données internes (dégâts par ex.)



6. Prochaines étapes

PROJETS PILOTES FUTURS

- L'avenir de l'inspection va de pair avec l'avenir de l'acquisition et du traitement des données.

drone autonome
(Skydio, US)

Internet of
Things (IoT)

scanners laser mobile
(Navis VLX, GER)

casque AR/VR combiné
avec acquisition de données





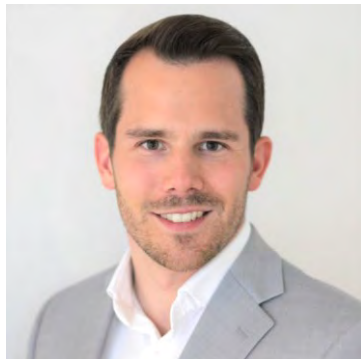
Merci pour votre attention!



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS

armasuisse
Immobilien



ar.admin.ch/de/armasuisse-immobilien

fabio.brantschen@armasuisse.ch



SW|SS
INSPECT



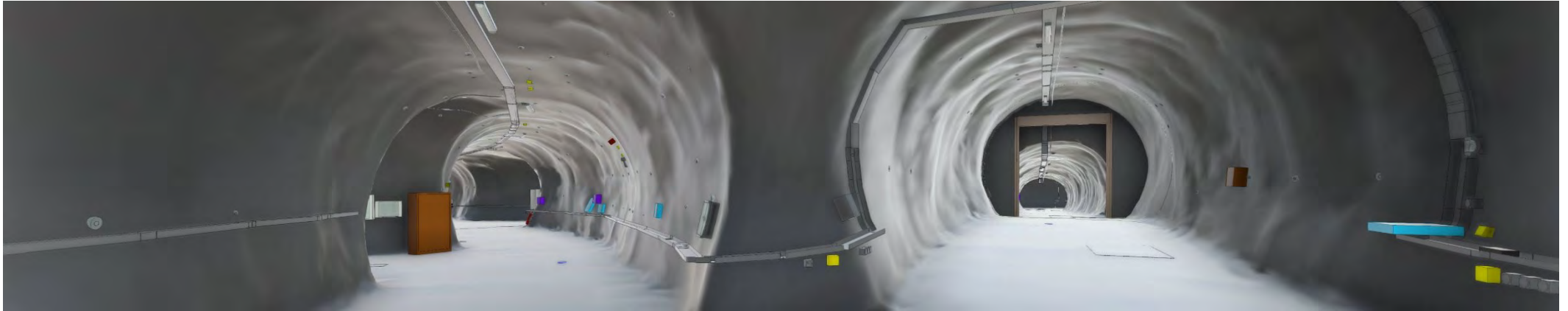
swissinspect.io

amir.rezaie@swissinspect.io



wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

swisstopo



BIM Mont Terri

Projektübersicht und technische Umsetzung

Aperçu du projet et réalisation technique

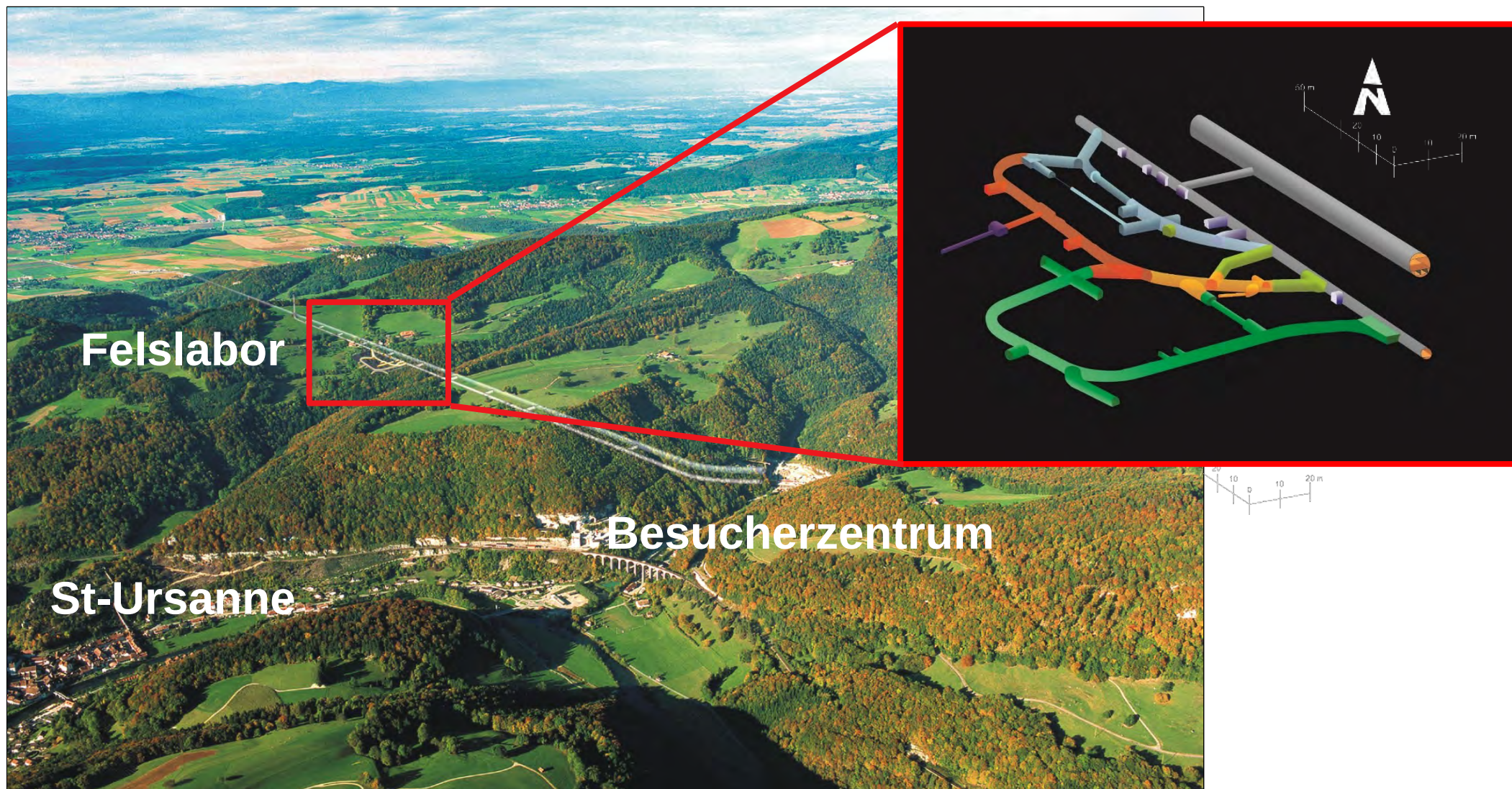
26. April 2024 - swisstopo Kolloquium «Werkstatt GeoBIM»

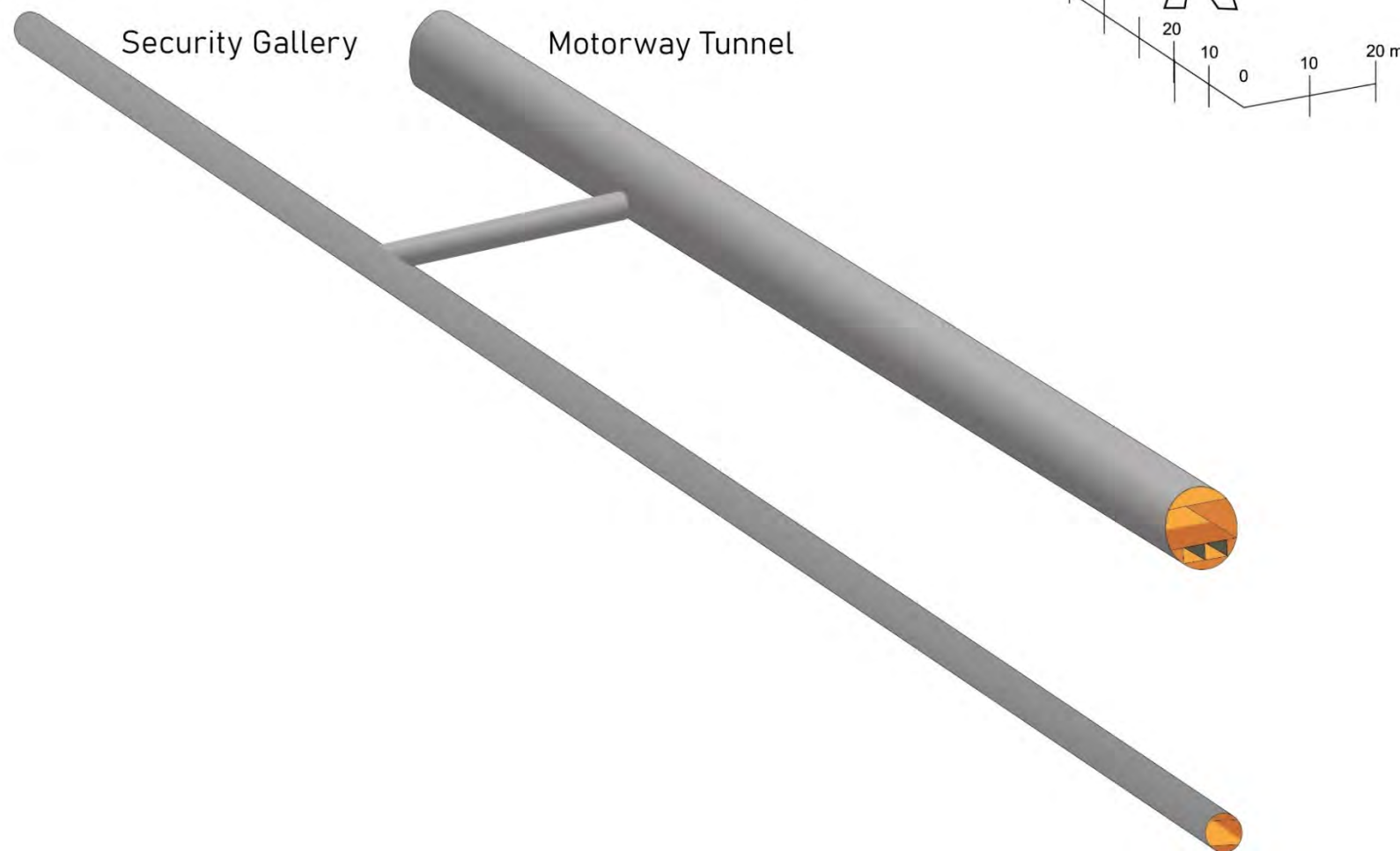
Stefan Volken, Projektleiter BIM Mont Terri

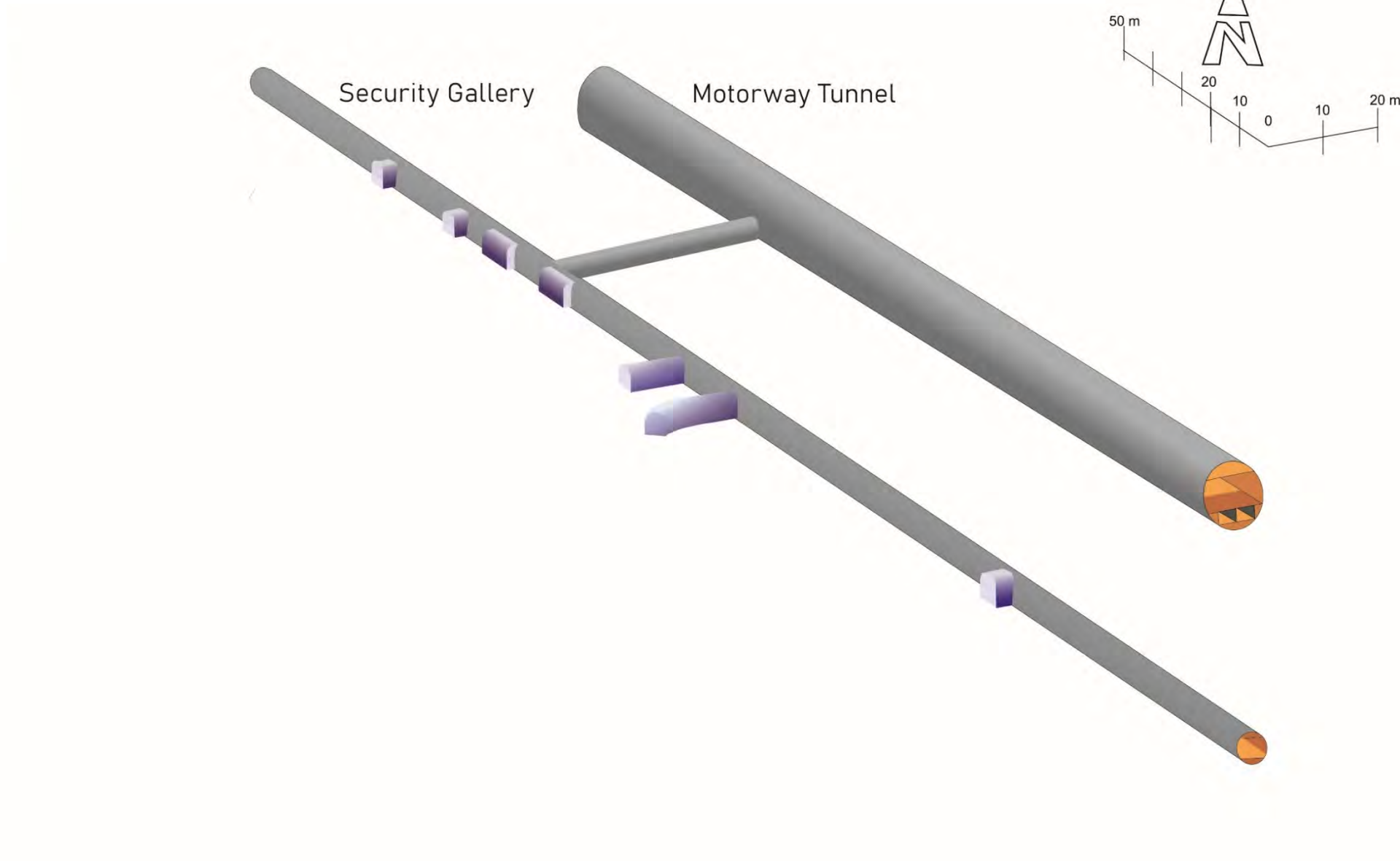


Lage des Felslabors Mont Terri

Emplacement du laboratoire souterrain du Mont Terri

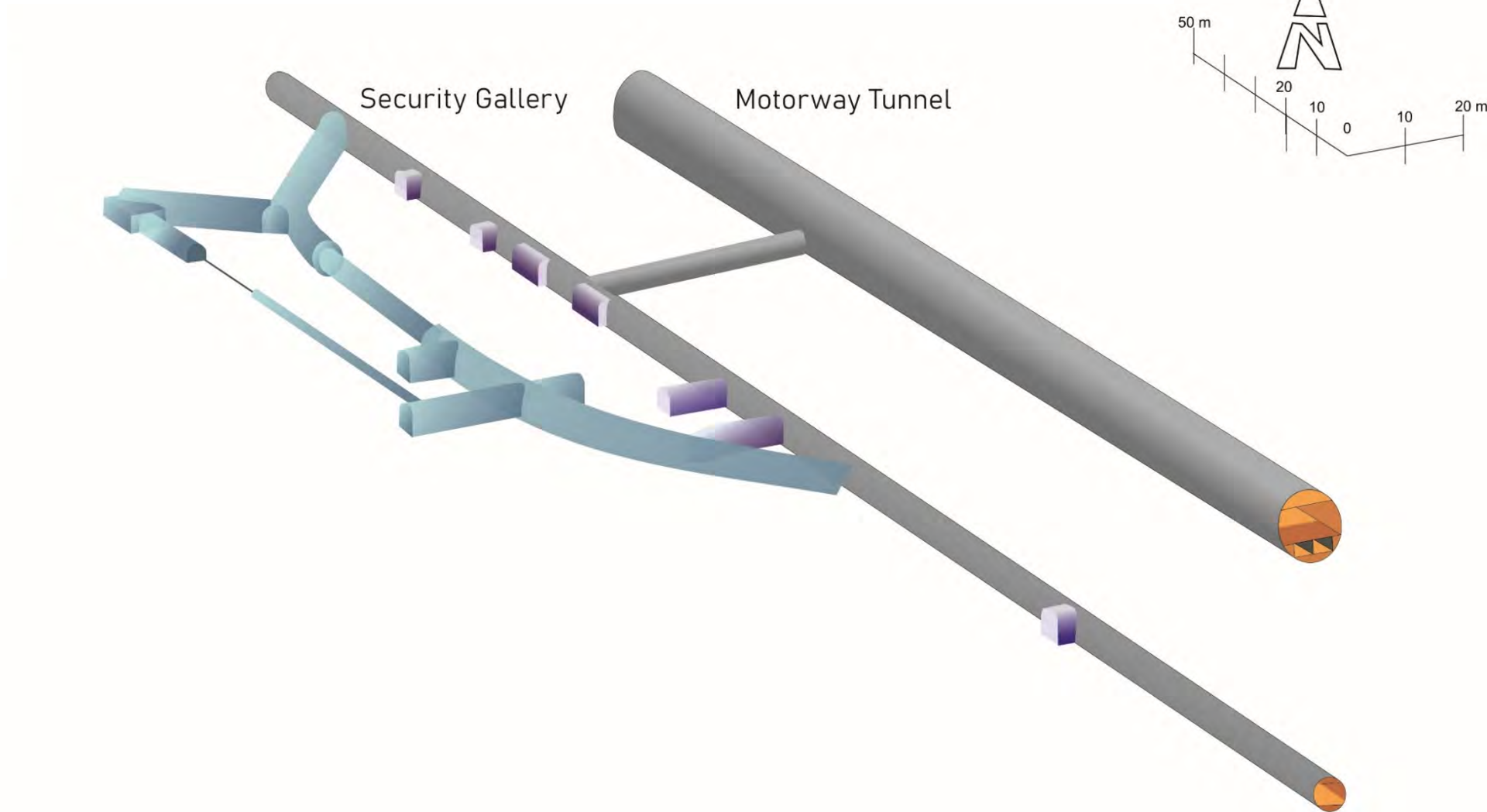






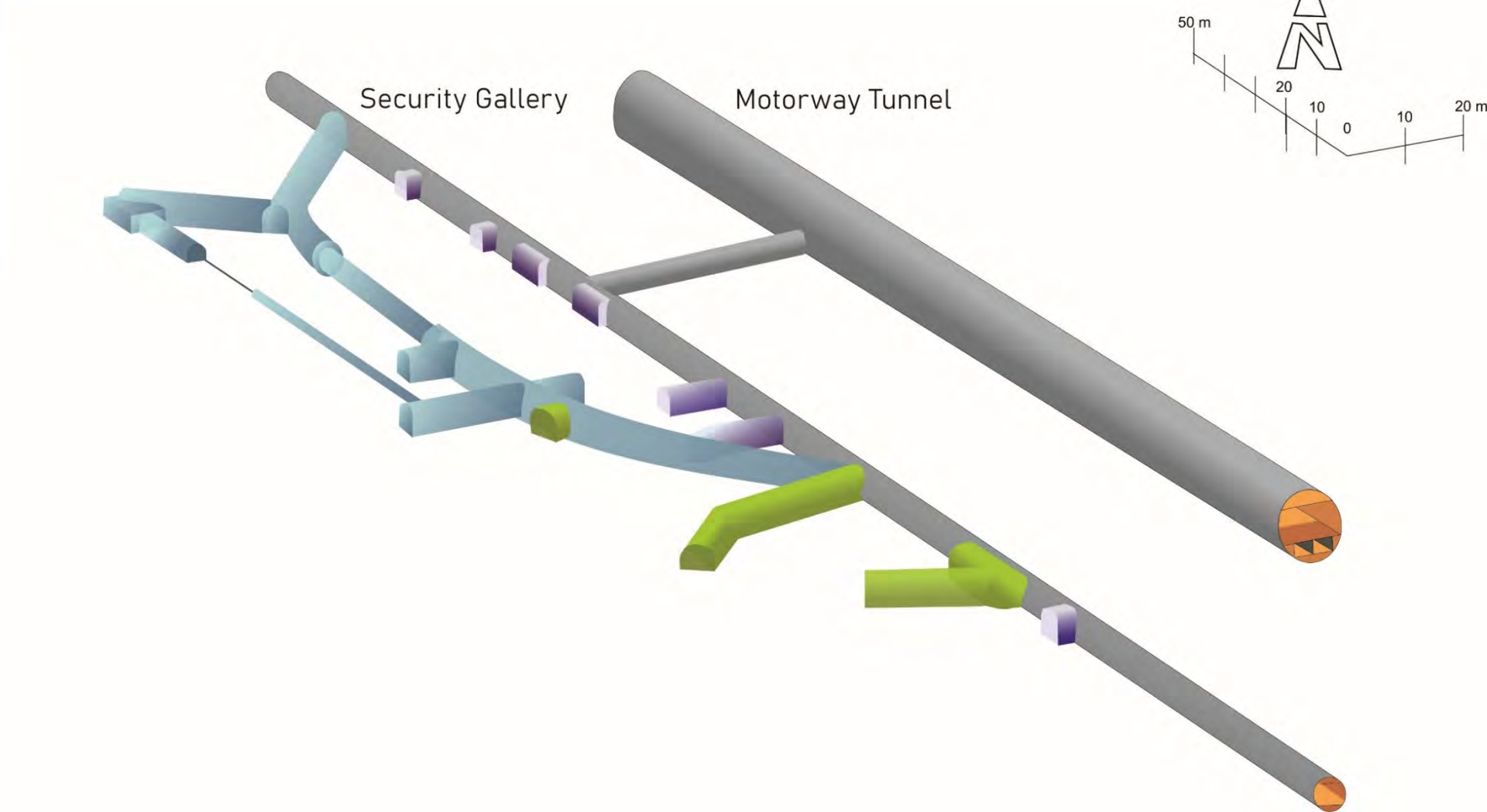
Construction Phases
Rock Laboratory

1996



Construction Phases
Rock Laboratory

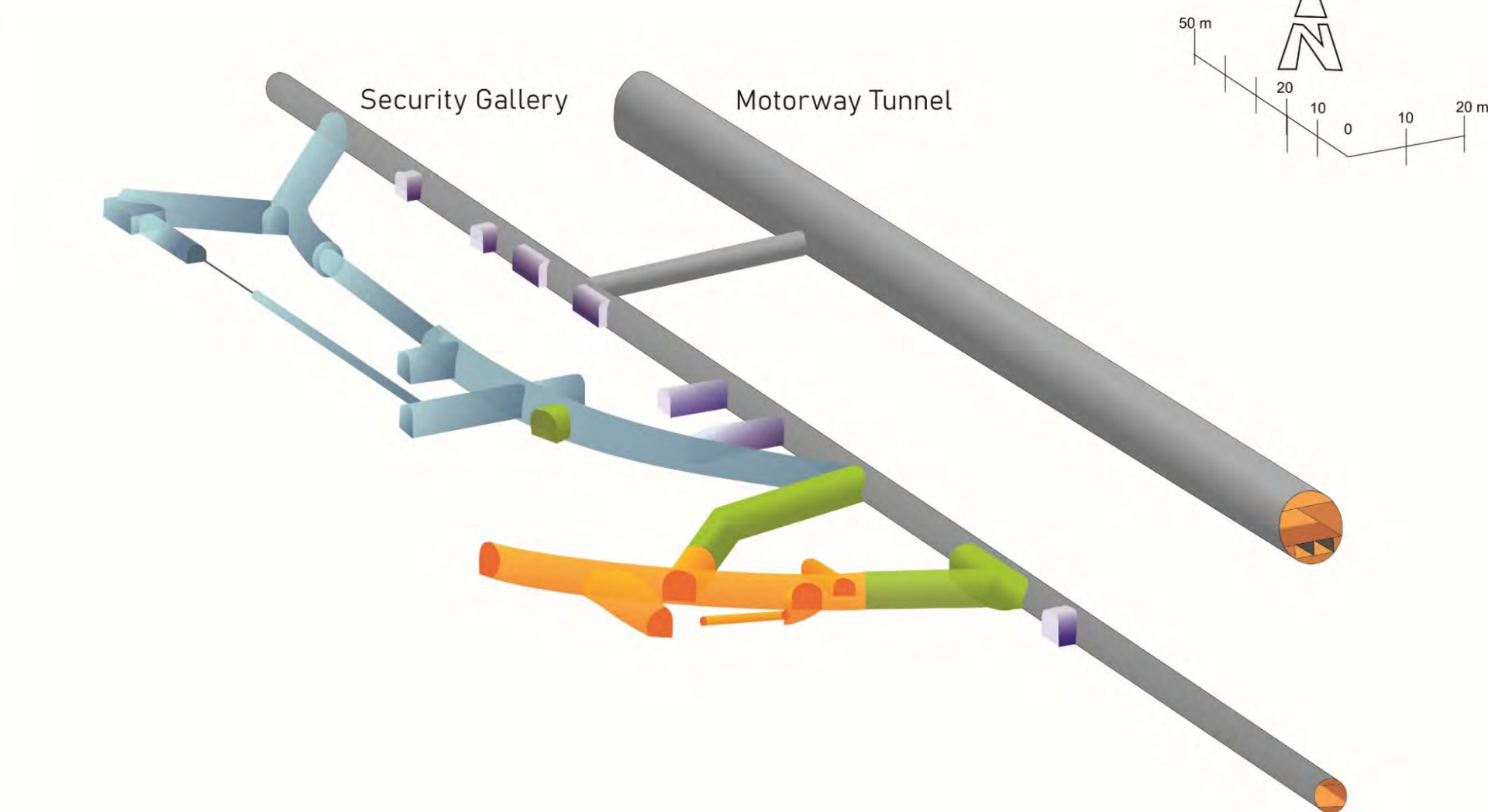
1998
1996

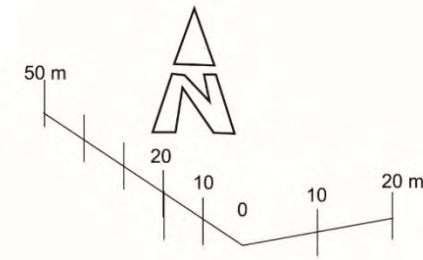
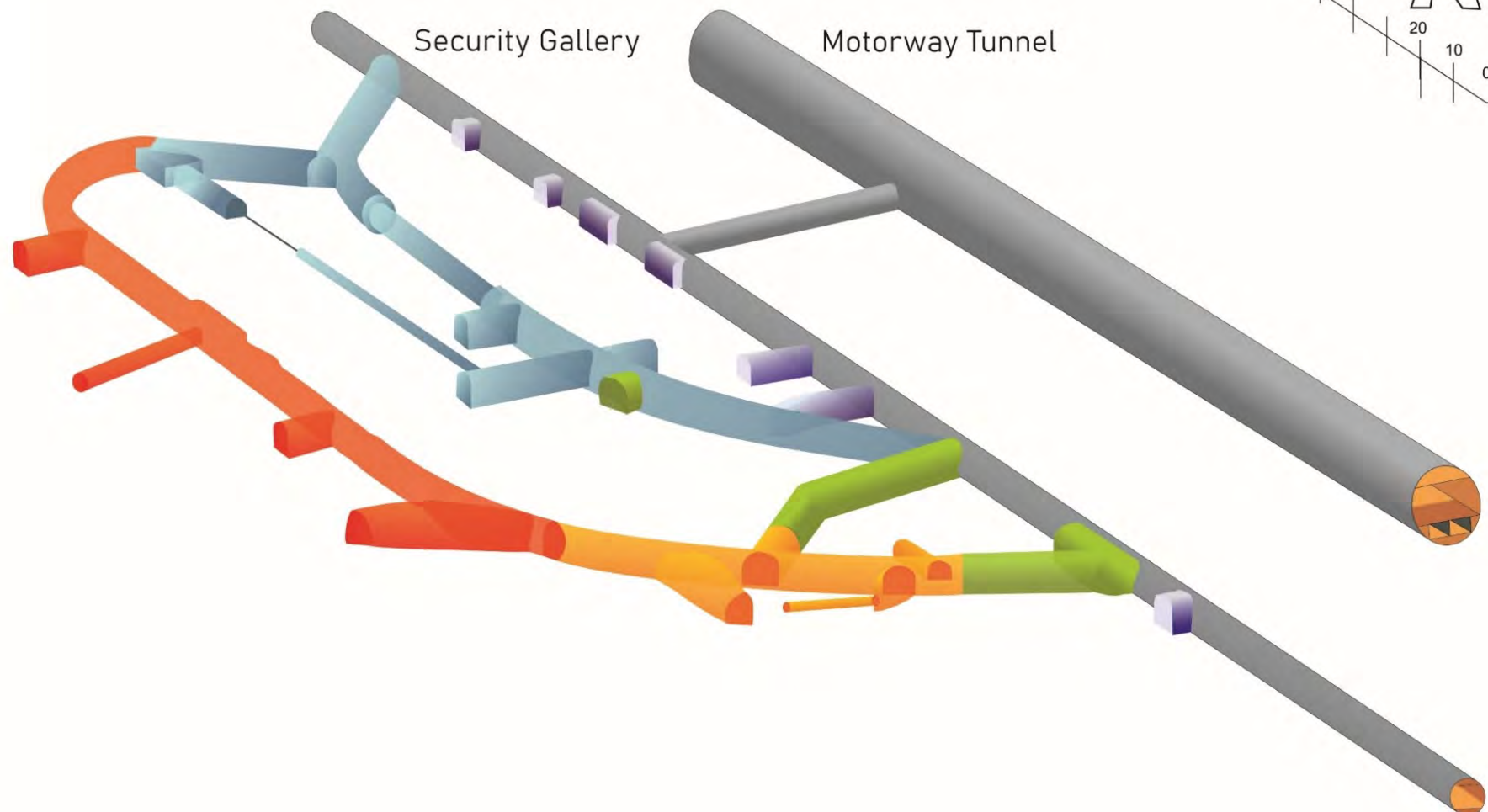


Construction Phases
Rock Laboratory



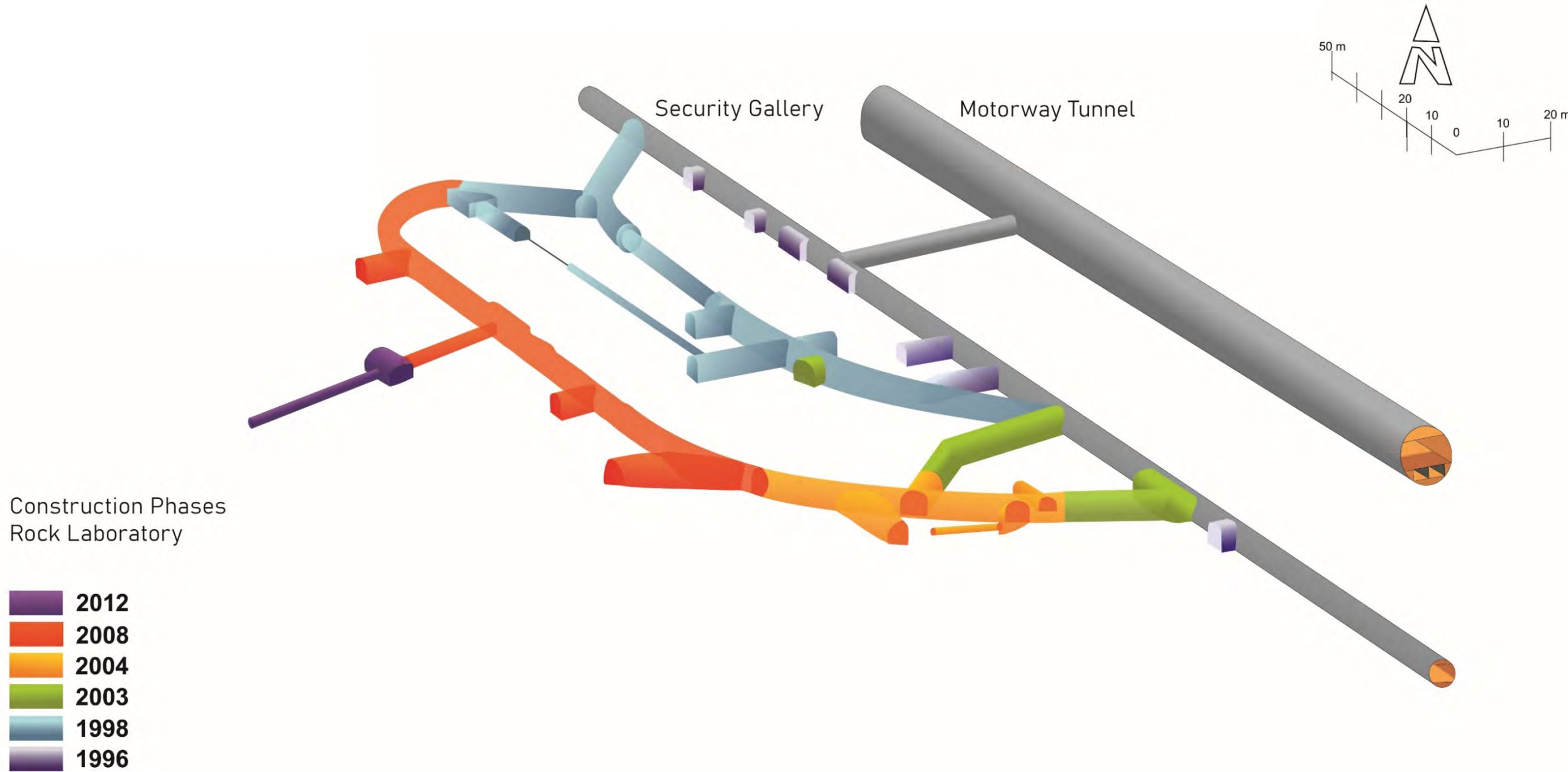
Construction Phases
Rock Laboratory

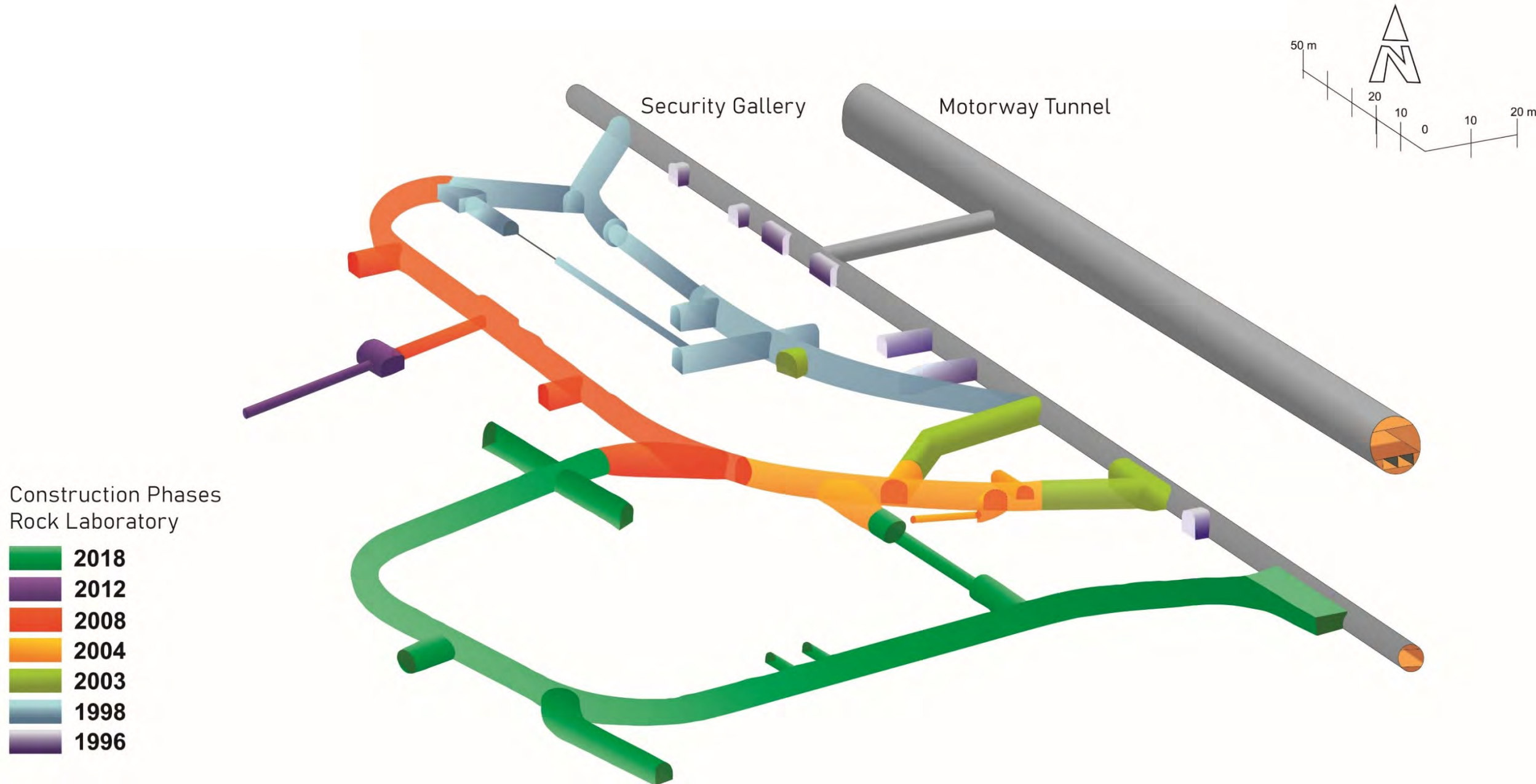




Construction Phases
Rock Laboratory

- 2008
- 2004
- 2003
- 1998
- 1996

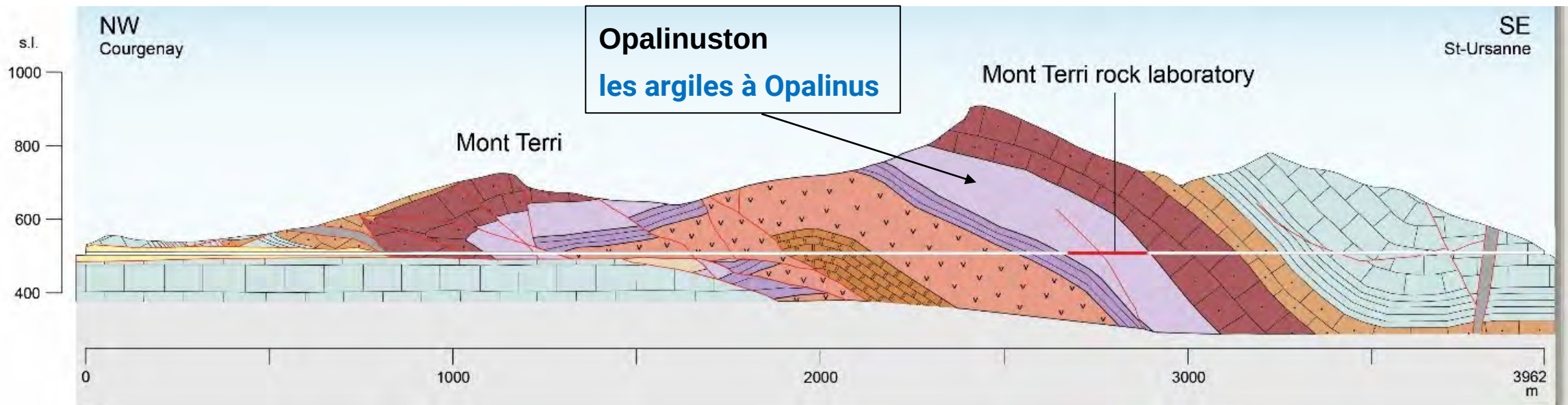






Mont Terri Projekt

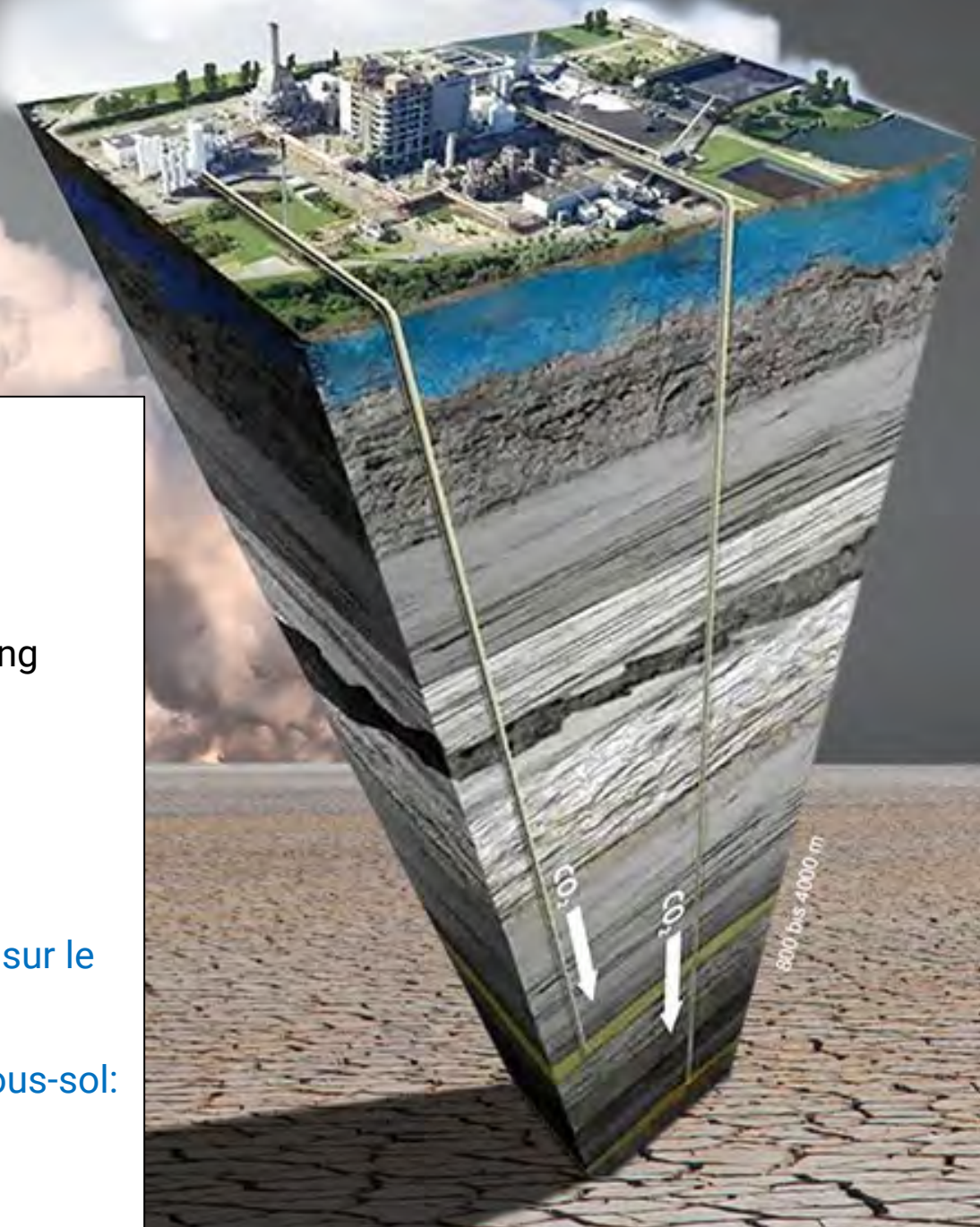
- Internationales Forschungsprojekt
- Seit 28 Jahren **Forschung zur** hydrogeologischen, geochemischen und geotechnischen **Charakterisierung einer Tonformation, des Opalinustons**
- Der Opalinuston ist in der Schweiz das **einzig vorgeschlagene Wirtgestein für hochradioaktive Abfälle**.
- Leistung eines wesentlichen **Beitrags zur Sicherheit und der technischen Machbarkeit eines geologischen Tiefenlagers im Opalinuston**.
- **Projet de recherche international**
- Depuis 28 ans, **recherche sur la caractérisation** hydrogéologique, géochimique et géotechnique **d'une formation argileuse, les argiles à Opalinus**.
- En Suisse, l'argile à Opalinus est l'unique roche d'accueil envisagée pour l'enfouissement des déchets radioactifs.
- Grande **contribution à garantir la faisabilité technique et la sécurité des opérations d'entreposage de déchets dans de l'argile à Opalinus en couches géologiques profondes**





CO₂-Speicherung im Untergrund

- Seit 12 Jahren Forschung zur CO₂-Speicherung im Untergrund
→ siehe Kolloquium vom 05. Februar 2024 zum Thema CO₂-Speicherung im Untergrund:
<https://www.swisstopo.admin.ch/de/kolloquiumspraesentationen-im-jahr-2024>
- Depuis 12 ans, des recherches au laboratoire souterrain du Mont Terri sur le stockage du CO₂ dans le sous-sol.
→ voir le colloque du 05 février 2024 sur le stockage de CO₂ dans le sous-sol:
<https://www.swisstopo.admin.ch/fr/presentations-des-colloques-passes-en-2024>



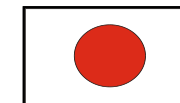


Mont Terri Projektpartner

Partenaires du projet du Mont Terri



- 22 Partner aus 10 Ländern
- 22 partenaires de 10 pays





Aufgaben von swisstopo im Felslabor Mont Terri

Tâches de swisstopo au laboratoire souterrain du Mont Terri

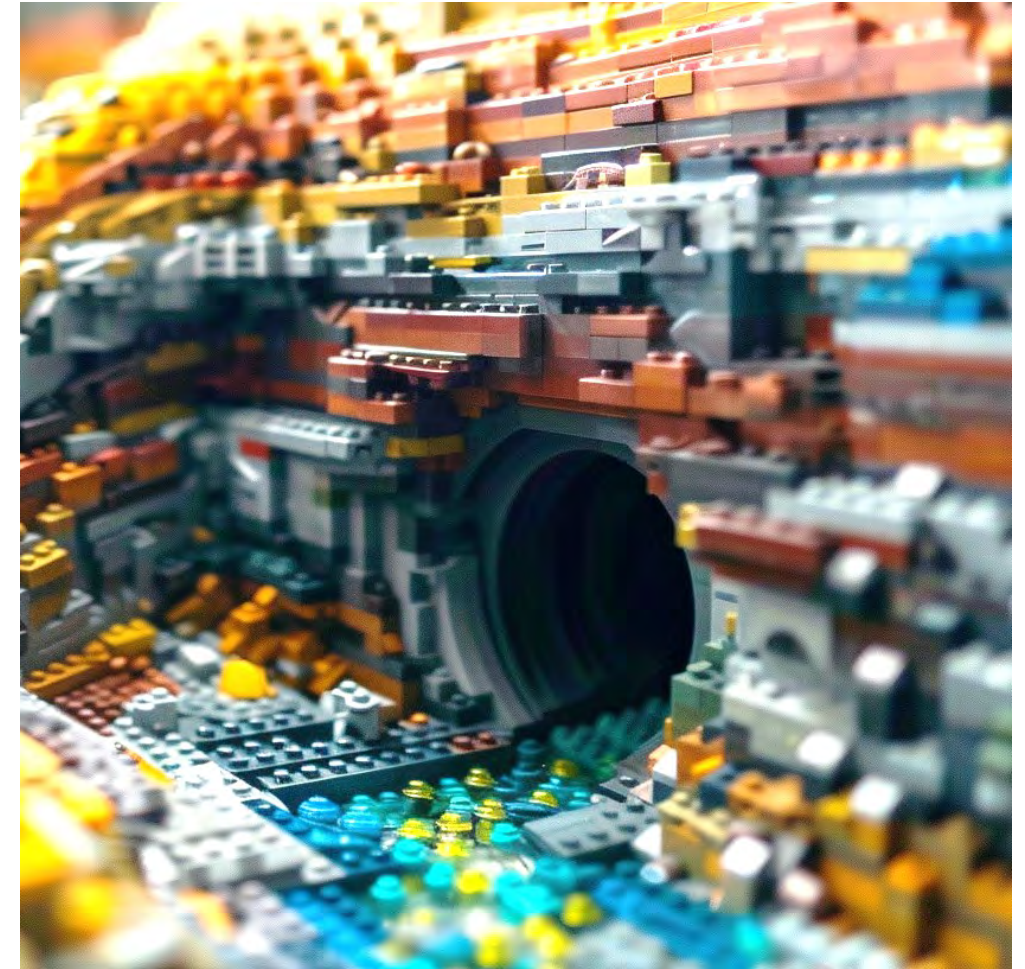


- Leitung des internationalen Mont Terri Projekts
 - Betrieb des Felslabors
 - Gewährleistung der Untertagesicherheit
 - Planung und Durchführung von eigenen Experimenten und die Unterstützung von Experimenten der Partner
 - Kommunikation intern (Partner) & extern (Behörden, Forschungsanstalten, Industrie, Bevölkerung → Besucherzentrum)
- La direction du projet international du Mont Terri
 - Fonctionnement du laboratoire souterrain
 - Assurer la sécurité souterraine
 - Planification et réalisation de ses propres expériences et soutien aux expériences des partenaires
 - Communication interne (partenaires) et externe (autorités, instituts de recherche, industrie, population → centre de visiteurs)



Anwendungsfälle BIM Mont Terri **Cas d'utilisation BIM-MT**

- **Interaktion Geologie – Laborinfrastruktur**
Interaction géologie - infrastructure du laboratoire
- Inventarisierung Laborinfrastruktur → Retro BIM (inkl. geologische Objekte)
- Aufbau IFC-Schnittstelle für Zusammenarbeit, Austausch, Projekte → z.B. Laborerweiterung
- Betrieb & Wartung (Gerätewartung, Zustands- / Schadensaufnahme)
- Experiment- / Bohrplanung
- Grundlage für Simulationen
- Grundlage für Labor-Rückbau
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. VR / AR Anwendung im Besucherzentrum oder im Labor)



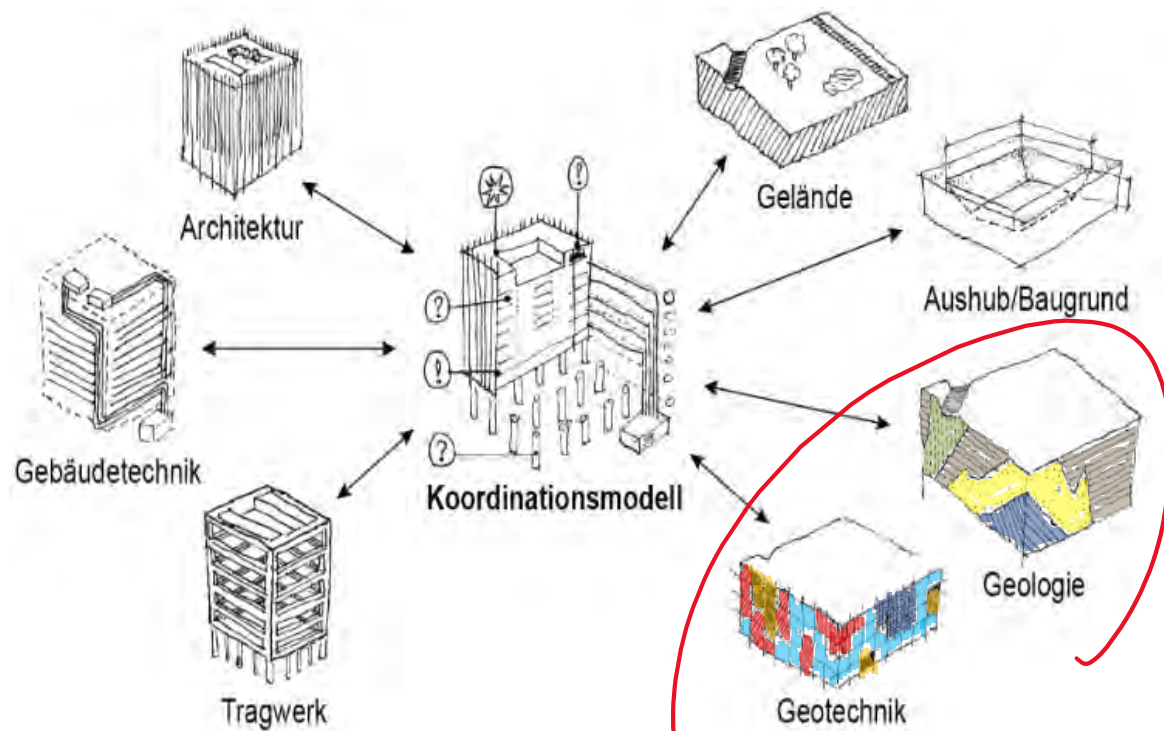
Projekthintergrund **Contexte du projet**

Innosuisse-Projekt **GEOL BIM**:

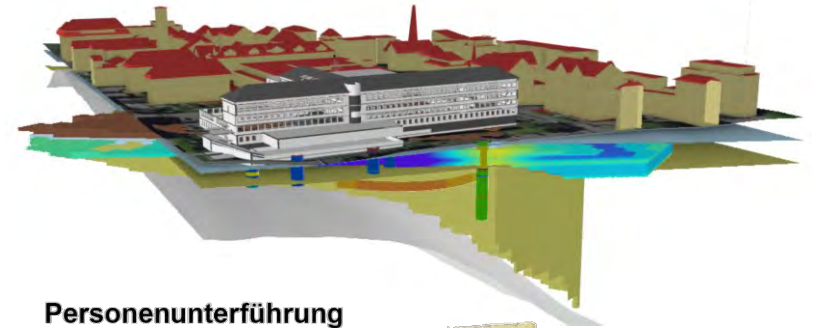
Integration der Geologie in die BIM-Methode

Projet Innosuisse GEOL BIM :

Intégration de la géologie dans la méthode BIM



BIM Labor swisstopo

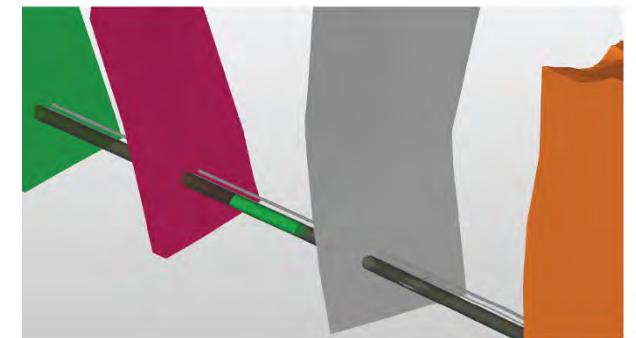


Personenunterführung
Bahnhof Muttenz



Datengrundlage: Schweizerische
Bundesbahnen SBB und In-Terra GmbH

Neuer Gotthardstrassentunnel

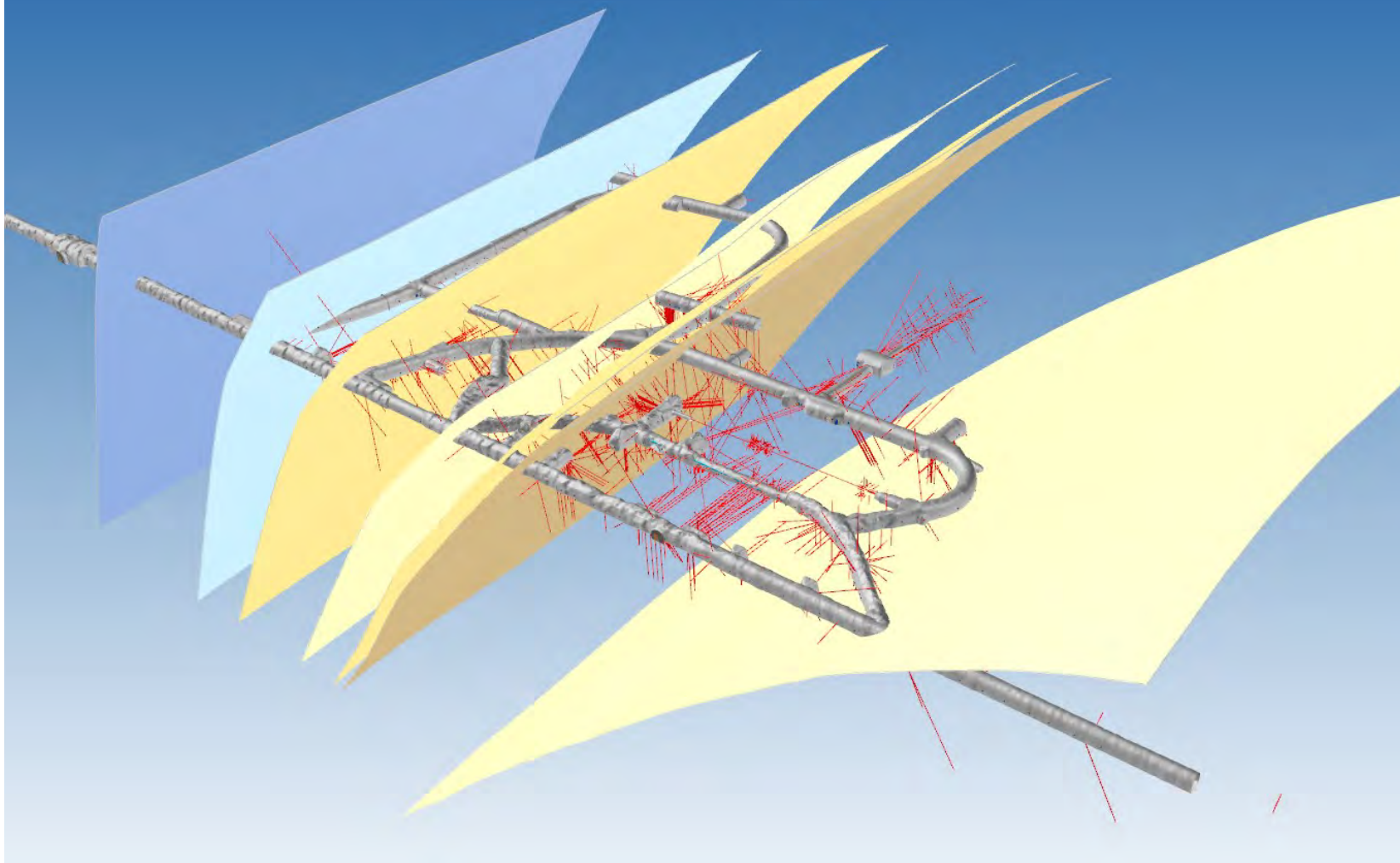




Projekthintergrund **Contexte du projet**

Interaktion von Geologie & Laborinfrastruktur beim Felslabor Mont Terri

Interaction entre la géologie et l'infrastructure du laboratoire souterrain du MT





Anwendungsfälle BIM Mont Terri **Cas d'utilisation BIM-MT**

- Interaktion Geologie – Laborinfrastruktur
- **Inventarisierung Laborinfrastruktur**
 - **Retro BIM (inkl. geologische Objekte)**
 - Inventaire de l'infrastructure du laboratoire**
 - **Retro BIM (y compris les objets géologiques)**
- Aufbau IFC-Schnittstelle für Zusammenarbeit, Austausch, Projekte → z.B. Laborerweiterung
- Betrieb & Wartung
(Gerätewartung, Zustands- / Schadensaufnahme)
- Experiment- / Bohrplanung
- Grundlage für Simulationen
- Grundlage für Labor-Rückbau
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. VR / AR Anwendung im Besucherzentrum oder im Labor)





Anwendungsfälle BIM Mont Terri **Cas d'utilisation BIM-MT**

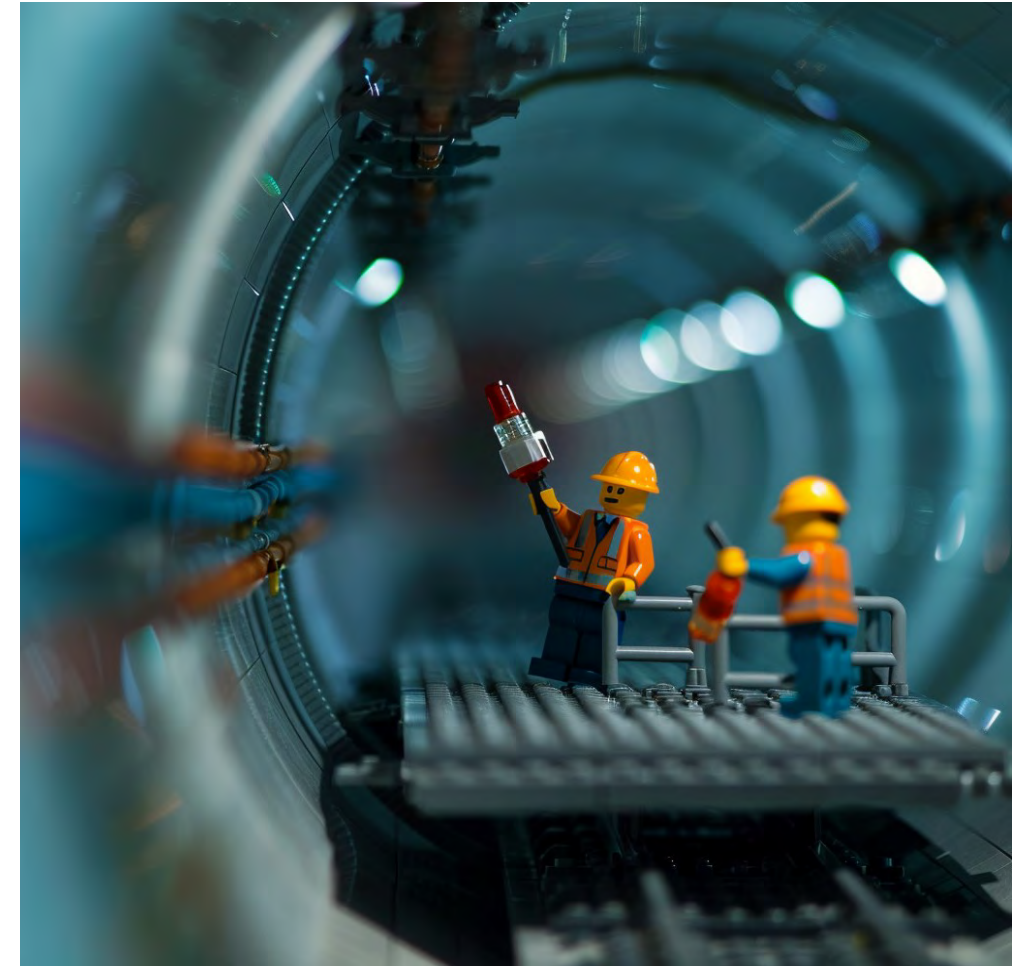
- Interaktion Geologie – Laborinfrastruktur
- Inventarisierung Laborinfrastruktur → Retro BIM (inkl. geologische Objekte)
- **Aufbau IFC-Schnittstelle für Zusammenarbeit, Austausch, Projekte → z.B. Laborerweiterung**
Mise en place d'une interface IFC pour la collaboration, l'échange, les projets → p.ex. extension du laboratoire
- Betrieb & Wartung (Gerätewartung, Zustands- / Schadensaufnahme)
- Experiment- / Bohrplanung
- Grundlage für Simulationen
- Grundlage für Labor-Rückbau
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. VR / AR Anwendung im Besucherzentrum oder im Labor)





Anwendungsfälle BIM Mont Terri **Cas d'utilisation BIM-MT**

- Interaktion Geologie – Laborinfrastruktur
- Inventarisierung Laborinfrastruktur → Retro BIM (inkl. geologische Objekte)
- Aufbau IFC-Schnittstelle für Zusammenarbeit, Austausch, Projekte → z.B. Laborerweiterung
- **Betrieb & Wartung**
(Gerätewartung, Zustands- / Schadensaufnahme)
Exploitation & maintenance
(entretien des appareils, constatation de l'état / des dommages)
- Experiment- / Bohrplanung
- Grundlage für Simulationen
- Grundlage für Labor-Rückbau
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. VR / AR Anwendung im Besucherzentrum oder im Labor)





Anwendungsfälle BIM Mont Terri **Cas d'utilisation BIM-MT**

- Interaktion Geologie – Laborinfrastruktur
- Inventarisierung Laborinfrastruktur → Retro BIM (inkl. geologische Objekte)
- Aufbau IFC-Schnittstelle für Zusammenarbeit, Austausch, Projekte → z.B. Laborerweiterung
- Betrieb & Wartung (Gerätewartung, Zustands- / Schadensaufnahme)
- **Experiment- / Bohrplanung**
Planification de l'expérience / du forage
- Grundlage für Simulationen
- Grundlage für Labor-Rückbau
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. VR / AR Anwendung im Besucherzentrum oder im Labor)





Anwendungsfälle BIM Mont Terri **Cas d'utilisation BIM-MT**

- Interaktion Geologie – Laborinfrastruktur
- Inventarisierung Laborinfrastruktur → Retro BIM (inkl. geologische Objekte)
- Aufbau IFC-Schnittstelle für Zusammenarbeit, Austausch, Projekte → z.B. Laborerweiterung
- Betrieb & Wartung (Gerätewartung, Zustands- / Schadensaufnahme)
- Experiment- / Bohrplanung
- **Grundlage für Simulationen**
Base pour les simulations
- Grundlage für Labor-Rückbau
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. VR / AR Anwendung im Besucherzentrum oder im Labor)





Anwendungsfälle BIM Mont Terri **Cas d'utilisation BIM-MT**

- Interaktion Geologie – Laborinfrastruktur
- Inventarisierung Laborinfrastruktur → Retro BIM (inkl. geologische Objekte)
- Aufbau IFC-Schnittstelle für Zusammenarbeit, Austausch, Projekte → z.B. Laborerweiterung
- Betrieb & Wartung (Gerätewartung, Zustands- / Schadensaufnahme)
- Experiment- / Bohrplanung
- Grundlage für Simulationen
- **Grundlage für Labor-Rückbau**
Base pour le démantèlement du laboratoire
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. VR / AR Anwendung im Besucherzentrum oder im Labor)





Anwendungsfälle BIM Mont Terri **Cas d'utilisation BIM-MT**

- Interaktion Geologie – Laborinfrastruktur
 - Inventarisierung Laborinfrastruktur → Retro BIM (inkl. geologische Objekte)
 - Aufbau IFC-Schnittstelle für Zusammenarbeit, Austausch, Projekte → z.B. Laborerweiterung
 - Betrieb & Wartung (Gerätewartung, Zustands- / Schadensaufnahme)
 - Experiment- / Bohrplanung
 - Grundlage für Simulationen
 - Grundlage für Labor-Rückbau
 - **Öffentlichkeitsarbeit (z.B. VR / AR Anwendung im Besucherzentrum oder im Labor)**
- Relations publiques (par ex. application VR / AR dans le centre des visiteurs ou le laboratoire)**





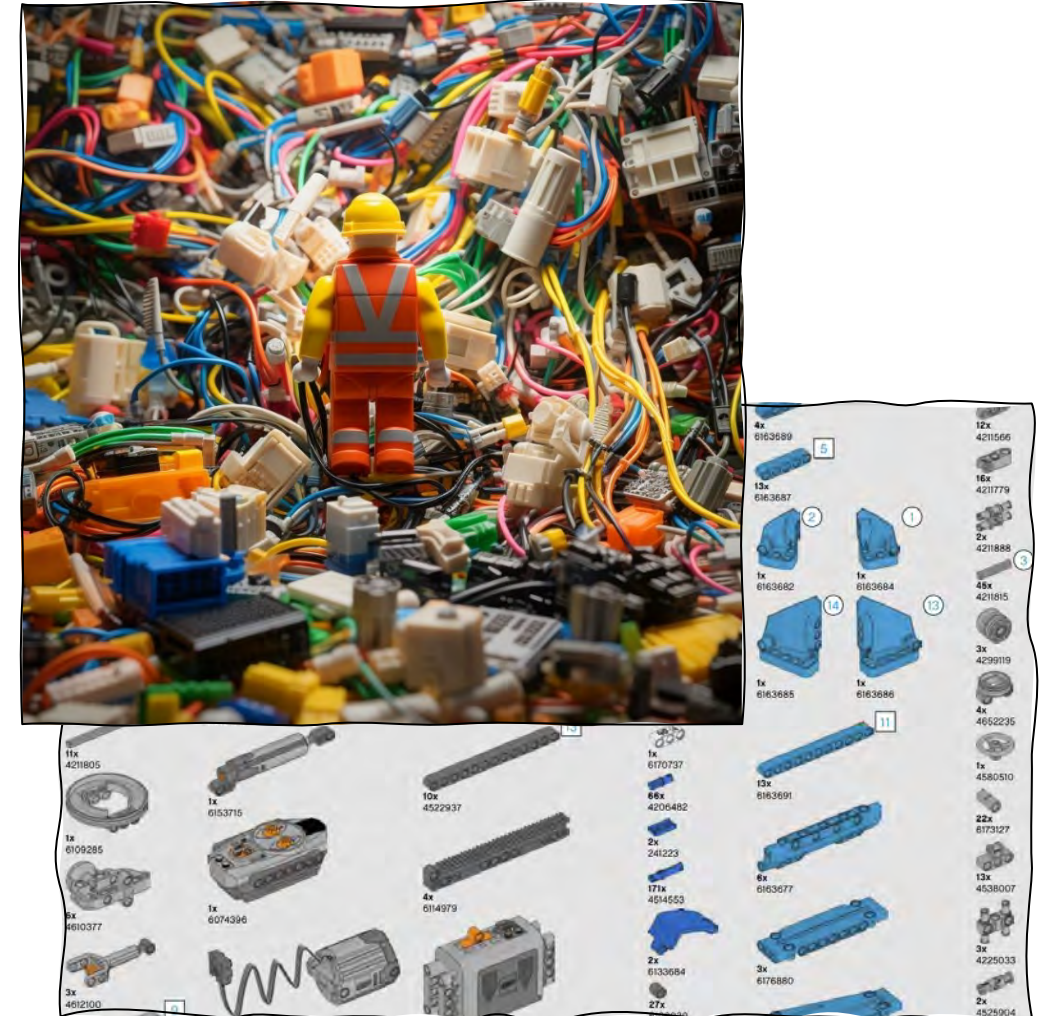
Definition der Informationsanforderungen

Définition des exigences en matière d'information

Aufbau Objektkatalog (1/4)

Structure du catalogue d'objets (1/4)

- Von welchen Assets sollen Informationen erfasst werden?
- Welche Informationen (Attribute) sollen erfasst werden?
- Wie sollen die einzelnen Asset-Typen geometrisch repräsentiert werden? (Level of Detail)
- À partir de quels objects les informations doivent-elles être collectées ?
- Quelles informations (attributs) doivent être collectées ?
- Comment les différents types d'objets doivent-ils être représentés géométriquement ? (Level of Detail)





Definition der Informationsanforderungen

Définition des exigences en matière d'information

Aufbau Objektkatalog (2/4)

Structure du catalogue d'objets (2/4)

- Sichtung von bestehenden Datenbeständen zu der Laborinfrastruktur (CAD-/PDF-Pläne, Excel-Listen, etc.)
 - Prüfung bestehender/geplanter Applikationen (z.B. BIS, Move, fulcrum)
 - Fotodokumentation der bestehenden Assets im Labor
 - Definition der Asset-Kategorien und Asset-Typen:
- Examen des bases de données existantes concernant l'infrastructure du laboratoire (plans CAD/PDF, listes Excel, etc.)
 - Examen des applications existantes/planifiées (z.B. BIS, Move, fulcrum)
 - Documentation photographique des objets existants dans le laboratoire
 - Définition des catégories et des types d'objects:



Definition der Informationsanforderungen

Définition des exigences en matière d'information

Aufbau Objektkatalog (3/4)

Structure du catalogue d'objets (3/4)



Cat ID	Category name
0	Geodetic surveying
1	Excavation support
2	Water system
3	Ventilation
4	Electrical power supply
5	Communication
6	Person localisation system
7	Alarm

Cat ID	Category name
8	Fire and emergency
9	Research
10	Boreholes
11	Environmental sensors
12	Accessories
13	Consumer
14	Geology



Definition der Informationsanforderungen

Définition des exigences en matière d'information

Aufbau Objektkatalog (4/4) Structure du catalogue d'objets (4/4)

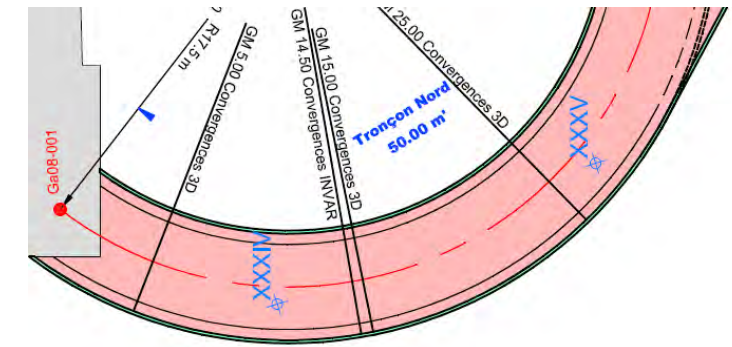
Liste der ca. 80 Asset-Typen: Liste avec env. 80 types d'objets :

Asset type	Asset type name	Asset type	Asset type name	Asset type	Asset type name	Asset type	Asset type name
001	Survey point	407	Ribbon cable junction	505	Radio antenna cable		Experiment control and device cabinet
002	Survey point shaft	408	Power control cabinet	506	Telematic cabinet	904	Bar extensometer
003	Convergence wire storage box	409	Power access board	601	Localisation control unit	905	Experiment shaft
004	Convergence wire cabinet	410	Power access point	602	Localisation antenna	1001	Borehole
101	Supported and unsupported excavation surface	411	Bypass cabinet	701	Alarm lamp	1005	Borehole shaft
102	Steel arch segment	412	Transformer	702	Alarm siren	1101	Environmental controller
103	Rock bolt	413	Safety cage	703	Highway alarm box		External environmental sensor
201	Drainage line	414	Isolating switch	801	Control unit for fire alarm	1102	Tool container
202	Drainage shaft	415	Generator	802	Safety curtain	1201	Tool rack
203	Freshwater pipe	416	Light bar	803	Safety curtain control	1202	Defibrillator
204	Freshwater valve	417	Light spot	804	Safety curtain switch	1203	First-aid kit
302	Exhaust gas line	418	Light switch	805	Safety door	1204	Lavatory
303	Exhaust gas fan	419	Circuit breaker switch	806	Smoke detector	1301	Lan switch
304	Ventilator interruption switch	420	Junction box	807	Manual fire alarm switch	1302	Computer
401	Cable conduit open	421	Power access point 125 A	808	Fire extinguisher		
402	Recess cover	422	Traffic lights	810	Compressed air battery	14xx	Boreholes
403	Ground cable fixation board	423	Traffic lights control	811	Emergency handlight	14xx	Faults
404	Ground	501	Landline telephone box	901	Geological window	14xx	Geological units
405	16kV-cable	502	Telephone horn	902	Geological portal	14xx	Contacts
406	400V-cable	503	Wifi antenna		Experiment controller without enclosure		
		504	Polycom Radio antenna	903			



Datenerfassung Saisie des données

Durchgängige neue Tunnelmetrierung Nouveau métré du tunnel



Planausschnitt mit alter Tunnelmetrierung (rote Linien)

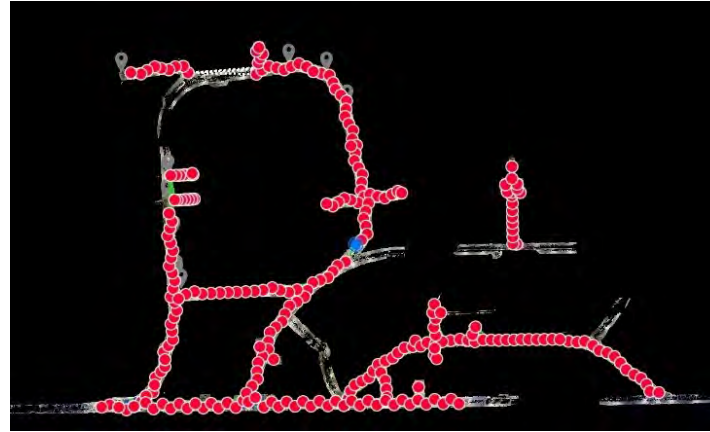
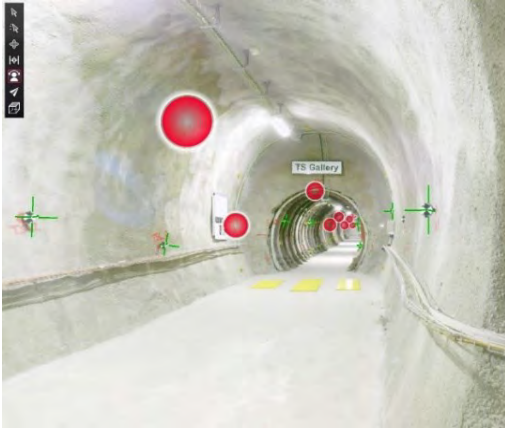
- Das Felslabor besteht nicht aus einer Tunnelröhre mit einem Start- und einem Endpunkt.
- Es gibt verschiedene Galerien und Nischen, die jeweils eine eigene Tunnelmetrierung (Achse) haben.
- Tunnelmetrierung kann verwendet werden, um die Lage von Assets entlang der Abschnitte zu lokalisieren:
 - Filterung der Daten
 - automatisierte Platzierung von Assets
- Le laboratoire ne consiste pas en un tube de tunnel avec un point de départ et un point d'arrivée.
- Il existe différentes galeries et niches, chacune avec son propre métré de tunnel (axe).
- Le métré par tunnel peut être utilisée pour localiser l'emplacement des objets le long des tronçons
 - filtrage des données
 - emplacement automatisé des objets



Datenerfassung Saisie des données

Neuer Laserscan des gesamten Felslabors

Nouveau laserscan de l'ensemble du laboratoire



- Interne Umsetzung durch MitarbeiterInnen des Felslabors
 - Mehr als 400 Stationen
 - Mehr als 40 Milliarden Punkte
 - Abstand 4-5 m zwischen den Stationen
 - Zwei verschiedene Höhen, um die Schatten zu verringern
- Mise en œuvre interne par les collaborateurs du laboratoire souterrain
 - Plus de 400 stations
 - Plus de 40 milliards de points
 - Distance de 4-5 m entre les stations
 - Deux hauteurs différentes pour réduire les ombres



Datenerfassung **Saisie des données**

Objektextraktion aus Laserscan & Pointcloud Cleaning

Extraction d'objets à partir du laser scanning & Pointcloud Cleaning

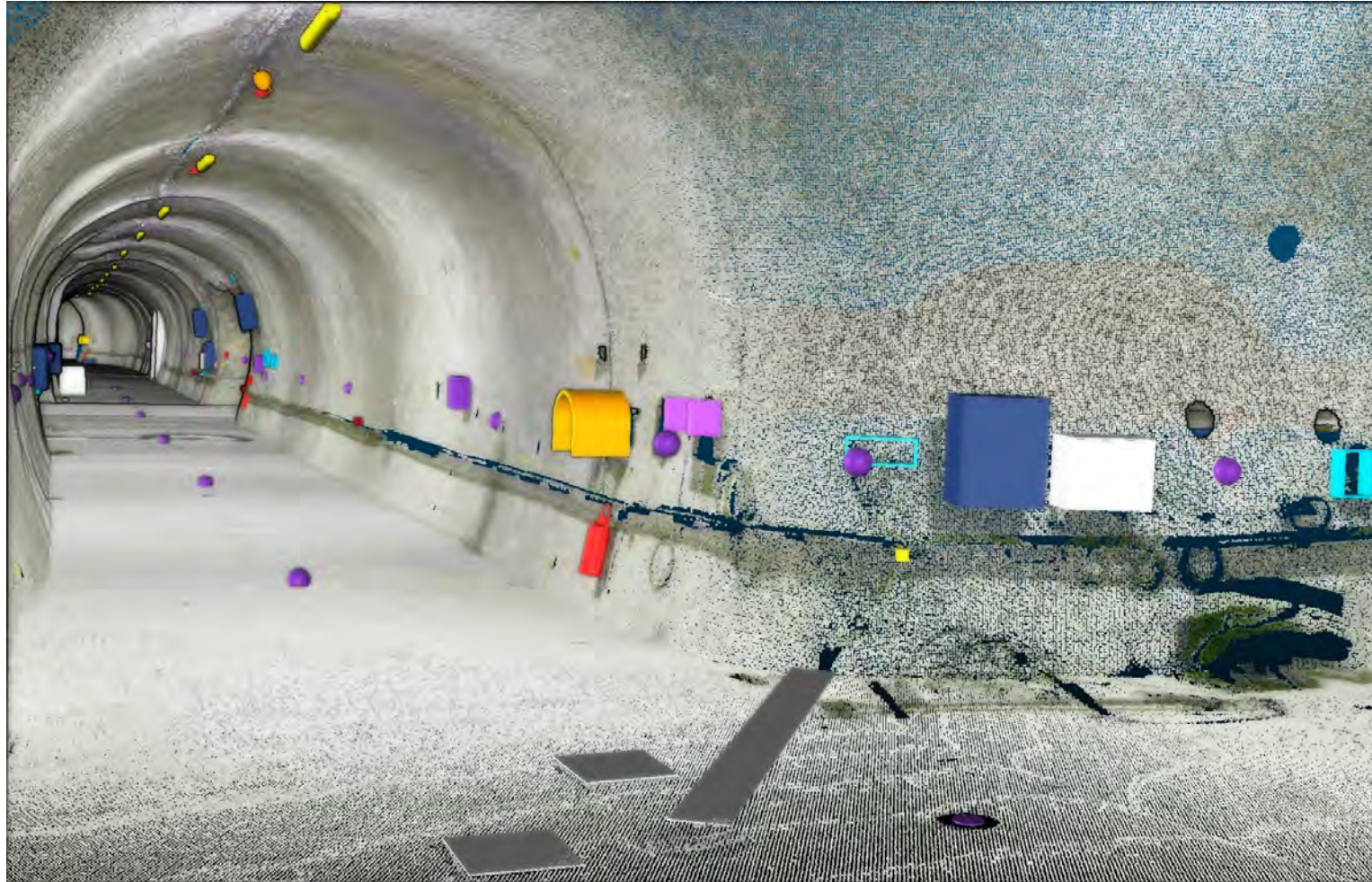




Datenerfassung **Saisie des données**

Objektextraktion aus Laserscan & Pointcloud Cleaning

Extraction d'objets à partir du laser scanning & Pointcloud Cleaning



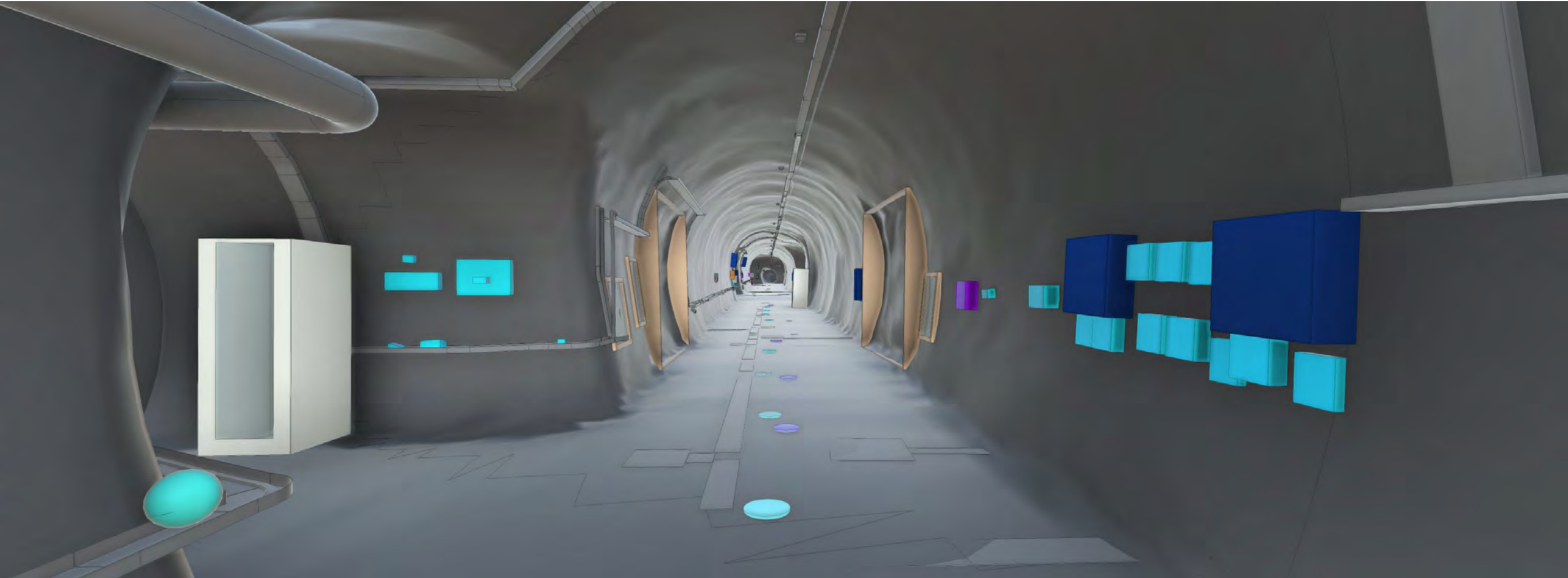
- **Ca. 4'000 Einzelobjekte**
- **Lineare Objekte mit einer Gesamtlänge von ca. 5 km** (Kabelkanäle, Strom- und Kommunikationskabel, Frischwasser- und Drainagerohre, Abluftrohre)
- **Env. 4'000 objets individuels**
- **Des objets linéaires d'une longueur totale d'environ 5 km** (chemins de câbles, câbles électriques et de communication, tuyaux d'eau douce et de drainage, tuyaux d'évacuation d'air)



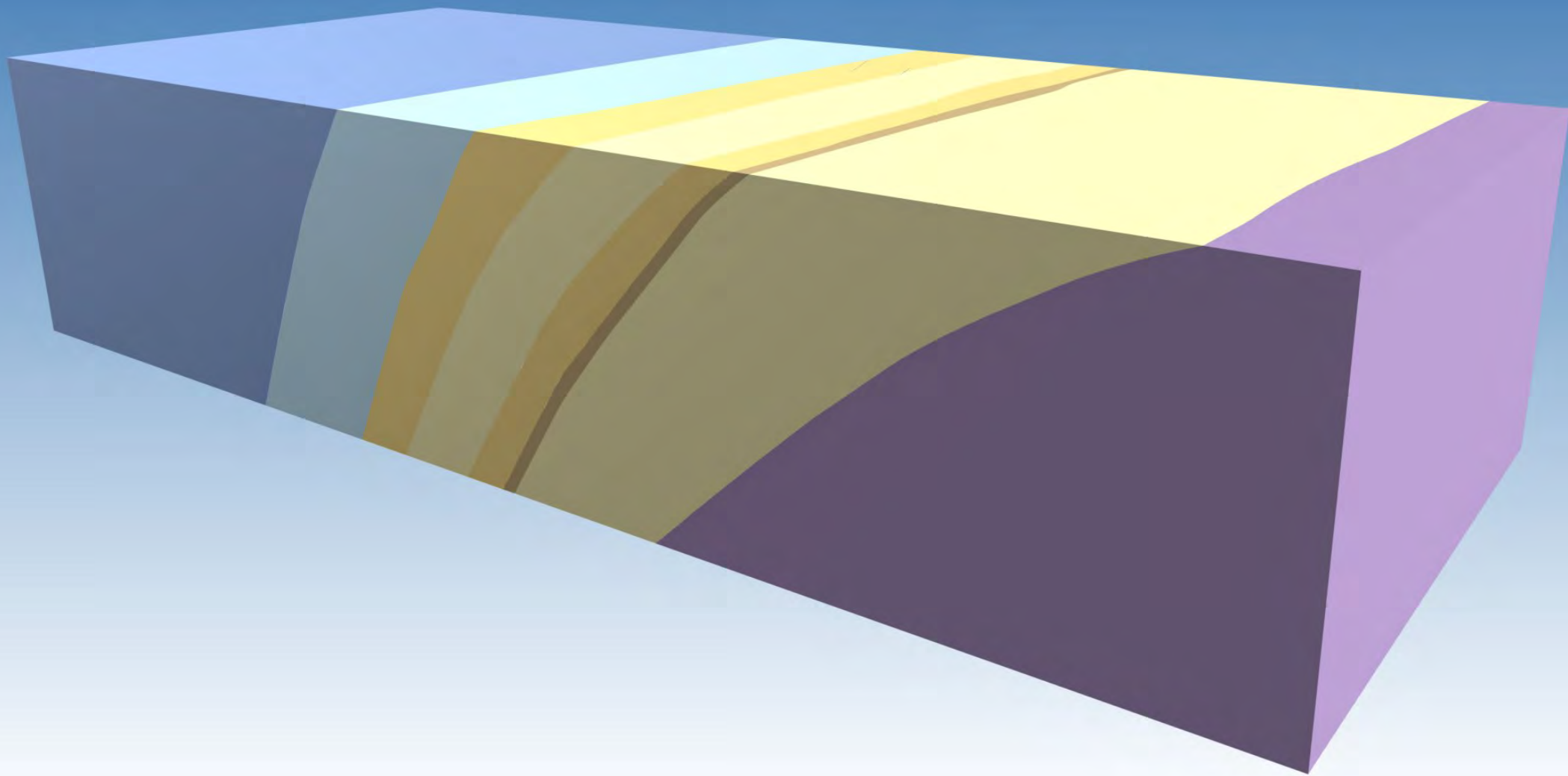
Objektextraktion aus Laserscan & Pointcloud Cleaning

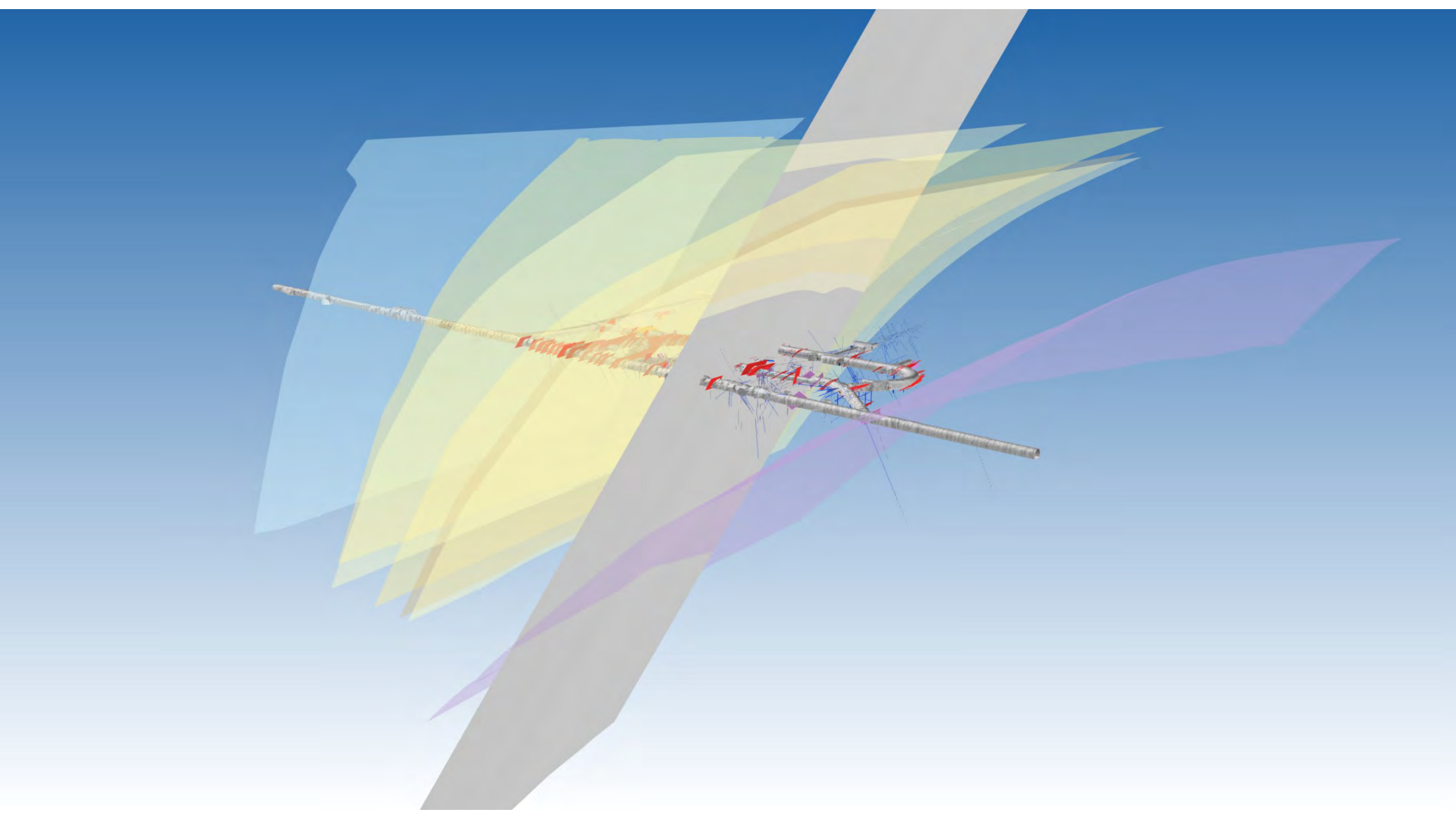
Extraction d'objets à partir d'un laserscan & Pointcloud Cleaning

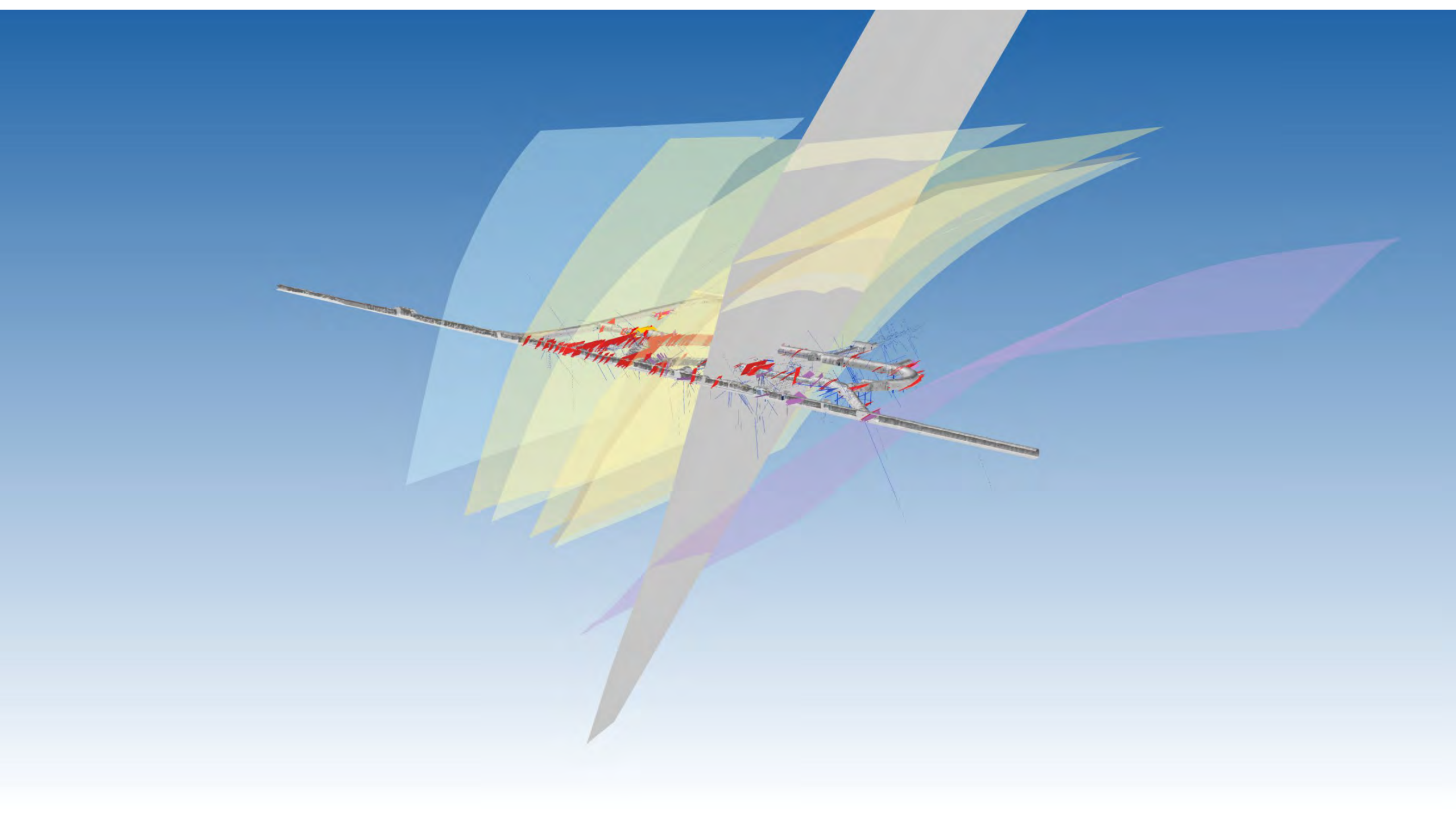
Animation virtueller Labor-Rundgang
Animation virtuelle du laboratoire

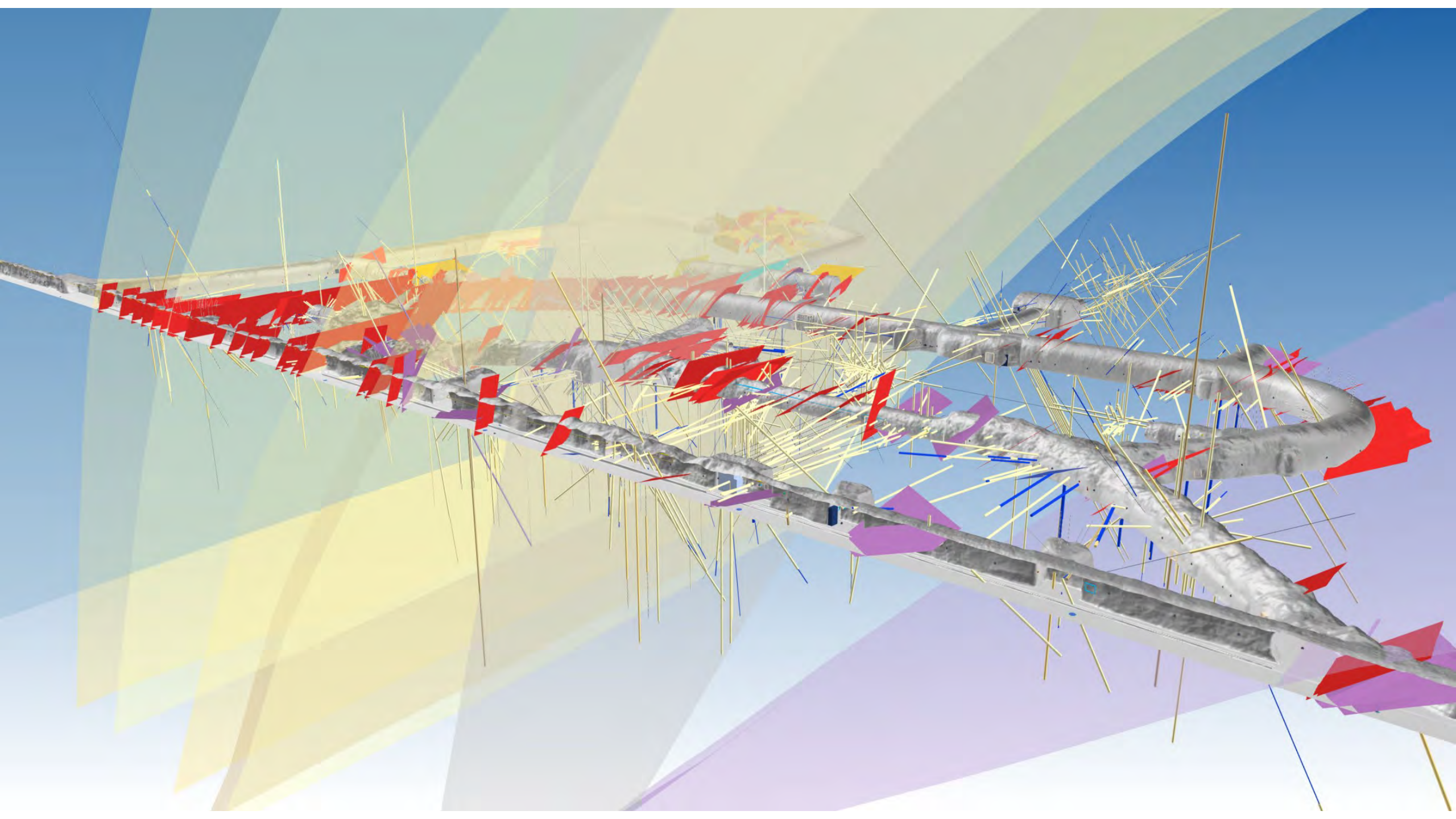


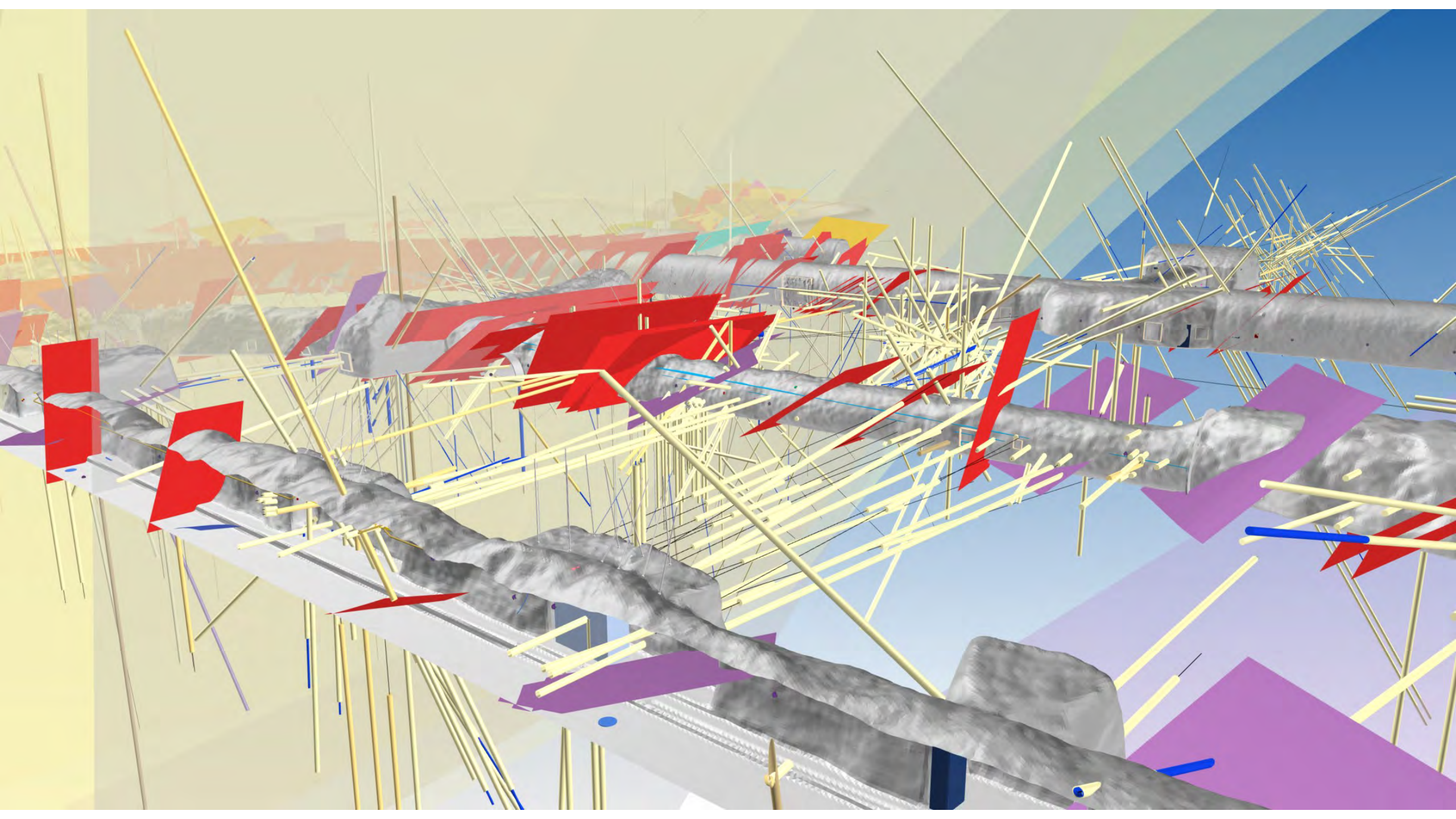














Anforderungen an die Applikation

Exigences relatives à l'application

- Cloud basierte Weblösung mit verschiedenen Rollen
 - Möglichst offene Lösung (openBIM ifc4x3/4x4)
 - Generische Datenhaltung (keine CDE)
 - Generierung individueller 3D Szenen (3D-Viewer, IFC-Files)
 - Performante Pointcloud-Einbindung in 3D-Viewer
 - Flexible Erweiterbarkeit
-
- Solution web basée sur le cloud avec différents rôles
 - Solution la plus ouverte possible (openBIM ifc4x3/4x4)
 - Gestion des données génériques (pas de CDE)
 - Génération de scènes 3D individuelles (visionneuse 3D, fichiers IFC)
 - Intégration performante de Pointcloud dans la visionneuse 3D
 - Extensibilité flexible



Elemente der Webapplikation 'BIM Mont Terri'

Éléments de l'application web 'BIM Mont Terri'



db Synchronisation



CSV Assetimport



Manuell aufbereitete
Geologiemodelle



Datenbank der Tunnelassets



Cockpit zur Verwaltung der Assets



Speicherung 3D Objekte Geologie & Tunnel



Parametrischer 3D – Szenen - Generator



Parametrischer IFC – Generator



3D Webviewer

IFC Export



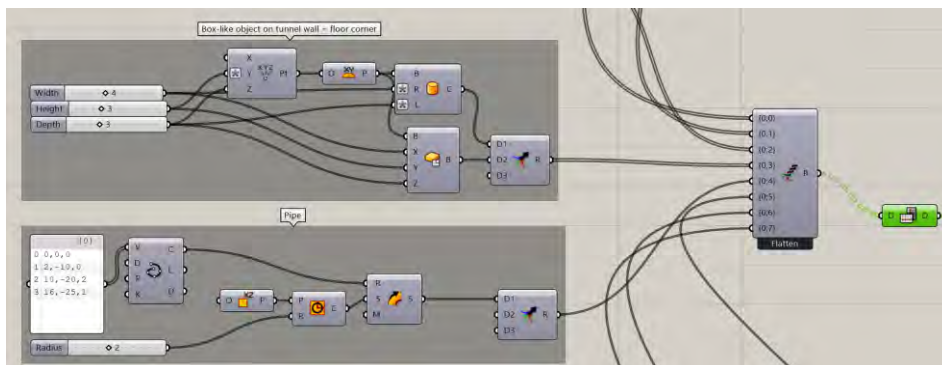
....



Parametrische Modellierung

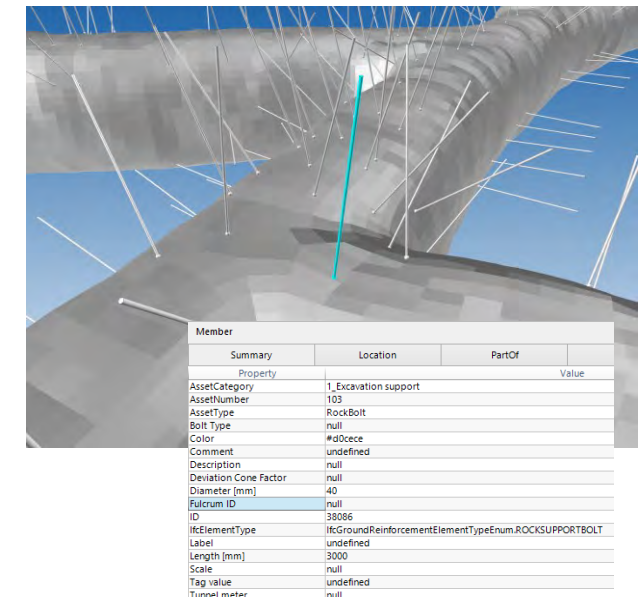
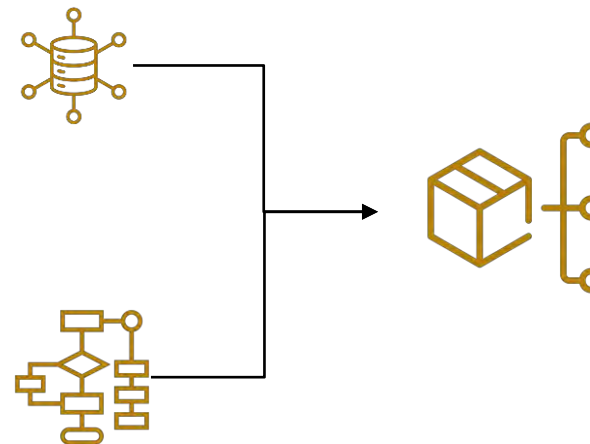
- Bei der parametrischen Modellierung werden 3D-Geometrie, Elementeigenschaften und Beziehung zwischen den Elementen durch alphanumerische Parameter und Regeln definiert.
- Im BIM Mont Terri Projekt werden die Asset-Informationen wie z.B. Ankerlänge, Ankerneigung, Einfügekoordinate oder Materialtyp in einer Datenbank gespeichert.
- Im CAD-Plugin Grasshopper sind die Regeln zum Aufzeichnen und Attributieren des Assets festgelegt. Damit lassen sich 'auf Knopfdruck' 3D Szenen generieren und beispielsweise als IFC-Datei exportieren.

```
1 #asset_type_name=Rock bolt
2 #asset_type_number=103
3 #version=1
4 X,Y,Z,WX,WY,WZ,anchor,tag,tu
5 75.788563,-108.696091,-4.183154,0.525742,-0.420907,-0.739211,FaceTopCenter,Not specified,Security Gallery SiSto
6 76.284364,-110.071187,-4.0541,0.26071,0.059647,-0.963573,FaceTopCenter,Not specified,Security Gallery SiSto
7 77.056793,-111.044833,-3.750052,0.287694,-0.176818,-0.941259,FaceTopCenter,Not specified,Security Gallery SiSto
8 78.292791,-110.071388,-3.74185,-0.114453,-0.156273,-0.98106,FaceTopCenter,Not specified,Security Gallery SiSto
9 77.889611,-109.12352,-3.833022,-0.110029,-0.131876,-0.985141,FaceTopCenter,Not specified,Security Gallery SiSto
10 77.152116,-108.125639,-4.102828,0.064269,-0.762713,-0.643536,FaceTopCenter,Not specified,Security Gallery SiSto
11 79.247036,-108.51047,-4.121119,-0.296609,-0.120796,-0.947329,FaceTopCenter,Not specified,Security Gallery SiSto
12 78.476488,-107.475938,-4.338343,0.021318,-0.718187,-0.695523,FaceTopCenter,Not specified,Security Gallery SiSto
```



Modélisation paramétrique

- Dans la modélisation paramétrique, la géométrie 3D, les propriétés des éléments et les relations entre les éléments sont définies par des paramètres et des règles alphanumériques.
- Dans le projet BIM Mont Terri, les informations sur les installations, telles que la longueur des ancrages, l'inclinaison des ancrages ou le type de matériau, sont enregistrées dans une base de données.
- Dans le plugin DAO Grasshopper, les règles de la construction de l'installation sont définies. Il est ainsi possible de générer des scènes 3D 'en appuyant sur un bouton' et de les exporter par exemple sous forme de fichier IFC.



Member			
Summary		Location	PartOf
Property			
		Value	
AssetCategory		1, Excavation support	
AssetNumber		103	
AssetType		RockBolt	
Bolt Type		null	
Color		#a0cece	
Comment		undefined	
Description		null	
Deviation Cone Factor		null	
Diameter [mm]		40	
Fulcrum ID		null	
ID		38086	
IfcElementType		IfcGroundReinforcementElementTypeEnum.ROCKSUPPORTBOLT	
Label		undefined	
Length [mm]		3000	
Scale		null	
Tag value		undefined	
Tunnel meter		null	



Nutzen des parametrischen Lösungsansatzes

Bénéfices de l'approche paramétrique



Einfachheit: Der Nutzer kann die 3D-Anlagedaten ausschliesslich über ein Webinterface und csv-Importe pflegen. Er benötigt weder 3D-Modellierungssoftware noch BIM-Autorentools bzw. Kenntnisse in deren Bedienung.



Flexibilität: Es existieren vielfältige Möglichkeiten bei den Schnittstellen-Integrationen zu Umsystemen, da im Wesentlichen nur alphanumerische Daten ausgetauscht werden. Dies erleichtert die Automatisierung bei M2M Prozessen.



Performance: Die Applikation hat auf sämtliche Objektinformationen Zugriff, was Datenanalysen mit mächtigen Analysewerkzeugen und strukturierte Exporte z.B. in das IFC-Format oder 3D-Webformate ermöglicht.



Sicherheit: Das im 'BIM Mont Terri' gewählte SW-Konzept basiert auf open-source Technologien ohne Vendor-lock und ohne Datenspeicherung in einer nicht kontrollierbaren Cloud. Bei Bedarf lässt sich das System sogar Offline betreiben.

Simplicité: L'utilisateur peut gérer les données des installations en 3D uniquement via une interface web et des importations csv. Il n'a besoin ni de logiciel de modélisation 3D, ni d'outils d'auteur BIM, ni de connaissances sur leur utilisation.

Flexibilité: Il existe de nombreuses possibilités d'intégration des interfaces avec les systèmes environnants, étant donné que seules des données alphanumériques sont échangées. Cela facilite l'automatisation des processus M2M.

Performance: l'application a accès à toutes les informations des objets, ce qui permet des analyses avec des outils puissants et des exportations structurées, par exemple au format IFC ou aux formats Web 3D.

Sécurité: le concept de la plateforme 'BIM Mont Terri' est basé sur des technologies open-source, sans verrouillage du vendeur et sans stockage des données dans un cloud non contrôlable. En cas de besoin, le système peut même être exploité hors ligne.

Assets



⬆ Import assets ⬅ Sync with Fulcrum + Create scene

+ Add Asset

CATEGORY ⬇	ASSET TYPE ⬇	ASSET NAME ⬇	TAG ⬇	TUNNEL ⬇	TUNNEL-M ⬇	ORGANIZATION ⬇	USER ⬇	ACTIONS
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	127	-	Gallery 98	67.3	-	-	→ ⋮
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	126	-	Gallery 98	71	-	-	→ ⋮
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	119	-	Gallery 18	336.7	-	-	→ ⋮
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	114	-	Gallery 18	318.1	-	-	→ ⋮
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	106	-	Niche Sandwich	7.8	-	-	→ ⋮
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	104	-	Niche Sandwich	14.6	-	-	→ ⋮
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	102	-	Niche Sandwich	20.2	-	-	→ ⋮
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	100	-	Niche Sandwich	13.5	-	-	→ ⋮
00 Geodetic surveying	001 Survey Point	96	-	Niche CO2	14.8	-	-	→ ⋮

[illegible]

 Clear all

≡ Save filter

✓ Apply filter

Assets

Category

02 Water system

04 Electrical power supply

X	✓
---	---

Asset-Type

202 Drainage shaft

203 Freshwater pipe ☆

403 Ground cable fixation board

406 400kV cable

Tag-ID

Select...

15

Boundaries

Tunnel section

Q Gallery 18

From

93

To

271

Actors

Organizations

Select...

2

Users

Select...

15

Assets



⬆ Import assets ⬅ Sync with Fulcrum + Create scene

+ Add Asset

CATEGORY ⌵	ASSET TYPE ⌵	ASSET NAME ⌵	TAG ⌵	TUNNEL ⌵	TUNNEL-M ⌵	ORGANIZATION ⌵	USER ⌵	ACTIONS
02 Water system	202 Drainage shaft	-	-	Gallery 18	168.6	-	-	→ ⋮
02 Water system	202 Drainage shaft	-	-	Gallery 18	104.7	-	-	→ ⋮
02 Water system	202 Drainage shaft	-	-	Gallery 18	128.6	-	-	→ ⋮
04 Electrical power supply	403 Ground cable fixation board	-	-	Gallery 18	153.9	-	-	→ ⋮
04 Electrical power supply	403 Ground cable fixation board	-	-	Gallery 18	221.1	-	-	→ ⋮
04 Electrical power supply	403 Ground cable fixation board	-	Npt specified	Gallery 18	257.4	-	-	→ ⋮
04 Electrical power supply	403 Ground cable fixation board	-	-	Gallery 18	132.2	-	-	→ ⋮
04 Electrical power supply	406 400kV cable	-	-	Gallery 18	211.5	-	-	→ ⋮
04 Electrical power supply	406 400kV cable	-	-	Gallery 18	178.5	-	-	→ ⋮
04 Electrical power supply	403 Ground cable fixation board	-	-	Gallery 18	180.8	-	-	→ ⋮

3D Scenes



Mtteri Demo Scene

Demo scene

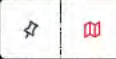
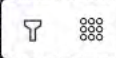
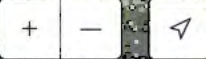
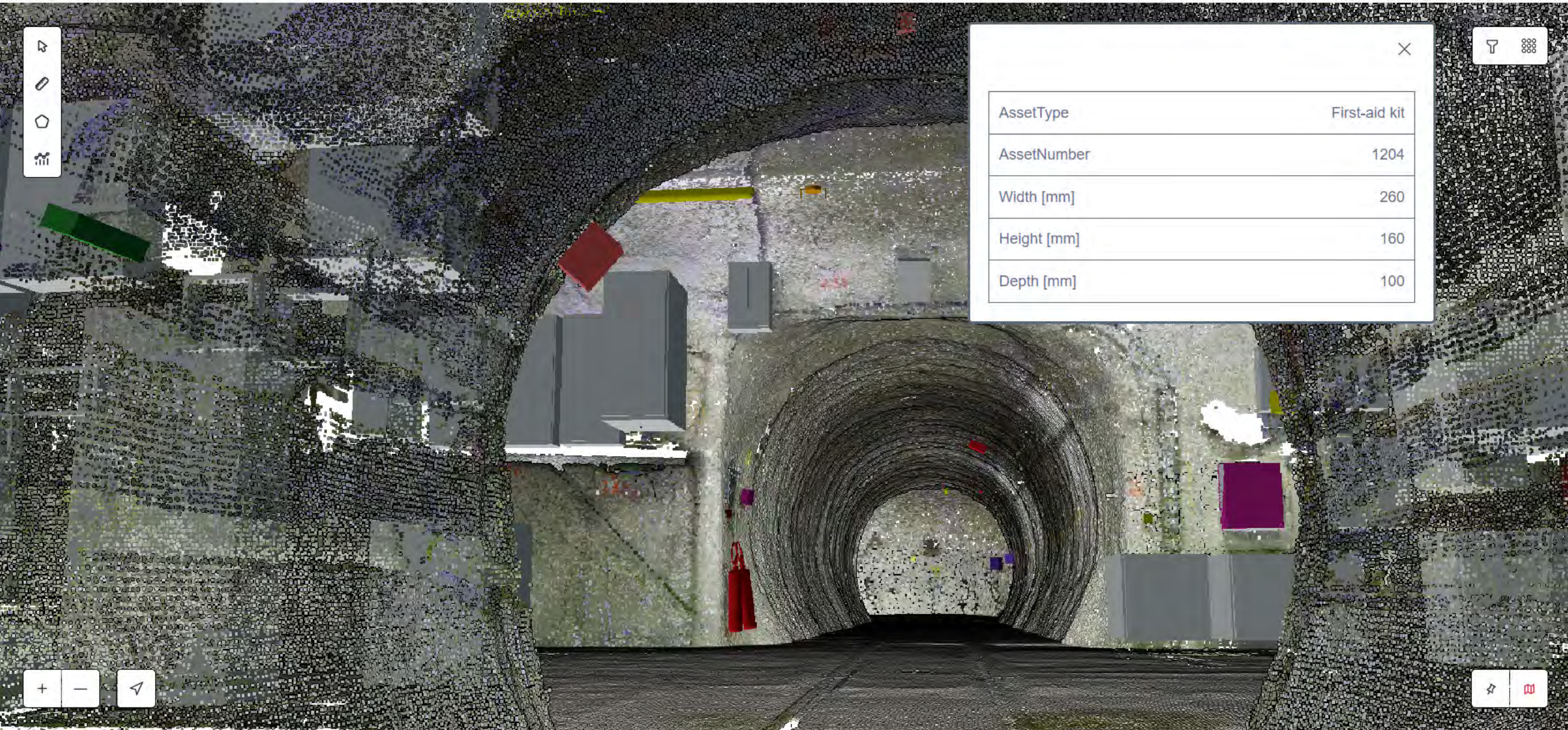
Ivan Pasic | 24. April 2024



↓ Download IFC

Open →







Elemente der Webapplikation 'BIM Mont Terri'

Éléments de l'application web 'BIM Mont Terri'



db Synchronisation



CSV Assetimport



Manuell aufbereitete
Geologiemodelle



Datenbank der Tunnelassets



Cockpit zur Verwaltung der Assets



Speicherung 3D Objekte Geologie & Tunnel



Parametrischer 3D – Szenen - Generator



Parametrischer IFC – Generator



3D Webviewer

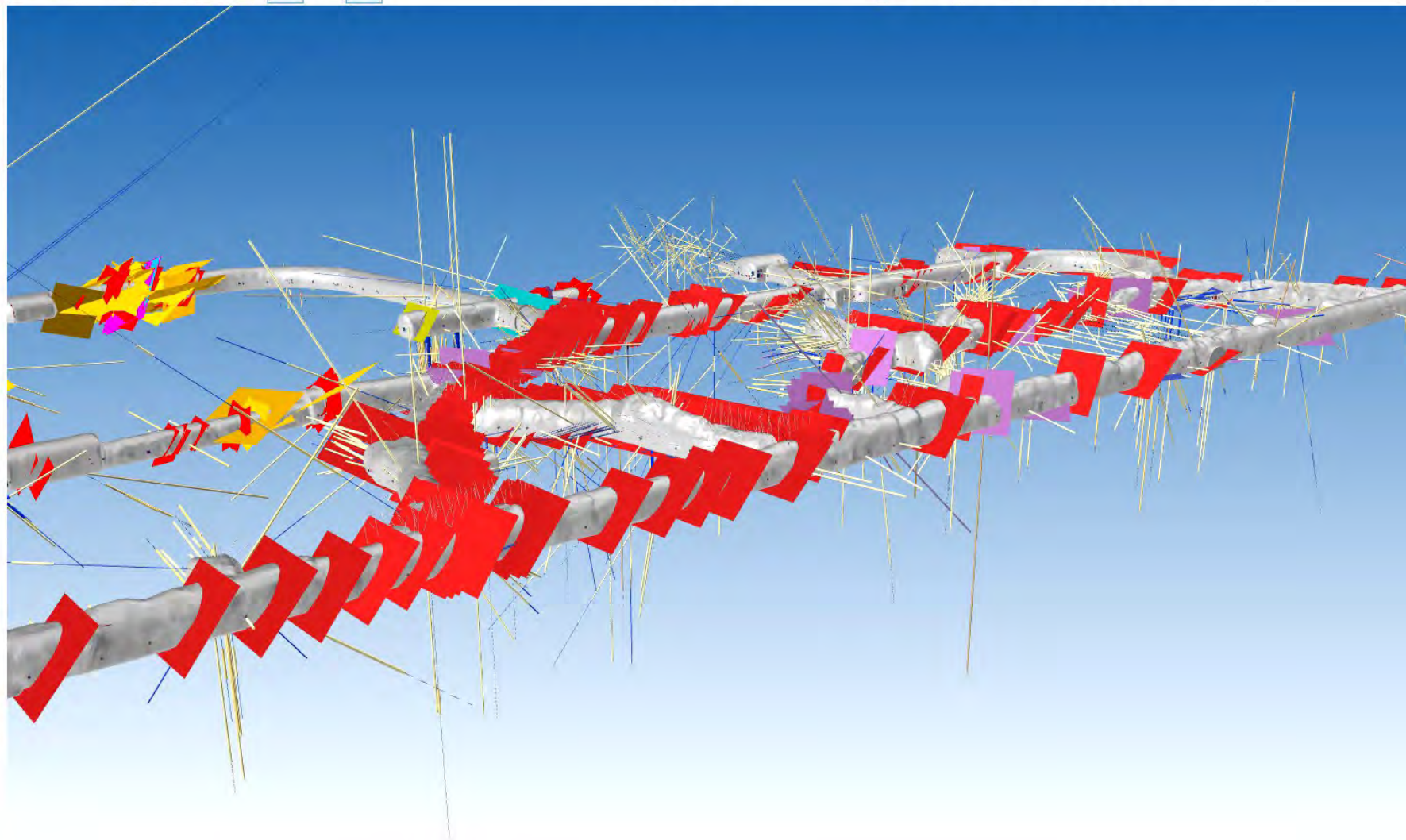
IFC Export



....

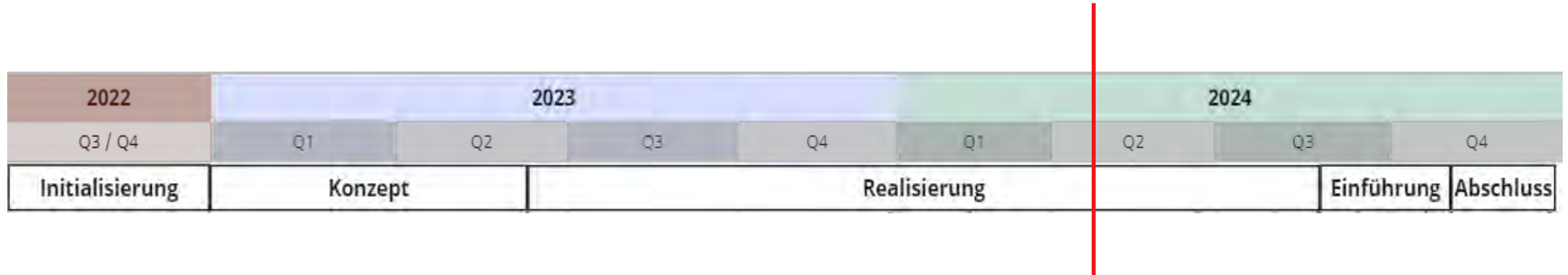


- 001_SurveyPoint (1)
- 002_SurveyPointShaft
- 003_ConvergenceWireStorageBox
- 1001_Borehole (2)
- 1002_BoreholeSegmentGroup (2)
- 1003_BoreholeFaultGroup (2)
- 1004_BoreholeRockTypeGroup (2)
- 1005_BoreholeShaft (2)
- 103_RockBolt (1)
- 1101_EnvironmentalController (1)
- 1102_ExternalEnvironmentalSensor (1)
- 1203_Defibrillator (1)
- 1204_FirstAidKit (1)
- 1205_Lavatory (1)
- 201_DrainageLine (2)
- 202_DrainageShaft (2)
- 203_FreshwaterPipe (1)
- 204_FreshwaterValve
- 302_ExhaustGasLine (2)
- 303_ExhaustGasFan (1)
- 402_InvertRecessCover
- 403_GroundCableFixationBoard
- 404_Ground (2)
- 405_Cable16kV (2)
- 407_RibbonCableJunction (1)
- 408_PowerControlCabinet
- 409_PowerAccessBoard (1)
- 410_PowerAccessPoint (1)
- 411_RvncssCabinet (1)





Terminplan





Fragen? Questions ?

Kontakt:

Contact:

stefan.volken@swisstopo.ch



**SLAND
SCANDLE**

BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



Lukas Schmid

- Landschaftsgärtner EFZ, Kaufmann EFZ
- BSc. Landschaftsarchitektur FH
- Projektbearbeitung und -leitung BIM / konventionell
- 7 Jahre BIM-Erfahrung
- Mitgründung „Landscape AG“
- Lehrbeauftragter „Modellbasierte Ausführungsplanung“ OST
- Kommissionsmitglied SIA 105
- Mitgründung „Runder Tisch – BIM in der Landschaftsarchitektur“
- Mitgründung „BimParts GmbH“

- *Paysagiste EFZ, homme d'affaires EFZ*
- *BSc. Architecture du paysage FH*
- *Traitement et gestion de projet BIM/conventionnel*
- *7 ans d'expérience BIM*
- *Co-fondation de «Landscape AG»*
- *Enseignant «Planification de mise en œuvre basée sur un modèle» OST*
- *Commissaire SIA 105*
- *Co-fondateur de la «Runder Tisch – BIM in der Landschaftsarchitektur»*
- *Co-fondation de «BimParts GmbH»*

BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE

W arum?

(2020 - heute)

- Thema BIM stärken und konzentrieren
- Branchenknotenpunkt / „Wissenslabor“ schaffen
- Anlaufstelle für Landschaftsarchitektur-Büros
- BIM Modellierung für Landschaftsarchitektur
- Prozessentwicklung Thema BIM und Digitalisierung

P ourquoi?

(2020 - aujourd'hui)

- Renforcer et focaliser sur le thème du BIM
- Créer un pôle industriel / « laboratoire de connaissances »
- Interlocuteur des bureaux d'architecture paysagère
- Modélisation BIM pour l'architecture paysagère
- Développement de processus sur le BIM et la digitalisation

BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



A utomatisierung und D atenkompetenz

- Ökosystem Landscale
- Standardisierung
- GIS Data / IFC Schema
- Anwendungen und Programme
- Datenqualitäten

A *utomatisation et* Q *ualité des données*

- Écosystème Landscale
- Normalisation
- Données SIG / Schéma IFC
- Applications et programmes
- Qualités des données

BACKGROUND

Concept

Topo

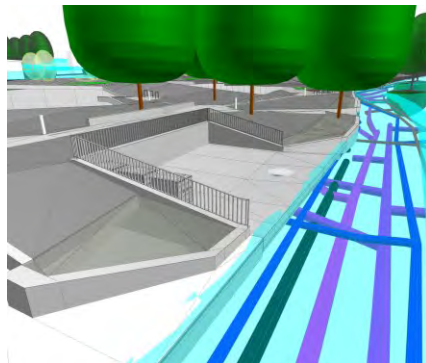
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

Eine **Landschaft** besteht aus sowohl **bebauten** als auch **unbebauten** Strukturen, die sowohl von der **Natur** als auch vom **Menschen** geformt wurden.

*Un **paysage** est constitué de structures **bâties** et non **développées**, façonnées à la fois par la **nature** et par les **humains**.*

BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

BACKGROUND

Concept

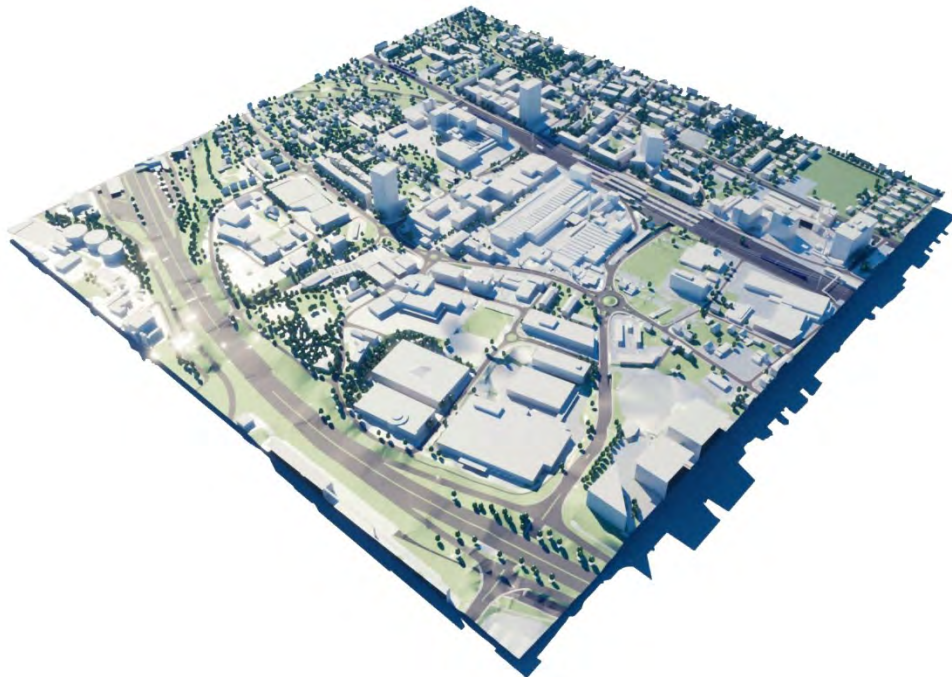
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



Was?

- Digitales, intelligentes Gips- / Stadtmodell
- Kalibriertes System / BIM-Modell
- Planungs-Grundlagendaten
- GIS Schnittstelle
- Single Source of Truth

Quoi?

- *Modèle numérique intelligent de plâtre/ville*
- *Système calibré / Modèle BIM*
- *Planification des données de base*
- *Interface SIG*
- *Source unique de vérité*

BACKGROUND

Concept

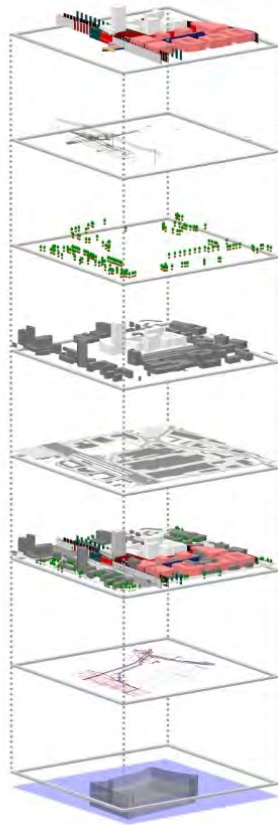
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



Wie?

- Modulbauweise (ober- und unterirdisch)
- 2D + 3D Grundlagenpaket
- Softwareneutral / openBIM
- Sämtliche SIA-Phasen
- Von Planern – Für Planer

Comment?

- Construction modulaire (aérienne et souterraine)
- Forfait de base 2D + 3D
- Logiciel neutre / openBIM
- Toutes les phases SIA
- Par les planificateurs – pour les planificateurs

BACKGROUND

Concept

Topo

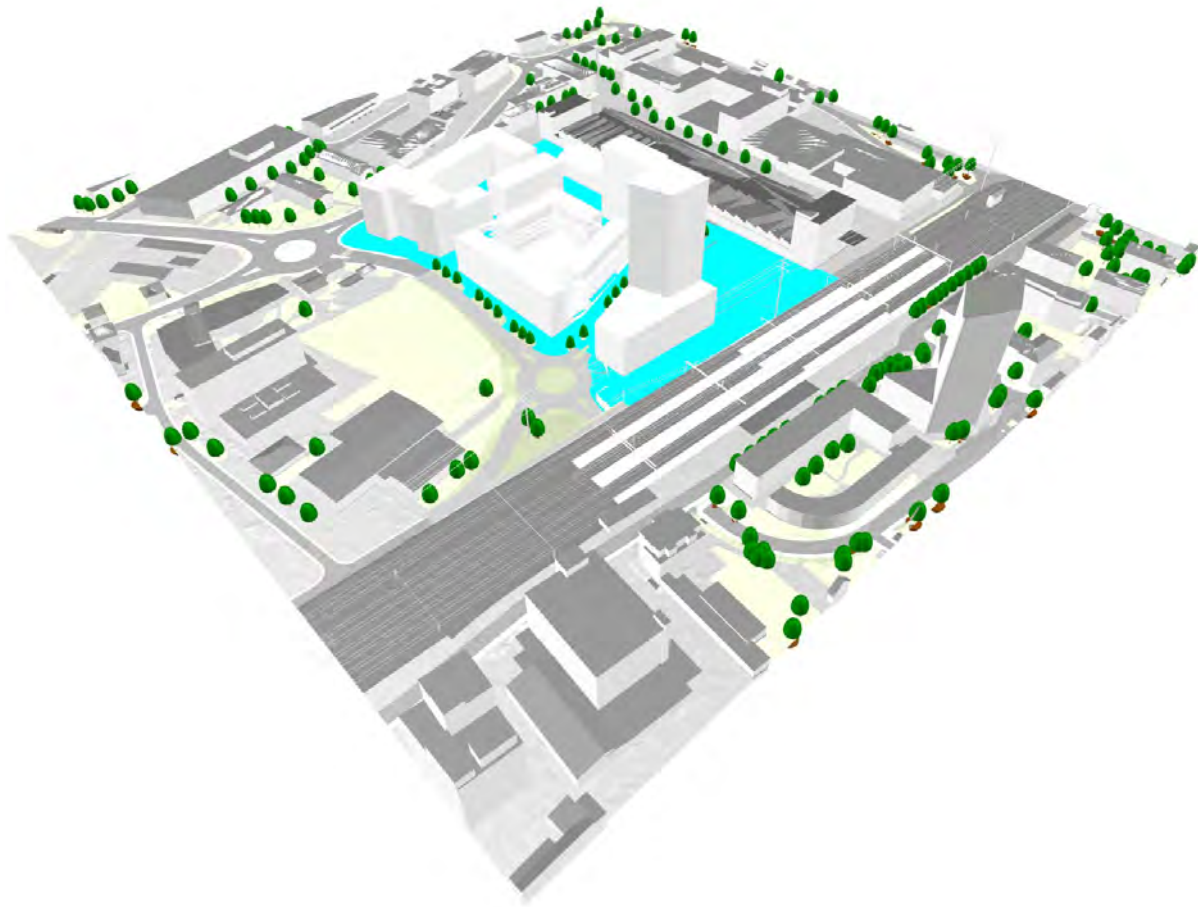
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

Topo

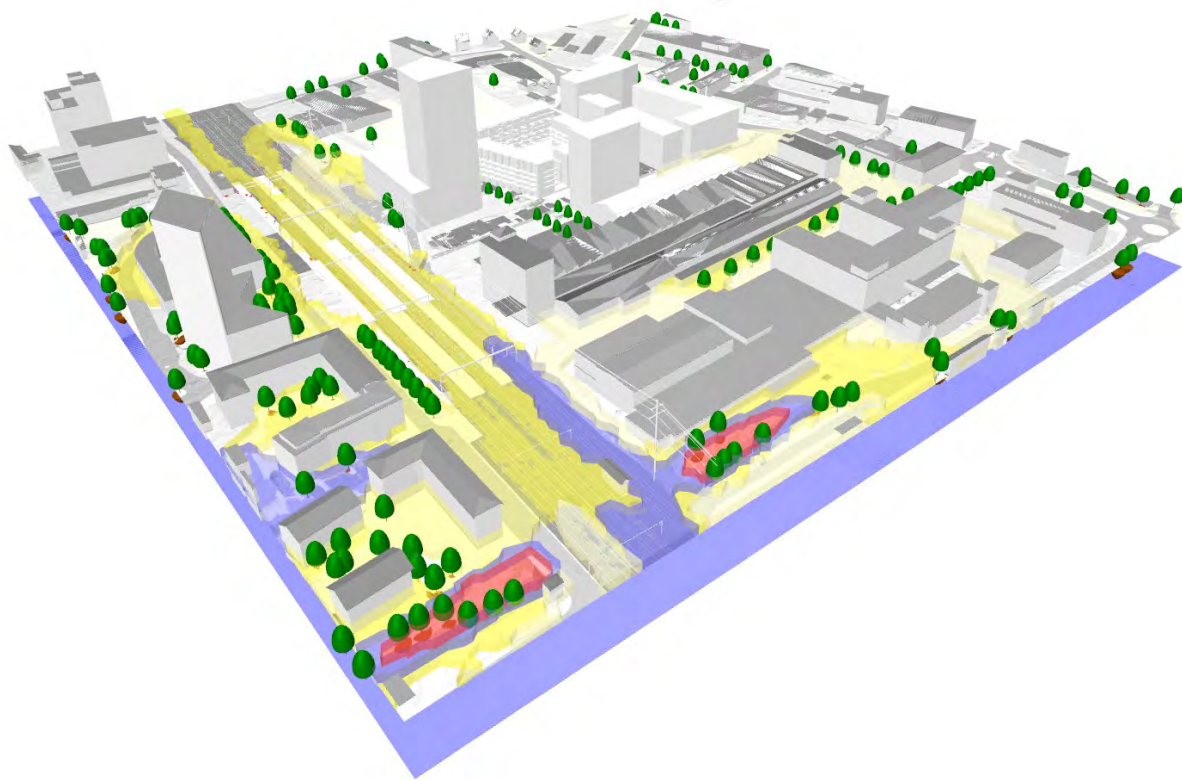
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

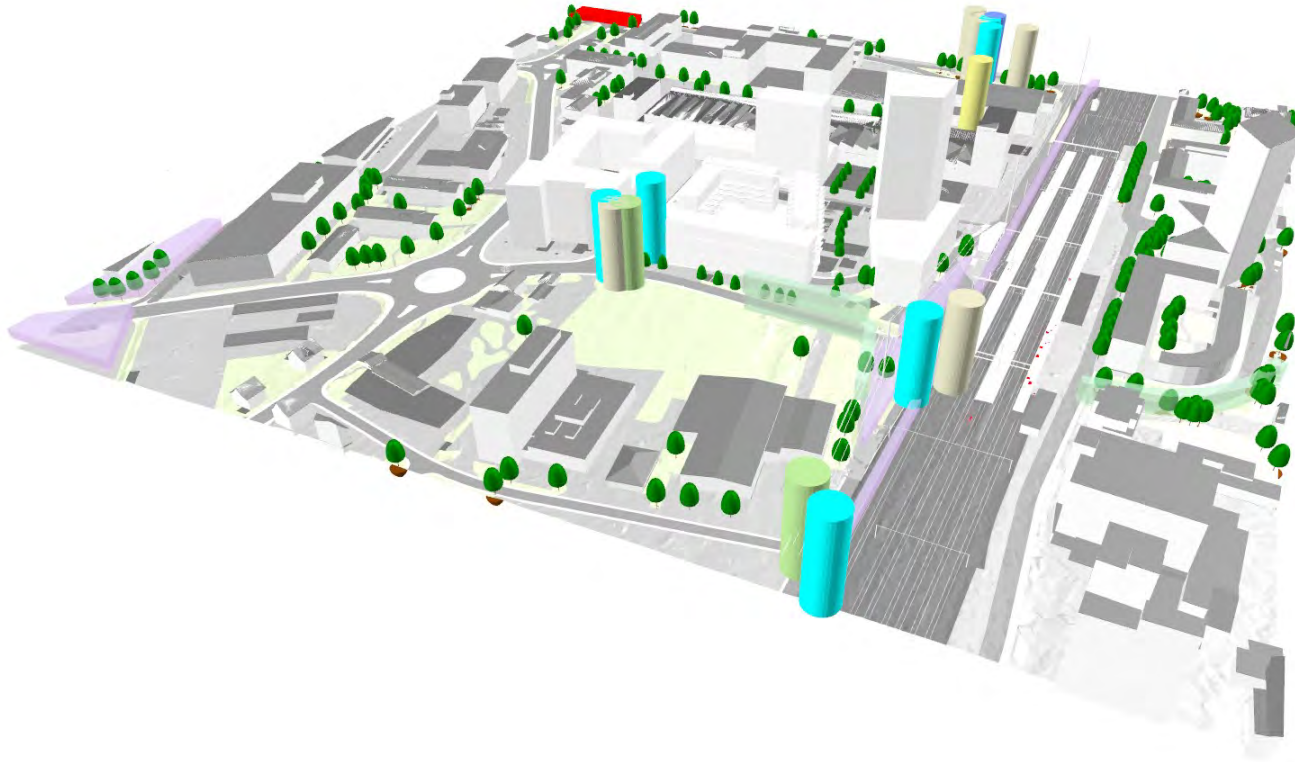
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

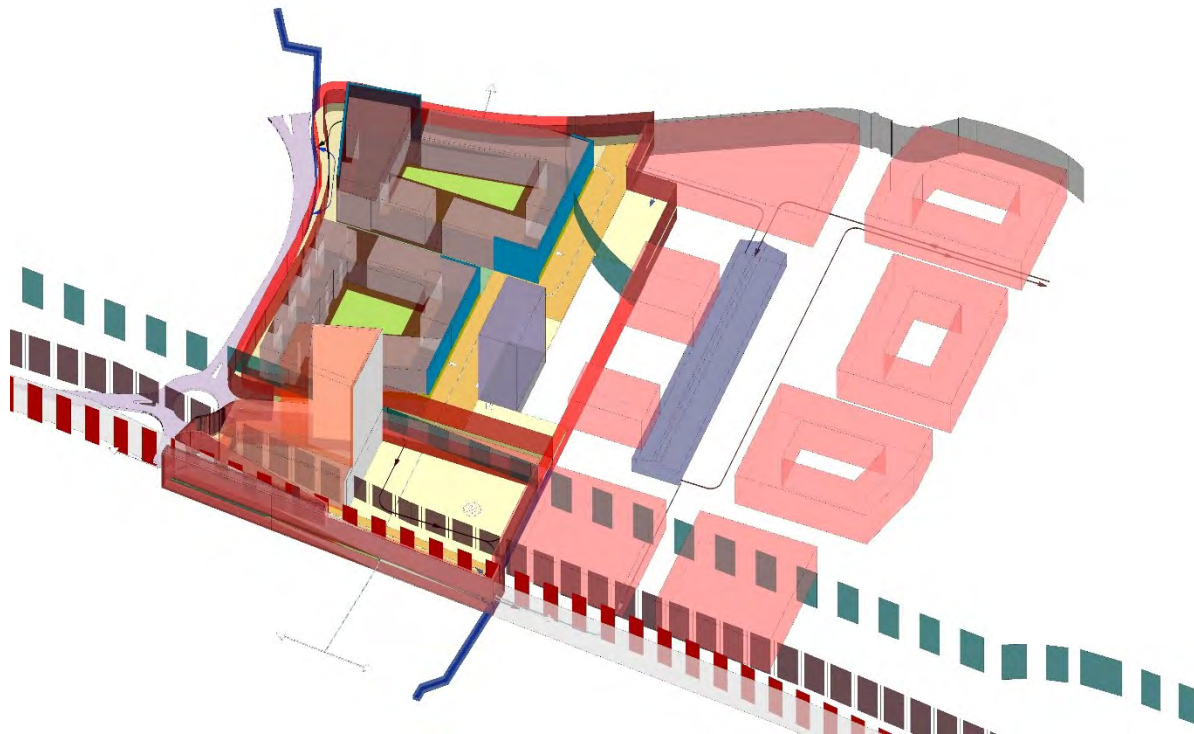
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

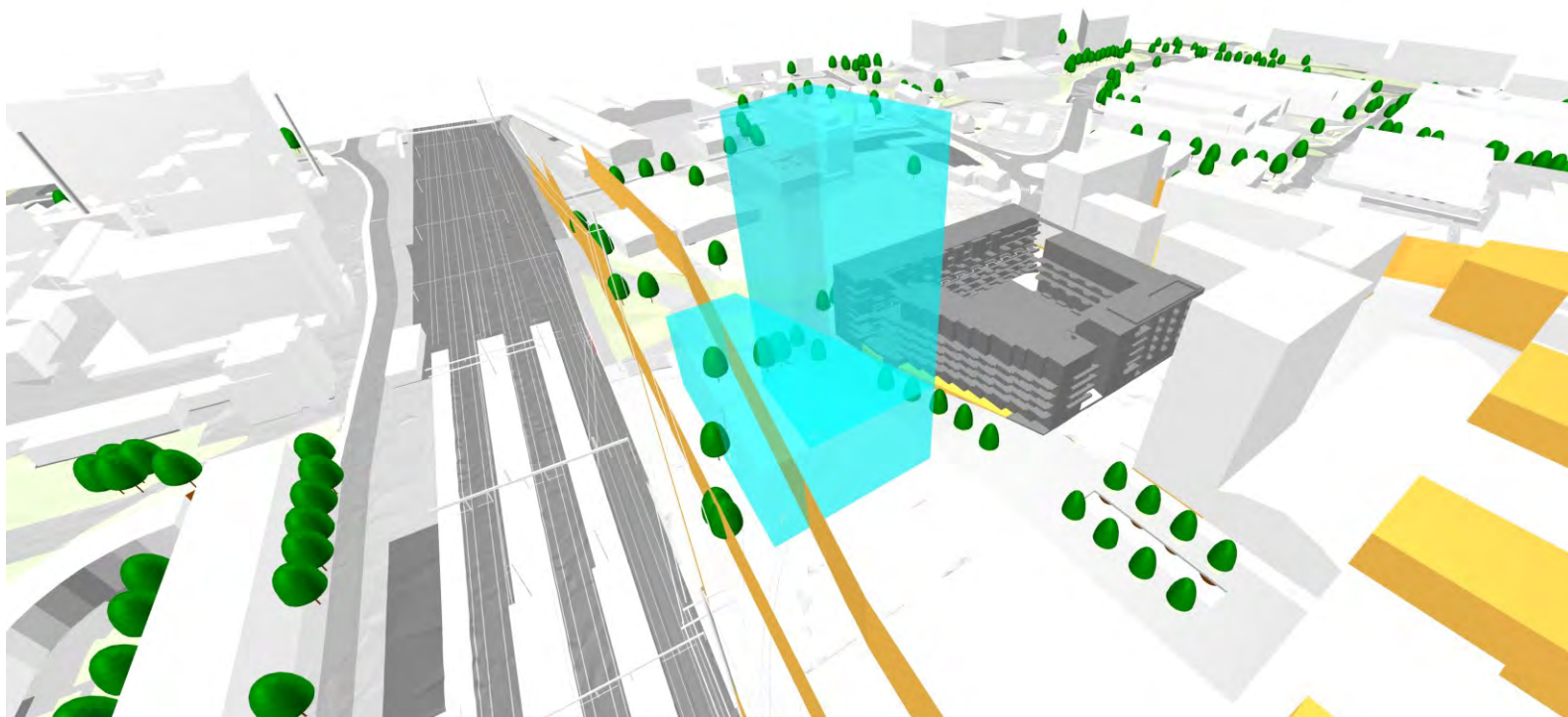
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

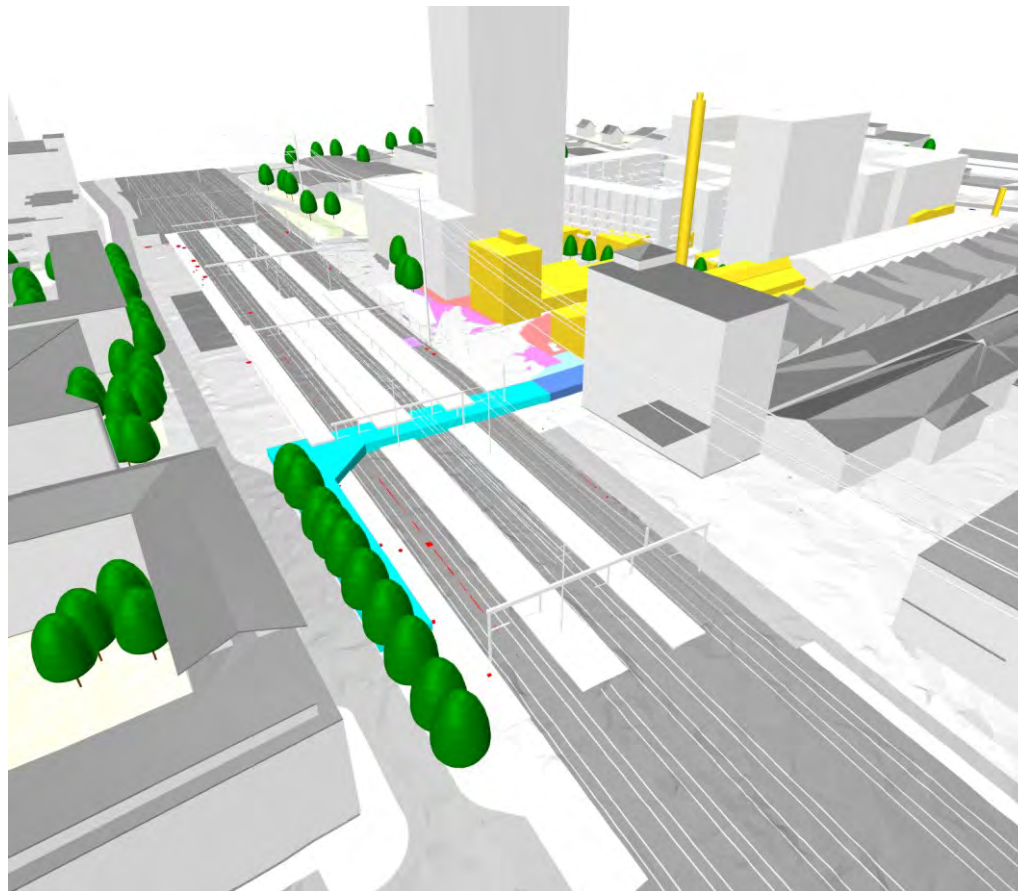
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

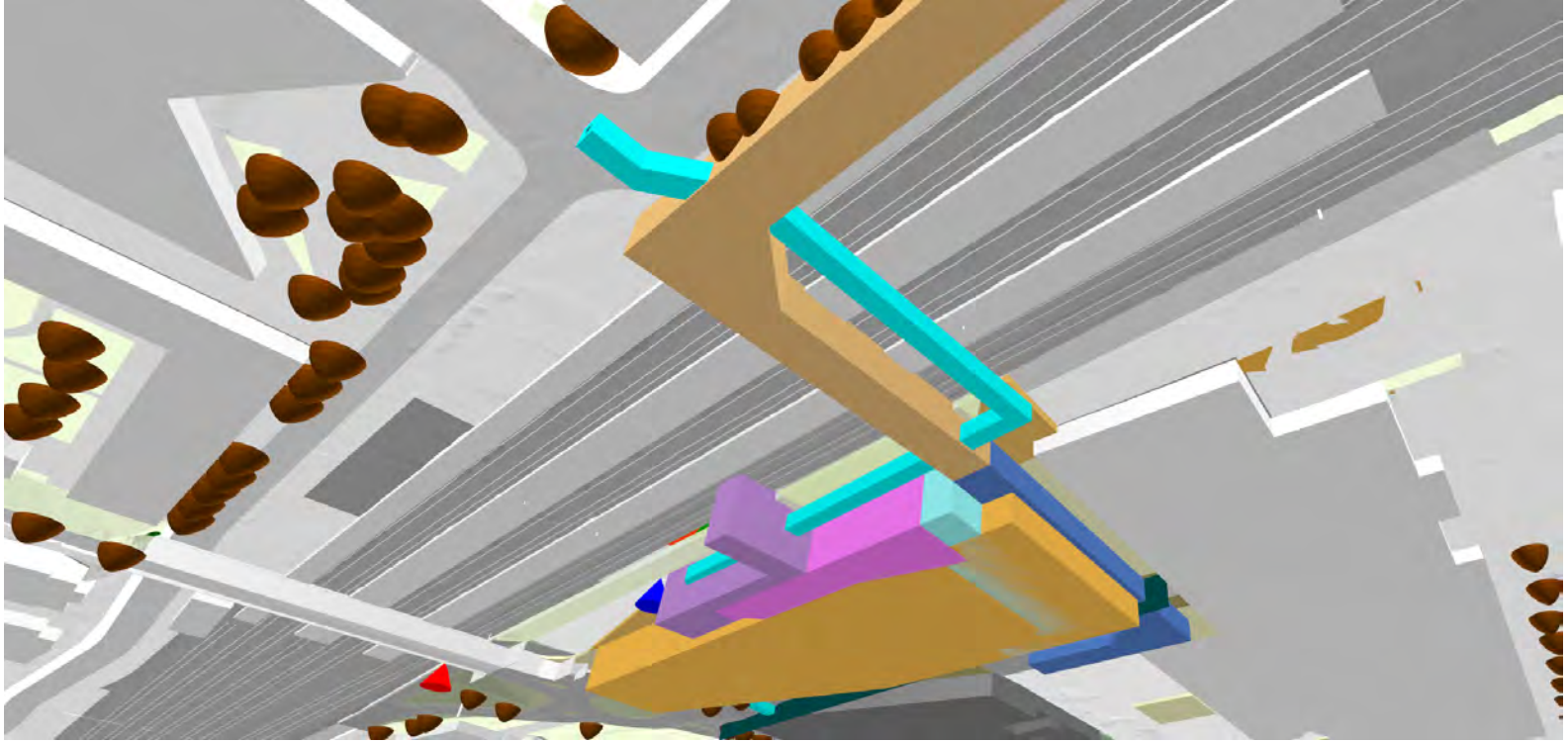
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

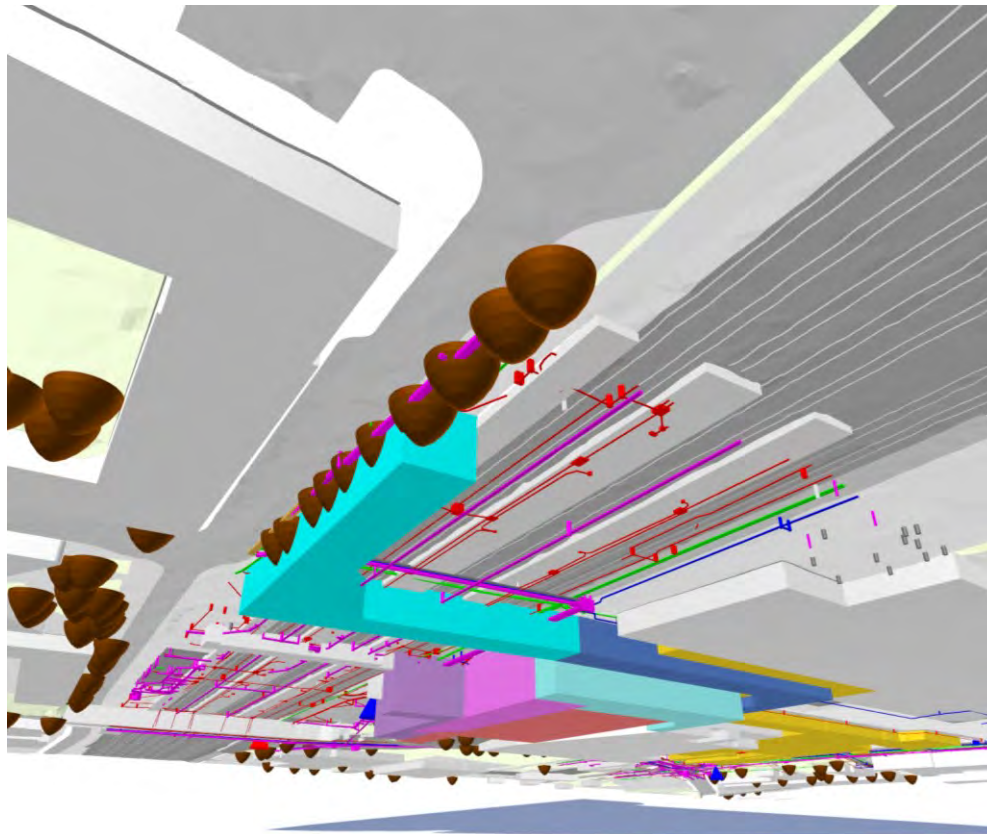
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

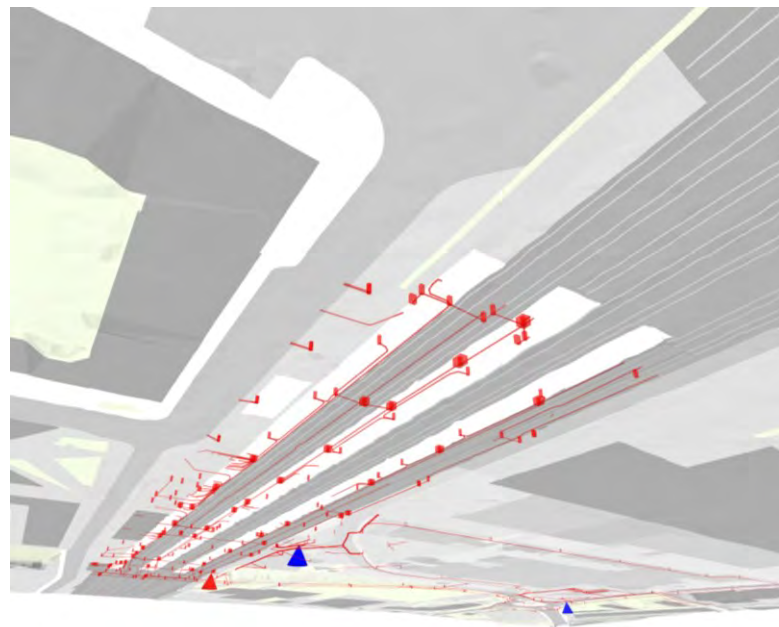
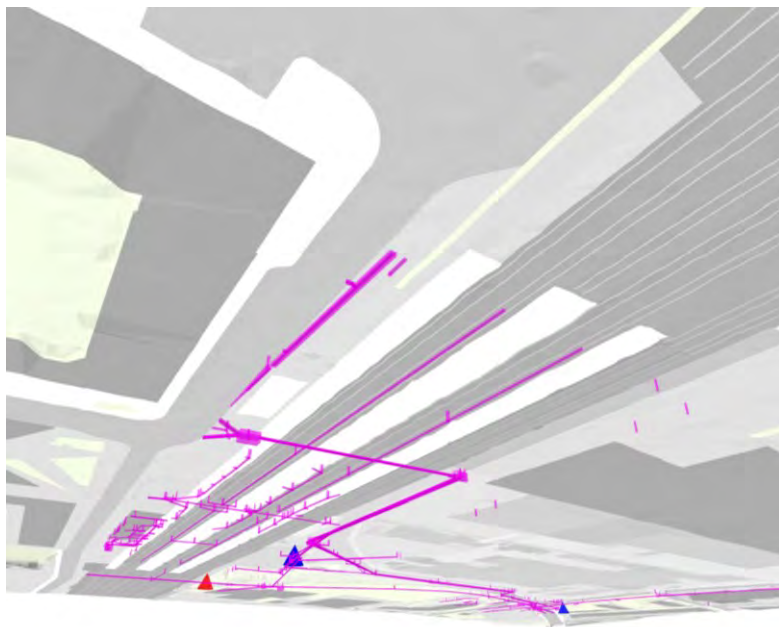
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

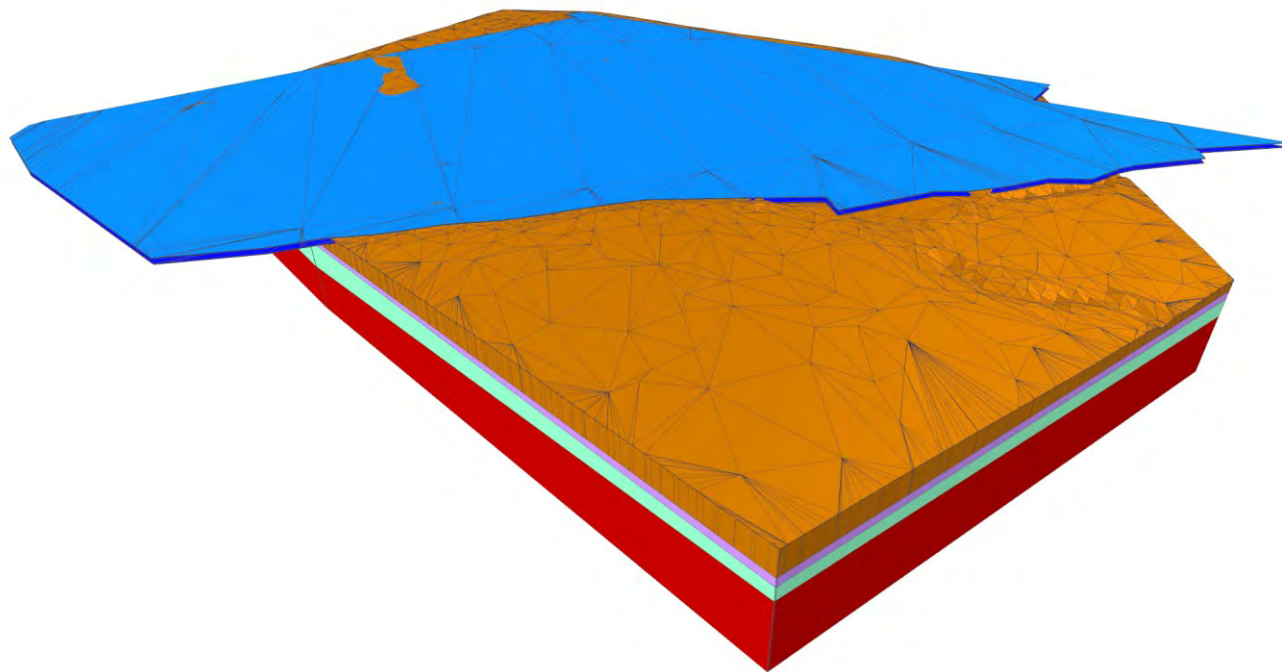
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

BACKGROUND

Concept

Topo

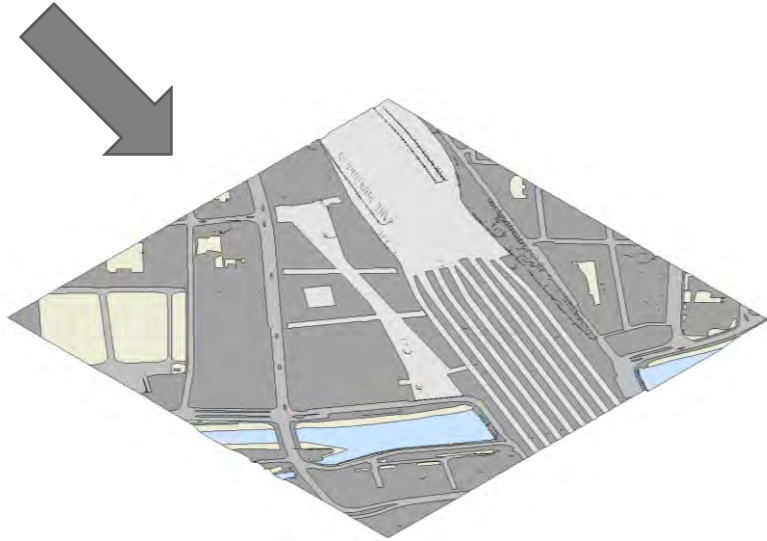
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

Swisstopo



T

opografie

- Grundlage für alles
- Georeferenzierung
- swissALTI3D
- Kontextdaten
- AV Daten Mapping
- Genauigkeitsansprüche

T

opographie

- Base de tout
- géoréférencement
- swissALTI3D
- Données contextuelles
- Cartographie des données AV - Exigences de précision

BACKGROUND

Concept

Topo

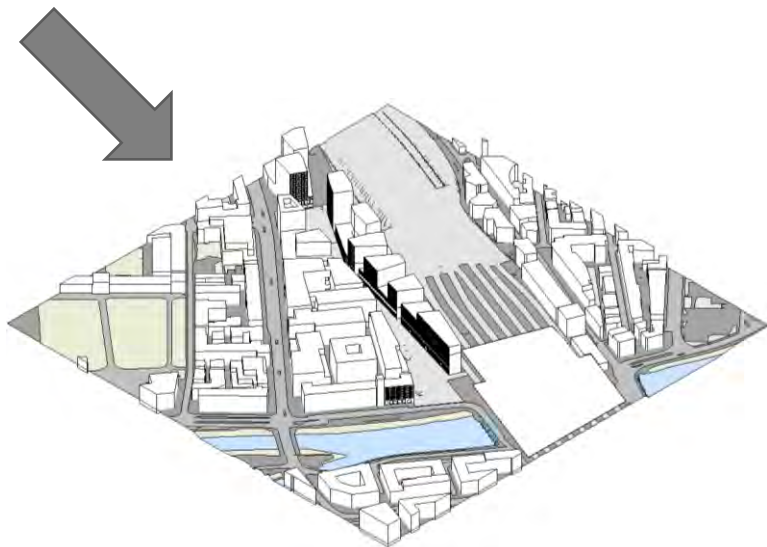
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

Swisstopo



Topografie und **G**ebäude

- Grundlage für alles
- Georeferenzierung
- swissALTI3D
- Kontextdaten
- AV Daten Mapping
- Genauigkeitsansprüche
- swissBUILDINGS3D 3.0 Beta

Topographie et **B**âtiment

- Base de tout
- géoréférencement
- swissALTI3D
- Données contextuelles
- Cartographie des données AV - Exigences de précision
- swissBUILDINGS3D 3.0 Beta

BACKGROUND

Concept

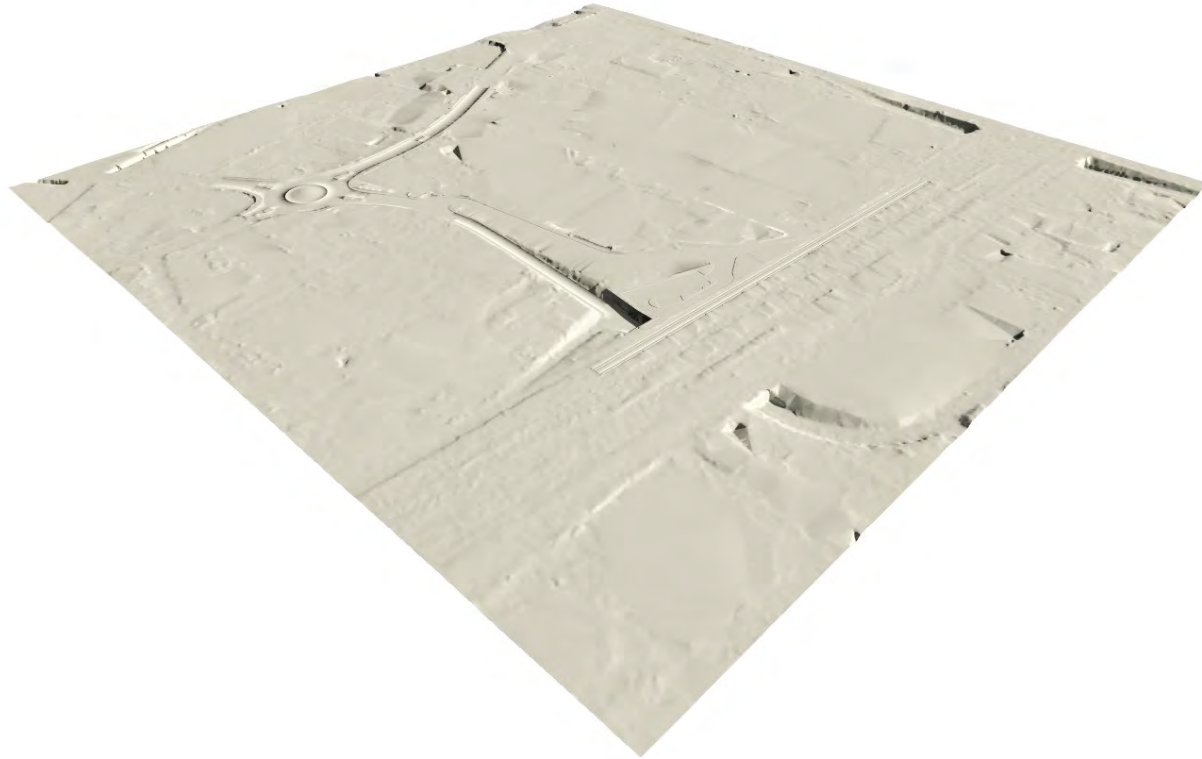
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

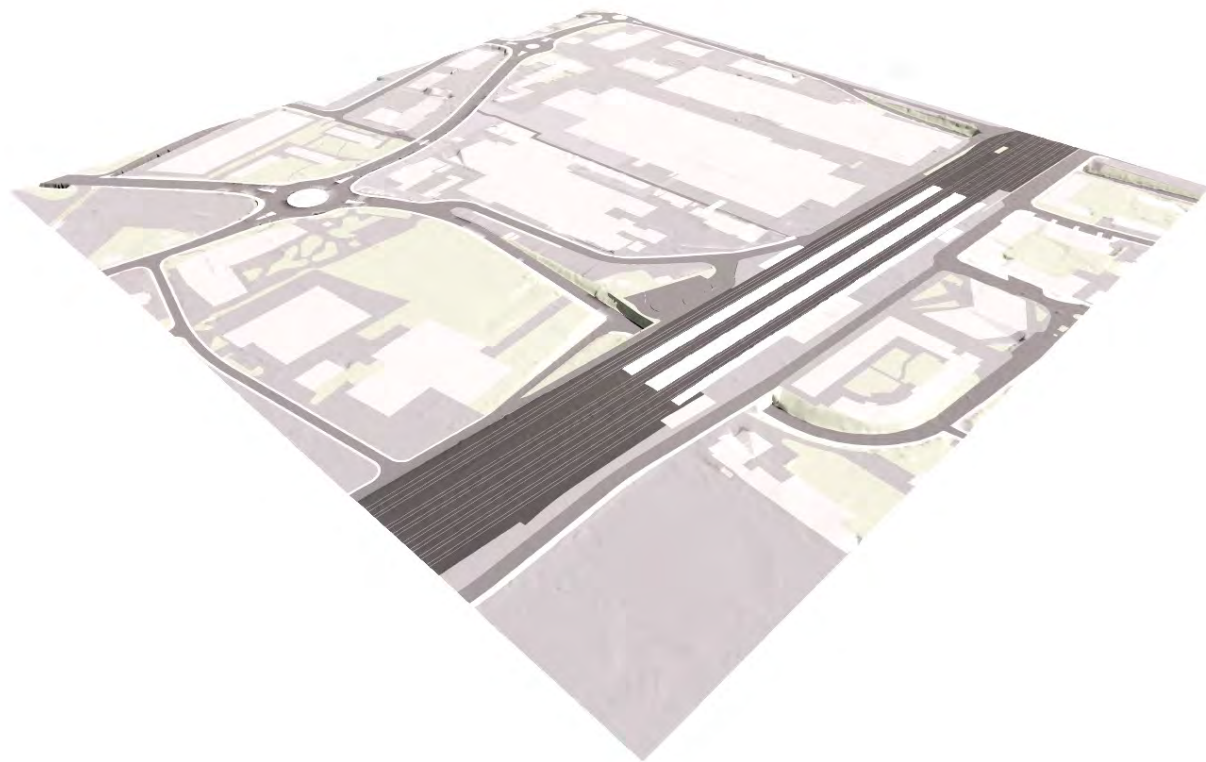
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

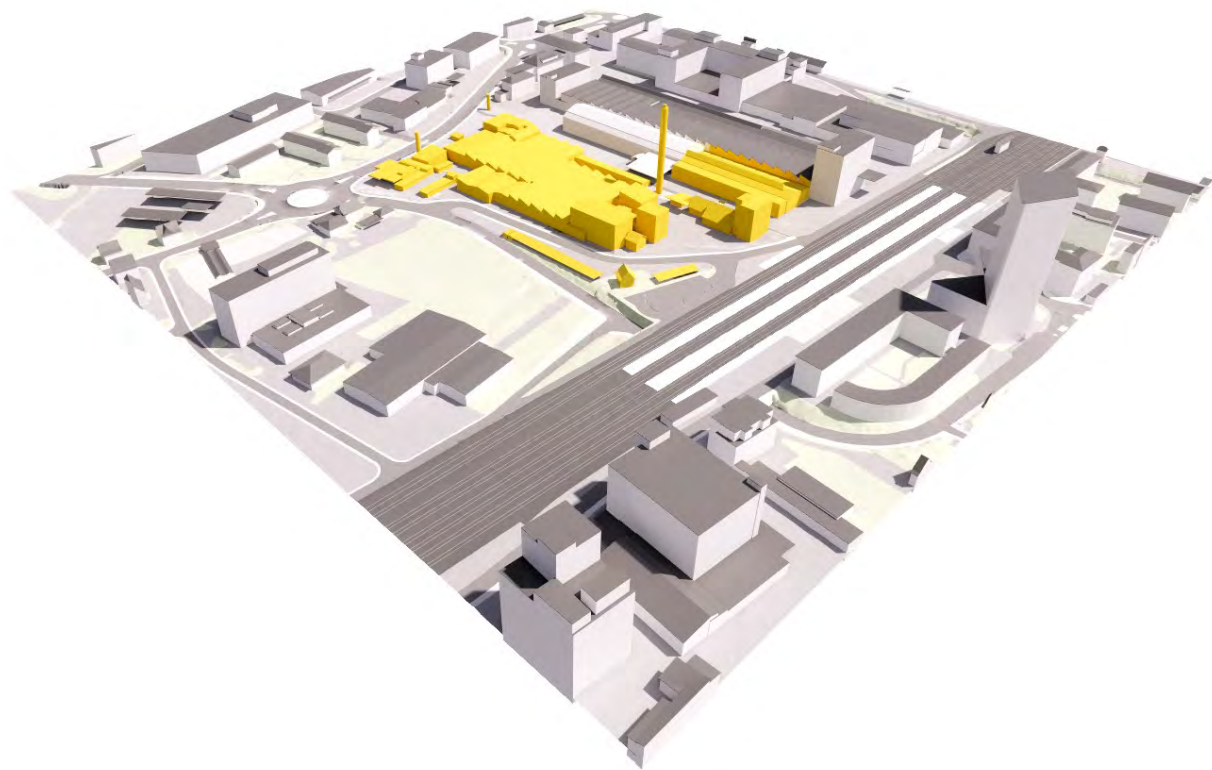
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

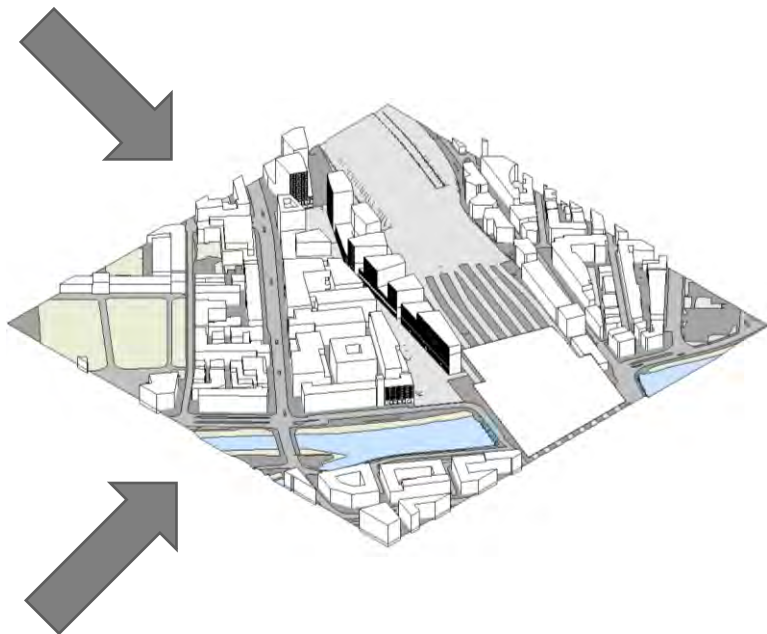
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

Swisstopo



Vermessung

V

ermesserdaten

- Perimeteranschlüsse und naher Kontext
- Sichtweise Landschaftsarchitektur
- Qualitätsansprüche Vermesserdaten
- Standardisierung Datenqualität

D

onnées d'arpenteur

- Connexions périmétriques et contexte proche
- Perspective architecture paysagère
- Exigences de qualité des données de géomètre
- Normalisation de la qualité des données

BACKGROUND

Concept

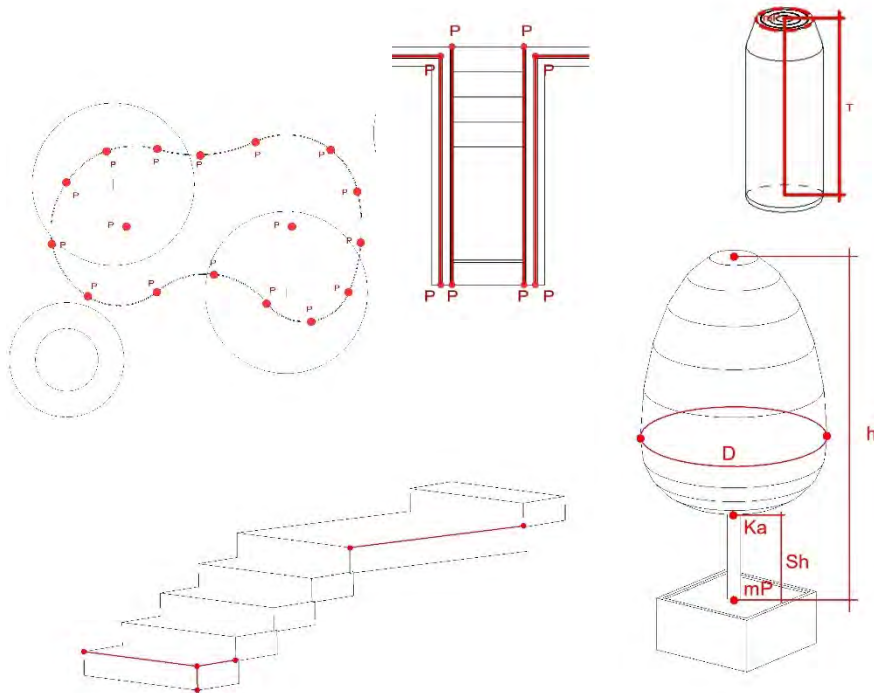
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



Q & A



BACKGROUND

Concept

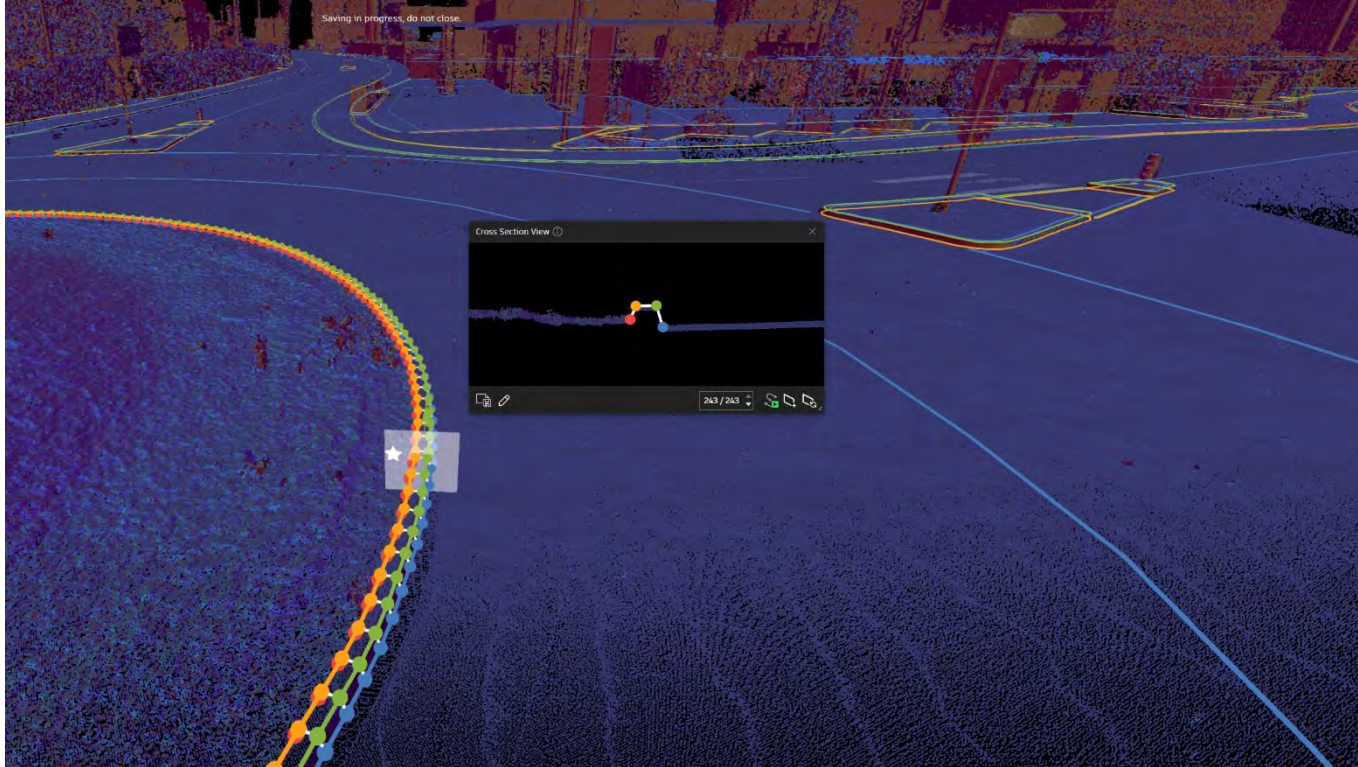
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

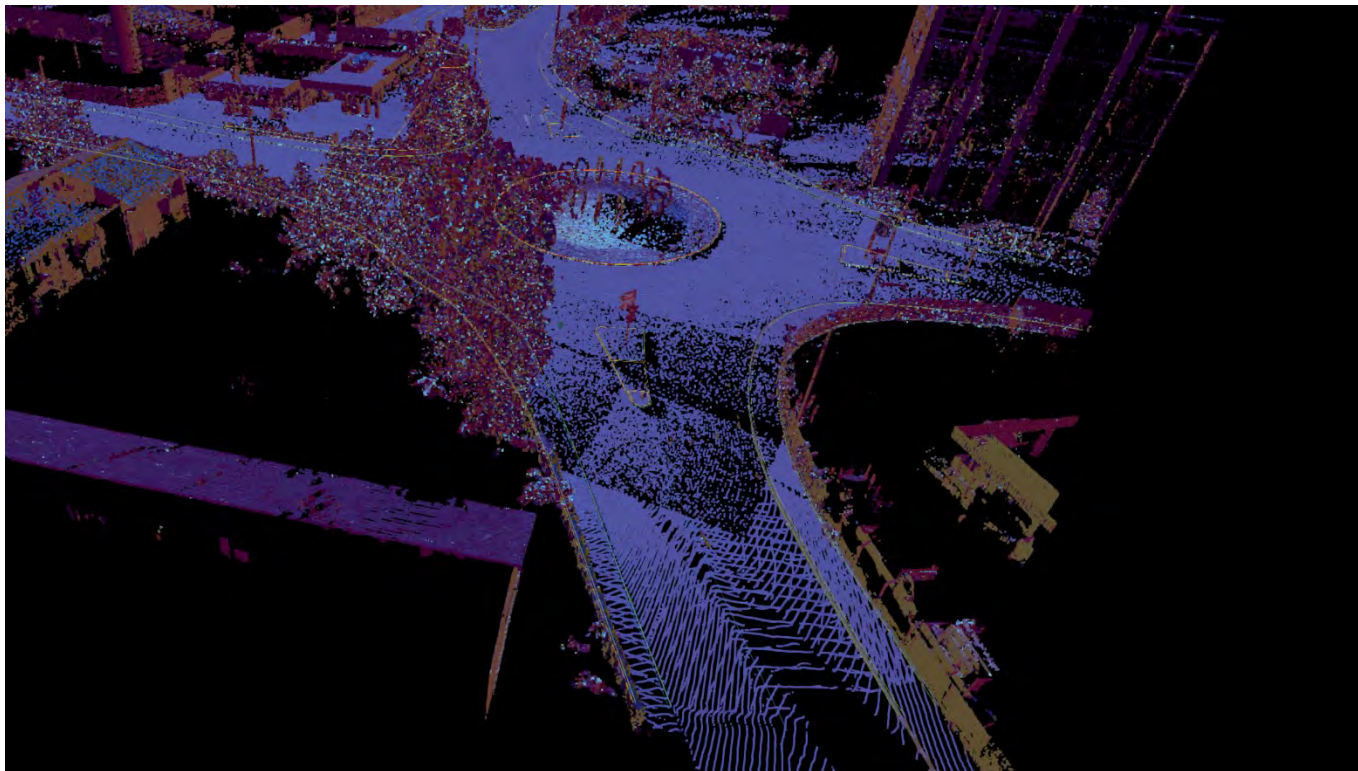
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

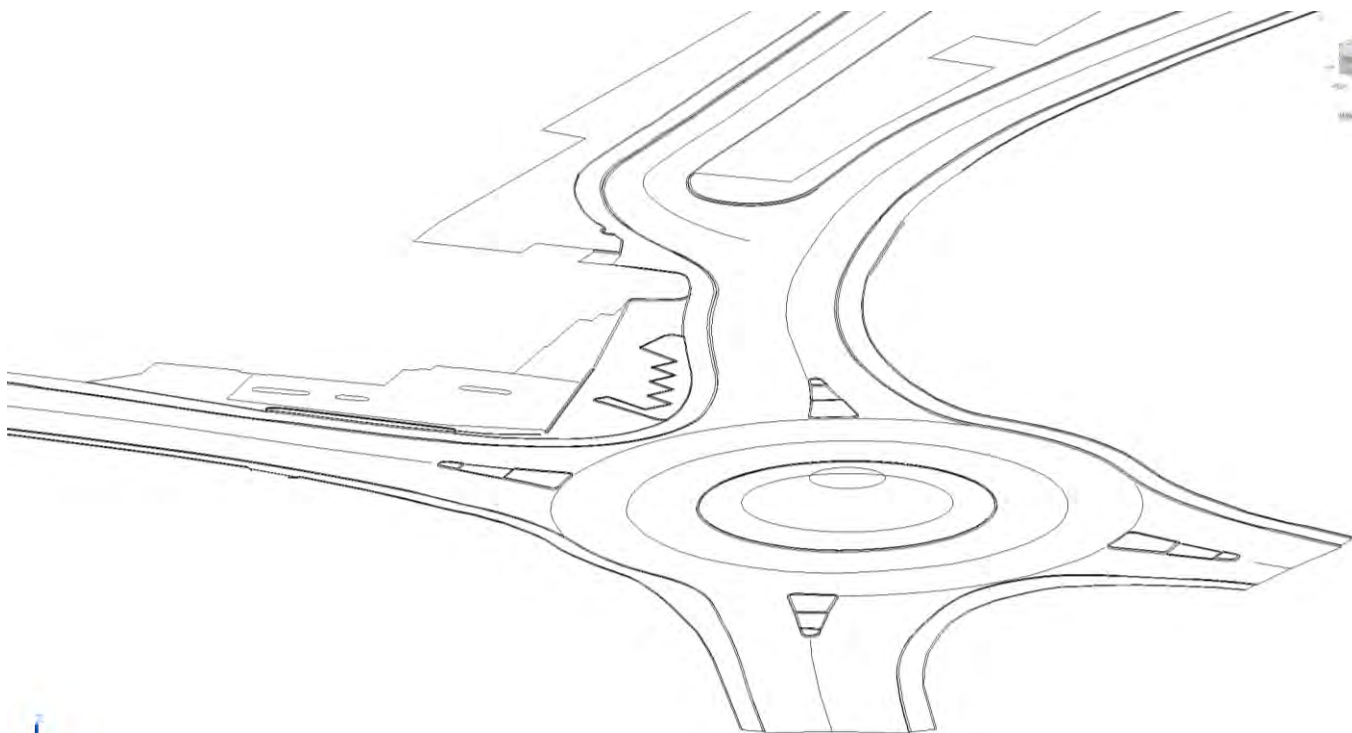
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

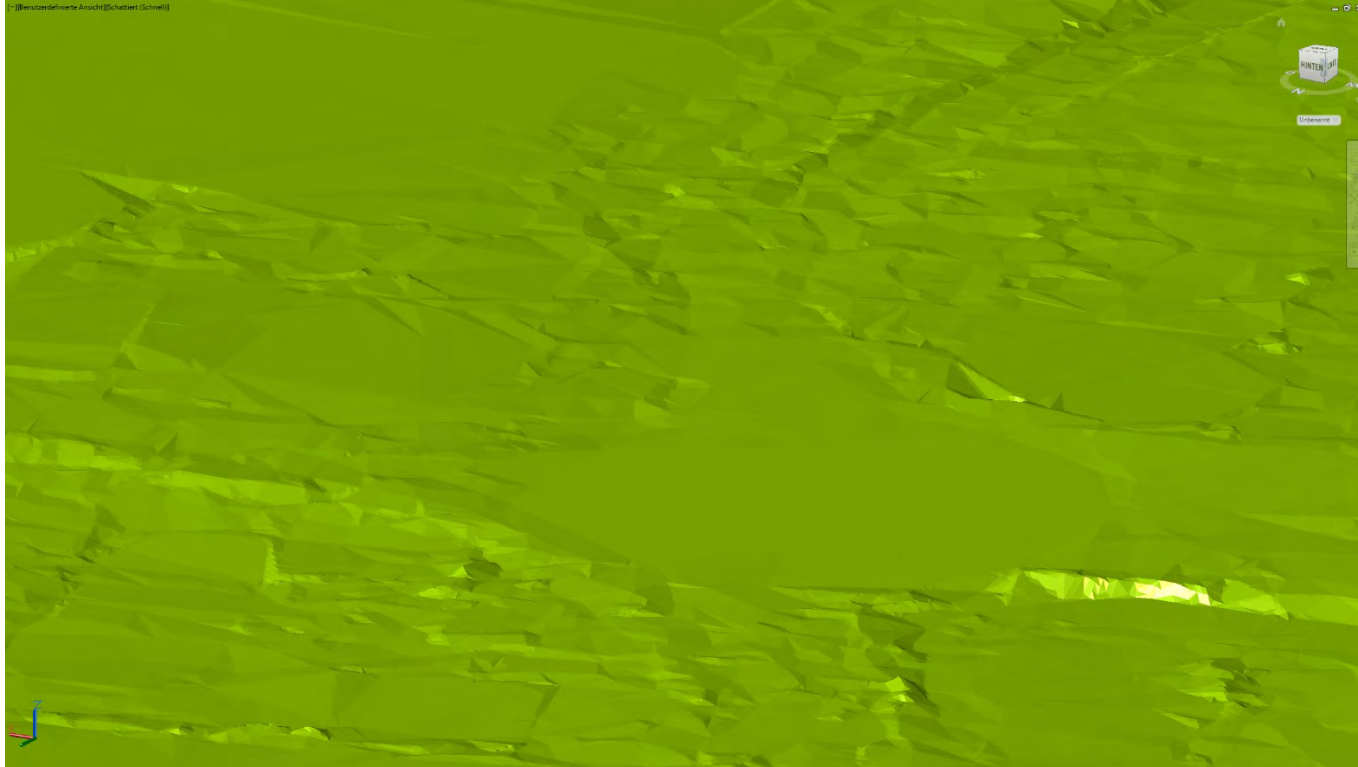
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

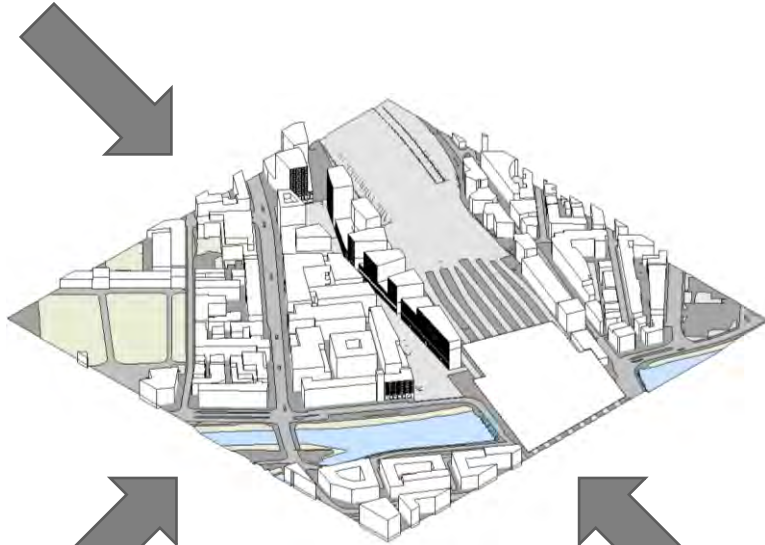
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

Swisstopo



Vermessung

GIS Data

Werkleitungen

- 2D ungeeignet (sorry..!)
- Interpretations-Spielraum Planung
- Schwierige Kommunikation und Koordination
- Kanalisation vs. weitere Gewerke
- Datenstruktur und -qualität
- Daten-Verfügbarkeit

Lignes d'usine

- 2D inadaptée (désolée..!)
- Place à l'interprétation dans la planification
- Communication et coordination difficiles
- Assainissement vs. autres métiers
- Structure et qualité des données
- Disponibilité des données

BACKGROUND

Concept

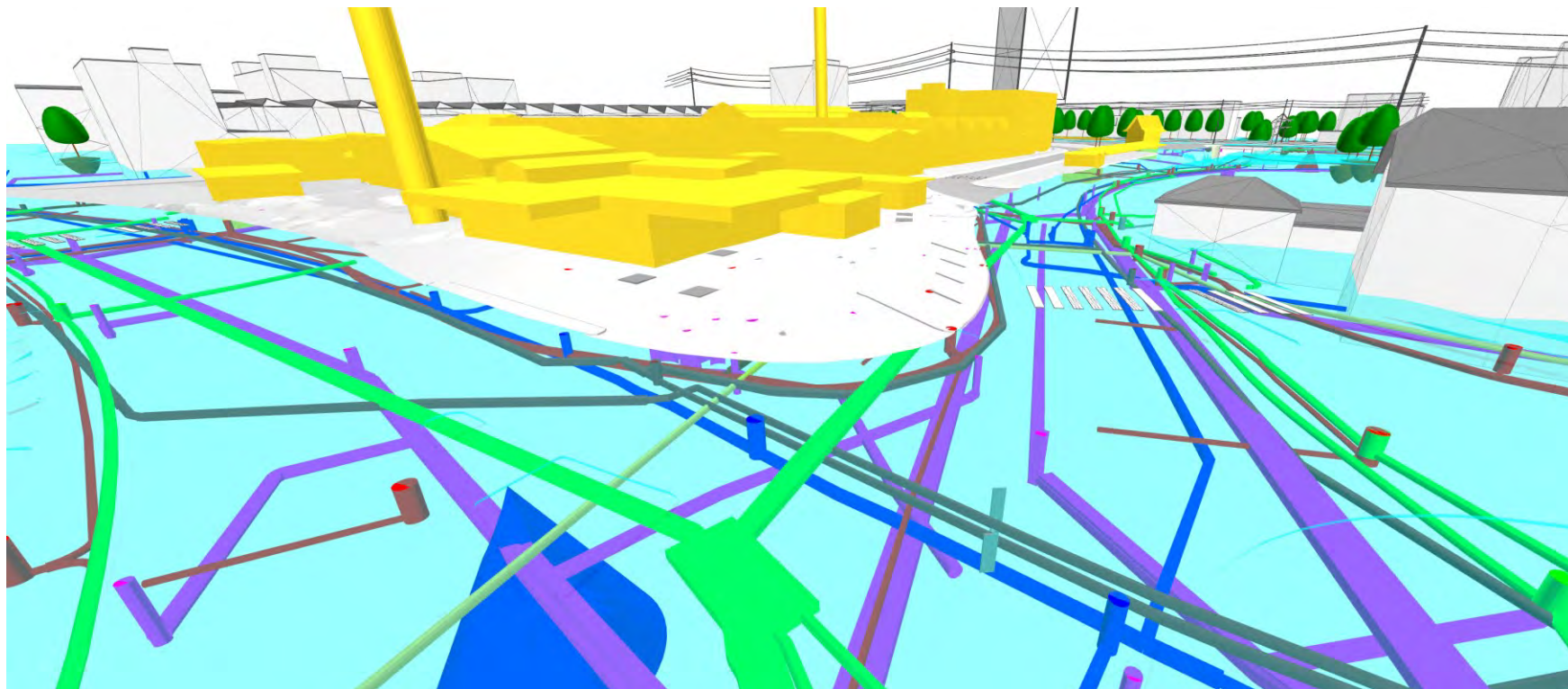
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

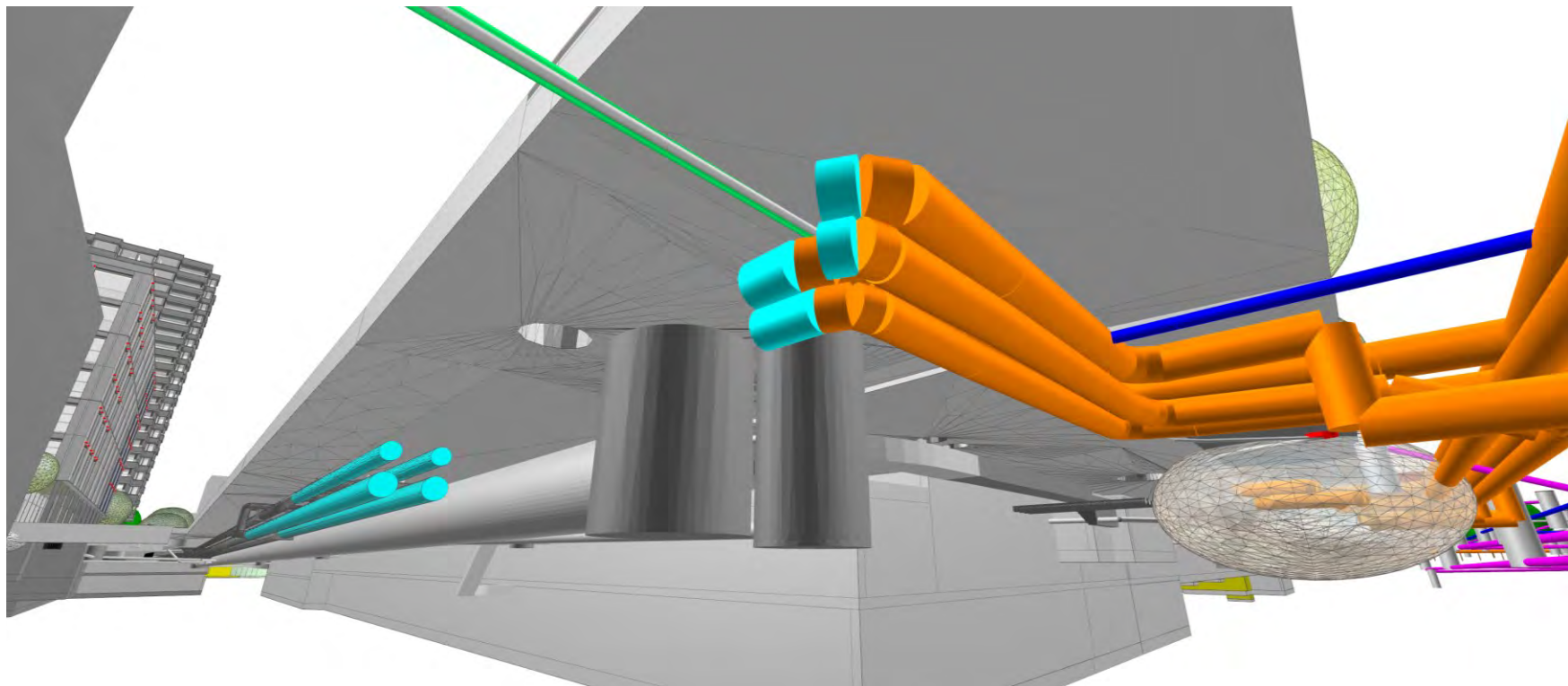
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

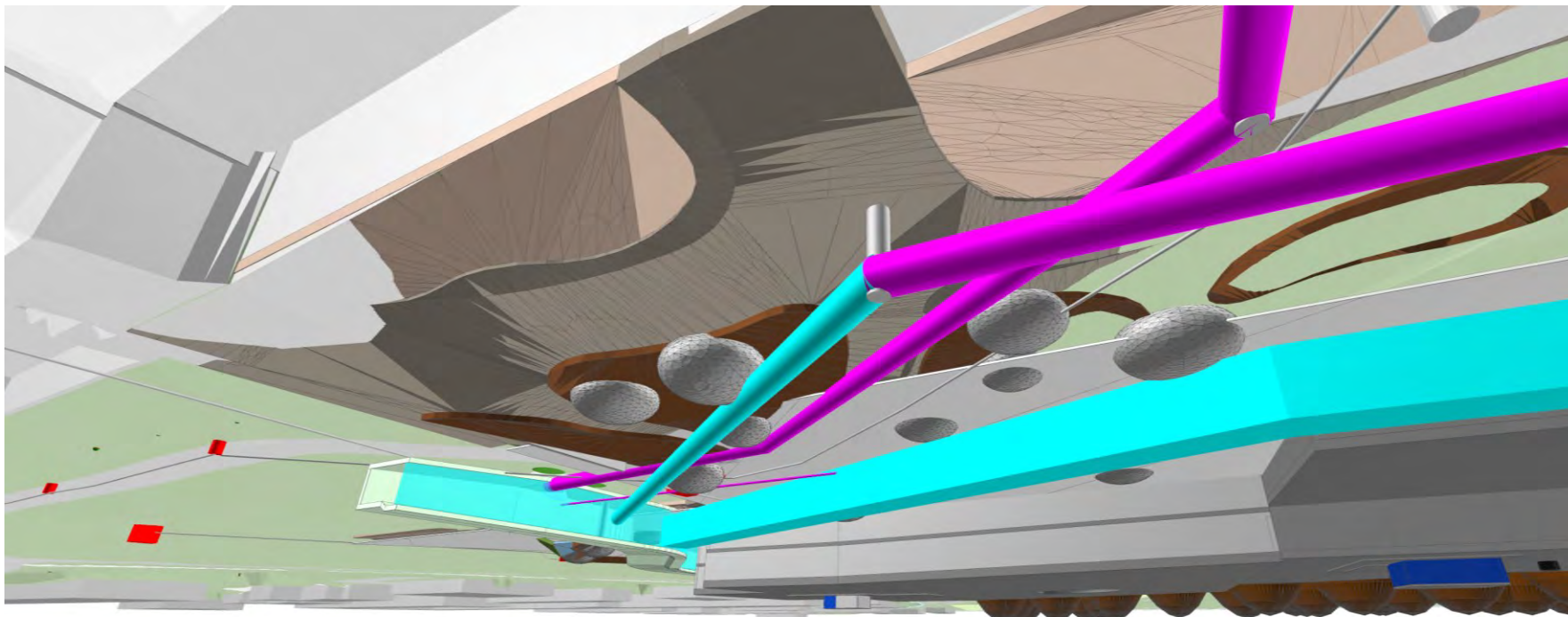
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

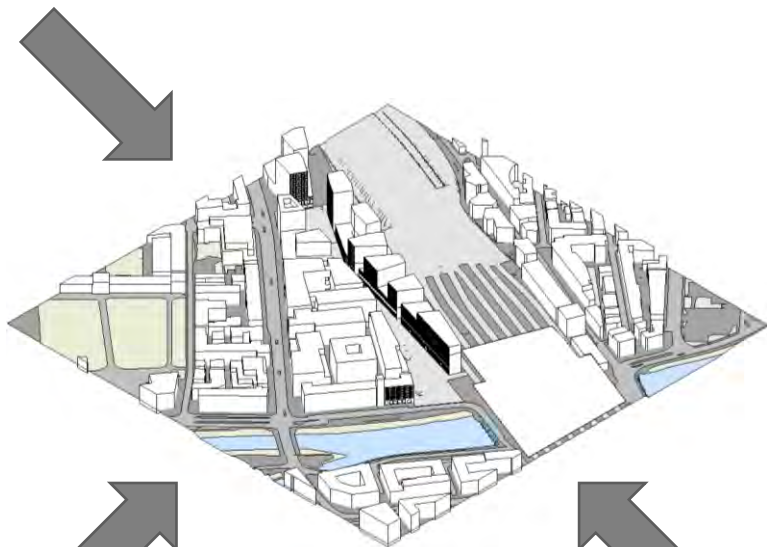
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

Swisstopo



Vermessung

GIS Data

Baumkataster

- Wurzelräume
- Volumen überirdisch
- Lichtraumprofile
- Kollisionen Untergrund
- Dynamik Bepflanzung
- Wichtige städtische Infrastruktur
- Datenlücken vorhanden

Registre des arbres

- *Espaces racinaires*
- *Volume aérien*
- *Profils de dégagement*
- *Collisions souterraines*
- *Dynamique de plantation*
- *Infrastructures urbaines importantes*
- *Il existe des lacunes dans les données*

BACKGROUND

Concept

Topo

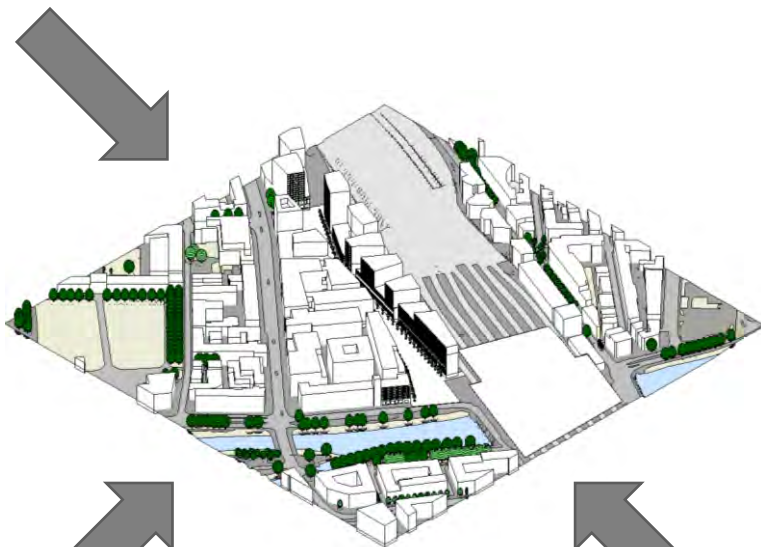
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

Swisstopo



Vermessung

GIS Data

Baumkataster

- Wurzelräume
- Volumen überirdisch
- Lichtraumprofile
- Kollisionen Untergrund
- Dynamik Bepflanzung
- Wichtige städtische Infrastruktur
- Datenlücken vorhanden

Registre des arbres

- *Espaces racinaires*
- *Volume aérien*
- *Profils de dégagement*
- *Collisions souterraines*
- *Dynamique de plantation*
- *Infrastructures urbaines importantes*
- *Il existe des lacunes dans les données*

BACKGROUND

Concept

Topo

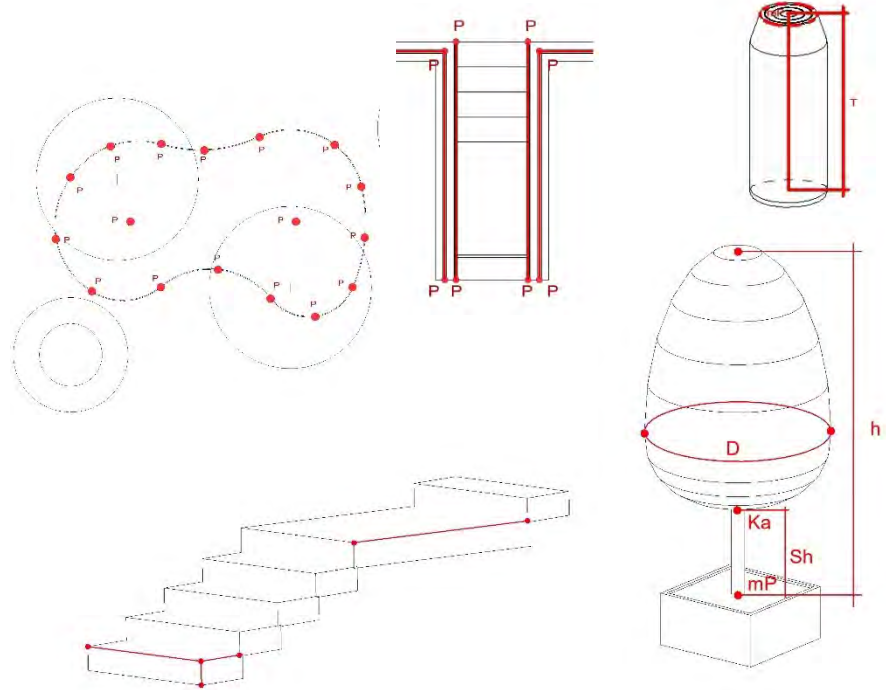
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

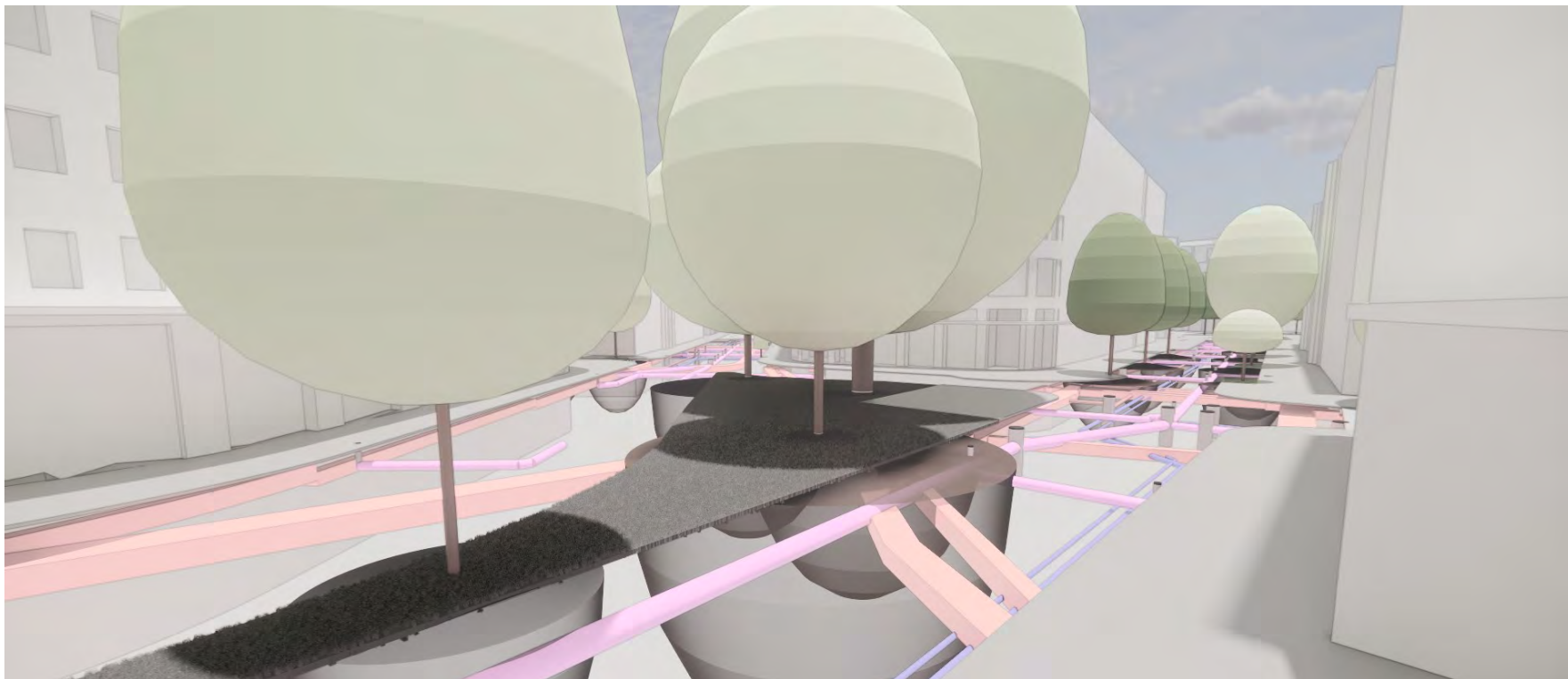
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

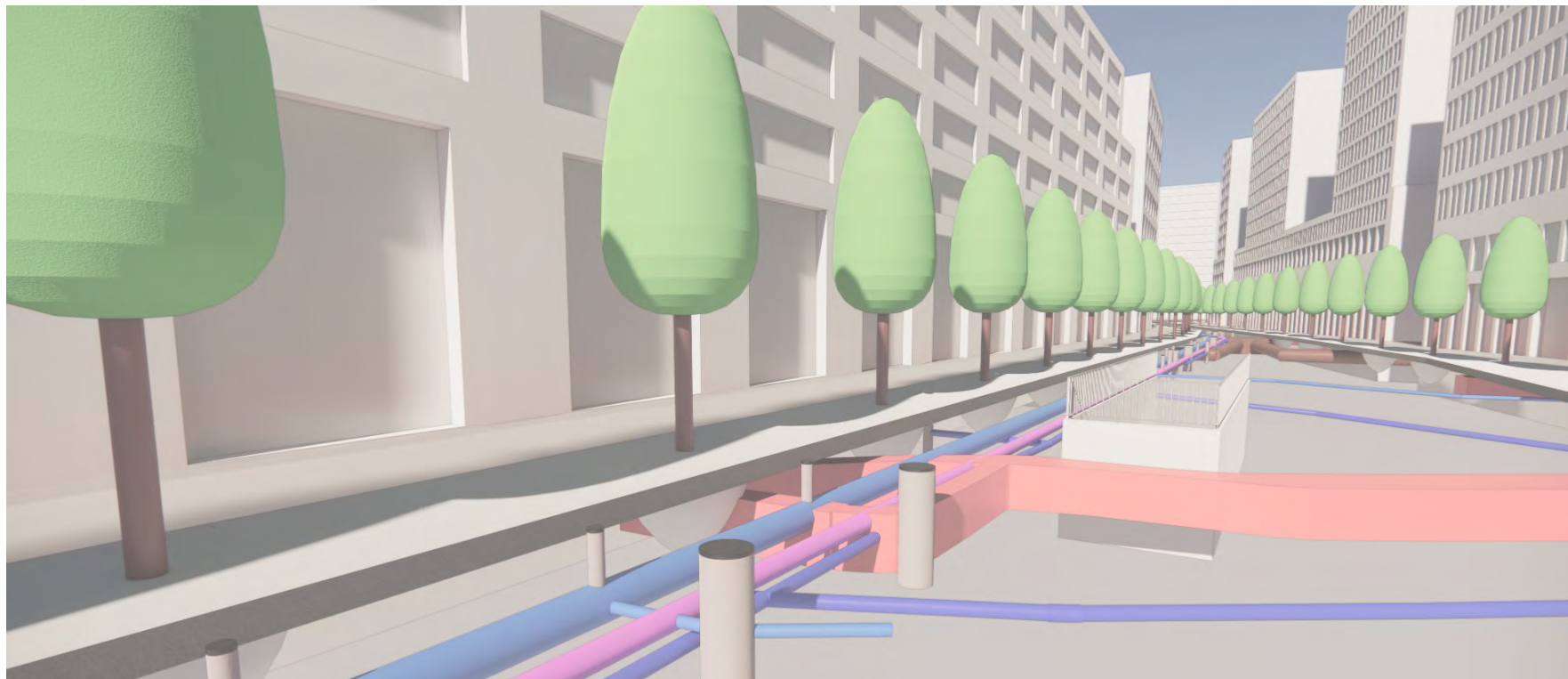
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

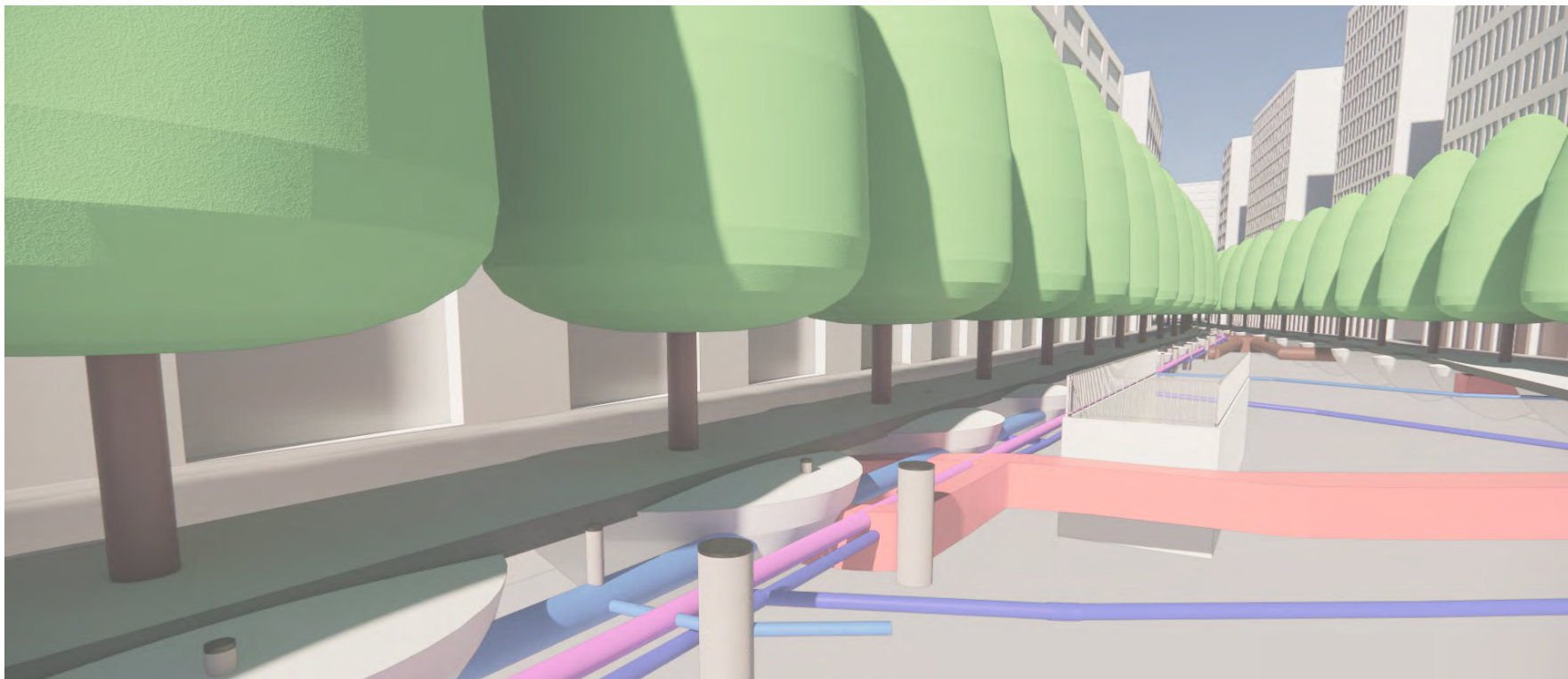
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

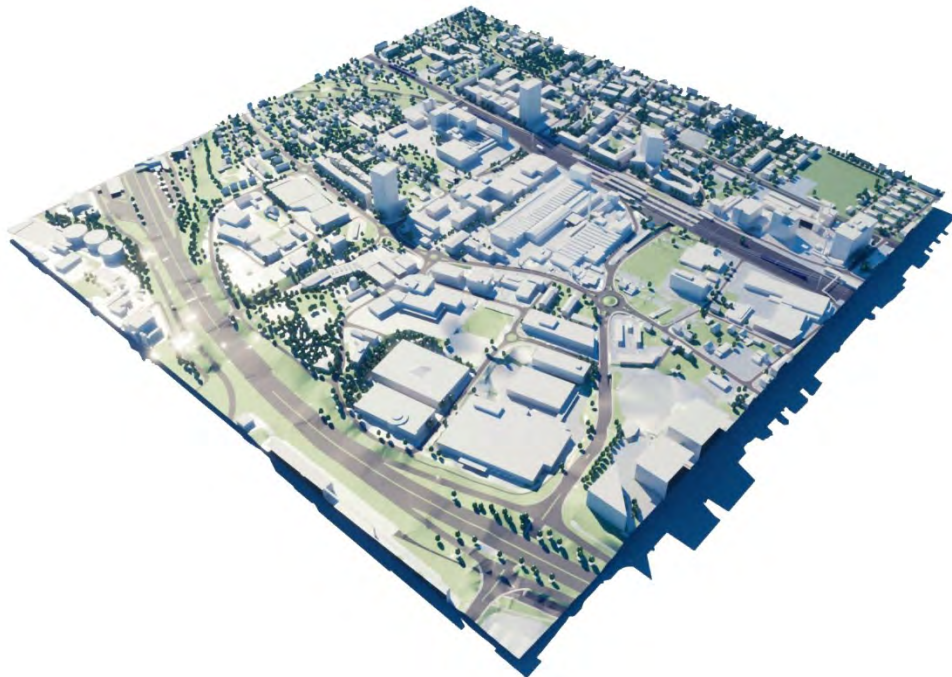
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



P latine-Anwendung

- Platine-System
- Diverse Analysemöglichkeiten
- Variantenstudium
- Kommunikation und Koordination
- Single source of truth / GIS Schnittstelle
- Erdbau und Erdmassen
- Konfliktanalysen
- ...
- ...

A pplication de Platine

- *Système de Platine*
- *Diverses options d'analyse*
- *Etude de variantes*
- *Communication et coordination*
- *Source unique de vérité / Interface SIG*
- *Terrassements et masses de terre*
- *Analyse des conflits*
- ...
- ...

BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

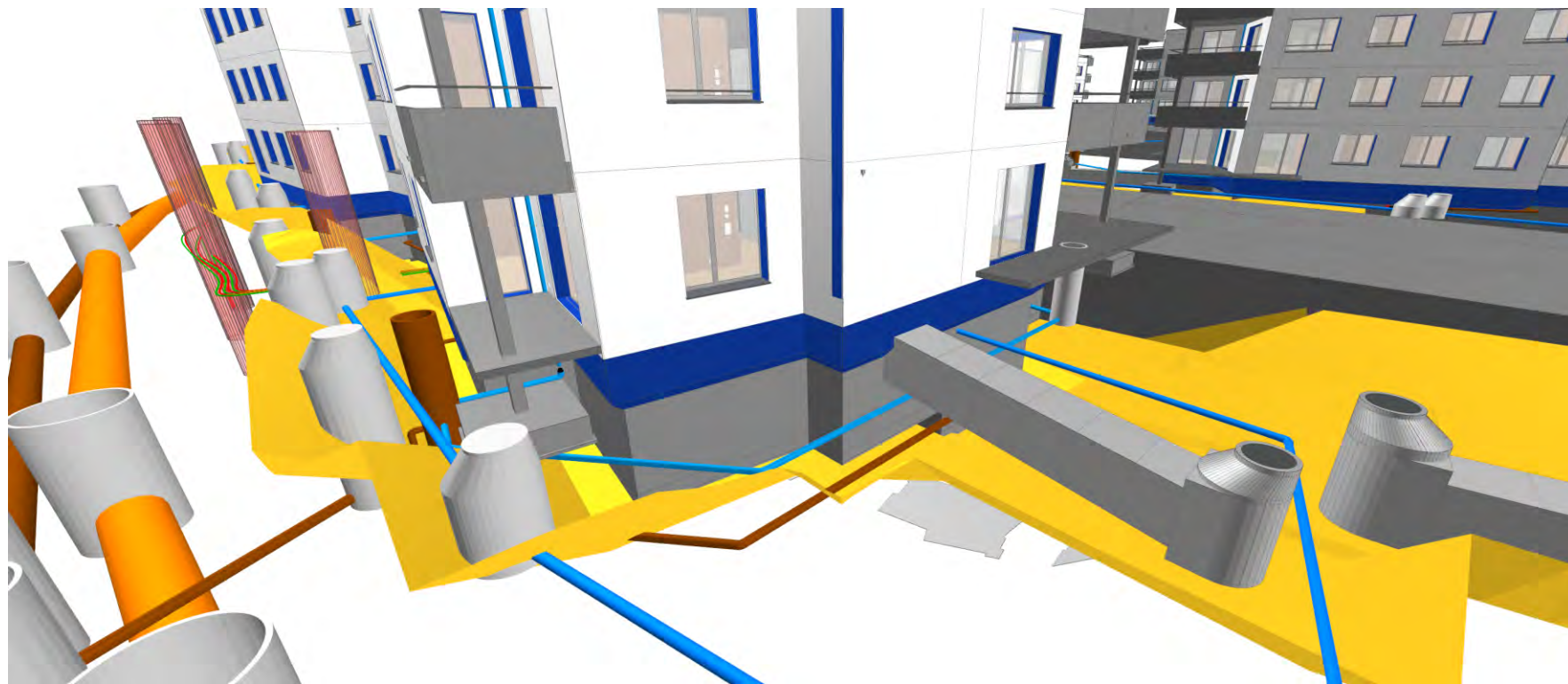
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

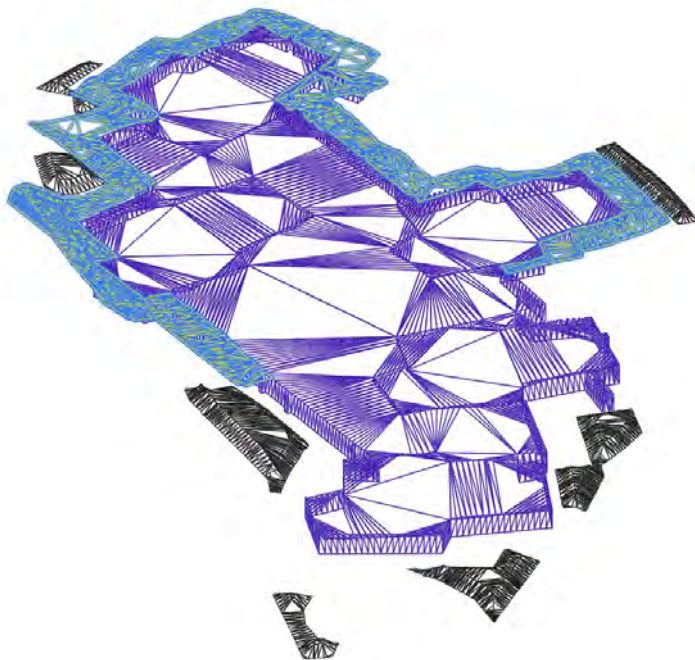
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



DEPOT_Oberboden 2	1.000	1.000	_DGM unsc...	187.57	1.84	127.25	125.71<Auftrag>	
003_Aufschüttung auf ESH	3.000	3.000	_DGM unsc...	3207.96	399.03	933.96	354.96<Auftrag>	
000_FILL_Wiederauffüllung Unterkellerung ...	1.000	1.000	_DGM unsc...	516.99	0.00	1245.34	1245.34<Auftrag>	
003_FILL_Aushub neben ESH	1.000	1.000	_DGM unsc...	2890.77	224.51	5154.95	4930.44<Auftrag>	
000_CUT_Volumen Unterkellerung	1.000	1.000	_DGM unsc...	5228.85	14483.45	311.77	14169.88<Abtrag>	
004_FILL_Etage1_Wiederauffüllung ESH	1.000	1.000	_DGM unsc...	775.80	114.82	283.54	178.71<Auftrag>	
000_Baugrube Gesamt (act. Bestand)	1.000	1.000	CH DGM Dr...	10300.81	29442.83	2.81	39440.02<Abtrag>	
002_CUT_Aushub Baugrube Gesamt	1.000	1.000	_DGM unsc...	9456.90	22475.35	735.29	21740.07<Abtrag>	
004_CUT_Etage1_Aushub	1.000	1.000	_DGM unsc...	4181.90	2465.95	1276.09	1192.86<Abtrag>	
000_Bodenabtrag Gesamt_Baugrube	1.000	1.000	_DGM unsc...	9285.18	3714.07	0.00	3714.07<Abtrag>	
000_CUT_Bodenabtrag Gesamt_Bearbeitung...	1.000	1.000	_DGM unsc...	13996.56	5079.32	0.00	5079.32<Abtrag>	
DEPOT_Oberboden 6	1.000	1.000	_DGM unsc...	101.87	0.01	131.03	131.03<Auftrag>	
004_FILL_Aushub neben ESH_Etage1	1.000	1.000	_DGM unsc...	1100.85	72.84	1693.00	1620.15<Auftrag>	
DEPOT_Oberboden 4	1.000	1.000	CH DGM Dr...	193.04	17.14	93.67	76.53<Auftrag>	
005_CUT_Etage2_Aushub	1.000	1.000	_DGM unsc...	8119.22	8954.44	137.47	8816.97<Abtrag>	
005_FILL_Etage2_Wiederauffüllung ESH	1.000	1.000	_DGM unsc...	2551.12	234.02	460.17	156.15<Auftrag>	
004_CUT_Etage1_Bodenabtrag	1.000	1.000	_DGM unsc...	5820.03	2328.01	0.00	2328.01<Abtrag>	
005_CUT_Etage2_Bodenabtrag	1.000	1.000	_DGM unsc...	2532.11	1412.84	0.00	1412.84<Abtrag>	
DEPOT_Oberboden 5	1.000	1.000	_DGM unsc...	112.96	0.00	70.81	70.81<Auftrag>	
DEPOT_Oberboden 3	1.000	1.000	_DGM unsc...	331.68	0.00	483.03	483.03<Auftrag>	
DEPOT_Oberboden 1	1.000	1.000	_DGM unsc...	38.18	0.00	31.60	31.61<Auftrag>	
005_FILL_Aushub neben ESH_Etage2	1.000	1.000	_DGM unsc...	1799.86	151.19	3464.19	3313.00<Auftrag>	
DEPOT_Oberboden 7	1.000	1.000	CH DGM Dr...	84.38	0.85	24.48	23.63<Auftrag>	

BACKGROUND

Concept

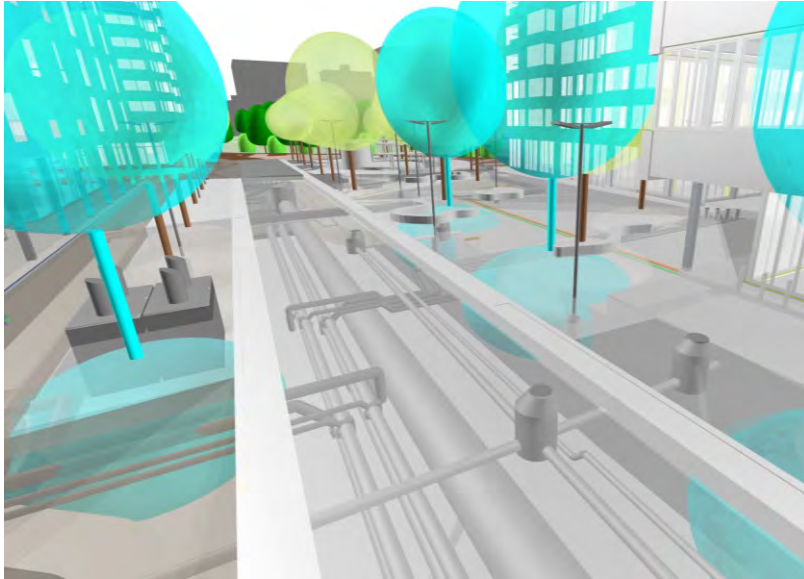
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



P

latine-Koordination

- Sichtweise Landschaftsarchitektur
- Verdichtung in Städten
- Koordination Gesamthaft
- Terminplanung und -abstimmung
- Langfristige Planung / Koordination möglich
- Informationsbedürfnisse BIM-Planung Aussenraum

C

oordination de Platine

- Sichtweise Landschaftsarchitektur
- Verdichtung in Städten
- Koordination Gesamthaft
- Terminplanung und -abstimmung
- Langfristige Planung / Koordination möglich
- Informationsbedürfnisse BIM-Planung Aussenraum

BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

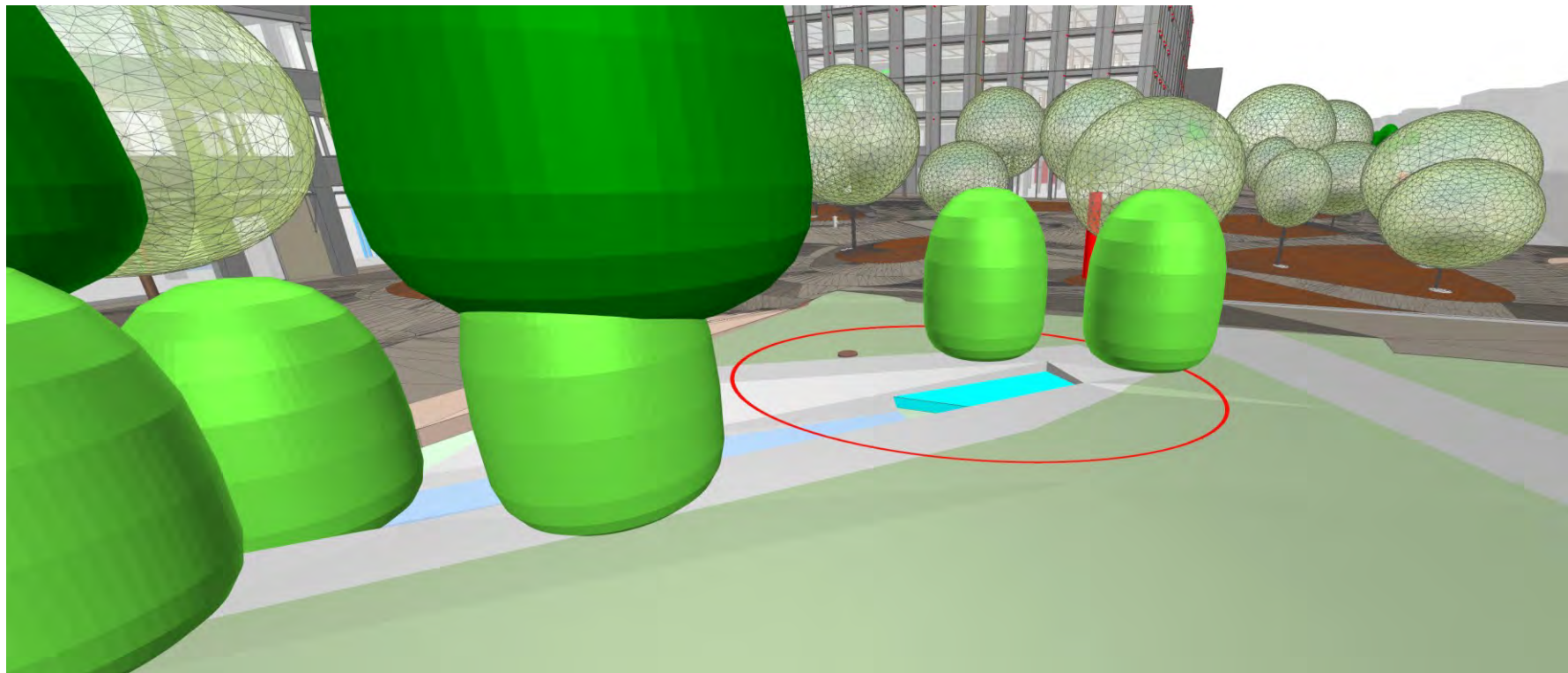
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

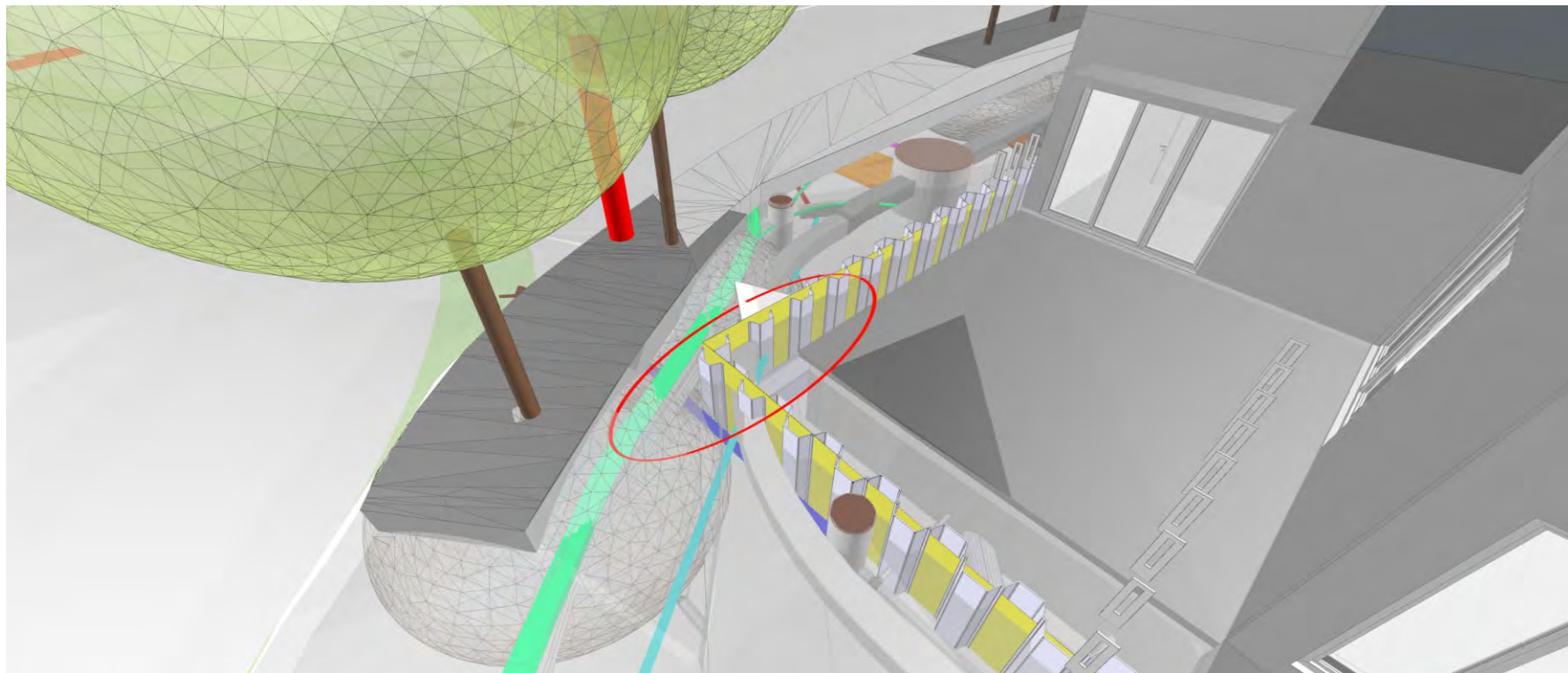
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

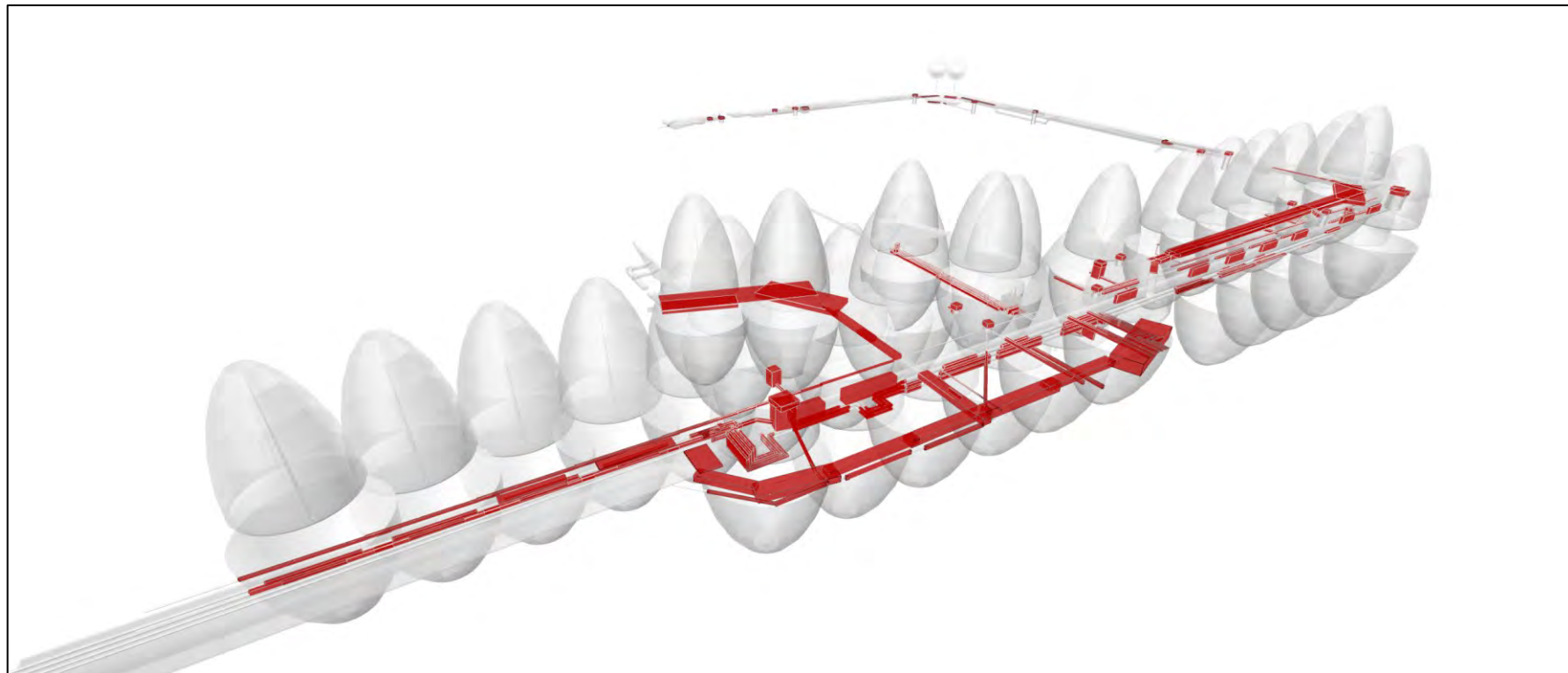
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

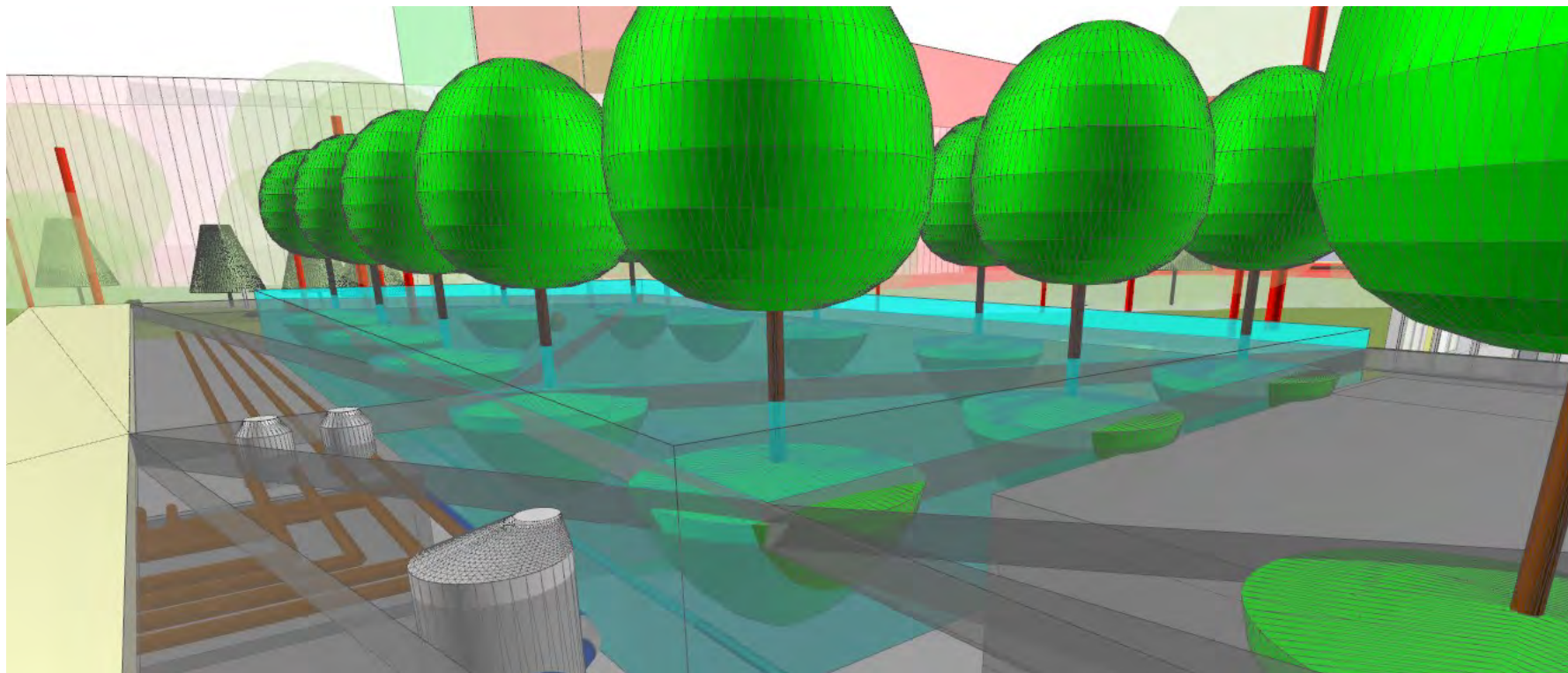
Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A



BACKGROUND

Concept

Topo

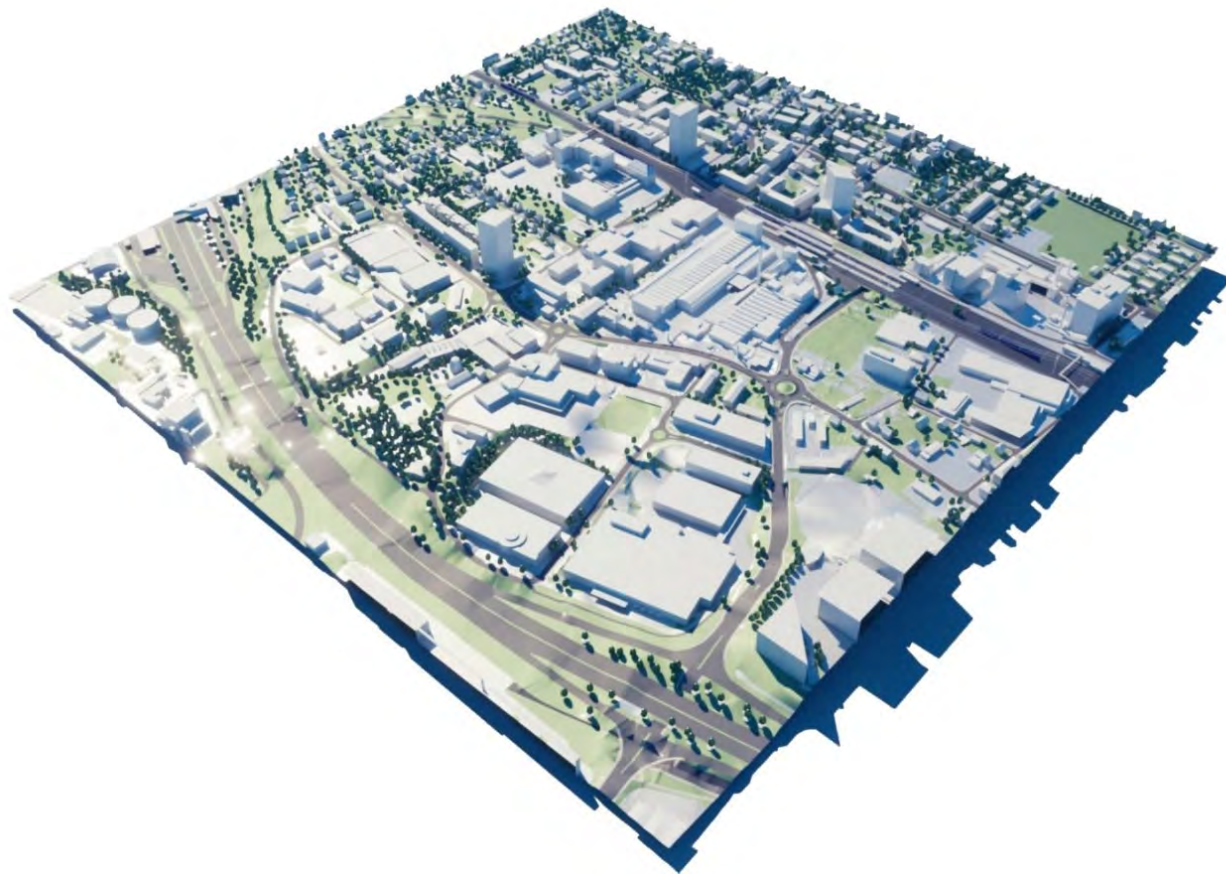
Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

LAND SCALE



BACKGROUND

Concept

Topo

Pipes and more

F.E.

PLATINE

Q & A

Bildrechte und Inhalte | Legal Disclaimer

In dieser Präsentation der Landscale AG werden Bilder verwendet, deren Marken- und Urheberrechte geschützt sind und somit bei Dritten liegen. Die Nutzung erfolgt unter Beachtung der geltenden Bildrechte. Eine Nutzung dieser Bildmaterialien darf nur unter ausdrücklicher Zustimmung von Dritten stattfinden. Bei Zuwiderhandlung behalten wir uns das Recht vor, rechtliche Schritte einzuleiten.