

MASTER'S DISSERTATION AT GEOTECHNICAL ENGINEERING

DEPARTMENT OF CONSTRUCTION SCIENCES | FACULTY OF ENGINEERING LTH | LUND UNIVERSITY



GABRIEL HUAYLLANI FLORES

ga2373hu-s@student.lu.se

PRESENTATION

SPRING 2023

REPORT

Will be published as
Report TVGT-5074

SUPERVISOR

ERIKA TUDISCO Associate Professor
Div. of Geotechnical Engineering, LTH

EXAMINER

PETER PERSSON Associate Professor
Dept. of Construction Sciences, LTH

**THE WORK IS PERFORMED AT
GEOTECHNICAL ENGINEERING, LTH**



ULTRALJUDTOMOGRAFI PÅ HETEROGENA KROPPAR Vidareutveckling av metod för två signaler

BAKGRUND OCH SYFTE MED EXAMENSARBETET

Deformationslokalisering är ett viktigt begrepp för att förstå geomaterials mekaniska beteende. Det finns många olika naturliga fenomen som ger upphov till deformationer, vid exempelvis tektoniska och seismiska processer. Det har visat sig att deformationslokalisering förekommer mer som regel än som undantag. Identifiering av lokala egenskaper hos jord genererar en bredare förståelse av mekaniska beteendet på mikro- och makronivå.

I konventionella laboratorieexperiment mäts de relevanta kvantiteterna vid provets gränser och behöver en hypotes om homogenitet för att tolkas. För att studera den lokala processen behöver man därför mer avancerade experimentella tekniker som tillåter lokala mätningar, vilka oftast kallas för "full-field measurement". En "full-field measurement" teknik är röntgentomografi som ger information om lokal densitet hos materialet. Med hjälp av flera tomografier under belastning kan deformationen beräknas. Tekniken ger dock ingen information om skada som uppkommer vid förändring av mekaniska egenskaper. Eftersom att det finns ett samband mellan våghastighet och materials mekaniska egenskaper är det av intresse att analysera vågutbredning i jordkroppen. Ultraljudstomografin kartlägger de rumsliga och tidsmässiga variationerna i utbredningshastighet som i sin tur genererar en bättre förståelse kring skadeprocessen. Det vill säga om våghastigheten är mätt under belastning går det att visualisera skadan/skadorna, tack vare ultraljudstomografin.

Det centrala syftet med arbetet är att utveckla den experimentella metoden, samt

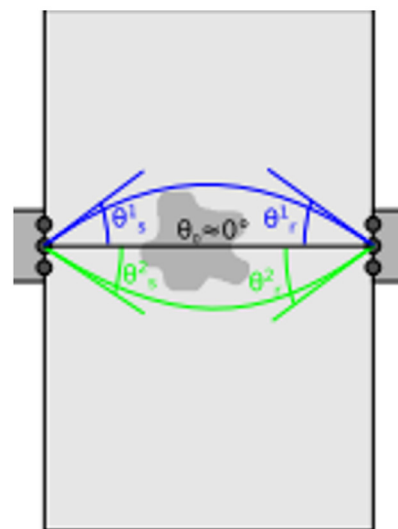


Fig. 1. Källa: Timelapse ultrasonic tomography for measuring damage localization in geomechanics laboratory tests (lu.se)

försöka optimera detektering av våghastighet. Detta har planeras att genomföras genom att implementera olika inversioner över hur ljudvågorna kan tänkas röra sig från sändaren till mottagaren för två signaler

METOD

I arbetet kommer Double Beam Forming (DBF) att tillämpas vid uppsättning av modell, som görs i MATLAB. Då jordkroppen som undersöks är av heterogen karaktär kan det medföra i att vågen splittras och att två signaler registreras i en mottagare; se figur (1). Med hjälp av DBF går det att skilja på de två signalerna genom att identifiera vinklar för ingång respektive avgång; se figur (1). I detta arbete är det av intresse att implementera inversionen för båda signaler.