



## **A7 Herstel Prinses Margrietunnel – scenario's kijkproeven & herstel**

### **AANLEIDING en DOEL**

Op 15 december 2022 werd de A7 tussen Joure en Sneek in beide richtingen voor alle verkeer afgesloten nadat een tunnelelement in de noordelijke toerit van de Prinses Margrietunnel omhoog was gekomen. Na de afsluitingen werd direct ballast aangevoerd om de tunnelelementen te stabiliseren om zo verdere schade te voorkomen. Dankzij het aangebrachte monitoringssysteem is duidelijk geworden dat het omhoog gekomen tunnelelement door het plaatsen van de ballast weer nagenoeg in zijn oorspronkelijke positie is terug gezakt.

Afgelopen weken is er een projectteam geformeerd waarin medewerkers van Volker Wessels/van Hattum en Blankevoort/Deltares en RWS samenwerken. Binnen het projectteam wordt langs 3 sporen gewerkt om te komen tot een goede technische oplossing voor het herstel van de fundering en daarmee uiteindelijk weer zo spoedig mogelijke volledige openstelling van de A7. Uitgangspunt is dat gehele tunnel na herstel aantoonbaar constructief veilig is.

1. Zo snel als mogelijk verkeer weer beperkt doorgang verlenen. Daarbij nog geen sprake van herstel van fundering. Vanaf maandag 23 januari is een start gemaakt met het gecontroleerd verplaatsen en weghalen van de ballast. Het verwijderen van de grote zakken is nodig om ruimte te creëren voor het wegverkeer (2x1 rijstrook met snelheidsbeperking).
2. Onderzoek naar oorzaak falen + onderzoek t.b.v. herstel
  - Grondonderzoek (samenstelling, sonderingen, peilbuizen, ...)
  - Beproeven van verankeringen
3. Herstel van fundering
  - Onderzoek naar mogelijkheid voor bemalen
  - Afweging van de verschillende herstelmogelijkheden
  - Uitvoeren van benodigde constructieve berekeningen
  - Herstel moot 26 en mogelijk van de overige op trek belaste moten

Doel van voorliggend memo is duidelijk te maken dat de uitkomsten van de uit te voeren onderzoeken geen rol spelen in de besluitvorming over de omvang van de herstelwerkzaamheden van de Prinses Margrietunnel (alleen herstel moot 26 of herstel van de fundering van overige moten). De onderzoeken zijn – in aanvulling op de eerdere onderzoeken bij Vlaketunnel - wel van belang om uitspraken te kunnen doen over grootte van het risico op (deels) falen van de fundering bij andere tunnels.

## ONDERZOEK OORZAAK

Voor het vaststellen van de oorzaak van het falen van moot 26 is het uitvoeren van onderzoek naar de fundering noodzakelijk. De werkhypothese hierbij is dat evenals bij de Vlaketunnel de dywidagankerstaven zijn bezweken. Het onderzoek heeft tot doel om de werkhypothese te bevestigen en om na te gaan wat de belangrijkste oorzaak van falen is, waarmee ook een inschatting voor tunnels met vergelijkbare fundering gemaakt kan worden.

Rijkswaterstaat Grote  
Projecten en Onderhoud

Datum  
30 januari 2023

Vergelijkbaar met de Vlaketunnel en Eerste Heinenoordtunnel zal onderzoek uitgevoerd worden door middel van kijk- en trekproeven:

|              |  |
|--------------|--|
| Kijkproeven  | vrijmaken bovenzijde voorspanstaven, visuele inspectie staal / beton, akoestische metingen, bepaling scheefstand |
| Trekproeven  | bepaling werkelijk aanwezige voorspanning, kwaliteit voorspanstaaf   |
| Laboratorium | kwaliteit (materiaaleigenschappen) staal, beton, (grond-)water   |
| Overig       | kernboringen, grondonderzoek door tunnelvloer  |

Het onderzoek is op basis van steekproeven. Kijkend naar Vlaketunnel (46 stuks) en Eerste Heinenoordtunnel (21 stuks), is de verwachting dat er ca. 50 palen beproefd zullen worden. Deze verdeeld over de bezweken moot (moot 26) en andere (niet bezweken) moten aan beide zijden van het Prinses Margrietkanaal. Het beproeven van 50 stuks palen lijkt statistisch gezien echter niet voldoende om een uitspraak te doen over de resterende ruim 1.300 palen.

Door het onderzoek (kijk- en trekproeven) wordt er weliswaar inzicht verkregen of er sprake is van een lokaal of generiek probleem, maar de restlevensduur van de niet bezweken ankers wordt hiermee NIET bepaald. Dit is ook gebleken uit de onderzoeken zoals die bij Vlaketunnel zijn uitgevoerd. Feit blijft dat er in theorie altijd palen kunnen bezwijken in de (nabije) toekomst, over X jaar na de kijk- en testproeven. De proeven blijven een momentopname.

## LOCATIE UIT TE VOEREN PROEVEN

De randpalen zijn niet bereikbaar omdat deze direct onder de wanden liggen. Door de aanwezigheid van de ballast zijn niet alle overige palen direct bereikbaar voor het uitvoeren van de onderzoeken. In veel gevallen is verschuiven van ballast noodzakelijk.

De onderzoeken zullen worden verdeeld over toeritten aan beide zijden van het Prinses Margrietkanaal. Daarbij zullen hoger en lager gelegen moten bekeken worden en moten met verschillen in diameter van de voorspanstaaf (resp. 32 en 36 mm).

## SCENARIO'S UITKOMSTEN VAN DE PROEVEN

Hoewel nog niet met zekerheid aangetoond, lijkt het reëel te veronderstellen dat de fundering van moot 26 bezweken is. Bij moot 26 zal dus zeer waarschijnlijk tenminste een deel van de ankers gebroken zijn. Op dit moment zijn er geen redenen om aan te nemen dat bij de fundering van overige moten minder risico bestaat op bezwijken. Er is sprake van vergelijkbare constructieopbouw en paalttype. Ook vanuit het tot nu toe uitgevoerde grondonderzoek komt geen afwijkende bodemopbouw naar voren. De moten met staven Ø32 mm i.p.v. Ø36 mm kunnen theoretisch een andere oorsprong hebben en daarmee een andere samenstelling. Dit kan tot minder gevoeligheid van corrosie leiden, als dit het enige faalmechanisme is. Bij de Vlaketunnel is gebleken dat daar geen verschil was bij verschillende staafdiameters.

Voor de uitkomsten van onderzoeken bij overige moten zijn 2 scenario's denkbaar:

1. Na de kijkonderzoeken blijken geen ankers gebroken te zijn
2. Bij de kijkonderzoeken blijkt er één of meer ankers gebroken te zijn

#### Ad.1

De uitslag is positief; in de steekproef worden geen gebroken ankers aangetroffen. Uitgesloten moet worden dat er sprake is van vergelijkbare omstandigheden als bij moot 26 (en Vlaketunnel). Er wordt geprobeerd om de staalkwaliteit te bepalen van staal afkomstig uit de staaf boven de ankerkop en vergeleken met staalkwaliteit/-samenstelling van de staven uit moot 26. Daarnaast wordt gekeken naar de samenstelling van het (grond-)water en mogelijk ook de eigenschappen van de betonkolom van de ankers.

Gezien de discussie bij de Vlaketunnel over het bezwijkmechanisme is het naar onze mening zeer onwaarschijnlijk dat uit de onderzoeken gaat blijken dat het bezwijken van de fundering bij moot 26 uniek is en dat dit bezwijkmechanisme aantoonbaar niet kan optreden bij de overige moten. Om te komen tot een aantoonbaar constructief veilige tunnel zal daarom de volledige fundering van de overige moten vervangen dienen te worden.

#### Ad.2

Uitslag is negatief; in de steekproef worden één of meerdere gebroken ankers aangetroffen. Los van de uitkomsten van de onderzoeken kan niet meer bewezen worden dat het bezwijken van moot 26 uniek is. Om te komen tot een aantoonbaar constructief veilige tunnel zal de volledige fundering van de overige moten vervangen dienen te worden.

#### CONCLUSIES<sup>1</sup>

- Er zijn vooralsnog geen redenen om aan te nemen dat de overige moten met trekpalen minder kritisch en risicovol zijn m.b.t. bezwijken. Tenzij onderzoek ter plaatse van moot 26 een duidelijke oorzaak aanwijst die niet aanwezig is bij de overige moten, zal onafhankelijk van het aantal bezweken palen dat bij overige moten wordt aangetroffen, besloten moeten worden om over te gaan tot een volledig herstel van de fundering. Hiermee, maar ook gelet op de beperkte omvang van de te realiseren steekproef, kan geen zekerheid gegeven worden over de restlevensduur-/capaciteit van de aanwezige trekpalen.
- In beide scenario's zullen de uitkomsten van de onderzoeken dan ook leiden tot een herstel van de volledige fundering.
- Om een meer onderbouwde uitspraak te kunnen doen over de betrouwbaarheid van de funderingen van andere tunnels is het uitvoeren van onderzoek bij Prinses Margrietunnel op meerdere moten - naast moot 26 - zinvol.

#### GEVRAAGDE BESLUITVORMING

Akkoord te gaan met het uitgangspunt dat de volledige fundering van de Prinses Margrietunnel zal worden vervangen. Daarmee beïnvloeden de eventuele uitkomsten van de onderzoeken de start van ontwerp- en uitvoeringswerkzaamheden t.b.v. herstel van de Prinses Margrietunnel niet.

Komende periode van ontwerp en werkvoorbereiding zal vanzelfsprekend wel gebruikt worden voor de uitvoering van de onderzoeken.

<sup>1</sup> Conclusies komen ook naar voren uit de groep 'dwarskijkers' die namens het projectteam meekijkt/-denkt bij specifieke dilemma's en te maken keuzen. De groep wordt voorgezeten door [redacted]; daarnaast maken [redacted], [redacted] en [redacted] deel uit van de groep.