

Storskaliga skjuvförsök på stödfyllning

Ny utrustning i Luleås Tekniska Universitet

Ingvar Ekström
Sweco Energuide

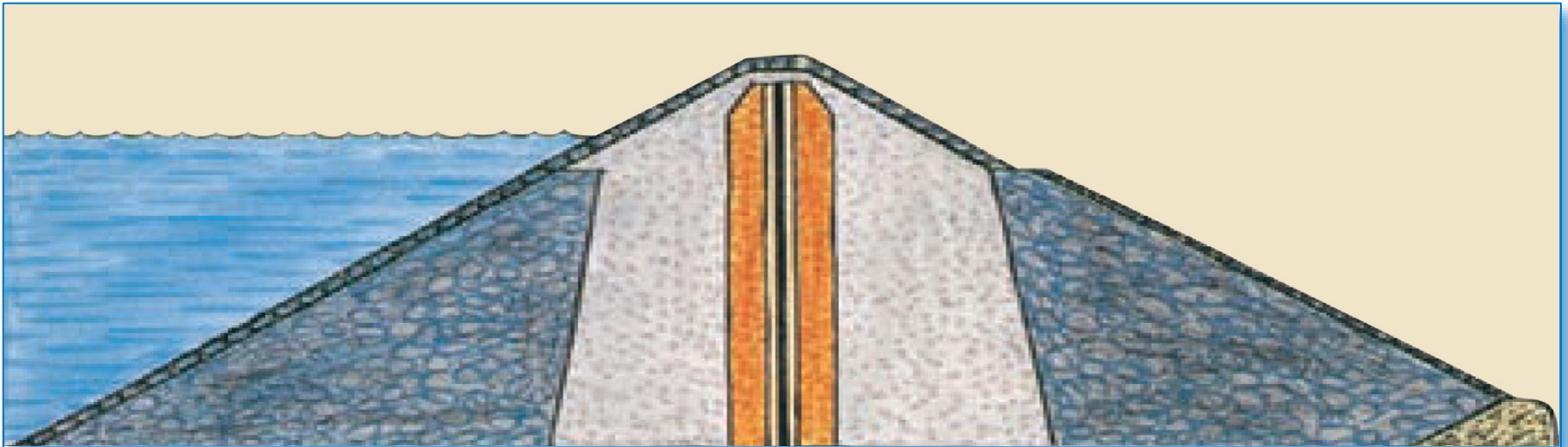


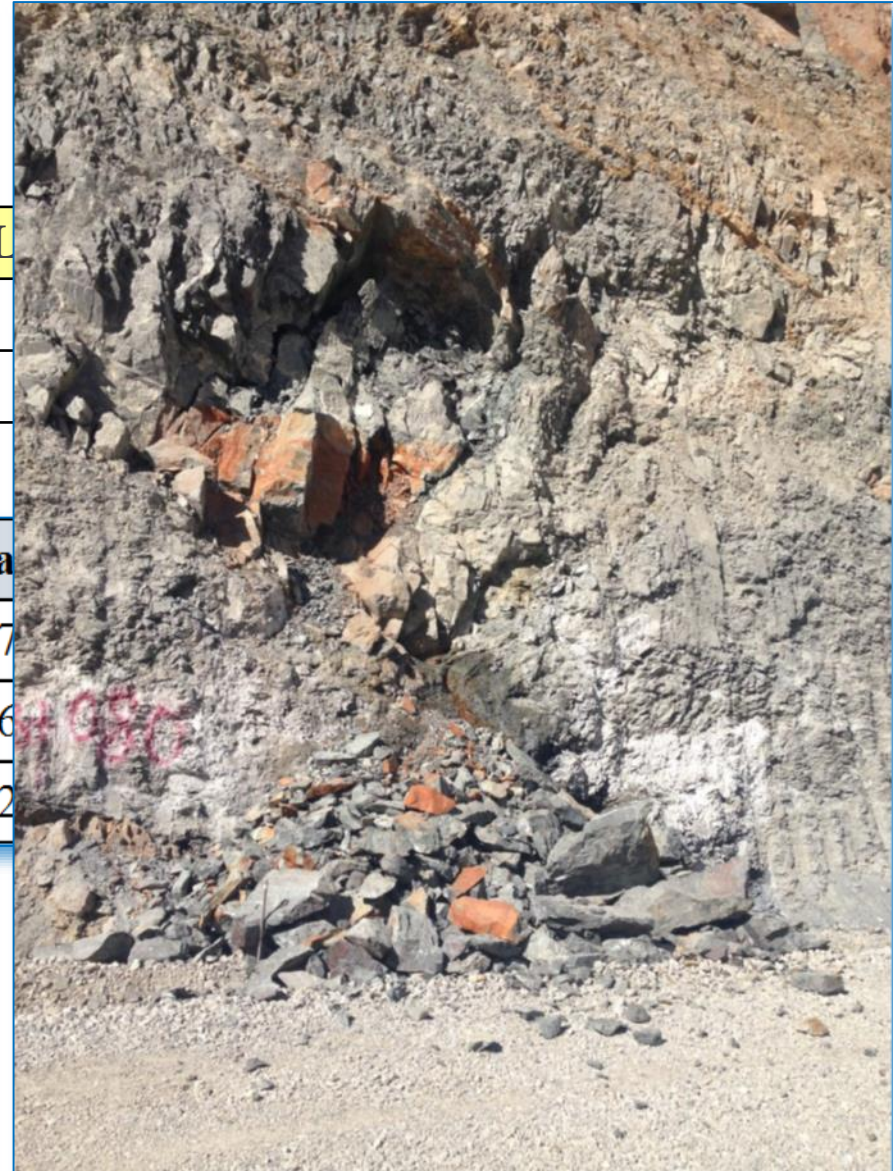
**Prof.
Labansvarig**

**Jan Laue
Qi Jia**



Varför...?



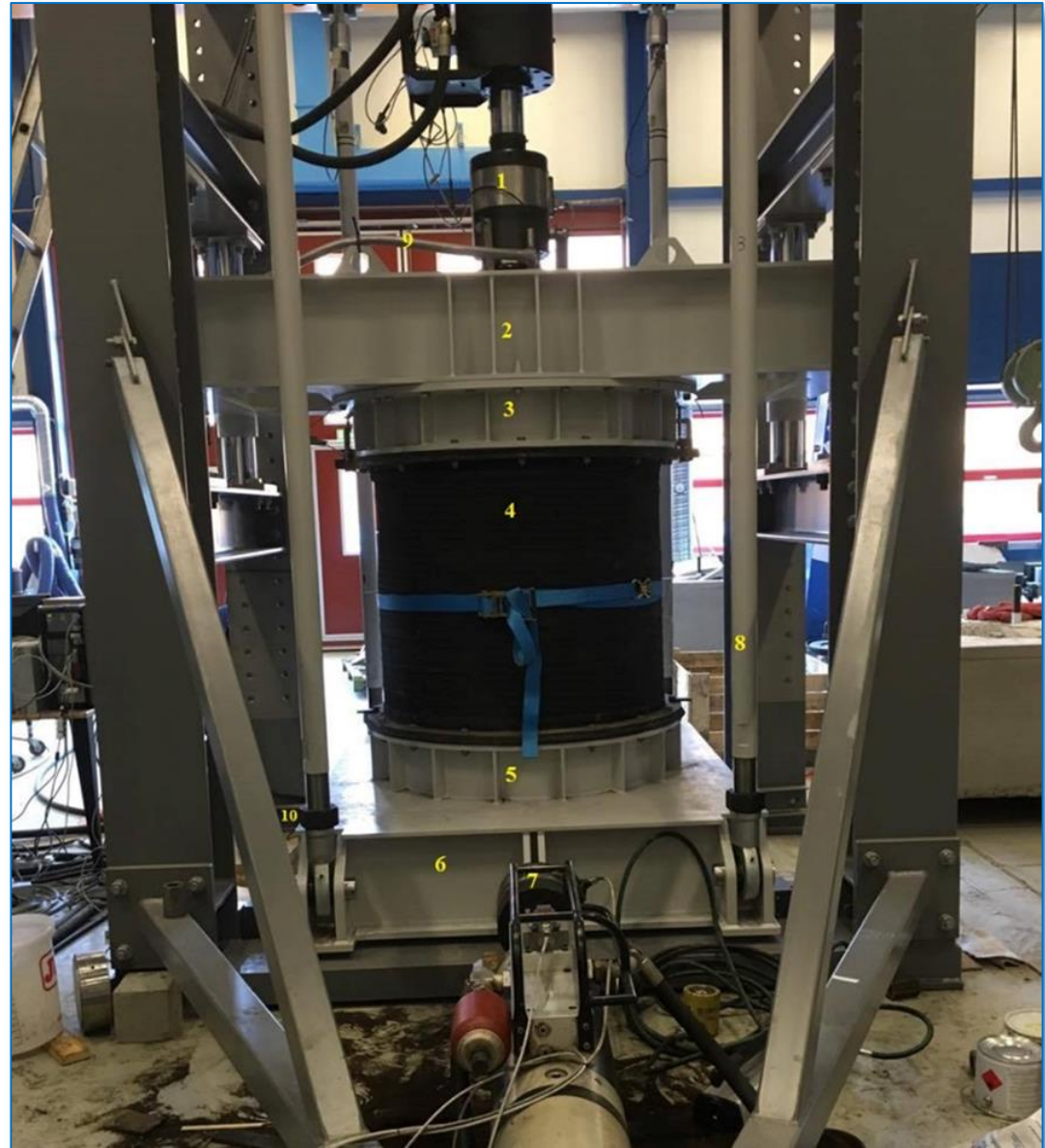


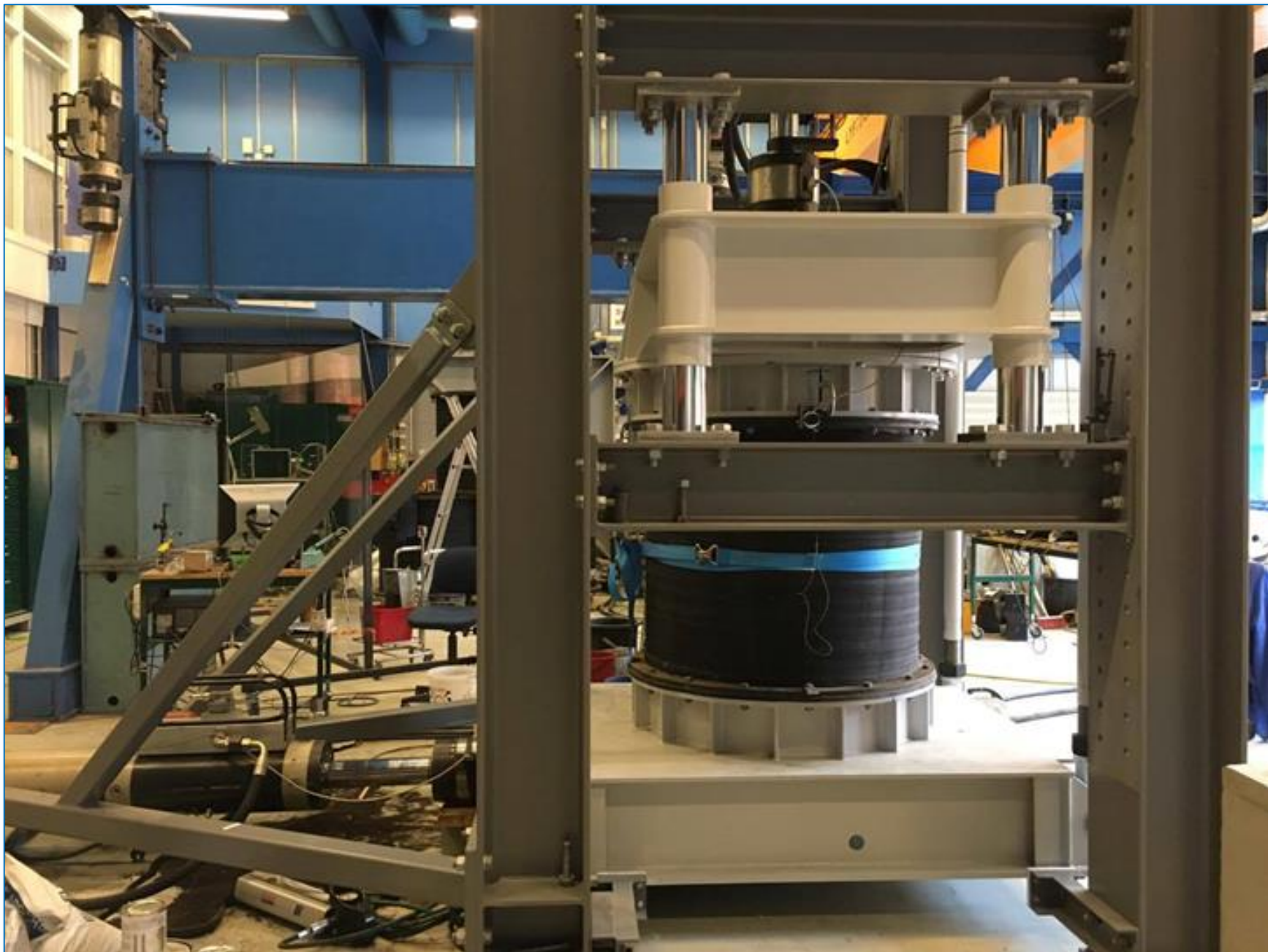
I
La
7
26
2

Skjuvbox

- Diameter 1000 mm
- Höjd 500 – 1000 mm (1,4 m)
- Max axial last 1,3 MN (avser ϕ 1 m)
(motsvarar 1,27 MPa vertikal effektivspänning)
 \approx 55 – 70 m överlagringstryck
- Max skjuvkraft 270 kN
(motsvarar 350 kPa)
Max horisontell deformation 200 mm

- 1. Vertikal lastcell
- 2. Övre stämp
- 3. Toppring (försedd med 60 mm piggar)
- 4. Stålvajerarmerat gummimembran
- 5. Bottenring (försedd med 60 mm piggar)
- 6. Undre stämp
- 7. Horisontell lastcell
- 8. Styrarmar (lodarmar)
- 9. Portryckskontroll (övre)
- 10. Portryckskontroll (nedre)



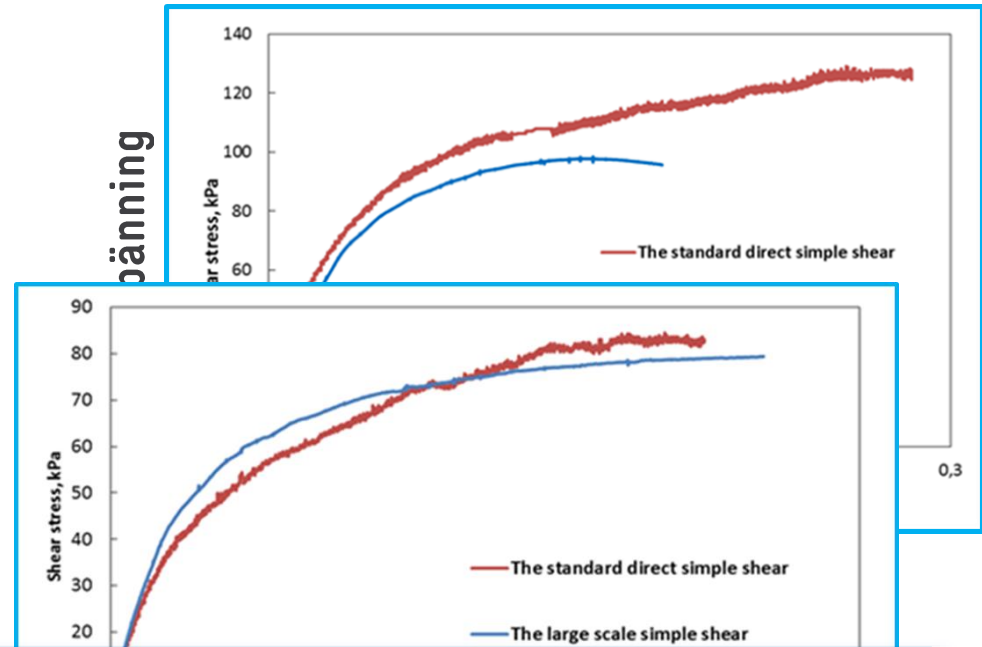


GENDIATUR, DUE REIUNT EXPLABO. UT ASINCTHS DE
VOLLACAB ISUNT ET EOS QUATIANDANDI DELLECU LLUPTIST

Kalibrering

- Standard 50 mm skjuvbox
- Ensgraderad sand 0 – 2 mm
- Samma bulkdensitet
- Kompaktering 15,3 (liten) /15,1 kN/m³ (stor)
- 230 kPa normalspänning (test 1, för 1 m höjd)
- Dränerat försök
- 2,29 mm/timme för referensbox
- 45,8 mm/timme för experimentbox

Resultat för 0,15 radianer:



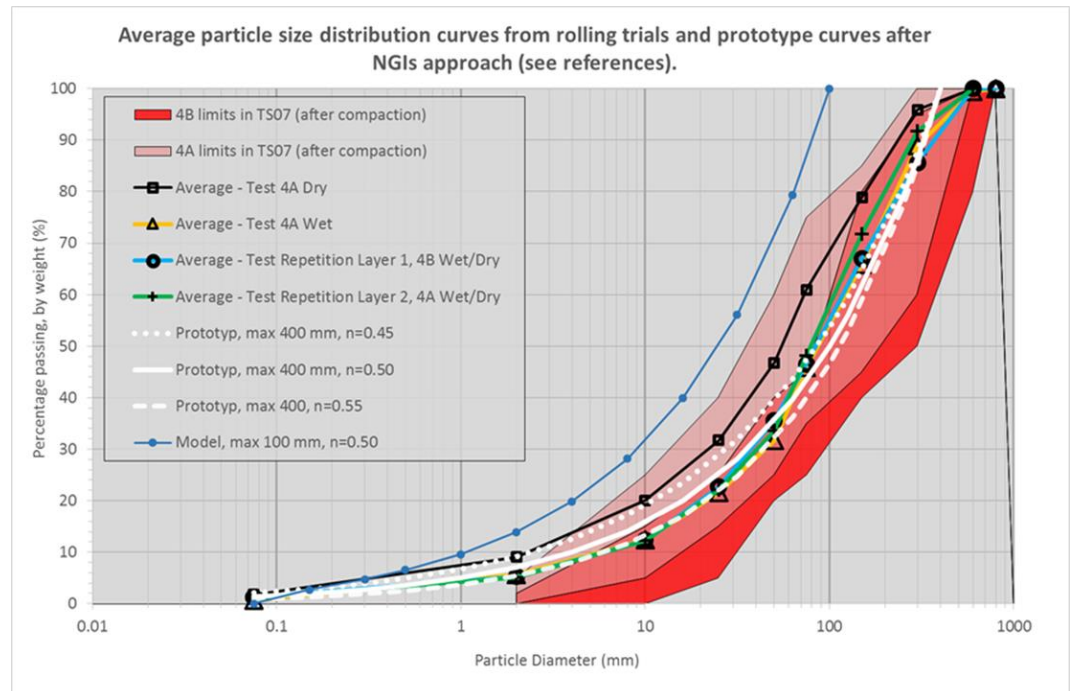
	Small box	Large box
Shear strength	103 kPa	93 kPa
Friction angle	24°	22°

- Försök med både 1 m och 0,5 m hög box (igjutning med betong i membran)

Förhållandet 1:2 höjd : bredd ger bättre noggrannhet

Materialskalning

- 1/8 – 1/6
- Conformal grain size material distribution curves
- 0 – 400 mm skalas om till 0,075 – 100 mm suitable for testing
- n-model curve (curvature)
- Gneiss / Schist $n = 0.45 - 0.60$, medelvärde 0.55

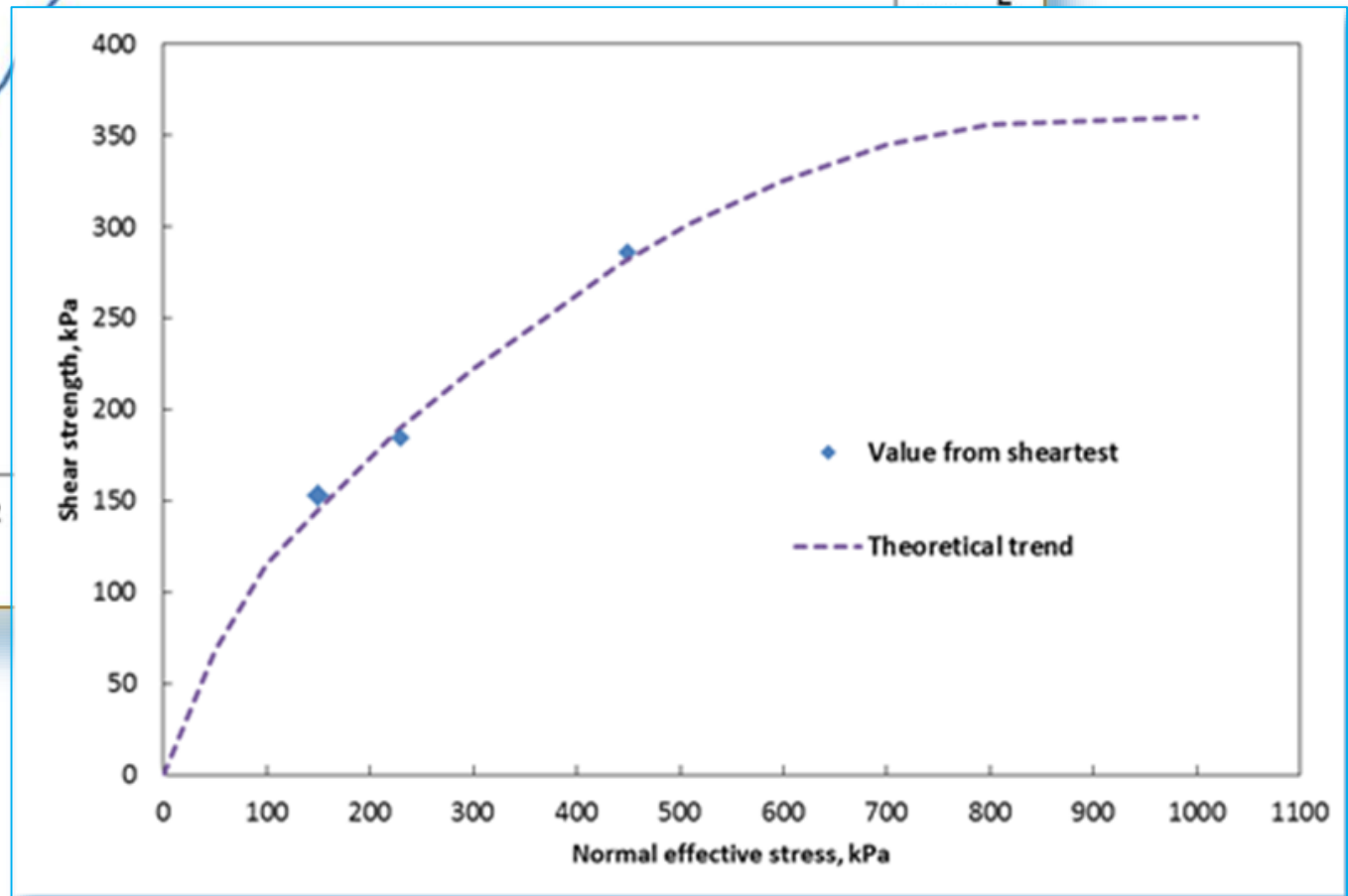
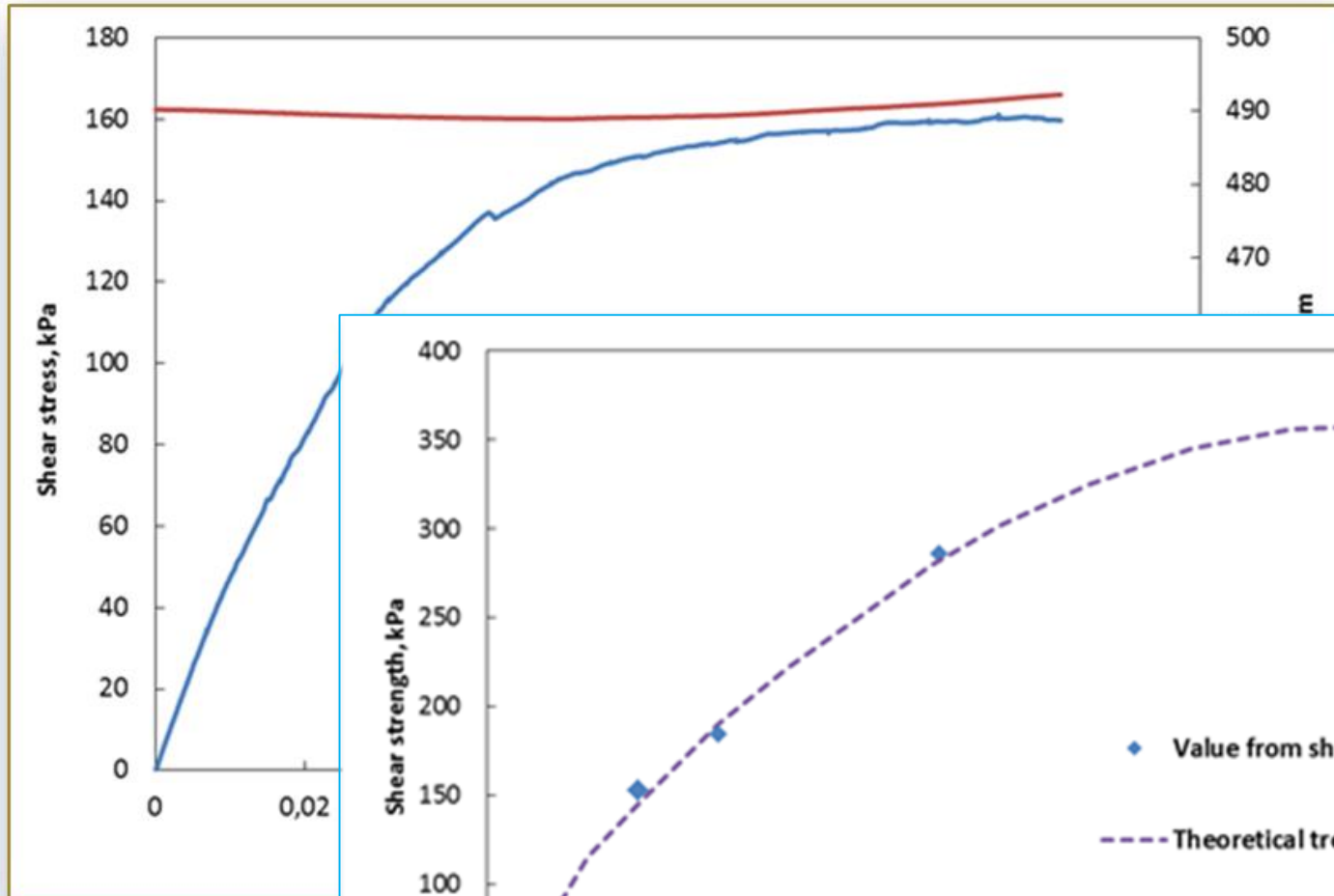


Testprogram

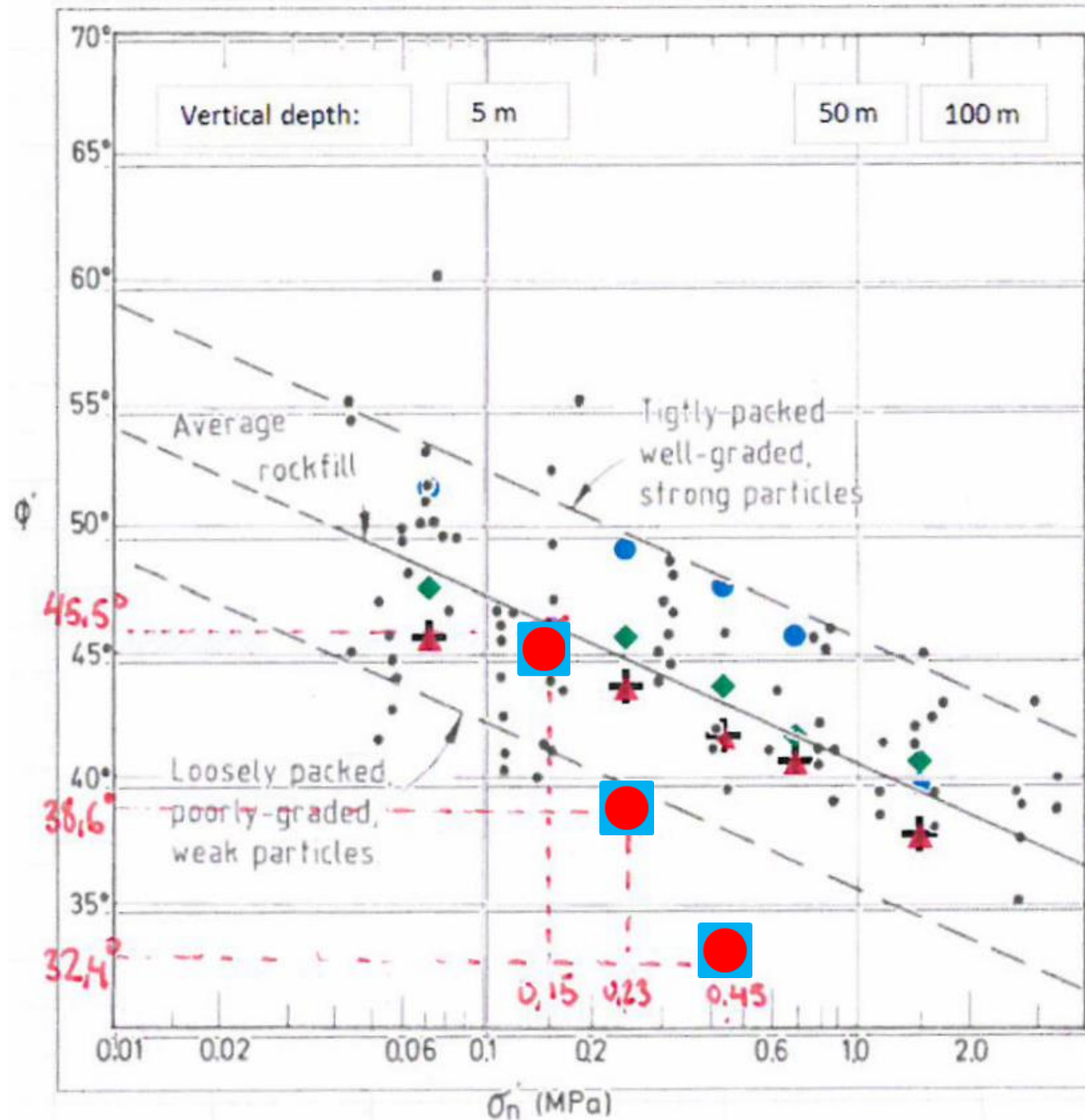
För att beakta friktionsvinkelns variation med djupet och upp/nerströmssida av tät kärnan

Test number	Testing condition Saturated/Moist ⁽¹⁾	Vertical effective stress ⁽²⁾ and depth	Dry density ⁽³⁾	n
	(-)	(MPa)	(t/m ³)	(-)
1	Saturated	0.15 (10 m)	2.2 - 2.3	0.55
2	Moist	0.23 (10 m)	2.2 - 2.3	(4)
3	Saturated	0.30 (20 m)	2.2 - 2.3	(4)
4	Moist	0.46 (20 m)	2.2 - 2.3	(4)
5	Saturated	0.60 (40 m)	2.2 - 2.3	(4)

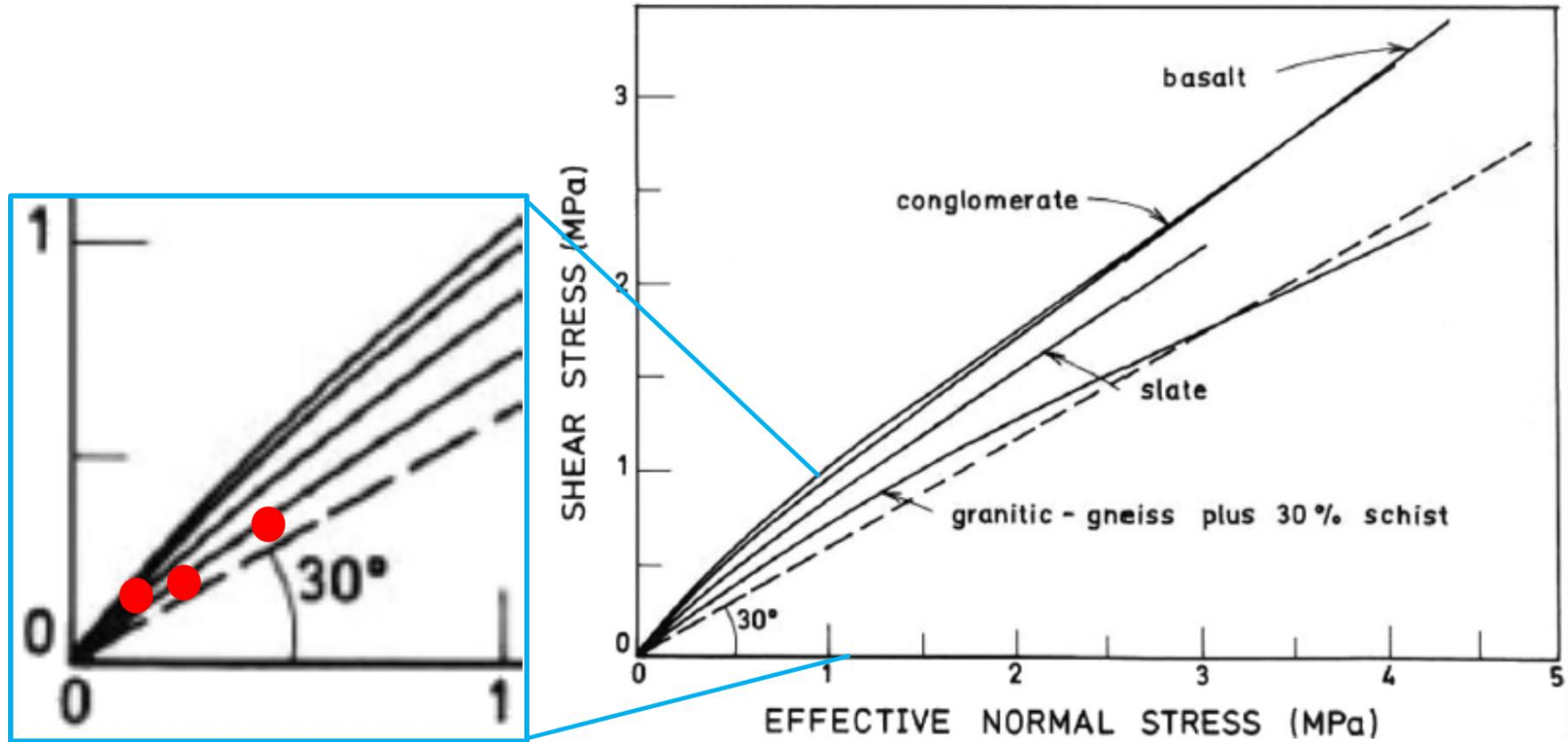




Leps (1970)



Marsal, R.J. “Mechanical behavior of rockfill” (1973)



Erfarenheter från försöken

- Fungerar tillfredsställande för Höjd : Bredd förhållande 1:2
- God överensstämmelse vid kalibreringsförsök med referensbox
- Liten spridning i resultatet trots svårigheter att erhålla samma packning, samma gradering och i övrigt identiska förhållanden
- För goda resultat behövs en svärm, dvs. flera resultat för samma:
 - n-värde
 - densitet
 - fuktkvot
 - normalspänning
 - gradering
- Titta på ditt material innan du använder schablonvärden

SWECO

