



Belgisch **Wegen**congres Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



Leonardtunnel betonschade, -diagnose en herstel

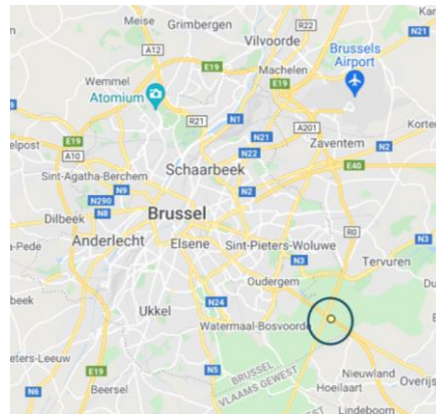
Vlaamse Overheid
Dep. Mobiliteit en Openbare Werken
Expertise Beton en Staal



Leonardtunnel

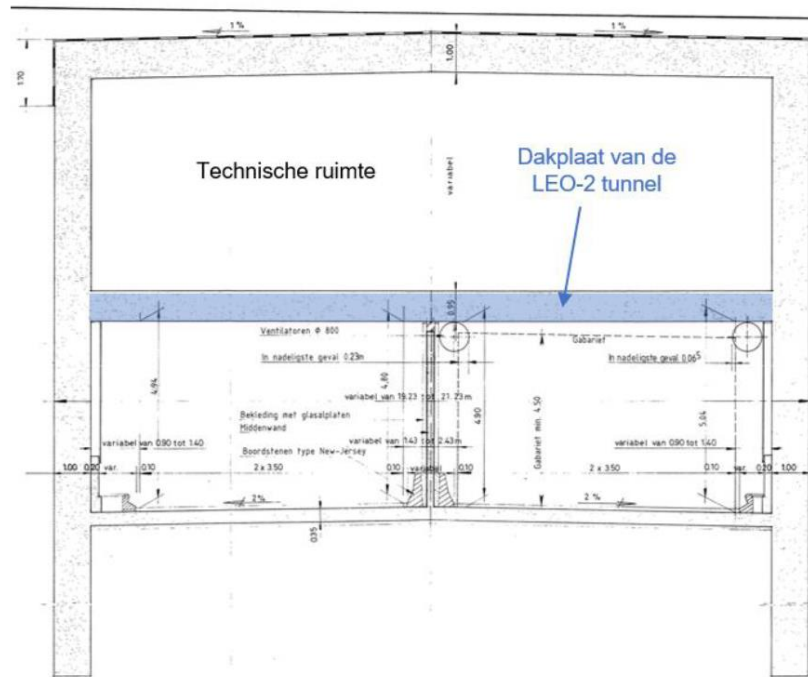


- Tervuren
- Beheerder AWW (sinds 1995)
- 2 niveaus
 - Niveau -1 (LEO -1): E411 (1970)
 - Niveau -2 (LEO -2): R0 (1983)





- Niveau -2 (LEO -2): R0 (1983)
- Lengte: 675 m – koker: 360 m
- Breedte: 2 x 10 m

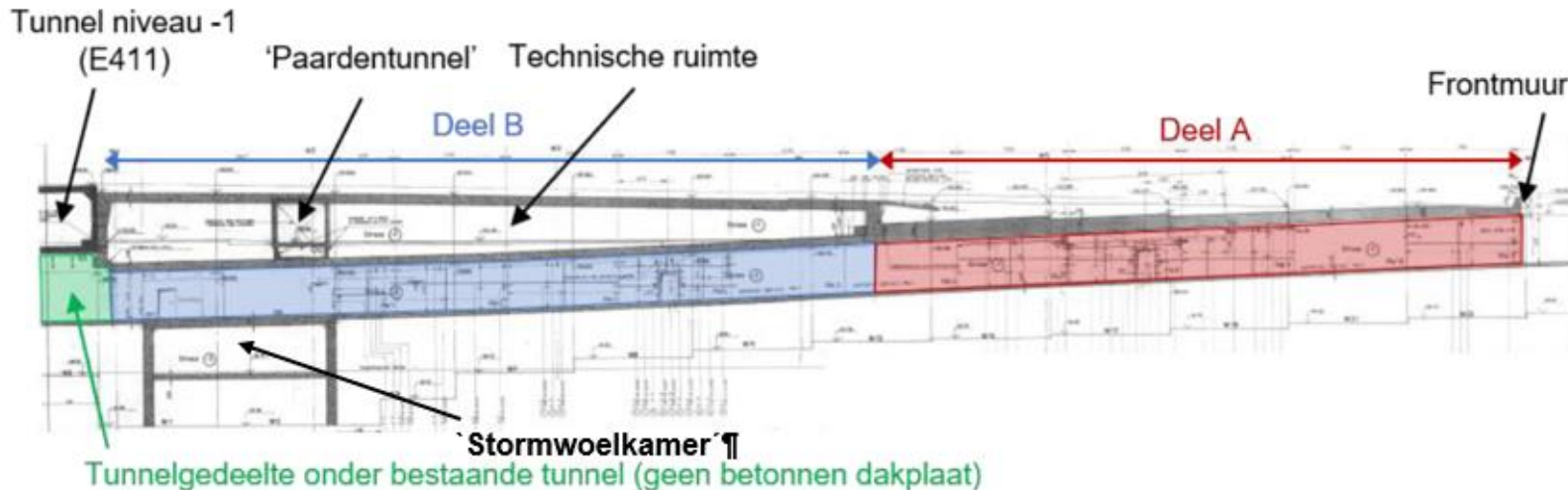




Leonardtunnel



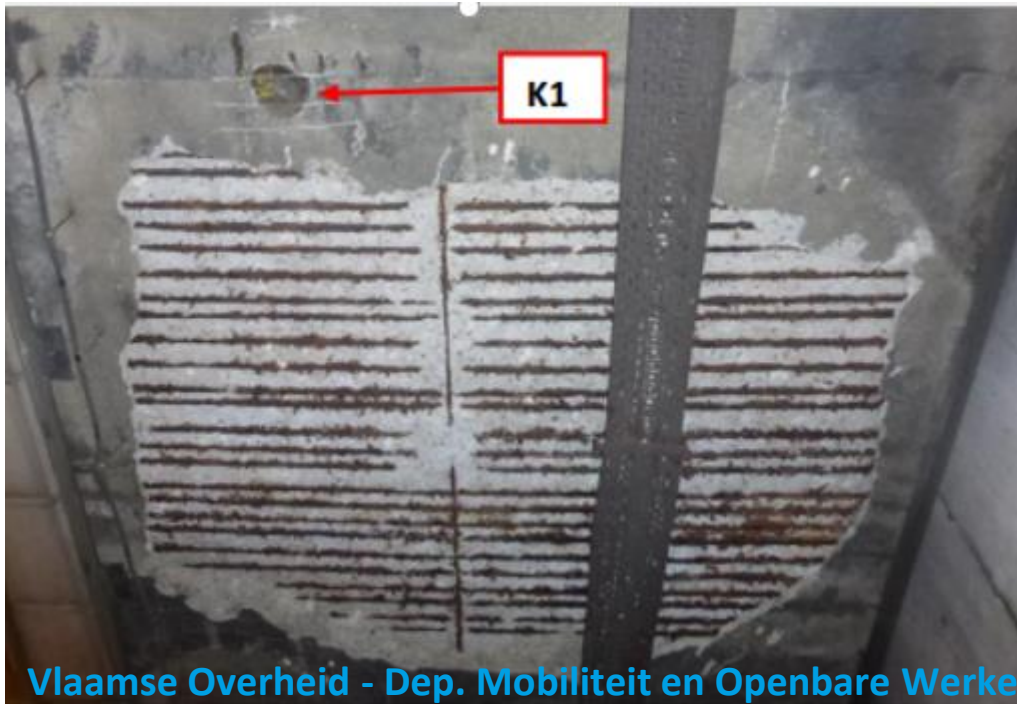
Langssnede



Leonardtunnel -2 betonschade



Periodieke A-inspectie (AWV – juni 2018)



- Visueel
- Vaststelling: acuut gevaar voor vallende brokstukken dakplaat
- Advies: direct opsporen en verwijderen loszittend beton

Leonardtunnel -2 betonschade



Bijzondere B-inspectie (EBS – oktober 2018)

- Visueel + kernboringen
- Vaststelling:
 - Verhoogde chloridegehaltes, waarschijnlijk niet ingemengd in het beton
 - Carbonatatiedieptes van 30 mm of meer



- Advies: Betonherstel

Leonardtunnel -2

Betonherstel (SBE en Sanacon)



Volledig onderzoek betongesteldheid

- Visueel
- Proevenprogramma
 - Algemeen beeld: vast meetraster
Zonering: specifiek raster t.h.v. vastgestelde visuele schade
 - Betondekking + wapeningsdetectie
 - Kernboringen
 - Carbonatatiediepte: algemeen < gemiddelde betondekking
 - Chloridegehalte: verhoogd, vermoedelijk externe bron
 - Treksterkte

Leonardtunnel -2

Betonherstel (SBE en Sanacon)



Volledig onderzoek betongesteldheid

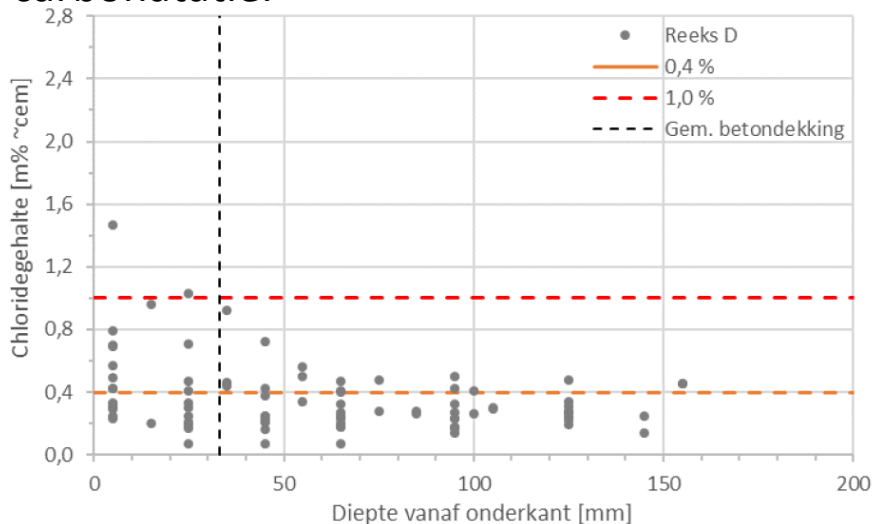
- Proevenprogramma
 - Studie kathodische bescherming (KB)
 - Beton: elektrische resistiviteitsmetingen
 - Wapening:
 - Continuïteitsmetingen
 - Corrosiepotentiaalmetingen

Leonardtunnel -2

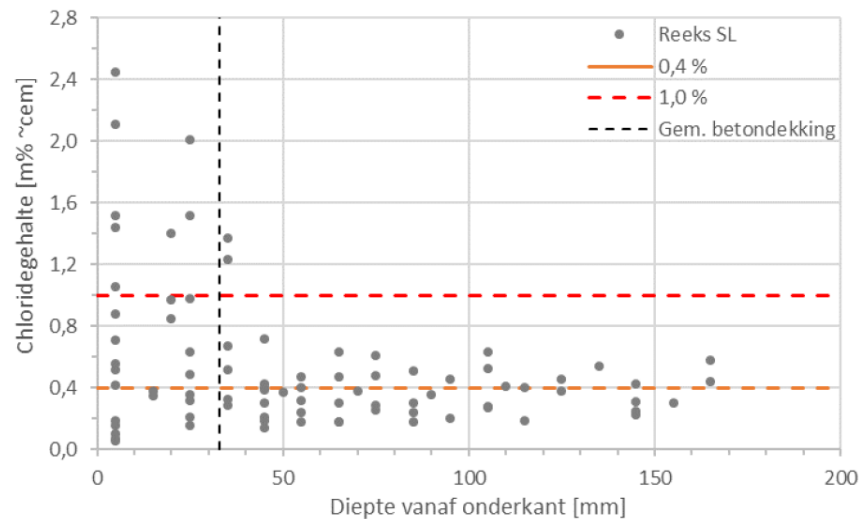
Chloridegehalte



De kans op depassivatie door chloriden is superieur aan de kans op depassivatie door carbonatatie.



Figuur 1 - Chlorideprofielen - Algemeen - Vast raster

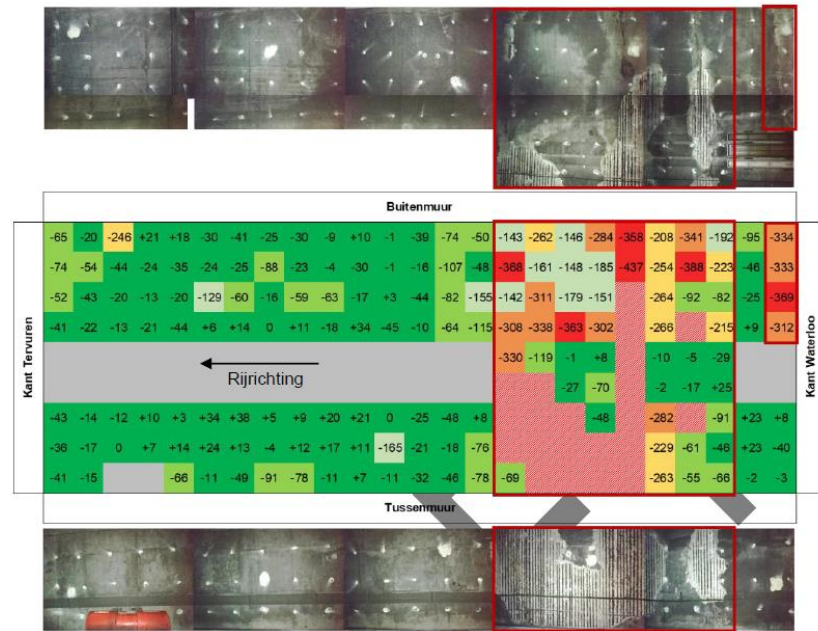
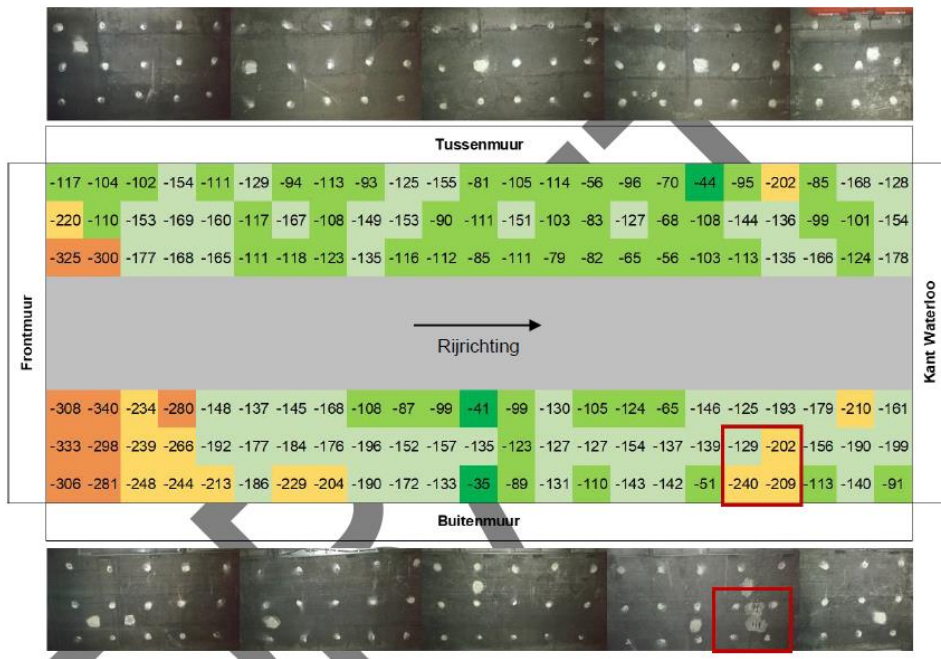


Figuur 2 - Chlorideprofielen - Algemeen – Specifiek raster



Leonardtunnel -2

Potentiaalmetingen





Leonardtunnel -2

Conclusie betononderzoek (Sanacon)



Geschatte kans op depassivatie > 30 %

➔ Corrosiepropagatie kan optreden

↔ Potentiaalmetingen: geen actieve wapeningscorrosie

2 mogelijke verklaringen:

1. Beton te droog

- zones tussen de scheuren: lage gemeten resistiviteitswaarden
- visuele inspectie waterlekage van bovenaf => t.h.v. scheuren: verhoogde vochtigheid

2. Wapeningscorrosieproces op **kantelpunt** tussen de initiatie- en de propagatieperiode

Leonardtunnel -2

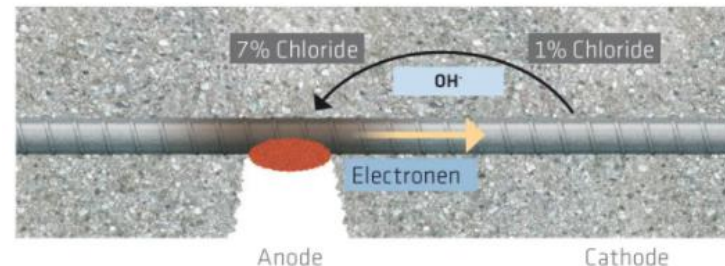
Hersteloptyes (Sanacon)



1. Traditioneel betonherstel

- Gecontamineerd beton verwijderen + herstellen met herstmortel
- Chlorideverontreiniging ➡ Gecombineerd met lokaal opofferanodes t.p.v. herstellde zone

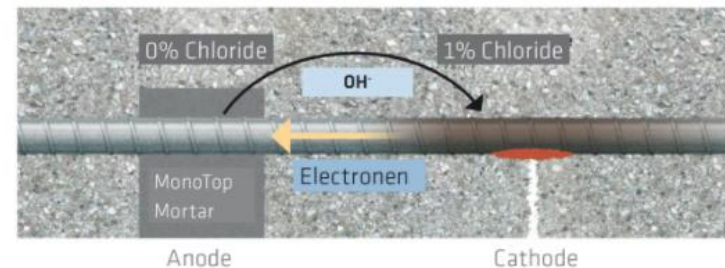
Voor herstelling



2. Volvlakkige galvanische bescherming: metaal dat minder edel is dan staal

- Discrete anodes in geboorde gaten
- Folieanodes aan het oppervlak
- Gaasanodes in activerende mortellaag

Na herstelling





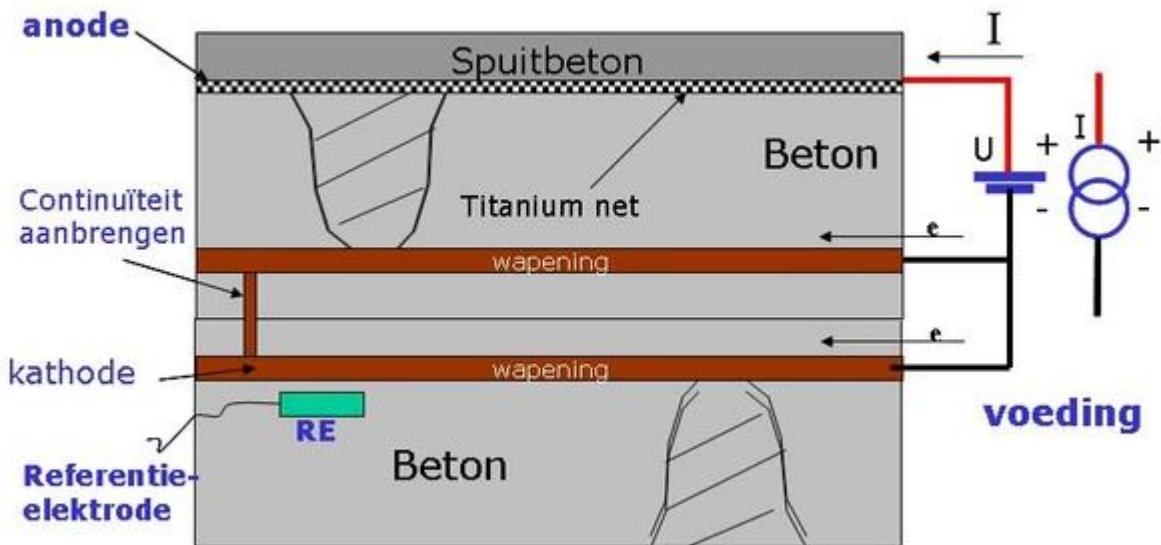
Leonardtunnel -2

Herstelaanbeveling (Sanacon)



3. Volvlakkige kathodische bescherming met opgedrukte stroom

- Geactiveerd titanium gaas
- Geleidende coating
- Geactiveerde titanium inbooranodes
- Geactiveerd titanium strips

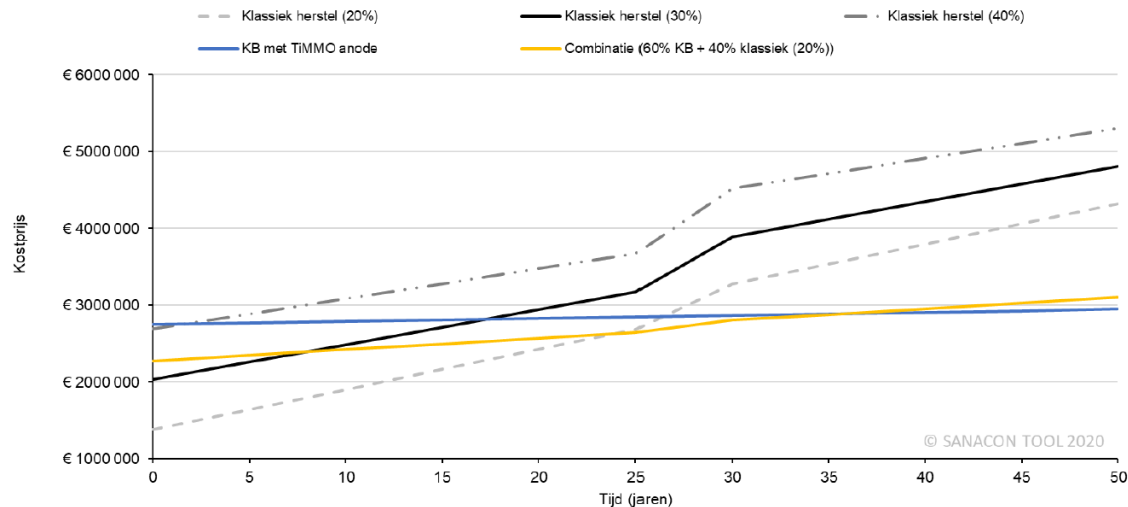


Leonardtunnel -2

Herstelaanbeveling (Sanacon)



Raming van de evolutie van de totale kostprijs herstel-/onderhoudsopties in de tijd



Levensduurverlenging > 25 jaar
Resistiviteit beton relatief hoog



Volvlakkige kathodische bescherming
met opgedrukte stroom



Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



EEN ORGANISATIE VAN



BWV

Belgische
Wegenvereniging



AGENTSCHAP
WEGEN & VERKEER

MET DE STEUN VAN



Opzoekingscentrum
voor de Wegenbouw



BRUSSEL MOBILITEIT

GEWESTELIJKE OVERHEIDSDIENST BRUSSEL



Wallonie
mobilité infrastructures
SPW



BFAW

Belgische Federatie van Aannemers van Wegenwerken vzw



Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



Contact

👤 Ruth Reynders

☎ 0471/55.09.54

✉ ruth.reynders@mow.vlaanderen.be

