

PRODUKTIVITET VID DJUPGRUNDLÄGGNING MED AKUSTISKA METODER



Editha Ehrmanntraut

2022-09-23

FÖRORD

Detta projekt har utförts som ett licentiatprojekt vid KTH, finansierat av SBUF, Trafikverket och Fredrik Bachmans Minnesfond. Doktorand var Editha Ehrmanntraut med handledning av Carl Wersäll, Rainer Massarsch och Stefan Larsson. Fältmätningar har utförts i samarbete med Tyréns, Gaia Survey, Skanske, Structor och Sweco.

Projektet har rapporterats i en licentiatavhandling, en tidskriftsartikel och två konferensartiklar. Denna rapport är en sammanfattande slutrapport.

23 September 2022

SAMMANFATTNING

Dynamiska sonderingsmetoder är vanliga geotekniska undersökningsmetoder. Den främsta anledningen till att välja dynamiska sonderingsmetoder i Sverige är när djup till berggrund, hållfasthets- och deformationsegenskaper av olika jordar, packning eller påldjup ska undersökas. Fördelen med dynamiska sonderingsmetoder är den bättre genomträngningsförmågan jämfört med statiska metoder. På så sätt är det enklare att sondera genom hårt jordmaterial eller berg. Den mest vanliga dynamiska sonderingsmetoden i Sverige är jord-berg-sondering. Vid jord-berg-sondering används en borrhålsstång för att sondera marken och parametrar som djup, borrhålsmotstånd, sjunkningshastighet, matningskraft, hammartryck liksom rotationshastighet och tryck registreras. Metoden genomförs i olika klasser med olika noggrannheter. Jord-berg-sondering används huvudsakligen för att bestämma djup till berggrund men med tanke på att metoden genomtränger hela jordlagerprofilen vid undersökningsplatsen finns det en stor möjlighet att erhålla mer information om det genomträngda materialet i samband med jord-berg-sondering.

Målet med detta forskningsprojekt var att undersöka om man kan erhålla ytterligare information om jordlagerföljden och förekomsten av tunna lager inom ett material när vibrationsmätningar på marken genomförs samtidigt som jord-berg-sondering. Mätningar genomfördes i ett flertal byggnads- och infrastrukturprojekt mellan Norrköping och Stockholm/Solna i östra Sverige och resultaten analyserades. Korrelationen mellan resultaten av vibrationsmätningarna och jordegenskaperna som utvärderades genom andra geotekniska undersökningsmetoder vid samma försöksplats.

Resultaten visar att jord-berg-sondering med parallella vibrationsmätningar utgör ett lovande tillägg till den konventionella metoden där man kan erhålla ytterligare information om jordlagerprofilen vid undersökningsplatsen. Vibrationssignalerna måste dock justeras på grund av avståndsdämpning innan resultaten från olika djup, olika borrhål och olika undersökningsplatser kan jämföras mot varandra.

De olika genomträngda materialen och deras egenskaper korreleras mot frekvensinnehållet av vibrationssignalen. På det sättet kan ytterligare information om det genomträngda materialet erhållas från vibrationsmätningarna. Resultaten visar att heterogeniteter av det genomträngda jordlagret ses tydligt i vibrationsresultaten och att olika mönster kan identifieras. Utöver det indikerar resultaten att vibrationssignalerna kan hjälpa till att skilja mellan silt och sandiga/grusiga jordar och mellan block och berg. Grundvattennivån kan identifieras i frekvensspektrogrammen för friktionsjordar.

Referenser

Ehrmanntraut, E. (2022). Soil identification by vibration measurements during soil-rock sounding. Licentiate thesis. KTH Royal Institute of Technology

Ehrmanntraut, E., Wersäll, C. 2021. Vibration measurements during soil-rock sounding – a comparison between accelerometers and geophones. Baltic-Nordic Acoustics Meeting, Oslo, Norway, 3rd-4th of May 2021.

Ehrmanntraut, E., Wersäll, C., Massarsch, K.R. 2021. Soil identification by vibration measurements during dynamic penetration testing – a field study. International Conference of

Geotechnical and Geophysical Site Characterization, Budapest, Hungary, 26th-29th of September 2021.

Ehrmantraut, E., Wersäll, C., Massarsch, K.R. 2022. Identification of soil layers and properties by vibration measurements during dynamic penetration testing. Submitted to Geotechnical Testing Journal.