



Branschsamverkan i Grunden

VIP- möte 2016

Branschsamverkan | Grunden

Förändring av jords egenskaper med
tid under befintliga bankar

Karin Lundström



Projektets mål

- Beräkningsmodell för bedömning av egenskapsförändringar (hållfasthets- och deformationsegenskaper, tunghet, permeabilitet, vattenkvot) i kohesionsjord under befintliga väg- och järnvägsbankar.
- Metodik att verifiera förändringar av jordens egenskaper under och vid sidan om banken. Metoden ska ta hänsyn till att förändringarna skiljer beroende på läge i djup- och sidled under banken.

Projektets organisation

Karin Lundström	SGI	Forskare/utredare
Björn Dehlbom	SGI	Forskare/utredare
Martin Holmén	SGI	Forskare/utredare
Karin Larsson	TRV	Forskare/utredare
Lovisa Härold	TRV	Praktikant
Per-Evert Bengtsson	SGI	Expert
Rolf Larsson	SGI	Expert
Bo Westerberg	SGI	Expert
Göran Sällfors	CTH	Expert och referensgrupp
Anders Hallingberg	Trafikverket	Referensgrupp
Victoria Svahn	Tyréns	Referensgrupp
Magnus Karlsson	Trafikverket	Referensgrupp
Karin Larsson	Trafikverket	Kontaktperson TRV

Tidplan

Aktivitet	Redovisning	Leverans delmål (datum)	Q1+Q	Q3+Q	Q1+Q	Q3+Q	Q1+Q	Q3+Q
			2	4	2	4	2	4
Projektledning			Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Detaljplanering			Ja					
Litteraturstudie	Delrapport	2016-10	Ja	Ja				
Utvärdering tidigare studier	Delrapport	2016-12	Ja	Ja				
Analysera tidigare mätningar	Underlagsmaterial			Ja	Ja			
Nya fält- och labförsök och analys	MUR	2017-10		Ja	Ja	Ja		
Metodutveckling bedömn egenskaper	Underlag till slutrapport						Ja	Ja
Möten	Mötesanteckningar	Löpande	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Slutrapport	Slutrapport	2018-12						Ja
Implementering	Anteckningar, presentationsmtrl	2018-12						Ja

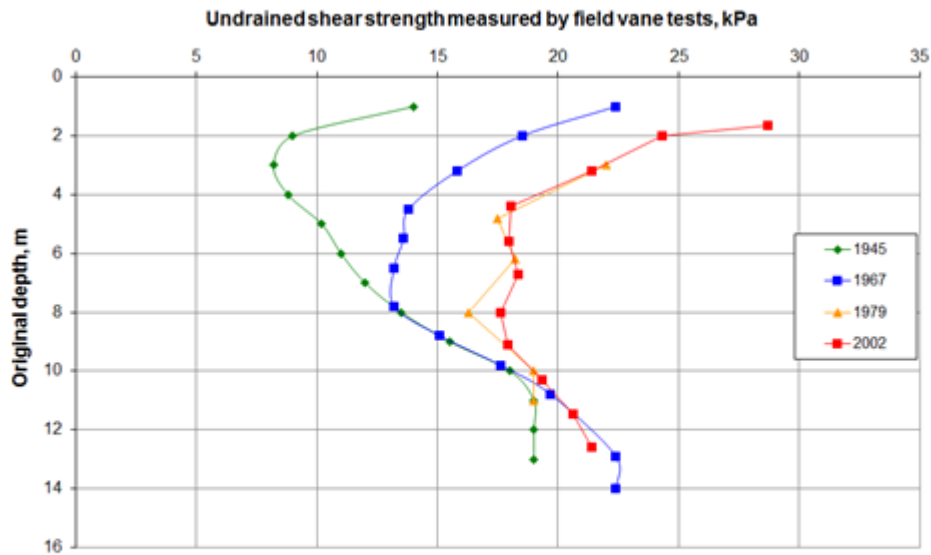
Arbete under 2016

- Litteraturstudie – tidigare studier egenskapsförändringar, metoder uppskatta
- Teori hållfasthet/hållfasthetsförändring
- Analys tidigare utförda bestämningar av egenskaper under och vid sidan av befintliga bankar
- Komplettering fält- och labförsök

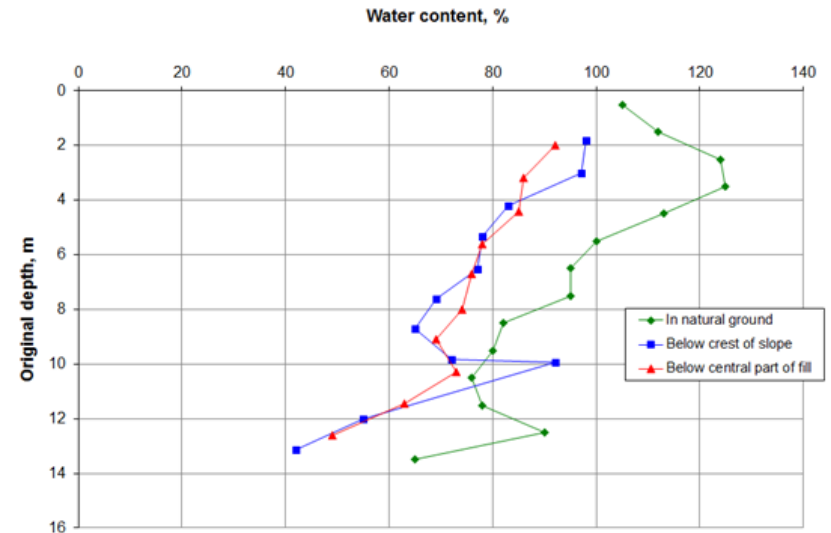
Litteraturstudie

egenskapsförändringar under bank

Ex Lilla Mellösa, provbank byggdes 1945-1947



Figur-2. Odränerad skjuvhållfasthet bestämd med vingsondering mitt under uppjningen i Lilla Mellösa vid olika tidpunkter. Värderna korrigerade enligt SGI-Inform 3 (Larsson et al., 2007).

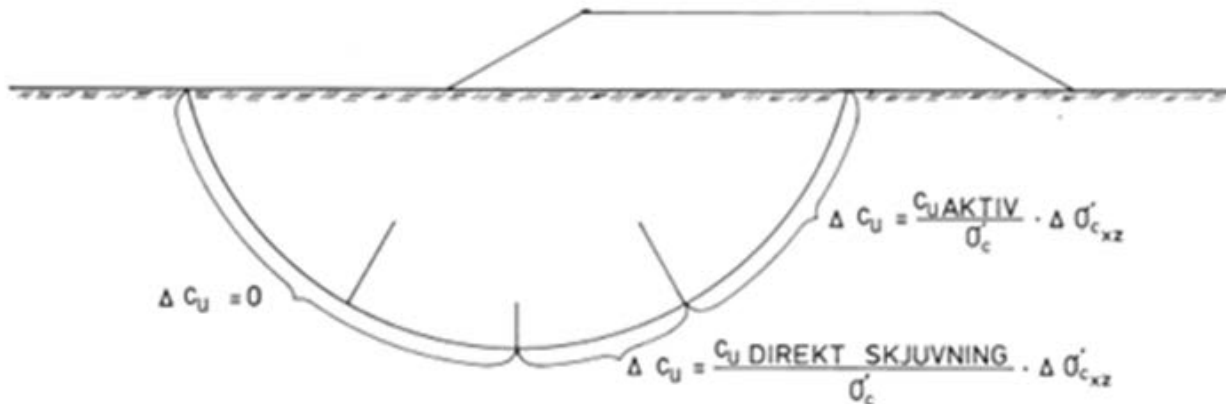


Figur-4. Naturlig vattenkvot i naturlig jord, mitt under fyllningen och under slänkrön uppmätta 2002.

Forts Litteraturstudie egenskapsförändringar

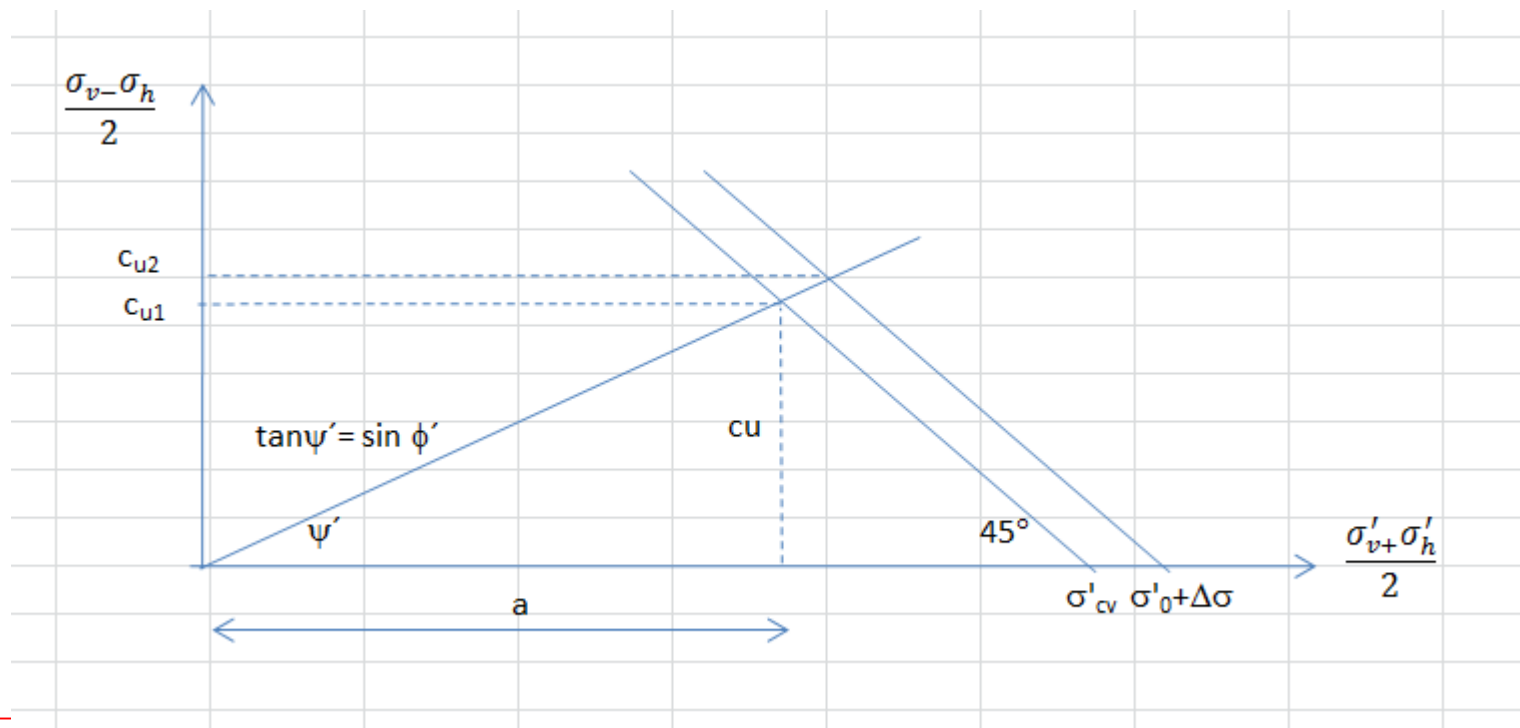
- Larsson (2003) Skå Edeby
- Gaberc (1994) Ljubljana Marshlads
- Muller, Larsson (2016) Vedabanken
- D'Ignazio & Länsivaara (2016), Murro testbank
- (D'Ignazio (2016). Modell för bestämning av c_u)

Befintliga metoder för uppskattning av hållfasthetstillväxt



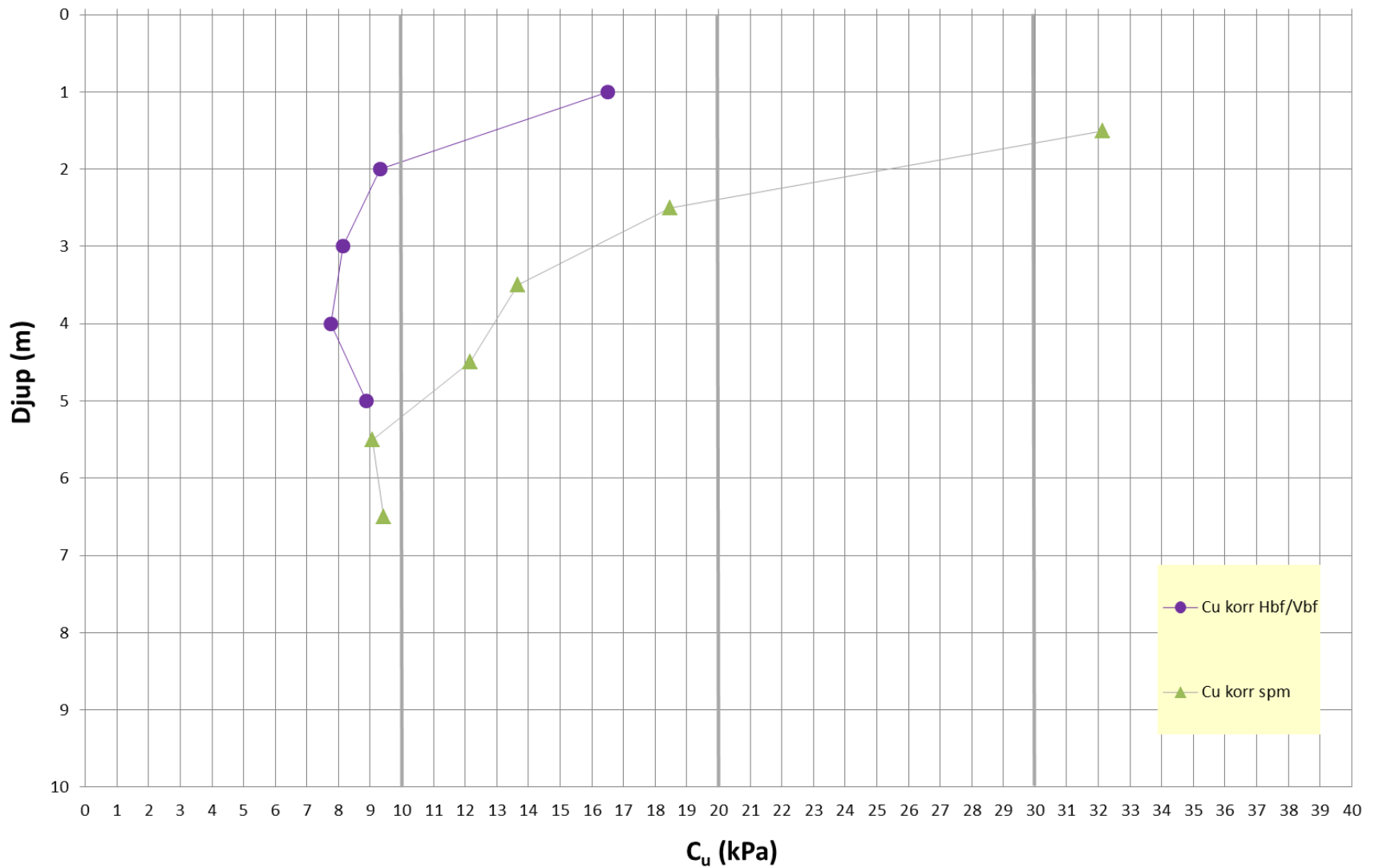
Analys av tidigare undersökningar under befintliga järnvägsbankar

- Geotekniska data från 6-8 bansträckor med ca 20 undersökta sektioner per sträcka, sammanställs på ett systematiskt vis
- Egenskaper under och vid sidan om bankarna jämförs. Under bank jämförs uppmätta värden med beräknade enligt

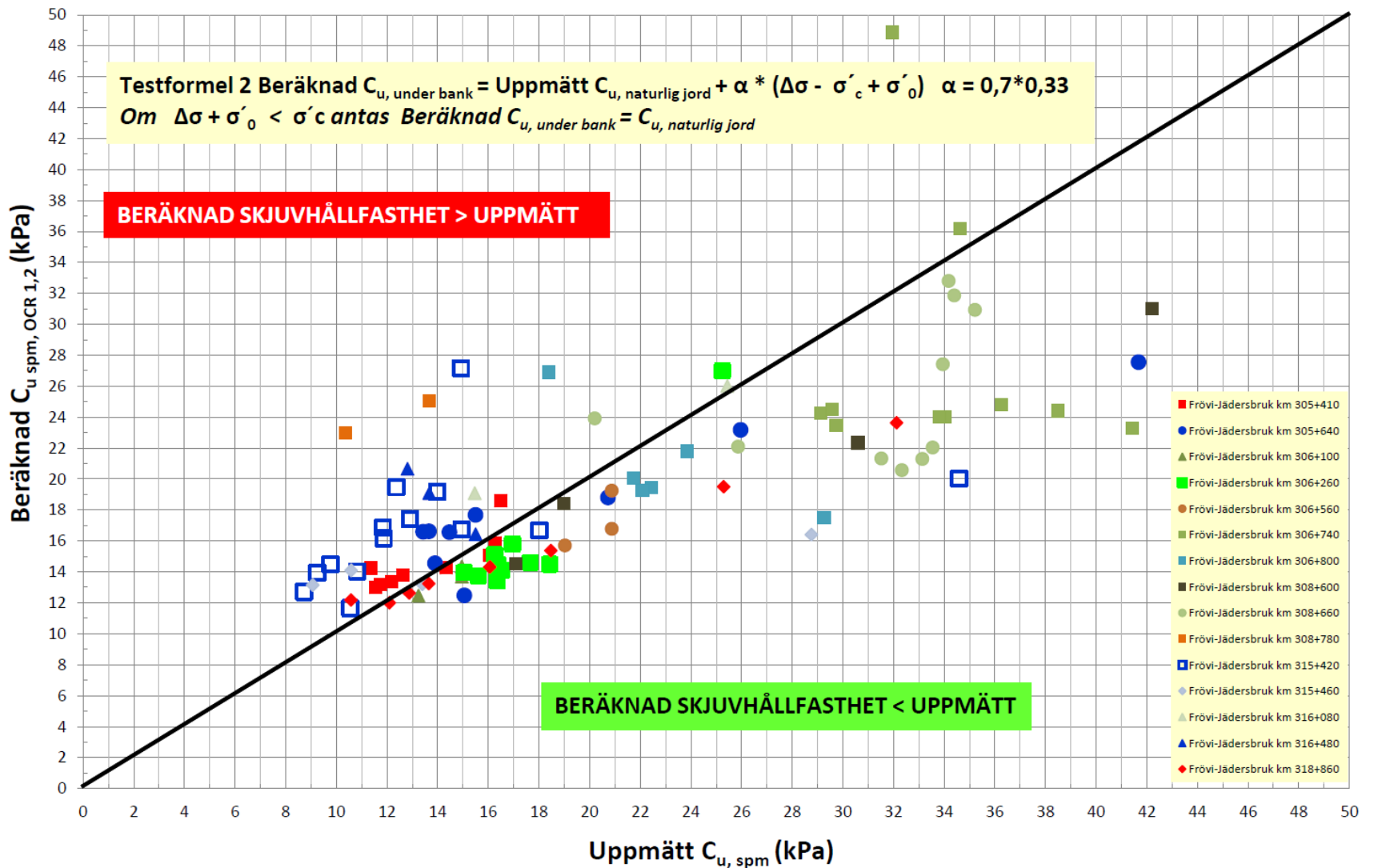


$\Delta c_{u, \text{ under bank}} = 0,33 * (\Delta\sigma - \sigma'_c + \sigma'_0)$ aktiv. För att jämföras med FV *0,7

Odränerad skjuvhållfasthet under bank och utanför bank - km 318+860, G169 Frövi-Jädersbruk



Jämförelse mellan uppmätt odränerad skjuvhållfasthet under bank och odränerad skjuvhållfasthet,
 Test av formel , OCR = 1,2 (antagen) G169 Frövi-Jädersbruk



Jämförelse mellan uppmätt odränerad skjuvhållfasthet under bank
och odränerad skjuvhållfasthet, Test av formel

OCR = 1,2

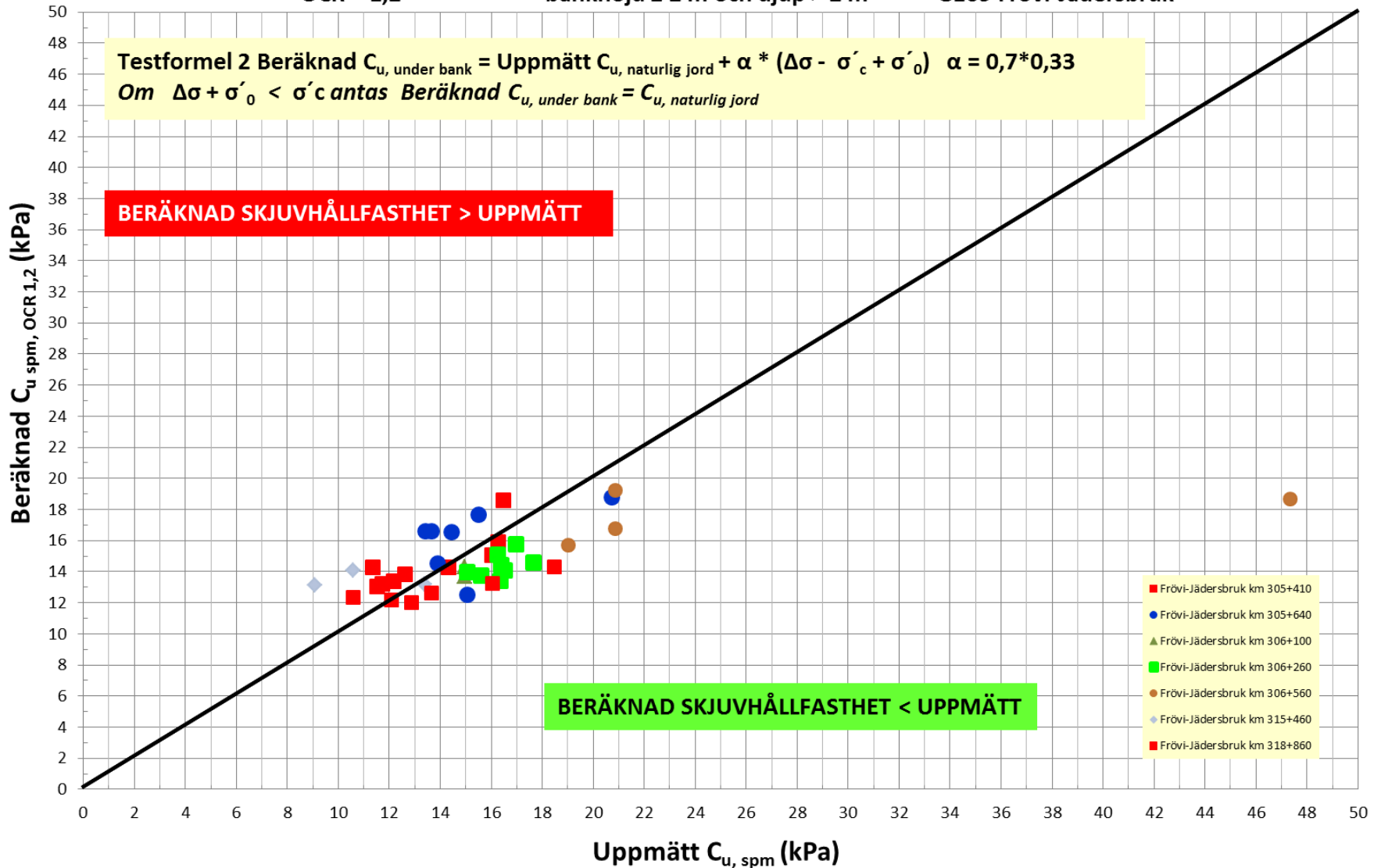
bankhöjd ≤ 2 m och djup > 2 m

G169 Frövi-Jädersbruk

Testformel 2 Beräknad $C_{u, \text{ under bank}} = \text{Uppmätt } C_{u, \text{ naturlig jord}} + \alpha * (\Delta\sigma - \sigma'_c + \sigma'_0)$ $\alpha = 0,7 * 0,33$
Om $\Delta\sigma + \sigma'_0 < \sigma'_c$ antas Beräknad $C_{u, \text{ under bank}} = C_{u, \text{ naturlig jord}}$

BERÄKNAD SKJUVHÅLLFASTHET > UPPMÄTT

BERÄKNAD SKJUVHÅLLFASTHET < UPPMÄTT



Fält- och labförsök

Kompletterande fältundersökningar: vid sidan av 5-6 bankar i syfte att bestämma σ'_c (input till analys av mätvärden)

Labförsök: CRS och rutinförsök på prover från fält. Test av att bestämma c_u^{DS} i DS-apparat på prover konsoliderade i triax (över σ'_c , något lägre K_0)

2017

- Fortsatta analyser bansträckorna (materialet ska göras tillgängligt)
- Numeriska beräkningar av hållfasthetsförändringar under bankar (från mitt och utåt)
- Hypotes för egenskapsförändringar tas fram och testas i lab och i fält (kompletterande undersökningar)