

GEOFYSIK

MÖJLIGHETER OCH BEGRÄNSNINGAR

KURSMÅL

Efter minikursen har deltagaren fått:

- *kännedom om hur de vanligaste geofysiska metoderna fungerar,*
- *när de bör användas*
- *vad de kostar*
- *vilka begränsningar de har*

INLEDNING

AGENDA

- Principen för geofysiska metoder
- SÅ och DÅ bör geofysik användas
- Värderna som skapas med geofysik
- Metoderna – med exempel
 - Markradar
 - Resistivitet
 - Seismik
- Kostnader

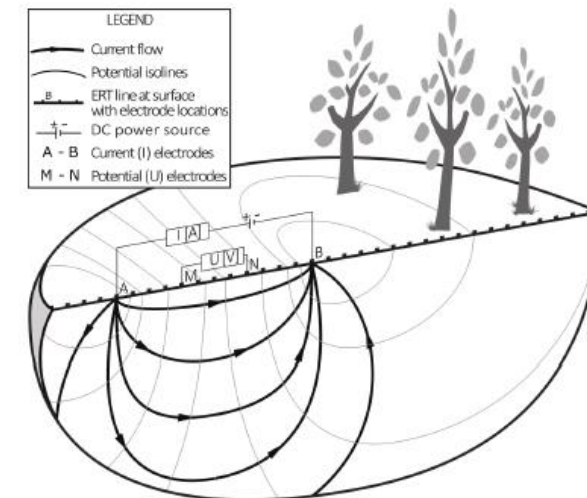
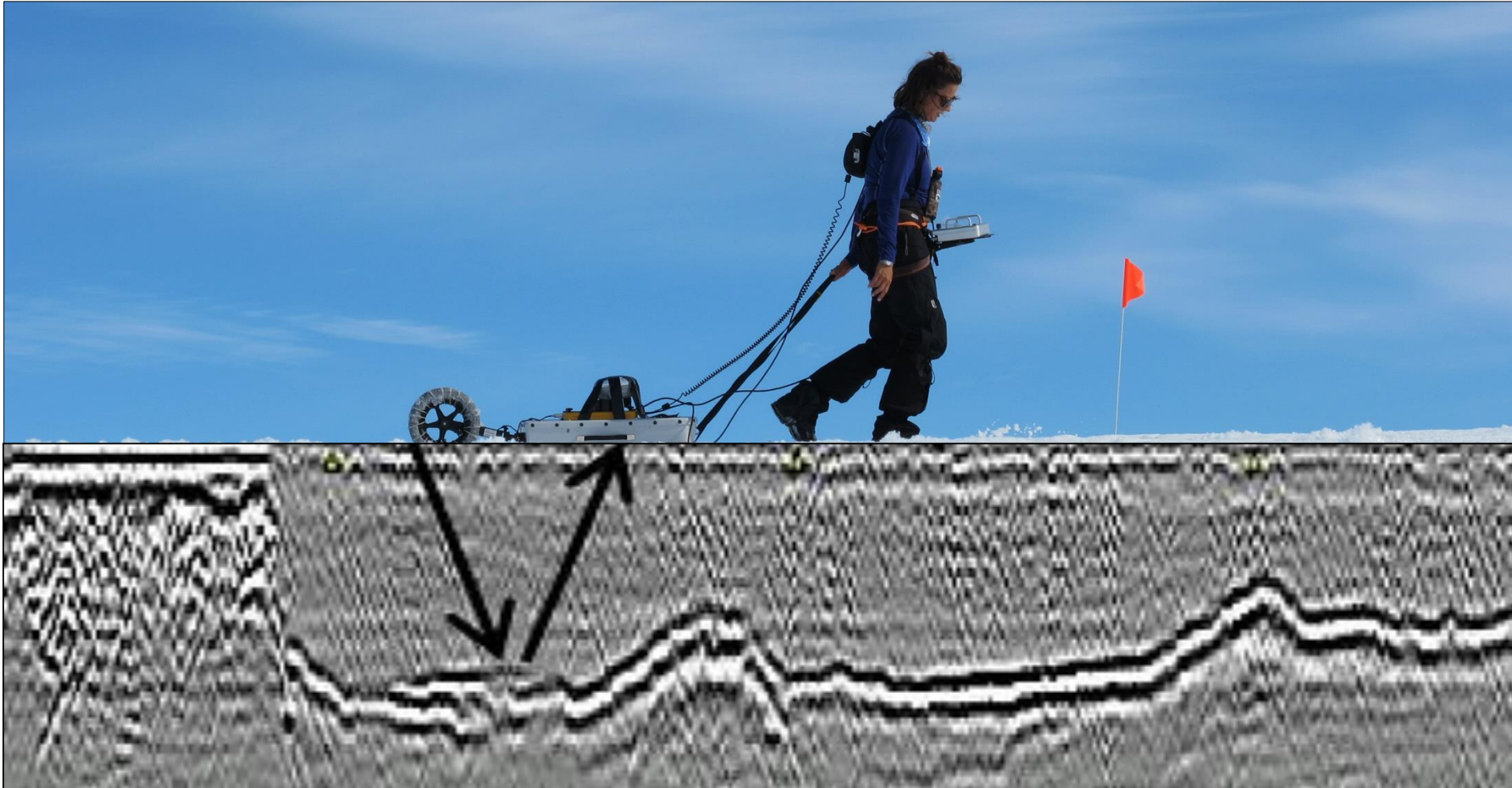


Figure 1. Schematic overview of 2D DCIP measurement principle on a homogeneous subsurface. Original image provided by Nijland et al. (2010).

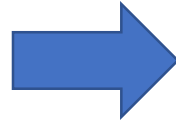
Geofysik i kombination med borrhavn
- det optimala

GEOFYSIK - PRINCIPEN

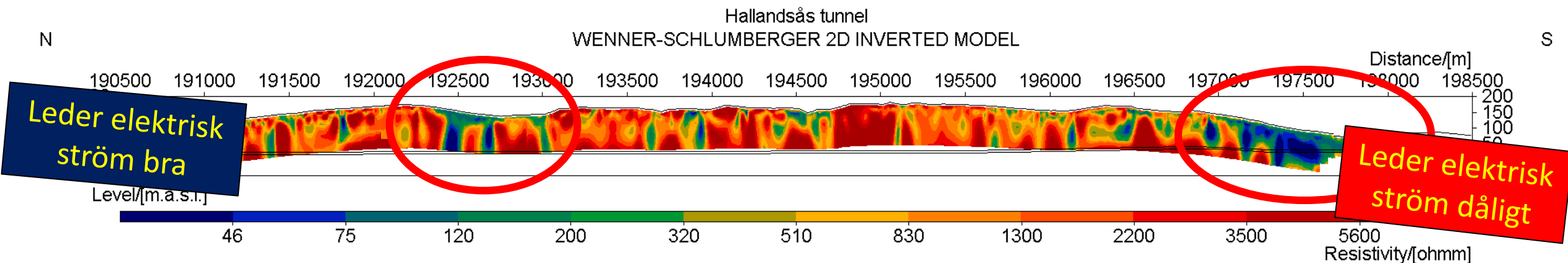


GEOFYSIK - PRINCIPEN

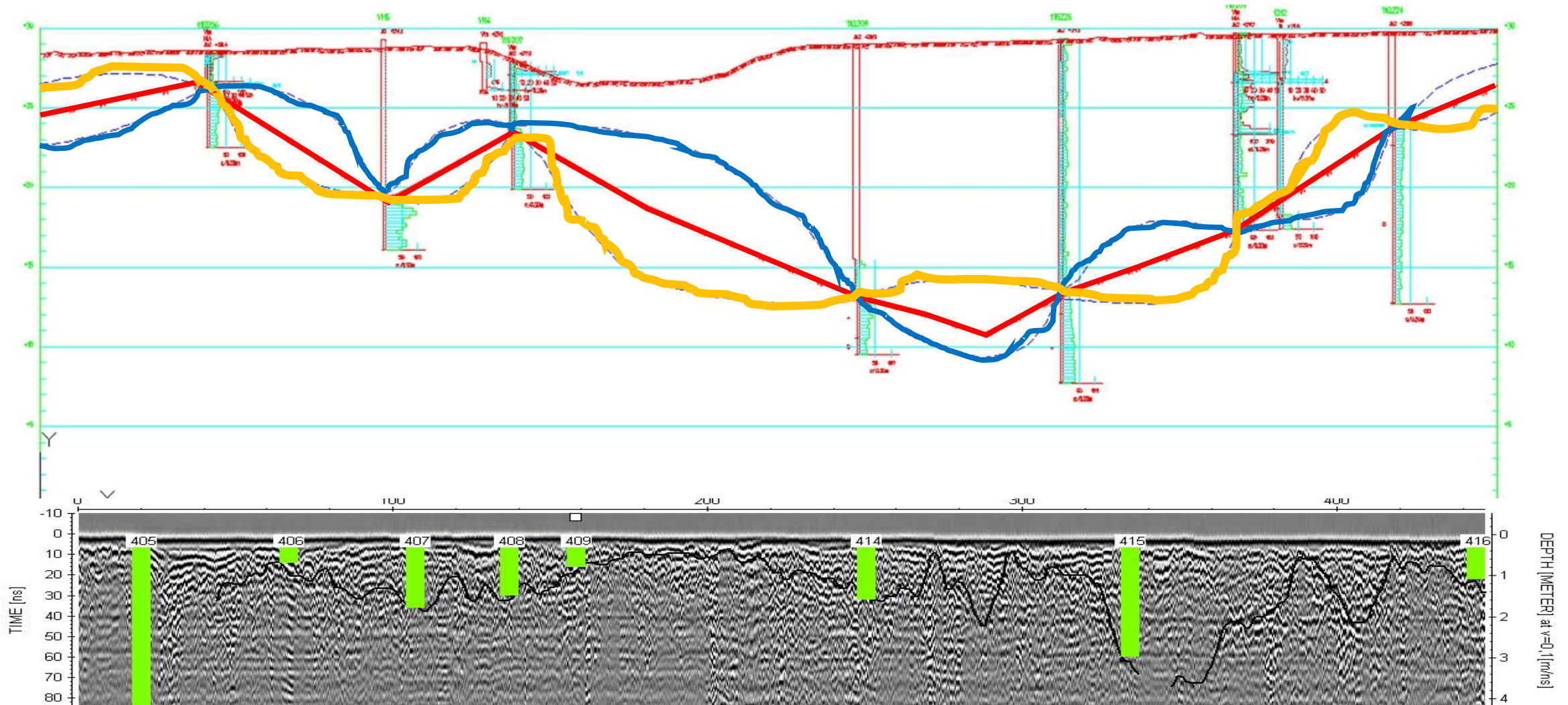
- Mäter en fysikalisk egenskap
 - Ljudvågshastighet
 - Elektrisk ledningsförmåga
 - Magnetism
 - Jordens tyngdkraftsfält
 - ...

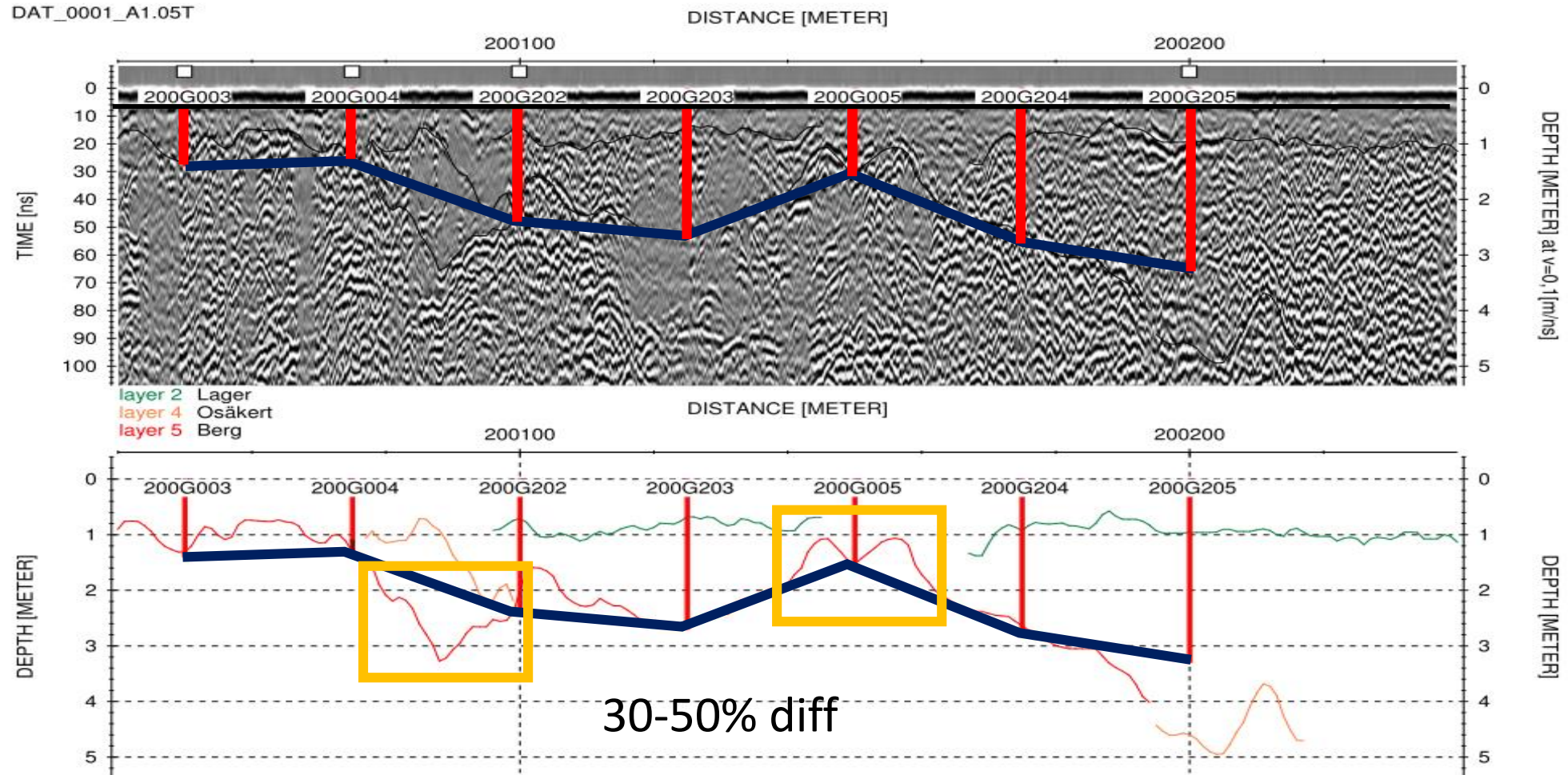


- Tolkar det till olika georelaterade egenskaper
 - Jordart
 - Sprickzon
 - Bergkvalité
 - Förorening
 - Grundvatten
 - Objekt
 - ...



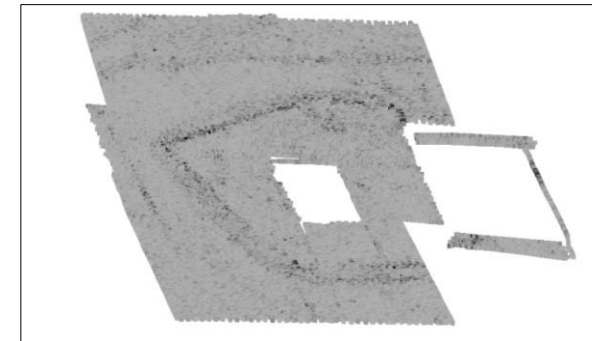
SÅ BÖR GEOFYSIK ANVÄNDAS





DÅ BÖR GEOFYSIK ANVÄNDAS

- Tidigt skede
- Känsliga/Svåråtkomliga områden (Natura 2000 o likn)
- Sprickzoner, Svaghetszoner, Vattenförande zoner
- Ledningar, objekt, arkeologi
- Föroreningar
- ...



VÄRDEN SOM SKAPAS

- Fånga de stora dragen tidigt
- Optimera borrhprogram
- Tidsbesparing/undvika förseningar
- Trygghet i att man har koll på hela volymen
- Riskreducering
- ...

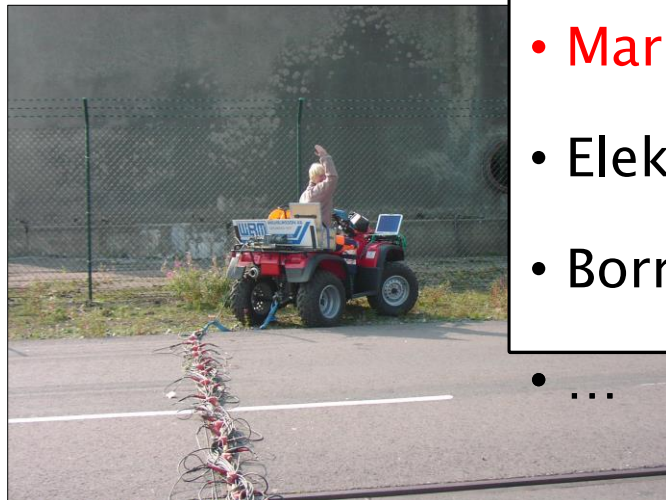


METODERNA

METODERNA



- Magnetometri
- Resistivitet (DCIP/geoelektrik)
- Seismik
- Gravimetri
- Markradar (Georadar)
- Elektromagnetiska metoder (EM-metoder)
- Borrhålslogging

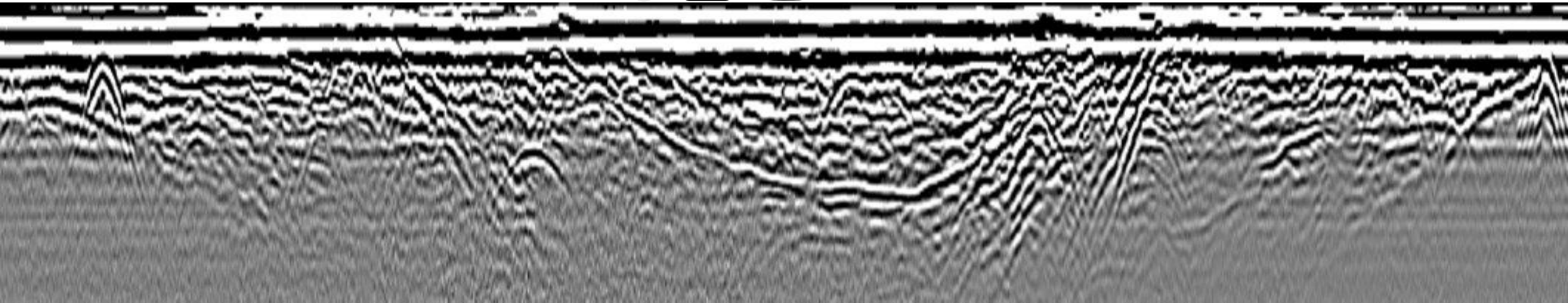
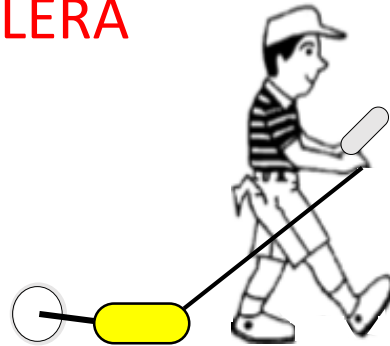


MARKRADAR

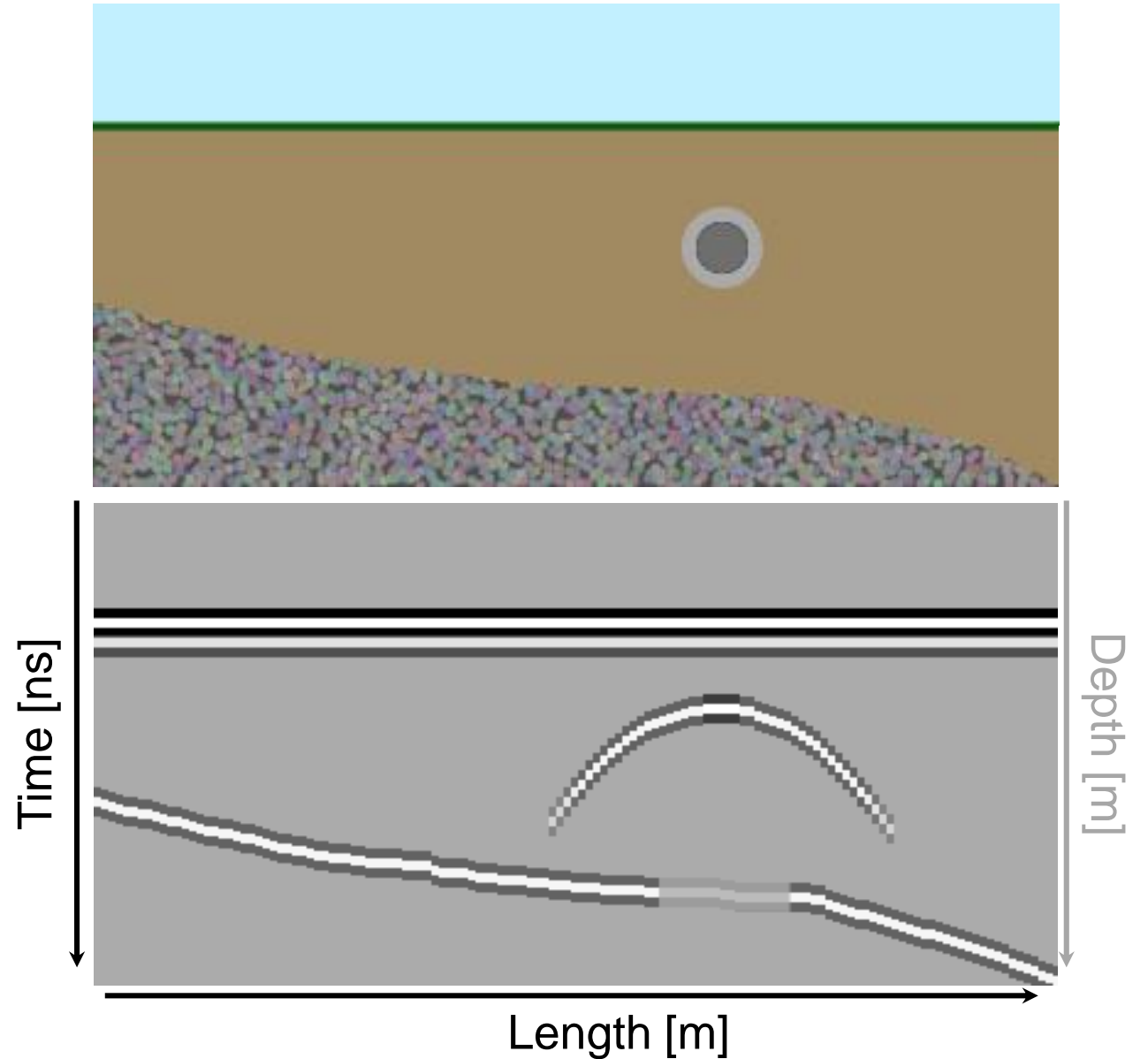
MARKRADAR - PRINCIPEN

SOM ETT EKOLOD I MARKEN

FUNGERAR ÖVERALLT... **UTOM I LERA**



MARKRADAR - PRINCIPEN



MARKRADAR - UTRUSTNING



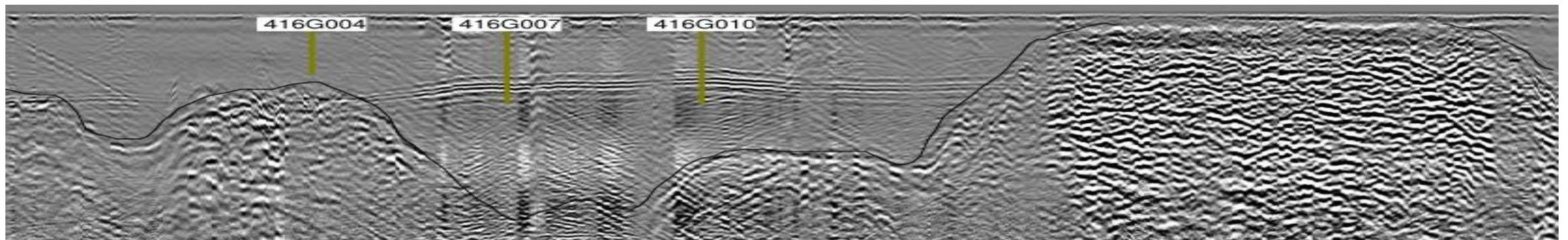
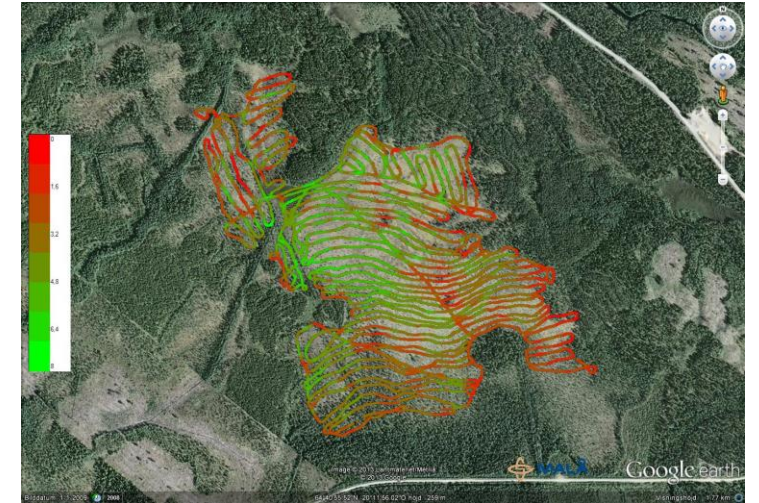
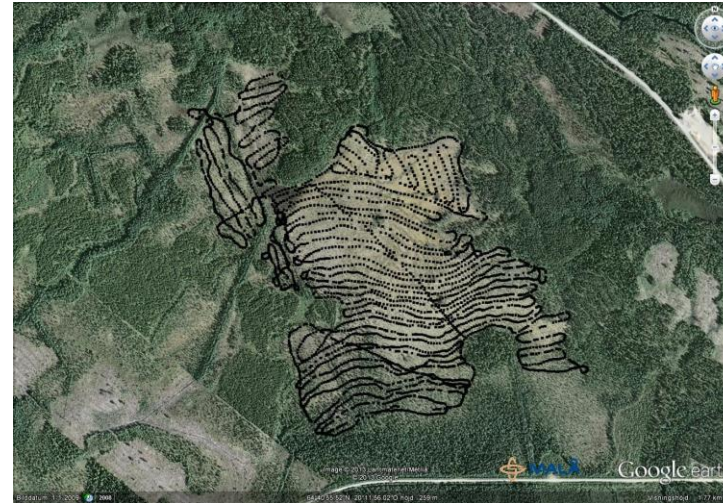
MARKRADAR - UTRUSTNING



DÅ BÖR MARKRADAR ANVÄNDAS

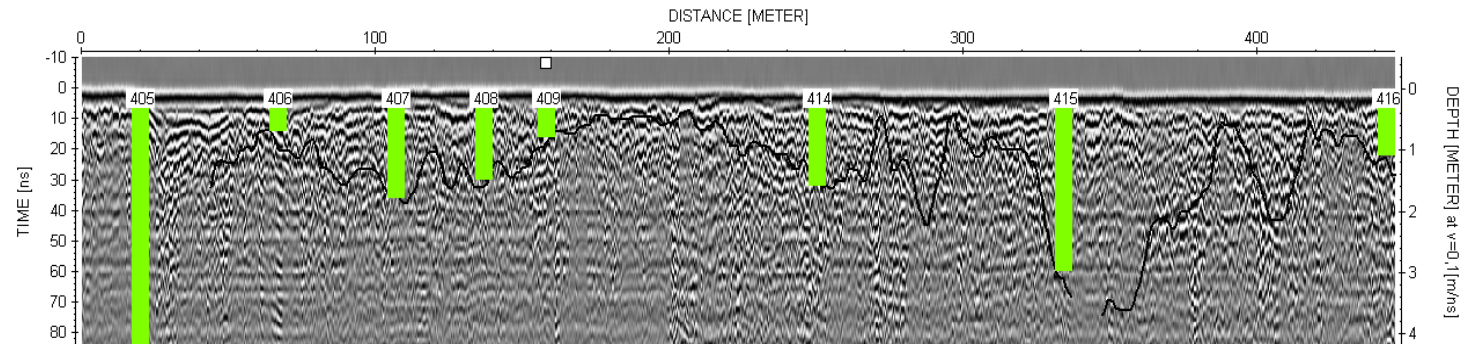
- Geologin i områden med friktionsjordar
- Bergytan i områden med friktionsjordar
- Torvmäktigheter
- Bottenförhållanden i insjöar
- Undermarkskonstruktioner
 - Ledningar, tunnor, husrester...
- När man vill ha **hög upplösning** på sin undersökning
- Djup max 30-40 meter

MARKRADAR - KARTLÄGGNING AV TORV

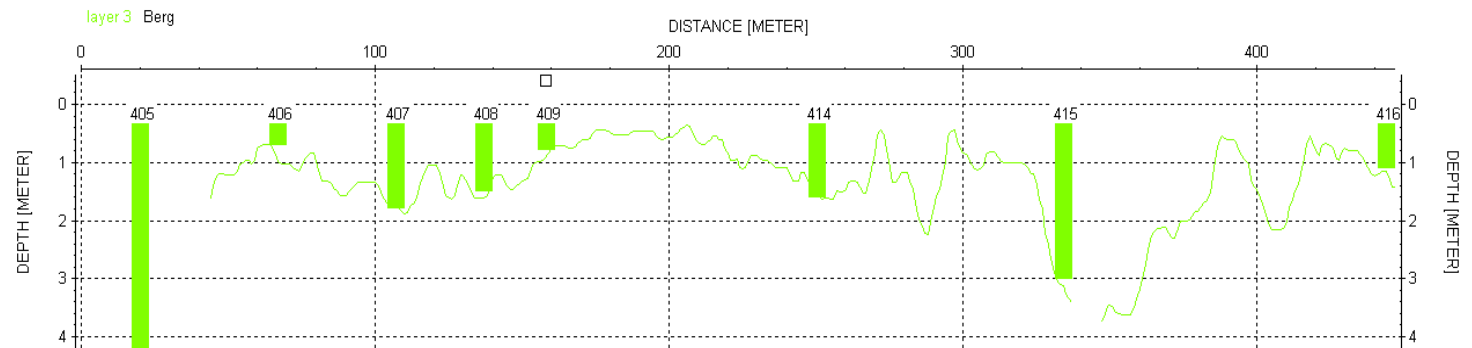


MARKRADAR - KARTLÄGGNING AV BERG (VA)

1. C:\GPRDATA\218475B Kolvik K4\PROCDATA\DAT_0035_A1.02T / traces: 9362 / samples: 512



C:\GPRDATA\218475B Kolvik K4\LINEADATA\DAT_0035_A1.LAY

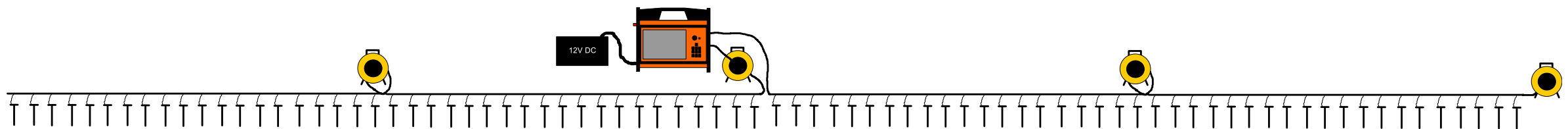
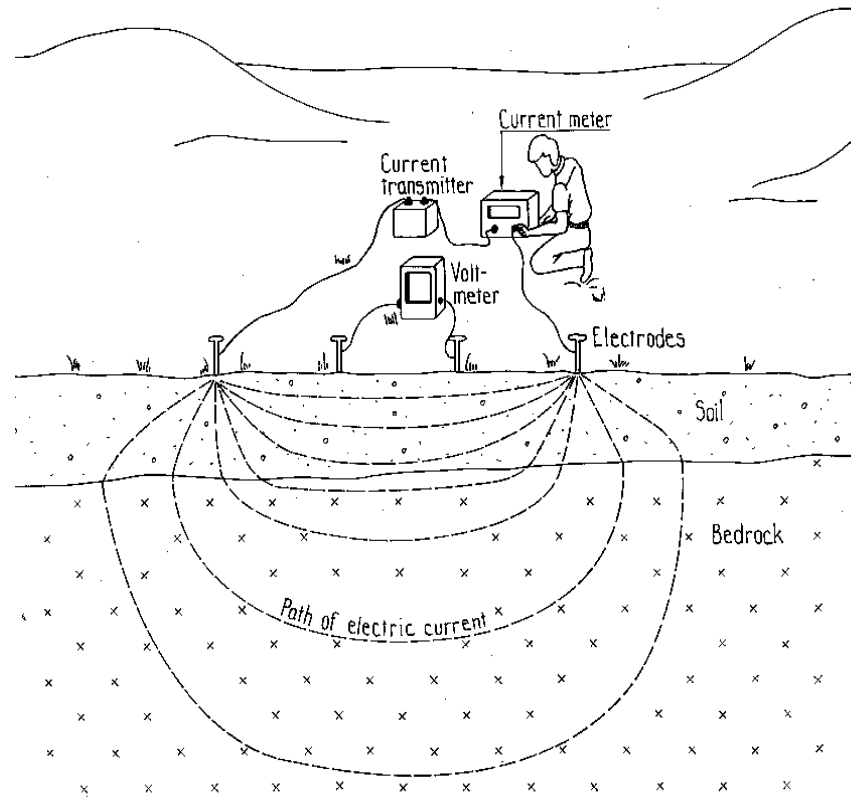


MARKRADAR - SAMMANFATTNING

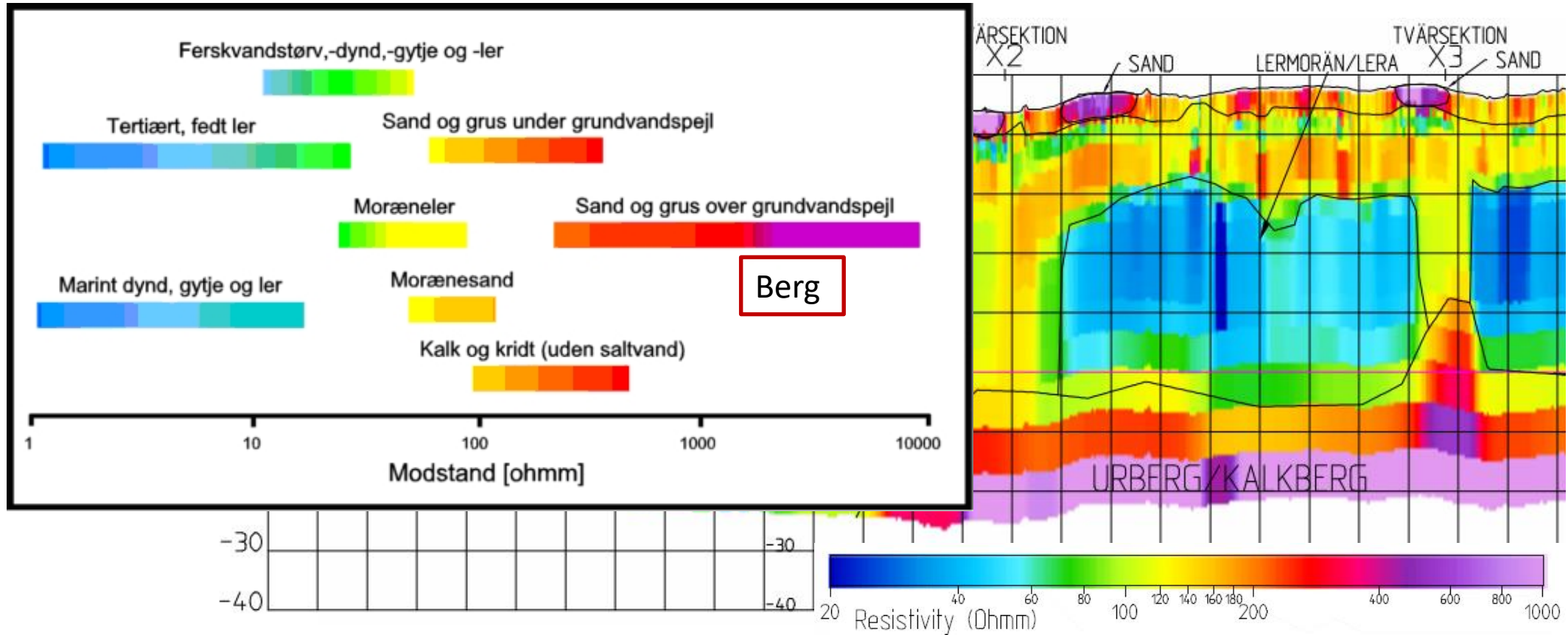
- **Fungerar ej i lera** (eller vid andra konduktiva förhållanden)
- Max mätdjup på mark ca 30-40 meter
- **Snabb** metod och jämförelsevis **billig**
- **Högupplöst** svar
- Både geologi och undermarkskonstruktioner

RESISTIVITET

RESISTIVITET - PRINCIPEN



RESISTIVITET - PRINCIPEN



RESISTIVITET – UTRUSTNING



DÅ BÖR RESISTIVITET ANVÄNDAS

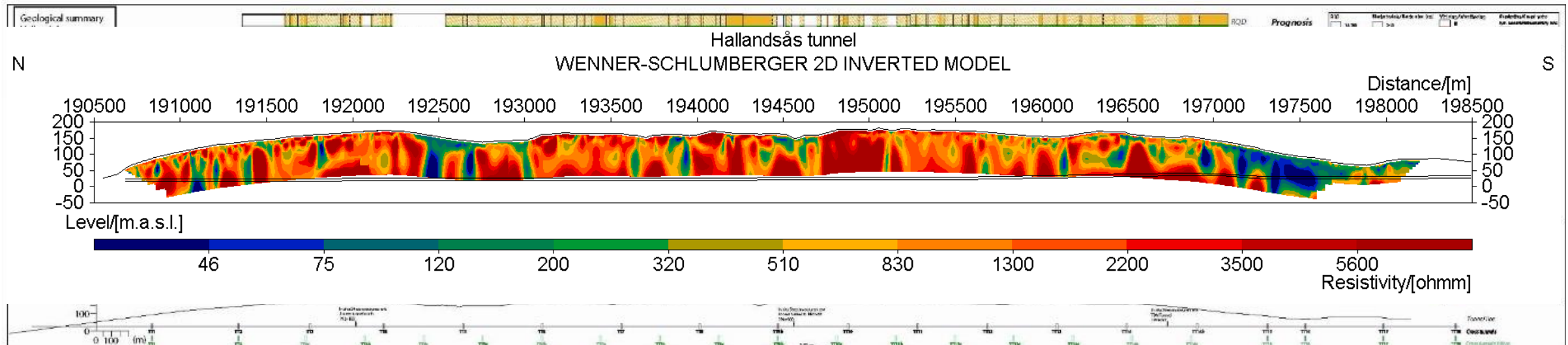
- Jordlagerföljder
- Grundvatten – akvifärer och akvifärsskydd
- Sprick- och krosszoner i berg, även bergartsgränser
- Havsvatteninträngning i kustnära områden
- Lakvatten och föroreningar vid deponier och förorenad mark

- *Prospektering – Malm och mineraler*

RESISTIVITET - BEGRÄNSNINGAR

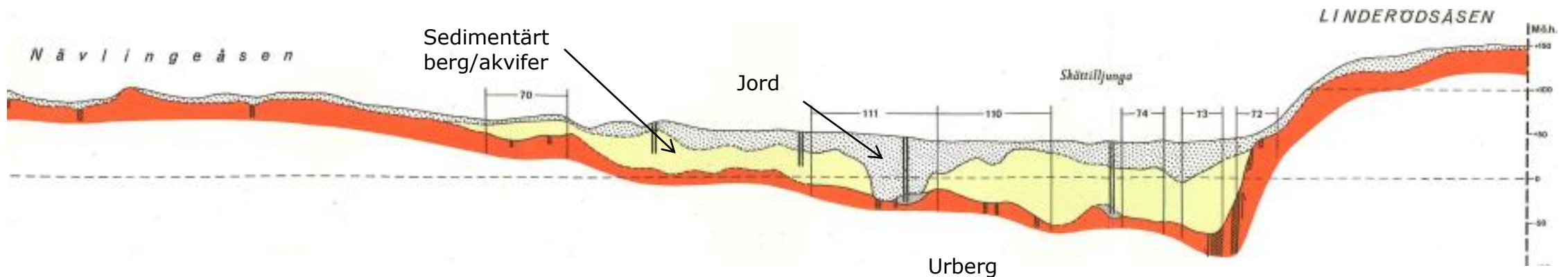
- Längs ledningar/staket som leder elektrisk ström och är i galvanisk kontakt med jorden.
- När marken är frusen.
- I mycket torra material som torr sand/grus och på berghällar

RESISTIVITET - BERGKVALITÉ



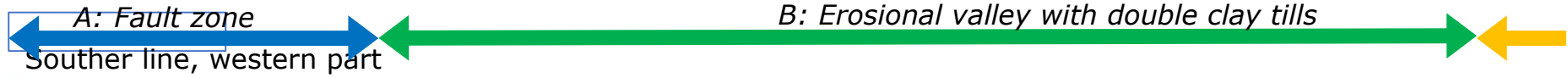
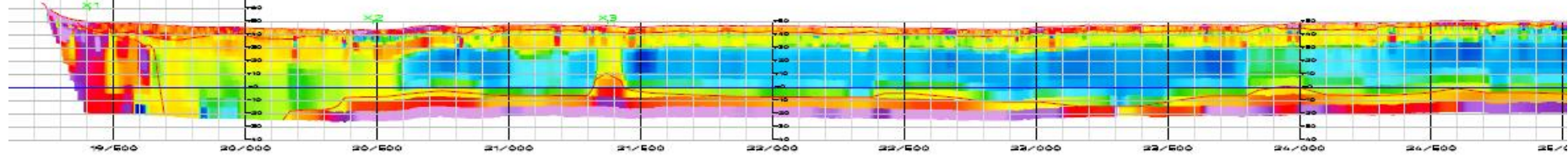
RESISTIVITET GRUNDVATTENSKYDD

- *E22 Sätaröd-Vä, utanför Kristianstad*
- *Behöver vi täta diken med gummiduk?*

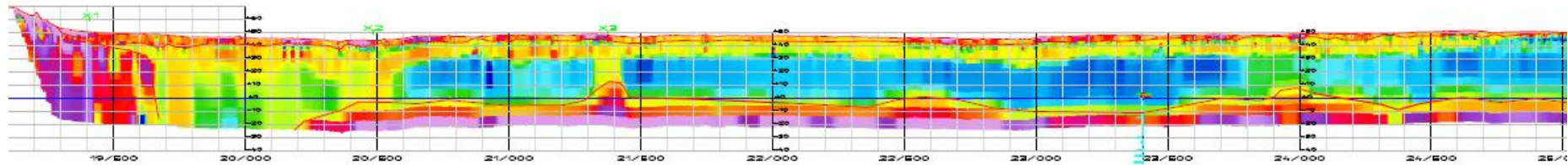


Två resistivitetslinjer, 11.5km långa med 25m mellanrum

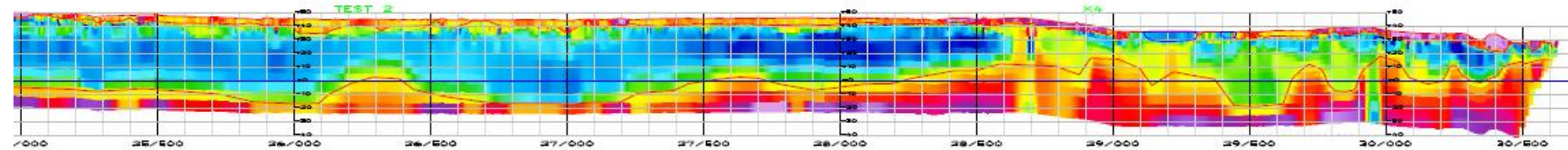
Northern line, western part



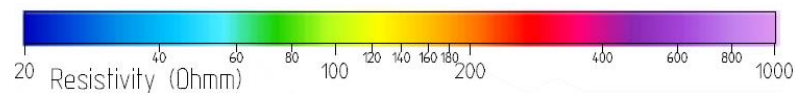
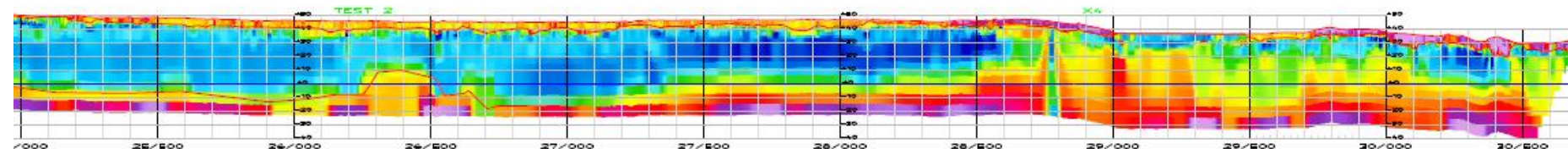
Souther line, western part

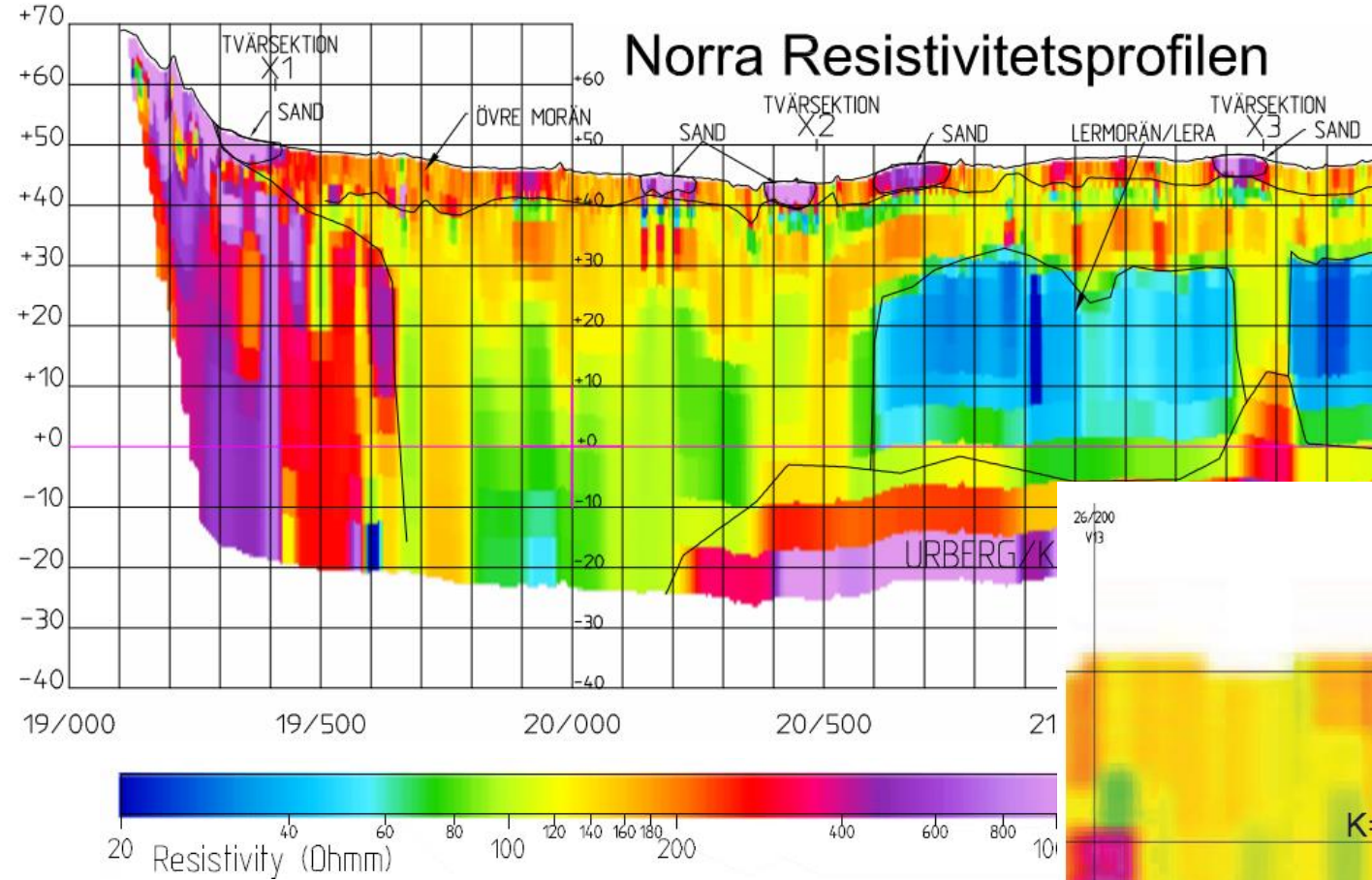


Northern line, eastern part

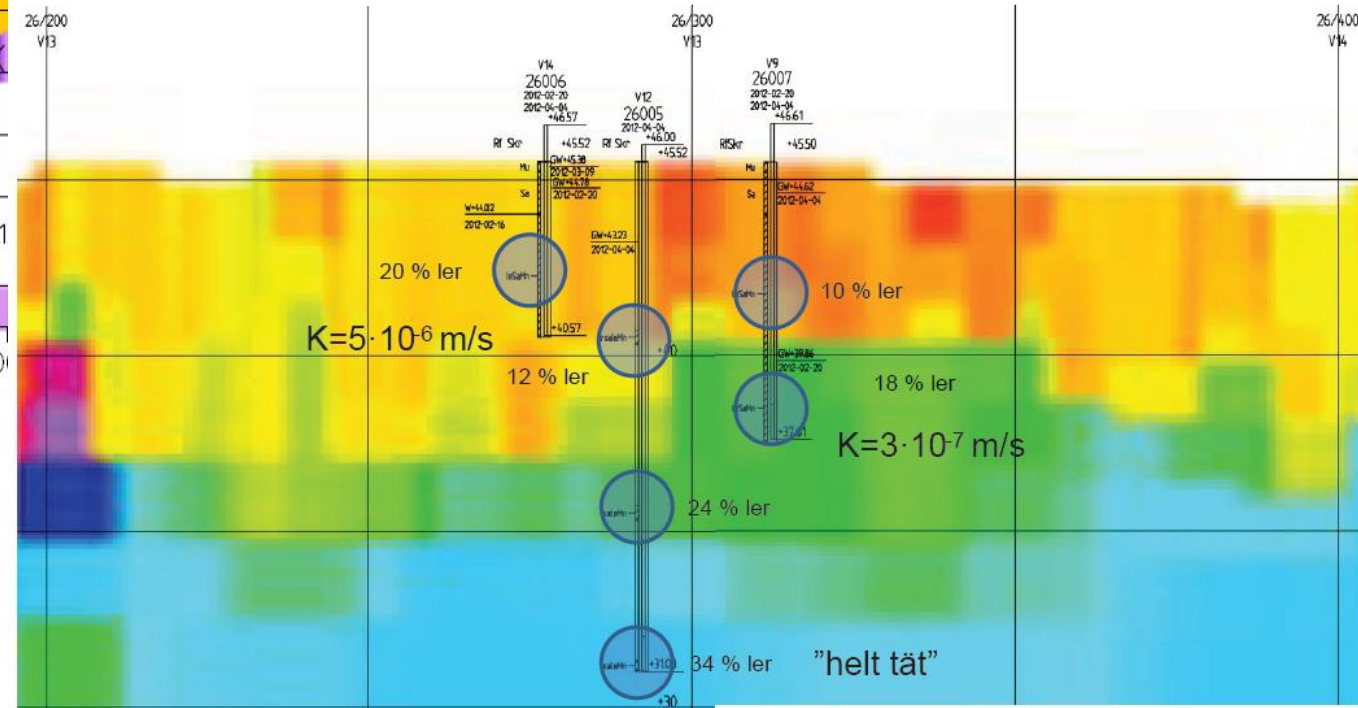


Souther line, eastern part





Sandmoränen visar sig ha ett tillräckligt högt lerinnehåll för att fungera som ytskydd

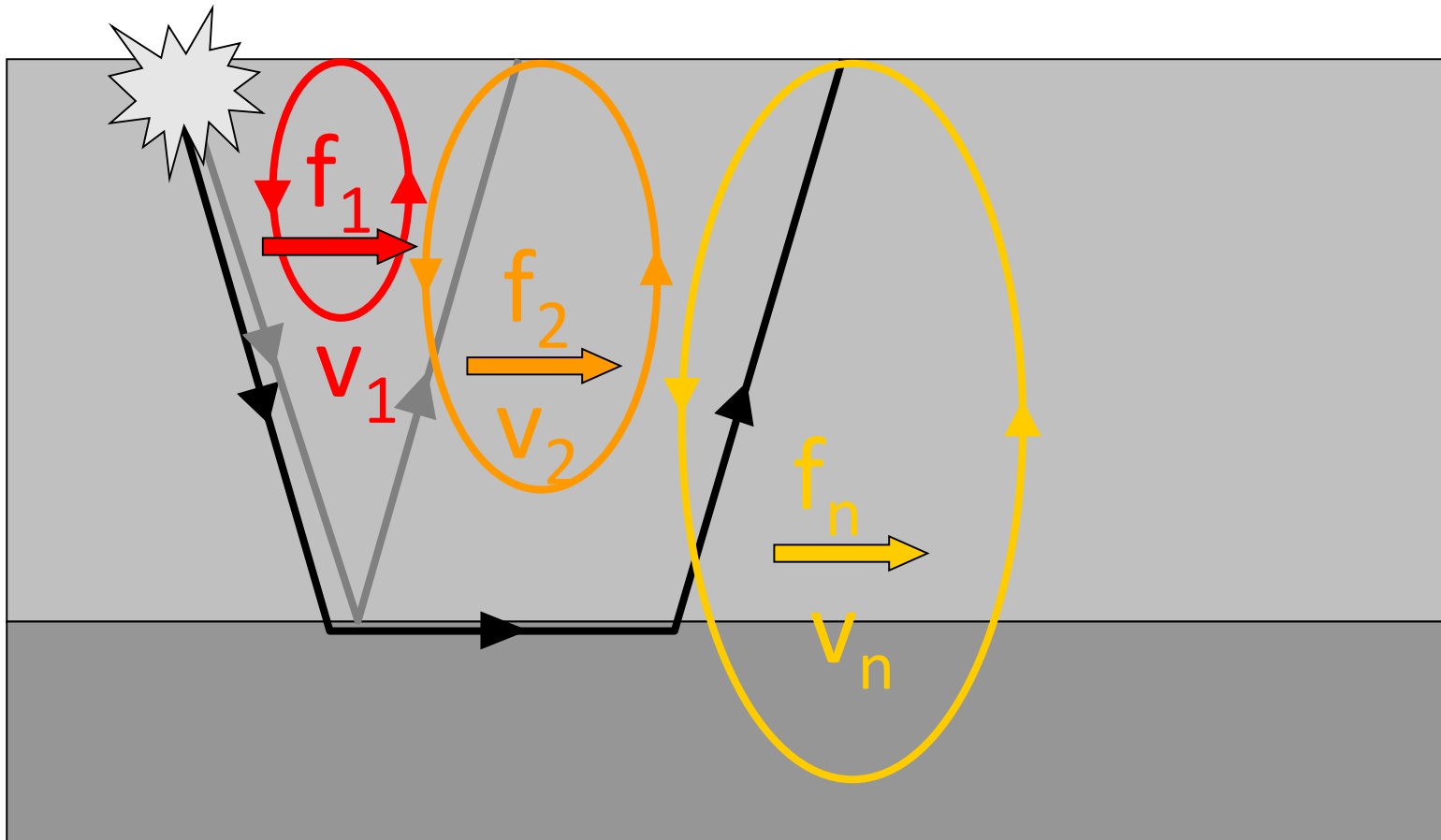


VITA LINJER - OMRÅDEN DÄR NATURLIGA MATERIAL FUNGERAR SOM SKYDDSBARRIÄR

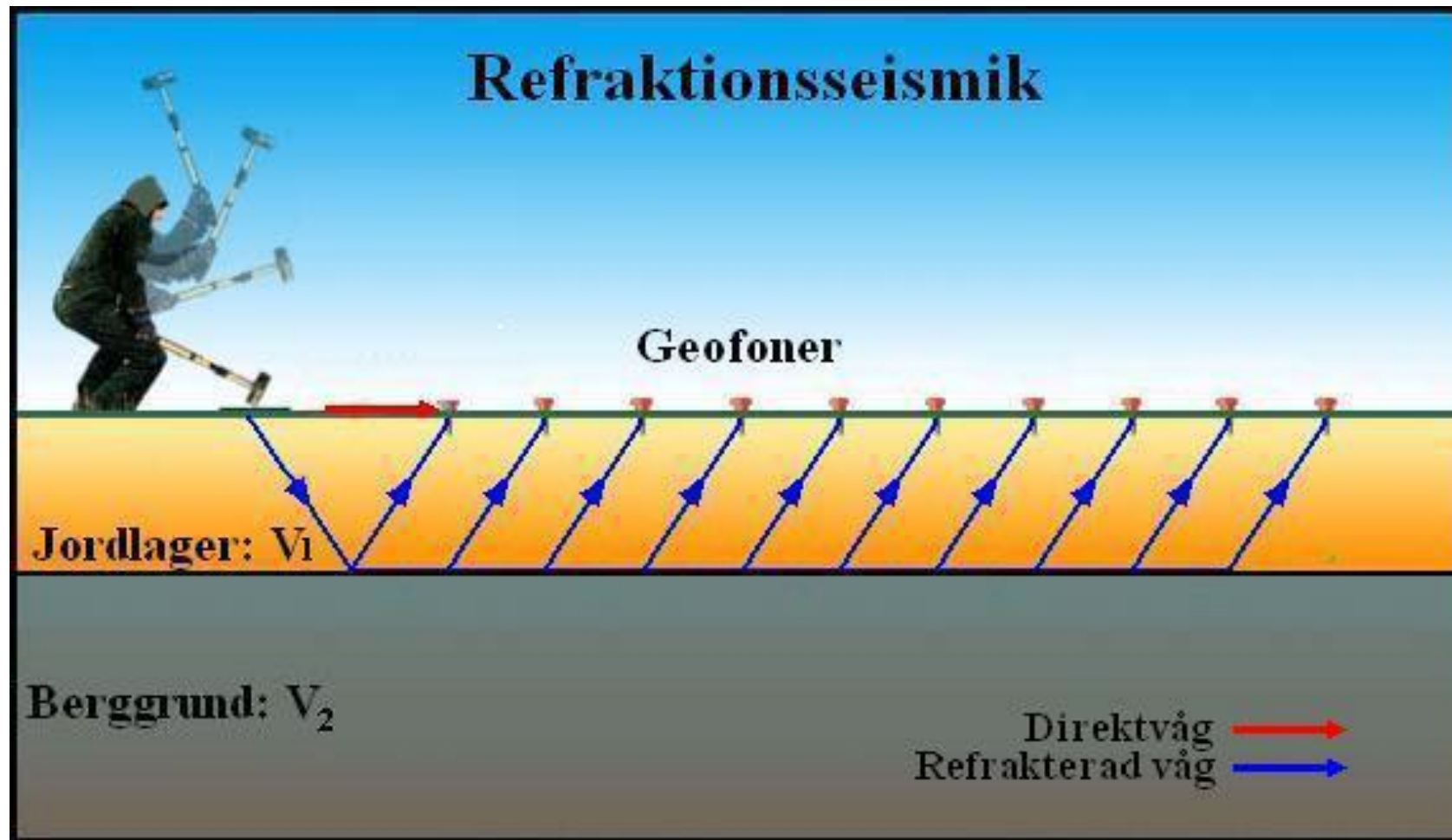


SEISMIK

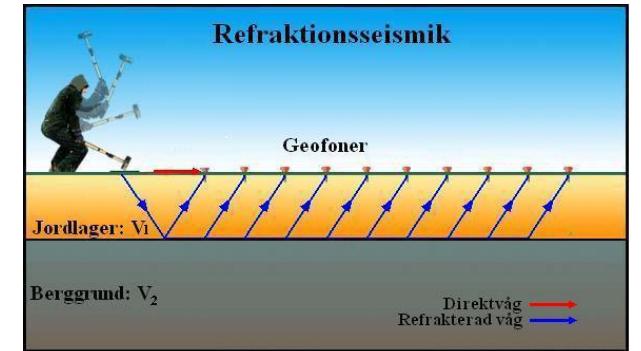
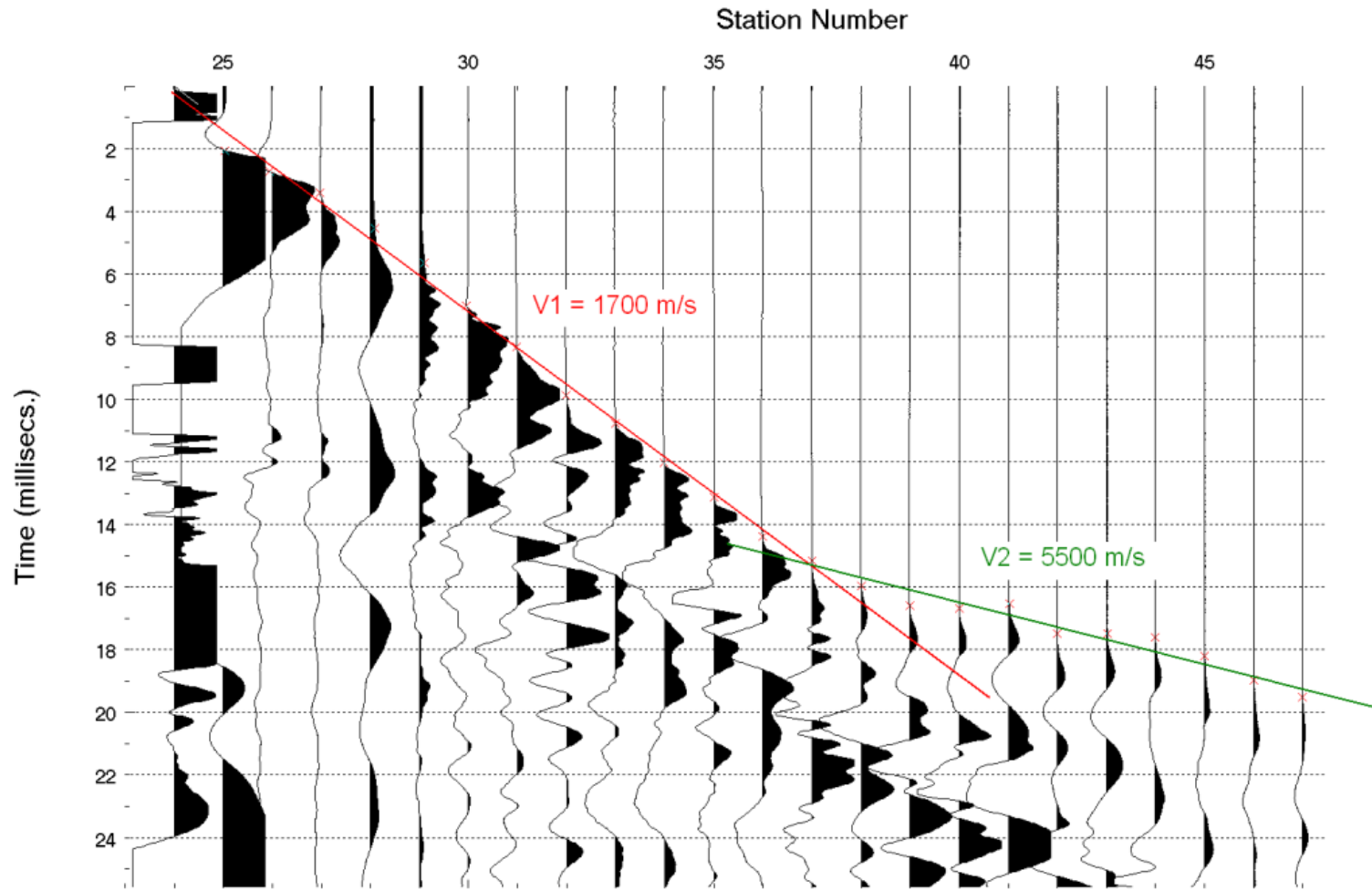
SEISMIK - PRINCIPEN



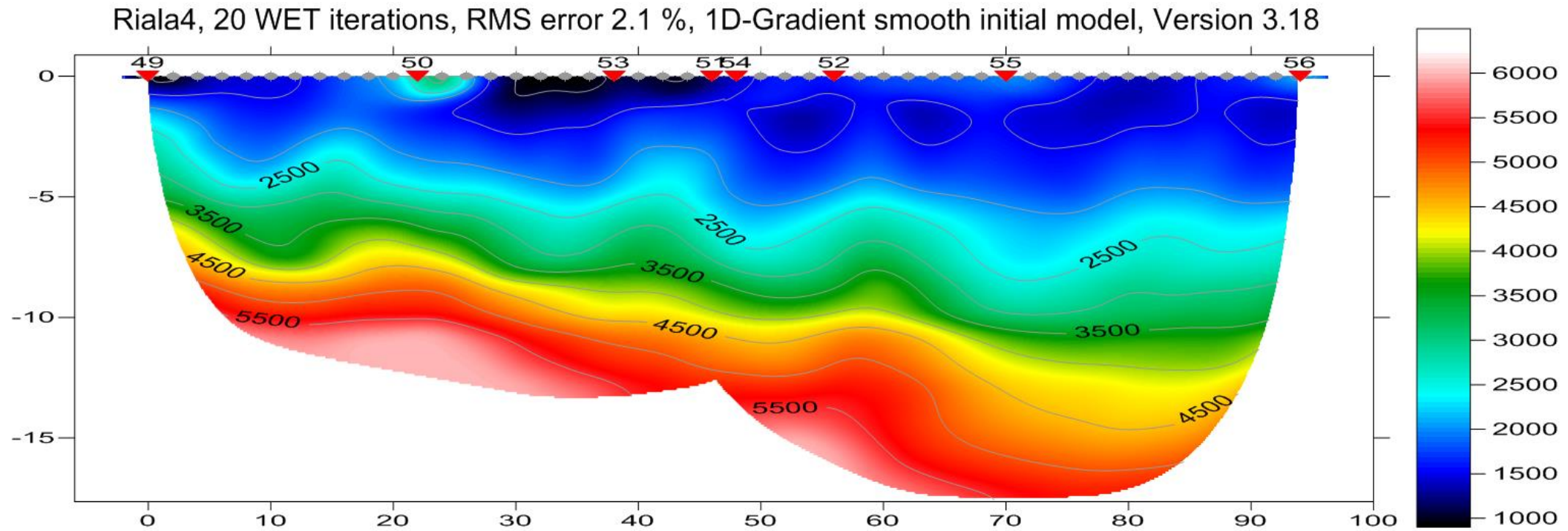
SEISMIK - PRINCIPEN



SEISMIK - PRINCIPEN



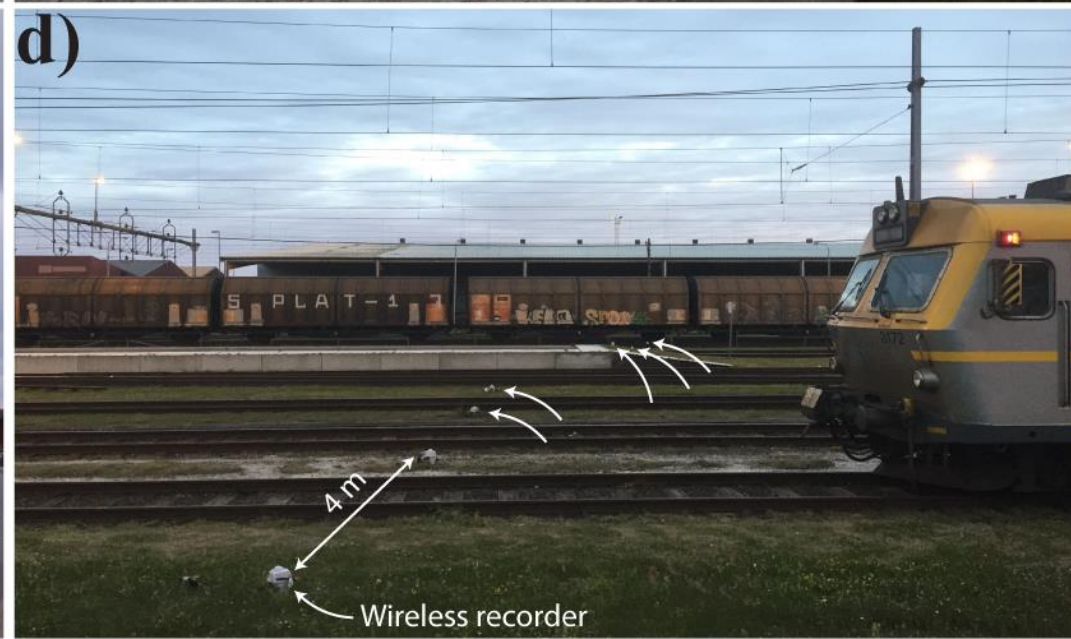
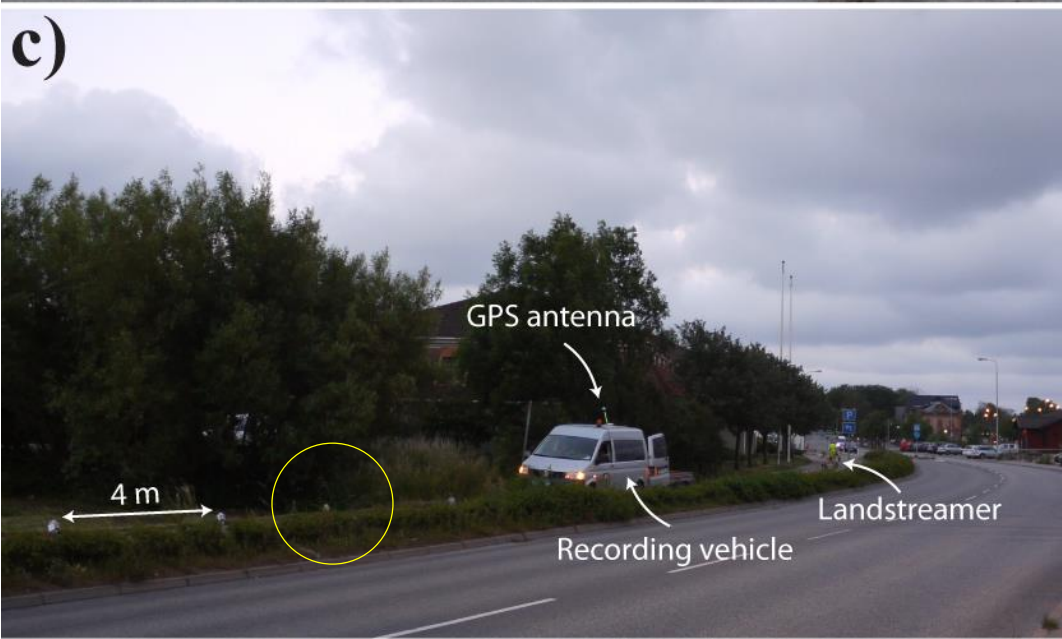
SEISMIK - RESULTAT



SEISMIK - UTRUSTNING

- Energikälla
 - Sprängmedel
 - Accelererad fallvikt
 - Slägga
- Seismograf
- Geofoner
- Kablar





Seismik Ådalsbanan, Sundsvall

2.5 km längs spåret



Seismik Ådalsbanan, Sundsvall

Energikälla Shotgun

Seismikkabel

Geofoner

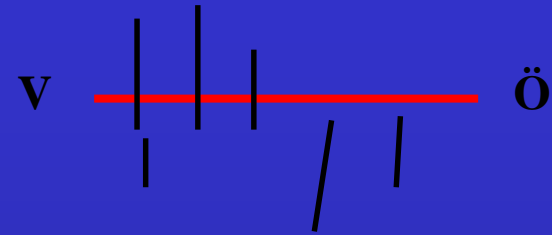


Seismik Ådalsbanan, Sundsvall

En glad seismograferoperatör som vanligt - kl 03.45

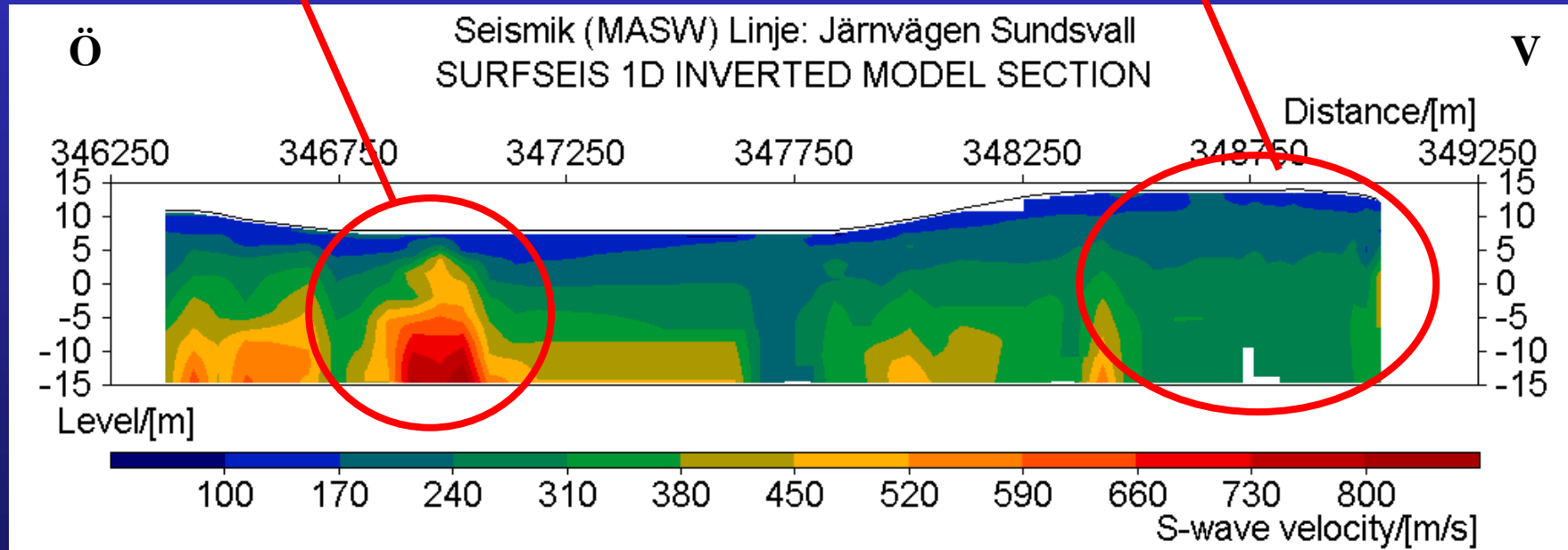


Linje längs spåret

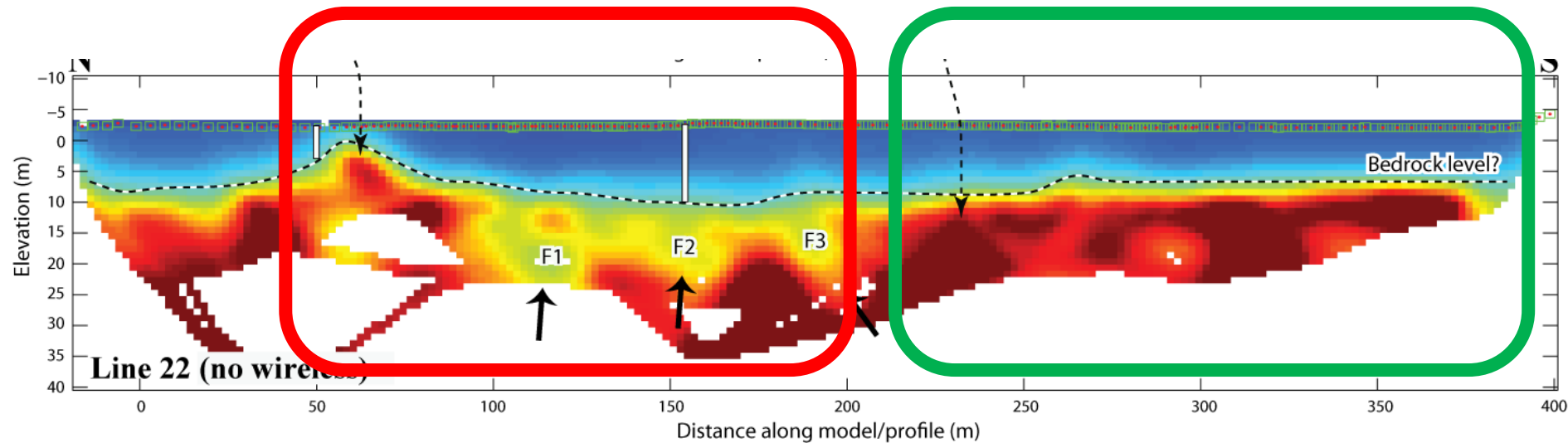


Morän

Sand ca 20 m



SEISMIK – TOLKAT RESULTAT



SVÅRTOLKAD ZON

- FAST JORD?
- SPRUCKET BERG?

TYDLIG BERGYTA

SEISMIK – SAMMANFATTNING

- Bra metod att använda tidigt
- Djup till berg, sprick- och kross-zoner, grundvatten
- Robust, fungerar i de flesta situationer

- Vibrationskänslig – störs av trafik o dyl
- Dynamit – oftast bäst men krångligt med tillstånd

KOSTNADER

KOSTNADER

Varierar stort beroende på terräng, önskad djupnerträngning mm, men ungefär:

- Markradar
 - 30 000 kr/dag inkl tolkning och rapport => 2-10 kr/m
- Resistivitet
 - 50 000 kr/dag inkl tolkning och rapport => 20-100 kr/m
- Seismik
 - 50 000 kr/dag inkl tolkning och rapport => 50-150 kr/m

VÄRDEN SOM SKAPAS

VÄRDEN SOM SKAPAS

- Fånga de stora dragen tidigt
 - Tydligt veta, tydligt inte veta, vet kanske
 - Vi blir säkra på var vi är osäkra
 - Trygghet i att man har koll på hela volymen
- Optimera borrhprogram
- Tidsbesparing/undvika förseningar
 - Färre överraskningar
 - Minskad risk för tvister



KURSMÅL

Efter minikursen har deltagaren fått:

- *kännedom om hur de vanligaste geofysiska metoderna fungerar,*
- *när de bör användas*
- *vad de kostar*
- *vilka begränsningar de har*