



Open Front Techniek

Omschrijving

Middels de Open Front Techniek (OFT) wordt een horizontale boring uitgevoerd, mogelijk is deze zowel gestuurd als ongestuurd uit te voeren. Deze techniek kan worden toegepast in omstandigheden waar de boorlijn zich boven het grondwaterniveau bevindt of waar de grondwaterstand ter plaatse van het boortracé kan worden verlaagd met behulp van bemaling. Bij een beperkte grondwaterkolom boven de boorlijn is het mogelijk om een OFT-boring met waterslot uit te voeren. Is een OFT-boring niet mogelijk vanwege het aanwezige grondwater of door de lengte van de boring dan kan men kiezen voor de Gesloten Front Techniek.

Het kenmerk van OFT is de open voorzijde van de (mantel)buis die met behulp van hydraulische vijzels in de grond wordt geperst. Aan de voorzijde van de buis bevindt zich een snijkop ofwel ruimer. De grond wordt richting perszijde getransporteerd middels een avegaar (ook wel worm genoemd) ofwel handmatig.

Methoden

Handontgraving

De grond wordt handmatig uit de buis gehaald en naar de perszijde getransporteerd. Handontgravingen worden doorgaans niet toegepast bij Kouwenberg Infra.

Avegaarboring

De buis wordt ongestuurd in de grond geperst. Bij een niet gestuurde avegaarboring kunnen tijdens het persen afwijkingen ontstaan, omdat de ruimer de buis de weg van de minste weerstand zoekt. De grond wordt middels een avegaar uit de buis naar de perszijde getransporteerd.

Piloot gestuurde avegaarboring

Alvorens de buis door te persen wordt grond verdringend een pilootstang naar de ontvangstuip geboord. De pilootstand kan worden gecorrigeerd gedurende het inpersen teneinde een nauwkeurige boorlijn te garanderen. Hierna wordt de ofwel een ruimer gekoppeld met opvolgend de buis geperst in de lijn van de piloot, ofwel wordt een kabel of buis middels de piloot in het boorgat getrokken.

Piloot gestuurde avegaarboring met waterslot

Met de toevoeging van een waterslot wordt het mogelijk gemaakt om in geval van geringe aanwezigheid van grondwater, ca. 2 meter waterkolom, een OFT-boring uit te voeren.



Toepassingsgebied

De Open Front Techniek is uitermate geschikt om sleufloos ondergrondse infrastructuur aan te leggen onder bijvoorbeeld wegen en spoorlijnen. Hierbij dient het boortracé vrij te zijn van obstakels. Kleinere obstakels, zoals stenen vormen geen probleem zolang ze middels de avegaar door de buis kunnen worden afgevoerd.

Middels OFT kan sleufloze aanleg plaatsvinden van buizen met diameters tussen de 100 en 2.000 mm met een lengte tot ca. 130 meter. Een en ander afhankelijk van de omstandigheden zoals grondsamenstelling en -gesteldheid.

Diameterbereik	100 – 2000 mm
Minimale gronddekking	1 m
Mogelijke lengte	130 m
Inwendige afmetingen perskuip	2 x 3 m
Inwendige afmetingen ontvangstuip	1 x 1,5 m
Te boren grondsoort	Alles behoudens rots of steenachtige grond
Aanwezigheid (grond)water	Alleen tot 2 meter waterkolom bij toepassing waterslot



Boorproces

Engineering

Tijdens de engineeringfase wordt het project voorbereid, waarbij onder andere een gedetailleerde boortekening wordt gemaakt zodat zeker kan worden gesteld dat de boring op de betreffende locatie mogelijk is. Tevens wordt een perskrachtberekening gemaakt, waarbij afhankelijk van lengte, diameter en grondgesteldheid de maximaal verwachte persdruk wordt berekend. Op basis van deze maximale persdruk wordt de geschikte boorbuis geselecteerd waarop de berekende persdruk kan worden overgebracht.

In het voorbereidingsproces is het belangrijk dat kabels en leidingen in kaart worden gebracht alsmede overige te ontwijken obstakels. Het engineering- en voorbereidingsproces resulteert in een gedetailleerd boorplan.

Pers- en ontvangstuip

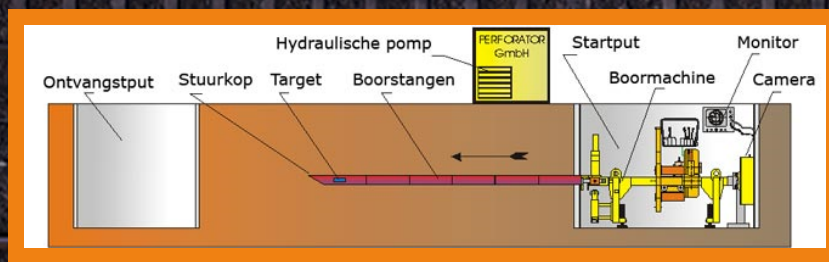
Een OFT-boring vindt plaats vanuit een perskuip en eindigt in een ontvangstuip. Er zijn diverse mogelijkheden om een stabiele pers- en ontvangstuip te maken. Deze putten of kuipen kunnen worden uitgevoerd in open ontgraving, middels een grondkerende bekisting of met behulp van een damwand. Ook is het mogelijk de boring uit te voeren vanuit een geprefabriceerde (beton)put.

In de voorbereiding wordt bepaald wat de meest economische oplossing is waarbij veiligheid altijd voorop staat. In alle gevallen zal een drukschot aangebracht moeten worden om de perskracht over de achterwand van de kuip te verdelen.

Boorproces

Opstellen machine

Nadat de pers- en ontvangstuip zijn ontgraven wordt de boormachine in de perskuip geplaatst en voorzien van een monitor en camera (OEN). De machine en tevens de boorlijn wordt met behulp van een theodoliet afgesteld. Daarna wordt de camera opgebouwd en exact uitgelijnd. Precieze verschuifbare sleden aan het voetstuk van de camera vergemakkelijken de afstelling. De OEN (Optical Electronic Navigation) dient voor de navigatie bij de pilotboring. De camera wordt aan de achterzijde van de perskuip geïnstalleerd en draagt het beeld van het diode richtmerk via de optisch, vrije ruimte naar de monitor over. Het diode richtmerk wordt in de besturingskop ingebouwd en dient als richtmerk voor de camera. Daardoor is het voor de boormeester mogelijk een eventuele afwijking van de pilotboring onmiddellijk te corrigeren.



Pilotboring

In het geval van een piloot gestuurde avegaarboring wordt eerst een pilootboring gemaakt. Hierbij worden over de gehele boorlijn pilootstangen in de grond geboord. Door de stuurbaarheid van de pilootkop kan de uitgezette boorlijn nauwkeurig worden gevolgd. Met behulp van de camera wordt het target op de monitor geprojecteerd. Tijdens het boren worden met een interval nieuwe pilootstangen geplaatst tot de stuurkop bij de ontvangstuip arriveert. Als de pilootboring gereed is wordt een overgangstuk en ruimer aan de laatste pilootbuis gekoppeld voor verder vervolg. Er is tevens de mogelijkheid om de pilootboring terug te trekken met een HDPE leiding aan de pilootkop gekoppeld.

Avegaarboring

Als de pilootboring gereed is zal de machine omgebouwd worden om de buis te kunnen boren. Hiervoor wordt een overgangstuk met daaraan een ruimer aan de pilootbuizen vastgemaakt. Na het stellen van de eerste buis kan worden begonnen met doorpersen van de buis.

Op de ruimer is rondom een snijrand van circa 8mm gelast die ervoor zorgt dat er een minimale wrijving tussen de grond en de buis optreedt. De buis zal de grond in geperst worden en met avegaren wordt de grond uit de buis verwijderd. Vrijkomende grond wordt naast de perskuip van de boring opgeslagen en indien nodig afgevoerd.

Na het boren van de eerste buis wordt een tweede buis met avegaren geplaatst. Dit proces herhaalt zich tot de boring de gewenste lengte heeft bereikt. De boring zal de plaats van de pilotboorbuizen innemen welke zorgen voor een stabiele voorloopbuis. De pilotboorbuizen worden in de ontvangstuip gedemonteerd en in kratten opgeslagen voor hergebruik bij volgende boringen.

Tijdens de uitvoering van de avegaarboring hoeft geen steunvloeistof toegepast te worden. De werkelijke perskrachten worden door de boormeester gemonitord en bijgehouden in het logboek. Daarbij bewaakt de boormeester dat de perskracht de maximaal berekende perskracht niet overschrijdt.



Waterslot

De open front techniek is zonder maatregelen niet geschikt voor het boren onder de grondwaterstand. Bij toepassing van avegaar boring met een waterslot is het mogelijk om onder geringe waterstand te boren. Het waterslot wordt aangebracht tussen de pilootstang en te persen buis. Het is mogelijk om tot ca. 2m waterkolom een waterslot toe te passen. Het waterslot bestaat uit verschillende draaiende platen waarin uitsparingen zijn gemaakt, als deze uitsparingen uitgelijnd zijn, kan grond zich door het waterslot verplaatsen en afgevoerd worden. Als de uitsparingen niet uitgelijnd zijn, kan zowel de grond als het grondwater niet door het waterslot afgevoerd worden.

Ook met toepassing van een waterslot dient wel een droge pers- en ontvangstuip te worden gerealiseerd.

Machinepark

Kouwenberg Infra beschikt over een ruim machinepark om piloot gestuurde avegaarboringen uit te voeren. De verschillende machines variëren in grootte en maximaal toe te passen perskrachten.

Merk en type:	Perforator ® PBA 20
Perskracht:	20 ton (200 kN)
Diameter bereik:	100 – 400 mm
Maximale boorlengte:	20 meter

Merk en type:	Perforator ® PBA 38(F)
Perskracht:	38 ton (380 kN)
Diameter bereik:	100 – 640 mm
Maximale boorlengte:	50 meter

Merk en type:	Perforator ® PBA 85
Perskracht:	85 ton (850 kN)
Diameter bereik:	100 – 700 mm
Maximale boorlengte:	80 meter

Merk en type:	Perforator ® PBA 155
Perskracht:	155 ton (1.550 kN)
Diameter bereik:	1150 mm
Maximale boorlengte:	130 meter



Info@kouwenberginfra.nl
Tel. +31 (0)412 - 405404
www.kouwenberginfra.nl

Machinepark

Merk en type:	Perforator ® PBA 200
Perskracht:	200 ton (2.000 kN)
Diameter bereik:	1150 mm
Maximale boorlengte:	130 meter

Merk en type:	Perforator ® PBA 320
Perskracht:	320 ton (3.200 kN)
Diameter bereik:	700 – 1780 mm
Maximale boorlengte:	130 meter

Merk en type:	Bohrtech BM600
Perskracht:	250 ton (2.500 kN)
Diameter bereik:	1280mm
Maximale boorlengte:	100 meter

