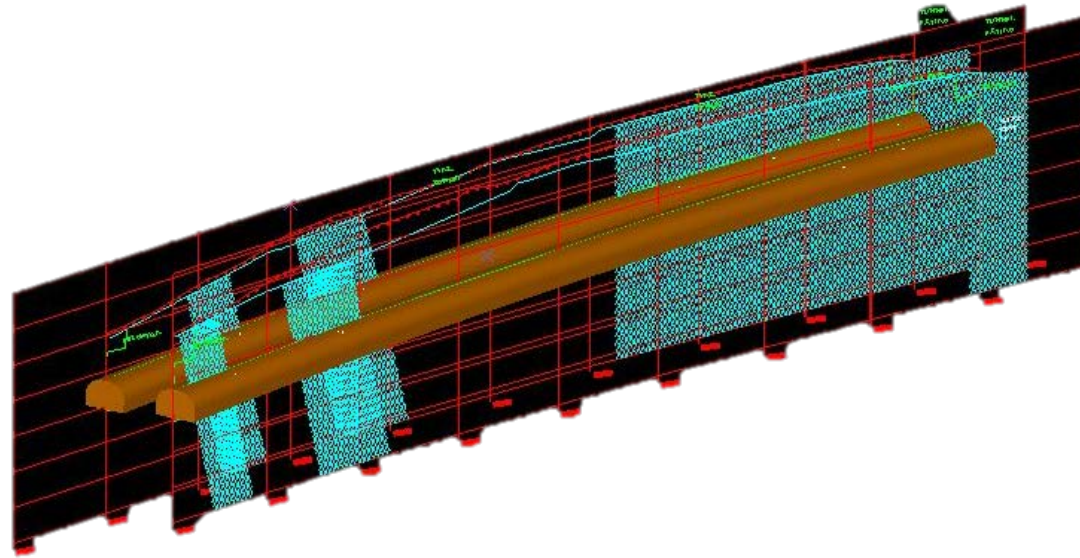


Kvantitativ utvärdering av resistivitet, inducerad polarisation, refraktionsmetodik och seismisk tomografi som förundersökningsmetoder inför undermarksbyggnation i berg – en fallstudie



Erik Meland, ÅF Infrastructure AB

Eric Hegardt, ÅF Infrastructure AB

Karin Höög, Bergab - Berggeologiska Undersökningar AB

Syfte och mål

Projektet har jämfört olika geofysiska metoders användbarhet vid upprättandet av bergkvalitetprognoser. Projektets mål har varit att snabbt kvantitativt kunna utvärdera hur resistivitet och seismisk gånghastighet tolkas mot den bergkvalitet som togs fram i samband med undermarksbyggnationen i projektet.

Metoder som utvärderades var:

- Traditionell refraktionsseismik
- Tomografiskt tolkad refraktionsseismik
- Resistivitet

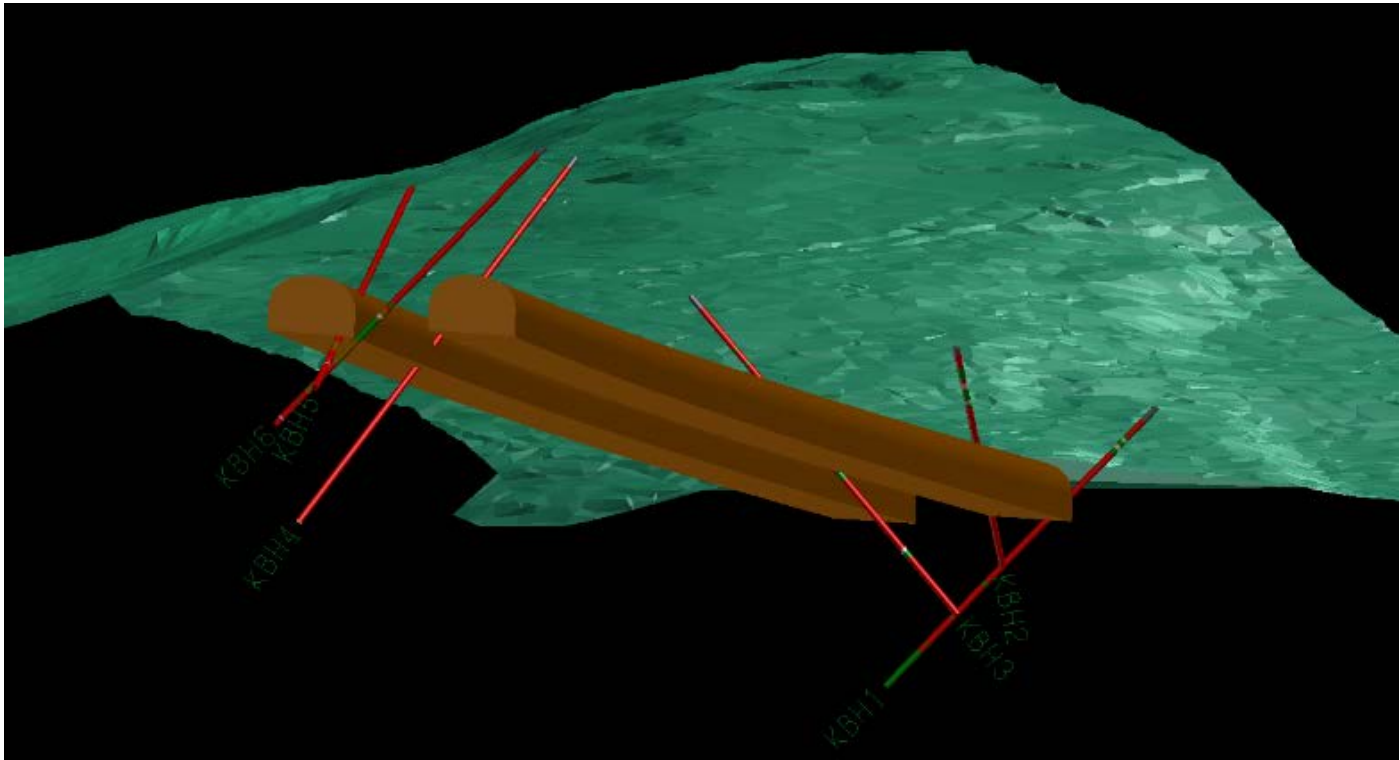
Objekt

Som objekt valdes Ulricehamnstunneln, en del av Trafikverkets utbyggnation av Rv 40 till motorväg.



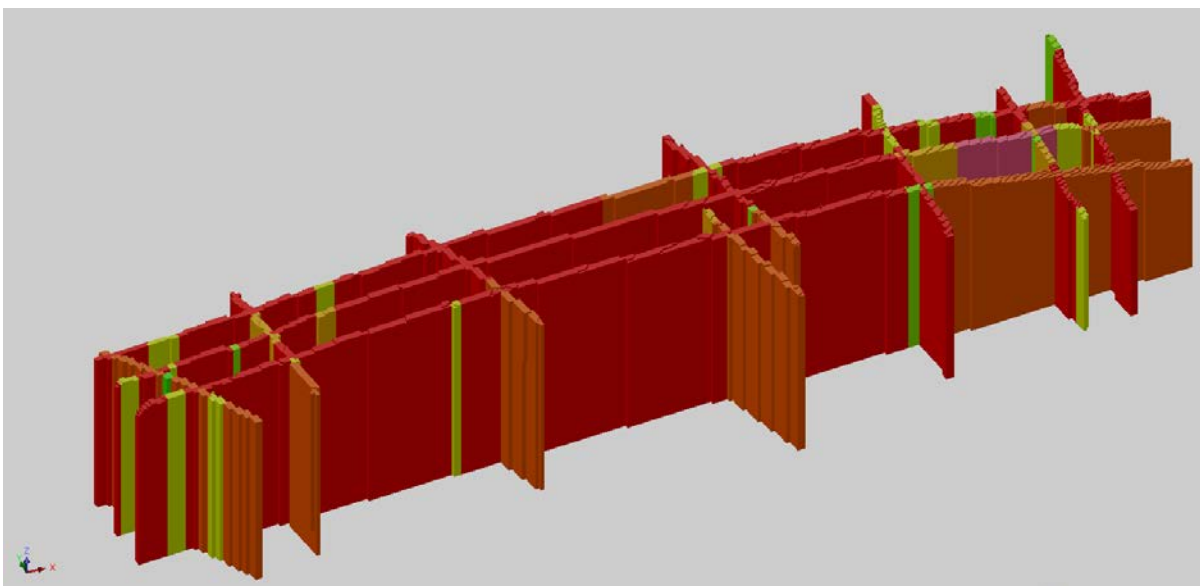
Ulricehamnstunneln

Tunneln är ca 400 meter lång och består av två parallella tunnelrör, 13,7 meter breda och 7,8 meter höga, med en största bergtäckning av 20-25 meter och minsta bergtäckning om ca 5 meter.



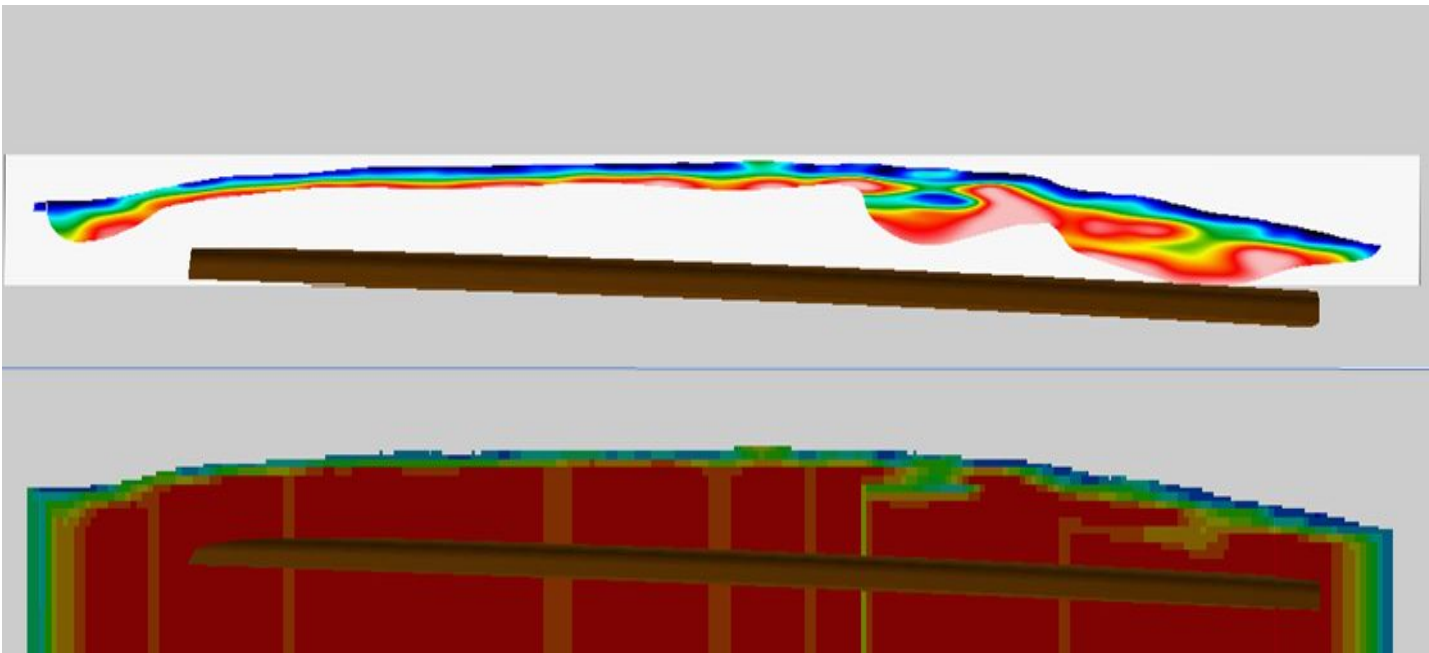
Traditionell refraktionsseismik

Befintlig seismik där de olika färgerna representerar p-vågshastighet i berg som är extrapolerade ned till tunneldjup. Grön färg <3000 m/s, orange färg 3000-4800 m/s och röd färg p-vågshastighet >4800 m/s.



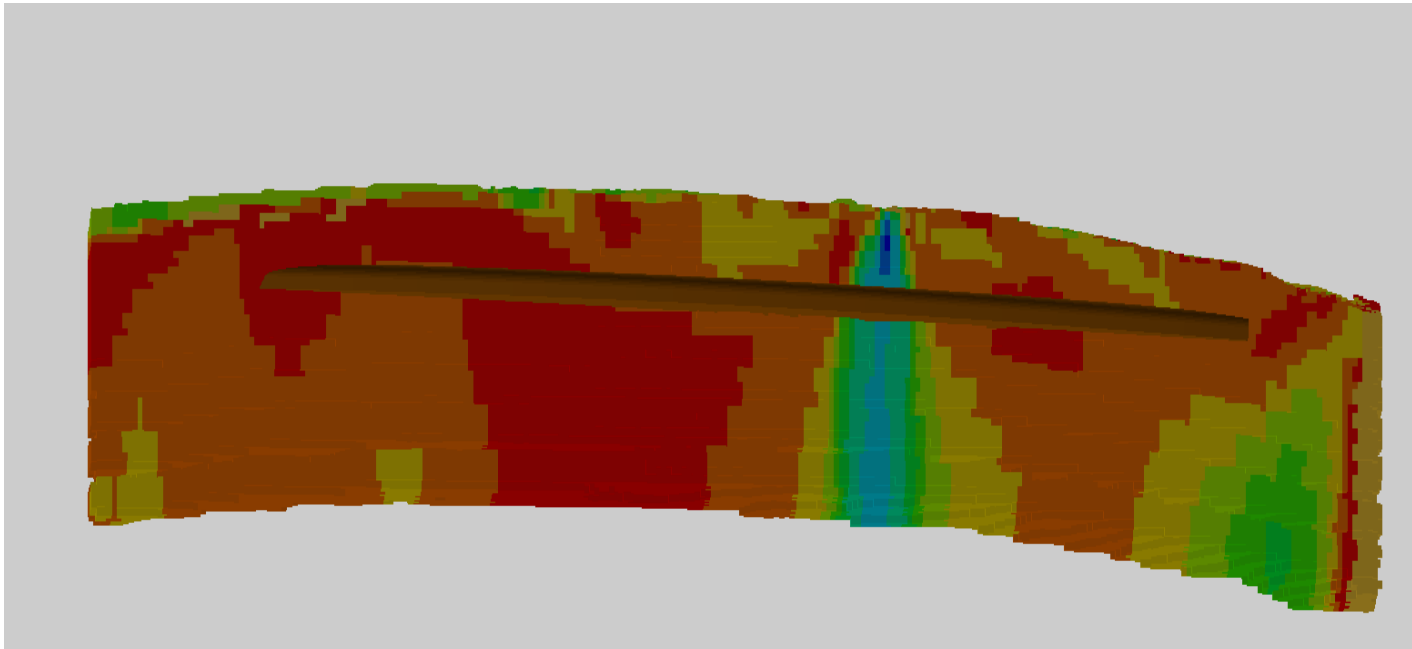
Tomografiskt tolkad refraktinsseismik

Överst visas den inlästa tomografiska modellen och underst de till tunnelnivån interpolerade p-vågshastigheterna. Grön färg <3000 m/s, orange färg 3000-4800 m/s och röd färg p-vågshastighet >4800 m/s.



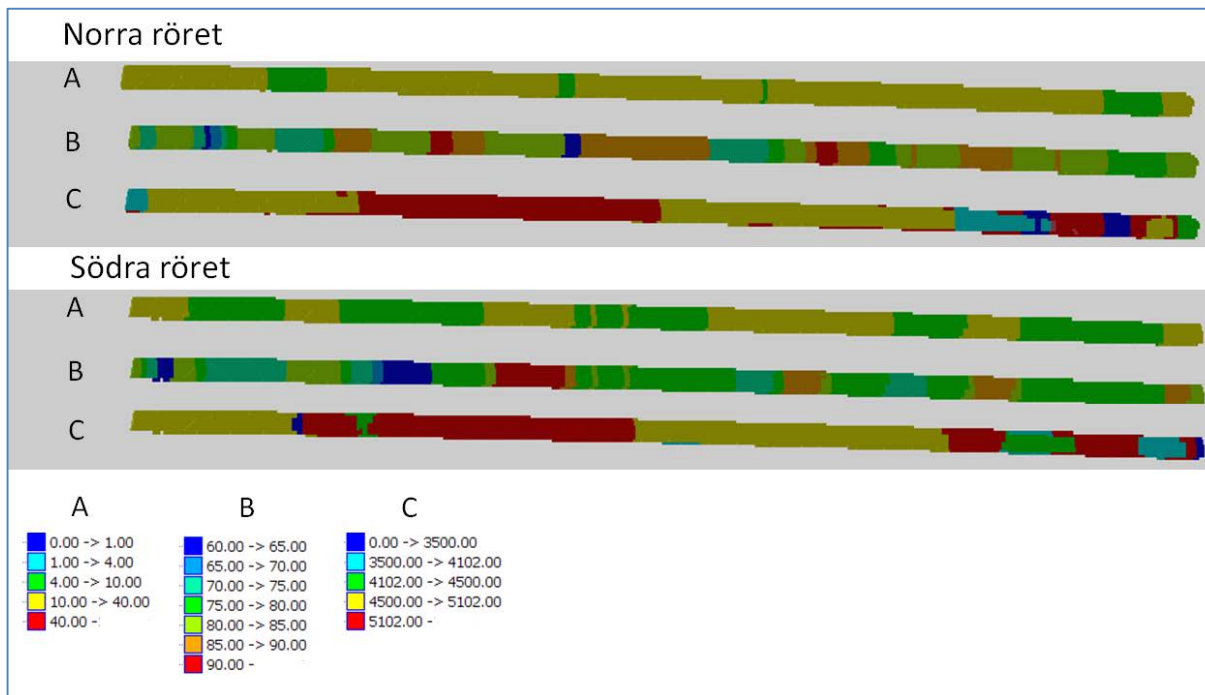
Resistivitet

Modell som visar interpolerad resistivitet. Varma färger representerar låg elektrisk ledningsförmåga vilket kännetecknar bra berg.



Resultat traditionell refraktionsseismik

Den traditionellt utvärderade seismiken tenderade att underskatta bergkvalitén. Zoner med tolkad p-vågshastighet <3500 m/s vilka otvetydigt innebär kraftigt uppsprucket berg har inte återfunnits på tunneldjup.



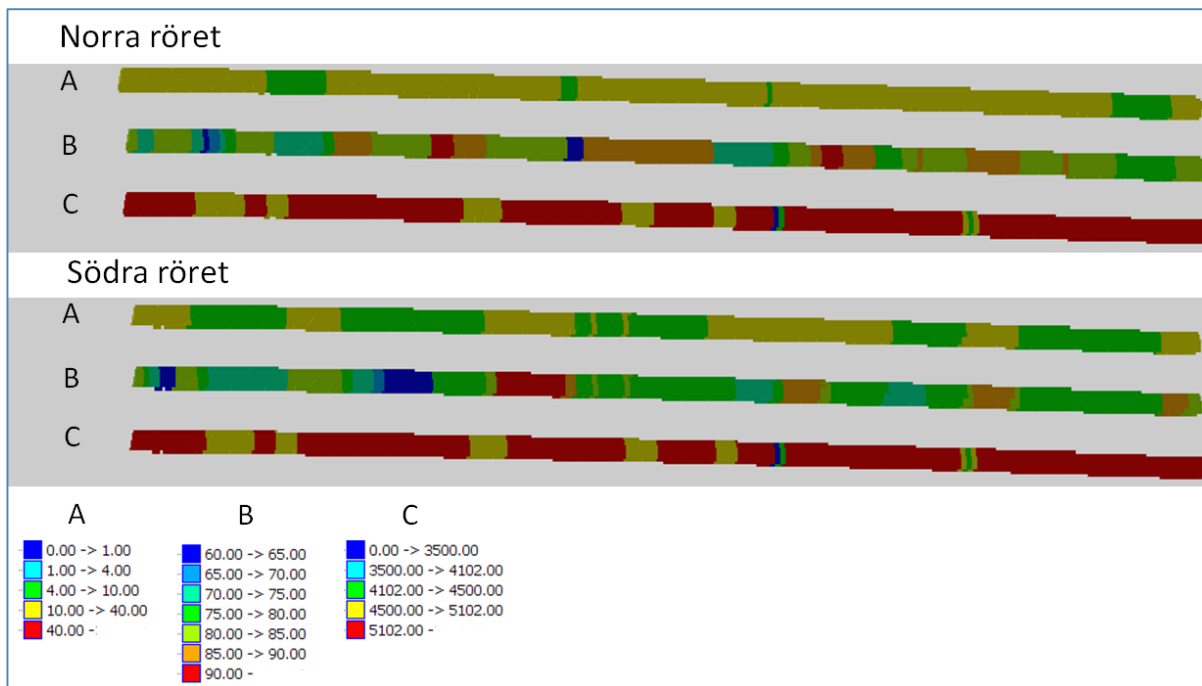
A representerar
karterad Q-bas

B representerar
karterad RQD

C representerar p-
vågshastighet

Resultat tomografiskt tolkad refraktionsseismik

Den tomografiska modellen beräknar p-vågshastigheten i berg en bit under bergets överyta, i aktuellt fall mellan 5-10 meter. Generellt är p-vågshastigheterna i berg i modellens underkant högre än vad traditionell seismik visade, i genomsnitt ca 5500 m/s jämfört med 4900 m/s för traditionell seismik. Den tomografiska modellen överensstämmer därmed bättre med verkligt utfall.



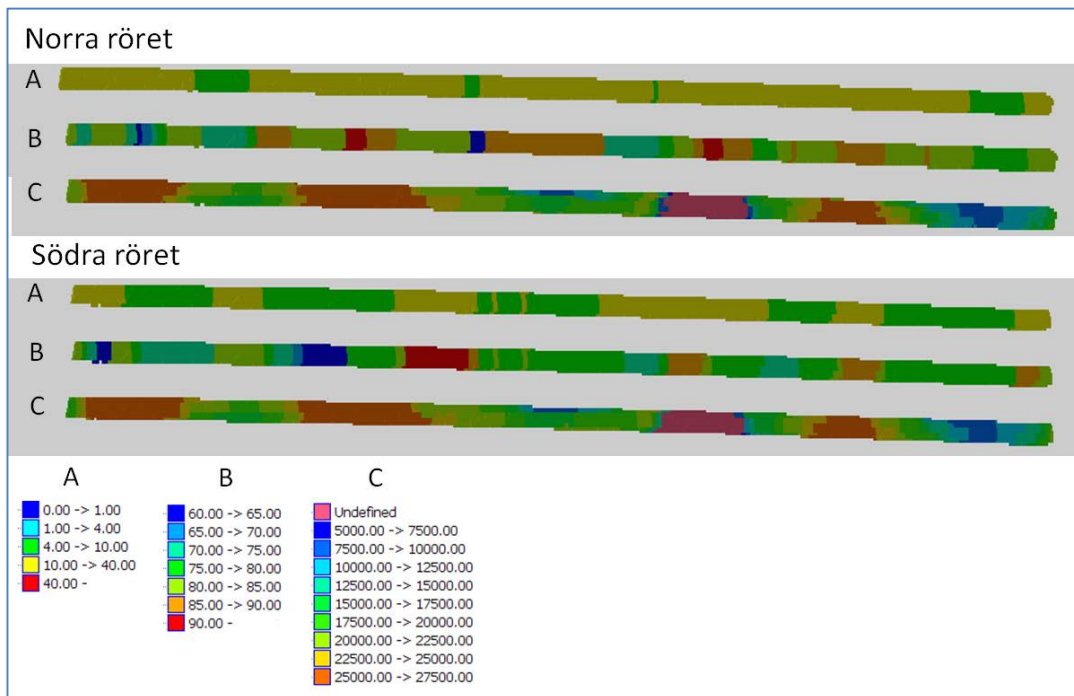
A representerar
karterad Q-bas

B representerar
karterad RQD

C representerar p-
vågshastighet

Resultat resistivitetmätningen

Visuell jämförelse mellan karterad Q-bas och RQD samt beräknade resistiviteter. A representerar karterad Q-bas, B representerar karterad RQD och C representerar resistivitet angivet som Ωm . "Undefined" är störd data som filtrerats bort.



A representerar karterad Q-bas

B representerar karterad RQD

C representerar beräknad resistivitet i Ωm