

Geofysisk djupbestämning av bergyta

Bakgrund

Geotekniska undersökningar görs i de flesta fall genom sondering och provtagning med borrhandsvagn. Det är oftast dyrt och ger endast punktvis information om marken. Geofysiska metoder ger en översiktlig och kontinuerlig bild av markförhållandena men oftast med sämre mätnoggrannhet.

Inom geofysiken har det kommit fram nya instrument med inbyggd tolkningsmjukvara och enklare mätmetoder. ABEM Instrument har utvecklat en ny seismograf, Miniloc, för refraktionsseismisk mätning. Den generella principen för refraktionsseismik är att mäta tiden för att en tryckvåg som utgår från en skottpunkt når olika mätpunkter, geofoner. Tryckvågen går olika snabbt i olika material och refrakteras (bryts) som när ljusstrålar går mellan luft och vatten. Genom att registrera ankomsttider till geofonerna kan därför jordprofiler beräknas. I stället för normalt 12 - 36 geofoner har Miniloc tre sådana, som placeras ut med 54 m mellanrum. I varje skottpunkt åstadkoms 4-6 tryckvågor med slägga eller fallhejare. Det behövs 36 skottpunkter med tre meters inbördes avstånd.

Syfte

Projektets syfte har varit att studera Minilocmetodens mätnoggrannhet, i första hand för bergnivåbestämning, och att bidra till ett underlag för geotekniker inför beslut om att använda refraktionsseismik.

Genomförande

Projektet har genomförts av Skanska Teknik med stöd från SBUF och i samverkan med ABEM Instrument och J&W. I en referensgrupp har Vägverket, Siab, J&W och LTH medverkat.

Refraktionsseismiska mätningar har gjorts längs åtta mätsträckor på sex platser i Mälardalen. Konventionell seismisk utrustning har även använts. Djupet till berg har varierat upp till cirka 20 m. Kontroll har gjorts med jord- och bergsondering eller avtäckning. Samtliga sträckor har ett tydligt morän- eller friktionslager som överlagrar berget.

Resultat

Fältförsöken visar att mätnoggrannheten är starkt beroende av de naturliga geologiska förutsättningarna, särskilt inhomogeniteter och variationer hos ytskiktet och berggrunden. Även operatörens erfarenhet och kunskap spelar stor roll. De flesta kontrollpunkterna hamnade inom en avvikelse av 3 m från verklig bergnivå. Minilocmetodens mätnoggrannhet var fullt jämförbar med konventionell refraktionsseismik.

Refraktionsseismik kan höja kvaliteten och sänka kostnaderna för geotekniska undersökningar, förutsatt att

- konventionell geoteknik och seismik används parallellt
- operatören har geofysisk och geoteknisk kompetens samt vana vid utrustningen
- seismiken används på lämpliga platser med låg störningsnivå.

Seismiken kan ge ledning vid val av sonderingspunkter. Den geotekniska undersökningen kan i sin tur ge underlag för att bedöma jordmodell och gånghastigheter. Den ger möjlighet att kontrollera den seismiska jordprofilen.

Med ökat djup till berg blir den refraktionsseismiska metoden mer ekonomisk. Datainsamlingen för en mätning med Miniloc utförs normalt på cirka tre timmar för en ensam operatör.

Differenser mellan verklig bergnivå och seismiskt uppskattad bergnivå, se omstående sida.

Ytterligare information lämnas av

Gary Axelsson, Skanska Teknik AB,
tel 08-753 80 00.

Rapporten Djupbestämning av bergyta med refraktionsseismik (av Gary Axelsson, 44 sid) kan beställas från SBUF, tel 08-698 59 99.

Differenser mellan verklig bergnivå och seismiskt uppskattad bergnivå för studiens provpunkter.
 Punkter inom parentes låg högst ca 10 m från de yttersta geofonerna.

