

Réutilisation durable des sols grâce à un Jumeau Numérique

Stefan de Graaf - Sogelink

Forum SITG | Espace public | Données du Sous-Sol

20 juin 2024





Expertise SIG



Expertise tech
infra/construction

Expertise BIM/CAD





Évolution de la géoinformation



Cartes
17e siècle

Géoinformation pour
explorer le monde



SIG
20e siècle

Géoinformation à des
fins de planification et
business



Jumeaux Numériques
21e siècle

Simuler des plans
alternatifs pour notre
société



Un jumeau numérique du territoire comprend :



Intégration des données

Copie numérique de l'état physique actuel (et passé)



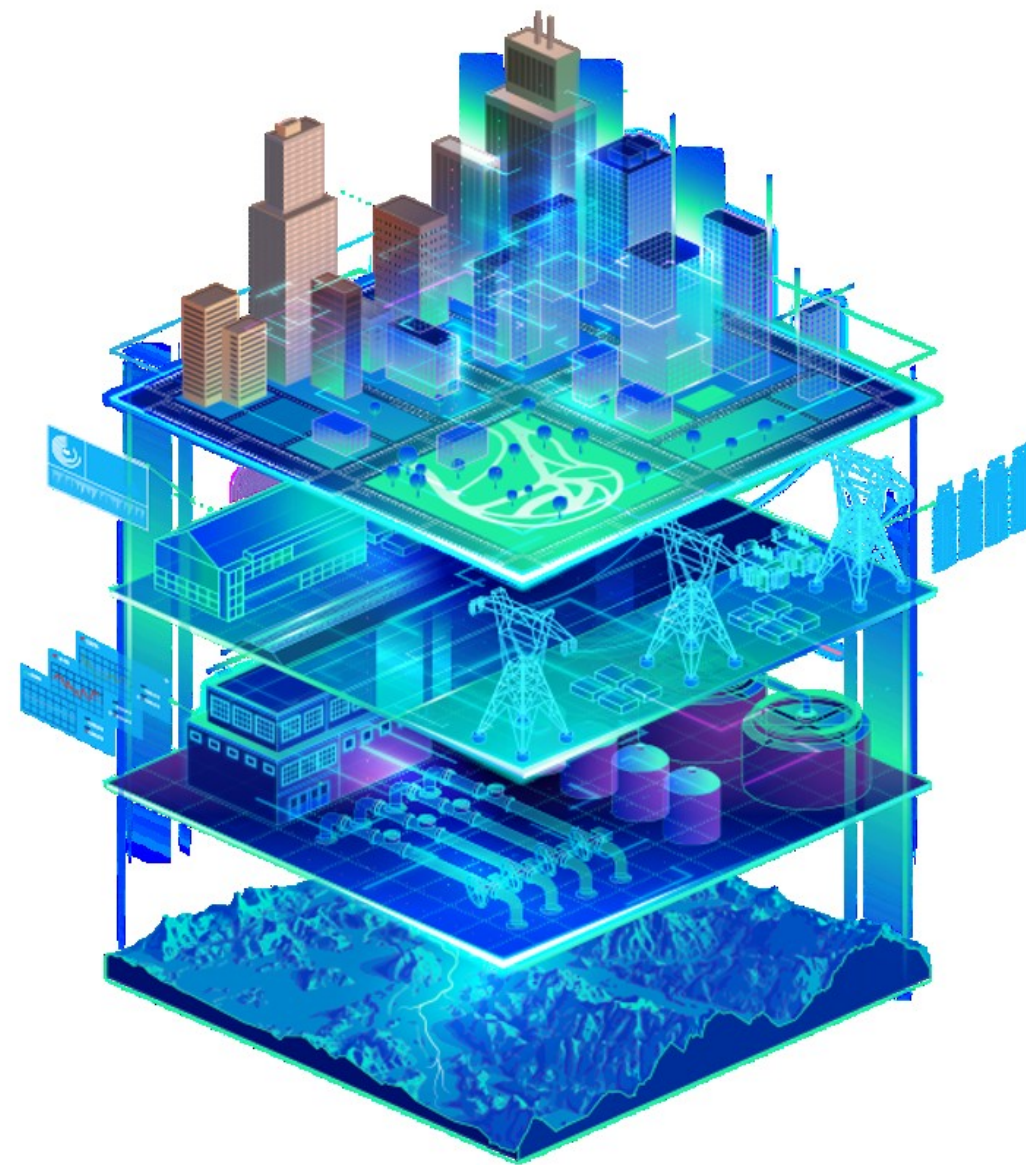
Modélisation et simulation

Modèles prédictifs et simulations dynamiques
(incl. AI + ML)



Infos en temps réel par des capteurs IoT

Suivi des changements à mesure qu'ils se produisent





- **Blocs de construction**

1. Stockage de données
2. Gestion de données
3. Outils de modélisation, de simulation et de fusion de données
4. Pipelines de traitement des données
5. API et services
6. Apps front-end

- Standardisation des formats de données, des API/services et des métadonnées

- Basé sur l'open source

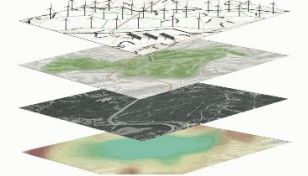
Data Core



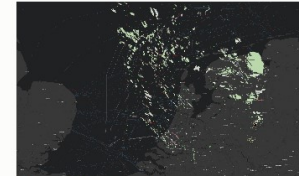
01. Technical Platform
More info ⓘ



02. Data Storage
More info ⓘ



03. Data Management
More info ⓘ



04. Analytical Tools
More info ⓘ

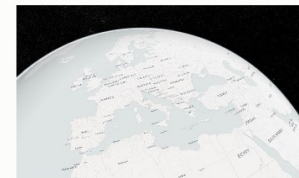


05. Data Processing Pipelines
More info ⓘ



06. APIs and Services
More info ⓘ

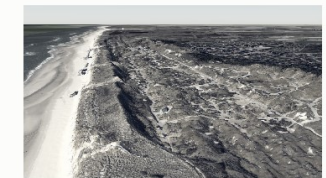
Visualization



07. Map Viewer
More info ⓘ



08. 3D Data
More info ⓘ

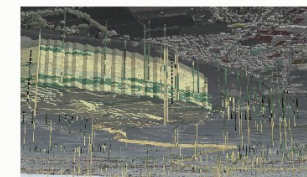


09. 3D Terrain
More info ⓘ

Digital Twin



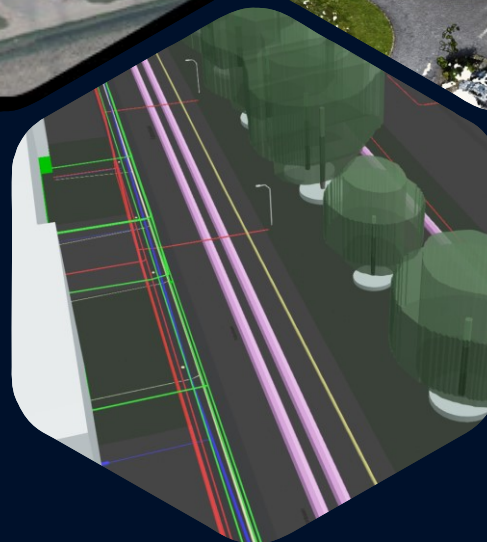
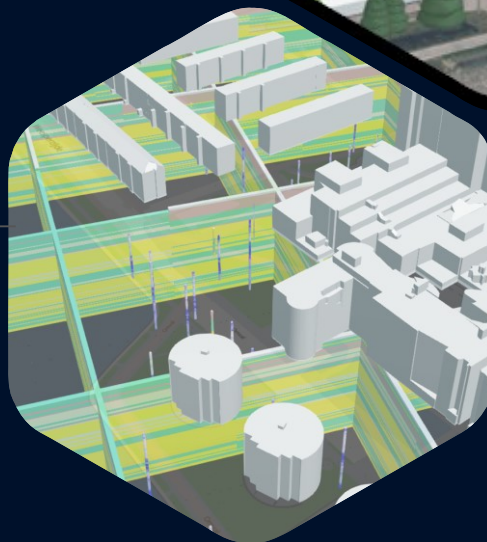
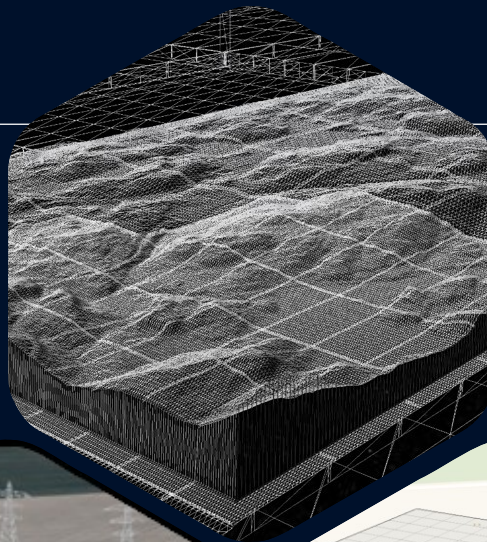
10. Real-Time Insights
More info ⓘ



11. Prediction and Simulation
More info ⓘ

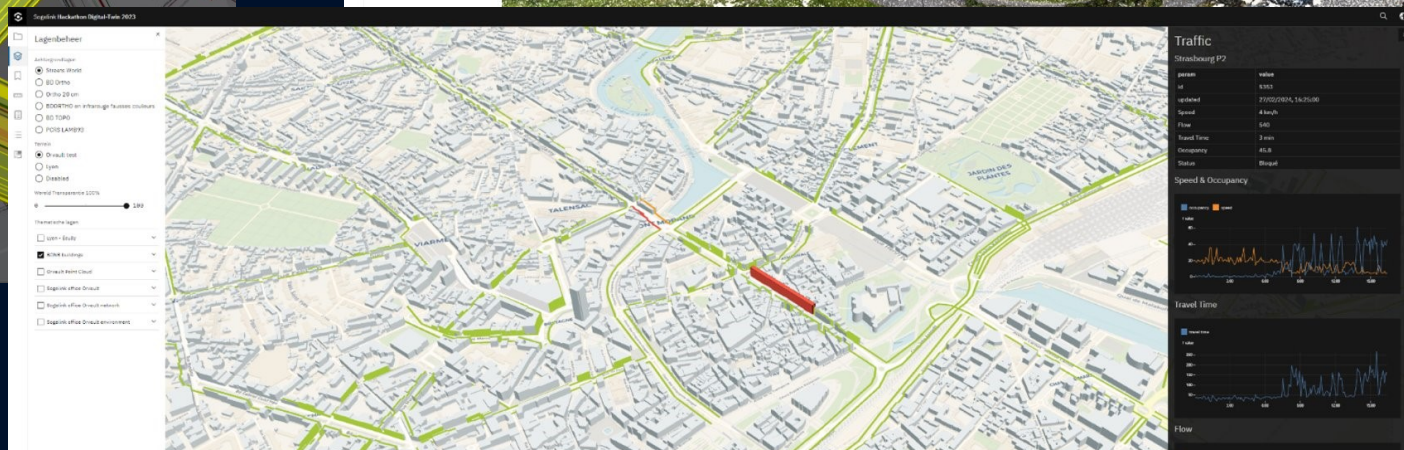
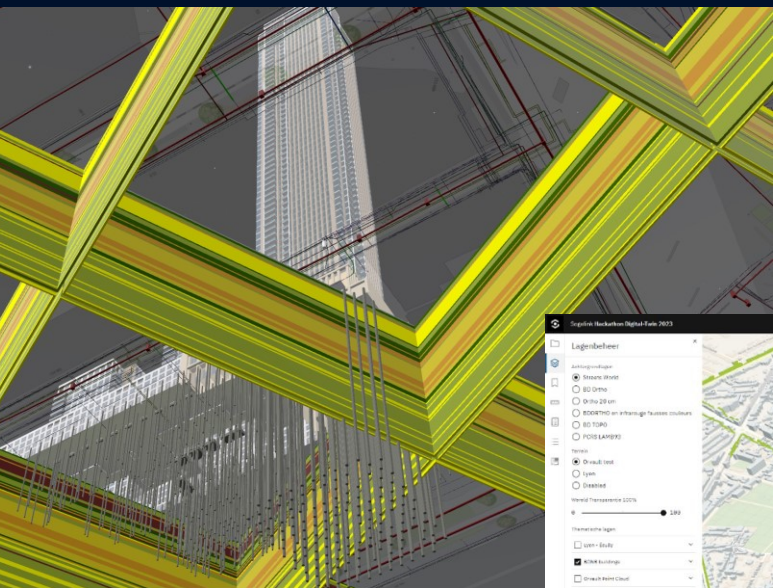
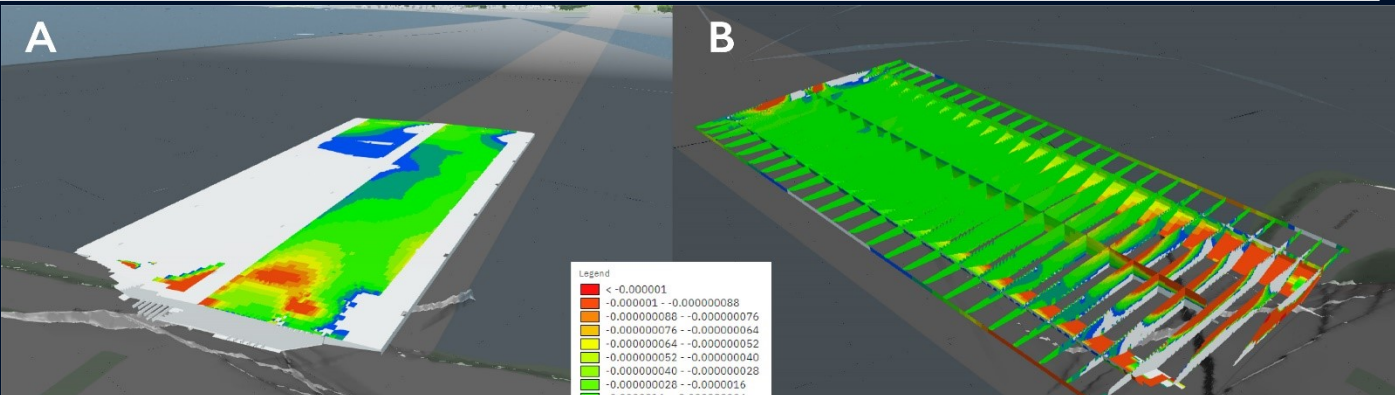


12. Integration BIM-GIS
More info ⓘ





- Gestion des infrastructures
- Protection contre les inondations
- Aménagement du territoire
- Smart Cities
- ...





« Le sol et le sous-sol constituent le fondement de notre existence »

45 ans de développement de la politique néerlandaise des sols

Accord intergouvernemental sur les sols 2023-2030

3ème Alliance sur le sol et le sous-sol

2ème Alliance sur le sol et le sous-sol

Décentralisation des responsabilités et mise en œuvre vers les autorités compétentes
Collectivité locale et régionale

Plan national de politique environnementale
Ministère du Logement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement VROM

Programme National d'enquête sur la pollution des sols

2024

2023

2016

2014

2008

1987

1980

153

1.674

250.000

Sites contaminés nécessitant un assainissement urgent

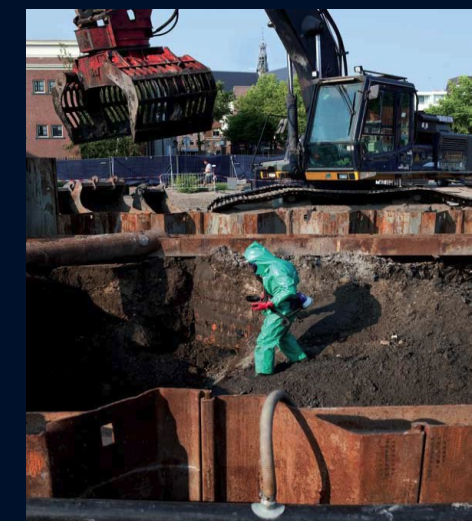
Total budget
€ 257 million / year

Le Parlement néerlandais a défini les principes directeurs de la gestion de l'eau et des sols dans l'aménagement du territoire

Pacte sur la politique et la stratégie de développement des sols pour les sites urgents

Loi sur la protection des sols
(Wet bodem bescherming - Wbb)

Budget annuel de dépollution des sols :
fonds provincial et municipal 417 millions € / an
Budget d'investissement dans la rénovation urbaine 242 millions € / an
Budget total 659 millions € / an





Water and Soil are leading in National Spatial Planning Policy



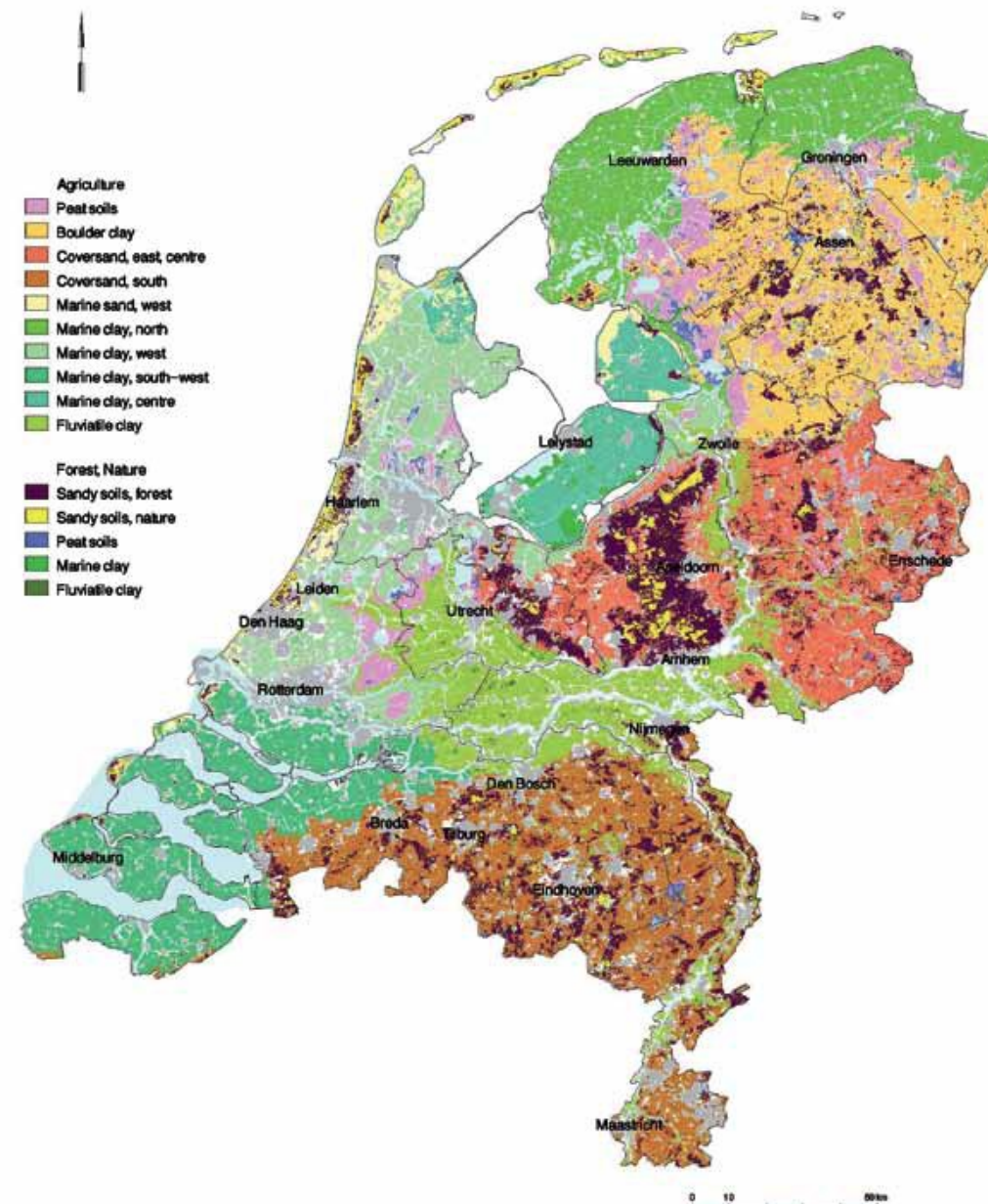


National Key Registry of the Subsurface Act (BRO) 2018

- **BRO** – Base de données publique du sous-sol aux Pays-Bas
 - Maintenu par TNO (institut de recherche)
 - Portail: <https://www.broloket.nl/>
- Études du sous-sol
 - Soil maps (SGM)
 - Geomorphological map (GMM)
 - Borehole research (BHR)
 - Cone penetration test (CPT)
 - Soil face research (SFR)
- Qualité du sol et de l'eau
 - Assessment Data (SAD)
 - Decisions (SLD)
 - Inter chemical analysis report (GAR)



Basisregistratie
Ondergrond

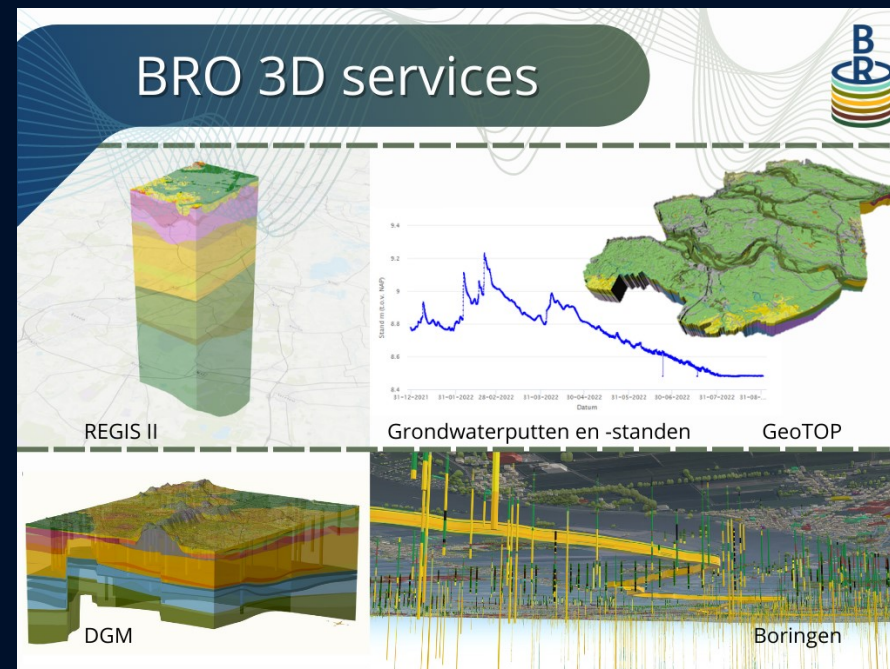




- **BRO** – Base de données publique du sous-sol aux Pays-Bas
- Modèles 3D
 - Géologiques
 - Hydrologiques

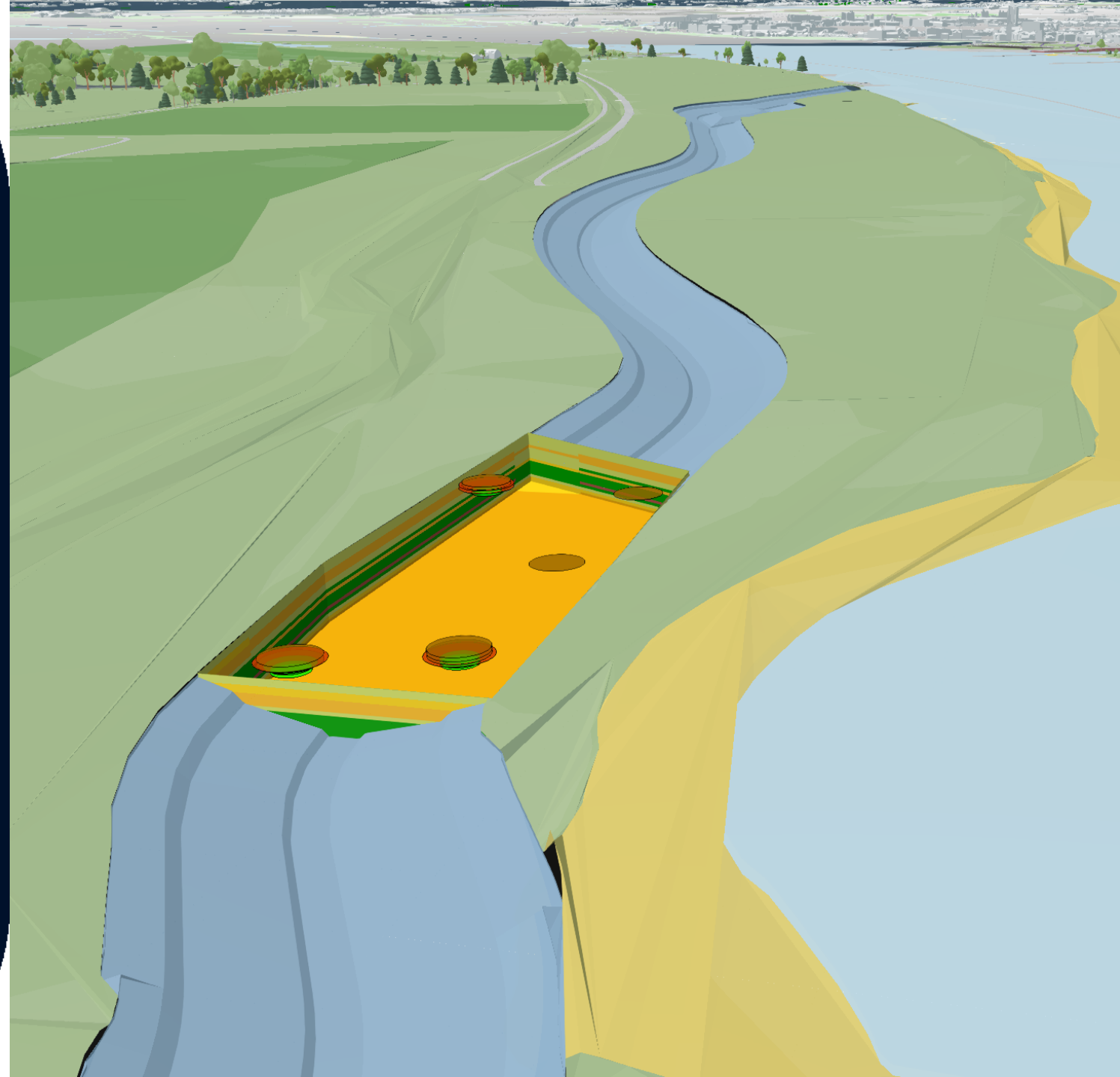


Basisregistratie
Ondergrond



Cas d'usage

Recyclage durable des sols





Recyclage durable des sols

- Le sous-sol : une ressource cruciale pour relever nos besoins d'espace
 - Logement
 - Adaptation climatique
 - Infrastructures routières
 - Transition énergétique
- Les ressources primaires diminuent alors que la demande reste élevée



Utilisation de sable / an / citoyen (NL)

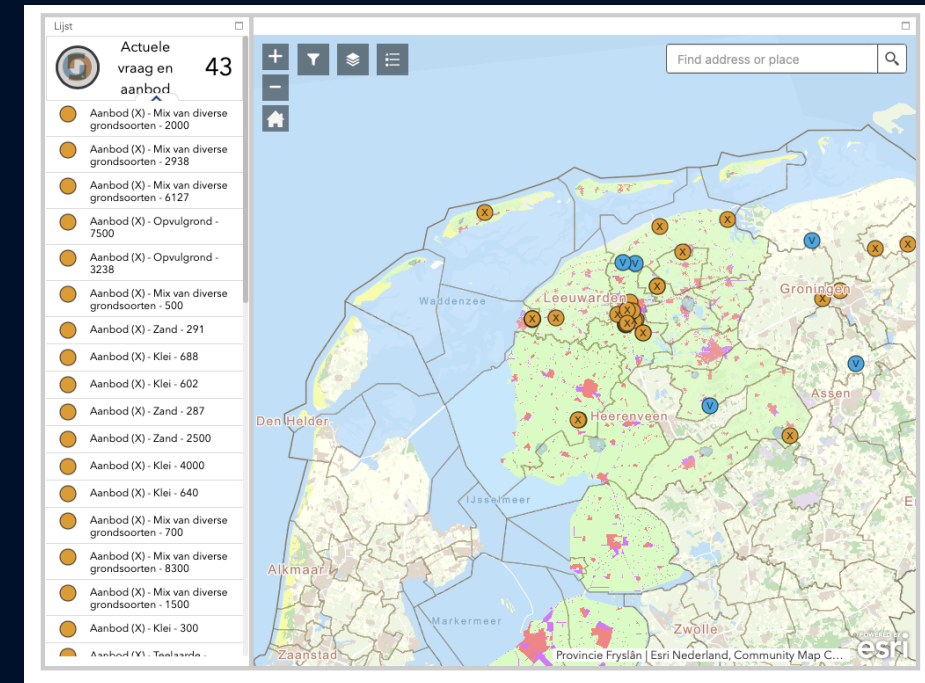




- Le recyclage des sous-sols n'a pas lieu en raison du manque d'aperçu des données
 - Caractéristiques du sol
 - Politiques environnementales
 - Logistique des transports
 - Timing
- Comment l'organiser de manière durable ?
 - Minimiser les perturbations de l'environnement naturel
 - Réduire les émissions durant le transport
 - Donner la priorité à une réutilisation de haute qualité des ressources du sol

Avec les données du BRO, il est possible de:

- **fournir des infos prédictives**
- **déterminer des échanges de sol potentiels** avant même le début des travaux !

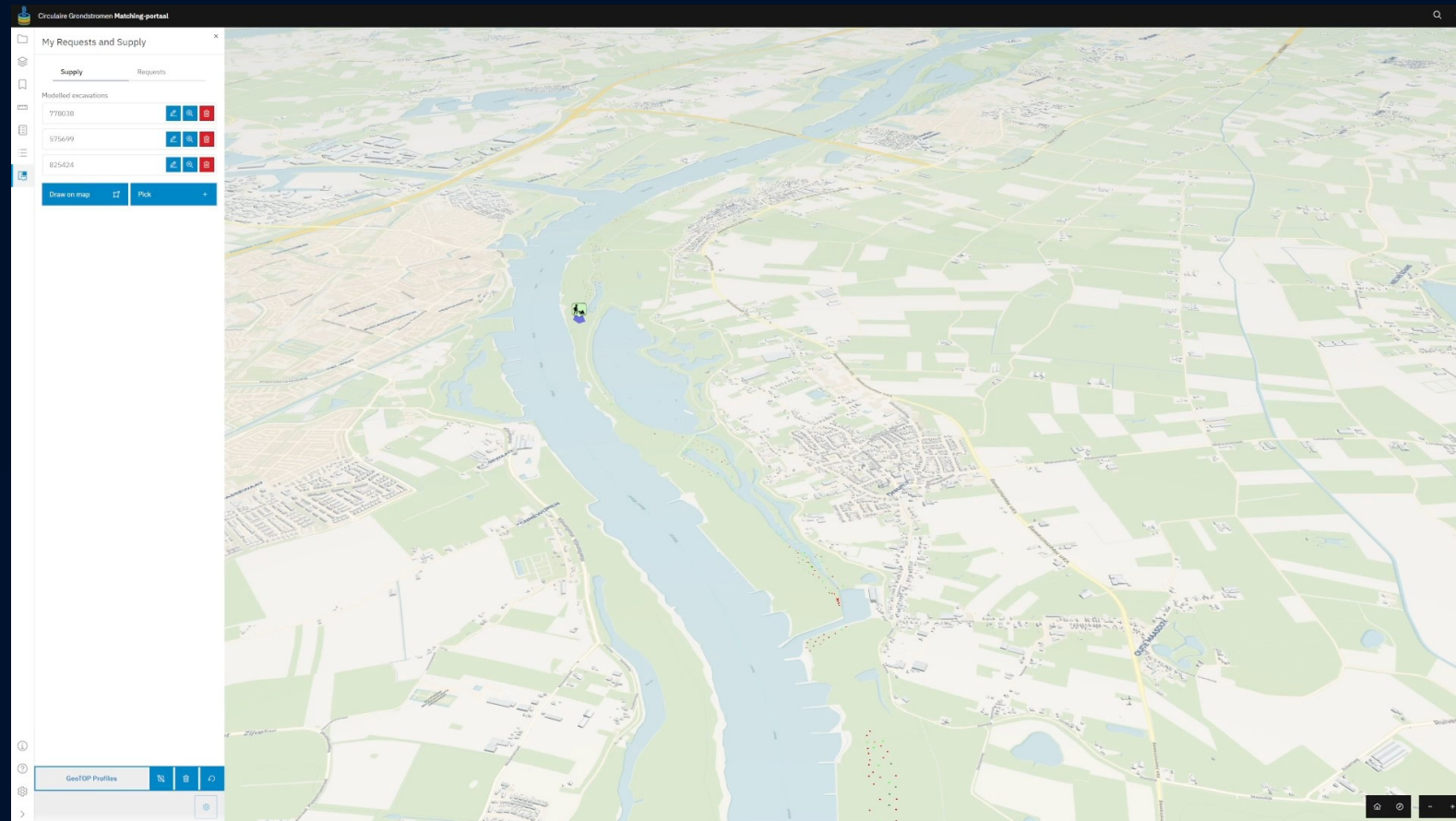


Plateforme existante (province de Friesland)



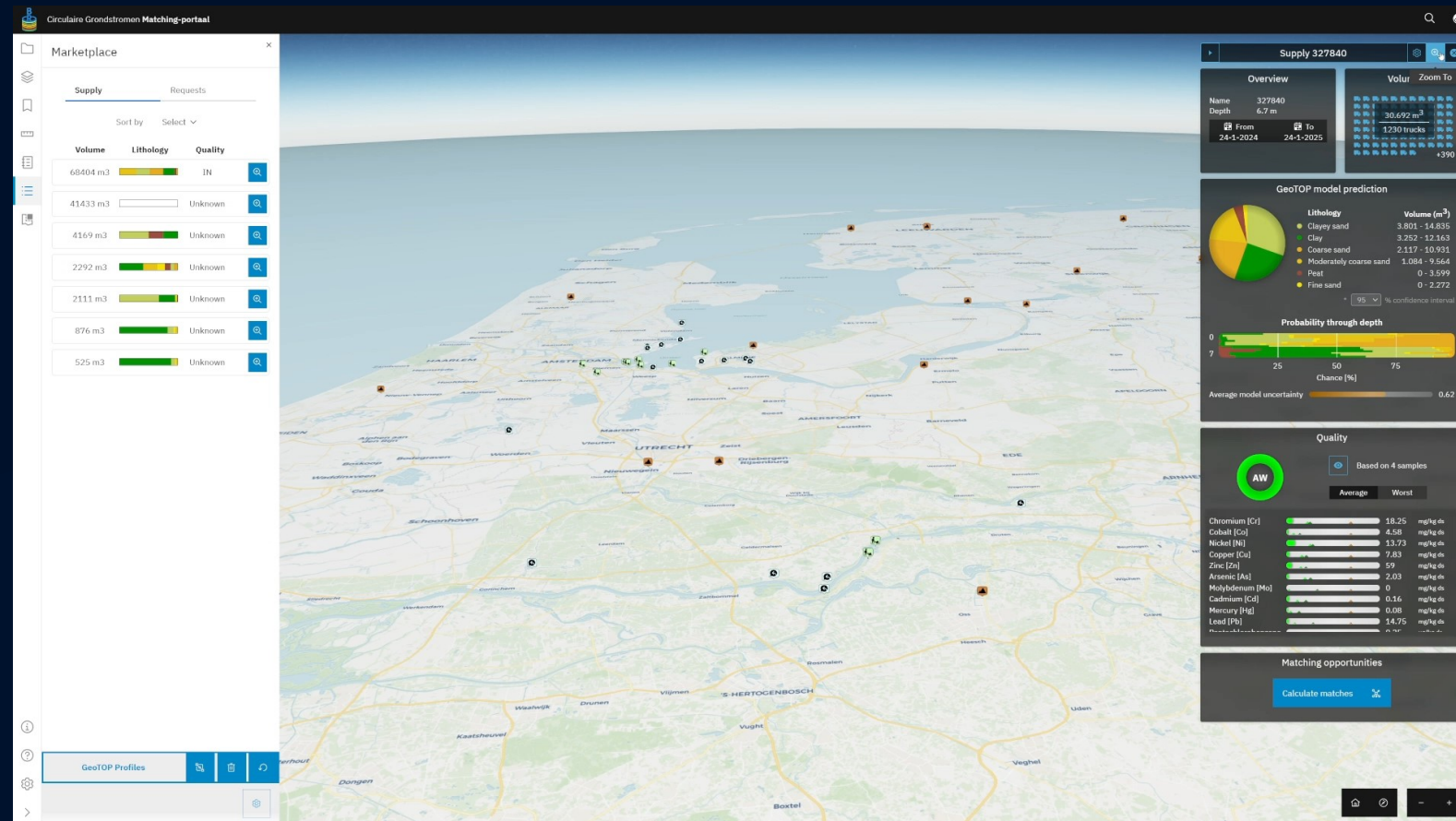
- Outil interactif pour creuser
- Récupération dynamique des données :
 - Lithologie du sol (sable, argile, tourbe, ...)
 - Qualité du sol
 - Volumes

Prédire les propriétés du sol sans avoir besoin de pelle !



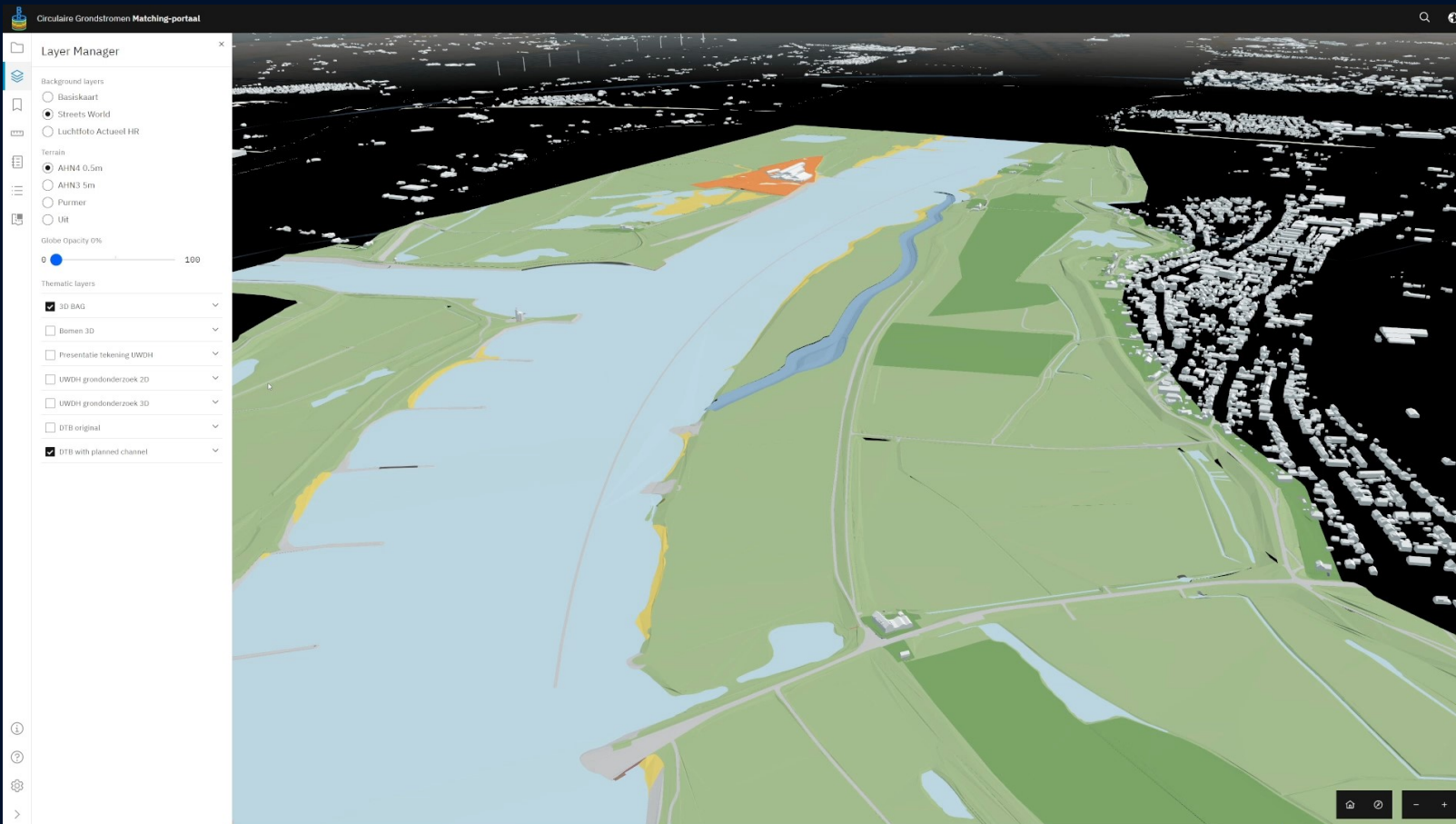


- Place de marché avec offre et demande
- API de routage multimodal (camion + bateau)
- Priorisation des échanges avec les émissions de CO₂/NO_x/PM_{2.5} les plus faibles





- Mise en pratique – Rivière Waal
- Refonte des plaines inondables
- Modèle BIM du projet en 3D (.dxf)

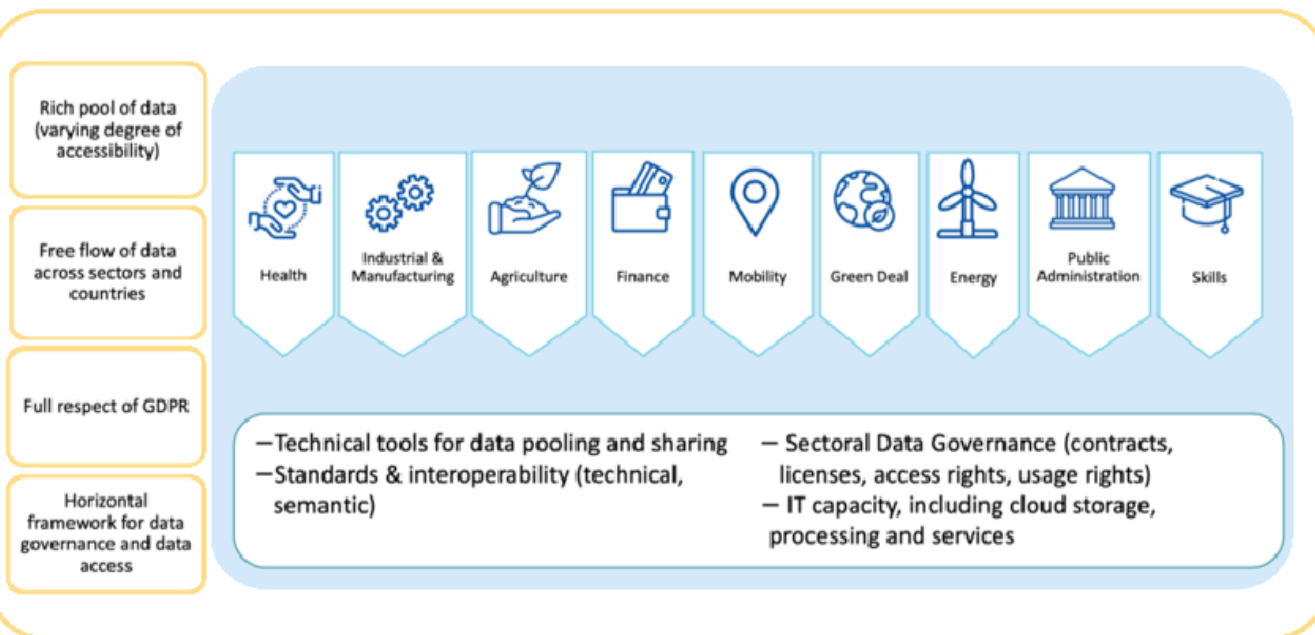




- Prochaine étape : Recyclage des sols transfrontalier
 - Espaces de données au niveau européen
 - Green Deal Data Space (GD DS)
 - DIGITAL TER-X 2050
 - Passeport (international) du sol



Espaces de données européens





Conclusion

Des données et modèles du sous-sol bien organisés et standardisés peuvent grandement soutenir et optimiser la planification spatiale





Questions ?

Lien:
<https://grondstromen.beta.geodan.nl>

Contact

Stefan de Graaf – stefan.de.graaf@sogelink.nl

