



Welcome!

Alex Kirstein K_Dekker bouw & infra

Jolien van Stokkem Arcadis


Tuesday, November 27th 2018



Tunnel program: long term vision

- More than 20 tunnel renovations in the next 10 years (Netherlands)
- Clear scope of every specific tunnel renovation
- Predictable maintenance
- Reduction of public traffic problems / annoyance
- More regular maintenance => Less (big) renovation time






Different civil construction and renovation

PROJECT • Identify the risks
Based on experiences in scheduled, ongoing and completed renovation projects, develop a risk checklist as a tool for (long-term) programming, scope assessment of renovations and planning of regular large and small maintenance works.

PROJECT • Structural failure
Provide more fundamental knowledge of structural failure mechanisms to determine the true lifespan of civil tunnel constructions. Deliverables include a 'structural health report' and 'structural health monitoring' as tools for predictable maintenance.

PROJECT • Modular renovation
Develop an assessment framework and blueprint for choosing the right scenario for tunnel renovation. This project also aims to contribute to the design and implementation of better maintainable modules in new-build tunnels.

PROJECT • 'Know your tunnel' handbook
Develop a blueprint for a handbook that tunnel owners and managers can use for regular management and maintenance, and that preparatory teams for a tunnel renovation can use as a source document.



Digital tunnel twin

PROJECT • Opening tunnels without problems
Increase the probability of problem-free opening of both new construction and renovation projects by disseminating knowledge about and making the best use of (sufficiently mature) digital and virtual tools.

PROJECT • Opening tunnels faster with virtual testing
Facilitate advancing virtual testing in a step-by-step approach, for example by formulating unambiguous expectations and definitions and by starting a dialogue and building trust with important stakeholders.

PROJECT • Virtual education, training and practice
Encourage the use of digital tools to further the development of virtual education, training and practice based on experiences, opinions and ideas of stakeholders, and help them in formulating their vision and making strategic choices.

PROJECT • From paper-based to fully digital
Investigate how tunnel managers can benefit from the digital tunnel twin. What preconditions allow tunnel managers to use the digital output produced by builders during the renovation/construction of tunnels?



Tunnel as valuable part of its environment

The environment will be central to the assessments made in the renovation and construction of tunnels

A broadly accepted (economic) model that makes it possible to value all benefits.



Adaptive installations

Modularity for installations.

Cradle-to-cradle for installations.

Link to the digital tunnel twin.

Artificial intelligence for tunnels.

Legal, statutory and policy implications.

Project 701-1: Objective

- Project 1: R701-1 Risk Inventory => predictable maintenance / renovation
- Project Objective:
*Inventory of (common) risks of existing tunnels, based on the experience of tunnel managers, contractors, specialists, etc. in order to optimize future renovations: more effective, less public annoyance, more clear scope, more predictable maintenance.
Additionally this information can be used for construction of new tunnels.*



Project 701-1: Objective

- Inventory of (tunnel) data:
 - Inventory of most common risks
 - Failure mechanisms of common risks
 - Inspection methods (effective / annoyance / regular of innovative)
 - Current risk management
 - Predictable versus unpredictable risks
- HOW ???



Project 701-1: Approach

1. Project team (11 persons) ✓
2. Framework for the required data (risks) To be determined, January 2019
3. Inventory of data (risks) Interviews on going
4. Classifying the big data (risks) Mid 2019
5. Prioritizing the data (risks) Mid 2019
6. Risk checklist tunnel maintenance / renovation 2nd Half 2019

Project 701-1: Inventory

- First series of interviews
 - Kil Tunnel (Dordrecht)
 - Maas Tunnel (Rotterdam)
 - Heienoord Tunnel (Barendrecht)
 - Vlakte Tunnel (Hansweert)
 - General Specialists (overall)
- Tools for interviews
 - Guideline
 - Questionnaire
 - Extensive checklist

Kader

COB-tunnelprogramma, ontwikkelingslijn Civiel
Project 1: risico's in kaart (R701-1)

Kader t.b.v. vergadering, 11 juli 2018

1) Doel

Doel van het overleg t.d. 11 juli 2018 is om met het bespreken van een herziening / herstructurering af te stemmen t.b.v. de beoogde samengestelde vragen lijst is dat deze duiding uitgebreid is, dat u anderszels zal leiden tot een uitbreide lang interview. In ondersta voor te bereiden op een interview en in welk kader.

2) Voorzet kader interview tunnel specifiek

Om een effectief interview te houden hierbij een voorzet om een afsluits van gesprekken plaatsvinden.

1. Een of meer personen binnen (en/of buiten) team R701-1
2. De interview(s) zijn minimaal gericht naar de inhoud
 - a. Gevoel krijgen voor de tunnel zelf o.b.v. COB / IR
 - b. Welke calamiteiten zijn tot op heden bekend?
 - c. Etc.
3. Interviewer is mediant in eerste instantie de tunnelbeheer
4. Vervolgopdracht er met de tunnel beheerder te worden; als kennis drager of kennis dragers kunnen worden gelinkt maar dat kunnen ook een aantal van zijn collega's / mediant geeft om te weten op welke objectieven / onderdelen te
5. Het is van belang om te weten wat de achtergrond zijn van daar zullen de interview vragen op moeten worden afgesloten
 - a. Welke discipline behelst de kennisdrager?
 - b. Betreft het een generalist of een specialist?
 - c. Wat is zijn of haar specialisme?
6. Het is effectief als gelijkgestenden met elkaar in gesprek van een tunnel en dus ook de kennisdrager TTI geïnteresseerd interview(s) hierop kader af te stemmen.
7. Het interview zal worden gehouden op hoofdlijnen waar dienst doet als checklist, en dus niet zo zeer als vragenlijst
 - a. RAI
 - b. Soep, perspectief
 - c. Ervaringen
 - d. Meten
 - e. Risicoanalyse
 - f. Toekomst
8. Het is voor beide partijen (interviewer(s) en kennisdrager checklist onderwerpen vooruit wordt gestuurd, minimaal interviews plaatsvinden.
9. Rapportage / terugkoppeling.



Notities interview Gemeente Rotterdam

Project : COB - Risico's in Kaart Referentie : Maastunnel

Plaats : Rotterdam - Maastunnel Datum : 13-11-2018

Aanwezig : John Groot (JG), Project directeur Renovatie Maastunnel
Diederik van Zanten(DZ), Renovatie Project
Madiba Ahammout (CR), Beheer Organisatie
Patrick Kees (PK), Beheer Organisatie
Adri Vervuurt (AV), TNO
Alex Kirstein (AK), K_Dekker

Kopie :

Betreft : Interview Gemeente Rotterdam inzake Maastunnel

Project : Projecten CIVIL, project 1. Risico's in kaart naar voorspelbaar onderhoud, R701-1
Bijzet : Interview Maastunnel
Datum : November 2018
Status : Nieuw
Auteurs : Alex Kirstein (AK); Alyssa Visser (RW)

Onderwerp:	
A. Algemeen	
• Introductie	
• Doel overleg / interview	
B. Objecten	
• Opbouw Maastunnel	
• Bijzonderheden Maastunnel	
C. Bevestigingen tunnel tot nu toe? (Civiel & TTI)	
• Calamiteiten verwacht	
• Calamiteiten onverwacht	
• Consequenties calamiteiten	
• Hoe zijn calamiteiten "boven tafel" gekomen	
• Hoe zijn de calamiteiten opgelost	
D. Risico's in de toekomst	
• Risico calamiteiten (nabije) toekomst	
• Hoe worden toekomstige calamiteiten beheerst	
• Consequenties toekomstige calamiteiten	
E. Inspectie- en monitoringstechnieken, (non) destructief onderz (NDO)	
• Welke onderzoeken tot op heden	
• Welke onderzoeken in de toekomst	
• Waarom welke onderzoeken	
F. Evaluatie / conclusie / samenvatting	
• Op basis van bovenstaande	
G. Rondvraag	
H. Eventueel vervolgoverleg	

- A. Algemeen**
1. Wat zijn uw contactgegevens?
 - a. Naam?
 - b. Mail adres?
 - c. Mobile nummer?
 - d. Bedrijf en/of sector?
 2. Welke tunnel project?
 - a. Naam?
 - b. Renovatie / nieuwbouw?
 3. Wat is uw functie in relatie tot het tunnel project?
 4. Wat is uw expertise op het gebied van?
 - a. Tunnel/tunnelprojecten?
 - b. Risicoanalyse?
 - c. Inspectie- en monitoringstechnieken (NDO)? (NDO = (niet) destructief onderzoek)
 5. Wat zijn de belangrijkste wet- en regelgeving op het gebied van tunnels en/of tijdens het uitvoeren van tunnelprojecten? (Stel uw vraag kort op zo'n vijf basis over in de categorie algemeen / introductie).
- B. Objecten**
1. Het systeem tunnel is onder te verdelen in objecten, sub-objecten (en nog verder decompose) met iedere een eigen risico profiel als het gaat om falen en/of levensduur. Welke van de volgende objecten maken onderdeel uit van de tunnel?
 - a. Tseffien (civiel) is er een goed 'as built' dossier van de tunnel beschikbaar met belangrijke en belangrijke
 - b. Tunnel (civiel)
 - c. Dienstgebouwen (Civiel)
 - d. Waterkering (Civiel)
 - e. Brandwerendheid
 - f. Luchtbehandeling (installatie)
 - g. VTTI (installaties)
 - h. Wegen
 2. Zijn er nog CEWTS systemen / objecten niet genoemd die wel van toepassing zijn?
- C. Bevestigingen tunnel tot nu toe?**
1. Welke calamiteiten (schade / storingen) hebben zich tot nu toe voorgedaan?
 2. Welke grootste/rijke repressies of onderhoudswerkzaamheden zijn er reeds uitgevoerd op de diverse (sub)objecten (waarom, waarom niet)?
 3. Welke bijzonderheden (verwacht en/of onverwacht) zijn tijdens de renovaties / het onderhoud tot nu toe naar voren gekomen?
 4. Zijn / waren de bevestigingen een potentieel risico voor het falen van het object en/of het falen voor het systeem tunnel in zijn geheel?
 - a. Wat is de impact indien het risico zich voor zou doen?
 - b. Hoe groot is de kans dat het risico zich voor zou doen zonder verdere beheersmaatregelen?
 - c. Wat waren de belangrijkste gevaren bij de risico's?
 5. Welke inspectie- / monitoring technieken zijn tot op heden gebruikt?
 - a. Welke bijzonderheden (verwacht en/of onverwacht) voortvloeiend op de renovatie zijn door welke techniek wel in beeld gebracht?
 - b. Welke bijzonderheden (verwacht en/of onverwacht) voortvloeiend op de renovatie zijn door welke techniek niet in beeld gebracht?

Project 701-1: Interview

- A. General
- B. Objects
- C. Damages and risks till now
- D. (Un)expected damages and risks in future
- E. Monitoring and inspection
- F. Evaluation / conclusion

Notities interview Gemeente Rotterdam

Project : COB - Risico's in Kaart **Referentie**: Maastunnel

Plaats : Rotterdam - Maastunnel **Datum** : 13-11-2018

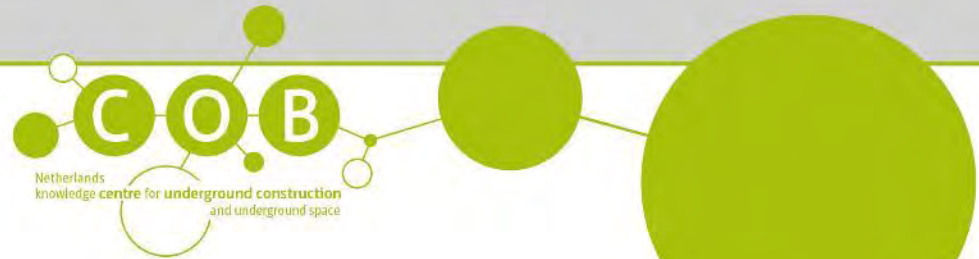
Aanwezig : John Groot (JG), Project directeur Renovatie Maastunnel
Diederik van Zanten(DZ), Renovatie Project
Madiha Ahammout (CR), Beheer Organisatie
Patrick Kees (PK), Beheer Organisatie
Adri Vervuurt (AV), TNO
Alex Kirstein (AK), K_Dekker

Kopie :

Betreft : Interview Gemeente Rotterdam inzake Maastunnel

Onderwerp:	# Actie	# Risico
A. Algemeen		
• Introductie		
• Doel overleg / interview		
B. Objecten		
• Opbouw Maastunnel		
• Bijzonderheden Maastunnel		
C. Bevindingen tunnel tot nu toe ? (Civiel & TTI)		
• Calamiteiten verwacht		
• Calamiteiten onverwacht		
• Consequenties calamiteiten		
• Hoe zijn calamiteiten "boven tafel" gekomen		
• Hoe zijn de calamiteiten opgelost		
D. Risico's in de toekomst		
• Risico calamiteiten (nabije) toekomst		
• Hoe worden toekomstige calamiteiten beheerst		
• Consequenties toekomstige calamiteiten		
E. Inspectie- en monitoringstechnieken, (non) destructief onderzoek = (N)DO		
• Welke onderzoeken tot op heden		
• Welke onderzoeken in de toekomst		
• Waarom welke onderzoeken		
F. Evaluatie / conclusie / samenvatting		
• Op basis van bovenstaande		
G. Rondvraag		
H. Eventueel vervolgoverleg		

Examples



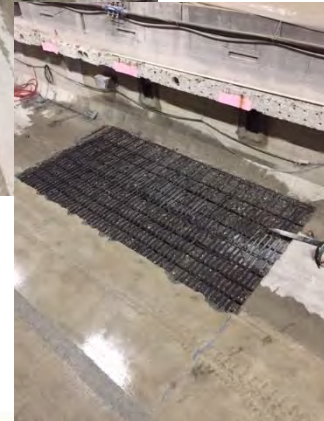
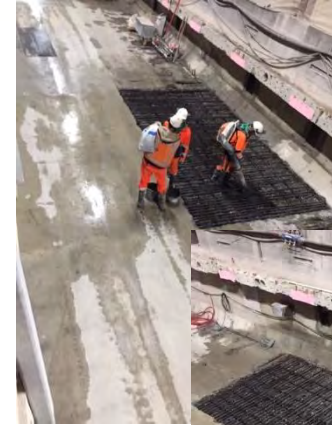
Practices

- Risk-based examples from the Netherlands:
 - Inventory of most common risks
 - Failure mechanisms of common risks
- Based on practices, we can learn from the past to optimize the preparation / design for new tunnels as well as the scope for renovation and large maintenance projects in existing tunnels.

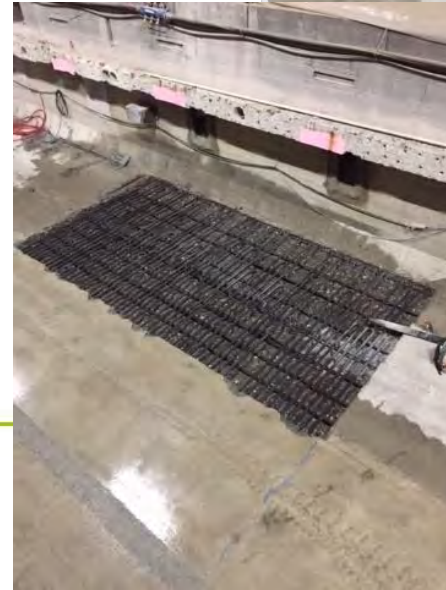
http://prezi.com/obauo9qjzuey/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share

Project 701-1: Interview Maastunnel Rotterdam

- Location: On site Maastunnel Rotterdam
- Date: 13th of November 2018
- COB:
 - Adri Vervuurt (TNO),
 - Alex Kirstein (K_Dekker bouw & infra)
- Rotterdam:
 - John Groot (MD)
 - Diederik van Zanten (PM)
 - Madiha Ahammout (Maintenance)
 - Patrick Kees (TTI)
- Contractor Mobilis:
 - Tinus Haverkort



Project 701-1: In the Maastunnel Rotterdam



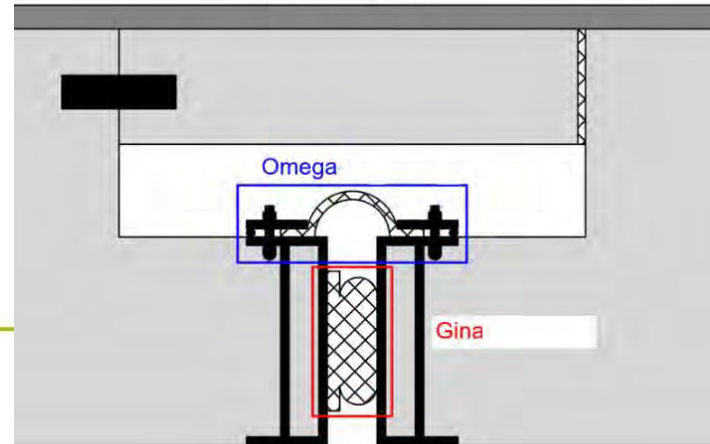
Immersion joints

In 2009 and 2010: in the first **Coen Tunnel** near Amsterdam, leakages were found.

- A potential problem for existing immersed tunnels: failure of the temporary Gina-seal combined with corrosion on the clamping structure of the Omega-seal.
- The main goal of this research is to become both qualitative and quantitative insight into the water tightness of existing Gina-seals and Omega-seals in immersed tunnels



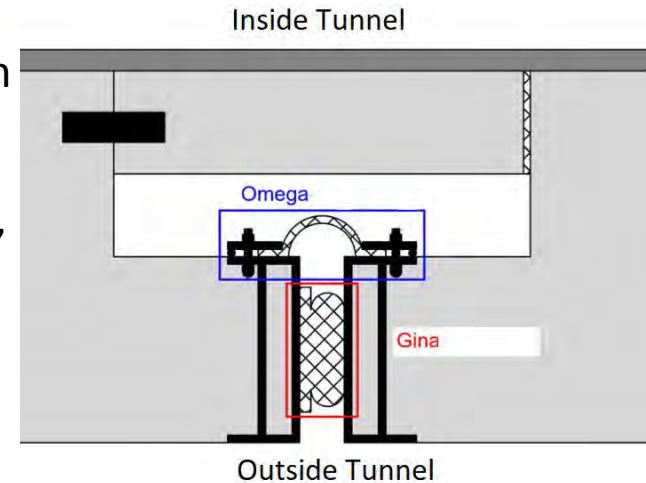
Inside Tunnel



Outside Tunnel

Immersion joints

- It is applied to **the Kil Tunnel** (case study): Leakage through immersion joints can only take place when both the Gina-seal and the Omega-seal fail.
- Failure mechanisms are determined (qualitatively), after that calculations are made to determine the risks for the existing immersed tunnels in the Netherlands.
- Main question: how are we going to repair these joints or replace them?



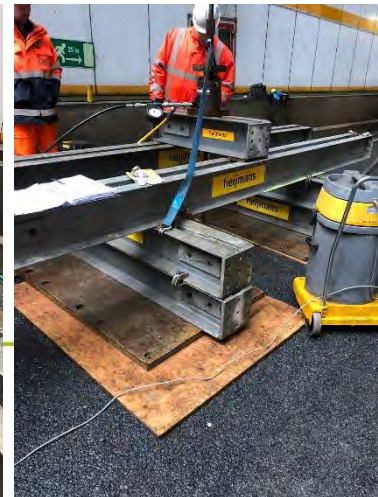
Fracture of piles Vlakte Tunnel

- 2010 Uplift of tunnel entrance !!!!!
- Damage of piles Vlakte Tunnel
- Big trucks to compensate the uplift
- Reason damage:
 - Connection steel bar vs. concrete pile
 - Corrosion steel bar



Fracture of piles Heienoord Tunnel ??

- **Heienoord Tunnel** same principle as Vlakte tunnel
- Piles needed to be tested
 - Sonar => steel fracture
 - Tension force => connection steel - concrete



Fracture of poles

Base integrity

- Not enough density of the ground can result in damage and/or failure of the construction (ground can penetrate through/in the dilatation joints).
- This is a major problem for open entry points, because it can result in fracture of the poles. (Coentunnel , Vlaketunnel, The Netherlands)

Fracture of poles

- In the winter the joints are open and ground can penetrate into the joint;
- In the summer, the construction will expand and as a result the joints will decrease (which cannot fully occur due to the ground);
- As a result the construction will be move, resulting in fracture of the poles.



Finally.....

- If you have interesting cases or would like to participate, please contact us!
- Or send an email to: ellen.vaneijk@cob.nl

Tuesday, November 27th 2018



