



VATTENPROVTAGNING AV VOC I HÅRDA JORDLAGER

Nils Rahm  
Golder Uppsala




---

---

---

---

---

---

---

---

**KRAV OCH BEHOV**

- Golder fann ett behov av att kunna ta vattenprover i kontakten mellan jord/berg, vilket ofta medför borring genom hårda jordlager tex morän
- God genomträngningsförmåga - någon form av hammarboring
- Det fanns även behov av att ta vattenprover på olika nivåer i jordprofilen
- Komplex förorenings-spridning
- Metoden skulle vara kostnadseffektiv
- Konventionell provtagningsutrustning
- Metoden skulle ha tillräcklig kvalitet
- Testa på olika djup, ämnen och jordarter




---

---

---

---

---

---

---

---

**AKTUELLA FÖRORENINGAR OCH VERKSAMHETER**

- VOC – flyktiga organiska ämnen

Några vanliga VOC är:

- klorerade alifatiska lösningsmedel (CVOC,CAH), BTEX, MTBE

- Förekommer bl a i följande verksamheter:
  - Mekanisk verkstadsindustri
  - Kemtvättar
  - Kemiindustri
  - Petroleumindustri




---

---

---

---

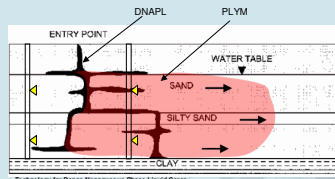
---

---

---

---

### SPRIDNING AV KLORERADE LÖSNINGSMEDEL I MARK



Technology for Dense Nonaqueous Phase Liquid Source Zone Remediation, GWITAC, Dec. 1999

- DNAPL - (dense non-aqueous phase liquid) "tung", relativt olösliga ämnen som sjunker genom grundvattnet
- Exempel på två provtagningar som kan ge helt olika resultat
- Spridningsmönstret medför att provtagningen är en utmaning och att tolkning av resultat skall göras med försiktighet




---

---

---

---

---

---

---

---

---

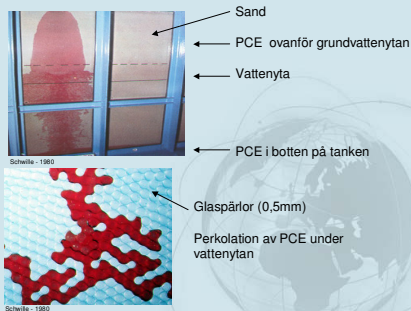
---

---

---

### SPRIDNINGSFÖRSÖK

- Spridningsmönster




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### PROVTAGNINGSMETODENS ANVÄNDNINGSMÅL

- Undersökning av "föroreningsplymer" orsakade av klorerade lösningsmedel
- Den primära föroreningen utgörs av DNAPL
- Metoden kan också användas för andra VOC som tex MTBE, BTEX mm
- Begränsade möjligheter för metaller och oljor då borrtustrningen kan utgöra en källa för förorening
- Exempel på klorerade alifatiska DNAPL:
  - Perkloretalen (tetrakloretalen-PCE)
  - Trikloretalen (TCE)
  - 111-Trikloretalen (111-TCA)
  - Metylenklorid (DCM)




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---


---

---

**PROVTAGNINGSMETOD**

- Jord-bergssonderingsutrustning med borbandsvagn - god genomträngning
- Vattenprovtagning genom sondstål
- Kontinuerlig provtagningsprofil ned till berg
- Skall betraktas som en "screening-metod", ger t ex underlag för placering av permanenta provtagningsrör
- Ställer höga krav på provtagare och borrentreprenör
- Kan användas för porluftmätning genom sondstål- kontroll av förorening i omättad zon, ovanför lerlager mm

Golder har sedan år 2 000 praktiserat metoden med mycket gott resultat.




---

---

---

---

---

---

---

---

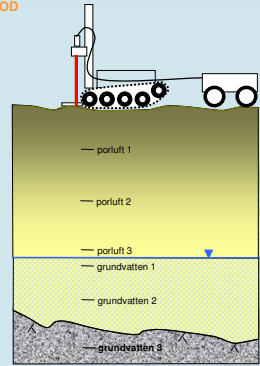

---

---

---

---

**METOD**


---

---

---

---

---

---

---

---

---

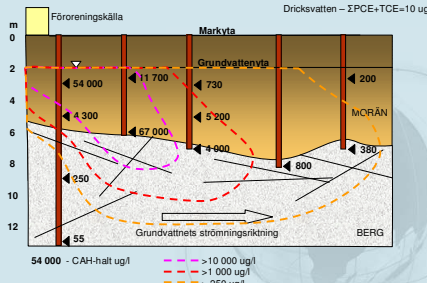
---

---

---

**UTFÖRD UNDERSÖKNING**


- Mekanisk industri, användning av TCE för avfettning, jordlager av morän/uppsprucket ytberg.
- Haltprofil av CAH i en ca 100 m lång sektion



Dricksvatten - ZPCE+TCE=10 ug/l

54 000 - CAH-halt ug/l

- - - > 10 000 ug/l
- - - > 1 000 ug/l
- - - > 250 ug/l




---

---

---

---

---

---

---

---

---


---

---

---

**FÖRDELAR**

- > Ger god spridningsbild av föroreningsplym såväl i plan som i profil
- > Kan användas för porluftundersökningar
- > Enkel beprövad borrhsteknik
- > Kostnadseffektiv





---

---

---

---

---

---

---


---

**BEGRÄNSNINGAR**

- > Begränsat provtagningsdjup (ca 10 m)
- > Begränsade provtagningsmöjligheter i siltig sand (spolstopp)
- > Begränsade bormöjligheter i omättad zon (försiltning av utrustning)
- > Ställer krav på vattenprovtagningstrutning (små dimensioner)
- > Luftspolning påverkar proverna, men påverkan har visat sig vara i mindre omfattning än förväntat

**ÖVRIGT**

- > Erbjuder stora möjligheter till utveckling av bormetod och vattenprovtagningmetod




---

---

---

---

---

---


---

---

**GENOMFÖRDA PROJEKT**

- > Ca 25 projekt sedan starten 2000, här några exempel:

Verksamhet	Använda VOCs	Jordlager	Djup (m)
Liten verkstadsindustri	TCE	Morän/trasigt berg	12
Bilindustri	111-TCA, TCE	Silt på morän	9
Kemindustri	BTEX, alkylbensener, ftalater, etrar	Morän	7
Hamnområde (kemisk, färg, tjärindustri)	Klorerade nedbrytningsprodukter, ftalater	Varierad fyllning	5
Kemtvätt	PCE	Fyllning på morän	5,5
Kemtvätt	PCE	Lera på sand	7
Metallindustri	TCE	Blockfyllning på morän	10
Raffinaderi	MTBE	Blockfyllning på sand	6
Tung elindustri	BTEX, DCM, TCE, 111-TCA	Siltig sand på morän	15




---

---

---

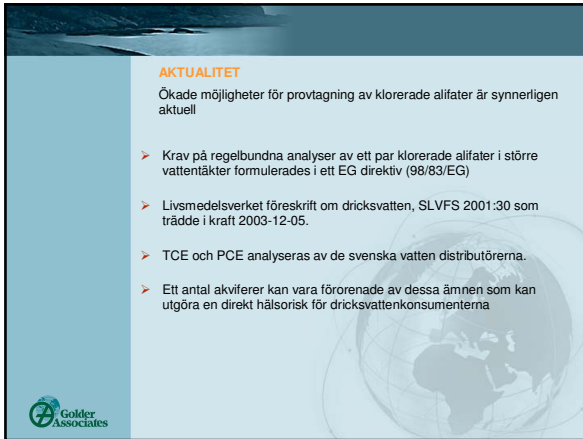
---

---

---

---


---



**AKTUALITET**

Ökade möjligheter för provtagning av klorerade alifater är synnerligen aktuell

- Krav på regelbundna analyser av ett par klorerade alifater i större vattentäkter formulerades i ett EG direktiv (98/83/EG)
- Livsmedelsverket föreskrift om dricksvatten, SLVFS 2001:30 som trädde i kraft 2003-12-05.
- TCE och PCE analyseras av de svenska vatten distributörerna.
- Ett antal akviferer kan vara förorenade av dessa ämnen som kan utgöra en direkt hälsorisk för dricksvattenkonsumenterna



---

---

---

---

---

---

---

---