

Een andere manier van horizontaal gestuurd boren

Op dit moment wordt een nieuwe aardgastransportleiding aangelegd tussen de compressorstations Beverwijk en Wijngaarden. Het zuidelijke deel van deze 85 km lange leiding, vanaf Benthuisen tot aan Wijngaarden, wordt aangelegd door Visser & Smit Hanab.

J. STOELINGA BSC, ING. J. HERMUS, IR. H.J. BRINK

De nieuwe stalen leiding van Gasunie is ongeveer 85 km lang, heeft een diameter van 48" (1,2 m) en is nodig om in de toekomst aan de vraag naar transportcapaciteit van aardgas te kunnen blijven voldoen.

In het zuidelijke deel van het tracé bevinden zich diverse kruisingen met onder andere rivieren, snelwegen, provinciale wegen, spoorbanen en andere transportleidingen. Deze kruisingen worden gemaakt door open ontgravingen, gesloten frontboringen of horizontaal gestuurde boringen. In het tracé bevindt zich ook een lastige kruising, namelijk de kruising met de Ringvaart nabij Moerkapelle. De Ringvaart is een boezemwater met aan twee zijden boezemkades. De westelijke kade, de Noordeinde, is een smalle dijk waarover een drukke verkeersweg loopt met in de berm diverse kabels en leidingen. Aan de oostzijde ligt op circa 50 m afstand een berm-sloot en de Julianaweg. De aanwezigheid van damwandschermen die als vervangende waterkering dienst doen voor de parallel liggende bestaande Gasunie-leidingen, kabels en leidingen van derden en het drukke verkeer over de Noordeinde maakten deze kruising erg complex. Open ontgraving was niet aan de orde, omdat de weg niet mocht worden gestremd. Een conventionele horizontaal gestuurde boring was

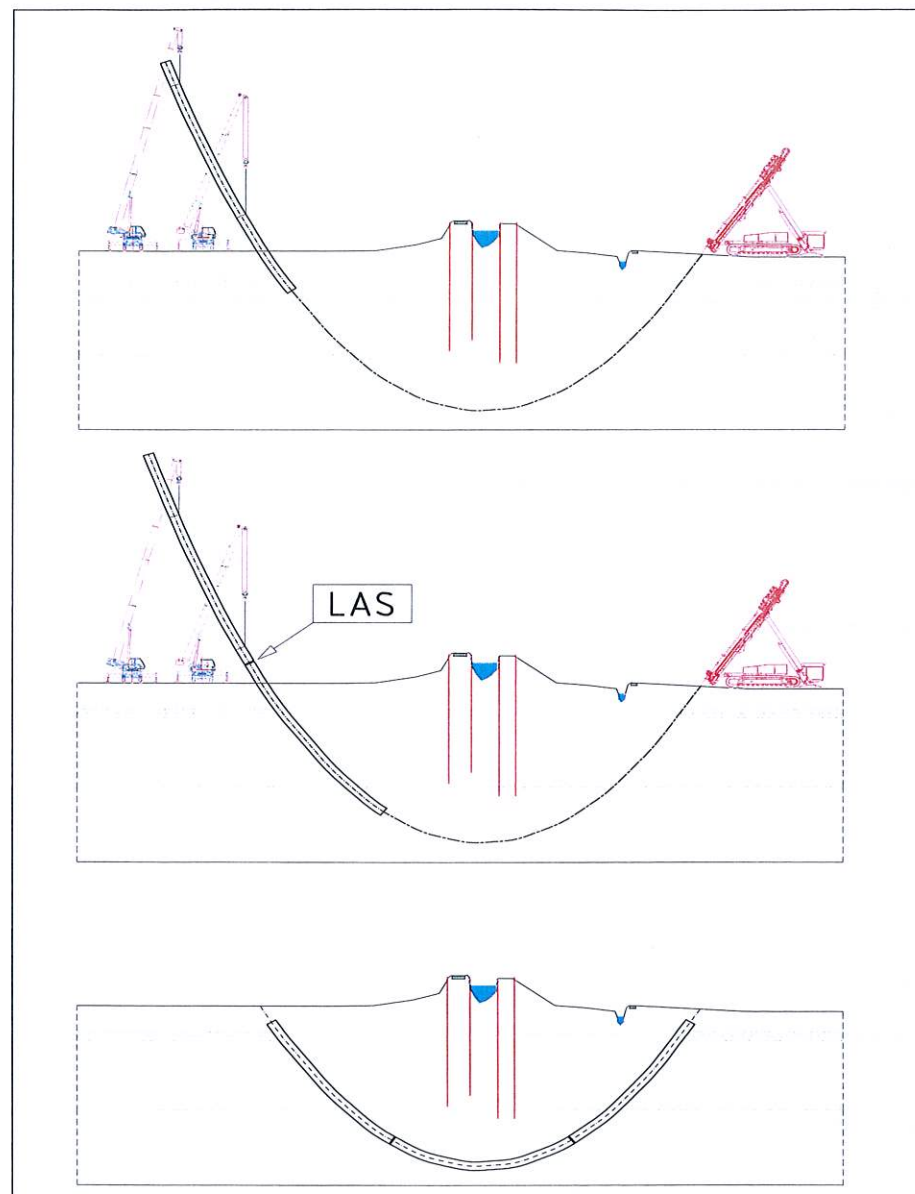
IN 'T KORT - BOOGBORING

In het leidingtracé van Benthuisen naar Wijngaarden moest de Ringvaart worden gekruist

Een conventionele horizontaal gestuurde boring was niet mogelijk wegens ruimtegebrek

Een zogenoemde boogboring bleek de oplossing te zijn

Bij een boogboring worden voorgebogen pijpen gebruikt in plaats van een pijpstreng



Bij een boogboring worden steeds drie voorgebogen buizen aan elkaar gelast tot secties van 54 m. Vervolgens wordt de sectie het boorgat ingetrokken.

niet mogelijk als gevolg van ruimtegebrek door het verdere verloop van het leidingtracé.

Geslotenfrontboring

In het oorspronkelijke aanlegontwerp was daarom bedacht om de Ringvaart en de Noordeinde te kruisen door middel van een geslotenfrontboring. Hierbij wordt vanuit een damwandput, de zogenaamde persput, een boorkop geduwd, gevolgd door de productbuizen, terwijl tegelijkertijd de grond voor de hydraulisch aangedreven kop wordt afgegraven en door middel van spoeling wordt afgevoerd naar de persput. In zowel de pers- en ontvangput zijn in dit geval, vanwege de grote diepte, onderwaterbetonvloeren no-

dig om opbarsten van de bodem te voorkomen. Vanwege de boezem was het noodzakelijk om een gedeelte van deze damwandputten in de grond achter te laten als vervangende waterkering om de kadefunctie te garanderen in geval er schade zou ontstaan aan de gasleiding. Aan de oostzijde nabij de Julianaweg zou een zinker worden geplaatst in open ontgraving in een volledig afgeheide damwandsleuf. Bij de werkvoorbereiding kwam de complexiteit van de kruising opnieuw aan de orde. Opnieuw werd geopperd om toch een horizontaal gestuurde boring te maken. Bij conventionele horizontaal gestuurde boringen wordt de te installeren pijp tijdens het intrekken in het geruimde

gat elastisch gebogen. Voor een dergelijke stalen leiding is de benodigde buigstraal, enigszins afhankelijk van de grond, circa 1.700 m.

Hiermee zou de boring zodanig lang worden dat deze niet tussen de knikpunten in het tracé past. Dit vereiste een aanpassing van het tracé waardoor van de voorgeschreven parallellegging aan de bestaande transportleidingen afgeweken zou worden en het opnieuw doorlopen van bestemmingsplanprocedures noodzakelijk werd, wat tot een onacceptabele vertraging zou leiden. Om die reden is deze oplossing als niet haalbaar afgewezen.

Visser & Smit Hanab kwam daarop met het creatieve idee om in plaats van een pijpstreng, zoals normaal bij horizontaal gestuurde boringen wordt gebruikt, voorgebogen pijpen te installeren. Hierdoor zou de horizontaal gestuurde boring aanmerkelijk korter worden en binnen de randvoorwaarden voor het tracé passen.

Grote boormachine

Maatgevend voor de buigstraal werden nu de beperkingen van de boormachine en de in te zetten boorstangen. Om de voorgebogen 48" gasleiding in het boorgat te kunnen trekken moet nog altijd een gat worden gemaakt van 60" (circa 1,50 m). Om dit gat te kunnen voorruimen en de leiding in te trekken was de inzet van een grote boormachine, met een trekkracht van 250 ton, met de bijbehorende 6 3/8" FH-boorstangen gepland. Hiervoor hanteert Visser & Smit Hanab een minimale buigstraal van 250 m. Voorwaarde voor de gekozen techniek met voorgebogen strengen is dat de boring nauwkeurig volgens de geplande lijn moet worden uitgevoerd. Er bevindt zich in het boortraject immers geen rechtstand meer waar eventuele afwijkingen kunnen worden gecorrigeerd.

Bij het ontwerp moest ervoor worden gezorgd dat met deze techniek van 'boogboren' (ook wel baanaboring genoemd) ruim onder de bestaande damwanden door werd geboord. Uit de minimale diepte en de boogstraal volgde vanzelf de benodigde intredehoek van 20° voor de boring en de aansluiting op het vervolgtracé. De lengte van de boring werd daarmee circa 162 m. Op basis van dit ontwerp zijn de benodigde berekeningen gemaakt zoals minimaal benodigde en maximaal toelaatbare bentonietdrukken tijdens het boorproces en het gevaar van mogelijk-



De buizen staken maximaal 25 m boven het maaiveld uit. Om te voorkomen dat de buizen vast zouden komen te zitten, werd er ook 's nachts doorgevoerd.

ke kwel. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de norm. Deze voldeden dus aan de eisen en vormden daardoor geen belemmering voor goedkeuring door het hoogheemraadschap van Rijnland.

Pilotboring

Als eerste werd de 27 tons boorstelling aangevoerd waarmee de pilotboring is gemaakt. Deze boorstelling gebruikt kleinere, en daarmee ook flexibeler boorstangen. Hiermee is het gewenste boorprofiel makkelijker te volgen. Als stuursysteem werd het Drillguide-systeem van Brownline ingezet. Dit systeem werkt met behulp van een optische gyro in plaats van een magnetisch kompas en is daarmee niet gevoelig voor externe invloeden zoals damwanden en zodoende zeer geschikt voor deze locatie. Na uitvoering van de pilotboring werd een kleine ruimgang uitgevoerd waarmee boorstangen van de 250-tonsboormachine werden ingetrokken. Met deze machine werd vervolgens in drie stappen (36, 50 en 60") geruimd om het boorgat op de gewenste diameter te krijgen. Vóór het intrekken werd ook de streng voorbereid. Het gebruik van de voorgebogen stalen pijpen bracht echter met zich mee dat de in te trekken pijpstreng niet in zijn geheel kan worden gereedgemaakt, zoals bij een conventionele

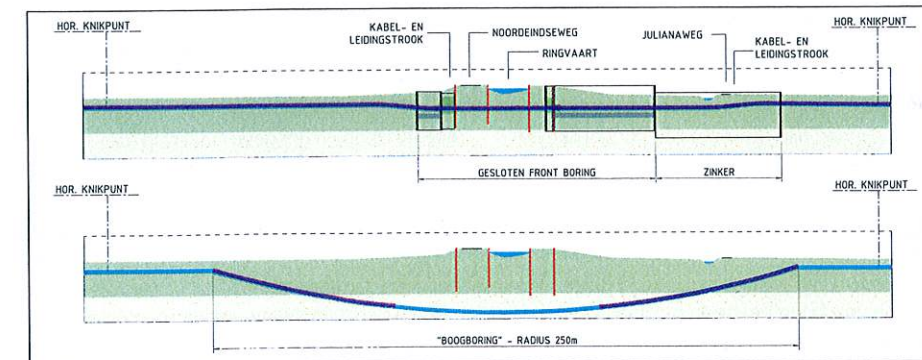
gestuurde boring wel gebeurt. Dat zou in dit geval betekenen dat het uiteinde van de streng van ruim 160 m tot ongeveer 90 m boven maaiveld zou komen.

Daarom vond het intrekken in secties plaats. De afzonderlijke stalen buizen voor de 'boogboring' zijn in een buigmachine tot 250 m radius gebogen. Er werden telkens drie voorgebogen lengtes aan elkaar gelast tot secties van elk 54 m. Wanneer een sectie in het boorgat was getrokken, werd de volgende sectie hierachter geplaatst en na nauwkeurig uitrichten en voorbouwen aan de voorgaande gelast. Voor de te maken lassen blijven vanzelfsprekend dezelfde hoge kwaliteitseisen van kracht die voor alle lassen in een aardgastransportleiding gelden. De achterkant van een sectie die voor het boorgat werd gepositioneerd, bereikte een hoogte van 25 m boven het maaiveld. Dit was vanuit de verre omtrek te zien. Om te voorkomen dat het al ingetrokken gedeelte door kleeft vast komt te zitten, moest het proces, toen eenmaal met intrekken was begonnen, ook 's nachts doorgaan.

Veiligheid gewaarborgd

Het voordeel van de uitvoering met een 'boogboring' is geweest dat de veiligheid van de boezemkades gewaarborgd bleef en dat interactie met de weg, de vervangende waterkeringen en kabels en leidingen werd vermeden. Er waren geen grote, diepe damwandkuipen nodig en ook de benodigde hoeveelheid water die moest worden bemalen, was minimaal. De conclusie die kan worden getrokken, is dat de eerst zo complexe uitvoeringswijze door het toepassen van een 'boogboring' is teruggebracht tot een veel eenvoudiger uitvoering die net iets complexer is dan een standaard gestuurde boring. Bekijk een boogboring in de praktijk op: www.vshanab.nl/nl/nieuws/detail/timelapse-boogboring

Jorn Stoelinga is hoofd van de afdeling techniek HDD bij Visser & Smit Hanab, Jacques Hermus is groepsleider van het technisch bureau bij Visser & Smit Hanab en Erik Brink is pipeline engineer bij Gasunie.



De bovenste afbeelding laat zien hoe een geslotenfrontboring en een zinker leiden tot een aaneenschakeling van stalen damwandconstructies, met en zonder betonvloeren. De onderste afbeelding geeft weer dat een 'boogboring' minder ingrijpend is.