

## **Advies: alternatief kwelwegremmende maatregelen bij uitvoering HDD in combinatie met Drill-Grout.**

### **Inleiding**

Op 3 april 2014 hebben een aantal leden van de Stowa Studiegroep Pijpleidingen (SSP) samen met ervaringsdeskundigen van A. Hak Drillcon te Helmond problemen, praktijk ervaringen en mogelijke oplossingen van het afdichten van boorgaten bij HDD en DP besproken.

Van deze bijeenkomst is in eerder vergaderingen van de SSP een terugkoppeling geweest en is er een aantal reacties van leden van de SSP en collega's ontvangen.

De reacties en een aantal uitgevoerde praktijk gevallen zijn door Arjan Krikke van Waterschap Rivierenland (WSRL) in samenwerking met Jos Vermeulen (WSRL) nader uitgewerkt en in de vergadering van 2 juni 2015 als eindrapport ter bespreking ingebracht.

Een van oplossingen die in de tussenliggende tijd vooral meer aandacht heeft gekregen bij een aantal projecten binnen WSRL is het gebruik van een groutsoort (bijv. Drill-Grout) om de annulaire ruimte tussen het medium en de boorgatwand blijvend op te vullen.

In de praktijk kwam naast de vraag het boorgat blijvend op te vullen, ook de vraag naar boven of bij deze toepassing en het plaatsen van een kwelscherm (bij deze combinatie en vorm van afdichting) er geen sprake is van dubbele veiligheid?

In dit advies wordt hier alvast specifiek op ingegaan op:

**“afdichting met Drill-Grout in combinatie met een kwelscherm” in de praktijk.**

### **Wat ging hieraan vooraf:**

#### **Afdichting boorgat met bentoniet of Drill-Grout?**

Ter voorbereiding van de dijkverbetering wordt getracht zoveel mogelijk kabels en leidingen vooraf te verleggen om knelpunten in de uitvoering van de dijkverbetering te voorkomen.

Voor één locatie te Rijswijk (GLD) is hier in overleg gekozen voor de uitvoering met HDD-techniek.

Ter voorbereiding van de boring en het ontwerp is er een geotechnisch leidingadvies opgesteld, waarin o.a. ook de lengte van de kwelweg is gecontroleerd.

Na tussentijdse goedkeuring van dit onderdeel zijn er sterkteberekeningen uitgevoerd en is het definitieve boorplan opgesteld.

Bij het bezoek van 3 april 2014 aan A. Hak-Drillcon en een studiedag bij de CeBo te IJmuiden, was ondertussen ook veel meer inzicht verkregen over het gebruik en juiste toepassing van Bentoniet. Hierbij werd voor veel deelnemers ook duidelijk werd dat de vermeende afdichtende waarde van boorspoeling in het boorgat een onjuiste aanname is (voor de lange termijn). Boorspoeling bestaat namelijk uit ca. 27% vaste stof (7% bentoniet en 20% grond) en 73% water, wat inhoudt dat op termijn in het boorgat de vaste stof onder in het boorgat tot stilstand komt en boven in het boorgat ongeveer 2/3 water overblijft. Van definitieve afdichtende waarde kan dus eigenlijk geen sprake zijn.

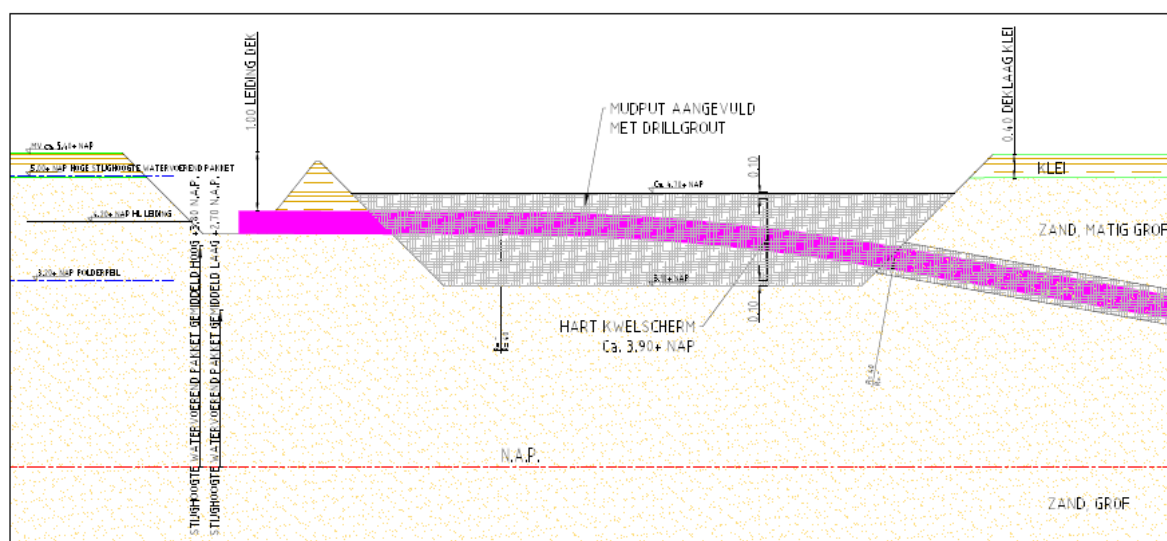
Deze afdichtende waarde kan wel toegekend worden aan bijvoorbeeld Drill-Grout. Deze groutsoort vult het boorgat blijvend op en blijft plastisch (is na uitharding nog afsteekbaar als bijv. klei). Hier wordt bewust geen Drill-Grout+ voorgesteld (dit is een grout vermengd met een deel cement). Dit mengsel hardt uit als een starre constructie en kan dus breken en vervormd dus ook niet mee bij eventuele zettingen van de mantel- of mediumbuizen en zou de buis dus plaatselijk meer kunnen belasten.

Bij de afdeling Vergunningen van WSRL is in overleg met de toezichthouders vervolgens besloten om bij uitvoering van boringen, de risico's van lekkage langs geboorde leidingen (onder maatgevende omstandigheden) en de daarmee gepaard gaande nazorg tijdens bijvoorbeeld hoogwaterperioden drastisch te verkleinen en uit voorzorg voortaan de afdichting met 160kg. (of meer) Drill-Grout per 1000 liter water, als voorwaarde in de watervergunning op te nemen.

### Kan plaatsen kwelscherm in kleikist anders?

Naast de afdichting met Drill-Grout waren er in de praktijk ook veel vragen over het met aanbrengen van een kleikist om een kwelscherm. Klei aanbrengen en verdichten rondom de leiding en een kwelscherm blijkt in de praktijk een moeizame (dure) bezigheid, resultaat is vaak dat er onvoldoende verdicht wordt en er getwijfeld wordt aan de aanhechting met aanliggende grondlagen (al dan niet zand-/grindig), kwelscherm en de geboorde buis.

Het voorstel kwam dus om de kleikist te vervangen door een groutkist. Ofwel na plaatsen van de/het kwelscherm(en) de ontgraving(en) vol te zetten met dezelfde groutsamenstelling als in het boorgat. Zie onderstaande detail



DETAIL INTREDEPUNT HDD - FASE VULLEN MUDPUT MET DRILLGROUT

## Vergunningtraject.

In het vooroverleg naar de vergunningsaanvraag voor de HDD bij Rijswijk is met netbeheerders en de combiaannemer die de aanvraag namens partijen indiende, overeengekomen dat het boorgat met voorgeschreven hoeveelheid Drill-Grout wordt afgedicht ( $160\text{kg}\backslash\text{m}^3$  water). Daarbij is ook vereist om ter plaatse van het in- en uittredepunt een kwelscherm in een groutkist te plaatsen in plaats van de traditionele kleikist. In de voorbereiding en het vergunningetraject waren er al twijfels of met deze keuze er geen dubbele veiligheid m. b.t. de afdichting vereist werd. Er is echter bewust voor gekozen om in de praktijk ook e.e.a. te kunnen constateren.

## Uitvoering

Bij een korte HDD, kan bijvoorbeeld bij het intrekken van de mantelbuis in de boorvloeistof, de boorvloeistof uit het boorgat worden verdrongen d.m.v. een Barrel die voor de mantelbuis wordt geplaatst. Achter de Barrel ontstaat een onderdruk en via de Barrel kan gelijktijdig Drill-Grout worden aangevoerd om de annulaire ruimte tussen (mantel)buis en boorgatwand op te vullen. Bij de HDD te Rijswijk is dat zeer voorspoedig verlopen.

Vervolgens zijn de daarvoor speciaal uitgevoerde kwelschermen om de mantel buis geplaatst. Hierbij is het scherm vooraf gemonteerd op een stalen frame dat door een schoorconstructie stabiel in het gat overeind blijft. Door de druk van de toestromende grout zou het scherm kunnen vervormen. Voor het kunnen positioneren van het scherm en overgaan van de buis naar de veldstrekking is een behoorlijk grote ontgraving nodig. Hiervoor is dan ook in verhouding veel grout nodig om de gehele ontgraving weer aan te vullen. De kosten van het grout kunnen hiermee onnodig hoog oplopen.

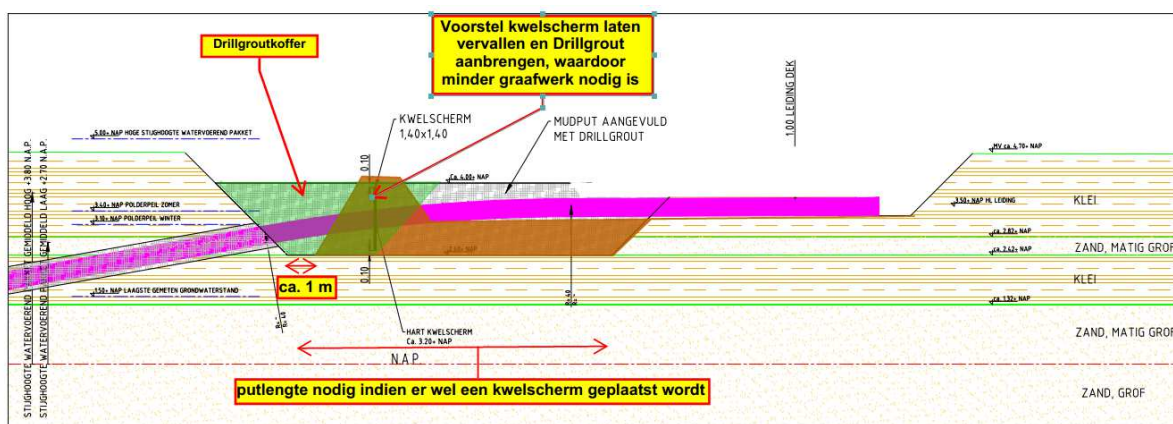


In de ontgraving bij te uittrede punt is hiervoor ca.  $30\text{ m}^3$  grout verwerkt. Bij het intrede punt hebben we daarom na het positioneren van de veldstrekking, de ontgraving eerst voor een groot deel weer aangevuld, waarna de grout om het kwelscherm is aangebracht. Hiermee kon de hoeveelheid aan te brengen grout met ca. 50% verminderd worden.



Omdat de groutkist direct aansluit op het grout van het boorgat en het grout volledig aansluit met de wanden van de ontgraving, kon in de praktijk goed waargenomen worden dat hiermee voldoende schermvorming ontstaat. Diverse leden van de SSP en waarnemers van het uitvoerde boorbedrijf Van de Beek Boren uit Neerijnen en de combi-aannemer Van de Heuvel uit Heesch concludeerden daarbij dat het kwelscherm weinig tot geen aanvullende waarde zal hebben en zou kunnen vervallen.

Daarbij zou ook het gat voor de groutkist beperkt kunnen worden tot een ca. 1 meter uit de overgang van het boorgat. De hoeveelheid grout die dan verwerkt wordt kan drastisch terug gebracht worden, waarbij de meerkosten voor het gebruik van Drill-Grout in groutkisten vermoedelijk zullen wegvallen tegen de besparing van de levering en aanbrengen kwelschermen en de arbeidsintensieve werkmethode voor goed aanbrengen en verdichten van kleikisten.



DETAIL UITTREDEPUNT HDD - FASE VULLEN MUDPUT MET DRILLGROUT  
SCHAAL 1:50

Met voorstel wijziging in de toekomst

Bij grotere en langere boringen kan er in goed overleg gekozen\* worden om niet over de hele lengte van de boring het boorgat af te dichten met Drill-Grout. Let er wel op dat een voorgeruimd gat (lees meerdere ruimgangen) niet per definitie rond is zodat de kans bestaat dat een Barrel onvoldoende afdicht en in het boorgat een onvoldoende vacuüm ontstaat, waardoor bij plaatselijk opvullen van het boorgat door Drill-Grout er mogelijk boorvloeistof achterblijft.



## Ervaringen HDD met intrekken extra leidingen:

- Werkwijze bevestigen van de extra leidingen discutabel:
  - o Op een stalen leiding discussie i.v.m. kans op coatingschade.
  - o Bij intrekken is er een grote kans op afscheuren van de extra leidingen van de mediumvoerende leiding.
  - o Bij de eerste proef werden leidingen om de 50 meter bevestigd (1 extra leiding op 50 meter na elkaar vanaf 150 meter en “rondom” de mediumvoerende buis). Bij de eerste proef scheurde de leiding op 150 meter af, bij de tweede niet omdat toen de leidingen aan 1 zijde werden bevestigd. De extra leidingen “moeten” aan 1 zijde worden bevestigd om afscheuren te “voorkomen”.
  - o Het is maar de vraag of door aanbrengen van de extra leidingen aan 1 zijde van de mediumvoerende leiding het Drill-Grout zich rondom de leiding kan en zal verspreiden en de boorspoeling wordt verdreven.
  - o Na intrekken wordt op basis van verkleuring in de kuip aan de uittrede-zijde geconstateerd dat er geen boorspoeling meer in het boorgat aanwezig is.
  - o Meetrekken van extra leidingen om de mediumvoerende leiding is alleen “mogelijk” aan de uittrede-zijde.
  - o Uiteindelijk moet een week of 2 worden gewacht om het kwelscherm en de kleikist te kunnen realiseren, dan is de Drill-Grout voldoende uitgehard om de aansluiting van de HDD en veldstrekking vrij te graven.

\* WSRL zal er geen standaard werkwijze van maken om leidingen mee te trekken aan een mediumvoerende leiding (hoewel aardig gelukt). Waarom geen standaard werkwijze van maken, omdat er een betere standaard werkwijze voor handen is door invoer van Drill-Grout in de Barrel welke voor de leiding is bevestigd en verdrijven van boorspoeling uit het boorgat. Door het vacuüm achter de Barrel zal het Drill-Grout zich beter om de leiding verspreiden.

## Punten van aandacht:

1. Drill-Grout heeft een uithardingstijd van ca. 14 dagen, waarna er overheen gelopen zou kunnen worden. Tijdelijke afscherming van de groutkisten is in het kader van de veiligheid dus vereist. Belasting met machines zou na ca. 1 maand mogelijk zijn. Bij de boring in Rijswijk worden nog een aantal drukproeven uitgevoerd zowel bij intrede, als uittrede punt om de draagkracht te testen. De informatie hiervan was onvoldoende betrouwbaar om daar conclusies uit te trekken.
2. In de voorbereiding van de boring en bij het toezicht dient goed geschoold personeel (zowel bij uitvoerend aannemer, als toezichthouder) ingezet te worden welke beschikking heeft over de nodige testapparatuur.
3. In vergunning vereisen dat opgeleverd wordt met documenten die aantonen welke materialen en hoeveel (mengverhoudingen) er verwerkt zijn en welke bemonstering en metingen er tijdens de uitvoering hebben plaatsgevonden. Van deze bevindingen dient rapportage bij de revisie verstrekt te worden.

## Advies:

Indien de uitvoering van een ontwerp van een HDD conform de NEN3650-serie binnen de beschermingszone van een waterkering kan worden uitgevoerd:

1. Standaard vereisen dat de annulaire ruimte tussen de aan te brengen (mantel)buis e/o kabel wordt opgevuld met Drill-Grout; (voor meer informatie wordt verwezen naar eerder genoemde eindrapportage).
2. Kan bij toepassing van het onder 1 genoemde, het plaatsen van kwelschermen vervallen indien aan beide kopeinden van het boorgat een groutkist wordt aangebracht met een overlapping van minimaal 1 meter buiten de diameter van het boorgat een dikte van minimaal 1 meter aansluitend op het boorgat.

Opgesteld namens het ELW, d.d. 24-02-2016

Aanpassing uitgevoerd naar aanleiding van het verschijnen van document *ELW-16-080 Bericht van Expertisenetwerk Leidingen in Waterstaatswerken: Alternatief kwelwegremmende maatregelen bij HDD in combinatie met Drill-Grout* en betreft een beter leesbare tekening en enkele redactionele wijzigingen.

J.M. Vermeulen  
Vakspecialist A (adviseur)  
Team Projectmanagement en Ondersteuning  
Afdeling Weg- en Waterbouw

T: (0344) 64 94 34  
M: 06 229 362 41  
E: [j.vermeulen@wsrl.nl](mailto:j.vermeulen@wsrl.nl)

A. (Arjan) Krikke  
Veldbegeleider Vergunningen  
Team Vergunningen Oost  
Afdeling Vergunningen

T: (0344) 64 94 27  
M: 06 537 446 81  
E: [a.krikke@wsrl.nl](mailto:a.krikke@wsrl.nl)



### Kernboodschap ELW

Het Expertisenetwerk Leidingen in Waterstaatswerken is toonaangevend voor beheerders van waterstaatswerken, zoals dijken en belangrijke (vaar)wegen, in Nederland. Het Expertisenetwerk is vanuit STOWA actief in regelgeving voor leidingen in Nederland. Daarnaast biedt het Expertisenetwerk een kennisbank en forum voor de beheerders van waterstaatswerken.