

Optimering av geoelektrisk tomografi för undermarksbyggande

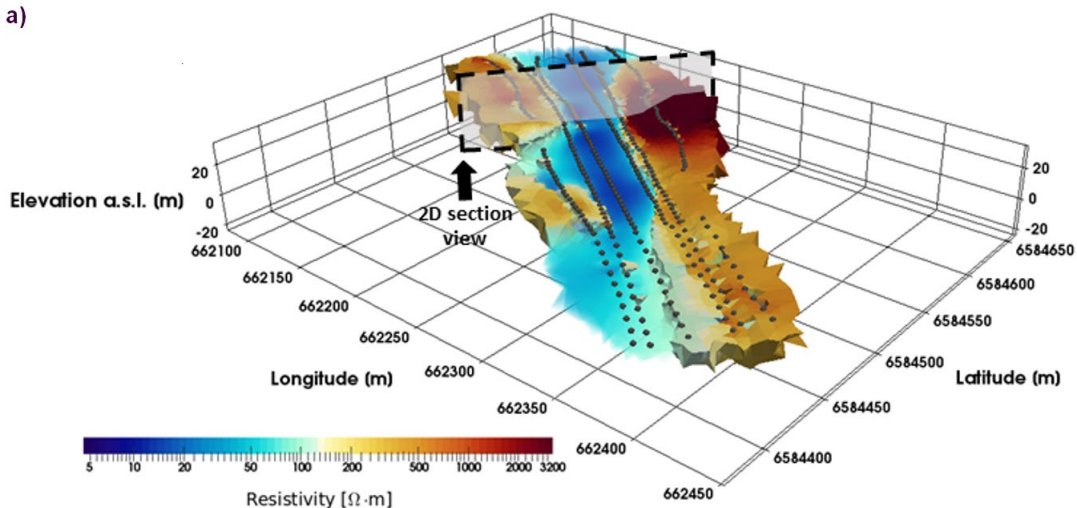
Torleif Dahlin, projektledare, Teknisk geologi, LTH/Lunds universitet
Per Hedblom, forskningsingenjör, Teknisk geologi, LTH/Lunds universitet
Per-Ivar Olsson, postdoktor, Teknisk geologi, LTH/Lunds universitet
Tina Martin, forskare, Teknisk geologi, LTH/Lunds universitet

BeFo projekt 425

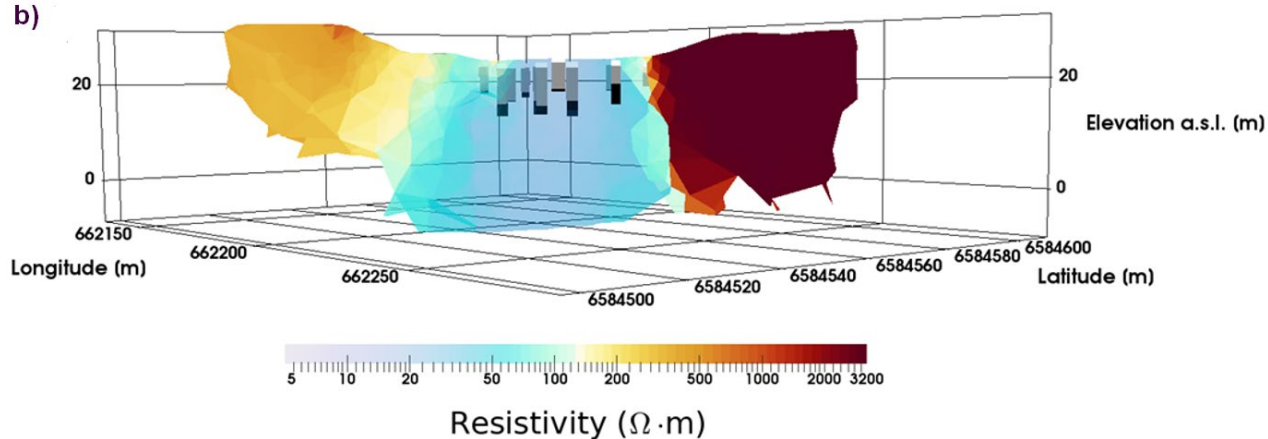
Sammanfattning

Det övergripande syftet är att bidra till att skapa bättre ingenjörsgelogiska förväntningsmodeller med avseende på bergkvalitet och djup till berg genom att utveckla bättre förundersökningsteknik, för att bidra till ett miljömässigt och ekonomiskt mera hållbart byggande genom minimering av geologisk risk. Målet är att öka tids- och kostnadseffektiviteten för DCIP (Direct Current resistivity and Induced Polarisation) tomografi genom forskning kring och utveckling av undersökningstekniken, för att möjliggöra skapandet av bergmodeller med bättre upplösning i 3D och mindre osäkerheter i bestämningen av materialegenskaperna. Projektets specifika mål är anpassa och utveckla mätmetodik och mätteknik så att man på ett mera tids- och kostnadseffektivt sätt kan genomföra DCIP tomografi i 3D, med förbättrad datakvalitet och kvantifiering av denna. I målet ingår att utveckla en hårdvaruprototyp med tillhörande programvara för att möjliggöra test och utvärdering av utvecklad metodik och teknik i full skala. Steg 1, som denna ansökan avser, omfattar analys av hur mångkanalig mätning ska konfigureras för att optimera informationsinnehåll och signal-brusförhållande i mätdata, och hur mätmetodik och mätkonfigurationer kan anpassas för det. Detta ligger till grund för anpassning och utveckling av en instrumentprototyp som byggs. Test, verifiering och utvärdering av prototypen görs i laboratorium och i begränsad fältskala. I Steg 2 vidareutvecklas metodiken med avseende på 3D-undersökning, där numerisk modellering är ett centralt verktyg. Instrumentprototypen vidareutvecklas genom att implementera stöd för synkroniserad mätning med och strömsändning från flera instrument samtidigt. Test, verifiering och utvärdering av prototypen från steg 2 görs i laboratorium och i begränsad fältskala, och ligger till grund för justering av algoritmer och instrumentprogramvara. Fullskaliga fältförsök genomförs i Steg 3. I slutet av varje steg görs utvärdering och rapportering, med den största utåtriktade resultatspridningen i slutet av Steg 3.

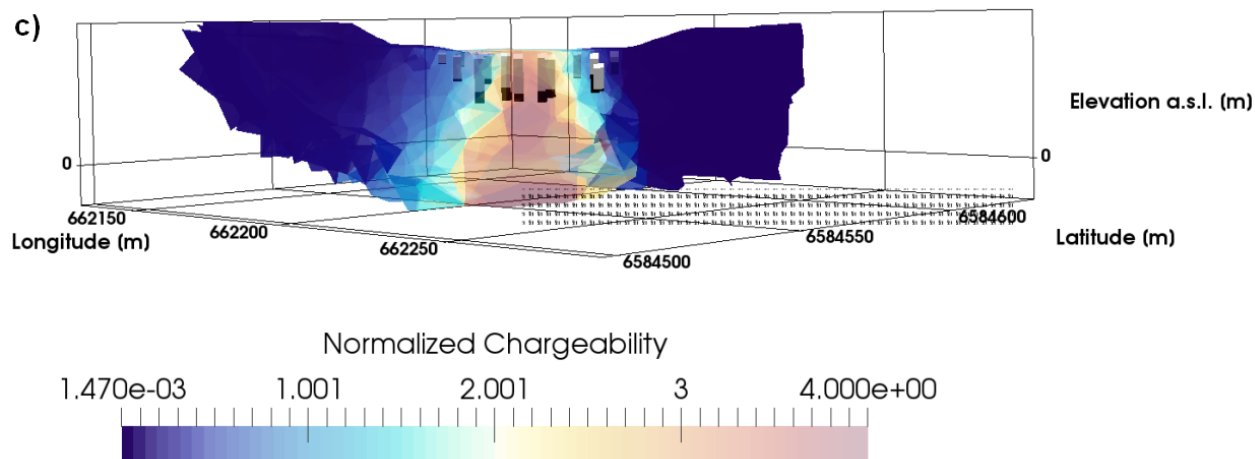
a)



b)



c)



Exempel på DCIP resultat av den typ som projektet avser vidareutveckla i form av 3D modell från Tpl Vinsta, Förbifart Stockholm; a) Vy över resistivitetsmodell med placering av tvärsnitt markerat. b) Tvärsnitt av resistivitet. c) Tvärsnitt av normaliserad IP-effekt (uppladdnings-förmåga). Resultatet från geotekniska sonderingar är markerade i tvärsnitten (vitt = fyll, grått = jord, svart = berg). Modellerna matchar inte bergprognosen med bra berg från förundersökningen ($Q_{bas} > 10$), men har god överensstämmelse med den reviderade bergklassificeringen efter byggandet som visar mycket dåligt berg ($Q_{bas} = 0,1-1$) och sämre bergtäckning än förväntat (Roslin et al. 2018; Rossi et al. 2018)