

Krav på nollvärdesstabilitet vid CPT-sonderingar

Varför görs nollpunktskontroll?

Vid CPT-sonderingar tas nollvärden före och efter sonderingen. Dessa värden skall helst vara lika och utgör en kontroll på att ingenting av typ felaktig nollavläsning, drift i givarna eller överbelastning eller knäckning av sonden har hänt under sonderingen.

Vilka problem kan uppstå vid nollpunktskontroll?

Om kontrollen fungerar beror till stor del på hur sonden hanteras vid nollavläsningen efter sonderingen. Vid uppdragningen av sonden skapas ofta stora negativa tryck i porttrycksmätningssystemet. För att rättvisande värden skall läsas efter sonderingen måste spetsen därför ofta lossas, så att dessa negativa tryck släpps innan nollavläsningarna tas. En annan vanlig felkälla är att partiklar av främst silt och finsand kilas in i spalterna mellan spetsfilter, filter- friktionshylsa och friktionshylsa-sondkropp. Detta medför inspänningskrafter som fordrar att spetsen lossas och de olika delarna roteras så att dessa inspänningskrafter släpper före nollavläsning efter sondering. I en del sonder spänns friktionshylsan upp då spetsen dras åt före sonderingen. Detta påverkar den första nollavläsningen och i princip skulle sonden behöva demonteras, göras ren och spännas upp på nytt för att motsvarande värden på spetsstryck och friktion skulle fås vid nollavläsning efter sonderingen.

Enligt den nya europeiska standard som håller på att införas fordras att ett fortlöpande register förs över alla nollavläsningar för varje sond. Det viktigaste här kan anses vara, att de registrerade nollavläsningarna för varje kon före sonderingarna förblir i det närmaste konstanta. Detta skall kontrolleras av operatören i fält. Dessa värden medföljer dock, i motsats till nollvärden före och efter den enskilda sonderingen, normalt inte den datafil som fås från de enskilda sonderingarna. Skulle de senare ge anledning till frågetecken kan de förra dock användas som kontroll (utom för den sista sonderingen som utförts med den aktuella sonden).

En speciell felkälla vid sondering med s.k. spaltfilter är om ett felaktigt fett används i spalten. Detta medför en hystereseffekt vid mätningarna och en systematisk skillnad mellan avläsningarna av nollvärden för porttrycket, också då spetsen lossas innan nollvärdet efter sonderingen avläses. Om en sådan skillnad observeras bör fältoperatören kontaktas för eventuell åtgärd.

Vad kan accepteras i fråga om nollpunktsförskjutningar?

Generellt

Vad som kan accepteras ifråga om nollpunktsförskjutningar beror på vilken typ av jord som sonderas samt vilka parametrar som skall utvärderas och hur detta görs.

Generellt gäller att sonderingarna i den europeiska standarden delas in i "Application classes" beroende på typ av jord som skall sonderas och hur fast denna är. För varje klass finns regler för vilken onoggrannhet som kan accepteras i de olika mätningarna, och eventuella nollpunktsförskjutningar skall, tillsammans med olinjäritet, hysteres, eventuella temperatureffekter m.m., inrymmas i denna onoggrannhet.

För sonderingar i mycket lösa och extremt lösa jordar (enligt ny europeisk benämning) gäller samma men hårdare krav och för detta finns SGF:s rekommenderade standard.

Lösa jordar

Mer specifikt för bedömning av betydelsen av en nollpunktsförskjutning, så innebär ett fel på ca 16 kPa i registrerat spetstryck ett fel i utvärderad skjuvhållfasthet av 1 kPa. Med vanliga areafaktorer betyder ett fel i portryck av 40 kPa också cirka 1 kPa i utvärderad skjuvhållfasthet. Detta under förutsättning att skjuvhållfastheten utvärderas på normalt sätt ur nettospetstrycket. Felen adderas.

Ett fel i spetstryck och portryck påverkar också utvärdering av förkonsolideringstryck och den preliminära jordartsklassificering som görs ur sonderingsresultaten.

Fel i friktionsmätningen påverkar främst den preliminära jordartsklassificeringen.

Inverkan av fel vid klassificeringen beror på en rad olika faktorer. Det kan därför inte anges generellt, utan får kontrolleras för de enskilda fallen med hjälp av klassificeringsdiagrammen.

I extremt lösa jordar används ibland det genererade portrycket för att utvärdera den odränerade skjuvhållfastheten. Ett fel i mätt portryck av c:a 10 kPa ger då ett fel i utvärderad skjuvhållfasthet av 1 kPa vid normal filterplacering. Vid specialsonderingar med filtret placerat på spetsens konade del är motsvarande fel i mätt portryck ca 16 kPa.

Grövre jordar

För grövre jordar gäller i princip motsvarande, men påverkan på utvärderade parametrar, dvs friktionsvinkel och modul, är mindre och gränserna för acceptabel onoggrannhet motsvarande högre. Den direkta påverkan på friktionsvinkeln är en funktion av överlagringstrycket och kan kontrolleras med hjälp av utvärderingsdiagrammet. Ett procentuellt fel i spetstrycket motsvarar i stort ett motsvarande procentuellt fel i utvärderad modul.

Portryck

När portrycksmätningen används för registrering av portryck i permeabla lager och skikt, motsvarar felet i det utvärderade trycket direkt felet i portrycksmätningen.

Om portrycksmätningen används för registrering av portrycksutjämning vid stopp i sonderingen, medför fel i portrycksmätningen fel i utvärderade konsolideringskoefficienter. Felets storlek beror på storleken av det genererade porövertrycket och till vilken utjämningsgrad mätningen fortsätts.

När skall nollpunktskorrigering utföras?

Nollpunktskorrigering skall normalt inte utföras. En sådan bör endast utföras i de fall man klart kan fastställa att det första nollvärdet är felaktigt (till exempel på grund av belastad spets vid nollpunktsavläsning eller störning i elektroniken) eller att nollan flyttats mellan avläsning och start av sondering (på grund av t.ex. stora temperaturskillnader mellan nollpunktsavläsning i lufttemperatur ovan vattenytan och sonderingens verkliga start på ett större vattendjup under vattenytan med en helt annan temperatur). Vid stora oacceptabla nollpunktsskillnader mellan före och efter sondering (och nollpunktsavläsning före nästa sondering) bör sonderingen göras om.