

Je kunt het vergelijken met metrostation Rokin, maar dan tien maal achter elkaar en met andere onzekerheden



Nederlandse en Belgische ingenieurs overleggen rond de proefbouwput in Antwerpen. Foto's: Beheersmaatschappij Antwerpen Mobil

Proefbouwput speeltuin voor techneuten

Hoe leg je een dubbeldekstunnel met dam- en diepwanden aan in de Boonse klei, dwars door een kanaal? In Antwerpen werd een proefbouwput gemaakt om het uit te zoeken. De speeltuin voor techneuten moet miljoenenbesparingen opleveren.

Van onze medewerker Edo Beerdra

W e een voet zet op de bodem van de 24 meter diepe put aan het Antwerpse Noordkasteel ziet de grond eerst indrukken en water opwelen. Maar na verplichten van de voet zet de grond weer uit als een spons. Het is een van de uitdagingen waarmee Belgische en Nederlandse ingenieurs worstelen bij de megaoperatie (2,5 miljard euro) die Antwerpen moet vervossen van zijn files. "De Boonse klei is zeer vast en weinig waterdoorlatend materiaal, maar zwelt onmiddellijk weer op wanneer de druk vermindert", zegt Gauthier van Alboom, hoofd van de geotechnische afdeling van het Vlaamse ministerie van Mobiliteit en Openbare Werken (MOW). "In de Kennedytunnel zien we dat veertig jaar na aanleg nog."

Dat maakt de gekozen bouwmethode voor de Oosterweelverbinding, de nieuwe westelijke tunnelringweg van Antwerpen, extra complex. Omdat de



Met 30 meter lange damwandplanken wordt een tijdelijke kistdam in het kanaal gevormd.

bevolking een brugverbinding afschoot in een referendum en afzinken afviel (kosten/scheepvaart), wordt 440 van de totaal 2000 meter in het Albertkanaal aangelegd met de wanden-dakmethode. Dat betekent: diepwanden formeren naar de waterafsluitende Boonse klei, ertussen een verbindend tunneldak 8 meter storren en uiteindelijk van binnenuit de grond weggraven. Na voltooiing verdwijnt het weer onder water.

Een lastige opgave, want daarvoor is het noodzakelijk om eerst met 30 meter lange damwandplanken een tijdelijke kistdam in het kanaal te formeren. Die wordt eerst met zand dichtgegooid. Graven van de 1,2 meter

brede en 43 meter diepe diepwand-sleuven gebeurt vervolgens op pakweg een meter naast de damwanden. Grote vraag is uiteraard hoe die zich daarbij houden. Niet alleen de waterdruk kan zorgen voor vervormingen, ook het gedrag van de Boonse klei na ontgraven vormt een risico. "Je bouwt eigenlijk ondergronds een mega-aqueduct", zegt ingenieur Richard De Nijs van RoS (Witteveen+Bos/Grontmij), de ontwerpers van de gestapelde tunnel. "Je kunt het ook vergelijken met metrostation Rokin, maar dan tien maal achter elkaar en met andere onzekerheden. Fantastisch natuurlijk dat je dat op grote schaal kunt beproeven."

LANGE WAPPER

De Oosterweelverbinding moet de ringweg van Antwerpen sluiten en een einde maken aan de lange files die er dagelijks staan. Nadat een plan voor een 2 kilometer lange dubbeldeks tuibrug – de Lange Wapper – werd weggestemd, bleek het alternatief – een afzinktunnel – te duur. Grontmij en Witteveen+Bos bedacht een plan dat wel binnen het budget van 2,5 miljard euro zou passen. Dat voorziet in een in het droge gebouwde tunnel waar straks weer het water boven ligt. Dat gebeurt met 1,2 meter dikke diepwanden in de Boonse klei. Dak en vloeren worden van bovenaf gestort. De gestapelde tunnel bespaart ongeveer een half miljard ten opzichte van afzinken en maakt werven van de verkeersstromen eenvoudiger.

Inbouwen van extra fysieke zekerheden – combiwanden bijvoorbeeld – zou het project te duur maken. Daarom koos opdrachtgever Beheersmaatschappij Antwerpen Mobil (BAM) voor 'design by testing'. De 3,2 miljoen euro kostende proef midden tussen de havendokken aan de westkant van Antwerpen pakt alleszins gunstig uit, blijkt anderhalf jaar later. Bij de bouw van de put door aannemer Denys kostte het trillen van de damwandplanken de nodige moeite, onder meer door de aanwezigheid van glauconiethoudend zand. De laatste 1,5 meter in de stugge Boonse klei lukte alleen met uerlang zwaar heiwerk. Toch kwam de wand netjes op zijn plaats. Monitoring van de proefdamwanden gebeurde met de innovatieve optische vezeltechnologie BOTDA (Brillouin Optical Time-Domain Analysis). Rekmetingen van sensoren op de gestempelde damwanden zijn daarmee nauwkeurig in beeld te brengen. Daarnaast werden de diepwanden tijdens verschillende stadia van ontgraving nauwgezet in

kaart gebracht met behulp van een 3D-scan. De talloze foto's gebruikten technici van het ministerie van MOW om een 3D-puntenwolk te creëren. Dat maakt nauwkeurige kwaliteitscontrole mogelijk. De damwand hield zich bij ontgraven kranig, zegt stabiliteitsingenieur Benoit Janssens (BAM). "Terwijl de zware grijper vlak ernaast aan het werk was, bleef de damwand stabiel. Ook de vrees bij de aannemer dat grond vanaf de damwand in de sleuf zou vallen werd geen bewaarheid." Uit waterspanning- en extensometingen naar het gedrag van de Boonse klei blijkt dat ook de grondparameters onder in de bak gunstiger uitpakken dan vooraf ingeschat. Met het oog op het zweelgedrag overweegt RoS wel een dikkere onderste vloer van de dubbeldekstunnel van pakweg 2 meter beton. Wanneer de eerste schop voor de Oosterweelverbinding de grond in gaat, moet de politiek nog bepalen. De proefput wordt binnenkort weer dichtgegooid.