

GEOTEST

La ville éponge vue par le géologue avec un exemple pratique

04.05.2023 | Journée technique ville éponge "Rétention d'eau et protection des eaux souterraines".

Fabian Scherer



Aperçu

- Conditions préalables / conditions générales
- Conditions géologiques + hydro-géologiques
- Déroulement idéal du projet (du point de vue du géologue)
- Exemple de projet
Berne, Wylerringstrasse 27+29
- Défis à relever
- Points de conflit possibles

Conditions préalables / conditions générales

- Connaissance des prescriptions légales (lois, ordonnances, prescriptions cantonales,...)
- Connaissances des bases de la gestion des eaux pluviales / principes de l'évacuation des eaux urbaines
- Sensibilisation au thème de la ville éponge
- Planification précoce + anticipation
- Collaboration constructive avec toutes les parties prenantes
- Procédure d'autorisation : des directives claires, des voies décisionnelles courtes

- Conditions géologiques + hydrogéologiques appropriées

Conditions géologiques + hydrogéologiques

Sous-sol :

- Déterminant pour les possibilités d'une infiltration conforme à la loi
- est souvent une grande inconnue au début du projet
- lié à l'emplacement, peu modifiable

- nécessité d'évaluer les conditions locales du sol du terrain constructible (recherche d'archives, étude du terrain avec sondages sur place)
 - Structure du sous-sol, étendue des couches adaptées à l'infiltration, épaisseur de la couche de couverture
 - Capacité spécifique d'infiltration du sous-sol, jusqu'à une profondeur de 4 m
 - Distance au sol du niveau de la nappe phréatique pour une crue décennale HGW_{10}

Conditions géologiques + hydrogéologiques

Autres facteurs :

- Protection des eaux : notamment dans les zones de protection des eaux souterraines Infiltration limitée
- Pollution du sous-sol
- Effets de la topographie et du ruissellement de surface
- Dangers naturels / Zone inondable, Glissement de terrain / Instabilité des pentes
- Aspects liés au droit de voisinage : Pente, accumulation d'eau derrière les murs de soutènement, inondation des sous-sols, etc.
- Prévention des accidents majeurs

Déroulement idéal d'un projet du point de vue d'un géologue

Avant-projet (phases SIA 31)

- Concept de gestion des eaux pluviales en projet
- Pré-évaluation des possibilités d'infiltration (recherche dans les archives)
- Éventuellement, premiers sondages dans la zone du projet

Projet de construction et de mise à l'enquête (phases SIA 32-33)

- Etude du sol du terrain avec sondages complémentaires, essais d'infiltration
- (Pré)dimensionnement du ou des dispositifs d'infiltration
- Contacts avec les autorités
- Optimisation avec l'équipe de planification

Appel d'offres (phase SIA 41)

Déroulement idéal d'un projet du point de vue d'un géologue

Réalisation (phases SIA 51-53)

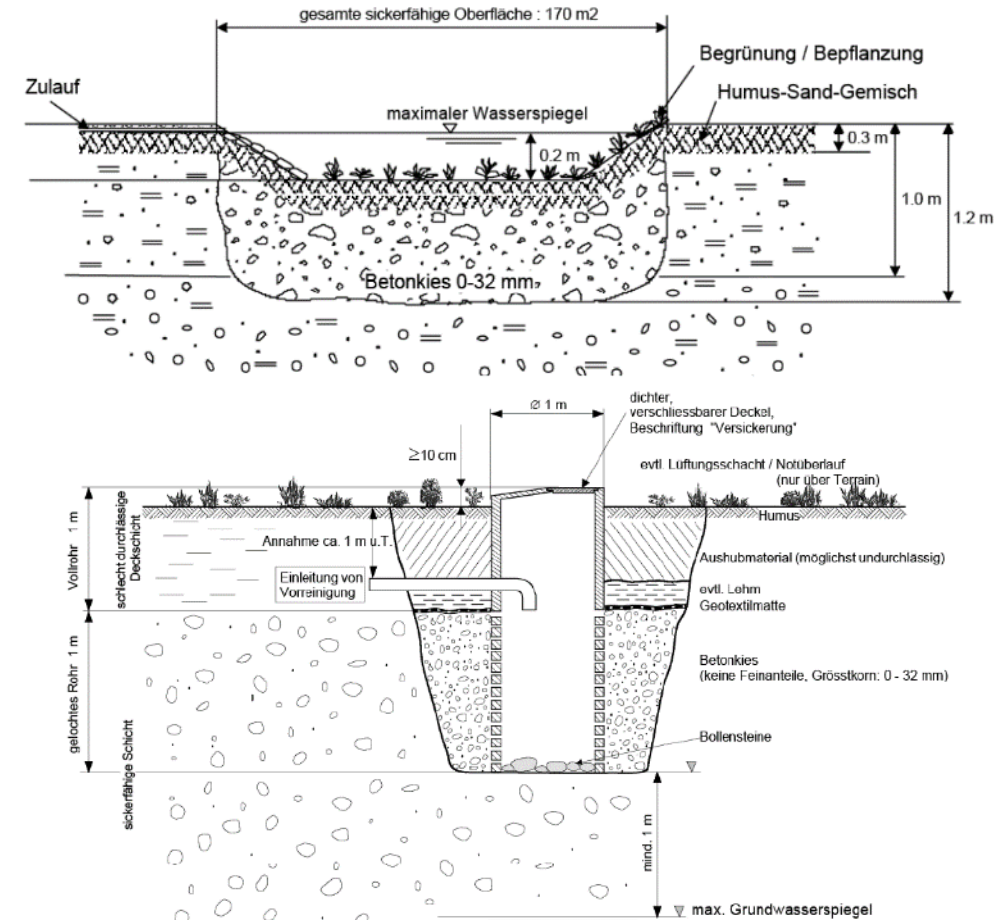
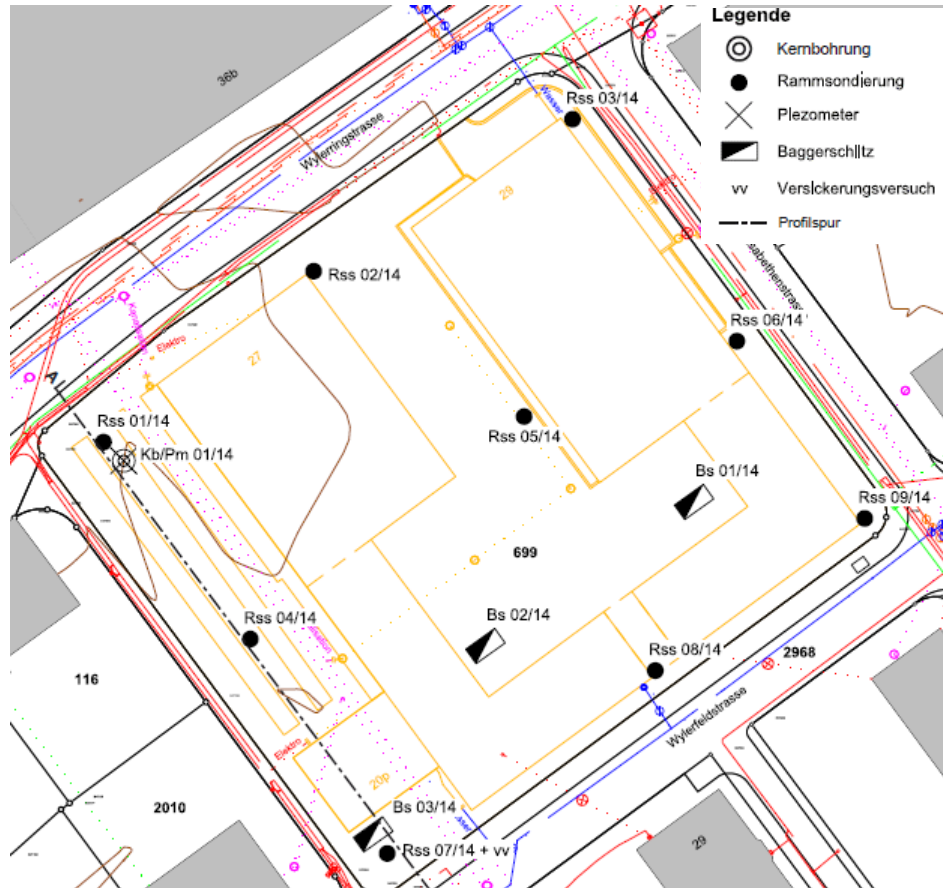
- Planification de l'exécution des installations, intégration dans l'aménagement extérieur
- Ev. détermination de la capacité d'infiltration sur le site de l'installation d'infiltration prévue
- Vérification du dimensionnement
- Accompagnement, contrôle de la construction des couches, réception de la base d'excavation
- Contrôle de la granulométrie du gravier, stabilité du filtre
- Ev. réalisation d'un essai d'infiltration dans l'installation achevée (principalement pour les installations souterraines)
- En cas de capacité d'infiltration limitée, agrandir la rétention en amont si nécessaire
- Inscription de l'installation au cadastre des installations d'infiltration
- Convention d'utilisation avec consignes pour le contrôle et l'entretien périodiques de l'installation

Exemple pratique : Berne, Wylerringstrasse 27+29



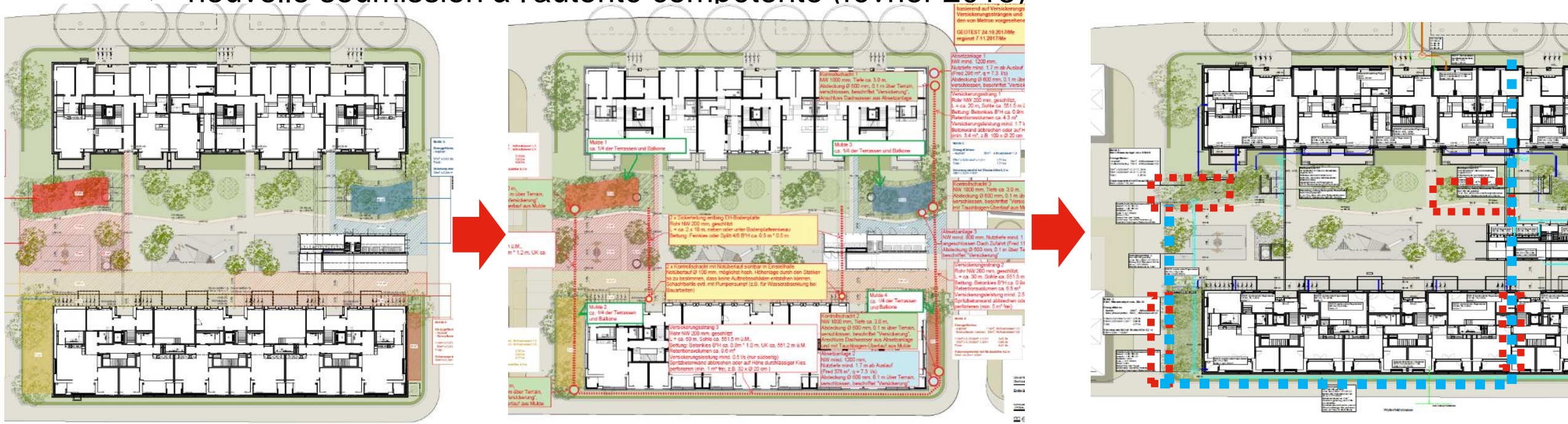
Berne, Wylerringstrasse 27+29 - Etude du sol de fondation

→ Etude de sol + concept d'infiltration (juin / juillet 2014)



Berne, Wylerringstrasse 27+29 - Concept + optimisation

- Élaboration du projet de construction (architecte, ingénieur, architecte paysagiste), permis de construire
- Révision du concept d'évacuation des eaux / adaptation du dimensionnement (octobre 2017)
- nouvelle soumission à l'autorité compétente (février 2018)



Bases du plan : Metron AG

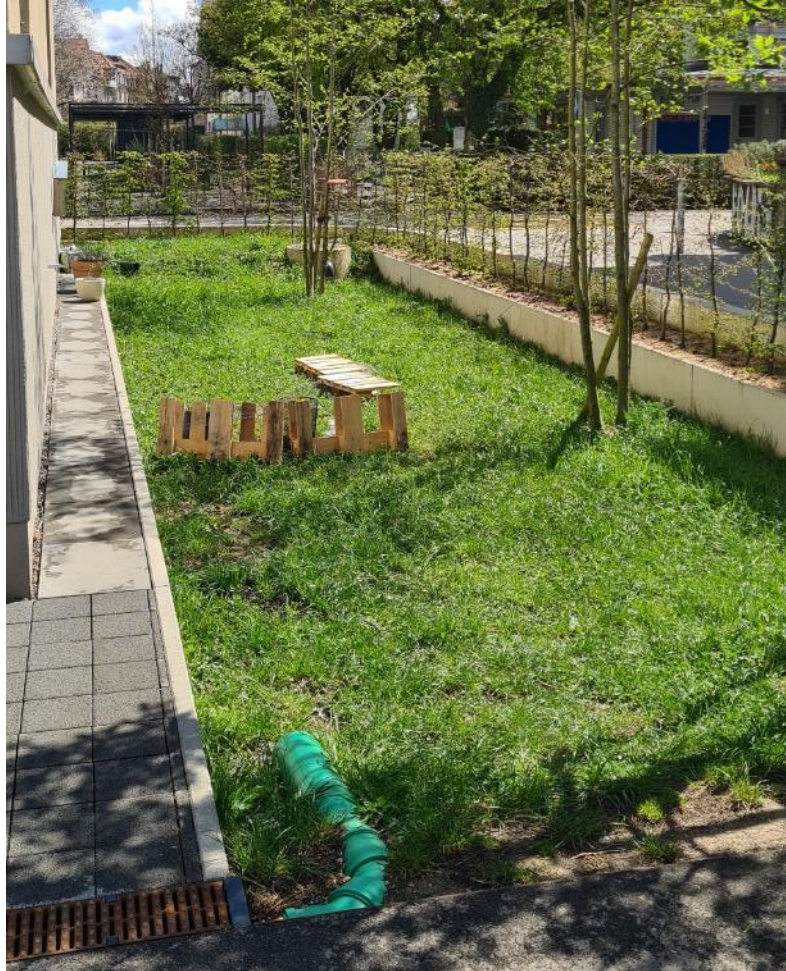
Berne, Wylerringstrasse 27+29 - Réalisation



Berne, Wylerringstrasse 27+29 - Etat final



Berne, Wylerringstrasse 27+29 - Etat final



Berne, Wylerringstrasse 27+29 - Défis particuliers

- Espace restreint pour l'infiltration avec passage au sol
 - Une grande partie de la cour intérieure au-dessus d'un parking couvert
 - Epaisseur limitée de la couche de gravier pour l'infiltration

- Fermeture de la fouille avec du béton projeté
 - Démolition / perforation nécessaire

- Accumulation locale d'eau en raison d'une faible épaisseur de ballast
 - Conséquences pour la flottabilité / l'étanchéité
 - Nécessité de mesures favorisant le débit dans la zone des fondations

Autres défis pour les projets d'infiltration

- Risques liés à l'emplacement
 - Perméabilité mauvaise à modérée du sous-sol ; compactage de la terre végétale apportée -> engorgement / stagnation de l'eau
 - Périmètre du projet en pente -> Sortie d'eau au pied de la pente, sur la parcelle voisine
 - Constructions denses / sous-sols non étanches dans les bâtiments anciens -> Inondation des bâtiments environnants

- Dimensionnement selon événement de quelle périodicité ?
 - Définition de l'événement pluvieux pris en compte pour le dimensionnement (en règle générale, fortes précipitations avec période de retour de 10 ans + réserve)
 - Que se passe-t-il en cas d'événement plus extrêmes ? Réserve supplémentaire ou plan B en cas de surcharge ?
 - Quel événement ne doit plus être retenu sur la parcelle ?

Autres défis pour les projets d'infiltration

- Prise en compte d'autres facteurs :
 - Récupération de l'eau de pluie -> Dimensionnement : peut-on réduire la quantité d'eau produite ?
 - Interaction avec le ruissellement de surface ; présence d'un cours d'eau
 - Evolution des événements extrêmes dus au changement climatique et conséquences sur le dimensionnement

Points de conflit possibles

- Planification trop tardive / roulante
 - Convocation pour l'évaluation des possibilités d'infiltration seulement pendant la construction
 - Nécessité d'adaptations -> à peine possible / lié à des coûts importants
- Conditions d'altitude :
 - Entrée des eaux météoriques trop basse pour un déversement dans une dépression proche de la surface
 - Le pompage des eaux météoriques dans les habitations n'est ni durable ni techniquement judicieux
- Besoin d'espace / Conflits d'utilisation avec l'aménagement des environs (en cas de construction dense)
 - Espaces verts insuffisamment délimités pouvant servir de surfaces d'infiltration
 - Utilisation de la surface (terrain de jeu) ⇔ Installation d'infiltration
 - Accès difficile ou impossible pour l'entretien
- Inadéquation du réseau public de drainage
 - Absence ou dimensionnement insuffisant du réseau de conduites d'eaux météoriques dans les zones où les possibilités d'infiltration sont difficiles.

Points de conflit possibles

- Protection des eaux
 - Détermination de la pollution de l'eau de ruissellement provenant des surfaces exposées à la pluie (interface géologue ↔ planificateur, architecte ; variantes d'entreprise avec des matériaux définis seulement pendant l'exécution)
 - Conflit d'utilisation avec le champ de sondes géothermiques (problème : fuite et infiltration incontrôlée du liquide caloporteur)
- Réserves à l'égard de l'infiltration avec passage dans le sol
 - "Dans notre projet, il n'y a pas de place pour un système d'infiltration, car...
... toute la parcelle est construite en sous-sol.
... une autre utilisation de la surface est prévue.
... une cuvette serait gênante, car il y a une zone marécageuse".
- La conscience de la ville-éponge fait défaut :
 - La valeur ajoutée n'est pas reconnue -> attitude critique envers un nouveau concept

**Merci
beaucoup !**

Restons en contact

Suivez-nous :

in geotest-ch

**YOU
Tube** Geotest

GEOTEST AG
Fabian Scherer
Rue de Berne 165
3052 Zollikofen

+41 31 910 01 56
Fabian.Scherer@geotest.ch

