

RijnlandRoute: boren, bevriezen en ontgraven

De boor voor de RijnlandRoute gaat dit jaar aan het werk. Heel veel tijd en aandacht is al besteed aan de start- en ontvangschacht. Doordat de buizen niet parallel lopen, is meer ruimte nodig voor de tussenverbindingen om vluchtroutes te creëren. Bevriezen en ontgraven is hier het credo.

Komende zomer start de aanleg van het grootste kunstwerk in de RijnlandRoute (N434) bij Leiden: de verkeerstunnel tussen de A4 en de A44. In de Oostvlietpolder bij de A4 wordt al gewerkt aan de startschacht van waaruit straks de tunnelboormachine tot zo'n twintig meter onder het maaiveld een tunnel van circa 2.500 meter gaat boren. Verder richting de A44 sluit de boortunnel aan op een verdiepte ligging van circa 1.350 meter op vijf meter onder het maaiveld. Met de grotendeels ondergrondse oplossing voor het in totaal vier kilometer lange tracé tussen de snelwegen kan een veelheid aan belangrijke bovengrondse functies ongemoeid blijven, zo blijkt uit een gesprek met Arjan van der Put en Marijn Brugman. De eerste treedt namens de provincie Zuid-Holland op als projectleider civiel voor de tunnel en de verdiepte ligging. Marijn Brugman van ingenieursbureau Arthe Civil & Structure is namens aannemerscombinatie Comol5 ontwerpleider civiel voor de boortunnel.

IN 'T KORT - RijnlandRoute

Komende zomer start de aanleg van de verkeerstunnel tussen de A4 en de A44

In de Oostvlietpolder bij de A4 wordt al gewerkt aan de startschacht

Boren in slappe bodem is voor de tunnelbouwers gesneden koek

De slappe bodem bij de startschacht noodzaakt tot een zandterp



Luchtfoto van het gebied startschacht (A4-zijde) en omgeving.

Complexe omgeving

Aan de hand van een dwarsdoorsnede van het gebied geven Van der Put en Brugman inzicht in de complexe omgeving. De boortunnel onder Voorschoten kruist onder meer het Rijn-Schiekanaal, landgoed Berbice, de monumentale Zilverfabriek, een hoogspanningsmast en de spoorlijn Den Haag – Leiden. De verdiepte ligging in noordelijke richting beperkt de effecten van de nieuwe weg voor de Leidse wijk Stevenshof.

Vanwege de benodigde aanpassingen aan de landelijke infrastructuur van de A4 en A44, de aansluiting daarop en het feit dat de provincie Zuid-Holland als opdrachtgever weinig ervaring heeft met boortunnels, is Rijkswaterstaat betrokken bij het project. Verder zijn de gemeenten Katwijk, Leiden, Leidschendam-Voorburg, Oegstgeest, Voorschoten, Wassenaar en Zoeterwoude betrokken. De veiligheidsregio's Haaglanden en Hollands Midden treden op als adviseur. Samen met alle andere bovengrondse belangen, van landgoedbeheerder tot volkstuinvereniging, leidt de complexe omgeving tot extra aandacht voor het omgevingsmanagement. De aannemerscombinatie en de provincie nemen dit gezamenlijk voor hun rekening.

Complexe bodem

Boren in slappe bodem is voor de Nederlandse tunnelbouwers inmiddels gesneden koek. Zeker ook voor Van der Put, die er eind vorige

eeuw bij de eerste geboorde tunnel, de Tweede Heinenoordtunnel, al bij was. Toch zorgt de slappe polderbodem ook bij de RijnlandRoute voor de nodige uitdagingen.

Brugman: "De slappe bodem zorgt met name voor uitdagingen voor de wegen en de verdiepte ligging. Bij de start- en ontvangschacht van de boortunnel hebben we wel te maken met klei en veen, maar over het gehele tracé boren we door de diepere ligging van de tunnel voornamelijk door zandlagen. Toch heb je altijd risico's bij het boren van een tunnel, goede beheersmaatregelen zijn daarbij essentieel."

De slappe bodem bij de startschacht noodzaakt tot de aanleg van een zandterp. Daarmee wordt voldoende massa gecreëerd om tegendruk te geven voor de ruim honderd meter lange tunnelboormachine. Met diepwanden tot dertig meter onder maaiveld is de startschacht al een uitdagend ondergronds bouwwerk op zich. Maar voor ontwerpleider Marijn Brugman veroorzaakten de dwarsverbindingen tussen de tunnelbuizen de meeste hoofdbreken. Om de 250 meter moet een tunnel een dwarsverbinding hebben die als vluchtroute kan dienen van de ene naar de andere tunnelbuis. Omdat de tunnelbuizen niet helemaal parallel lopen, varieert de tussenruimte van tweeënhalve tot acht meter. Op basis van de eisen die volgen uit de Landelijke Tunnelstandaard (LTS), moeten de dwarsverbindingen niet tweeënhalve, maar vier meter

breed worden. Bij een calamiteit moeten weggebruikers zich in de dwarsverbinding kunnen verzamelen tot de andere tunnelbuis wordt vrijgegeven. De gebruikelijke breedte van tweeënhalve meter biedt daarvoor onvoldoende oppervlakte. Brugman: "Dat betekent een ontgraving van enorme afmetingen en dat maakt het lastig. We gaan de grond tussen de tunnelbuizen bevriezen en de dwarsverbindingen vanuit de zuidelijke tunnelbuis ontgraven, zodra we met het boren van de noordelijke tunnelbuis voorbij de plaats van de eerste dwarsverbinding zijn aangekomen."

Bodemvervuiling

Een extra complicerende factor is de bodemvervuiling onder de voormalige Zilverfabriek. Van der Put: "De grond is vervuild geraakt met per en tri, stoffen die zwaarder zijn dan water en dus niet in de eerste grondwaterlaag zijn blijven hangen. Door een chemische reactie in de bodem ontstaat een vluchtige stof. Daardoor zijn extra ventilatiemaatregelen nodig, zodat er veilig gewerkt kan worden. Dat geldt voor het boren, maar vooral voor de twee dwarsverbindingen die in het vervuilde deel aangelegd moeten worden."



De voorzijde van de tunnelboormachine.

EMVI

Opdrachtgever provincie Zuid-Holland maakt voor dit project gebruik van de expertise van Rijkswaterstaat. Dat betekent onder andere dat het ontwerp moet voldoen aan de LTS (Landelijke Tunnelstandaard). Met EMVI-criteria (Economisch Meest Voordelige Inschrijving) kan gestuurd worden op aspecten die de provincie van groot belang vindt. "Men kon extra punten scoren ten aanzien van onder andere risicobeheersing en duurzaamheid", vertelt Van der Put. "We wilden bijvoorbeeld geen risico's op lekkage of betonschade. Comol5 heeft om die risico's te beperken, gekozen voor een wereldwijd bewezen techniek met universele tunnelringen waar we als klant veel van verwachten."

De EMVI-eisen ten aanzien van duurzaamheid betreffen met name de bouwfase. Brugman: "We moeten van alle werkzaamheden, waaronder de aanvoer van bijvoorbeeld de tunnelsegmenten, aangeven wat de milieubelasting is. Maar we kijken natuurlijk ook naar het energieverbruik in de beheerfase. Zo gebruiken we voor de toeritten een innovatief verlichtingssysteem met gebruik van glasvezel."

RijnlandRoute

De RijnlandRoute is een nieuwe weg tussen Katwijk, via de A44, en de A4 bij Leiden. Het ondergrondse deel komt tussen het knooppunt Hofvliet (A4) en het knooppunt Omedijk (A44). De weg draagt bij aan een betere doorstroming van het verkeer in de regio Holland Rijnland, met name rondom Leiden en Katwijk. De RijnlandRoute wordt gerealiseerd door de provincie Zuid-Holland in samenwerking met Rijkswaterstaat. Ook de aanliggende gemeenten zijn intensief bij de weg betrokken. Comol5 bouwt het eerste deel van de RijnlandRoute en is een internationale aannemerscombinatie van de TBI-ondernemingen Mobilis en Croonwolter&dros, VINCI Construction Grand Projets S.A.S. en DEME Infra Marine Contractors.

Naast de nieuwe verbinding tussen de A4 en de A44 bestaat het project RijnlandRoute ook uit verbreding van de Ir. G. Tjalmaweg (N206) vanaf de aansluiting met de N441 Katwijk tot en met de Torenvlietbrug en de verbreding van de Europaweg (N206) tussen de A4 en de Rooseveltstraat in Leiden. Meer informatie op www.rijnlandroute.nl.



Duikers aan het werk in de startschacht.

Slimme tijdsbesparing

De complexiteit van de verkeers- en tunneltechnische installaties (VTI) stelt elke tunnelbouwer in Nederland voor flinke uitdagingen. Bij diverse tunnels hebben zich problemen voorgedaan met de openstellingsvergunning, omdat (veilige) werking van de installaties niet in alle gevallen afdoende kon worden aangetoond. Omdat het in tunnels al snel om meer dan vijftig systemen gaat die met elkaar moeten samenwerken, vergt het testen van de VTI veel tijd. Comol5 omzeilt dat probleem door te werken met geprefabriceerde modules.

Brugman: "Alle benodigde kasten worden in Eindhoven gebouwd en getest. Dit is in zo'n vroeg stadium mogelijk doordat het ontwerp van civiel en installaties in één 3D-model is ontworpen. Dat betekent ook dat we alle benodigde sparringen voor installaties in een vroeg stadium kennen en kunnen meenemen in het civiele ontwerp."

Comol5 bouwt hiermee voort op ervaringen opgedaan bij de bouw van de Willem van Oranjetunnel in Delft. Voor die spoortunnel zijn alle componenten vooraf gekoppeld en getest, gedemonteerd en in de tunnel opnieuw gemonteerd en in de tunnel nogmaals getest. Ten behoeve van de RijnlandRoute gaat men een stap verder. De componenten worden in de fabriek in containers geplaatst en minimaal twee jaar voor opening van de tunnel al getest. De containers worden vervolgens plug&play in de tunnel geplaatst, zodat er meteen praktijktesten uitgevoerd kunnen worden. Het op deze manier parallel aan de civiele bouw werken aan de VTI betekent verkorting van de totale uitvoeringsduur, zodat de RijnlandRoute volgens planning eind 2022 klaar kan zijn.

Harry Bijl is communicatieadviseur en tekstschrijver.