



Deltares

Onderzoek ankers Prinses Margriettunnel Werkplan



Klant: Deltares
Contact: [redacted]
Projectnr Klant: 11209150

Datum: 9 Maart 2023
Document: W23-03091
Project: 23-01312

5.1.2.e

Auteur [redacted]

Voor Akkoord: [redacted]



1 Introductie

Als hypothesen voor het opdrijven van een moot van de Prinses Margrietunnel wordt uitgegaan van een corrosie gerelateerde en een mechanische belasting gerelateerde oorzaak. In het onderzoek ter plaatse worden ankers belast en wanneer gebroken worden deze getrokken. Op deze ankers wordt onderzoek gedaan, mede met behulp van metallografie. In het eerdere geval, de Vlaketunnel, bleek het moeilijk te bewijzen op basis van de metallografie alleen of het om corrosie gerelateerde oorzaak ging. Voor corrosie is het nodig dat er contact is met het grondwater, door eventuele scheuren in het beton, en door de vetband (Densotape). Met behulp van door C-Cube ontwikkelde technologie, CQM, is het mogelijk om voor het trekken van het anker te bepalen of er contact is tussen het anker en het grondwater. Dit ondersteunt het onderzoek naar de oorzaak van het falen van de ankers.

De aanpak bestaat uit de volgende activiteiten:

1. Voorbereidingen en werkplan;
2. Werkzaamheden op locatie:
 - a. Test fase;
 - b. Optimalisatie werkplan;
 - c. Uitvoeren van metingen;
3. Rapportage en nabespreking.

2 Achtergrond

De metingen zijn gebaseerd op de Electrochemische Impedantie Spectroscopie methode. Hierbij wordt de permeabiliteit en weerstand in een porie bepaald door middel van AC weerstands metingen, over een breed spectrum van frequenties.

Bij lage frequenties kan de corrosiesnelheid worden gekwantificeerd, en bij hoge frequenties kan worden gezien in hoeverre er sprake is van permeabiliteit. Wanneer er geen permeabiliteit is tot het staal, zal de respons overeenkomen met het gedrag van een capaciteit. Wanneer er daadwerkelijk lekkage en contact tussen grondwater en het staal zijn, zal dit meer een weerstand karakter hebben [Rebeiro et al., 2016]

Bij de metingen wordt gebruik gemaakt van een pool; een metalen staf die in het grondwater is geplaatst. In dit geval wordt gebruik gemaakt van een sonderingsluis met een stalen buis. De andere pool is het anker zelf. Tussen de beide polen wordt de meting uitgevoerd. Hierbij worden meerdere metingen achter elkaar uitgevoerd om te bepalen in hoeverre het systeem stabiel is. De metingen worden over een frequentiebereik van 0,1Hz tot 50kHz uitgevoerd. De totale meetduur is ongeveer een half uur.

3 Planning

Dag	Locatie	Omschrijving
1	Moot 26, Anker 1	Metingen tussen sluis met buis en ankerkop, voor aanbrengen trekbelasting
2		
3		



4 Materialen

#	Omschrijving	Opmerking
0	Reinigingsmaterialen	Schuurpapier, doek, ethanol, ontvetter
1	Contactklemmen	
2	Meetdraden	Tot 50m
3	Meetapparatuur	Geen externe stroom nodig
4	Laptop	

5 Procedure

#	Onderdeel	Omschrijving
0	Werkomstandigheden	Zorg voor een veilig, stabiel en droge omgeving.
1	Contact Ankerkop	Reinig ter plaatse van het contact tot reinheid S3. Plaats contact op een stabiele wijze op de ankerkop
2	Contact Pool	Plaats contact op een stabiele wijze op de buis die door de sondeersluis naar het grondwater gaat. Reinig vooraf ter plaatse van het contact tot reinheid S3.
3	Aansluiten	Sluit de meetapparatuur aan aan de kabels
4	Metten	Voer drie metingen uit over 10 minuten
5	Controle meting	Controleer de meting <ul style="list-style-type: none">- Ruis- Signaal- Herhaal metingen over kabelsysteem



6 Contact informatie

C-Cube international bv

Kantoor Molengraaffsingel 10
NL – 2629 JD Delft
Telefoon +31 157440138
Internet www.ccube.nl
Handelsnr. NL34231544

Contactpersoon

[Redacted]
Telefoon [Redacted]
E-mail [\[Redacted\]@ccube.nl](mailto:[Redacted]@ccube.nl)

5.1.2.e

[Redacted]
Telefoon [Redacted]
E-mail [\[Redacted\]@ccube.nl](mailto:[Redacted]@ccube.nl)

[Redacted]
Telefoon [Redacted]
E-mail [\[Redacted\]@ccube.nl](mailto:[Redacted]@ccube.nl)

7 Referentie:

Application of electrochemical impedance spectroscopy (EIS) to monitor the corrosion of reinforced concrete: A new approach. DV Ribeiro, JCC Abrantes - Construction and Building Materials, 2016 - Elsevier