Foto Geran De Klerk, Unsplash

Bedömning av styvhetsmodul av terrassmaterial med hjälp av upprepade försök med lätt fallvikt

Dina Kuttah

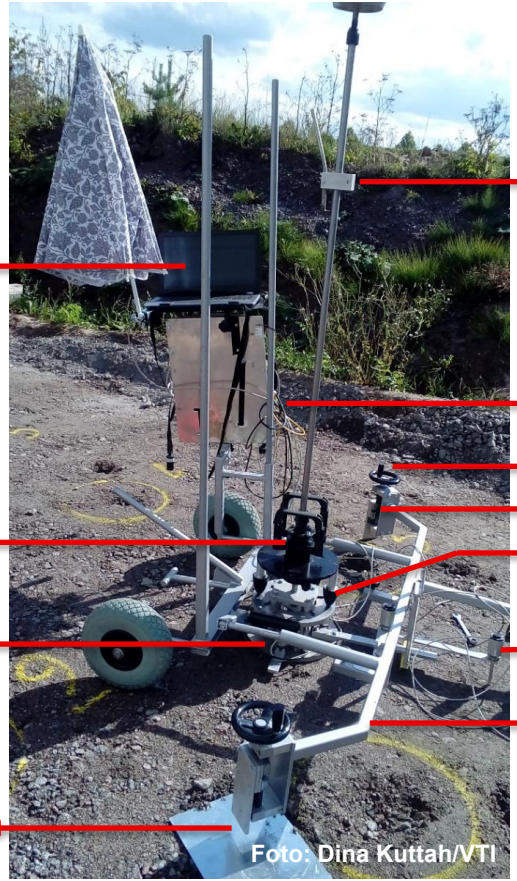
vti

INLEDNING OCH SYFTET

Projektet syftar till att undersöka möjligheten att använda dynamisk LWD för att räkna styvhetsmodul av obundna vägmaterial. Målet är att påskynda byggprocessen och minska kostsam tillsyn vid vägbyggande.

I detta projekt upprepade LWD- försök genomförts. Syftet med de upprepade LWD-försöken var att mäta dynamisk deformationsmodul efter ett större antal belastnings-tillfällen, för att bättre motsvara markens elastiska beteende. Vi förväntar oss därför att uppmätta deformationsmoduler kommer att ligga närmare de styvhetsmoduler som mätts med RLT vid liknande fukthalter och belastningsförhållanden.

LÄTT FALLVIKT



Lätta fallvikten fungerar på så sätt att en vikt faller längs en stång ner på en platta. I plattan sitter en givare som registrerar deflektionen i ytan. Från detta beräknas ett Evd-värde. Fördelen med LWD är att det går snabbt att göra en mätning.

vti

Elasticitetsmodul för LWD i fält beräknas enligt ekv. 1

$E_{vd} = 2k\,(1-v^2)/Ar_o$ (1)

Där

k = belastning (toppvärde) / deformation (toppvärde), r_o = plattans radie.

A = faktor för spänningsdistribution, v = Poissons tal

Observera att A = 3 π/4 för parabolisk spänningsdistribution (granulärt material)

vti

Foto: Dina Kuttah/VTI

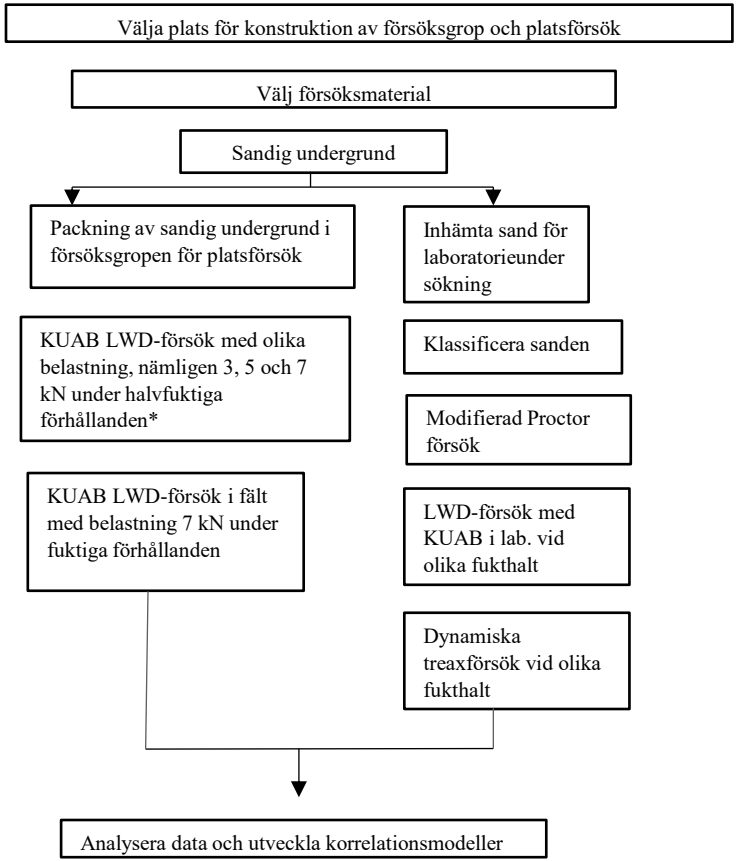
VTIs LWD har dessutom utformats för laboratorieförsök på förhandspackat material i formar med särskilda fästanordningar. För packade prover beräknas dynamisk deformationsmodul i laboratorium med ekvation 2,

$$Evd = \{1-(2v^2)/(1-v)\}\cdot 4H/(\pi D^2)\cdot k \qquad (2)$$

Där v = Poissons tal, H = höjd på formen, D = diameter för plattan (kolven) och k = jordens styvhet = F/δ enligt beräkning från LWD-instrumentet. δ= Toppvärde för deformation.

vti

TESTPLAN


Välja plats för konstruktion av försöksgrop och platsförsök
Välj försöksmaterial
Sandig undergrund
Packning av sandig undergrund i försöksgropen för platsförsök
Inhämta sand för laboratorieunder sökning
KUAB LWD-försök med olika belastning, nämligen 3, 5 och 7 kN under halvfuktiga förhållanden*
Klassificera sanden
Modifierad Proctor försök
KUAB LWD-försök i fält med belastning 7 kN under fuktiga förhållanden
LWD-försök med KUAB i lab. vid olika fukthalt
Dynamiska treaxförsök vid olika fukthalt
Analysera data och utveckla korrelationsmodeller

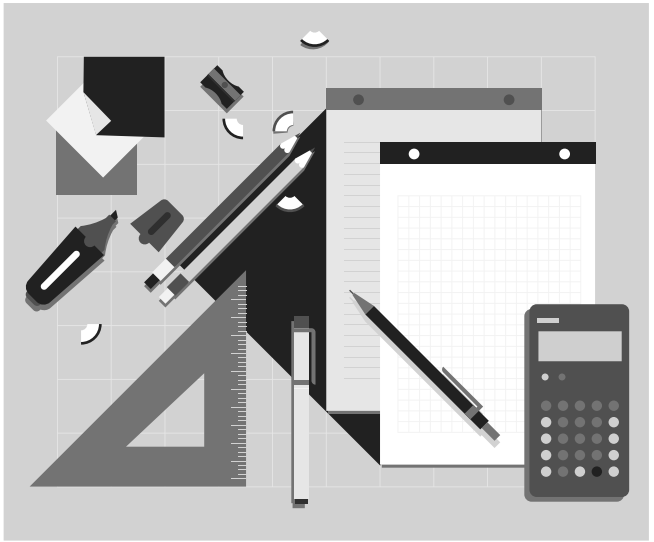


Foto: Dina Kuttah/VTI

Foto: Dina Kuttah/VTI

Foto: Dina Kuttah/VTI

Foto: Dina Kuttah/VTI

Foto: Dina Kuttah/VTI

Foto: Dina Kuttah/VTI

STUDIENS MATERIAL

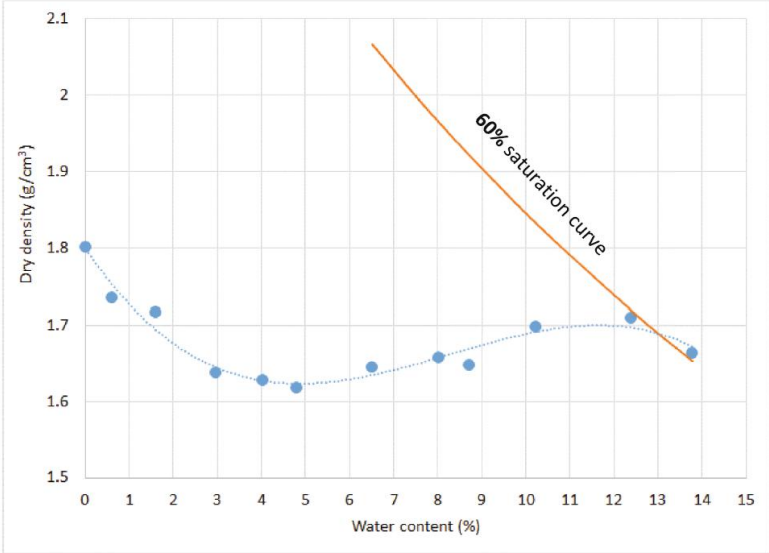
Sandig undergrund

Kornstorleksfördelning för den sandjord som användes visas i tabell 1 nedan:

Sandjorden var av materialtyp 2 (tjälfarlighetsklass 1).

Tabell 1. Kornstorleksfördelning för sandjorden.

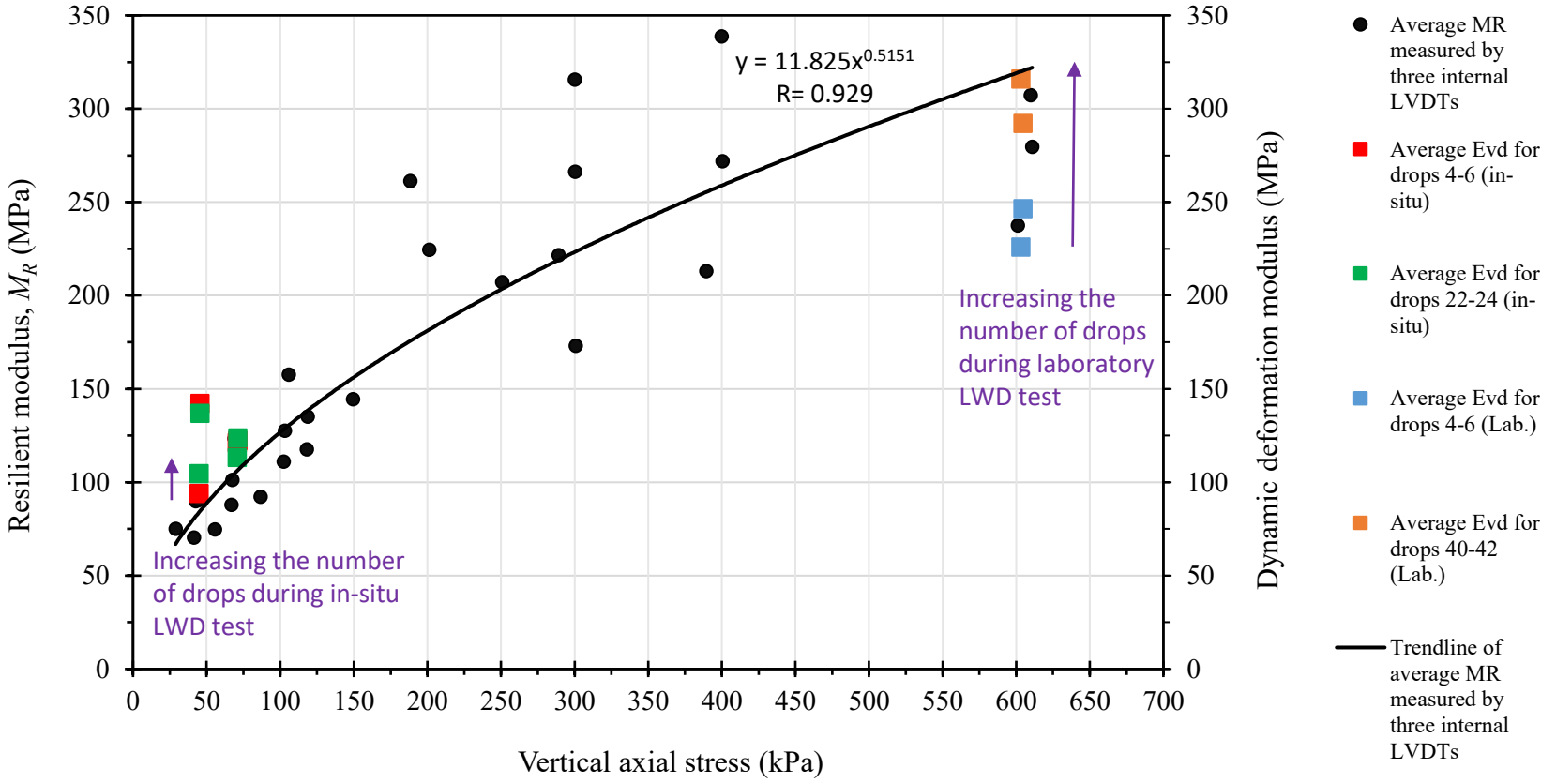
Sikt (mm)	Passerande mängd-%
2	100
1	98
0,5	69
0,25	27
0,125	8
0,063	2.2



Packningskurva för sandjorden med modifierad Proctorpackning

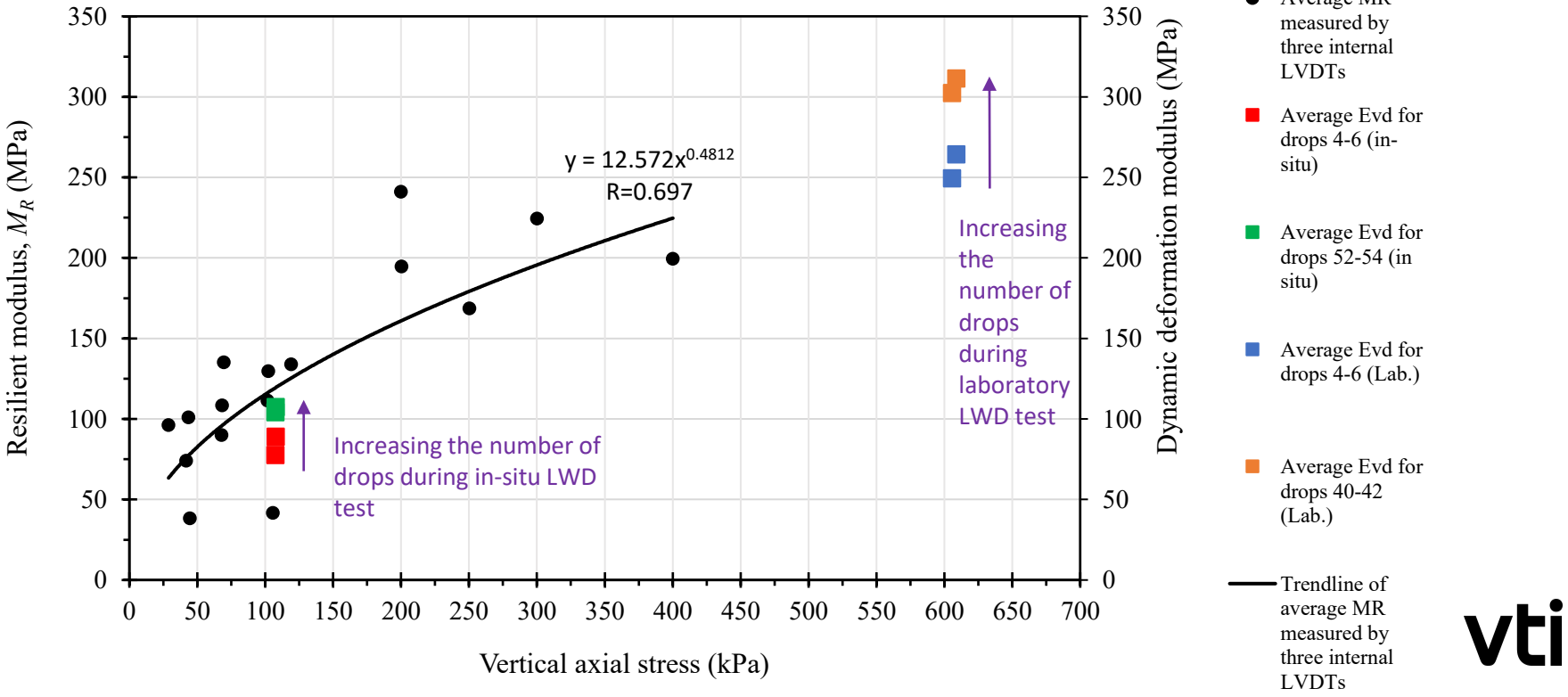
RESULTAT

Jämförelse mellan styvhetsmodul och dynamisk deformationsmodul vid olika applicerad vertikal spänning för sandjord packad vid fukthalt ca. 3%.



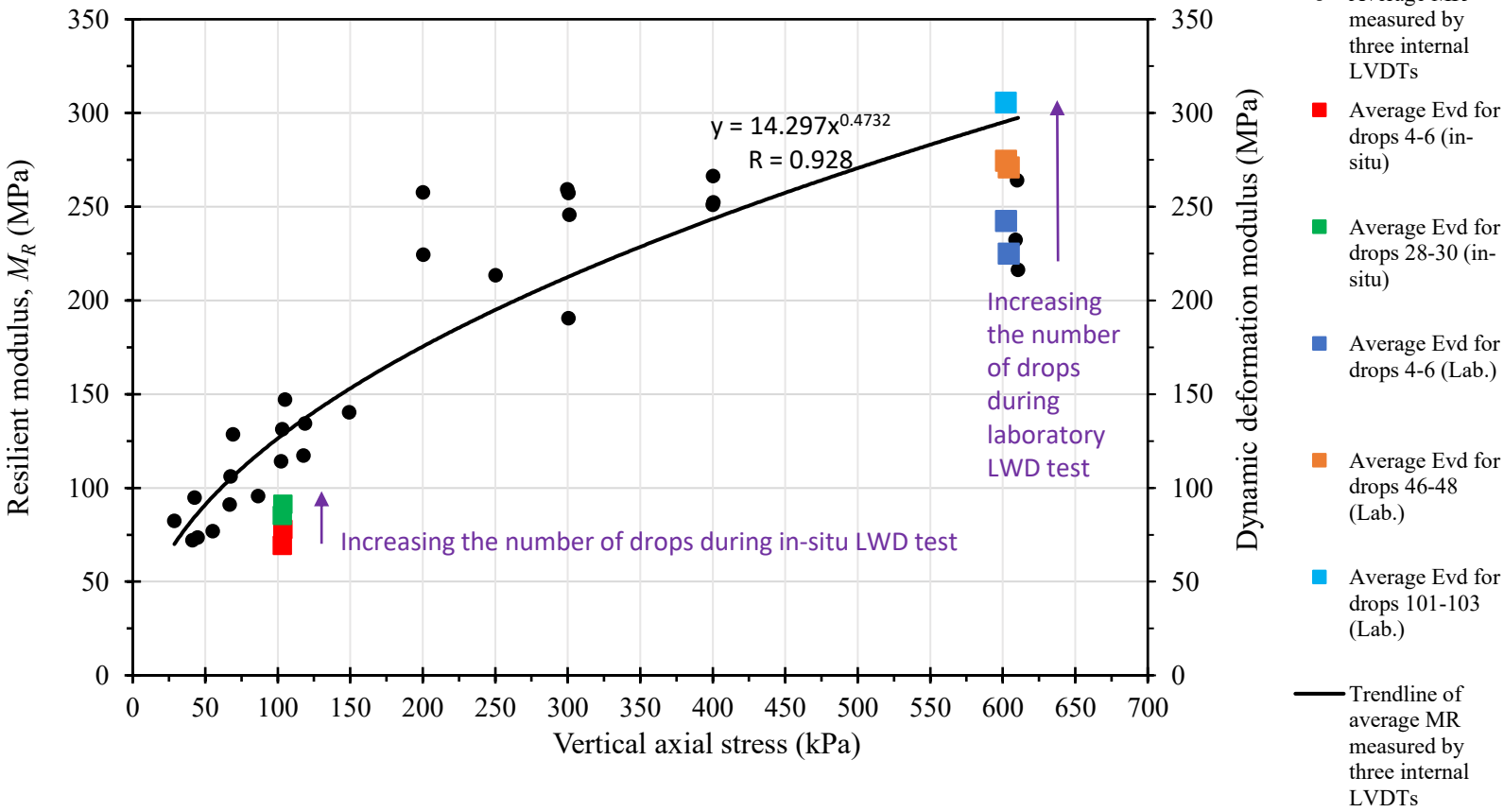
RESULTAT

Jämförelse mellan styvhetsmodul och dynamisk deformationsmodul vid olika applicerad vertikal spänning för sandjord packad vid fukthalt ca. 4%.

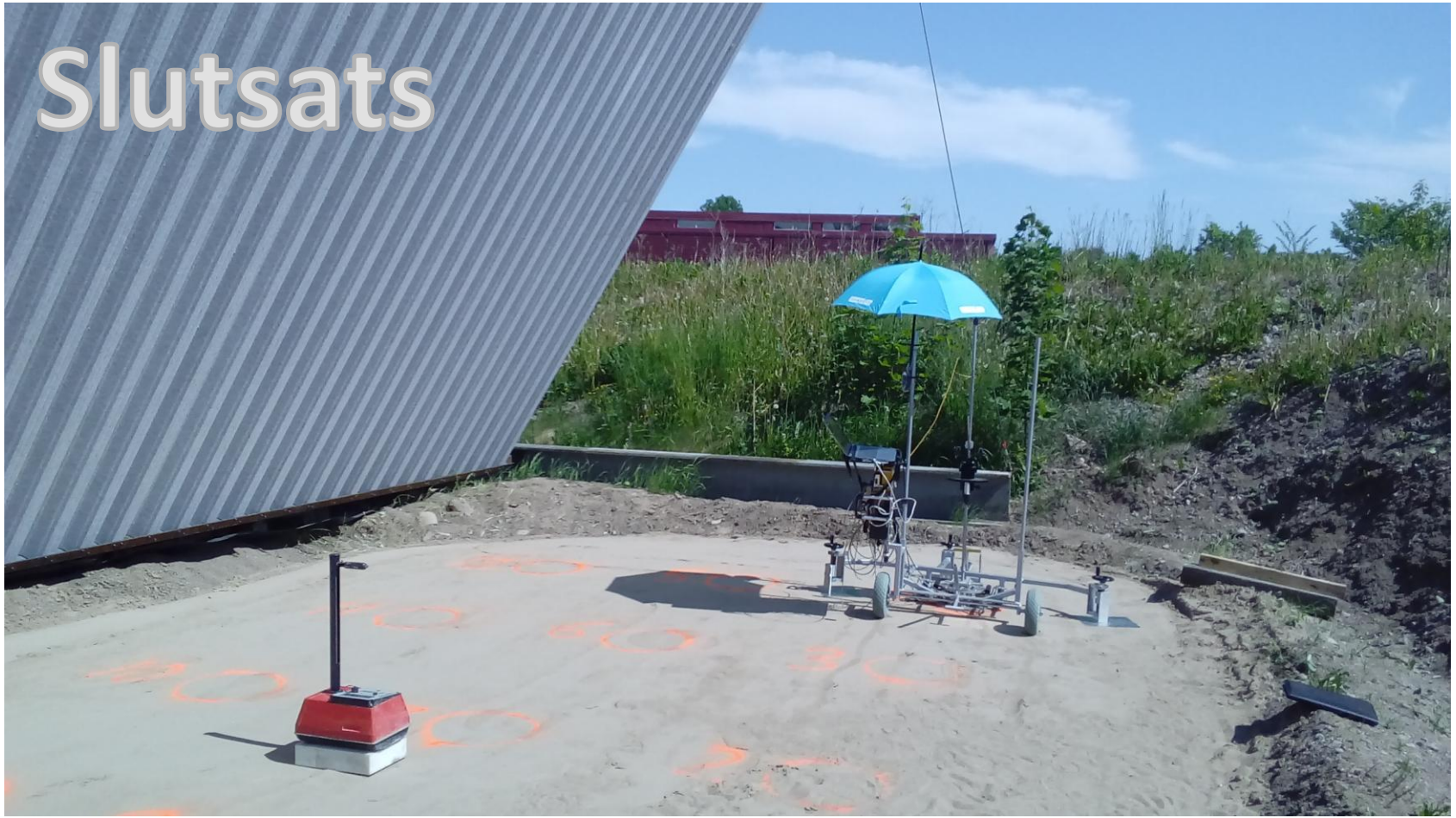


RESULTAT

Jämförelse mellan styvhetsmodul och dynamisk deformationsmodul vid olika applicerad vertikal spänning för sandjord packad vid fukthalt ca. 9%.



Slutsats



vti

REFERENSER

- Kuttah, Dina (2021): “Determining the resilient modulus of sandy subgrade using cyclic light weight deflectometer test”, Transportation Geotechnics, ISSN 2214-3912, Vol. 27, https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2020.100482.

- Kuttah, Dina (2019): ”Enkel teknik för att bestämma bärighet av obundna material”, Metoddagen 2019, Stockholm, Sweden. http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1287963/FULLTEXT01.pdf

vti

Tack!
Frågor?
vti
BUSS
Foto Jonas Jacobsson, Unsplash