



Förbättrad provtagningskvalitet vid provtagning av lera på stort djup



A2018-22

KONTAKT

Projektledare utförare:

Jelke Dijkstra,
Georgios Birmpilis, Chalmers

Fol-handläggare Trafikverket:

Anders Dahlberg

Provkvaliteten är direkt kopplad till möjligheten att minska osäkerheten i bestämda egenskaper. Detta är avgörande för en tillförlitlig prognos av geokonstruktionens förväntade beteende.

Det finns potentiellt stora ekonomiska vinster av att använda högkvalitativa prover vid geotekniska problemställningar där lerans egenskaper är avgörande för konstruktionens beteende under brukstiden. Kostnaden som kan reduceras är bl.a. grundläggningen och schaktkostnader. Frågeställningar där lerans egenskaper är avgörande inkluderar; sättningar,

effekter av vibrationer och omgivningspåverkan.

Provtagare med stor diameter används för att minimera effekter av egg och inre friktion i röret. Det finns lovande metoder för provtagning i lera som skär ut provet före provtagning, såsom Sherbrooke eller mini-blockprovtagare.

Emellertid är högkvalitativa blockprover, besvärliga för stora djup över ca. 15 m.

Syfte och mål

Att undersöka om miniatyrprover, kärnade från traditionell St(II) standardprovtagaren, är ett lämpligt alternativ för att erhålla testresultat med hög provkvalitet.

Att undersöka om miniatyrprover är ett alternativ för provtagning från djupare lerlager med hög kvalitet.

BIG område: PF B2 Hållbarhet och beständighet— Effekt klimat och miljö

TRL nivå: 4 **FUD-info:** 6665

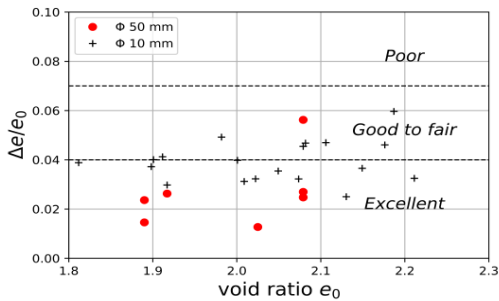
Agenda 2030 mål: 9.1, 9.4

Nyckelord: Geotekniska laboratorieförsök, lera, bank, modifiering, tid, vatten, last, SLS, ULS, Utredning, Projektering, Bygg, Drift

Resultat

Tekniska resultat

En skräddarsydd testuppställning för att ta fram och testa miniatyrproverna i triax utvecklades.



Jämförelse av provtagningskvalitet

En serie med anisotropiskt konsoliderade odränerade triax-försök utfördes på miniatyrprover.

Höjden reducerades från 100 mm till 20 mm och diametern från 50 mm till 10 mm.

Alla testade prover indikerade hög kvalitet enligt Lunne (eller NGI)-mättet. Det noterades dock att detta mått för kvalitetsbedömning är en dålig indikator avseende provkvalitet för miniatyrprover vid triax-försök.

Resultaten indikerar att genereringen av porövertryck vid odränerade försök påverkar resultatet starkt. Testresultaten indikerar att för att få bästa jämförelse med högkvalitativa data från stora prover, måste belastningshastigheten ökas från 0,01% / minut till 0,05% / minut. De erhållna hållfasthetsegenskaperna överensstämmer väl, medan beteendet efter att maxvärdet passerats och den odränerade styvheten, starkt påverkas av det generade porövertrycket.

Andra resultat

Utveckling av miniatyr Bishop-Wesley-cell för försök med samtidig röntgen tomografi.

En doktorsavhandling.

Pågående samarbete med University Grenoble Alpes om avancerade försök på lera med låg skjuvhållfasthet.

Nytta ur olika perspektiv

Trafikverkets

Resultaten visar att metodiken med små prover från standardkolvprovtagaren inte är ett lämpligt alternativ för att förbättra provtagningskvaliteten. Den kvarvarande osäkerheten reduceras inte.

Trafikverket bör istället överväga andra alternativ vid provtagning från större djup. Lämpligen alternativ som kombinerar fördelarna med St(II)-provtagaren (snabb, klarar stora djup) med hög provtagningskvalitet. Ett alternativ kan vara en

tunnväggiga 100 mm kolvprovtagare.

Utförarens

Den utvecklade miniatyrtestuppställningen visar lovande resultat för dränerade försök, där porövertryck inte genereras utan effektivspänningsparametrar mäts direkt. Dessa är mer lämpliga för användning i avancerade analyser med Finita Element analyser.

Branschens

Dränerade försök på prover från standardkolvprovtagaren ger ett för

tidigt utvecklat odränerat brott till följd av uppbyggnad av porövertryck. Detta resulterar i en osäker bedömning av friktionsvinkeln.

För att undvika denna typ av testproblematik, kan miniatyrprovtagningen utvecklas med fokus på dränerade försök där metodiken visar på en potential.

Vikten av tillförlitlig bestämning av leras egenskaper blir allt oftare avgörande för dimensionering i samband med grundläggning och djupa schakter.

”Metodiken med miniatyrprover är lämplig för dränerade försök, men ger inte tillförlitliga resultat för odränerade försök”



Vill du veta mer?
I följande publikationer hittar du mer information

Publikationer

Georgios Birmpilis, Stephen A. Hall, Sebastian Lages & Jelke Dijkstra (2019), "Monitoring of the nano-structure response of natural clay under mechanical perturbation using small angle X-ray scattering and digital image correlation", Acta Geotechnica, Volume 14, Number 6

Georgios Birmpilis, Reza Ahmadi-Naghadeh & Jelke Dijkstra (2019), "Towards a methodology for the characterisation of the fabric of wet clays using X-ray scattering", E3S Web of Conferences 92, paper 01005.

Georgios Birmpilis, Jelke Dijkstra (2021), BIG Report "Towards high quality deep soft soil samples", ISBN 978-91-986926-0-0

Georgios Birmpilis (2020), "Multi-scale fabric evolution during hydro-mechanical probing of fine-grained soils", Doctoral Thesis, Chalmers University of Technology.