



Werkwijze sleufloze aanleg (HDD)

Om ons leidingnetwerk klaar te maken voor de toekomst en onze klanten schoon en veilig drinkwater te kunnen blijven leveren, vinden er soms voor langere tijd werkzaamheden plaats. In ons levergebied ligt namelijk ruim 14.000 kilometer leiding onder de grond. We werken bijvoorbeeld aan nieuwe locaties waar we drinkwater maken of leggen een nieuw stuk leidingnet aan. Ook kan het gebeuren dat we een deel van ons leidingnet moeten verleggen omdat er andere plannen zijn met een gebied, waardoor wij op een later moment niet meer bij onze leidingen kunnen komen, voor bijvoorbeeld onderhoud.

Het leggen van transportleidingen is een specialistisch werk dat verschillende stappen vereist, afhankelijk van de locatie en het type leiding. Maar het vergt vooral veel en een grondige voorbereiding.

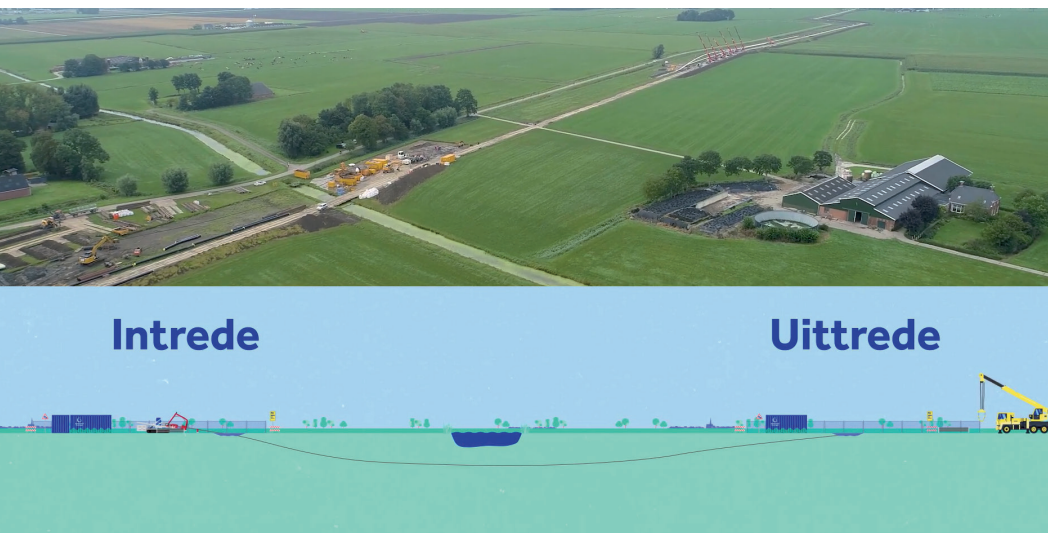
Aanlegmethoden

Bij de aanleg van ondergrondse drinkwaterleidingen zijn er twee hoofdmethoden:

- **Open ontgraving** houdt in dat er een sleuf wordt gegraven waarin de leiding wordt gelegd. Deze methode is relatief eenvoudig en kostenefficiënt, vooral in open veld zonder obstakels.
- **Sleufloze aanleg**, zoals de techniek van Horizontal Directional Drilling (HDD), maakt gebruik van een ondergrondse boring waarbij de leiding onder obstakels zoals wegen, spoorlijnen of dijken wordt doorgetrokken. Dit voorkomt verstoring van de bovengrondse infrastructuur en verkleint de impact op de omgeving.

Keuze tussen de methoden hangt af van de lokale omstandigheden:

- **Open ontgraving** wordt gekozen in open terrein zonder obstakels en waar voldoende ruimte beschikbaar is.
- **Sleufloze aanleg (HDD)** wordt toegepast bij complexe tracés, onder obstakels, of op locaties waar minimale verstoring gewenst of vereist is. Vaak is een HDD opgelegd door een vergunningverlenende instantie.



Figuur 1: Animatie HDD boring
(bron: ©Waterbedrijf Groningen, <https://waterbedrijfgroningen.nl/blog/gestuurdeboring/>)



Figuur 2: Stalen waterleidingbuis met uitwendige kunststof coating en inwendige cementcoating.

Gestuurde boring (HDD)

De minimale lengte van een HDD bij toepassing van een stalen drinkwaterleiding is ca. 500m. De maximale lengte van een HDD is 1.500m.

Een HDD boring begint met een geleide boor die een traject volgt vanaf een boorlocatie (intredepunt) naar een ontvanglocatie (uittredepunt), genoemd een pilot boring. Deze eerste boring wordt gestuurd met behulp van een boorkop met een zender, waardoor de positie en richting nauwkeurig gevolgd kunnen worden en zo nodig kan worden bijgestuurd. Na het boren van de pilot boring wordt het boorgat in meerdere stappen vergroot door te boren met een steeds grotere boorkop. Dit gaat door tot het moment dat het boorgat groot genoeg is voor het invoeren van de waterleiding.

Opbouw boorstreng

In dit project wordt gebruik gemaakt van stalen buizen. Staal wordt toegepast vanwege de grote diameter en hoge eisen van Evides aan drinkwaterkwaliteit. De stalen buisdelen waaruit de waterleiding wordt opgebouwd hebben een lengte van 18m en een diameter tussen 700mm en 900mm. Om de boorstreng te fabriceren worden deze buisdelen op de boorlocatie aan elkaar gelast. Inwendig zijn de buizen voorzien van een cement laag, zodat het water niet in contact komt met de stalen buis. De buitenzijde van de stalen buizen is bekleed met een kunststof coating, zodat grondwater geen invloed heeft op de stalen buis. Ook de lasnaden worden voorzien van dezelfde uitwendige en inwendige coatings. Vanwege de inwendige cementcoating moet de boorstreng zo recht mogelijk worden neergelegd. Als er te scherpe bochten in de boorstreng zitten kan de cementcoating afbrokkelen en is de boorstreng niet meer te gebruiken.

Uitlegstrook

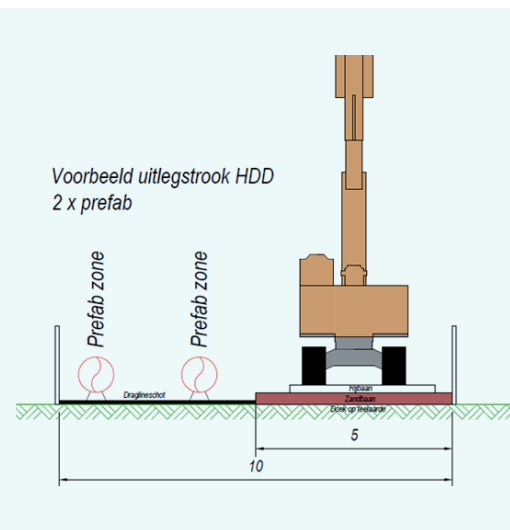
Voorafgaand aan de boring wordt de gehele boorlengte aan buis gefabriceerd. De compleet samengestelde buis noemen we de boorstreng. De totale boorstreng is even lang als de boring. Deze boorstreng moet in zijn geheel bovengronds worden 'uitgelegd'. Dit betekent dat aan 1 zijde van de boring (aan de zijde van het uittredepunt) de volledige boorstreng bovengronds klaar ligt voor het intrekken in het boorgat. De ruimte om dit mogelijk te maken noemen we de uitlegstrook.



Figuur 3: Uitlegstrook in vogelvlucht (locatie: Braakman)

De uitlegstrook valt meestal in de bestaande werkstrook van de open ontgraving (regulier leggen van leidingen in het open veld). Een aparte uitlegstrook is dan niet nodig. Op sommige locaties treedt de uitlegstrook buiten de werkstrook voor de open ontgraving. De reden hiervoor is vaak dat er in het tracé van de open ontgraving een bocht zit. Een uitlegstrook moet zo recht mogelijk ten opzichte van de boring liggen, waardoor het niet altijd mogelijk is het tracé van de open ontgraving te volgen. In deze gevallen is een losse uitlegstrook van 10m breed voorzien. Het is niet mogelijk de uitlegstrook te passeren, daarom worden indien nodig lokale omleidingsroutes van kracht tijdens de uitvoering. Onze aannemer stelt het definitieve verkeersplan voor de uitvoering op. Deze plannen worden altijd beoordeeld door het bevoegd gezag. Indien de boorstreng een weg kruist wordt geprobeerd om de afsluiting van de weg zo kort mogelijk te houden. Door technische aspecten kan het echter dat een weg voor langere periode, maximaal 3 maanden, afgesloten dient te worden. Zie ook paragraaf 'Doorlooptijden'.





Figuur 4: Dwarsdoorsnede uitlegstrook HDD (voorbeeld met 2 boringen)



Figuur 5: Voorbeeld boorstreng 600mm buiten tracé open ontgraving. Met gebruik bestaande weg als rijbaan. (locatie: Burgh-Haamstede)

Opbouw uitlegstrook

De opbouw van de uitlegstrook van 10 meter breed is als volgt:

- 5 meter: leiding(en) op steunen en later rollenstellen elke +/-10 meter, deze worden ondersteund door draglineschotten of anderszids.
- 5 meter: rijplatenbaan, opgebouwd uit:
- Kunststof scheidingsdoek bovenop teelaarde, ongeveer 5 meter breed;
 - Zandpakket, ongeveer 4m breed;
 - Stalen rijplaten, ongeveer 3,5m breed.

De werkstrook breedte is gelijk bij 1 of 2 boringen omdat de rijbaan en reikwijdte van de kranen leidend is. Zie ook figuur 4 en figuur 5.

Testen

Om zeker te zijn dat de buis dicht en voldoende sterk is wordt deze, boven de grond, nog een laatste keer getest. De buis wordt gevuld met water en op druk gebracht. De buis kan pas worden getest als de gehele boorstreng aan elkaar is gelast. Het is dus niet mogelijk om de afzonderlijke buisdelen los te testen en tijdens het intrekken aan elkaar te lassen. Als er gedurende enkele dagen geen lekken geconstateerd worden kan de boring starten.

Maximale boogstraal

Als de buis te krom wordt getrokken kan de cementcoating aan de binnenzijde afbrokkelen. Als de cementcoating afbrokkelt is de buis niet meer te gebruiken voor de HDD en moet er een nieuwe boorstreng worden gemaakt. De boorstreng mag dus niet te veel in een kromming komen, de kromming wordt de boogstraal genoemd. Daarom wordt bij intrekking gebruik gemaakt van meerdere telekranen. Deze houden de buis omhoog in een zogenaamde 'kattenrug' opstelling. De buis wordt zo veel mogelijk in dezelfde hoek gehouden als de boring, zodat er zo min mogelijk weerstand is bij het intrekken van de buis. Zo blijft de maximale boogstraal van de buis beperkt bij intrekken en blijft de inwendige cementcoating intact. Uit de berekeningen wat de maximale boogstraal mag zijn volgt ook hoeveel telekranen er nodig zijn om de juiste boogstraal te kunnen aanhouden. De telekranen staan op de rijbaan.

Net als bij het intrekken van de boring heeft de uitlegstrook zelf ook maximale kromming, wij zijn daarom gelimiteerd in de locatie en vorm van de uitlegstrook.

Intrekoperatie en oplevering

Zodra de boring gereed is wordt de buis ingetrokken, zie figuur 6. De buis wordt bij het uittredepunt van de boring aangesloten op de boorstangen van de boor (welke bij het intredepunt staat). Vervolgens draait de boor als het ware achteruit en wordt er telkens een boorstang tussenuit gehaald. Op deze manier wordt de buis langzaam het boorgat in getrokken. De buis rolt over de rollenstellen en de kattenrug het boorgat in. Na het intrekken van de buis begint de clean-up. De werkstrook wordt opgeruimd. In overeenstemming met het cultuurtechnisch plan wordt de werkstrook daarna opgeleverd aan de eigenaar/gebruiker.



Figuur 6: Intrekoperatie met telekranen waarbij leiding in een boogstraal wordt gehouden (locatie: Evides project te Oost-Souburg)





Doorlooptijden

De doorlooptijden van een HDD-boring bedragen gemiddeld 2,5 tot 3 maanden en zijn grofweg als volgt verdeeld:

- 1 **1 week**
afzetten uitlegstrook, toeritten maken
en verkeersomleiding opzetten;
- 2 **1 week**
opbouw uitlegstrook, aanbrengen
worteldoek, zandpakket, rijbanen
en rollenstellen;
- 3 **4-6 weken**
fabricage boorstreng, de buis wordt
klaargelegd en aan elkaar gelast;
- 4 **1 week**
testen, op druk brengen en
houden van de buis;
- 5 **1 week**
boren, intrekken;
- 6 **1-2 weken**
werkterrein opruimen,
werkstrook herstellen;
- 7 **1 week**
afwerken teelaarde en eventuele
nabewerking teelaarde.