


 Tittel:
**Digitale grunnundersøkelser
 i veiprojekt**
Innledning

Grunnundersøkelser er en sentral og nødvendig del av alle konstruksjonsprosjekt, og spesielt i veiprojekter da undersøkelser danner grunnlaget for blant annet valg av tekniske løsninger, kostnadsberegninger, kvalitetssikring og HMS. Tradisjonelle metoder som graving og grunnboring medfører risiko i form av usikkerhet da de kun gir nøyaktig informasjon i spesifikke punkter som undersøkes, og eventuelle variasjoner i grunnforhold mellom punktene kan forbli uoppdaget. Det har derfor blitt utført mye forskning på hvordan ulike digitale metoder kan benyttes til å redusere denne usikkerheten, samt kartlegge grunnforhold på en mer helhetlig måte.

Forskerspørsmål

Hvordan samsvarer resultater fra digitale grunnundersøkelser med tradisjonelle grunnundersøkelser i et veiprojekt?

Metode

Det er blitt kartlagt tre forskjellige digitale grunnundersøkelsermetoder: Grunn-penetrerende radar (GPR), Seismisk refraksjonsmetode (SRF) og Elektrisk resistivitets-tomografi (ERT).

Prosjektet er i hovedsak basert på litteraturstudium som metode, med et casestudie av et pågående veiprojekt som et supplement til dette.

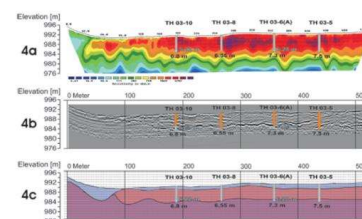
Resultat

Kartlegging av tidligere utført forskning og casestudiet viste:

- et nokså tilfredsstillende samsvar mellom resultater fra de digitale metodene og borehullsdata, men forskjeller mellom hvilke forhold de ulike metodene klarer å fremstille, og detaljnivået
- GPR har vist seg å være et nyttig og effektivt verktøy for flere bruksområder, hvor profilering av asfaltykkelse og densitetskontroll er de to mest anvendte områdene
- ERT gir svært gode resultater i identifisering av laginndelinger, grenser, bergarter og sedimenter, og avdekking av strukturer som hulrom av leire, synkehull og berggrunnssprekker. Men har en utjevningbegrensning som gir utslag i uskarpe geologiske grenseflater, er sensitiv ovenfor komplekse og urbane områder med mye støy og metallarbeider i bakken, samt vanskeligheter med å skille mellom materialer med tilnærmet samme resistivitetsverdi
- SRF gir bilder med god oppløsning, god gjengivelse av grunnfjellgrensesnittet, men mindre detaljert informasjon i forhold til å skille mellom ulike lag enn ERT. Har en svakhet i forhold til et «hidden layer» som kan føre til unøyaktige

datatolkninger som ikke kan forbedres gjennom endring av geofon-layout. SRF er sensitiv i forhold til bakgrunnsstøy som kan gi utslag i mangelfull identifisering og uskarpe bilder

- GPR gir svært god bildeoppløsning og resultater i forhold til lokalisering av overgangen mellom grus og grunnfjell, som er en svakhet ved ERT, samt informasjon om interne strukturer, som for eksempel i grus. Tidvis problemer med dempede, eller bortfall, av signaler i områder med høy konduktivitet. Ikke hensiktsmessig å benytte GPR i områder med leire/vannmettet grunn. Figur 1 viser et eksempel av resultater for de ulike metodene



Figur 1. Resultater fra geofysiske målinger: 4a) ERT, 4b) GPR og 4c) SRF.

- geotekniske undersøkelser er nødvendige for verifisering og kalibrering av digitale resultater

- kompetanse og erfaring er nøkkelen til riktig analyse og tolkning av digitale resultater
- feltmålingene på Gaulå viste samsvar i forhold til grunnfjellsdybde, men på grunn av utfordringer i forhold til utført anleggsarbeid var det ikke mulig å sammenligne løsmasselag /-dybder.

Konklusjon

Det er i hovedsak et tilfredsstillende samsvar mellom resultater fra digitale- og tradisjonelle grunnundersøkelsermetoder, men de digitale metodene har styrker og svakheter i forhold til den informasjonen de bidrar med til det totale bildet av de faktiske grunnforholdene. Metodene vil kunne bidra til et mer detaljert og fullstendig bilde av de faktiske grunnforholdene, og på den måten redusere sannsynligheten for tids- og kostnadsoverskridelser og uønskede hendelser, men de vil ikke per dags dato kunne erstatte de tradisjonelle da de er nødvendige for verifisering og kalibrering. De vil kunne bidra til en mer hensiktsmessig og målrettet bruk av grave- og borehull, samt en drastisk reduksjon av det nødvendige antallet. Dette medfører imidlertid at de som skal utføre og tolke resultatene må ha riktige kompetanse og erfaring.