



## SONICBORRNING



Nils Rahm  
**Golder Uppsala**



## VAD ÄR SONICBORRNING?

- Utvecklad i Nordamerika för ca 30 år sedan
- Modern - oförstörande borrhåsteknik (nära ostörda prover)
  - provtagning av jord
  - installation av rör m foderrör
- Ingen spolning med luft eller vätskor
- Gradade borrhål
- Jorden i hålet är det viktiga, inte hålet i sig
- Mycket snabb borrhåsmetod
- Applicerbar på all miljöborrning
- Ger oanade möjligheter för fysikalisk och kemisk analys av jord och grundvatten
- Andra områden: prospektering, geoteknik, kulturlager, mm.

## PRINCIP

### ➤ Neddrivning

1. Högfrekventa vibrationer (200 Hz) överförs till borrarsträngen
2. Sänker mantelfriktionen mellan röret och jorden vilket medför att 2 – 4 m jordprov kan tas i ett stycke.
3. Fungerar bäst i kapillärzonen ovanför grundvattenytan och under grundvattenytan

### ➤ Provtagning av jord

1. Aqualock - provtagare som stängs och öppnas hydrauliskt
2. Provtagning är snabb och av hög kvalitet, möjligheten för bättre bedömningar av jordlagerföljd, föroreningsgrad och provtagningsnivå är stor

### ➤ Installation av grundvattenrör

1. Utförs med samma borrarsträng (foderrör) med "förlora"
2. PEH-rör av mindre dimension (32 mm) föredras för bra filtersättning



# SONICBORRNING

Hur går det till?



## 3 VIKTIGA PARAMETRAR

### Jordlagerföljd:

- Grov- eller finkorning jord?
- Är jorden skiktad?
- Vilka skikt transporterar förorening?

### Grundvattennivåer (-tryck)

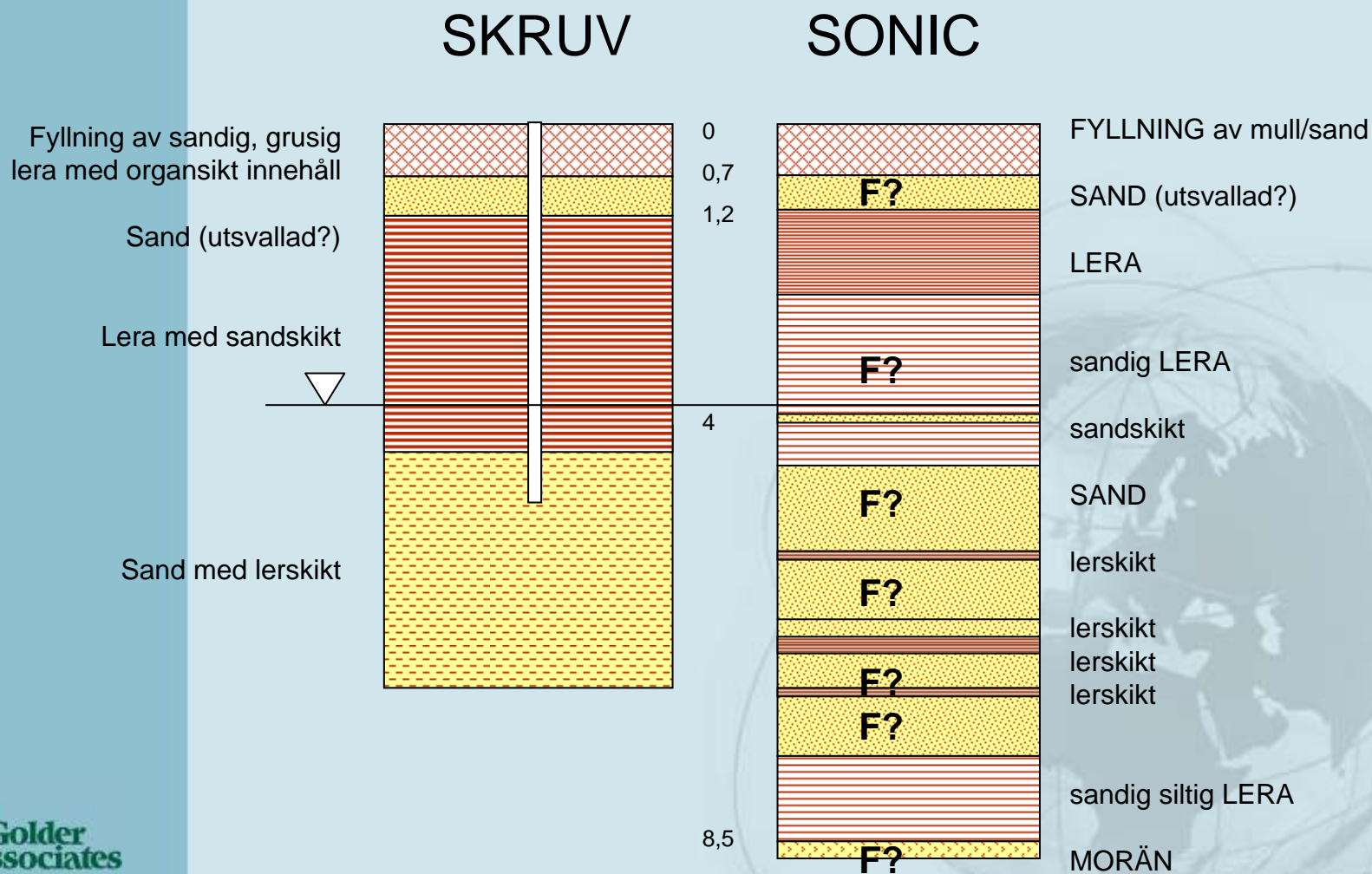
- Finns olika vattenförande skikt, av betydelse?
- Är grundvattentrycken i dessa lika?
- Strömmar grundvattnet nedåt/uppåt?
- I vilket lager transporteras mest vatten?

### Kemiska analyser

- I vilket lager transporteras föroreningen?
- Finns risk för genomborring av lerskikt som kan förvärra skadan?
- Har nedbrytning skett av föroreningen? I vilka skikt?
- Hur representativt är vattenprovet?



> 90 % av miljöborningen sker med jordskruv



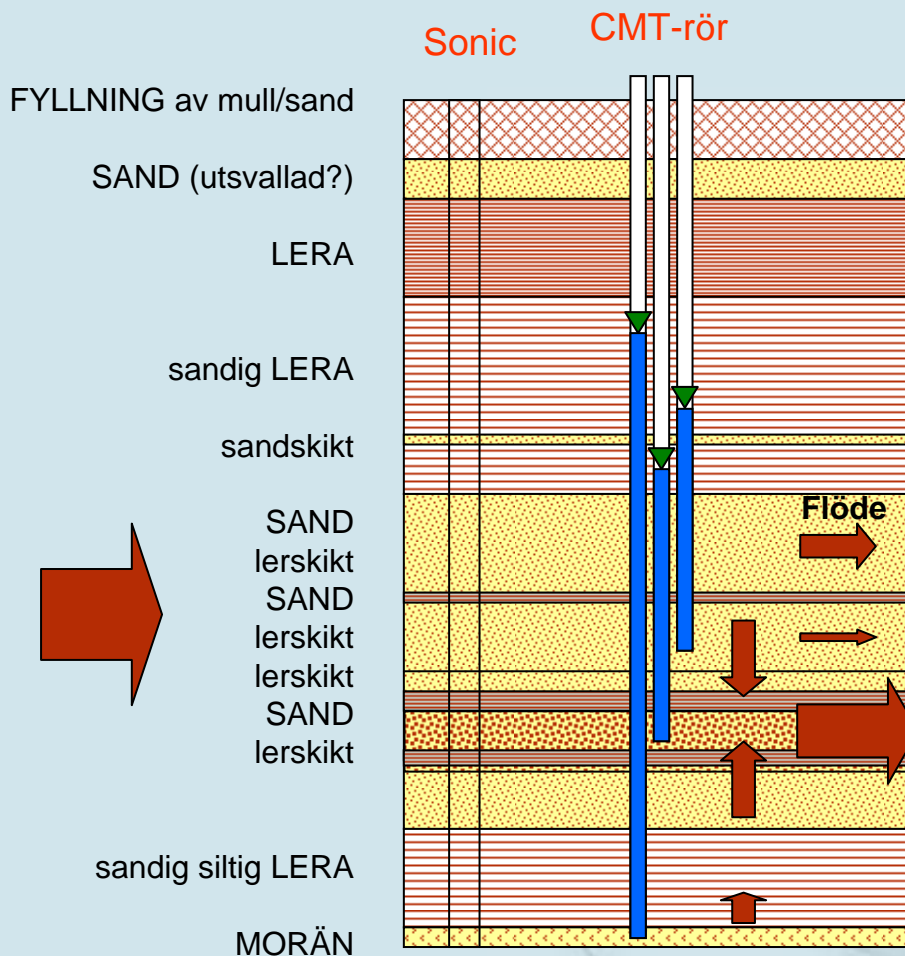
# TRANSPORT AV FÖRORENINGAR

- Grundvattentryck
- Flöde
- Koncentration
- Mängd (belastning)

~~SaSiLe-jord~~

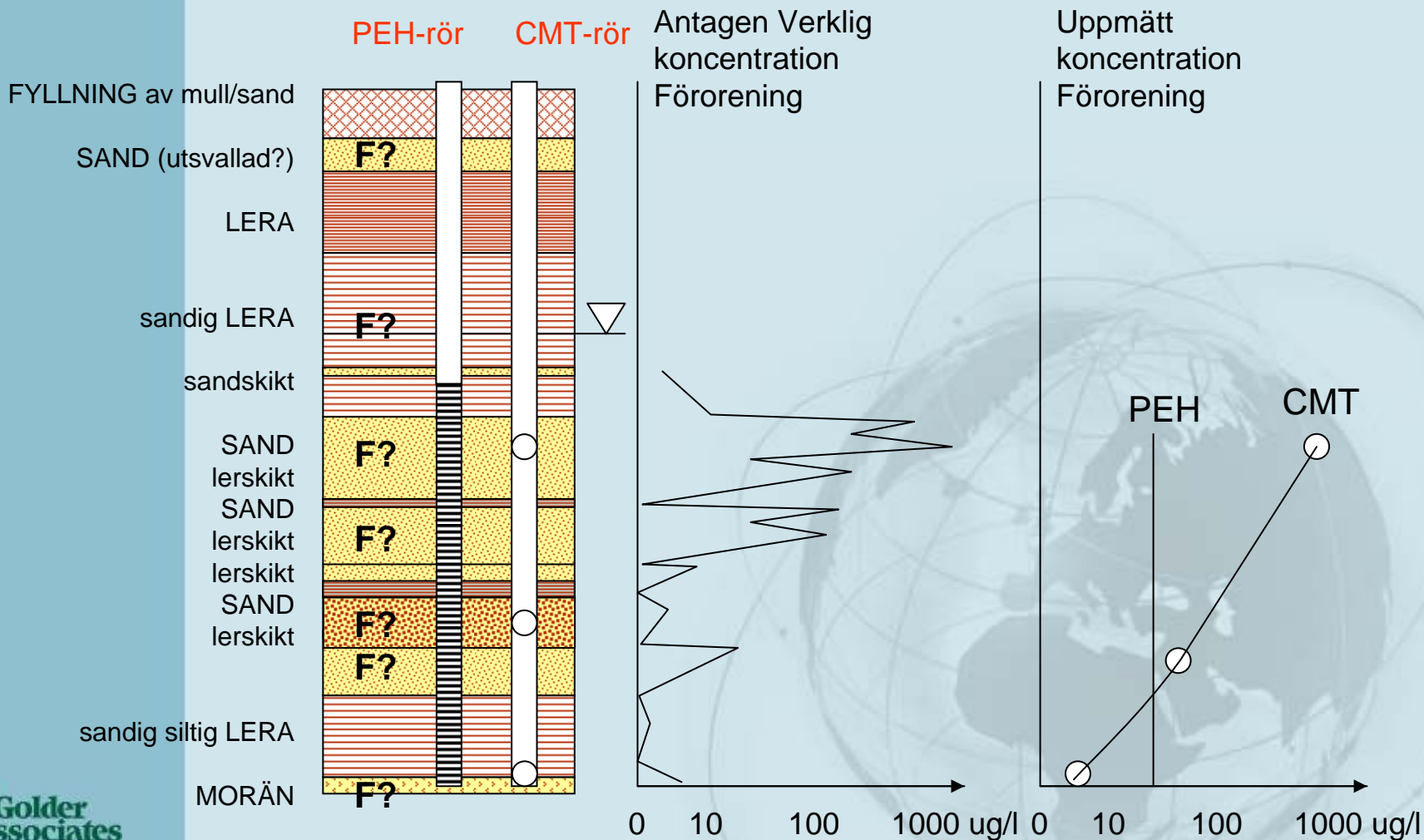
Genomsläpplig?  
Normaltät?  
Tät?

Sa-skikt,  $K=10^{-3}$   
Le-skikt,  $K=10^{-8}$   
Si-skikt,  $K=10^{-6}$



# HALTER I GRUNDVATTEN - Representativitet

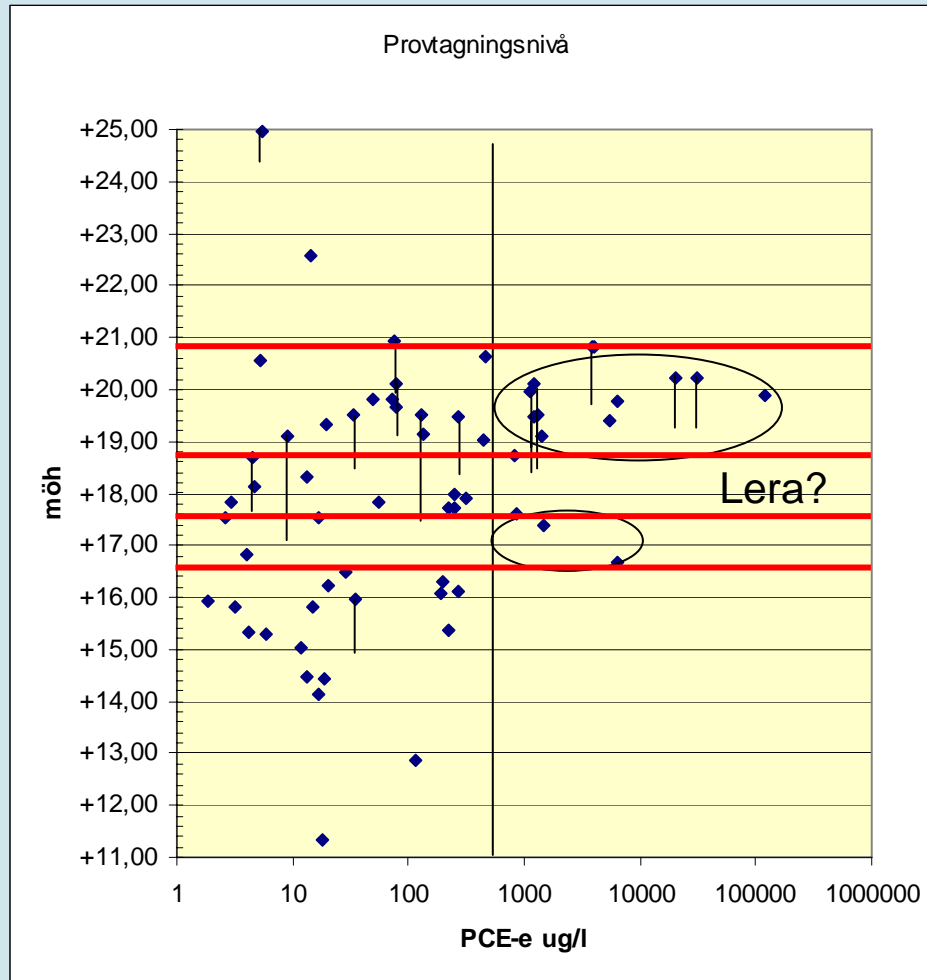
## Haltfördelning och mätresultat





# HALTER I GRUNDEVATTEN – Djup/Halter

## Korrelation mellan Föroreningshalt och Djup



# JORDPROVENS KVALITET - BILDER

## Leriga prover



## Ler- och sandskiktade prover



# JORDPROVENS KVALITET - BILDER

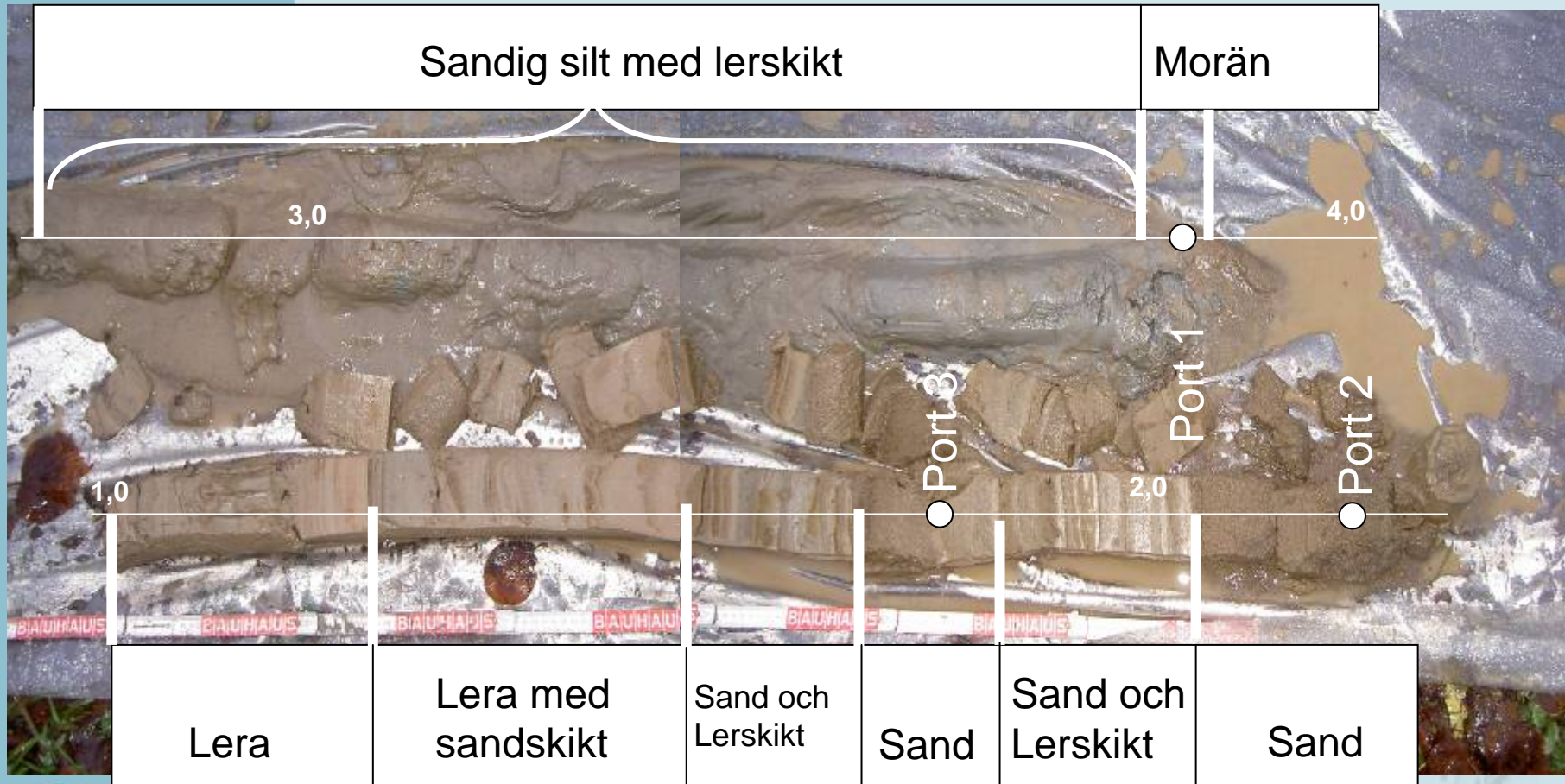
## Sandiga grusiga prover

Morän



# JORDARTSTOLKNING

Kartläggning av jordprofil 1 – 4 m under markytan



# FORDON OCH MONTERING

## Lastbil

(Arkil)



## Liten borrhigg

(Sialtech)



## Dubbla borrhuvuden (2 metoder)



## Rotasonic, kraftig rigg

(Boart&Longyear)



## Traktor-montage

(Eijkelkamp)



## EXEMPEL PÅ PROJEKT UTFÖRDA I SVERIGE

### Projekt 1:

Borrning -193 m, 24 punkter, jordlagertolkning, jordprover

Jordart-lera, silt och sand

Rör – CMT (peh) i 24 borrhål, 3 intagsnivåer

Tid – 7 dagar

Borrkostnad – 75 000 SEK , 390 kr/m

### Projekt 2:

Borrning – 62 m, 8 punkter, jordlagertolkning, jordprover

Borrning i 45 graders lutning (4 borrhål)

Jordart – fyllning, lera, morän

Rör – PEH i 3 hål

Tid - 3 dagar (33 m en dag!)

Kostnad totalt – 68 000 SEK, 1 100 kr/m

Borrkostnad ca 15 000 SEK/dag (500 – 1000 kr/m)

## NACKDELAR

- Små utrustningar klarar inte grövre friktionsmaterial
- Utvecklar värme vid svårgenomträngliga jordar  
(Flyktiga ämnen förångas)
- Rotasonic – stora och dyra, än så länge
- Vibrationstekniken kan ge skador på utrustningen
- Begränsad kunskap i Sverige

## Värme (all fukt förångad)





# PROVER FRÅN KRAFTIGA RIGGAR

Exempel på andra typer av provtagningar  
(Nordamerika)

