

Boren in slappe grond

In tien jaar mondiaal op de kaart

Door Peter Juijn

Boortunnels in Nederland zijn eigenlijk nog een noviteit. De bouw van de eerste, de Tweede Heinoordtunnel, startte elf jaar geleden. Inmiddels zijn tunnelboormachines aan het werk voor nummer zeven en acht. Ondanks dit geringe aantal boortunnels ziet de wereld ons ondertussen als experts op het gebied van boren in slappe grond. Een slimme formule, waarbij overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen intensief samenwerken, heeft dit mogelijk gemaakt.

Wie tot begin jaren negentig in Nederland tunnel zei, bedoelde in feite afzinktunnel. Deze aanlegmethode was tot dat moment de standaard. Er was veel ervaring mee en het bleek telkens weer de goedkoopste oplossing. Vanzelfsprekend was het belangrijkste bezwaar van de techniek bekend: overlast voor de omgeving. Zo ondervond scheepvaart hinder tijdens het graven van een tunnelsleuf in de vaargeul en tijdens het afzinken. Ook de openbouwputmethode, die meestal voor de aanleg van metrolijnen werd gebruikt, zorgde voor overlast. Iedere keer als een boortunnel als alternatief werd genoemd, wat onder meer gebeurde bij de plannen voor de Oostlijn van de Amsterdamse metro, werd dit echter afgevoerd als te risicovol. Ondertussen werd er elders wel geboord en in Japan ook in slappe grond.

Verbaasd

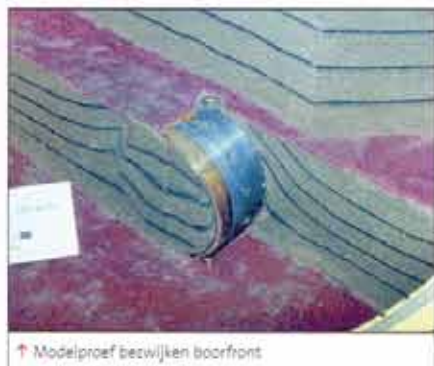
Verschillende mensen worden in die tijd steeds nieuwsgieriger naar de Japanse ervaringen en zijn verbaasd dat het boren van tunnels in Nederland niet wordt opgepakt als innovatieve techniek. Eén van hen is Ted Bangert, marketingmedewerker bij Grondmechanica Delft, het huidige GeoDelft, en afkomstig van het directoraat-generaal Industrie van het ministerie van Economische Zaken. Hij had zich daar beziggehouden met innovatiebevordering en organiseerde diverse missies naar Japan, zogeheten rapporteursmissies, op het gebied van milieutechnologie. In zijn nieuwe functie weet hij het management van Grondmechanica Delft te overtuigen dat een dergelijke missie een goede kans is om kennis op te doen over tunnelboren en deze techniek in eigen land van de grond te krijgen. Zijn collega's bij het instituut schakelen hun netwerk in en Bangert regelt financiering bij Economische Zaken. Dat

laatste is niet eenvoudig. Het ministerie is in eerste instantie namelijk niet erg happig, omdat ze de weg- en waterbouwsector weinig innovatief vinden. Uiteindelijk vertrekt eind februari 1991 een Nederlandse groep van tien personen onder leiding van de hoogleraar Geotechniek, Arnold Verruijt, voor een studiereis naar Japan.

Verschrikkelijk duur

Deze missie is een belangrijke stap op weg naar de huidige topositie. De deelnemers ontdekken in Japan dat het boren van tunnels technisch gezien ook voor Nederland een optie is, maar dat deze aanlegmethode wel verschrikkelijk duur is. In juni 1991 worden de resultaten gepresenteerd op een studiedag. Daar wordt de volgende belangrijke stap gezet. Jan Slagter, hoofd-directeur Aankomende infrastructuur van het hoofdkantoor van de Rijkswaterstaat staat op en zegt dat Rijkswaterstaat de verdere ontwikkeling van het tunnelboren in Nederland gaat trekken. Vanaf dit moment staat het onderwerp tunnelboren op de agenda en zijn beleidsmakers, wetenschappers en technici ermee bezig. In deze periode wordt onder andere de Stuurgroep Ondergrondse Vervoersinfrastructuur (SOVI) opgericht om alle aspecten van ondergrondse ruimtegebruik in kaart te brengen en in een integraal afwegingskader bovengronds/ondergronds te voorzien. Daarbij wordt ook duidelijk waarom tunnelboren in Japan zoveel geld kost. Er blijken twee redenen voor te zijn. De eerste is dat de Japanners de tunnels sterk overdimensioneren vanwege een gebrek aan kennis; zo gaat de tunnel zeker niet kapot. Daarnaast vindt innovatie binnen de projecten plaats. Zo wordt bij ongeveer elk project een nieuwe tunnelboormachine ontwikkeld, maar wordt verzuimd om de opgedane kennis effectief over te dra-

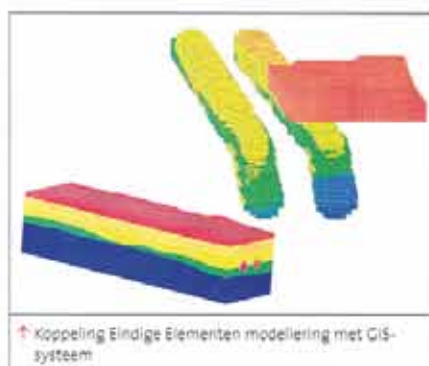




↑ Modelproef bezwijken boorfront



↑ Boorkop T&M Sophiatrace



↑ Koppeling Eindige Elementen modellering met GIS-systeem

gen. Het inzicht dat het overdraagbaar maken van kennis essentieel is voor structurele kennisontwikkeling, draagt in belangrijke mate bij aan het Nederlandse succes.

Kennisnetwerk

Na SOVI dreigt een impasse als men het niet eens kan worden over wie de lead moet nemen bij het onderzoek. Nadat de CUR als onafhankelijke partij, in de persoon van Jan Stulp, de handschoen heeft opgenomen, komt begin jaren negentig het onderzoek naar boortechnologie op gang. In 1994 lukt het om veertig miljoen gulden aan ICES-gelden binnen te halen voor een vierjarig onderzoek naar ondergronds bouwen met de nadruk op boortunnels. Besloten wordt hiervoor een nieuwe organisatie op te richten, het Centrum Ondergronds Bouwen (COB), die gaat werken volgens de CUR-formule. Dit betekent dat er een kennisnetwerk wordt gevormd van overheden, bedrijven en kennisinstellingen dat onderzoek gaat doen. De afspraak daarbij is dat alle resultaten beschikbaar komen voor alle deelnemers. Aan het verkrijgen van de ICES-gelden is als voorwaarde verbonden dat het bedrijfsleven minimaal de helft van het ICES-bedrag aan het onderzoek bijdraagt. Dat blijkt geen probleem. De belangstelling voor deelname is groot en de bedrijven brengen dertig miljoen gulden in. Daarmee beschikt het COB voor het vierjarige onderzoeksprogramma over een budget van zeventig miljoen gulden.

Proefprojecten

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat is inmiddels ook doordrongen van de potenties van boortunnels en besluit samen met het ministerie van Economische Zaken geld

beschikbaar te stellen voor twee proefprojecten. Het eerste is de Tweede Heineoordtunnel. Voor deze tunnel was al eerder een aanbesteding gedaan, waarbij aanbieders was gevraagd om voor verschillende aanlegtechnieken te offeren, waaronder boren. De afzinktechniek komt hierbij weer als goedkoopste uit de bus, maar de gunning gaat uiteindelijk niet door, omdat de prijs te hoog is. Als bekend wordt dat de Tweede Heineoordtunnel als proefproject dient, wordt de offerte van de aannemerscombinatie voor een geboorde variant er snel weer bijgehaald. Besloten wordt om de meerkosten te financieren met de bijdrage van de twee ministeries. Verder neemt de opdrachtgever de risico's voor zijn rekening, waarmee de boortechniek gepaard gaat. Het COB start een uitgebreid meetprogramma om kennis op te doen over het beheersen van het boorproces en de omgevingsbeïnvloeding.

Vraaggestuurd

Bij het tweede proefproject, de Botlek spoor-tunnel, wordt voortgeborduurd op de kennis en ervaring die is opgedaan bij de Tweede Heineoordtunnel en ook bij de volgende boortunnelprojecten werken de betrokkenen voortdurend vanuit het besef dat het overdraagbaar maken van de ontwikkelde kennis essentieel is. Dit betekent onder andere dat bij de programmering van de onderzoeken vanaf het begin af aan rekening wordt gehouden met vragen die bij volgende projecten kunnen spelen. Zo wordt bij de Tweede Heineoordtunnel een palenproef uitgevoerd met het oog op de plannen om in Amsterdam een nieuwe geboorde metrolijn, de Noord-Zuidlijn, aan te leggen. Verder wordt er bij alle projecten veel gemeten, worden de meetgegevens besproken in projectgroepen en wordt de kennis vastge-

legd in publicaties van het COB. Kenmerkend voor het onderzoek is dat het sterk vraaggestuurd is. De COB-participanten formuleren concrete onderzoeksvragen die gericht zijn op een betere beheersing van het gehele tunnelboorproces. Daarnaast brengen vooral de kennisinstellingen ook langetermijnonderzoeksvragen in en ontwikkelen ze innovatieve (meet)technieken.

Voorspellen

Bij de start van het onderzoeksprogramma is toentertijd gekozen om precompetitief onderzoek te doen, gericht op techniekontwikkeling. Voor het COB was het uitgangspunt daarbij (en dat is het nog altijd) dat het onderzoek niet bij een beperkt aantal partijen mag leiden tot concurrentievoordeel bij aanbestedingsprocedures. Dat houdt onder andere in dat het COB in de onderzoeksplanning ervoor zorgt dat tijdens de aanbesteding van nieuwe projecten geen onderzoek gedaan wordt dat de deelnemende sectorpartijen een voorsprong zou kunnen geven op hun concurrenten. Die werkwijze werkt uitstekend. De kennisopbouw en -verspreiding verloopt sinds het begin voorspoedig en de betrokkenheid van sectorpartijen blijft onverminderd groot. Inmiddels kunnen Nederlandse partijen met grote nauwkeurigheid vrijwel alle processen voorspellen die van belang zijn bij het boren van tunnels. Daardoor behoren we nu tot de wereldtop waar het gaat om het managen van tunnelboorprocessen in slappe ondergrond. En ook prijstechnisch doen boortunnels het goed. Als de maatschappelijke kosten van hinder en economische gevolgschade worden meegenomen, kost een boortunnel in stedelijke omgeving ondertussen nauwelijks meer dan een afzinktunnel.

Met dank aan Ted Bangert en Henk Oud, voorzitter van het COB.