

# Renare Mark

MIP-Sondering  
Beskrivelse og muligheder

Palle Ejlskov, Direktør, Cand. Scient (MSc.) Hydrogeologi

Malmö 6-7 maj 2008

- **Geoprobe MIP system®** er et boreværktøj til præcisionskortlægning af jord- og grundvandsforurening.
- Ejlskov har 2 borerigge og 9 års erfaring med metoden.
- Vi er blandt de førende i Europa indenfor Geoprobe MIP-systemet til kortlægning af flygtige organiske komponenter i jord og grundvand.

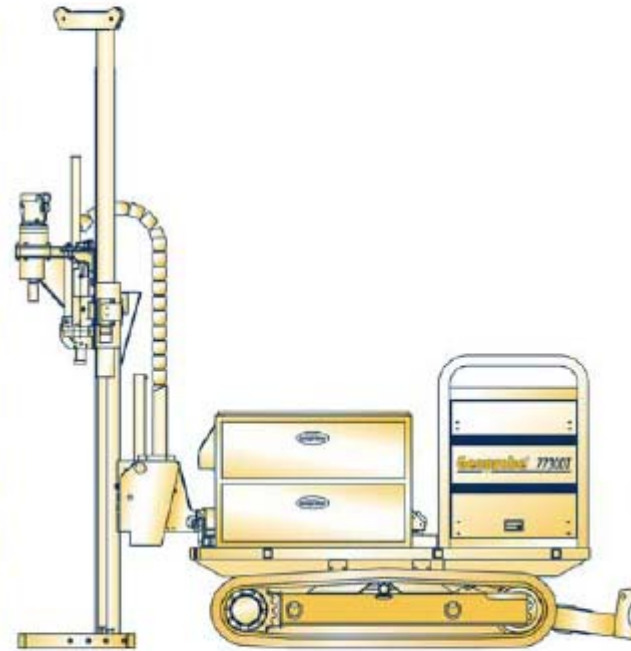


## Generel beskrivelse af Geoprobe system®



## ● Geoprobe® Model 7730DT

Stroke	77 in.	1956 mm
Weight	9,600 lbs.	4358 kg
Width	78 in.	1981 mm
Length (folded)	144 in.	3658 mm
Height (folded)	102 in.	2591 mm
Height (unfolded)	184 in.	4674 mm
Lateral Movement (side-to-side)	39 in.	991 mm
Foot Travel	39 in.	991 mm
Extension	30 in.	762 mm
Down Force	35,000 lbs.	160 kN
Retraction Force	47,000 lbs.	214 kN
Hydraulic Pressure (system)	2,450 psi	169 bar
Hydraulic Flow Rate (system)	40 gpm	151 Lpm
Hammer System	GH62	GH62
Percussion Rate	32 Hz	32 Hz
Torque (hammer motor)	560 ft. lbs.	759 Nm
Rotation Rate (hammer motor)	0-240 rpm	(bi-directional)
Fuel Capacity (diesel)	32 gal.	121 L
Engine (diesel)	Kubota, 4-cylinder turbo	
Engine Power	75 hp	56 Kw
Ground Speed	0-4.5 mph	0-7.2 kph
Surface Load	4.2 lb/in <sup>2</sup>	0.3 kg/cm <sup>2</sup>
Water Transport Capacity	50 gal.	190 L
Pressure Washer Output (pressure)	2,000 psi	138 bar
Pressure Washer Output (flow)	3 gpm	11 L/min
Winch Rating	3,000 lb.	1,362 kg
Winch Speed	0-75 fpm	0-23 m/min



## ● Geoprobe® Model 54DT

Stroke	54 in.	1,372 mm
Weight	3,700 lbs.	1680 Kg
Width	48 in.	1219 mm
Length (folded)	92 in.	2337 mm
Height (folded)	65 in.	1651 mm
Height (unfolded)	123 in.	3124 mm
Lateral Movement (side-to-side)	32 in.	813 mm
Foot Travel	39 in.	991 mm
Extension	15 in.	381 mm
Probe Cylinder Diameter	4 in.	102 mm
Down Force	20,000 lbs.	89 kN
Retraction Force	27,000 lbs.	120 kN
Hydraulic Pressure (system)	2,200 psi	152 bar
Hydraulic Flow Rate (system)	20 gpm	76 L/min

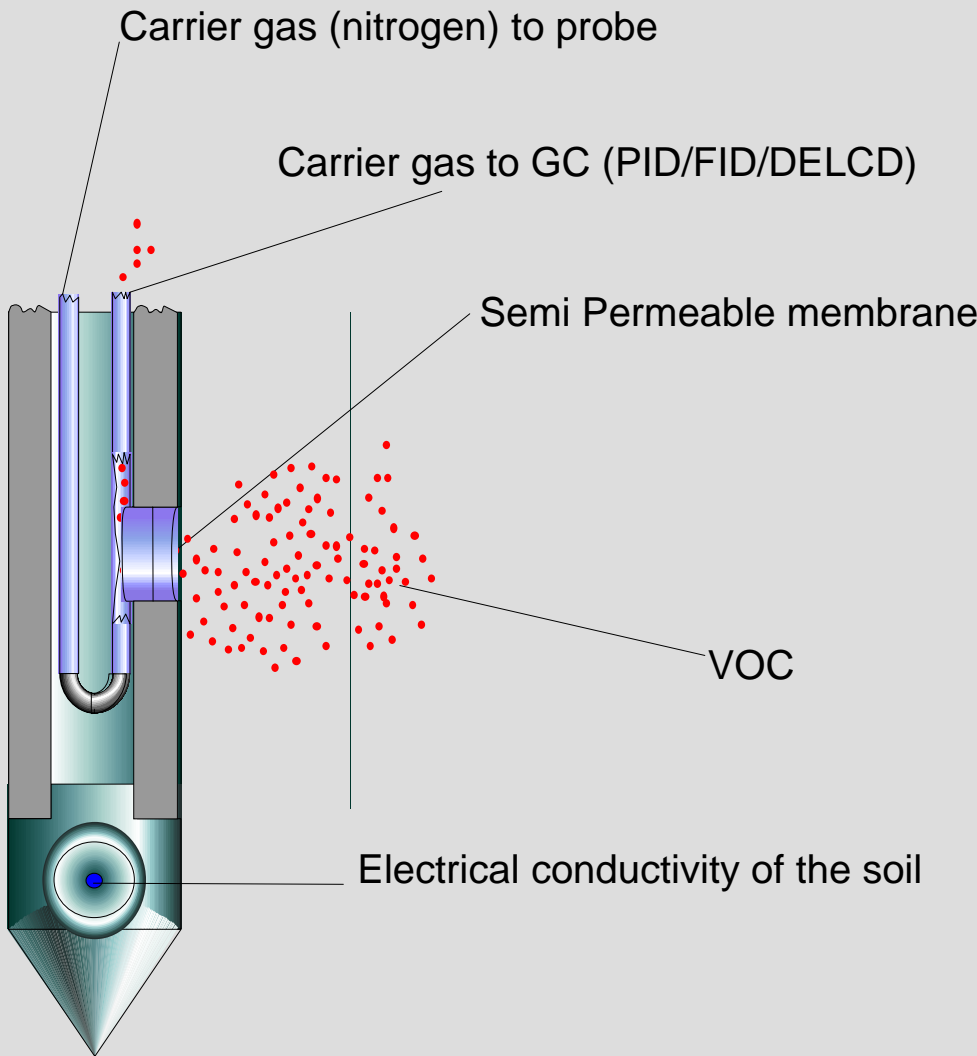


Hammer System	GH41	GH41
Percussion Rate	33 Hz	33 Hz
Torque (hammer motor)	609 ft. lbs.	826 Nm
Rotation Rate (bi-directional)	135 rpm	135 rpm
Electrical System	12V DC	12V DC
Fuel Capacity (diesel)	10 gal.	38 L
Engine (diesel)	Kubota, 4 cylinder	
Engine Power	29 Hp	22 Kw
Cooling System	Liquid	Liquid
Outrigger Extension	16 in.	406 mm

- Med systemet kan der udtages niveauspecifikke prøver af:
  - Jordprøver i mættet og umættet zone
  - Poreluft i umættet zone
  - Grundvandsprøver i mættet zone

**Jordprøver** udtages som kerneprøver i acrylrør. Prøverne er uforstyrrede og kan sammenlignes med A-rør (anvendes ved geoteknik). Prøverne kan sendes til test med hensyn til vurderinger af potentialet for naturlig nedbrydning.







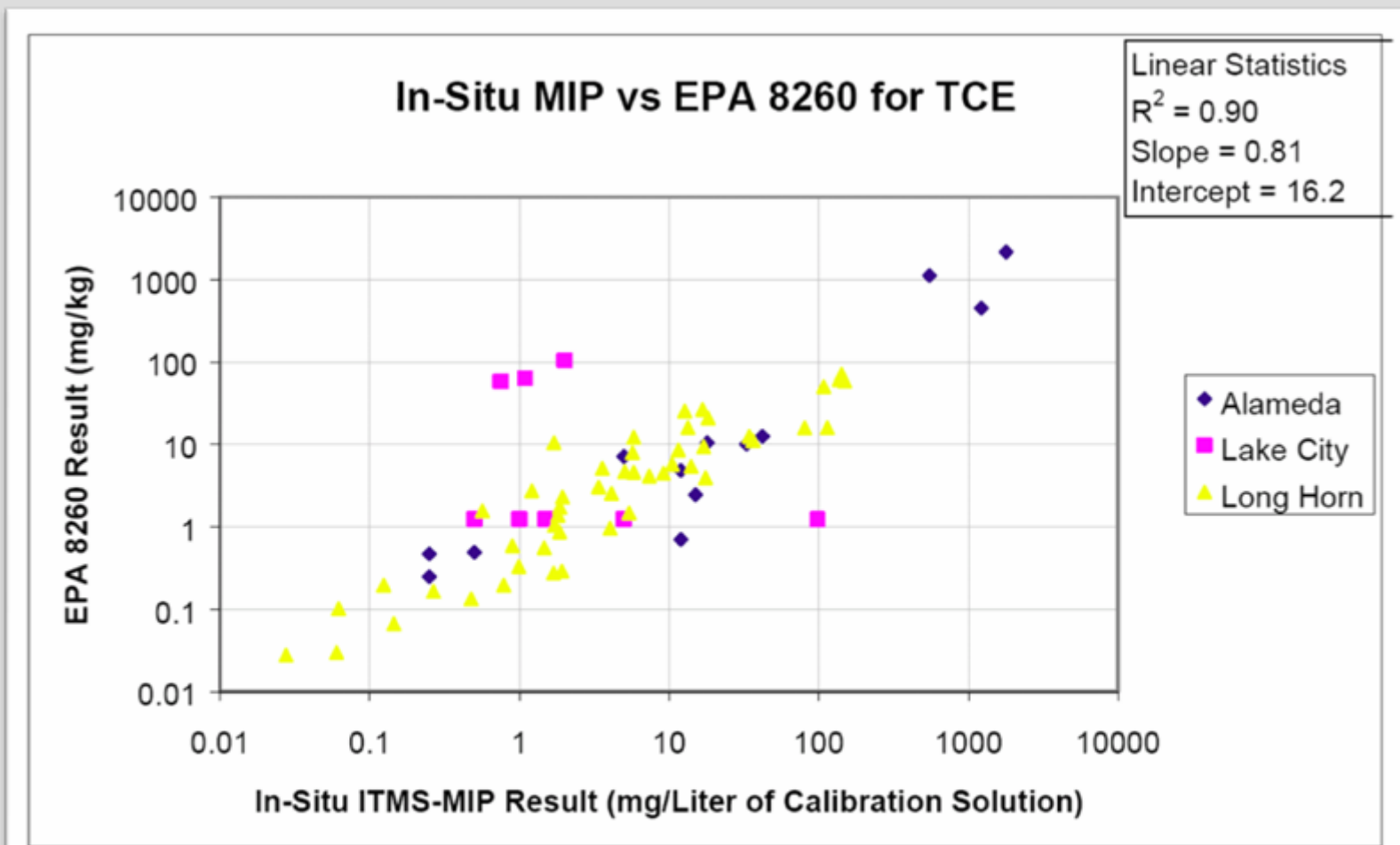


Figure 1. Comparison of co-located soil samples collected in the saturated zone and analyzed by in situ ITMS-MIP and EPA Method 8260 for TCE

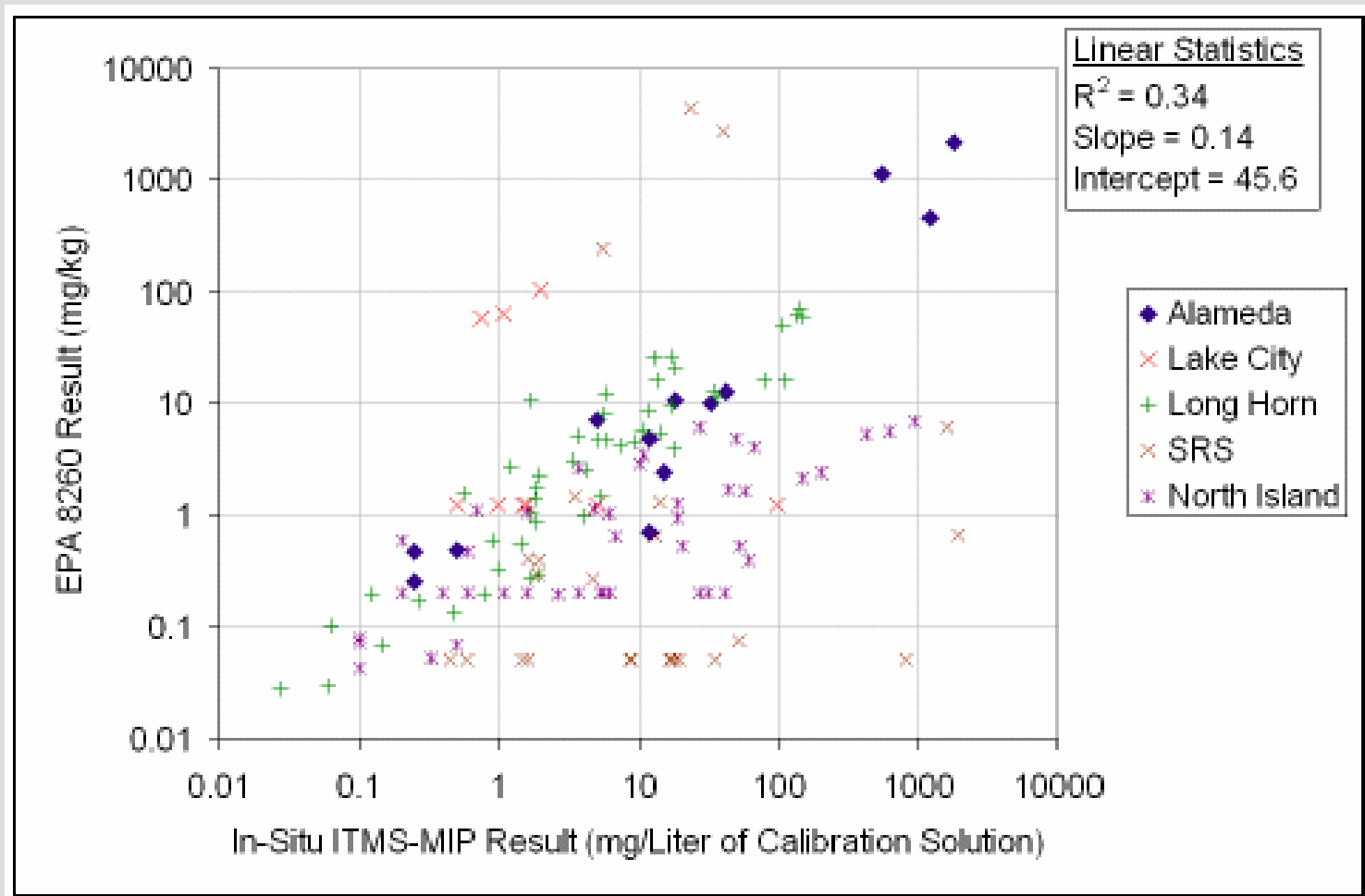


Figure 12. Comparison of co-located samples from five ITMS-MIP sites

Various soil type in the saturated zone

Det dynamiske undersøgelseskoncept  
"Triad Approach"



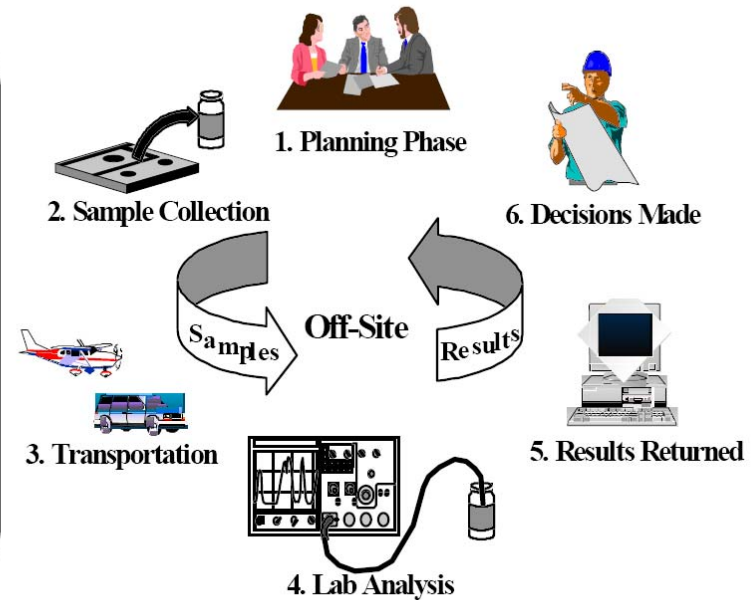
- Traditionel undersøgelse (statisk)

## Characteristics

- pre-planned sampling grids
- off-site lab analysis
- static work plans

## Problems

- high cost per sample
- surprise results
- pressure to oversample
- multiple trips to field



- Dynamisk undersøgelse

## Characteristics

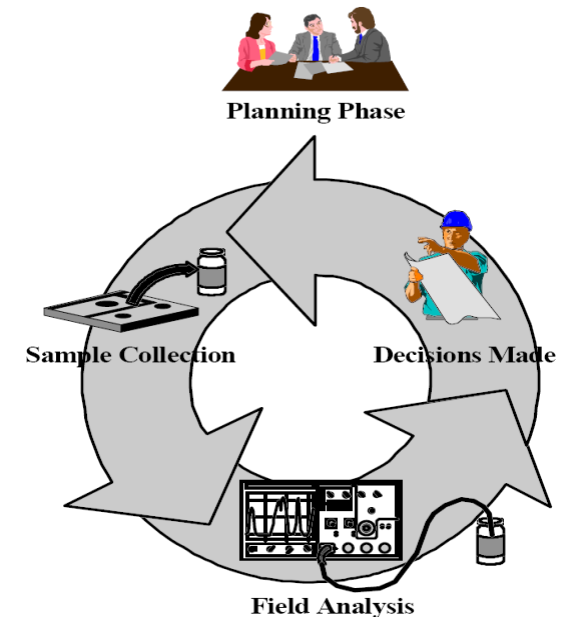
- Real time sample analysis
- Rapid field decision making
- Dynamic workplans

## Advantages

- Reduce cost per sample
- Increase # of samples
- Reduce # of field visits
- Faster, better, cheaper

## Requirements

- Field analytical methods
- Decision support in the field





- Afgræns forureningen kvalitativt med MIP
- Tilpas strategien løbende afhængig af resultater
- Udtag kun relevante prøver (poreluft, jord eller grundvand) til dokumentation
- Udfør relevante felttest (slugtest, feltanalyser)
- Tag hjem med det tilstrækkelige datagrundlag

NIRAS



- Kontinueret måling af jordens ledningsevne
- Kontinuert måling af det kvalitative indhold af flygtige organiske forbindelser herunder chlorerede opløsningsmidler
- Udtage intakte jord-, vand- og poreluftprøver i præcist de niveauer, der ønskes
- Slugtest (niveauspecifik) til bestemmelse af hydraulisk ledningsevne
- Udføre kerneboringer til op til 30 m u. t. Kernerne opsamles på gennemsigtige acrylrør
- Hulsneglsboringer op til 30 m u. t.
- Filtersætning. Installation af 32-63 mm PEH-filter eller præfabrikerede stålfiltre.
- Installation af tensiometre i umættet zone
- Installation af gasmoniteringsfiltre
- Frifasekortlægning med FluteLiner®.
- Injektion af ORC®, HRC®, KMnO<sub>4</sub>, melasse m.fl.

- Hurtigt og flexibelt undersøgelseskoncept
- Minimerer antallet af prøvetagninger
- Minimerer antallet af monitoringsboringer
- Minimerer undersøgelsestiden
- Undgå ekstra mobiliseringer
- Minimerer markskader
- Sikre at feltarbejdet/prøvetagning er fyldestgørende til at træffe konsistente konklusioner om forureningens karakter, kompleksitet og udbredelse.
- Letter valg af eventuel afværgemetode
- Højere kvalitet af undersøgelser til lavere pris

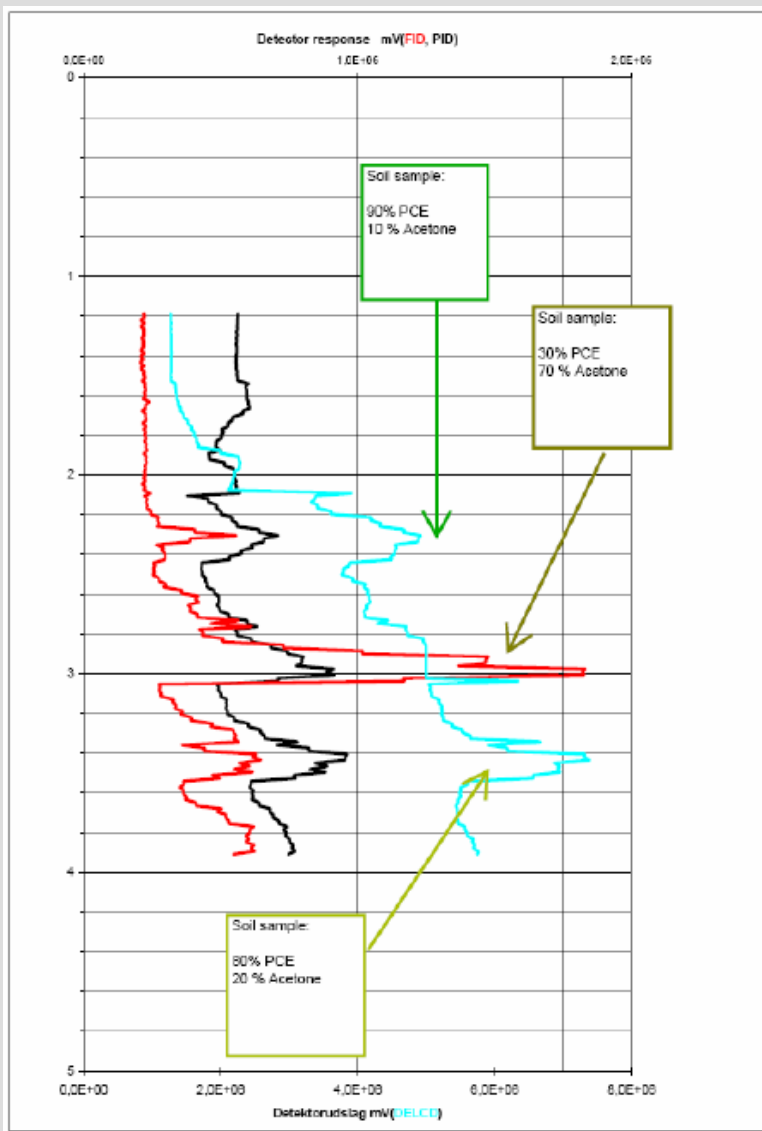


- Maksimal dybde 30 m u. t.
- MIP-sonden kan kun måle flygtige organiske komponenter eller stoffer der ændre den elektriske ledningsevne i jorden væsentligt
- Specielle geologiske forhold kan mindske den maksimale dybde

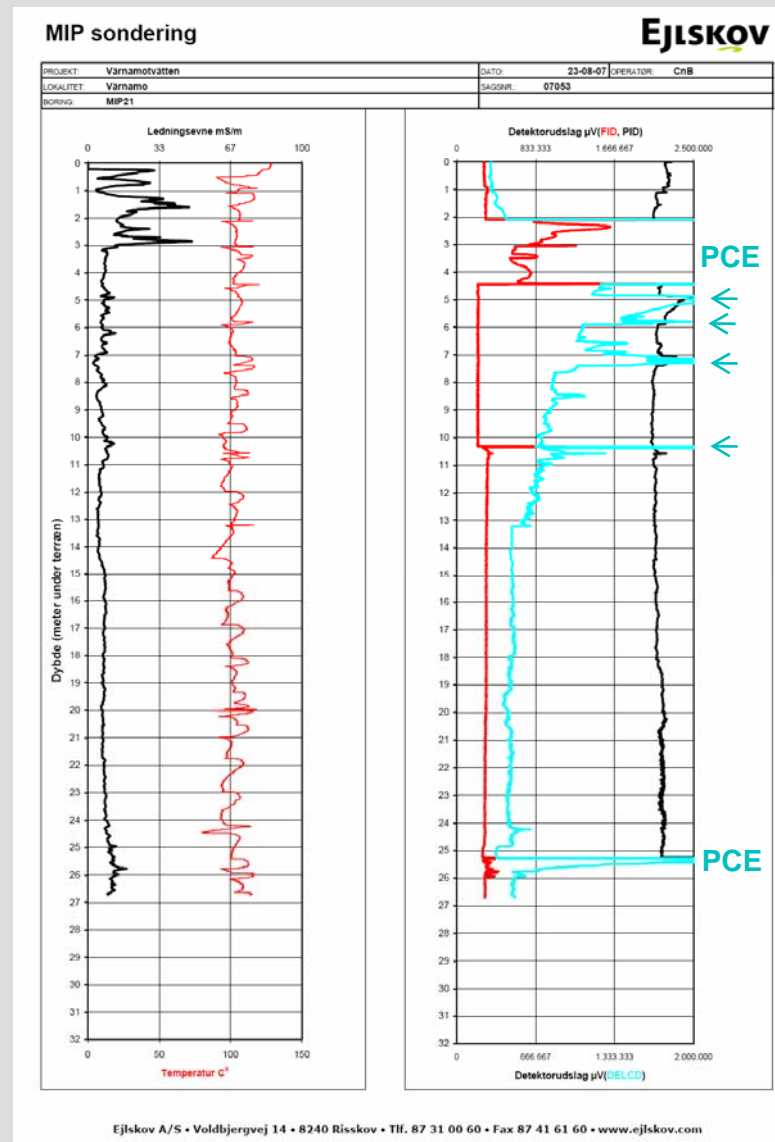
# Cases

## Eksempler på MIP-profiler

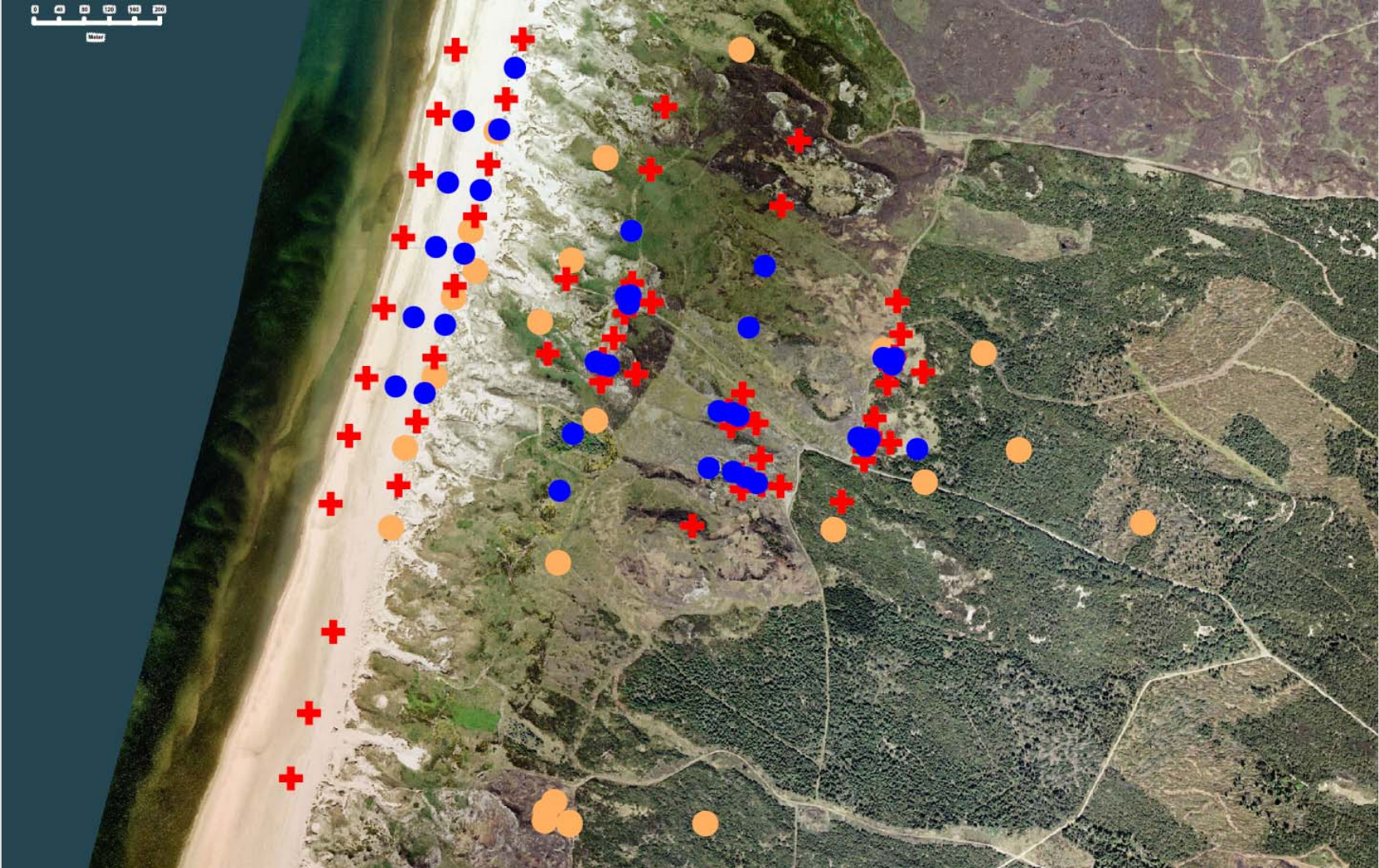
### Blandet forurening



### PCE

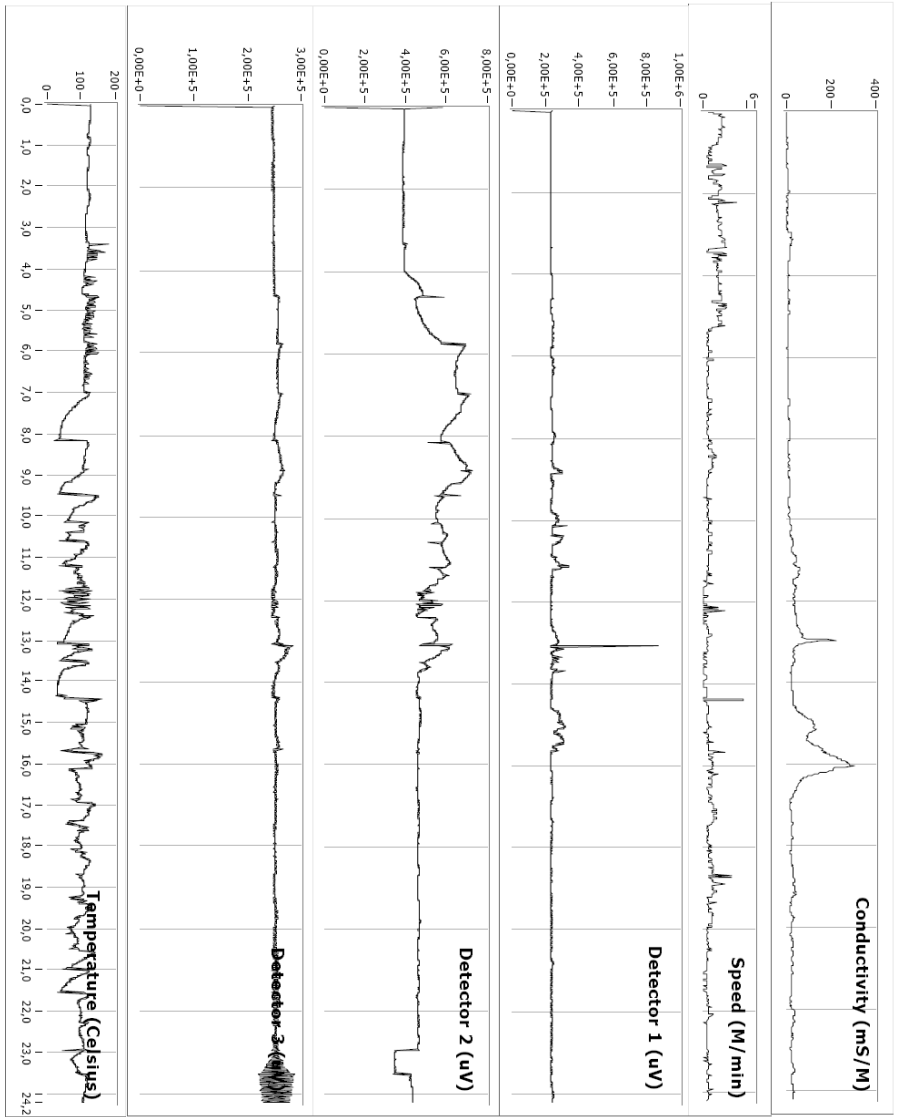


# Kærgård Klitplantage

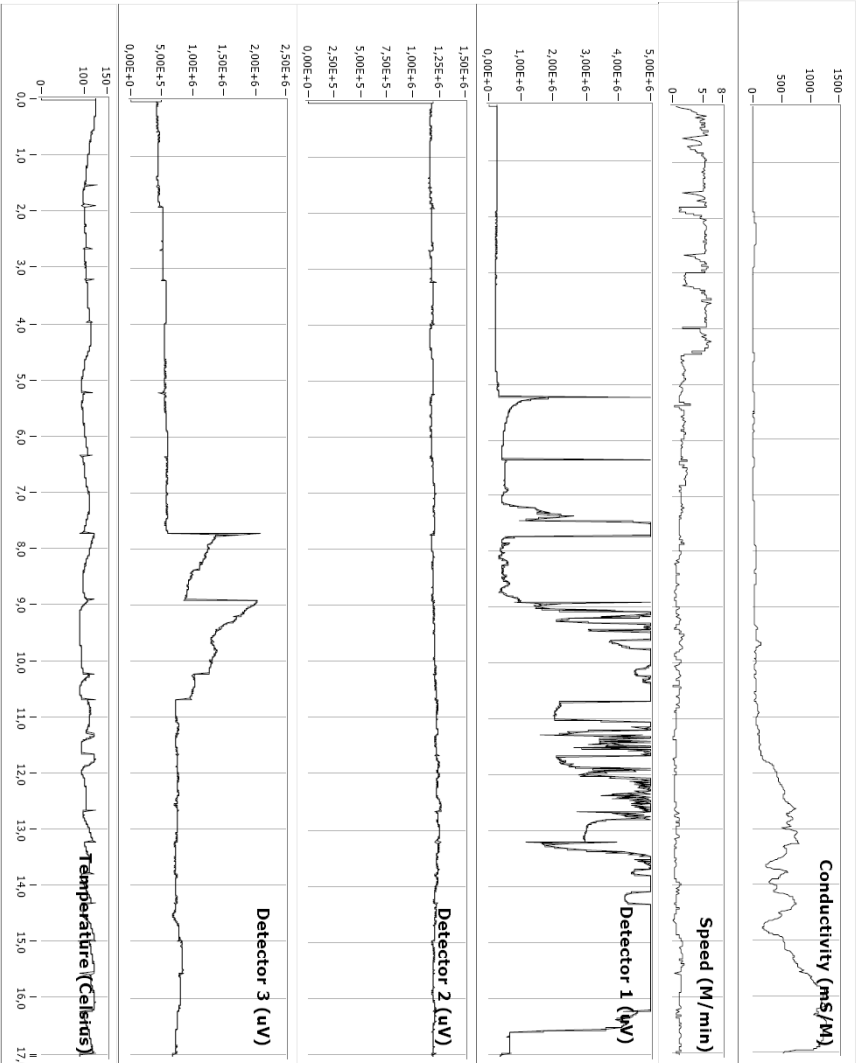


## Kærgård Klitplantage

Log: A:\EC0114.DAT

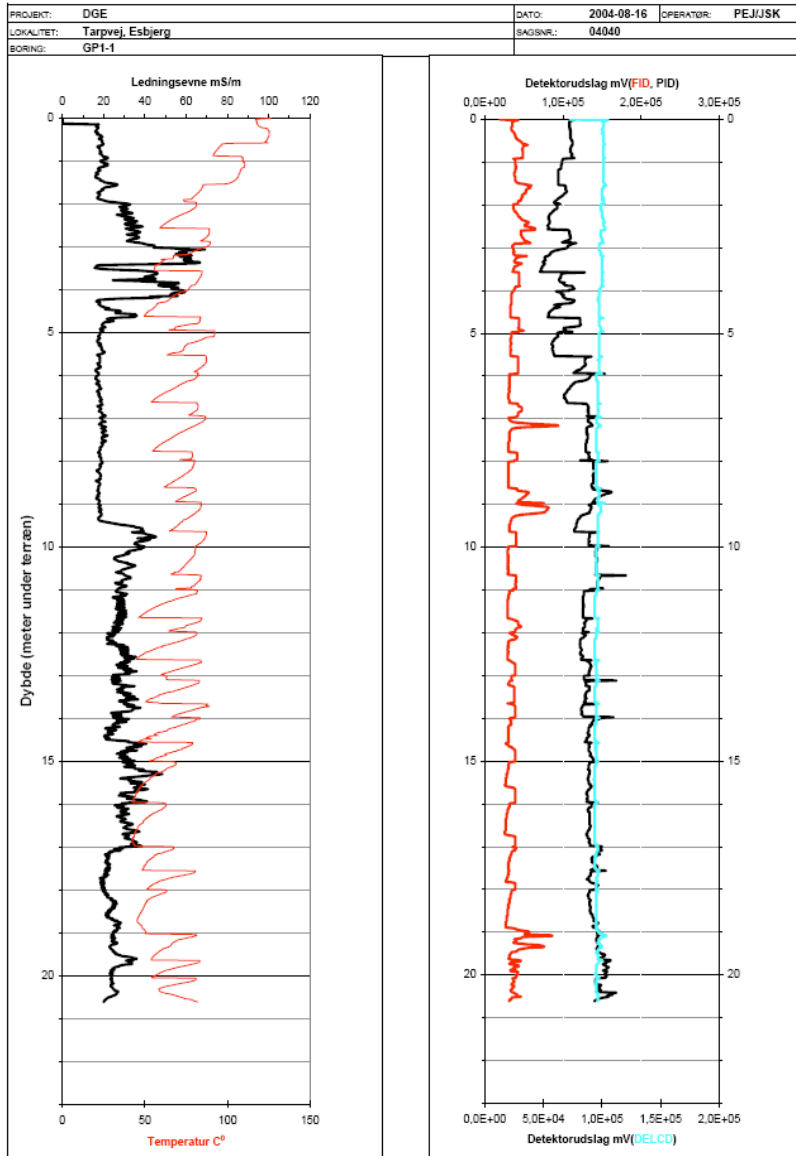


Log: C:\05071\Data\MIP\GS660123.dat

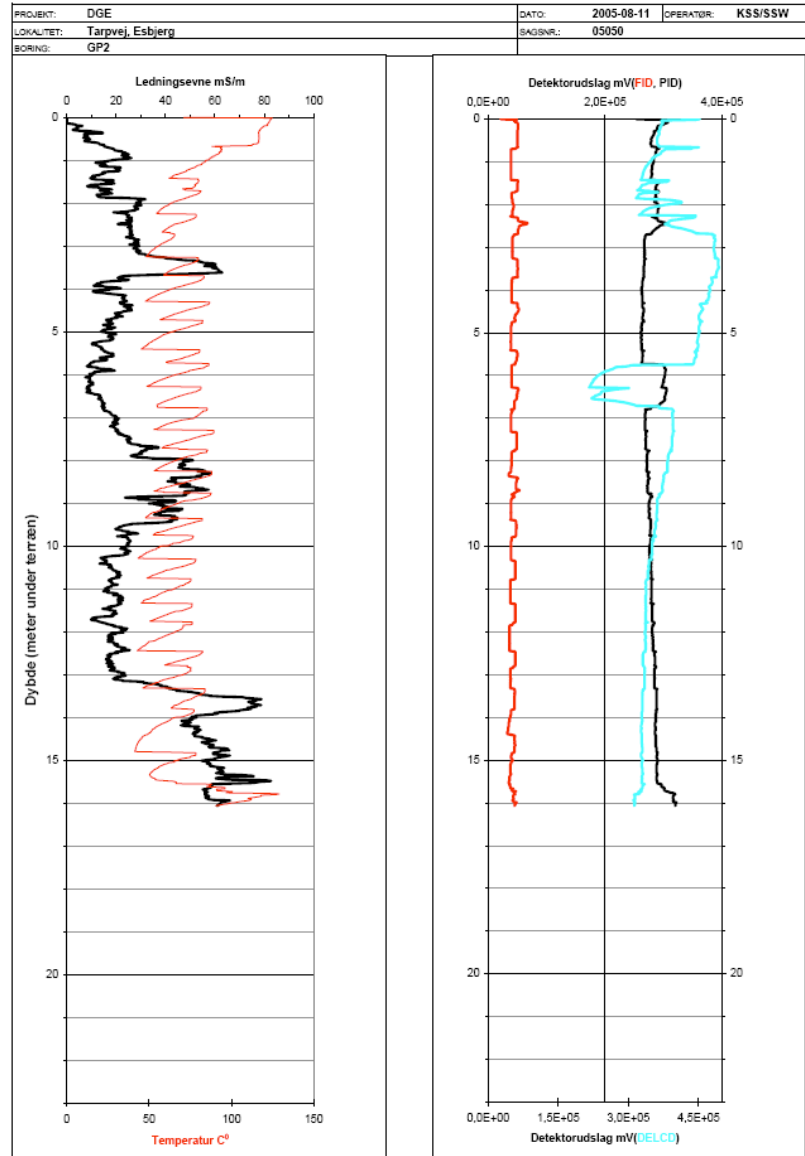


## Tarp

### MIP sondering

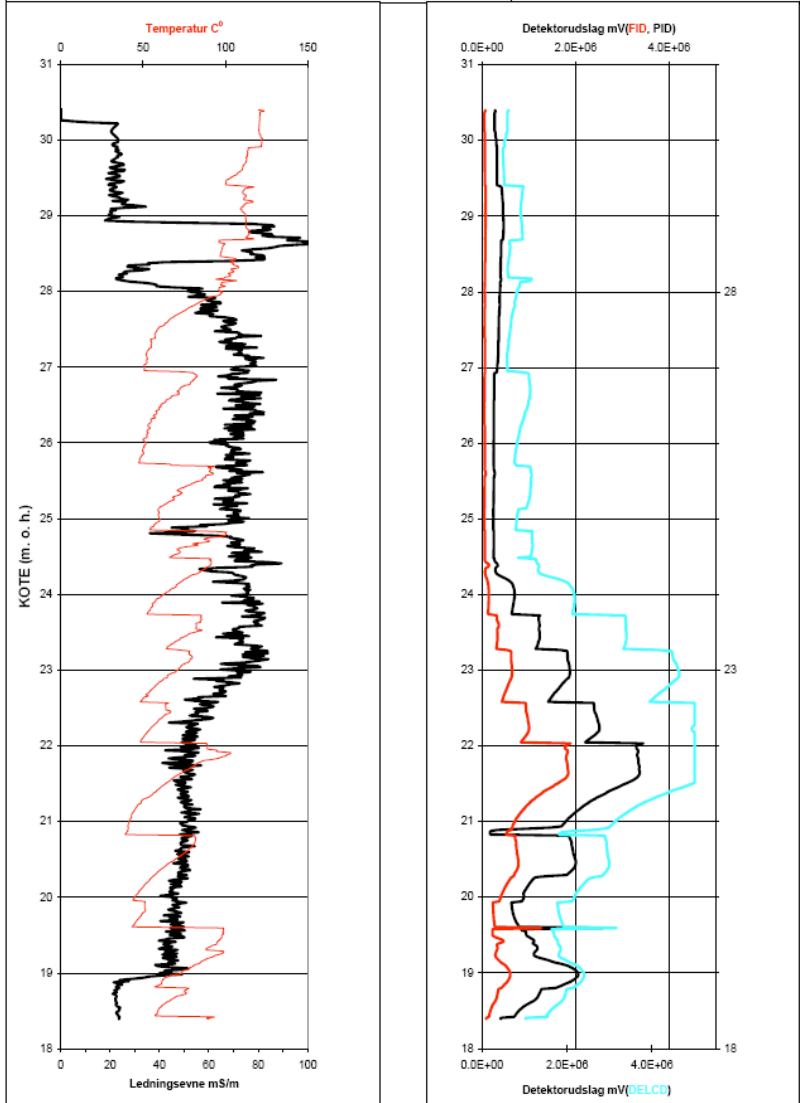


### MIP sondering



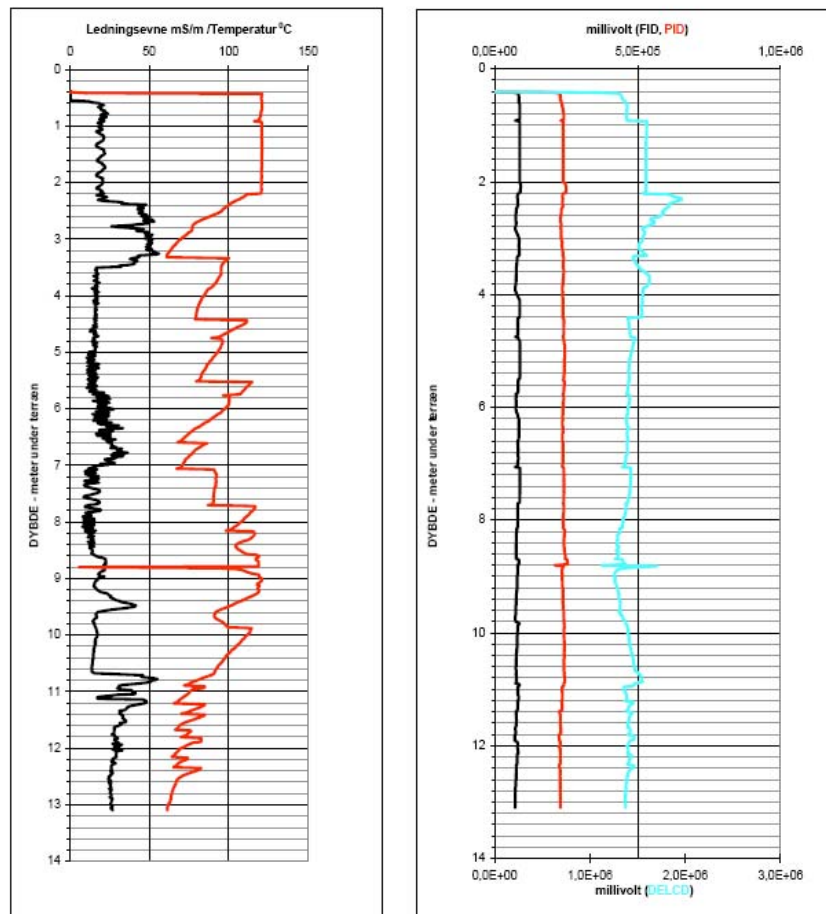
### MIP sondering

PROJEKT: NIRAS	DATE: 2005-09-24	OPERATOR: KSS/SSW
LOKALITET: Knullen, Højby	SAGSNR.: 050xx	
BORING: GP1		terreankote 30,8



### MIP sondering

PROJEKT: Mijæundersøgelse	DATE: 2005-11-16	OPERATOR: PEJ/KSS
LOKALITET: Nærum Brandstation	SAGSNR.: 05070	
BORING: GP1		

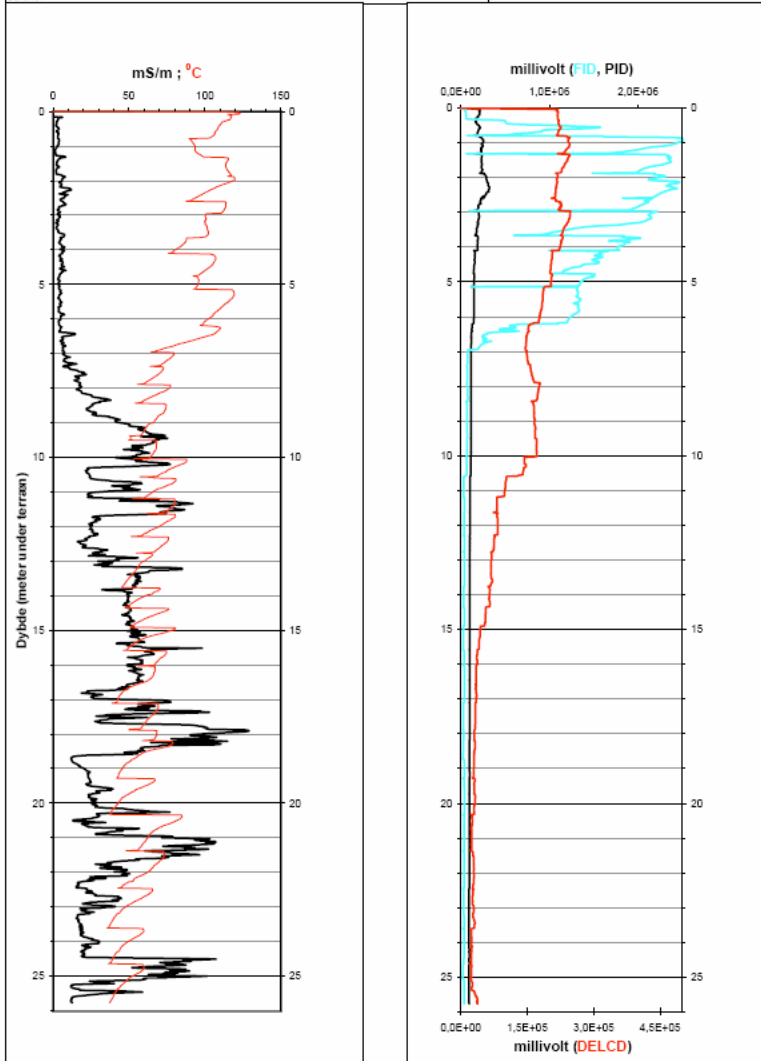


## Andholm

### MIP sondering

**EJLSKOV**

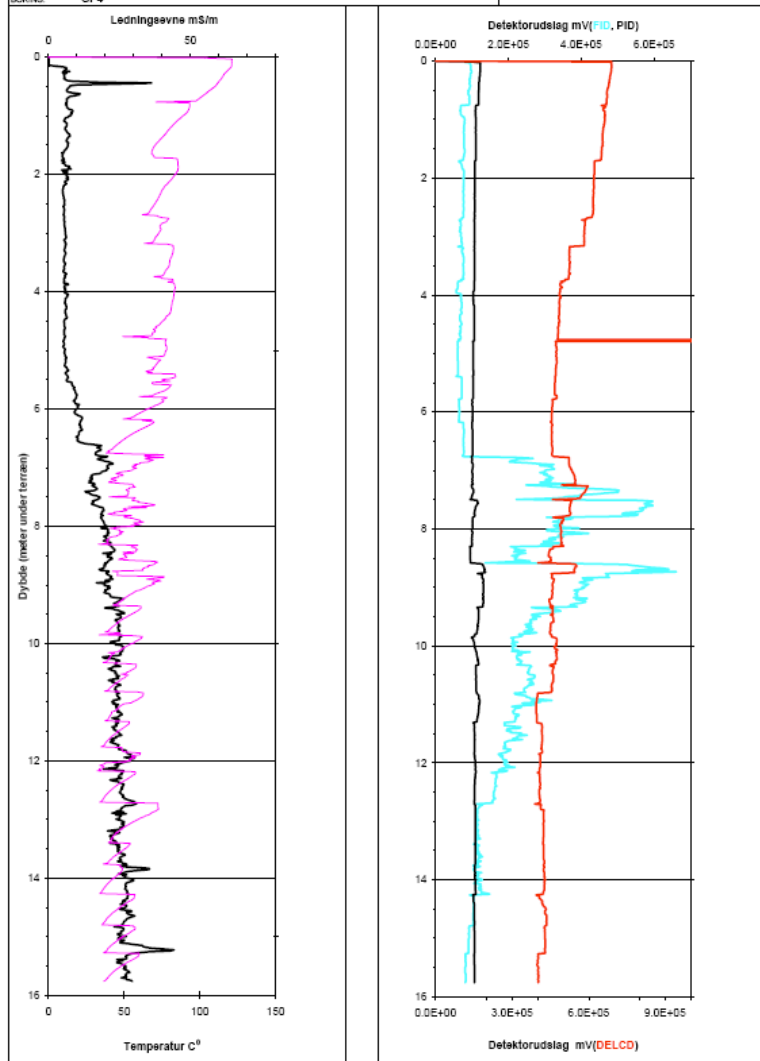
PROJEKT: Geoprobeundersøgelse	DATE: 2004-12-12	OPERATOR: PEJKSS
LOKALITET: Andholm	SAGSNR: 04062	
BORING: Andholm-1		



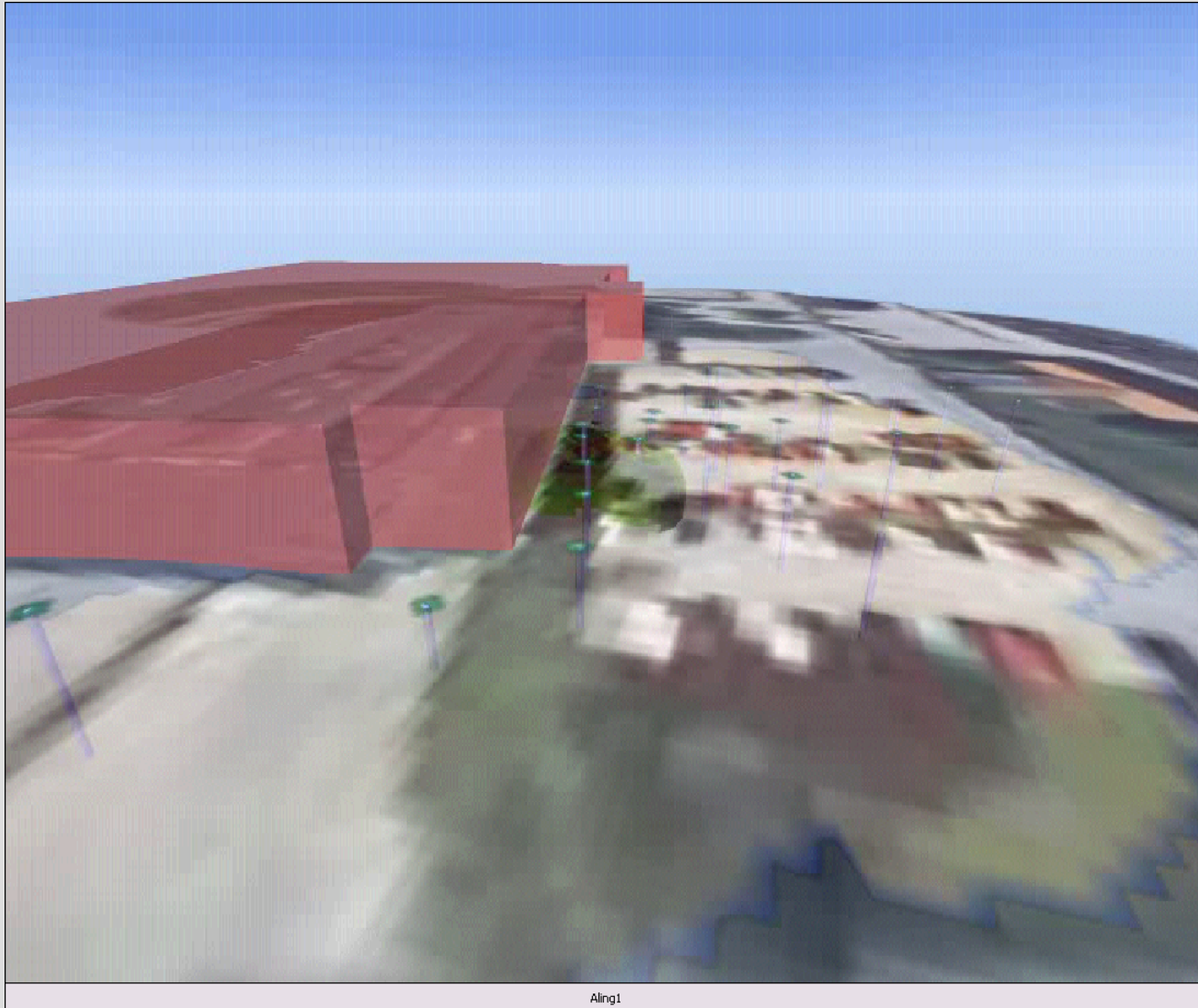
### MIP sondering

**EJLSKOV**

PROJEKT: Geoprobeundersøgelse	DATE: 2005-04-25	OPERATOR: PEJSSW
LOKALITET: Andholm Løseplads	SAGSNR: 04062	
BORING: GP4		







Aling1