

# Miljöborrningar

## 1

### Bakgrund, introduktion, information

Utdrag ur artikel skriven av David D Wilson. Horisontal Well & Environmental Consultants.

Antalet utförda installationer av horisontella rör för sanering (HRS) i USA, har växt från ca 5 per år -85---91, 61st. -92, 127 st. -94, 128 st. första halvåret -95 till över 400 st. projekterade de följande 12 månaderna ( juli -95)

Denna ökning kan tillskrivas dels att miljöindustrin har fått upp ögonen för de fördelar horisontella rör kan erbjuda, dels förbättringen av metoder och maskiner för installation av dessa. En rad myndigheter och företag har erkänt horisontella rör som en viktig del i deras saneringsarbete.

HRS har växt till en industri, denna industri består av aktörer med miljömässiga saneringsbehov, forskare, ingenjörer, entreprenörer, tillverkare och distributörer.

Det är inte längre nödvändigt för de olika aktörerna att gå in i projekt i blindo.

Många misstag har redan gjorts och behöver inte göras igen, då de har en förmåga att påverka framtida beslut om att använda HRS. Utbildning är svaret.

Vad är då de vanligaste misstagen och vem gör dessa?

Problemhållare (PH): Dessa råkar ofta ut för ökade kostnader i samband med projekt som går snett, för att undvika sådana överraskningar, skall de anlita erfarna konsulter för projektering.

Viktigt: HRS är inte en experimentell industri, och den är både resultatmässigt och kostnadseffektiv.

Projektörer: Misstagen är oftast beroende av underlåtenhet, utelämnande. några exempel:

Platsen är inte tillräckligt karakteriserad (undersökt), projektören måste undersöka hydrologin för att kunna placera röret rätt samt geologin för att planera borrningen.

Entreprenörer: Misstagen är ofta beroende på den stora entusiasm som entreprenörerna känner inför denna tekniken.

Att inte undersöka hur seriöst i inkomna förfrågningar, då de allra flesta används för att studera kostnader, dessa förfrågningar skall behandlas som kostnadsförfrågningar och debiteras.

Användandet av enklare och för liten utrustning och billigare rörmaterial för att jaga kostnader kan visa sig dyrbart i längden, svåra borrhållande kan försvåra eller stoppa borrningen.

Entreprenörerna borrar ibland pilothålet med för skarpa svängar som försvårar eller hindrar indragningen av rören.

Framgången för HRS beror på hur vart projekt genomförs och lyckas, därför är det viktigt att så många misstag som möjligt undviks.

Office of Research and Development, United States Environmental Protection Agency  
Utdrag och egna omskrivningar.

### Alternativa metoder för sanering av föroreningar i jord

Att kontrollera vattenflöden under jordytan, på platser med markföroreningar, har en av de högsta prioriteringarna inom saneringsteknik.

Vissa applikationer håller flödet inom området, och tillåter inte läckage från platsen.

Medan andra försöker samla upp föroreningarna, och med tiden förklara området som sanerat.

Båda dessa typer av applikationer använder fysiska installationer för att samla och leverera vatten. Den vanligaste metoden för detta, är en vertikal källa med en dränkbar pump.

Denna metod är dock inte alltid den mest effektiva både i fråga om resultat och kostnader.

Här presenteras alternativ till dessa vertikala källor.

Borrtekniken har utvecklats mycket under de senaste årtiondena, som exempel kan nämnas att det numera går att borra horisontellt längs en i förväg bestämd exakt linje. Detta medför att man kan placera t.ex. ett rör genom en förorenad jordmassa, på ett sådant sätt att detta utnyttjas maximalt. De flesta borrhål planeras så denna förlöper i en rak linje, dock kan kurvor med vissa radier företas. Detta kan vara av stor betydelse vid vissa platser.

Konstruktion av en horisontell källa omfattar att på ett bestämt läge borra ett hål, och där placera ett perforerat rör, som tillåter vätskor eller gas att passera i någon riktning. Källan utföres så inga störningar i befintlig markstruktur erhålls.

När man talar om horisontella källor, skiljer man på "blinda" och genomgående. De blinda slutar under jord, medan genomgående fortsätter vidare upp till ytan eller till ett schakt, så man därigenom har tillgång till båda ändar av källan. Det skiljer en hel del i installationsteknik mellan de två, den vanligaste är den genomgående vilken också torde vara den billigaste då mera vanlig utrustning för installation av kabel etc går att använda till viss utsträckning. Dock finns det säkert många platser och tillfällen då en blind källa både blir effektivare och billigare.

Givetvis är en horisontal källa effektivast då föroreningen utbreder sig horisontalt, detta sker ofta t.ex. då ej vattenlösliga ämnen flyter på en vattennivå, eller då genomsläppligheten i marken är låg. Ofta kan ett ämne som sprids med vattenflöden i marken, bilda en smal lång nästan horisontell förorening. Vid dessa platser kan man placera 100 meter eller mer av uppsamlingsrör, i kontakt med föroreningen, medan en vertikal källa kanske endast har 1 meters kontakt. I fasta formationer, där vertikala sprickor är den primära flödesriktningen, kan en horisontell källa korsa många av dessa vertikala, och därigenom göra källorna mera effektiva.

Några fördelar med horisontala källor beror inte på hydrologiska faktorer, utan på synliga faktiska hinder på ytan, som t.ex. tankar, byggnader, vägar, vattenytor. Vid dessa platser är provtagning, mätning, eller sanering med vertikala källor svåra eller omöjliga.

*Här följer en kort genomgång av några av de faktorer som ingår i en horisontell källa.*

När man planerar en horisontell källa måste man ta hänsyn till en rad olika faktorer. Det naturliga flödesmönstret i närheten av källan, andra hydrologiska och geologiska faktorer, samt utbredningen och rörelser i föroreningen, är några av dessa. Att skapa sig en bild av hur föroreningen utbreder sig och vad den består av är en första åtgärd. Denna provtagning kan ske antingen med horisontell eller vertikal borrning, ungefär samma för- och nackdelar som gäller för borrning av källor gäller vid provtagning med de olika metoderna. Dock kan horisontalborrnings mindre påverkan av ytan vara en fördel i vissa fall.

De fakta som kommer fram genom detta, kan ligga till grund för en bedömning av vilken metod som är mest lämplig för att återställa området, och inte minst hur röret skall installeras i fråga om djup, läge riktning, fall, etc. En noggrann beräkning av borrningen är sedan nödvändig för att resultatet skall överensstämma med planeringen, en bedömning av risken för oförutsedda problem, skall också tagas med, då det rör sig om dolda arbeten bör denna alltid finnas. Härvidlag är det mycket viktigt med ett tätt samarbete mellan projektör och entreprenör, med snabba, korta beslutsvägar. Problem som kan dyka upp kan vara oförutsedda hinder i marken, att en annorlunda bild av föroreningen framträder under borrningen etc.

*Några korta ord om de olika komponenterna i en horisontal källa.*

#### **Borrvätska.**

Numera används borrvätskor som är helt nedbrytbara och inte efterlämnar några filterkakor, detta har ökat effektiviteten på källorna ytterligare. Det är också viktigt att inte använda för mycket borrvätska, då denna kan innehålla föroreningar från platsen, vilket fördyrar arbetet.

#### **Filter.**

Det finns några olika metoder att installera ett filter runt röret, detta kan vara nödvändigt bl.a. för att hindra igenslammning av källan. Antingen kan sand injekteras runt röret eller kanske vanligast att en geotextil är applicerad runt röret, detta kräver dock extra åtgärder vid installation, vilka fördyrar arbetet. Vid vissa installationer är inte filter nödvändigt, detta kan vara vid installation i vissa sandjordar, samt då röret skall användas för luftinjektion eller bioventilering.

#### **Rör.**

Det finns en rad olika rör att installera beroende på var och hur källan skall fungera. Det vanligaste materialet är PE plast som erbjuder ett flexibelt rör med acceptabel styrka. Men även rör av stål, glasfiber eller PVC används. För att röret skall kunna ha en kommunikation med omgivande mark, utföres slitsar eller borrarade hål av olika storlek, längd och dimensioner. En viktig faktor att ta hänsyn till vid val av rör, är draghållfastheten, röret utsätts för dragpåverkan vid installation, denna kan man beräkna till stor del, viss osäkerhet kan råda vid installation i vissa jordar och längder. Generellt är rör med borrarade hål starkare än slitsade av motsvarande godstjocklek. Vid många tillfällen när man installerar starkt slitsade rör eller rör med filterduk applicerad, installeras röret inuti ett ”foderrör” som sedan avlägsnas. Den vanligaste metoden att skarva rören är stumsvetsning, som ger en stark och stabil fog, men även gängor och muffar förekommer.

### Markförhållanden

Dessa styr valet av borrhälsmetod, förekommer hårda formationer, får bergborrningsutrustning användas. En markundersökning, ger vid handen vad man kan vänta sig, Problem uppstår t.ex. när borrhälsningen går mot hårdare förhållanden i liten vinkel. Dessa formationsförändringar bör dokumenteras innan borrhälsningen, då de påverkar föroreningens utbredning och därmed läget på källan. Val av utrustning kan i hög grad påverka kostnaden för projektet.

### Ytförhållanden

Givetvis har vissa praktiska förutsättningar betydelse för genomförande av ett borrhälsprojekt, tillräckligt med utrymme inom acceptabelt avstånd från åtgärdsplatsen. Befintliga installationer i marken kan vara ett rent fysiskt hinder eller utgöra en källa för störningar i navigationssystemet. Dessa faktorer torde alltid gå att lösa, dock återigen viktigt med ett nära samarbete mellan projektör och entreprenör.

*Horisontella rör används liksom vertikala till en rad olika ändamål, här följer en genomgång av några olika applikationer.*

### Vattenutdragning

Ofta finns föroreningen i det vatten som rör sig under ytan, eller det är åtminstone då föroreningen blir som farligast, för det är då den rör sig.

Röret installeras oftast med ensidigt fall för att underlätta pumpning.

Horisontella källor kan samla upp vätskebundna ämnen till en lägre energikostnad än vertikala, genom ett färre antal pumpar.

Inga generella regler för användande finns, dock är följande riktlinjer ofta applicerbara.

- Horisontella rör för vattenutdragning används för att öka uttaget i formationer med låg genomsläpplighet. Speciellt användbart i hårda formationer med vertikala fraktioner. Installera källan på platsen med den största koncentrationen av förorening, och rakt korsande vertikala fraktioner. Pumpa kontinuerligt för att uppnå maximalt utdrag.
- Placera källan längs axeln av en utdragen förorening, för att samla upp vätskor och förhindra spridning. På grund av att många spridningsbilder har stora likheter med en horisontell källas upptagningszon, finns en stor chans att fånga största delen av föroreningen med en källa. Kom dock ihåg att en utdragen förorening förmodligen är i rörelse och att regionala förändringar och stigningar kan ändra utseendet på källans upptagningszon. Tillexempel kan det vara nödvändigt att lägga källan lite lägre i en sluttning än den konstaterade utbredningen. Det är viktigt att uppsamling och pumpning startar omedelbart efter installation, för att annars kan källan vara ett utmärkt sätt för föroreningen att sprida sig ytterligare.
- Placera källan vinkelrätt mot utbredningen av föroreningen, detta för att förhindra en ytterligare spridning. Detta kan användas då en förhållandevis bred förorening rör sig på ett visst begränsat djupmått.
- Installera källan för att utgöra en hydrologisk "barriär" t.ex. för att hindra oönskade flöden, eller för att lätta på grundvattentryck under upplag etc.

### Ventilering

Detta är en vanlig metod, kanske den vanligaste för tillfället, en stor fördel med metoden är den relativt stora areal som påverkas av källan. Luftintagsriktningen är nyckelfaktorn här, en horisontell källa under en öppen yta kommer att skapa luftflöde som är ganska vertikalt ner från ytan, det är möjligt att öka upptagningsområdet genom att placera ett lock ovanpå. Detta medför dock ett minskat flöde ovanför källan, och i vissa fall en stagnation här. Vissa luftintag i locket kan vara en bra lösning.

**Bioventilering**

Detta är en teknik som kombinerar lufttillförsel och ventilering, genom att placera ett rör för tillförsel av luft under ventileringsröret, kan man styra upptagningsområdet. T.ex. ett rör under vattennivån, och ett ovanför kan dra ut avsevärda mängder flyktiga ämnen ur vattnet.

Injektion av varm ånga eller luft för att underlätta upptagningen, kan vara en effektivisering.

Denna ventilering kan också användas under byggnader, installationer etc.

**NAPL insamling.**

Ej vattenlösliga vätskor kan antingen flyta eller ligga under en vattennivå. Horisontella källor kan vara ett bra sätt att samla upp dessa, det innebär dock svårigheter då nivån där dessa finns kan röra sig om några få decimeter, och röret måste installeras i eller strax under denna nivå.

Naturliga fluktuationer i vattennivån måste studeras under lång tid. Att samtidigt kontrollera vattennivån med andra källor horisontella eller vertikala kan vara en lösning att effektivisera insamlingen.

**Biologisk nedbrytning**

Den metod som kanske ökar mest, genom att injektera vätskor eller gaser, kan man öka nedbrytningen i marken.

**Spolning**

Liksom bioventilering som använder sig av luft kan man låta vatten strömma genom jorden, antingen för att bara lösa upp eller för att med ett underliggande rör återigen samla upp vattnet.

**Provtagning och mätning**

Horisontell jordprovtagning kan vara en bra lösning för att få en bra bild hur en förorening utbreder sig. Framförallt öppnar detta möjligheter att ta prover under byggnader etc.

Att installera detektorer under tankar etc. är ett bra sätt att på ett tidigt stadie upptäcka läckage, med horisontalborring kan man placera detektorerna där man vill ha dem.

**Akuta insatser**

Genom ett samarbete med räddningstjänst och miljöförvaltningar kan man säkert genom snabba insatser förhindra större skador än nödvändigt vid olyckor. En ofta förekommande händelse är läckande dieseltankar, numera byter man kanske jorden som är lätt tillgänglig, och förklarar sedan området som sanerat, medan huvuddelen av föroreningen ligger under en byggnad och sprider sig. Det behöver inte innebära några större kostnader att installera Bioventilering under tex. en villa

**Till sist**

*Detta är menat endast som en information om vad en horisontal källa är och vad den kan användas till, Dokumentation över utförda installationer (USA) samt närmare teknisk beskrivning finns att få.*

*Det är givetvis så att det finns en rad begränsningar och förutsättningar för att horisontella rör skall vara tekniskt och ekonomiskt möjliga att installera. Ofta innebär projekt som det här en avsevärd risk för oförutsedda händelser och kostnader, det torde vara vettigt med riskdelning och/eller kontrakt som tillåter förändringar och/eller innehåller reservationer. Projektörer kan till stor del påverka kostnaderna, och ett tidigt samarbete med en entreprenör kan förenkla och förbilliga projektet. Ett nyckelord är att göra det så enkelt som möjligt.*