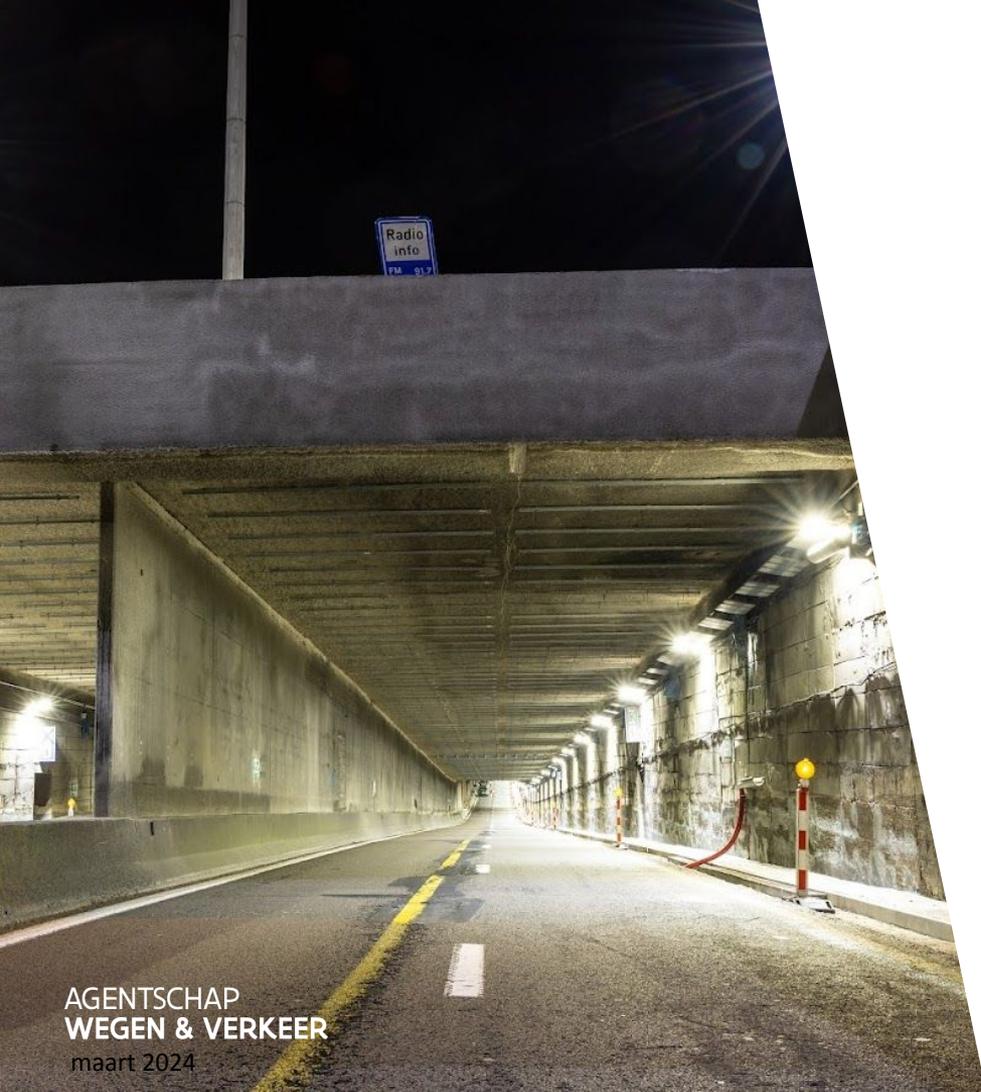


Visite du chantier de la rénovation du tunnel Léonard

26 juli 2024

wegenverkeer.be



Visite du chantier de la rénovation du tunnel Léonard

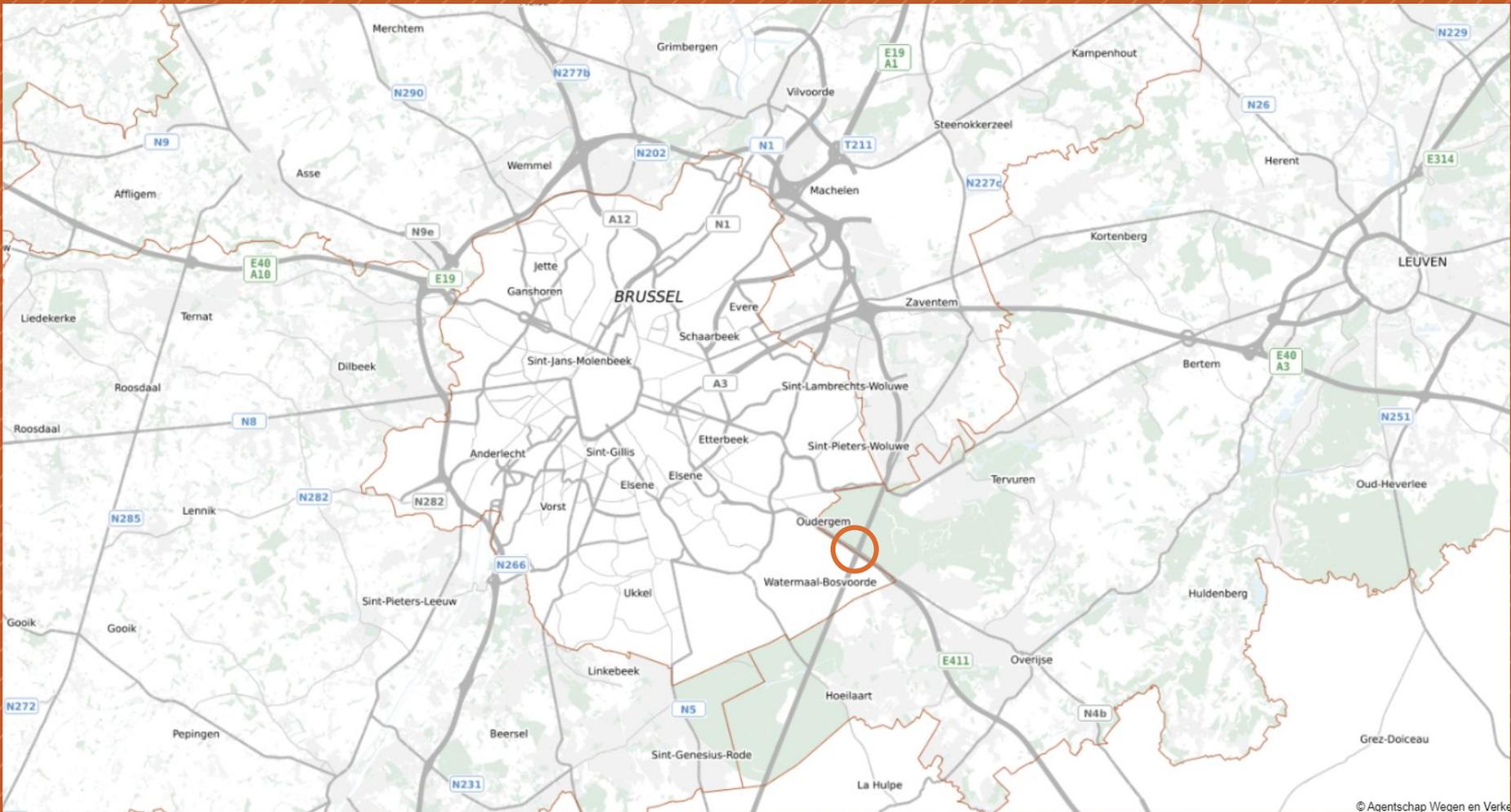
Resumé de la visite de la chantier

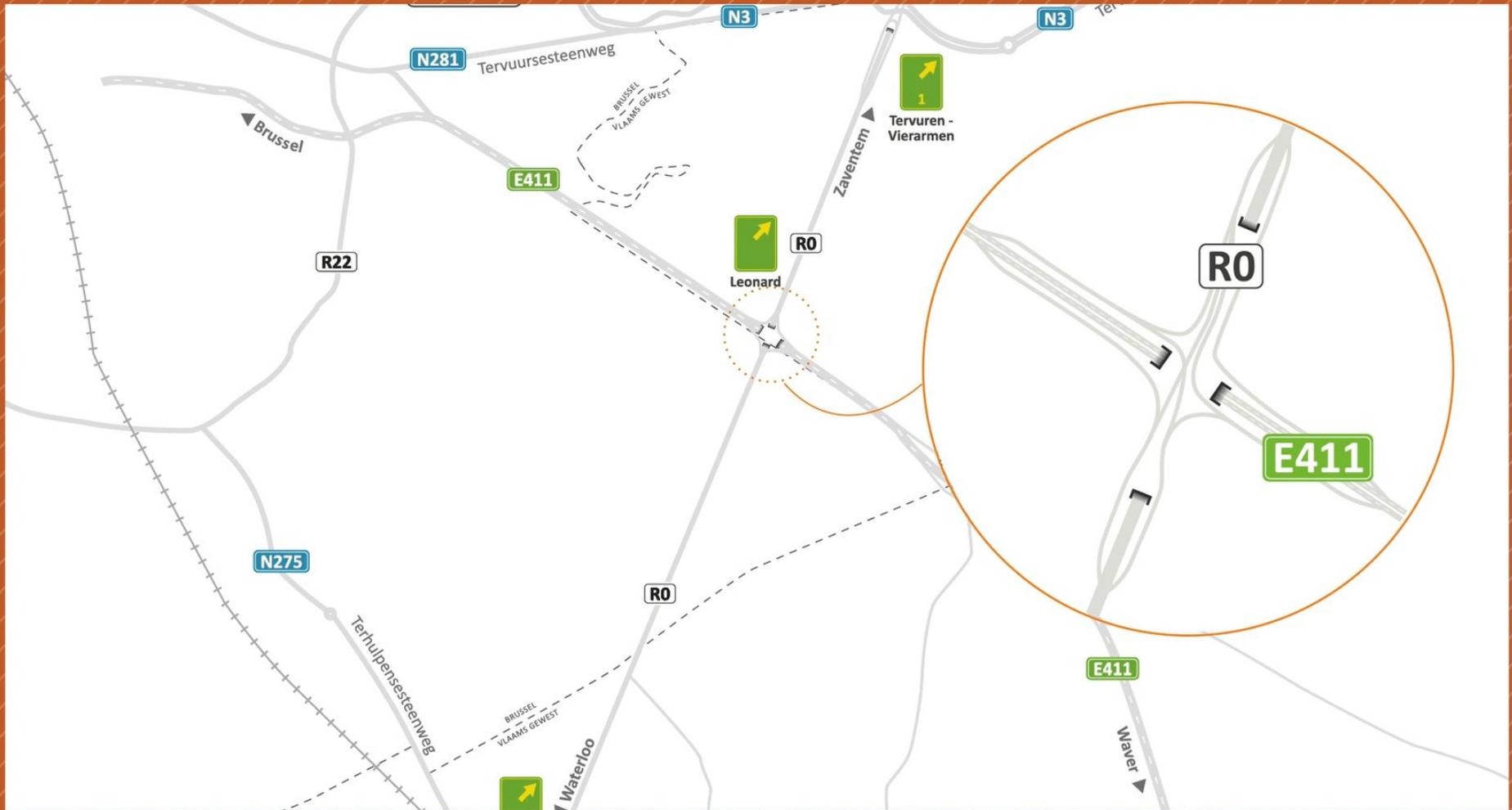
10h Présentation avec courte pause

11h Visite de chantier

12h Déjeuner avec sandwiches









niveau 0

- Leonardkruispunt
- Kruispunt tussen E411 en Brusselse ring (R0)



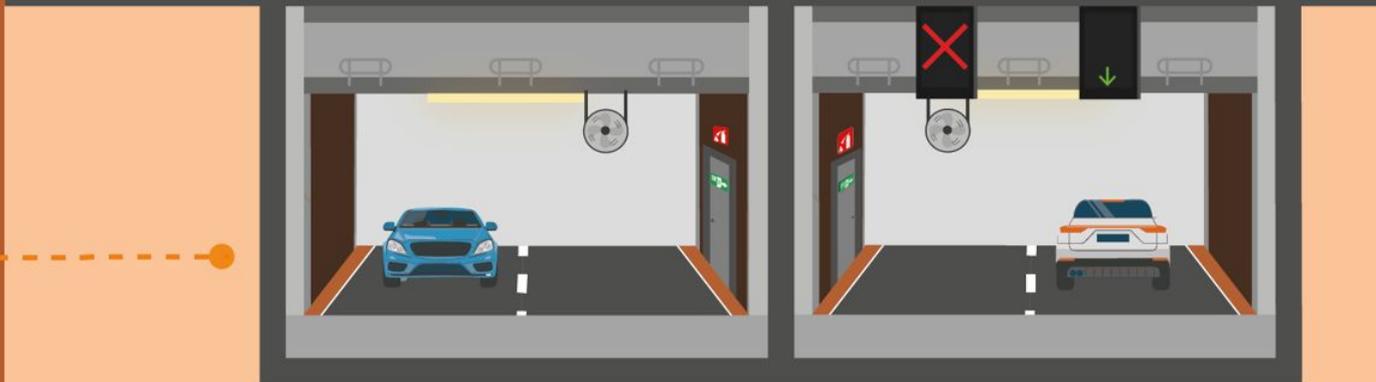
niveau -1

- E411
- Tunnel van 80 meter lang
- Geopend in 1970
- 2 kokers (richting Brussel en richting Namen)



niveau -2

- Brusselse ring (R0)
- Tunnel van 360 meter lang
- Geopend in 1983
- 2 kokers (richting Zaventem en richting Waterloo)





Gebouwd door

Belgisch Ministerie van Openbare Werken in **jaren '60, '70 en '80**

Tussen de bouw van beide tunnels gebeurde de aanleg van het Viaduct van Vilvoorde (**1973 - 1977**)

Sinds **17 juni 1991** in beheer Vlaams Gewest

Genoemd naar

Leonard Boon

een volksheld die aan het eind van de 19e eeuw een illegale kroeg uitbaatte op het kruispunt



102.314

voertuigen per dag op een gemiddelde werkdag in 2022

29.458 op binnenring richting Waterloo

28.822 op buitenring richting Zaventem

23.053 op de E411 richting Brussel

20.981 op de E411 richting Namen

Grondige renovatie tussen

2023 en 2025

Nieuw wegdek
Herstelling beton
Verbetering veiligheid
Vernieuwen techniek

Investering van

28 miljoen euro

Levensverlenging van

25 tot 30 jaar

La rénovation du tunnel Léonard

Werfteam - équipe du chantier

- Maître d'ouvrage: Agentschap Wegen & Verkeer
- Entrepreneur principal : Jan De Nul



Rénovation tunnel Léonard

Nécessité de la rénovation?

Problèmes structurels de la construction

Mise aux normes actuelles
de la sécurité du tunnel



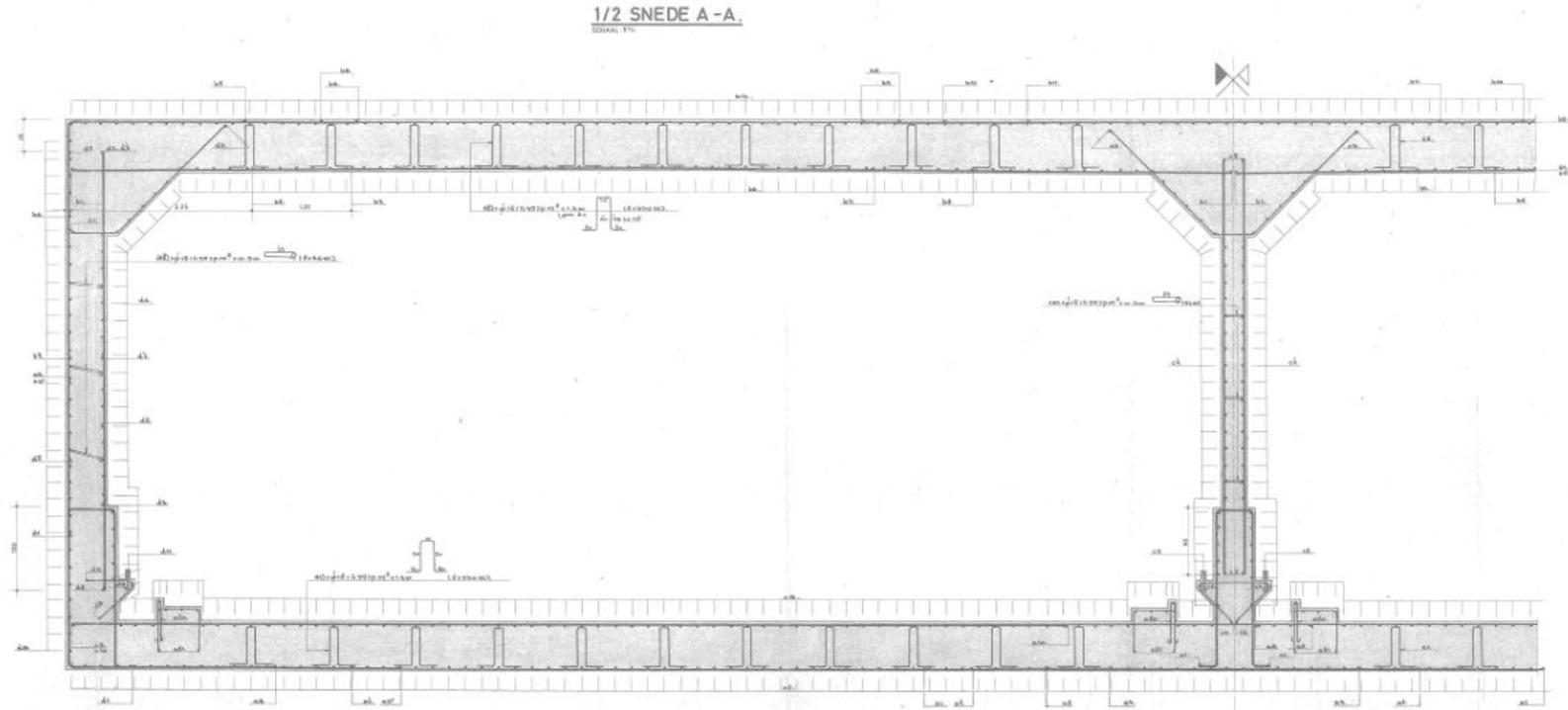
Génie civil

- structure de l'ouvrage
- Nécessité de la rénovation

Structure de l'ouvrage

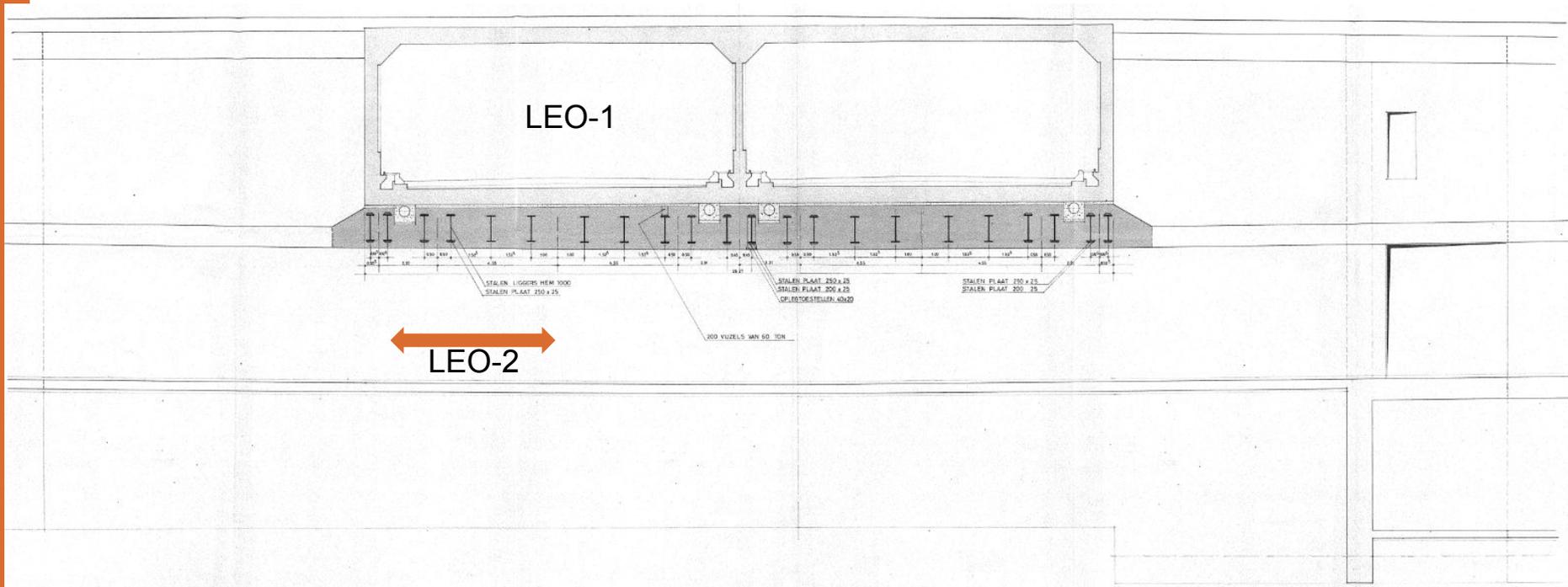
Structure de l'ouvrage

Structure LEO-1



Structure de l'ouvrage

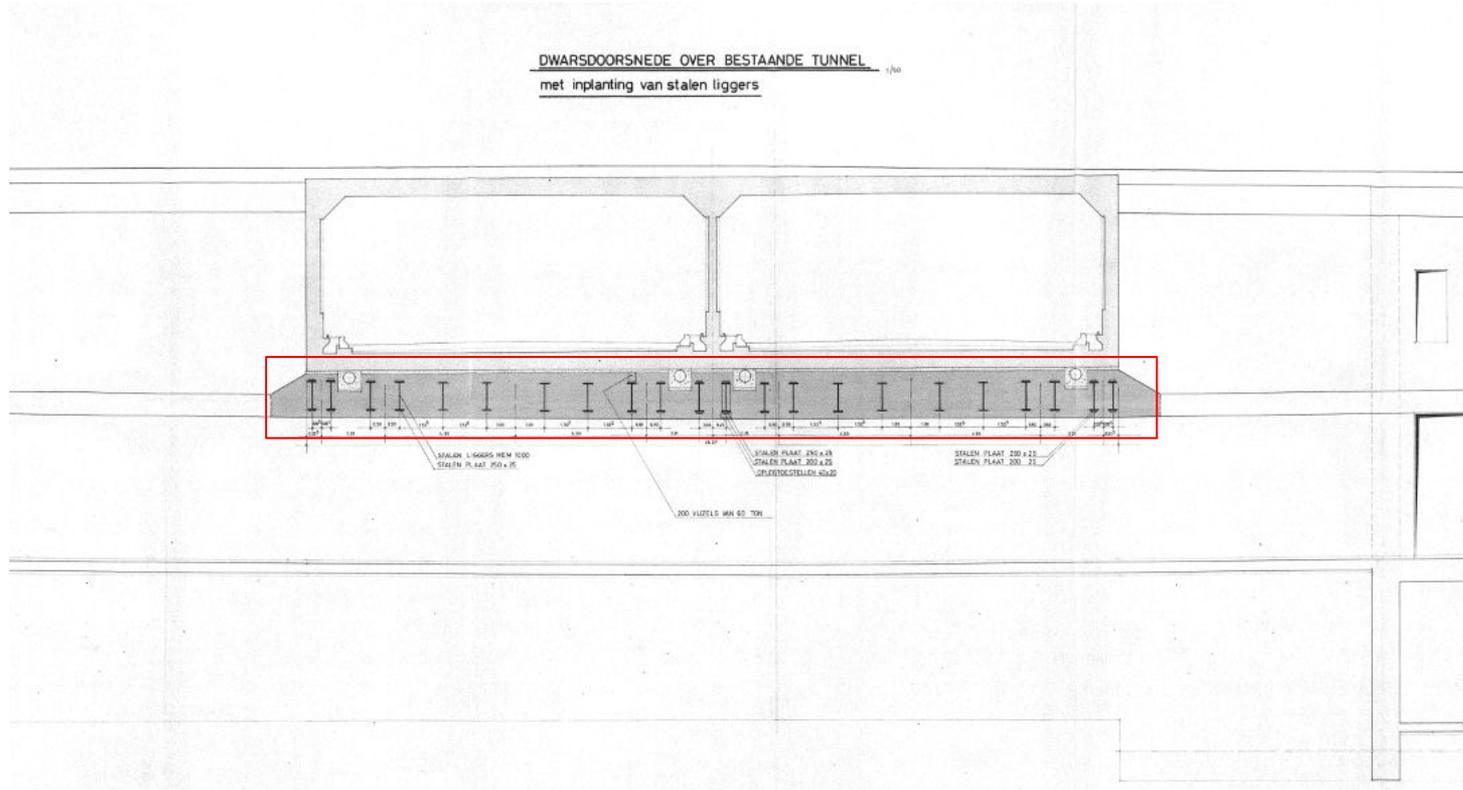
Intersection pertuis LEO-1 en LEO-2



Nécessité rénovation structurelle?

Nécessité rénovation structurelle?

I. Grille de poutres en acier



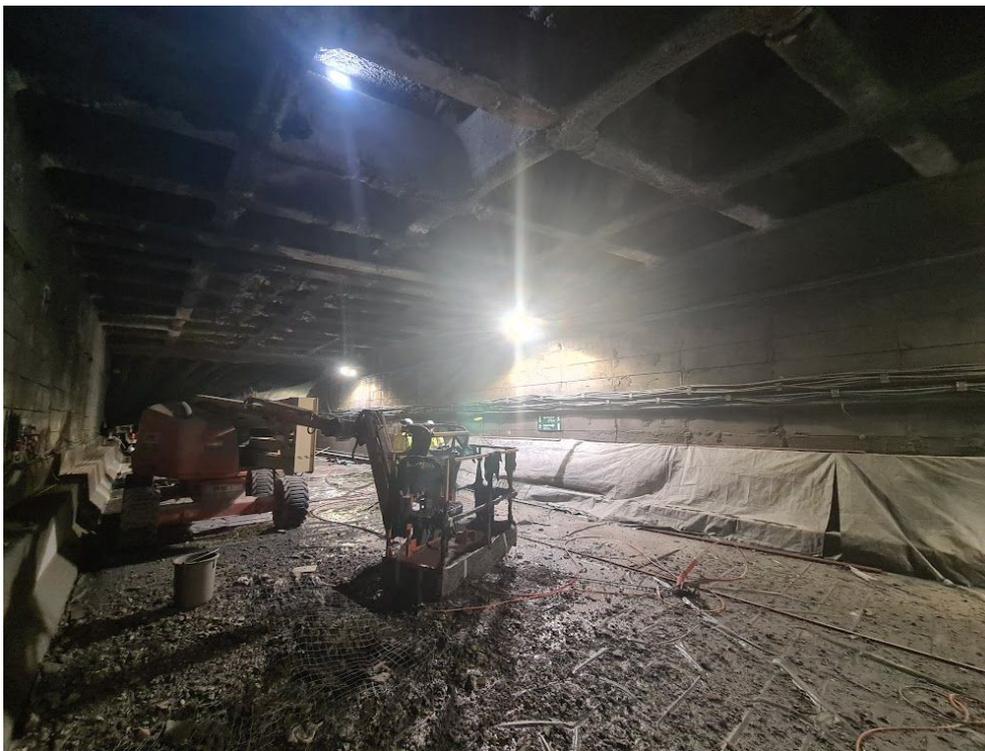
Nécessité rénovation structurelle?

I. Grille de poutres en acier



Solution?

I. Grille de poutres en acier



Solution?

I. Grille de poutres en acier



Solution?

I. Grille de poutres en acier



Nécessité rénovation structurelle?

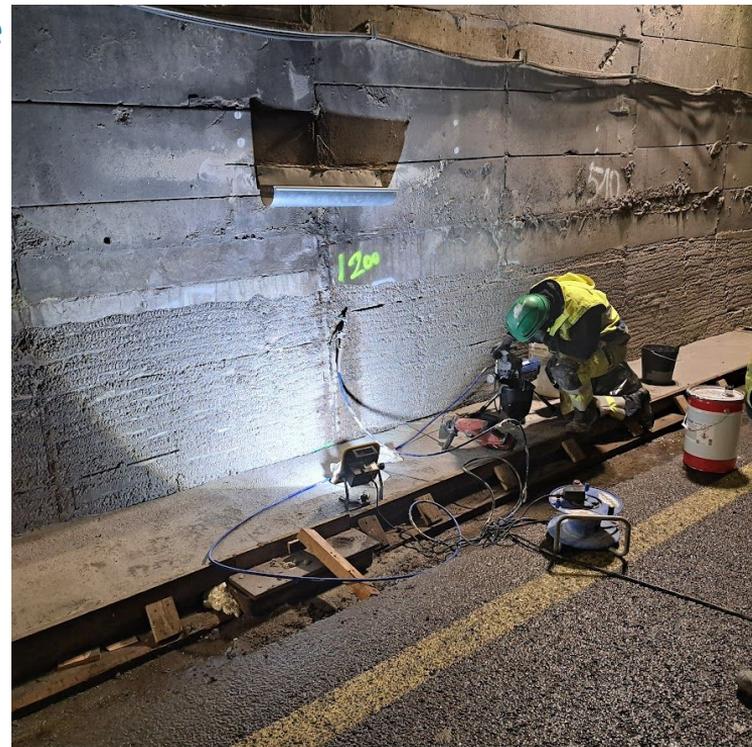
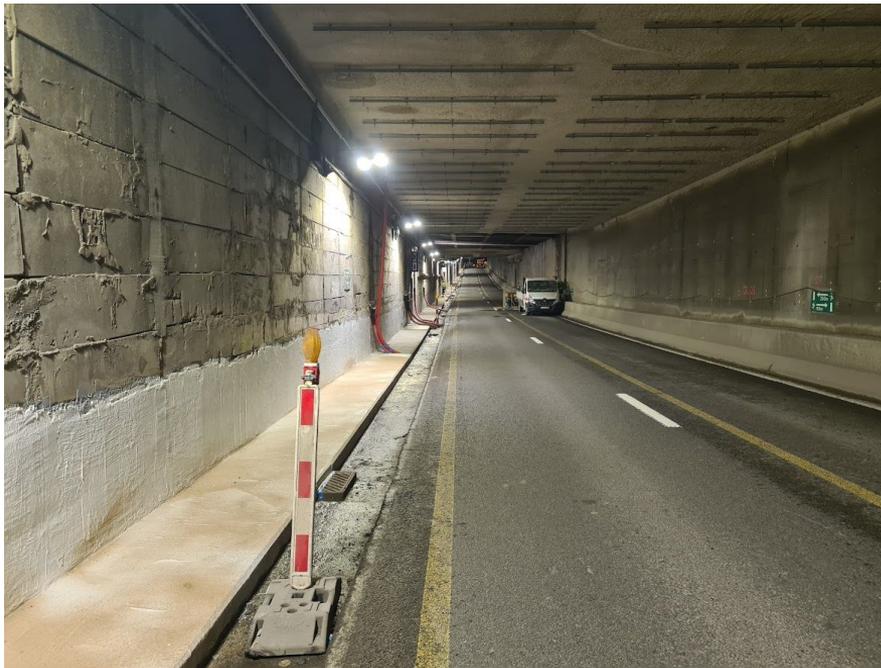
II. Infiltration d'eau



Solution?

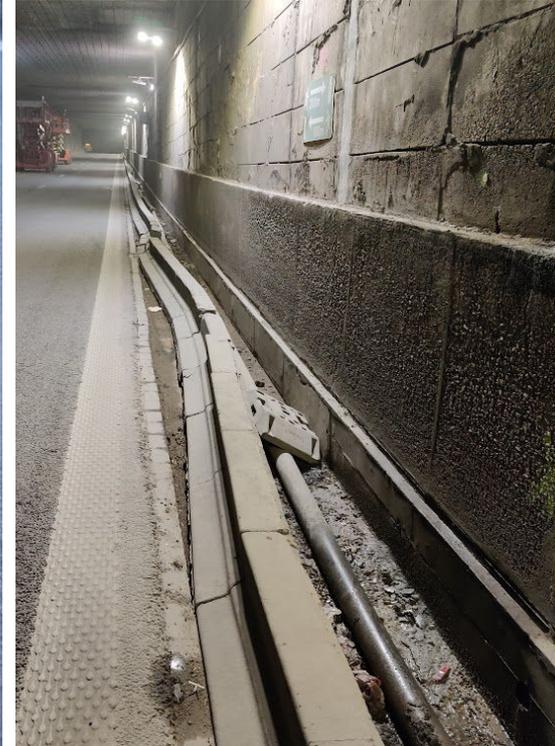
II. Infiltration d'eau

Injection / évacuation / pose d'une couche d'étanchéité



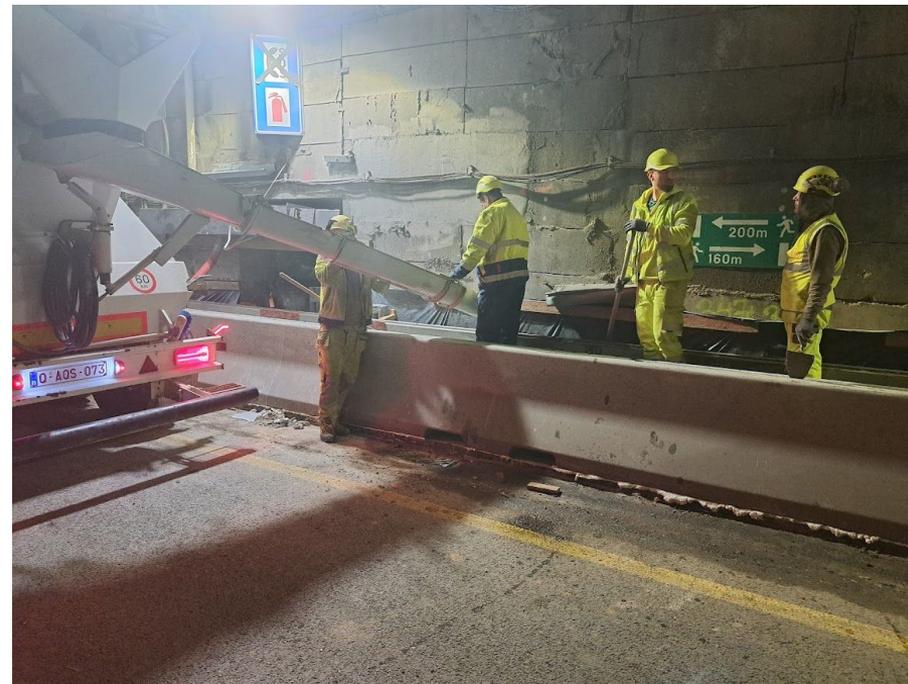
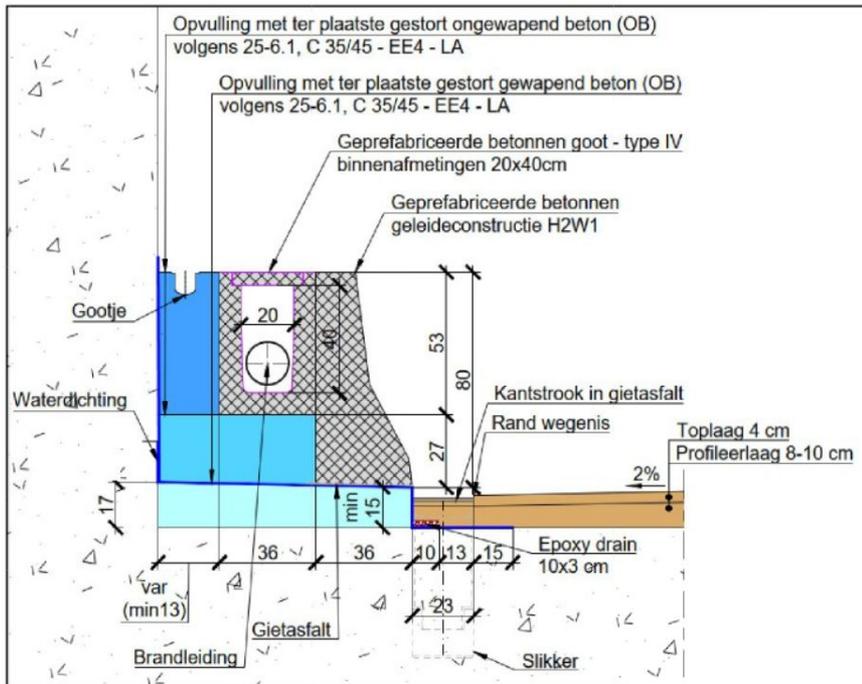
Nécessité rénovation structurelle?

III. Vétusté de la voirie et des éléments linéaires



Solution?

III. Nouvelle couche d'usure et des éléments linéaires



Nécessité rénovation structurelle?

IV. Dégâts au béton - dalle du plafond + frontons LEO-2



Solution?

IV. Dégâts au béton - dalle du plafond + frontons LEO-2

Protection cathodique par
courant imposé



Protection cathodique

Origines des dégâts au béton?

- Infiltration de
 - Dioxyde de carbone
 - Chlorides



→ Molécules de fers des armatures réagissent avec les molécules d'oxyde pour créer de la dioxyde de fer (rouille)

- La rouille a un volume plus grand que le metal d'origine et va se dilater → **la couverture du béton est repoussée**
- La rouille est poudreuse et n'a pas de valeur structurelle. Le diamètre des barre de l'armature diminue renforcé diminue → **La portance du béton armé diminue et la structure du béton est en péril.**

Protection cathodique

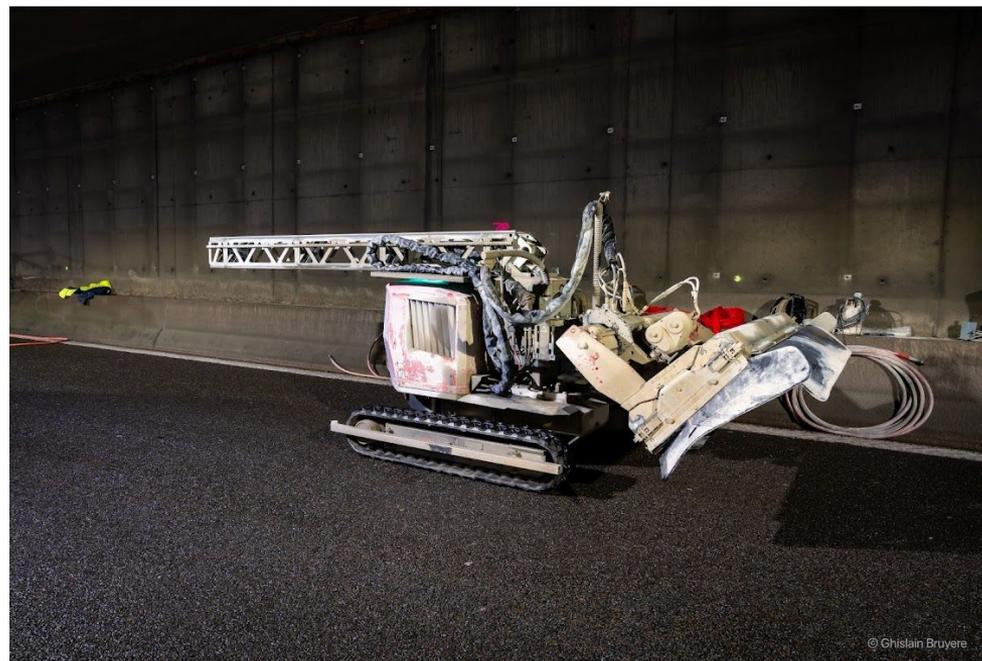
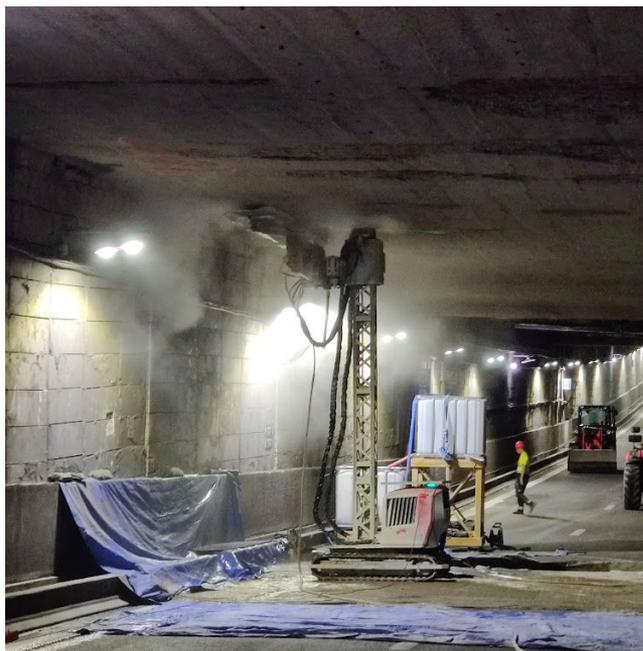
Werking? Fonctionnement?

- = système où la formation de rouille est contrée en branchant les barres de l'armature avec un autre métal
- 2 type de PC:
 - un **système passif**:
 - = un métal moins noble (= métal qui rouille plus facilement que le métal de l'armature (p.ex. zinc)
 - le métal moins noble va corroder en lieu du métal d'armature et va se "sacrifier"
 - un **système actif**:
 - = pose d'un métal plus noble sur le béton (p.ex. Titane)
 - connexion d'un basse tension sur le métal de l'armature et le métal plus noble
 - Par la pose d'une différence de tension, le courant des ions va passer à travers le béton et va arrêter le processus de corrosion.

Protection cathodique

Exécution?

- Phase 1: Evacuation du béton morcelé par hydrodémolition



Protection cathodique

Exécution?

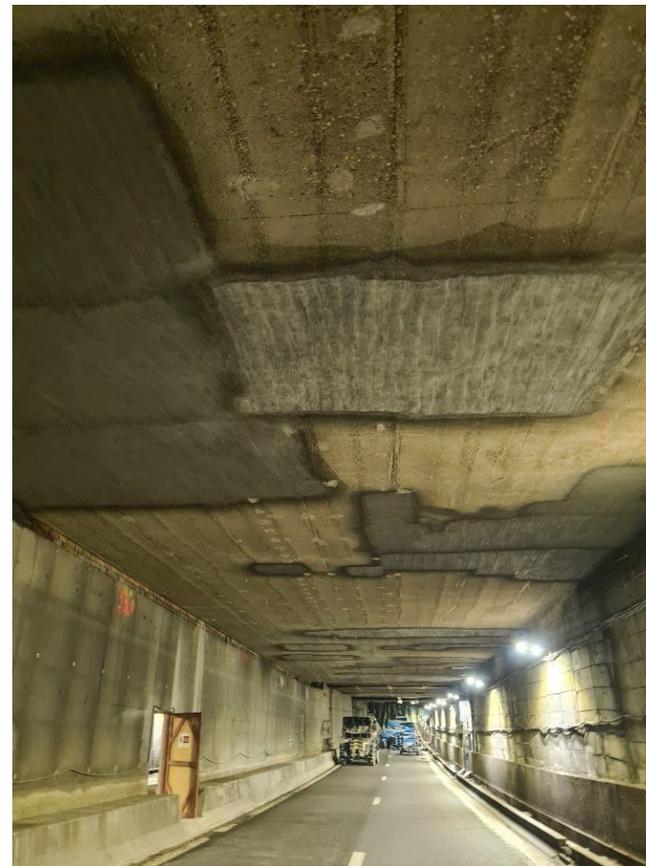
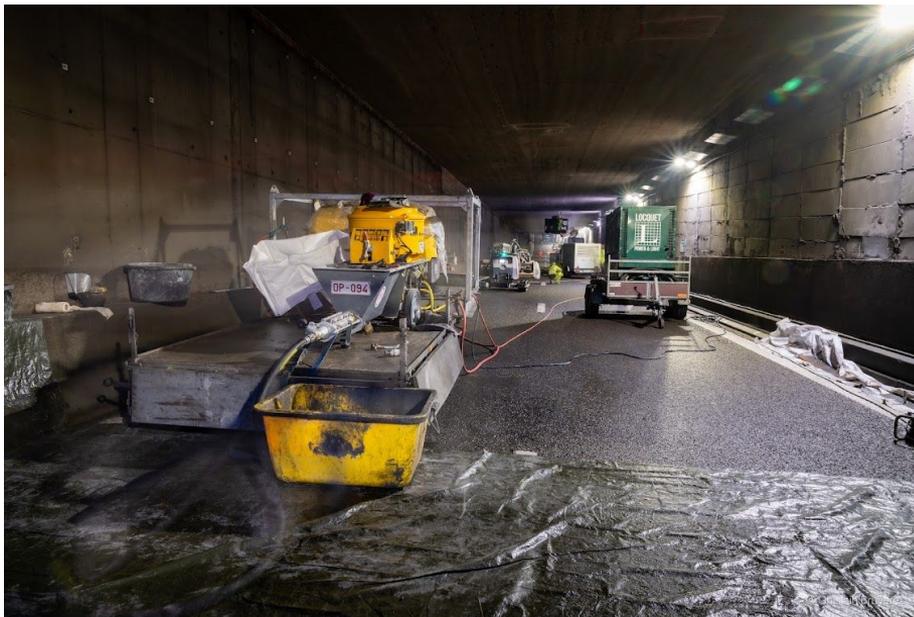
- Phase 2: Ponçage du béton par hydrodecapage



Protection cathodique

Exécution?

- Phase 3: Réparation du béton



Protection cathodique

Exécution?

- Pose de strips anodiques , RE's et contacts d'anodes



Protection cathodique

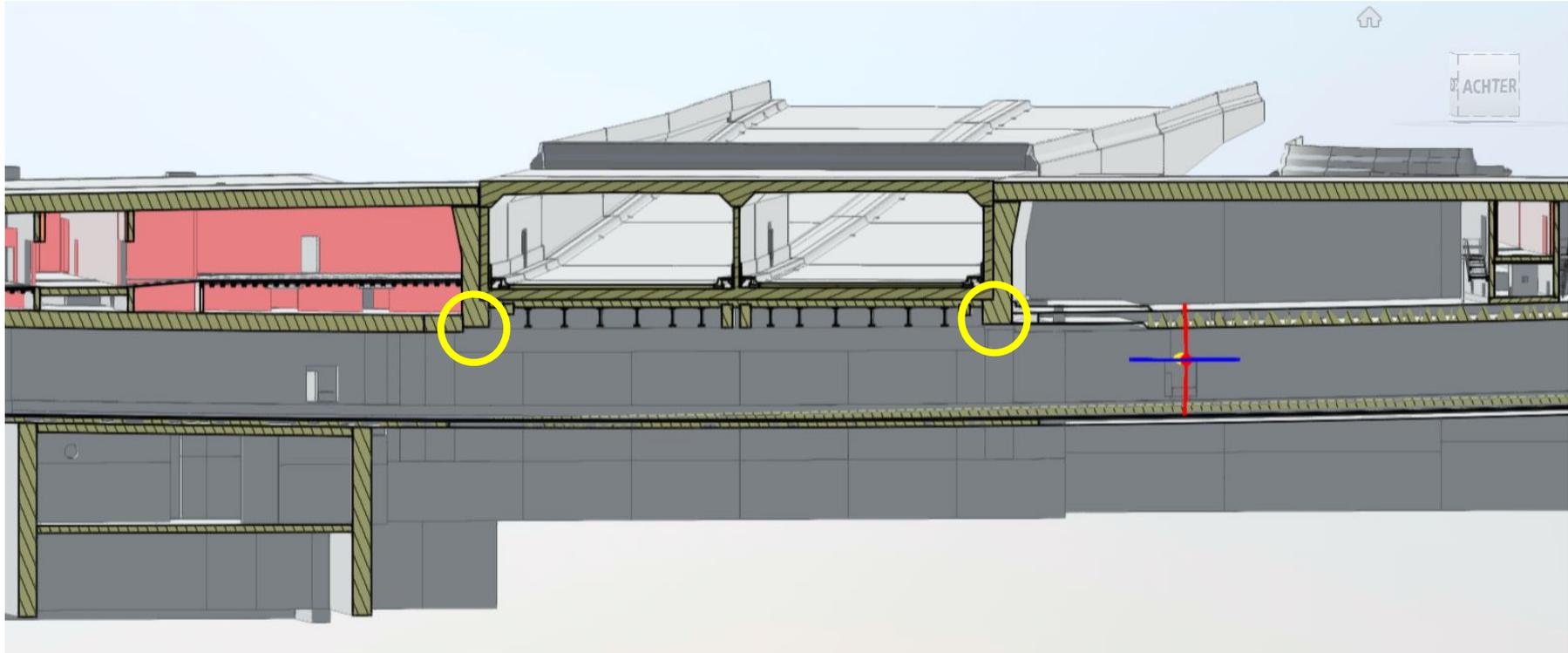
Exécution?

- Pose de strips anodiques , RE's et contacts d'anodes



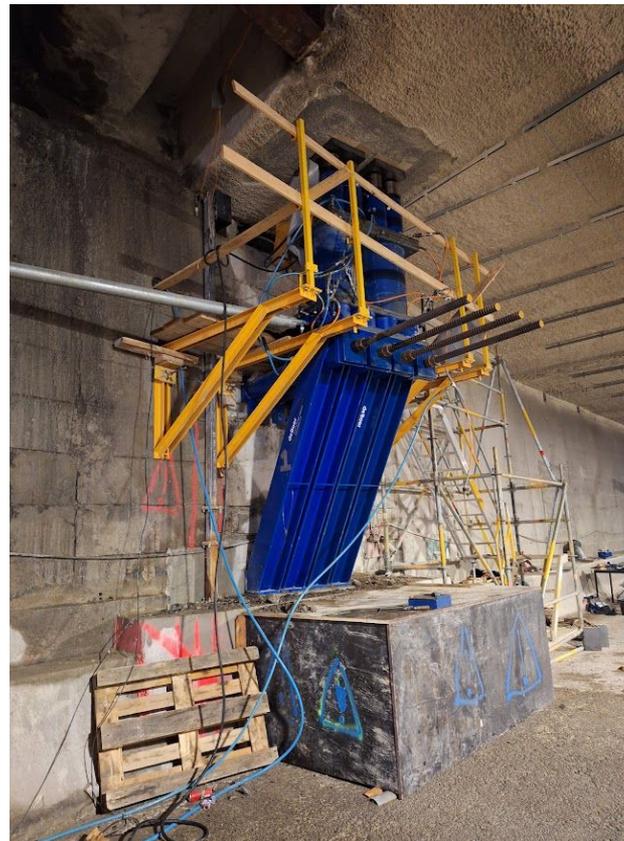
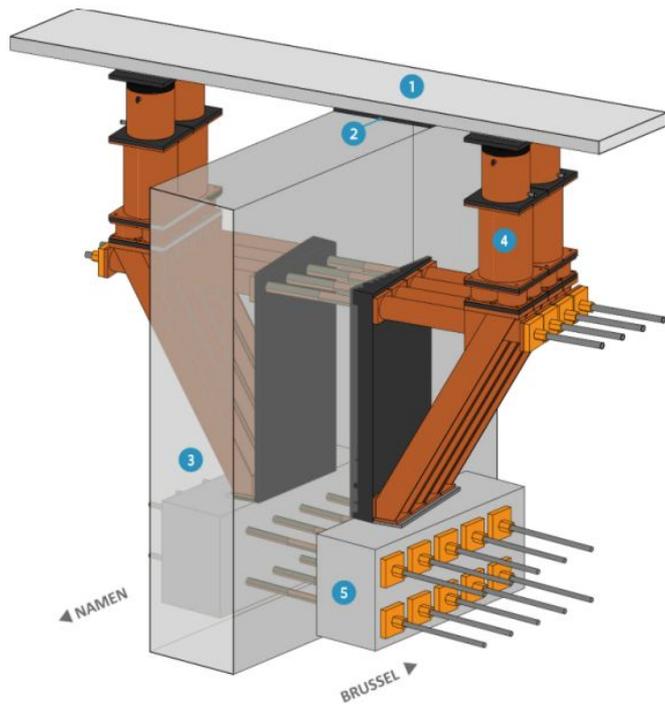
Besoin de rénovation structurelle

V. Remplacer les point d'appui



Besoin de rénovation structurelle

V. Remplacer les point d'appui



Besoin de rénovation structurelle

V. Remplacer les point d'appui



Besoin de rénovation structurelle

VI. Réparation de la dalle de sol



Vlaams Gewest, Tervuren

Noodzaak structurele renovatie?

VI. Réparation de la dalle de sol



Sécurité du tunnel

- Protection anti-incendie
- Installations techniques du tunnel

Protection anti-incendie

Protection anti-incendie

Revêtement résistant au feu

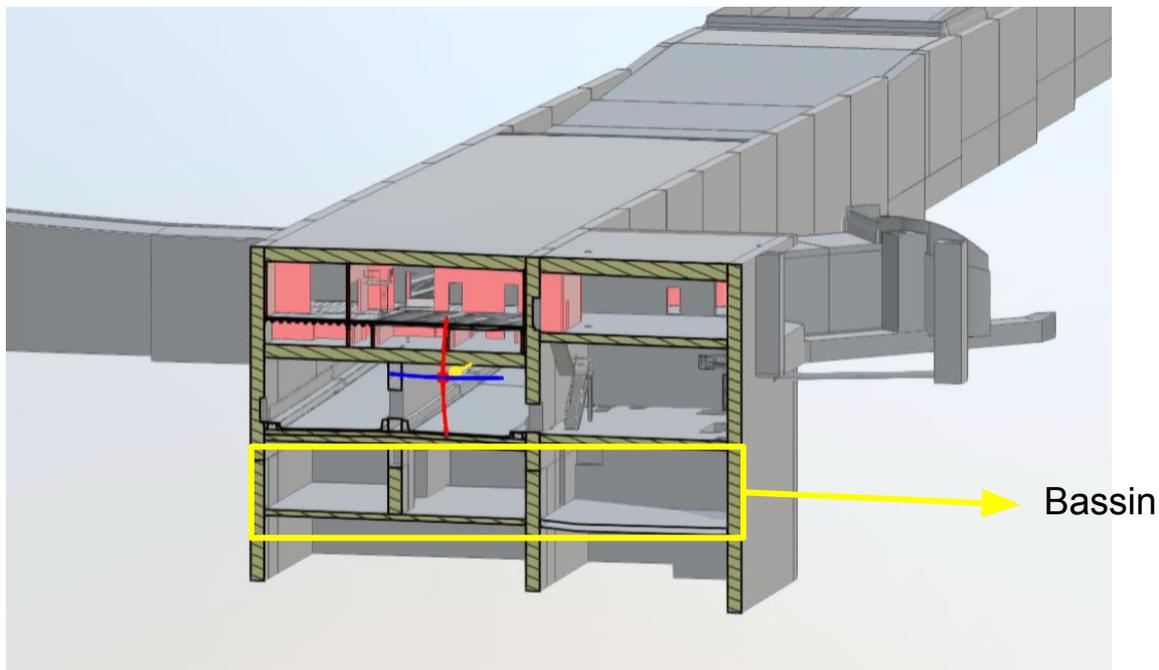
- ❖ **Revêtement résistant au feu?**
 - Pulvérisation sur le toit du tunnel
 - Le revêtement sur les murs
- ❖ **But?**
 - Sécuriser la structure et le câblage derrière le revêtement pendant au moins 60 minutes (T↓)
 - Éviter la propagation du feu



Protection anti-incendie

Système de lutte contre l'incendie

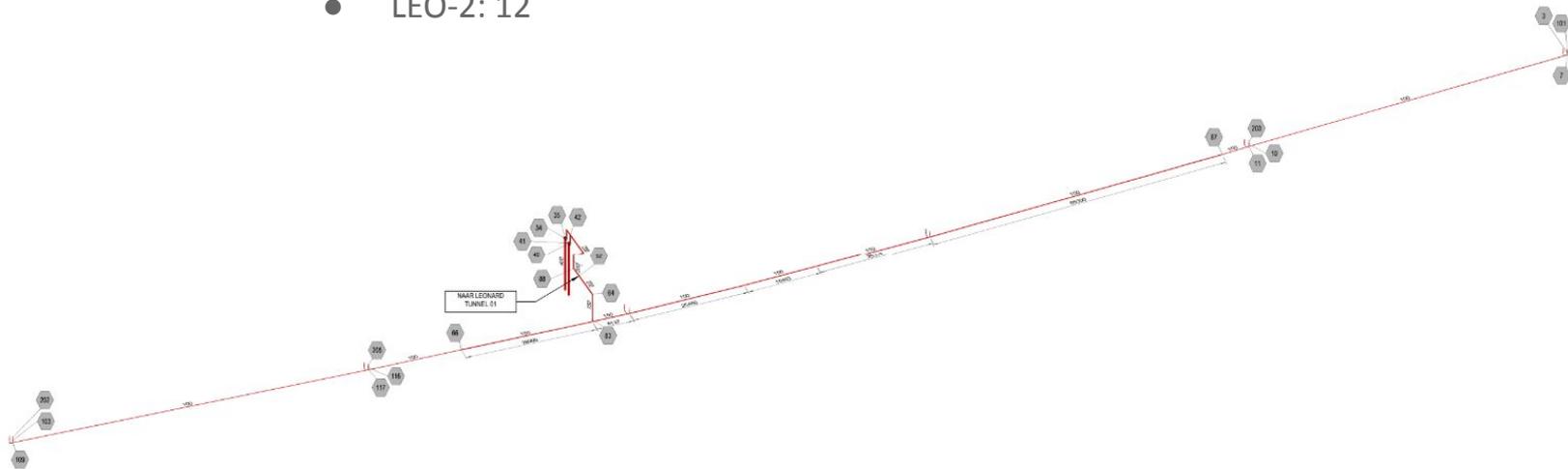
- ❖ Construction d'un bassin de lutte contre l'incendie (capacité de 240 m³) dans la bassin de collecte des eaux de pluie



Protection anti-incendie

Système de lutte contre l'incendie

- Conditions limites
 - Débit 4000 l/min
 - Bouches d'incendie:
 - LEO-1: 2
 - LEO-2: 12



Installations techniques du tunnel

Installations techniques du tunnel

Aperçu des techniques

- Détection
- Ventilation
- Portes de secours
- Barrières
- éclairage
- Communication & surveillance

Installations techniques du tunnel

Détection

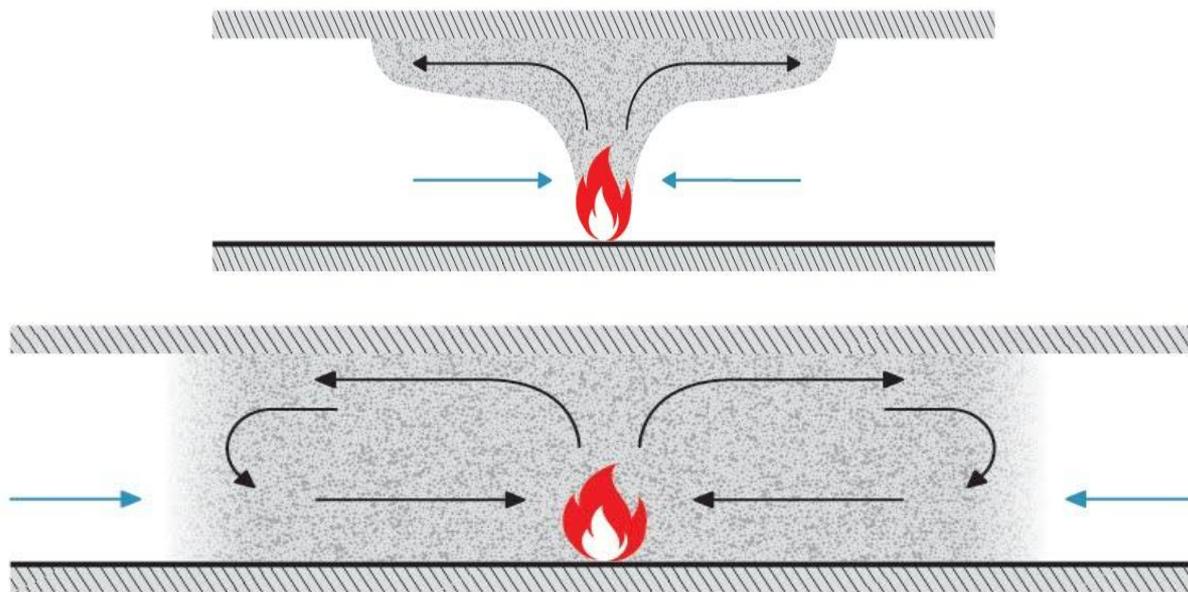
- Détecteurs de visibilité
- Mesure de NO₂
- Détecteurs sur les portes de secours et les cabinet de secours
- DAI (détection automatique d'incidents)
- Boucles MIV (mesure d'incidents de véhicules)



Installations techniques du tunnel

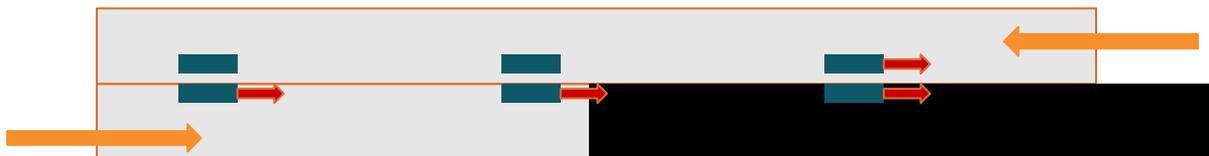
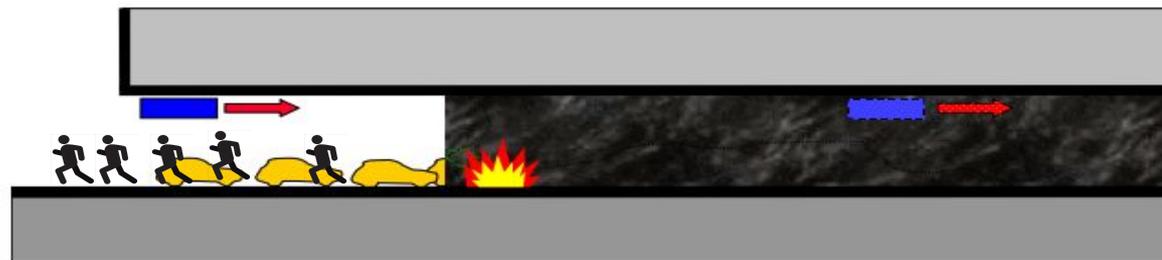
Ventilation

Développement de fumée en cas d'incendie



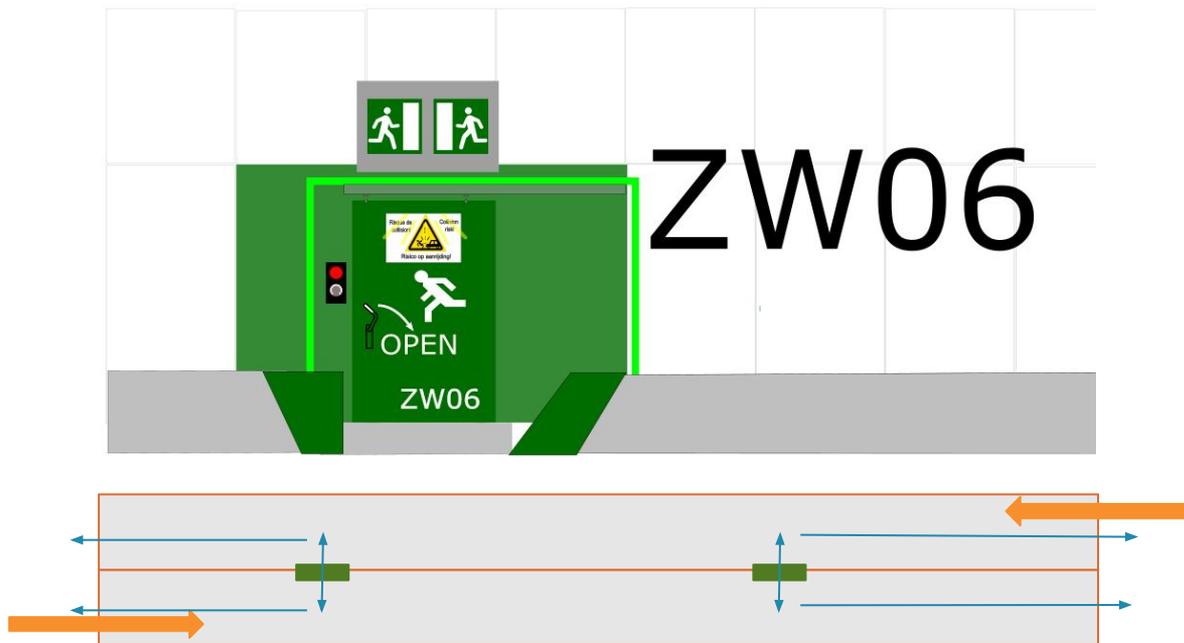
Installations techniques du tunnel

Ventilation (longitudinale)



Installations techniques du tunnel

Portes de secours



Installations techniques du tunnel

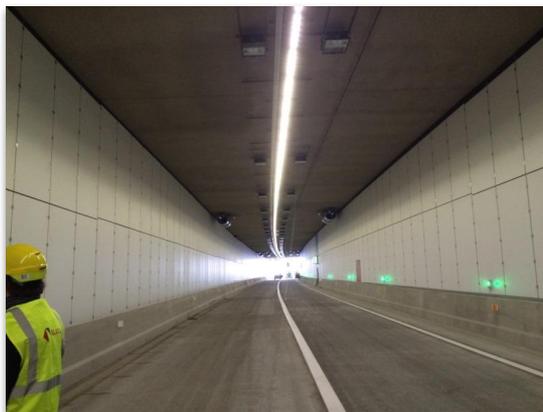
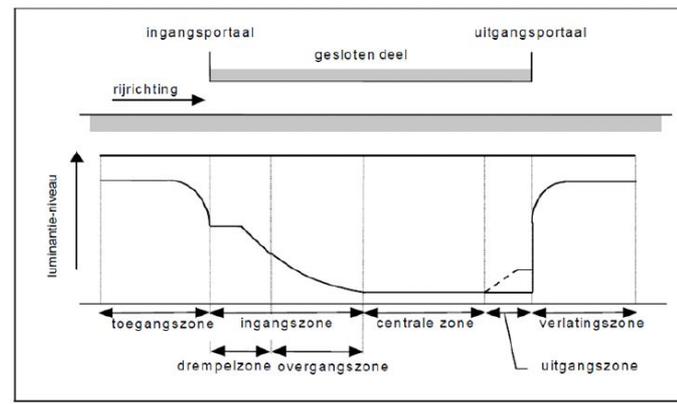
Barrières



Installations techniques du tunnel

L'éclairage:

- L'éclairage de base et d'amplification
- Indication de voie d'évacuation



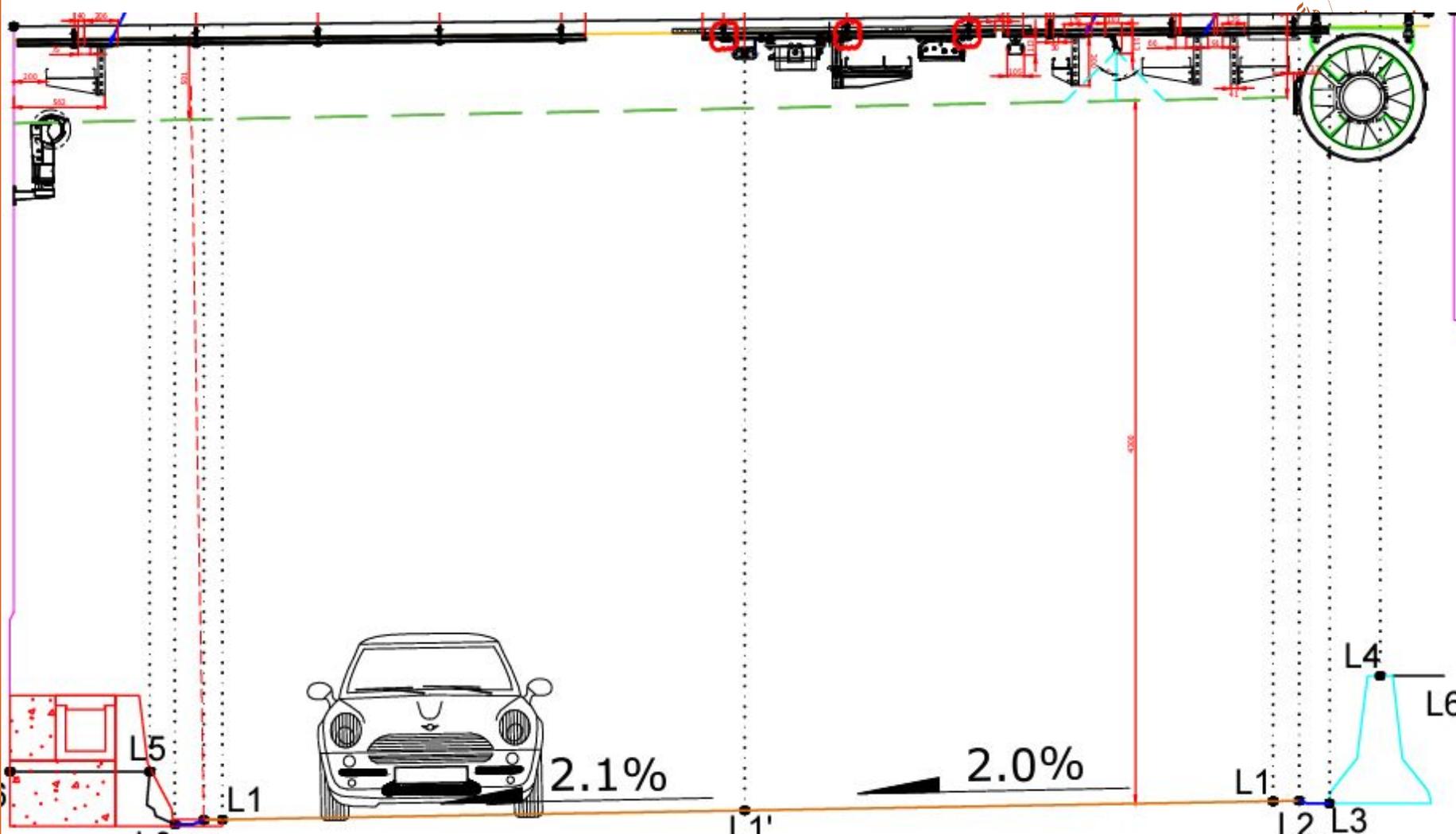
Installations techniques du tunnel

Communication & surveillance



- CCTV
- RSS - signalisation des voies
- Haut-parleurs
- Radio break-in







Questions?