FEBE

LES TUYAUX EN BETON, une solution d'avenir

Ing. Eddy Dano

PREFAB BETON. DUURZAAMHEID KRIJGT VORM.
LE BETON PREFABRIQUE. LA DURABILITE MISE EN FORME.

Les tuyaux en béton:

1. Avantages

2. Durabilité

3. Innovation

1. Avantages

1.1 Un système complet et flexible

1.2 Exigences principales

- 1.2.1 Etanchéité à l'eau
- 1.2.2 Stabilité
- 1.2.3 Résistance

1.3 Béton fibré acier

1.4 En pratique

1. Avantages

1.1 Un système complet et flexible

1.1.1 Fonction
- Transport
- Stockage
- Infiltration
- Exfiltration

Transport, Stockage ⇒ Tuyaux en béton, Pertuis

Infiltration, Exfiltration ⇒ Tuyaux poreux

1.1.2 Profil hydraulique ⟹ géométrie
- Circulaire
- Elliptique
- Ovoïde
- Rectangulaire

1.1.3 Résistance
- Béton non armé
- Béton armé
- Béton fibré acier

1. Avantages
1.1 Un système complet et flexible

Tuyaux circulaires

Tuyaux de fonçage

1. Avantages
1.1 Un système complet et flexible

Tuyaux elliptiques

Tuyaux ovoïdes

1. Avantages
1.2 Exigences principales: l'étanchéité à l'eau

Des joints flexibles

- Compenser les petites dilatations différentielles
- Résister à l'entretien du tuyau
- Eviter la pousse des racines
- Bon fonctionnement grâce à la rigidité du tuyau
- Des joints intégrés en production= Avantages sur site
  - Pas de joints qui manquent
  - Positionnement correct du joint

FEBE

1. Avantages
1.2 Exigences principales: stabilité

Stabilité

- Pas de déformation du tuyau

- Résistance aux manipulations :
  - De stockage
  - Sur le chantier
  - Pendant le placement
  - Pendant la durée de vie

1. Avantages
1.2 Exigences principales: résistance

Résistance inhérente

⟹ Capacité à prendre des charges renforcées sans remblai

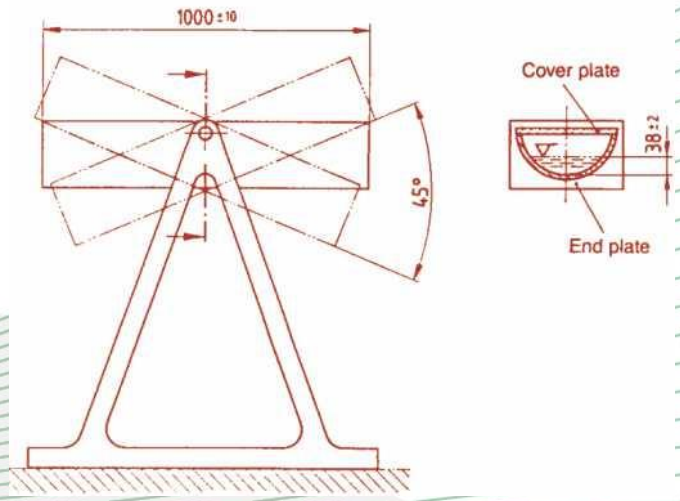
⟹ Les caractéristiques deviennent importantes quand il y a:

- Un manque de pression latérale
- Un manque de profondeur
- Des charges de trafic très lourdes

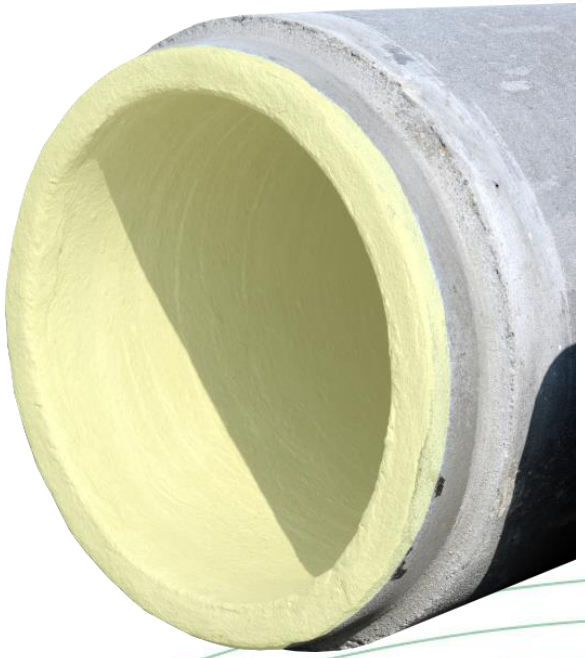
1. Avantages
1.2 Exigences principales: résistance

Résistance aux influences mécaniques

- Stockage, transport et installation
- Substance abrasive
- Résistance à une pression de rinçage élevée
- Charges accidentelles
- Attaques de rongeurs



1. Avantages
1.2 Exigences principales: résistance



Résistance aux influences chimiques

⟹ **Les conditions générales: pH ≥ 3,5**

- pH < 3,5
  - Composition du béton adaptée
  - Couche de protection

⟹ **Une bonne résistance aux:**

- Sels de déverglaçage, résidus de détergents, de solvants, d'huiles, de carburant,…
- Des joints adaptés

FEBE

1. Avantages
1.2 Exigences principales: résistance

Résistance aux influences physiques

- Pas sensible aux rayons UV
- Températures élevées
  - Des joints adaptés (ou une composition adaptée)
- Non inflammable
  - Pas de formation de gaz toxique
  - Pas d'affaissement en surface
  - Les tuyaux en béton ne s'écroulent pas et ne se déforment pas

1. Avantages
1.3 Béton fibré acier

Avantages du béton fibré acier:

- ✓ Moins de risques de fissures de retrait
- ✓ Renforcement mécanique identique
- ✓ Certitude de l'enrobage des aciers
- ✓ Diffusion homogène dans le béton

FEBE

1. Avantages
1.4 En pratique

Projet à Halle (Basiliekstraat)

<u>But</u>: La prévention des inondations à l'aide d' un nouveau système d'égouttage et de stockage.

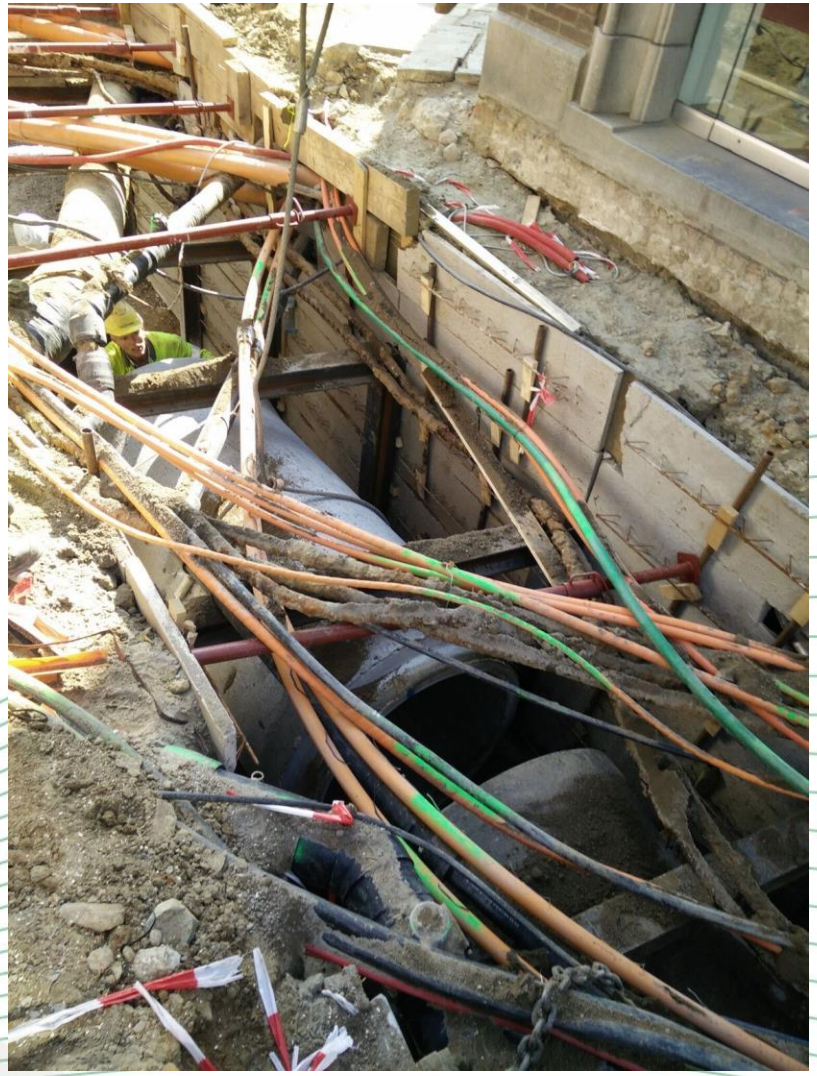
✓ <u>Situation</u>:
- Rue commerçante dans le centre d' Halle avec des modalités limitées de pose
- L'accessibilité maximale des magasins a dû être maintenue pendant les travaux

✓ Le choix pour un système d'égouttage complet en béton préfabriqué afin que l'entrepreneur puisse limiter le délai de construction par rapport à des constructions en béton coulé en place.

✓ Combinaison des produits différents: les tuyaux, les pertuis, les regards de visite et de chambres sur mesure

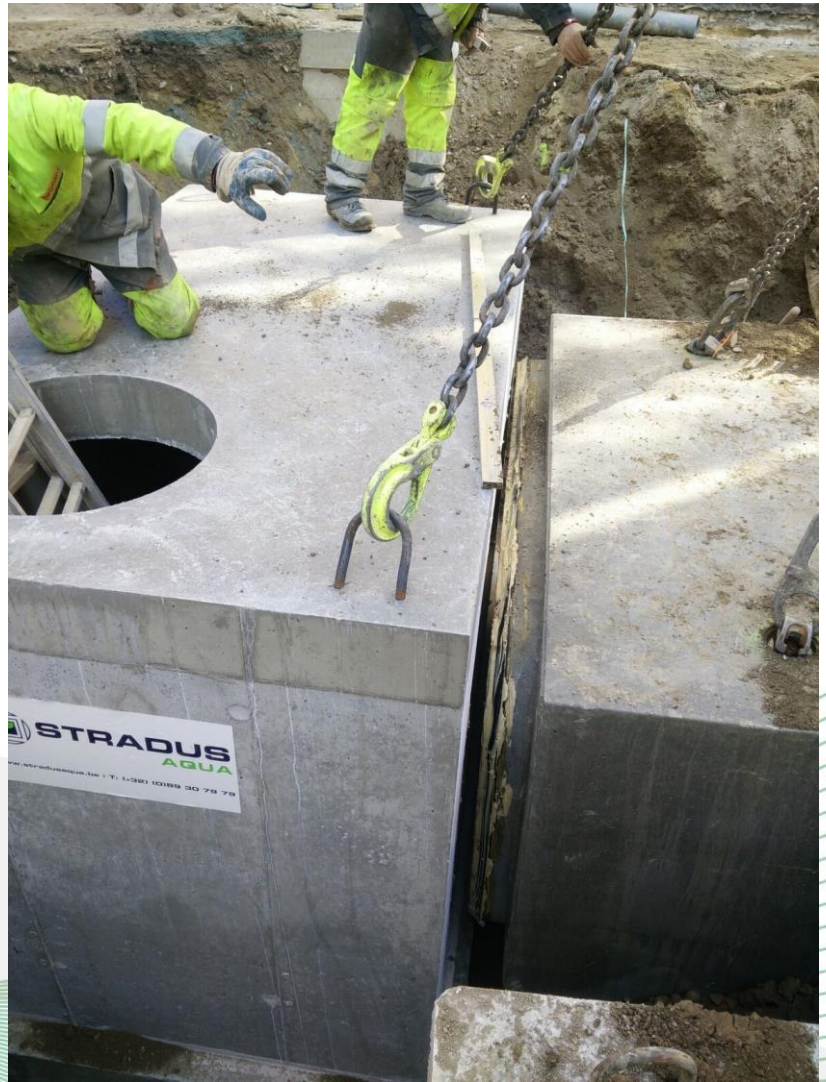
1. Avantages
1.4 En pratique

1. Avantages
1.4 En pratique

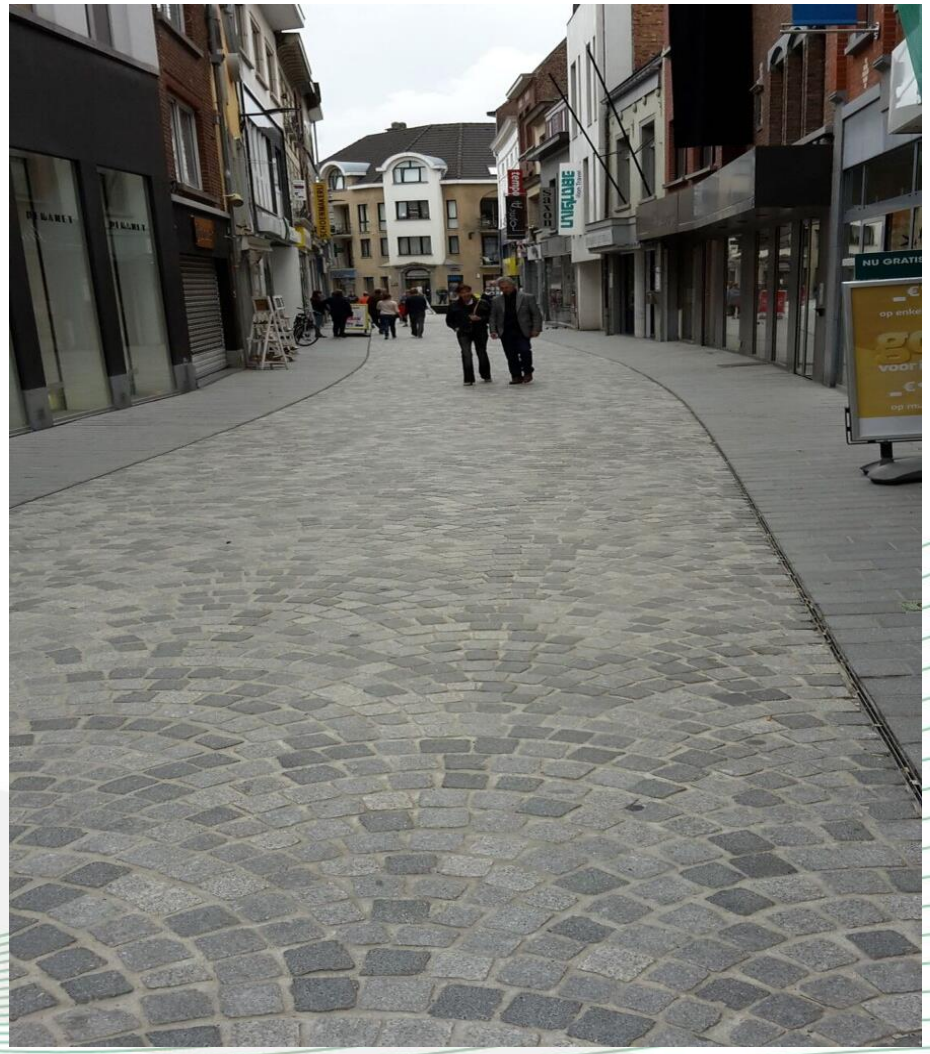


1. Avantages
1.4 En pratique

1. Avantages
1.4 En pratique



1. Avantages
1.4 En pratique



FEBE

1. Avantages
1.4 En pratique

Projet à Lubbeek avec des tuyaux de fonçage

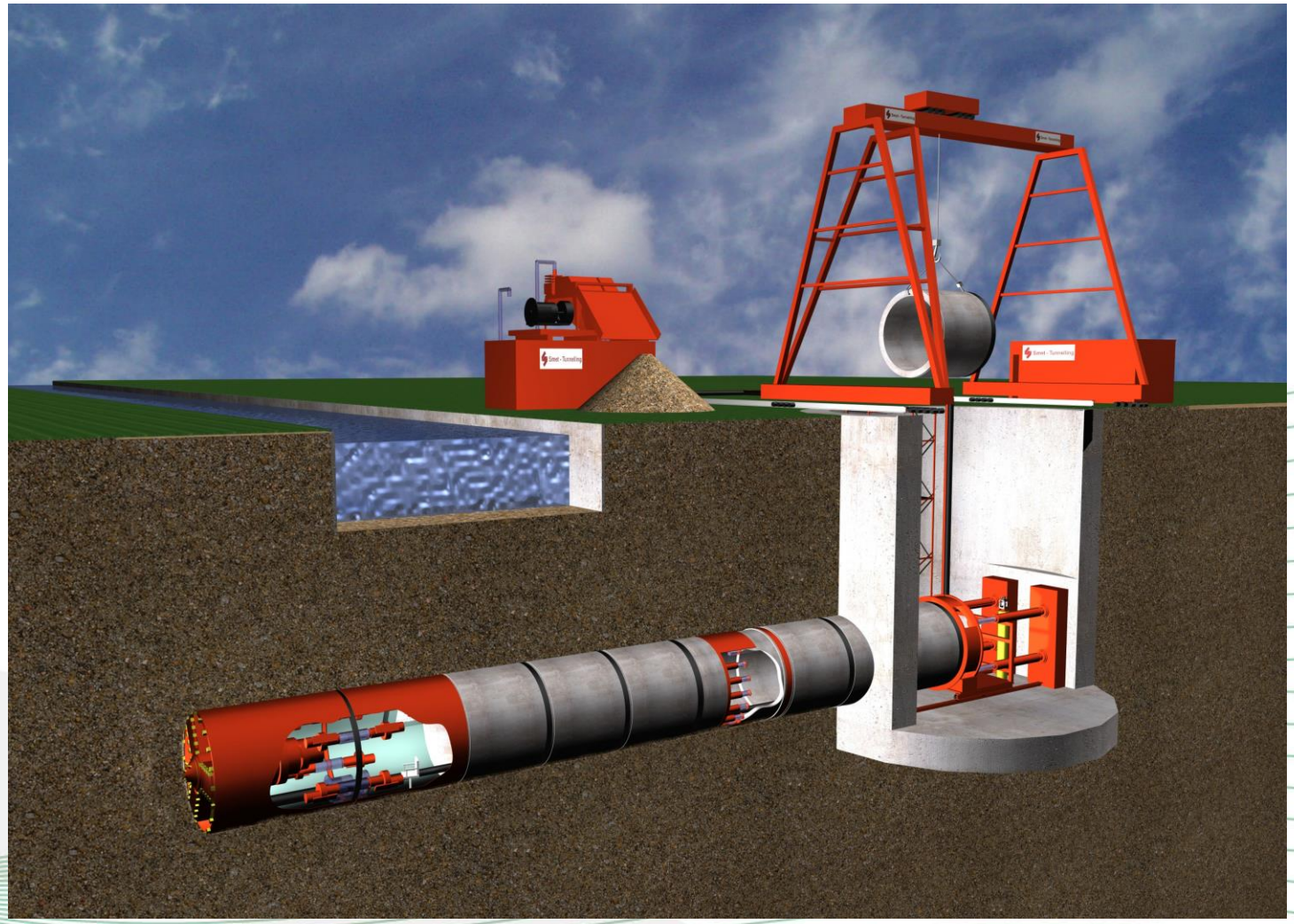
✓ Situation:
- L'égouttage est assez profond (6 à 7 m).
- Carrefour avec une route régionale
- Dans une réserve naturelle
- Limiter la gêne pour les résidents locaux.

✓ La plus grande partie du système d'égouttage est exécutée avec des tuyaux de fonçages en béton.

➡ **Grâce aux tuyaux de fonçage en béton, on a réalisé en 1 pressage un fonçage horizontal d' une longueur totale de 389 mc à l'aide de 2 stations de pression intermédiaires.**

1. Avantages
1.4 En pratique

1. Avantages
1.4 En pratique



1. Avantages
1.4 En pratique

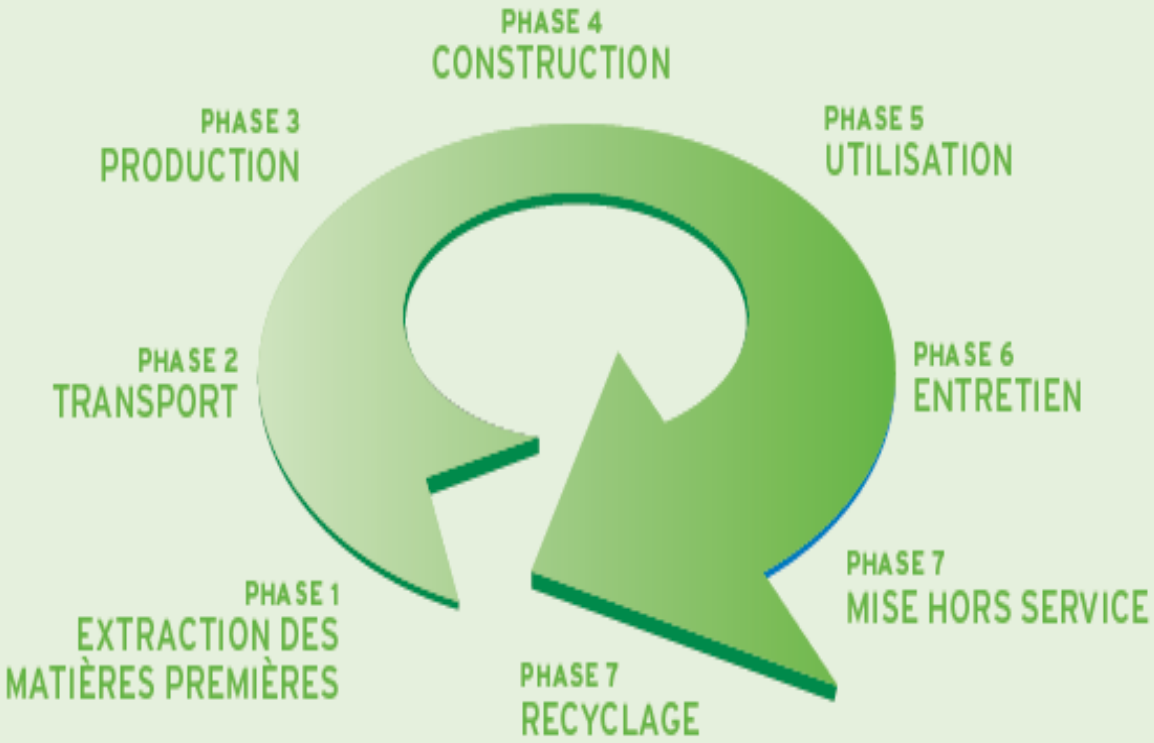
1. Avantages
1.4 En pratique

2. Durabilité

2.1 Cycle de vie

2.2 Durabilité fonctionnelle

2. Durabilité
2.1 Cycle de vie



FEBE

2. Durabilité
2.1 Cycle de vie

- Matériaux locaux
  - Transport minimal
  - Consommation d'Energie limitée
- Long cycle de vie
  - Principe "Cradle to cradle"
- "Closed loop" usines: réutilisation des eaux usées
- Pose: Presque jamais besoin des matériaux de remblai supplémentaires
- Inerte: ne pollue pas l'environnement

2. Durabilité
2.1 Cycle de vie

- Communication environnementale: AR du 22 mai 2014 (MB du 14 juillet 2014, en vigueur

- Toute communication sur des aspects environnementaux se fera **obligatoirement** sur la base d'une déclaration environnementale (EPD), soutenue par une analyse de cycle de vie (ACV), vérifiée par un organisme indépendant et enregistrée dans la base de données fédérale sur les matériaux de construction

- Normes de référence : NBNISO 14040 et suivantes, NBN EN 15804 et normes PCR européenne et belge conformes à la NBN EN 15804

2. Durabilité
2.1 Cycle de vie

- La FEBE prépare (disponibles fin de l'été 2018) neuf fiches EPD génériques pour les produits destinés à l'égouttage et entièrement conformes à la version la plus récente des différentes normes (européennes et belge)
    - 4 sur les chambres de visite et regards
    - 3 sur les tuyaux
    - 2 sur les caniveaux
- Le logiciel conçu en collaboration avec une entreprise spécialisée (RDC) offre des possibilités de développement futur

2. Durabilité
2.2 Durabilité fonctionnelle

Expérience du passé

Durée de vie utile jusqu'à 125 ans

- Basée sur des systèmes existants et des références
- Après 100 ans de service: résultats des essais correspondant aux prescriptions actuelles
- Une durée de vie de minimum de 100 ans est réaliste
- Le béton ne manifeste pas de vieillissement

3. Innovation

3.1 Matériaux

3.2 Produits

FEBE

3. Innovation
3.1 Matériaux

Mix design

⟹ Matériaux recyclés

- Granulats
- Des matériaux recyclés de haute qualité issus d'autres activités industrielles

⟹ Nouvelles compositions du béton

- Amélioration artificielle "self healing capacity of concrete"

3. Innovation
3.1 Matériaux

⟹ Béton autoplaçant BAP

✓ Apparition au Japon à la fin des années '80.

✓ Quelques exemples des produits en BAP:

- Tuyaux de fonçage
- Regards de visite préfabriqués
- Profil de fond intégré
- Puits sur mesure

3. Innovation
3.1 Matériaux

✓ Avantages du béton autoplaçant:

- Suppression de la vibration
- Possibilité de couler des bétons dans des endroit inaccessibles
- Possibilité de couler des voiles de grande hauteur en une seule opération
- Remplissage parfait des éléments avec une grande densité d'armature.
- Permet d'envisager de nouveaux types d'éléments en béton

3. Innovation
3.1 Matériaux

3. Innovation
3.2 Produits

- Nouveau produits résultants de solutions apportées à de nouveaux défis.
  - Tuyaux poreux
  - Récupération de chaleur
  - ….
- Les tuyaux de fonçage ont une plus grande résistance aux charges qu'auparavant
- Fibres de différentes natures
  - Améliorer les propriétés du béton
  - Alternative économique au béton armé traditionnel
- Nouveaux joints

3. Innovation
3.2 Produits: tuyaux poreux

Tuyaux poreux:

- ✓ Non armé
- ✓ Classe de résistance: R135
- ✓ Pas besoin de géotextile autour du tuyau
- ✓ Exigence de perméabilité: $2,5 \times 10^{-4}$ m/s
- ✓ Raccord simple à un système existant
- ✓ Des instructions de pose identiques

3. Innovation
3.2 Produits: tuyaux poreux

Tuyaux poreux:

✓ Avantages:

- Tamponner, infiltrer et ralentir le transport de l'eau pluviale
- Niveau de la nappe phréatique est maintenu
- Moins de surcharge des rivières et canaux en cas de fortes précipitations
- Moins de risques d'inondations

3. Innovation
3.2 Produits: tuyaux poreux

Tuyaux poreux:

✓ Avantages:

- Inspection et Entretien identiques à ceux des tuyaux normaux
- Après nettoyage, les tuyaux en béton poreux maintiennent leur propriétés originales.

Source: VBP / Martens Beton

FEBE

3. Innovation
3.2 Produits: sur mesure

Avantages à choisir des constructions sur mesure en béton préfabriqué:

✓ Une production contrôlée en usine

- Réduit le nombre d'erreurs
- Contrôle de la température
- Des ouvriers formés et spécialisés
- Diminution d'épaisseur de paroi

✓ Une réduction du temps de construction

3. Innovation
3.2 Produits: sur mesure

3. Innovation
3.2 Produits: sur mesure

3. Innovation
3.2 Produits: sur mesure

Plus d'informations ?

www.febe.be/fr/groupements/febelco

Contacts

Stef Maas: sma@febe.be – 02 735 80 15

Anne Cleiren: anne.cleiren@casoconsult.be

MERCI DE VOTRE ATTENTION