

PROVTAGNING MED S GEOBOR OCH TRIAXFÖRSÖK I FAST LAGRAD MORÄN OSTLÄNKEN

Luke Chapman, Sweco Jönköping
TA Geoteknik, Ostlänken

Morgan Axelsson, Trafikverket Solna
Specialist Geoteknik, Ostlänken



Innehåll

- Ostlänken och provplats Bådstorp
- S Geobor triple tube-provtagning vid Bådstorp
- Triaxialförsök – NGI



Ostlänken: Järna till Linköping

De 15 första milen av en ny generation järnväg mellan Stockholm, Göteborg och Malmö.

Järnvägsplan/
systemhandling/
tillstånd



Successiv byggstart



Invigning



1 timme
Stockholm - Linköping

Sweco

COWI

WSP

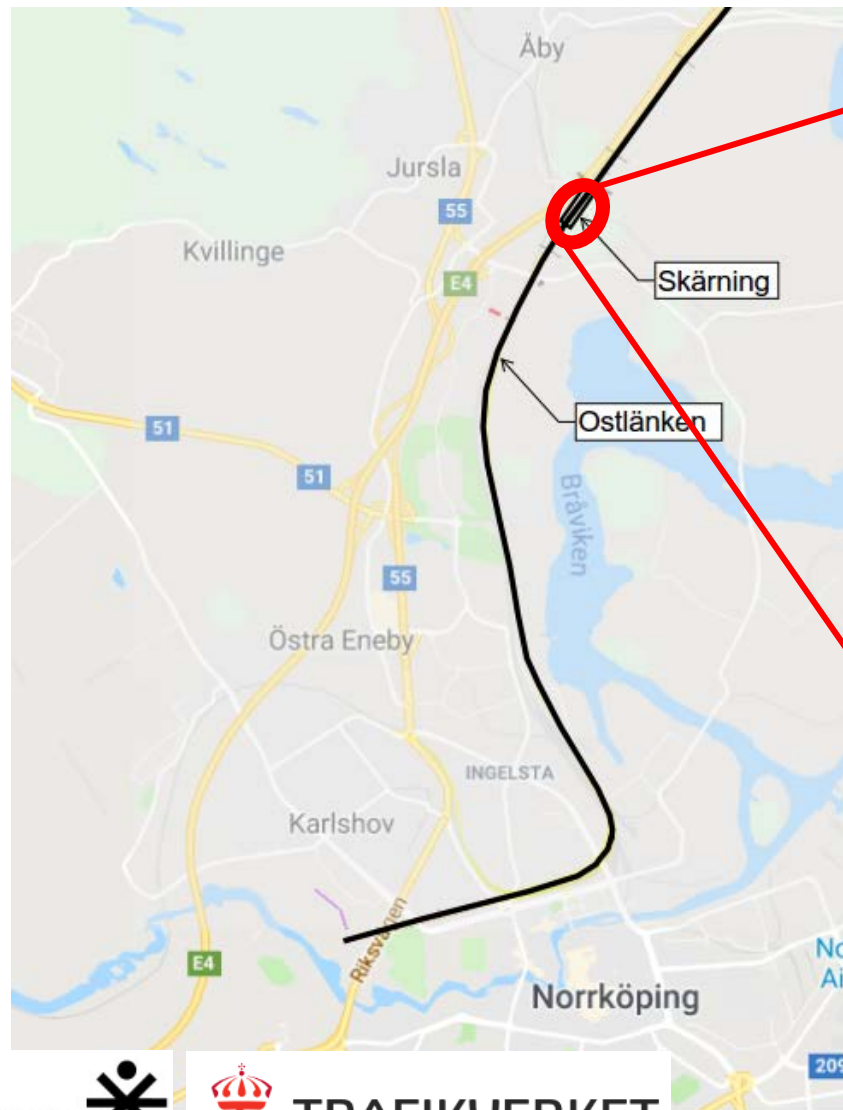
OLP2: Ostlänken Paket 2

Ramböll

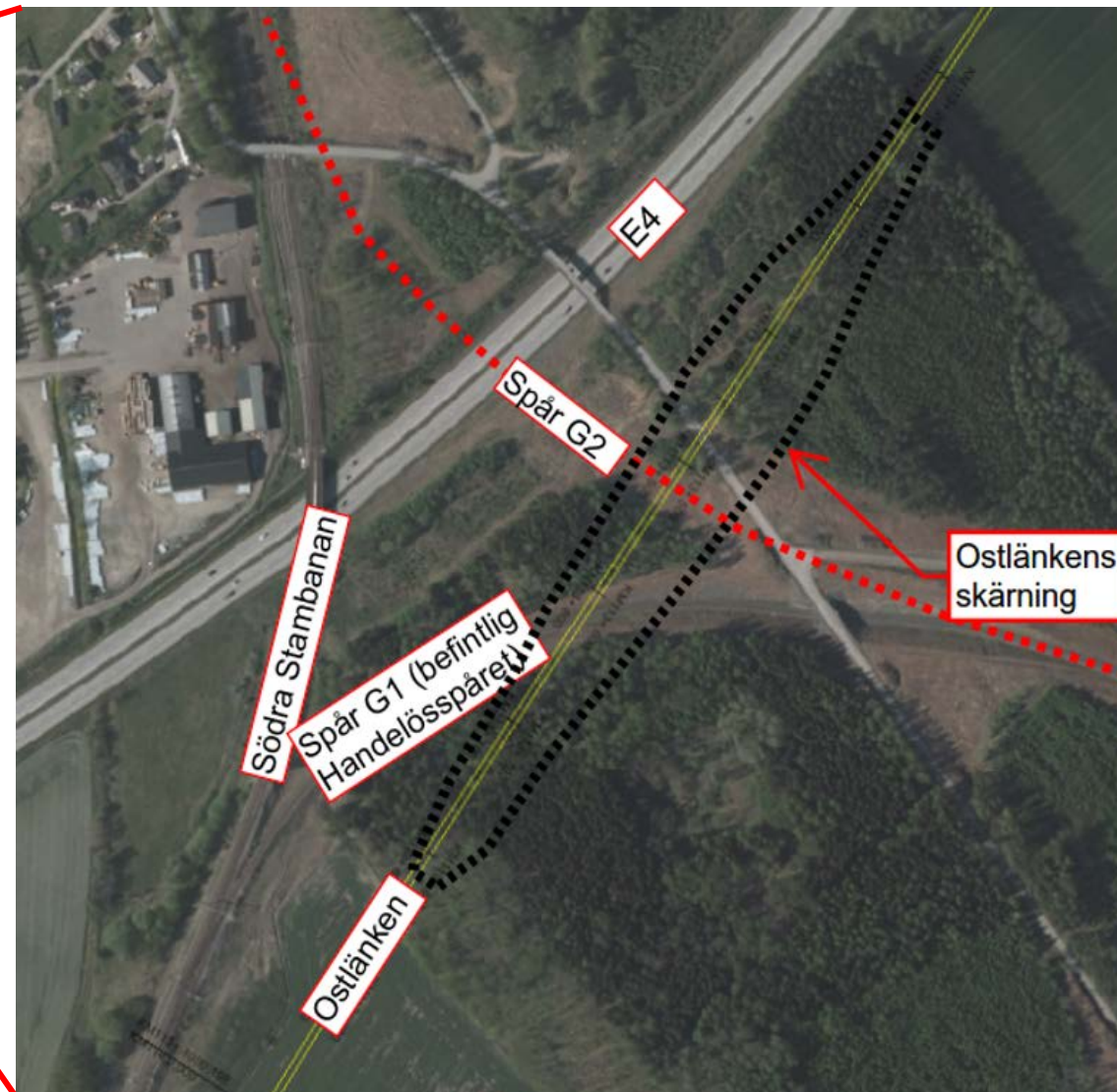
ca 200 broar
ca 30 tunnlar
ca 150 km



Provtagningsplats Bådstorp
vid Åby, Norrköping

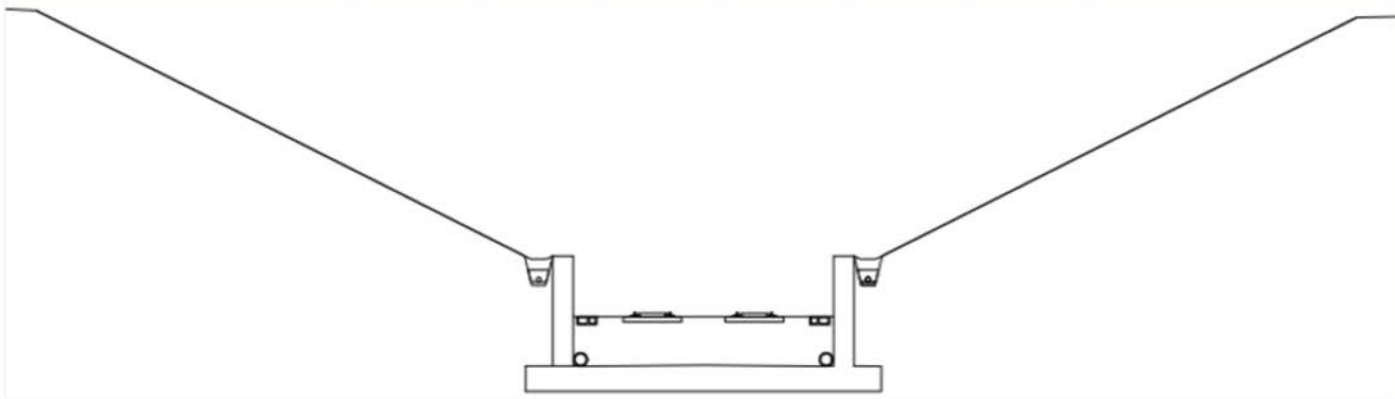


Ostlänken i skärning under Kardonbanans två korsande järnvägsspår



Bådstorp – geologi

- Moränrygg
ca 600 m bred
- 20-25 m ovan omgivande åkermark
- Sannolikt en ändmorän underlagrad av bottenmorän
- Ostlänken i skärning, ca 21 m djup

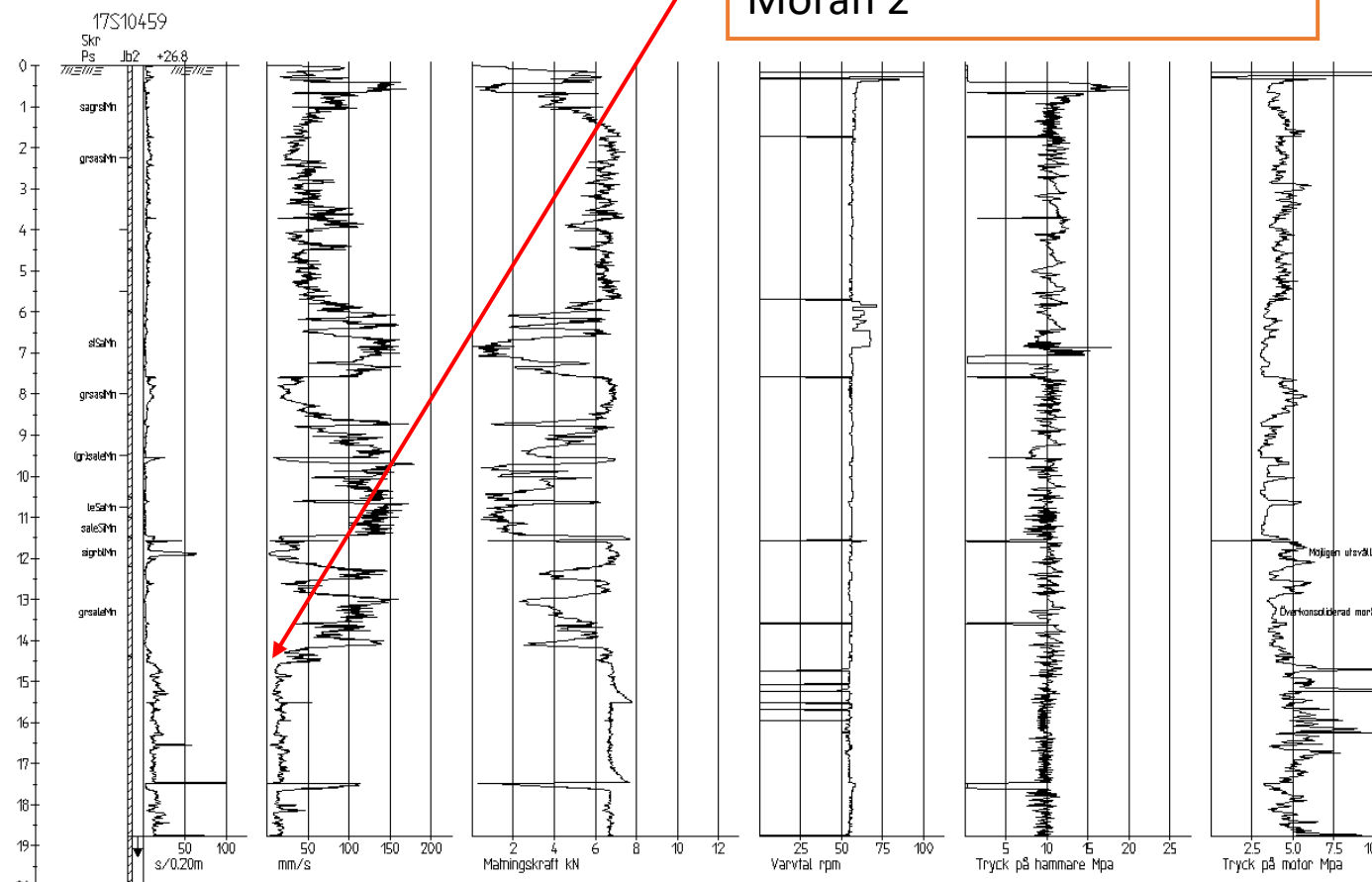


Figur 3 Principbild för möjlig slutlig utformning av tråg/skärningsslänter för Ostlänken. Djup till uk tråg ca 21 m.

Viktiga geotekniska frågeställningar för den djupa skärningen

- Tolkning av nivå för berg
- Blockig morän eller uppsprucket berg?
- Hållfasthet/modul?
- Silt-/lerinnehåll?
- Permeabilitet?
- Schaktbarhet/spontbarhet/borrbarhet

Tidig, osäker tolkning som möjlig bergnivå, senare bestämd som överkant Morän 2



Triple tube – wire line system

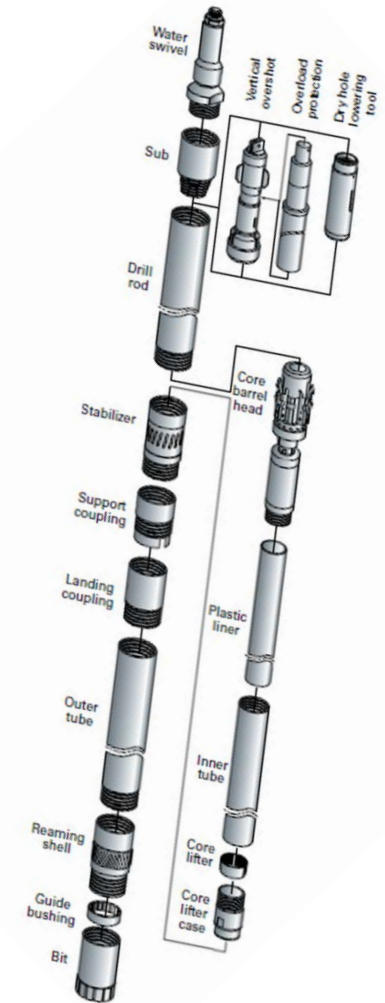
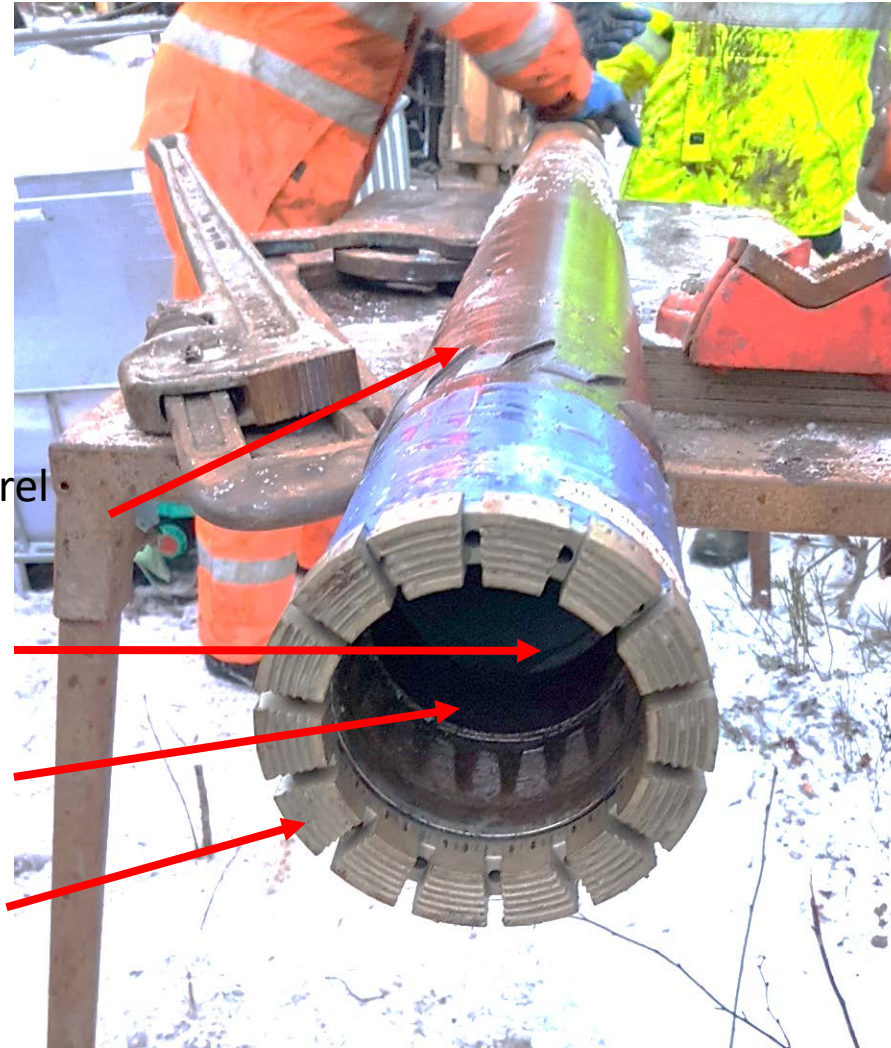
- Systemet består av 3 rör
- Det yttre röret fungerar som foderrör med borrhkronan monterad

Foderrör / outer barrel
(yttre röret)

Sampling tube
(inre rör – plast)

Inner barrel
(mittenröret)

Borrhkrona



S Geobor – Sweco Danmark



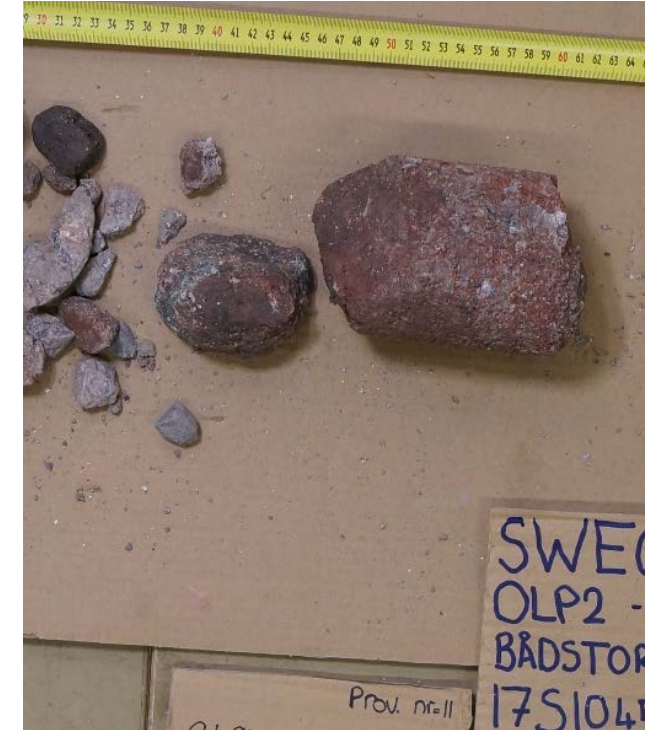
De första exemplen på lyckad provtagning!



Första provtagningspunkten - fast lagrad morän, ca 17 resp. 23 m djup



Första provtagningspunkten – vittrat berg ca 27-29 m djup



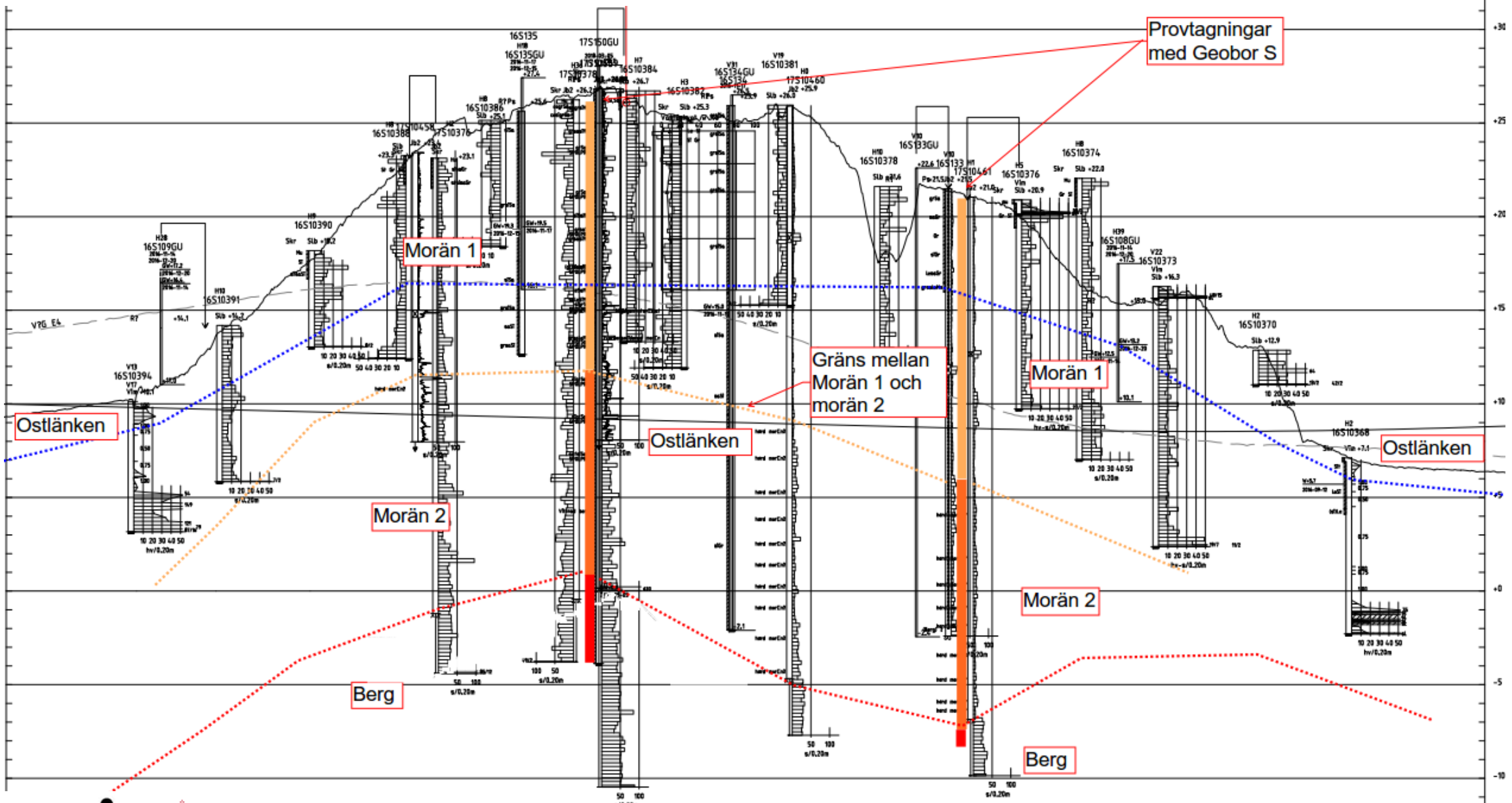
Andra provtagningspunkten – mycket fast, siltig morän
ca 20-28 m djup



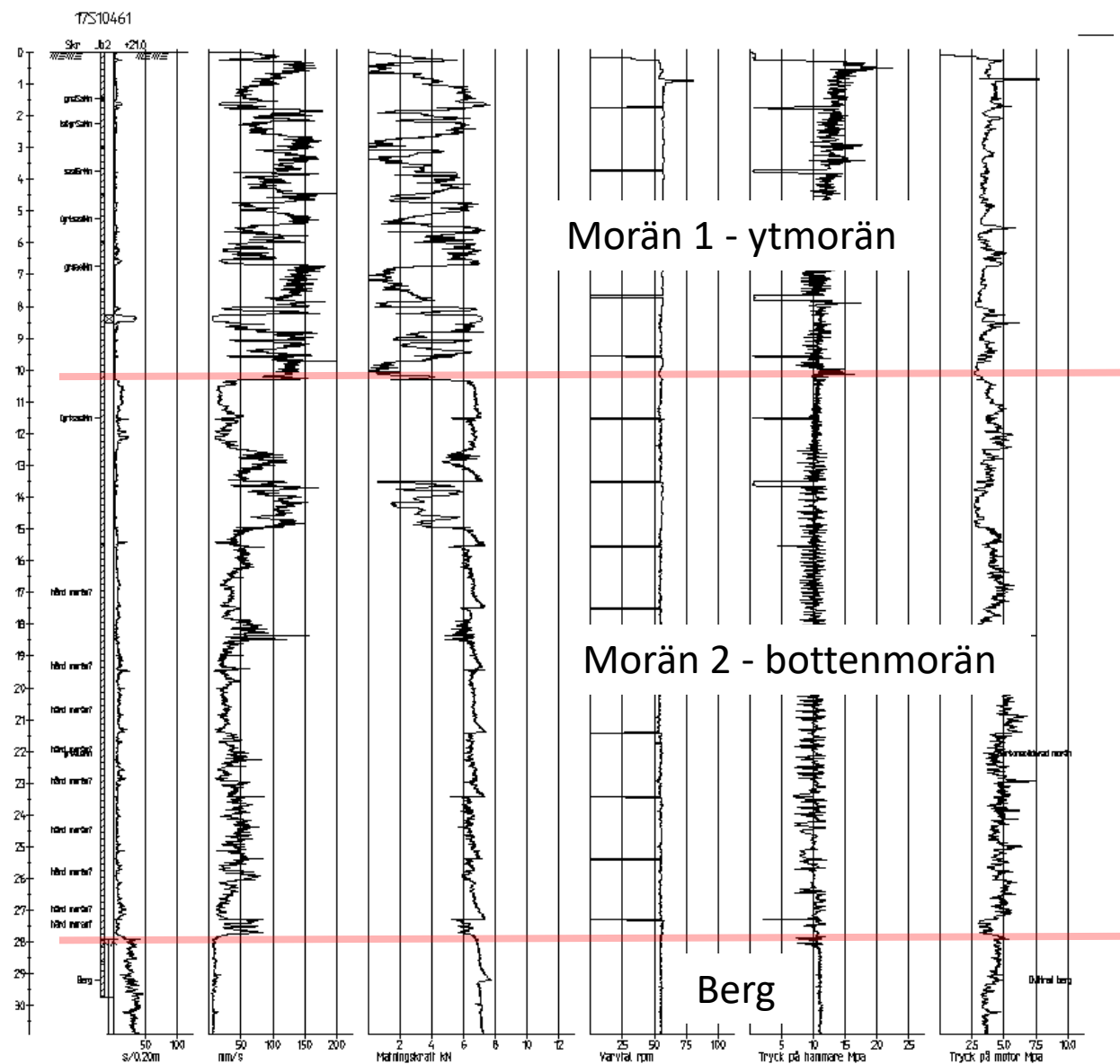
Andra provtagningspunkten – morän på ovittrat berg,
ca 28-30 m



Resultat av jordlagerföljd, efter kompletterande provtagning med S Geobor



Provtagning har bl.a. möjliggjort säker tolkning av Jb2-sondering



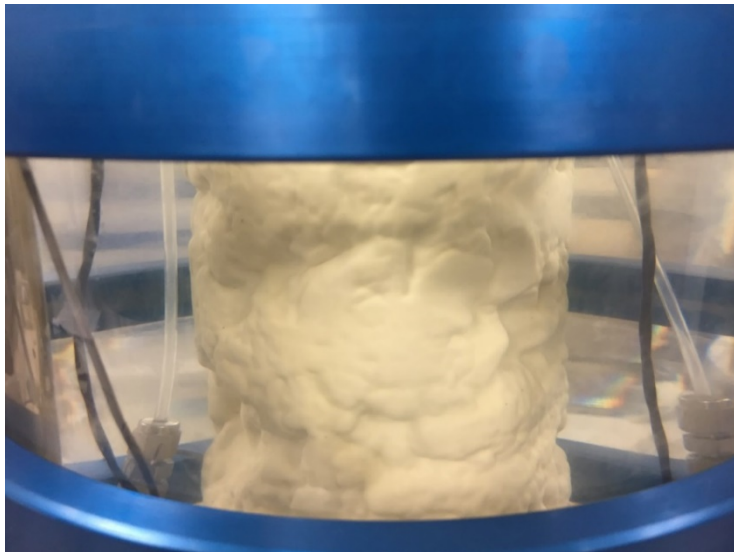
Triaxialförsök - NGI Oslo

– utrustning för 102 mm prover



Triaxialförsök – 3 st prover från bottenmoränen

- Aktiva, konsoliderade, dränerade försök
- Efterlikna situationen vid djup schakt/stödkonstruktion
- Huvudsyfte – utvärdering av moduler
- Önskvärt att även få en känsla för hållfasthetsegenskaper

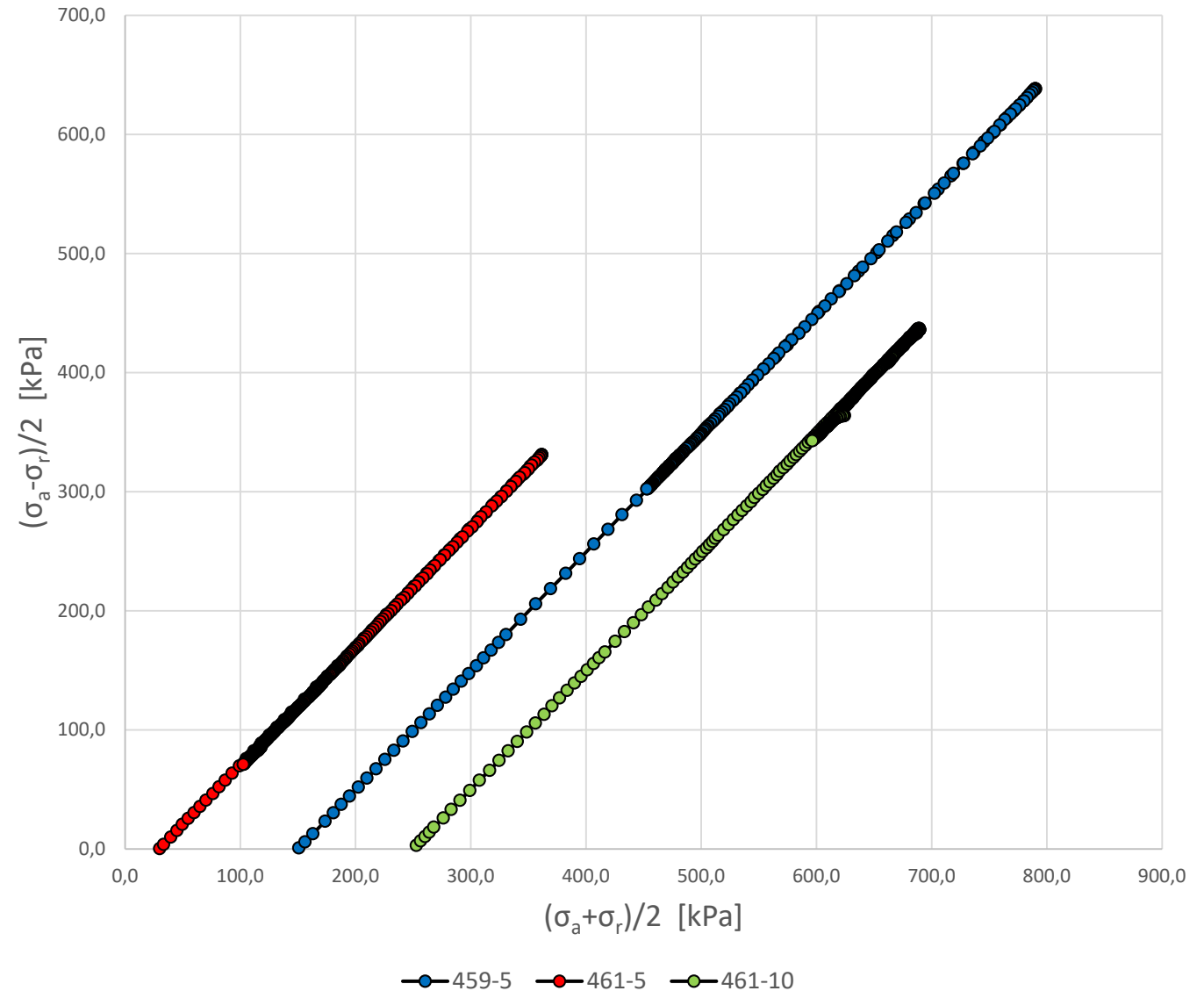


Triaxialförsök – resultat – pq-diagram

3 försök

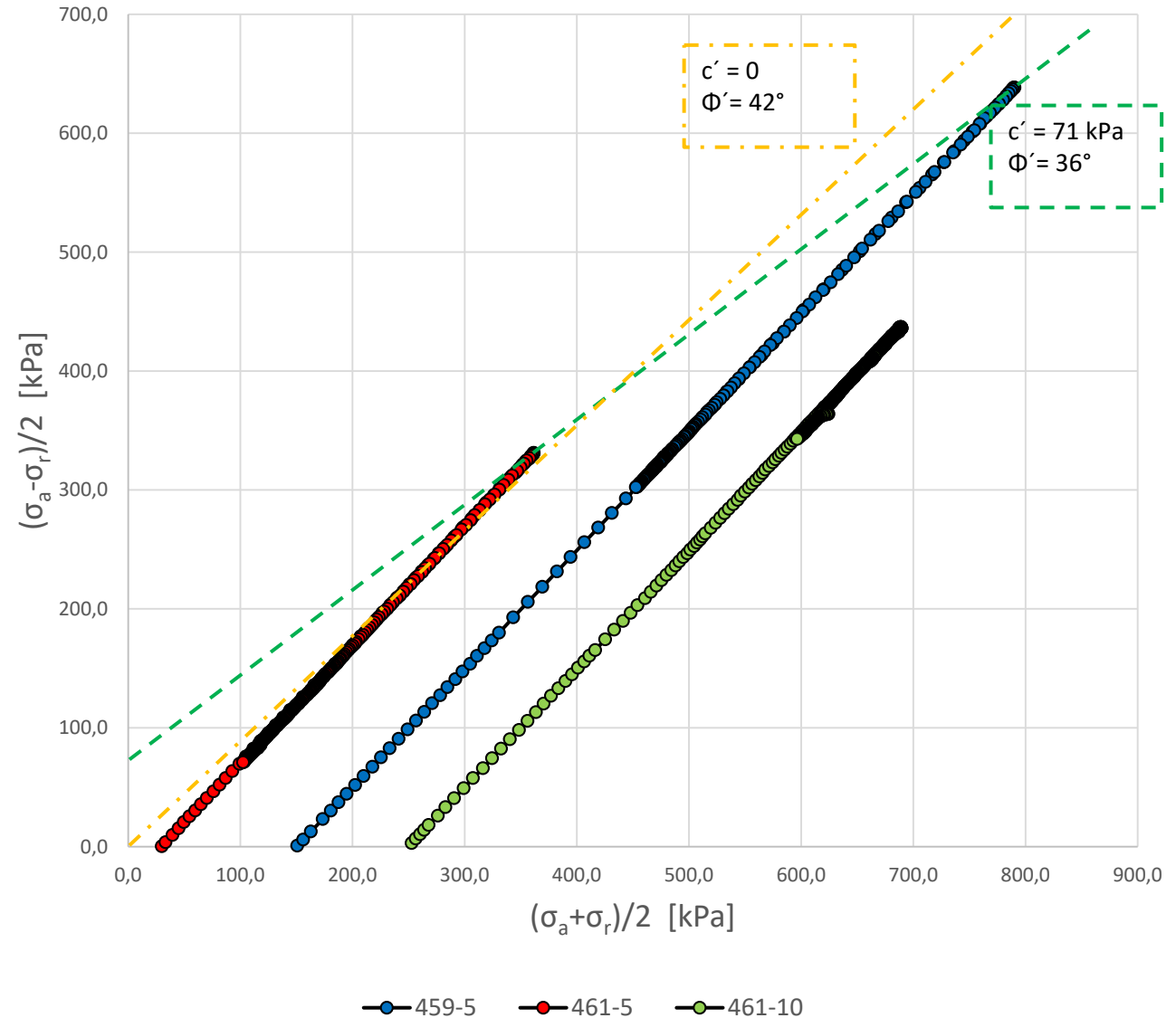
3 olika spänningsnivåer
(30, 150 resp 250 kPa)

Ett prov, avvikande beteende



Triaxialförsök – tolkning av pq-diagram

- Stor variation mellan prover
- osäker utvärdering av c' och ϕ'



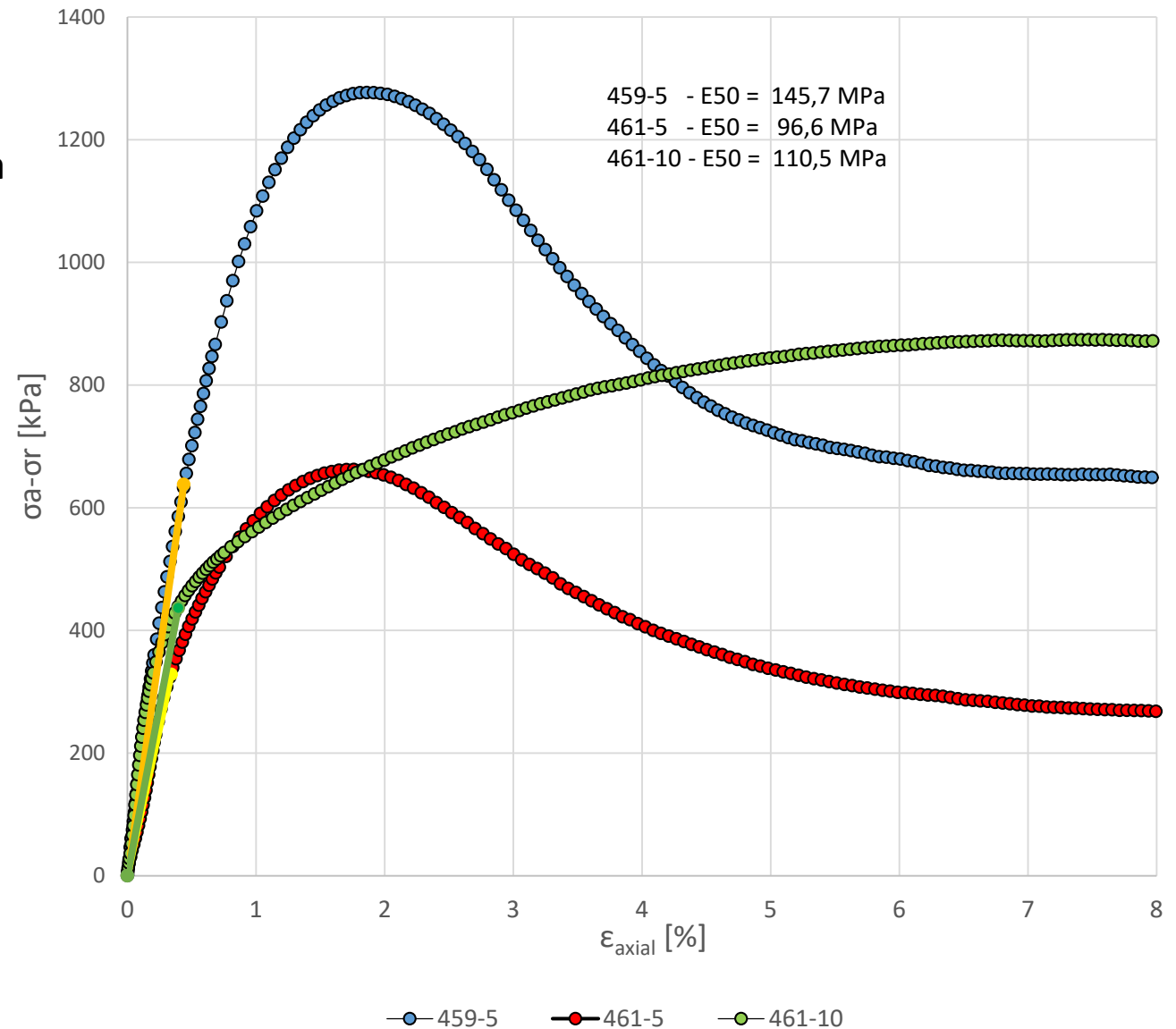
Triaxförsök – resultat E_{50} -moduler

E_{50} -moduler från Triaxförsök: ca 100-150 MPa

Moduler från TR Geo (Hfa), ca 50-90 MPa

Moduler enligt tabell TK Geo:

- Fast lagrad siltig morän, 10 MPa
- Fast lagrad sandig morän, 20 MPa



Slutsatser provtagning

Provtagningen med S Geobor har gjort det möjligt att:

- med säkerhet skilja block/stenskikt från ett uppsprucket berg, vilket annars inte varit möjligt med Jb
- ta upp kontinuerliga prover med hög kvalitet på stora djup trots besvärlig jordlagerföljd med sten, block och mycket hög lagringstäthet
- göra en säkrare tolkning av de olika moränlagren samt bergnivån från Jb-sonderingar
- undersöka materialets siltinnehåll och indirekt påverkan på byggskedet i samband med schakter och grundvatten

Slutsatser - labförsök på upptagna moränprover

- Den **höga provkvaliteten** gjorde det möjligt att utföra några triaxialförsök på den mycket fasta bottenmoränen
- Resultat från triaxialförsöken är svåra att utvärdera konsekvent men man har ändå fått en **tydlig indikation** på att **modulen** i materialet är **betydligt högre** än man annars hade bedömt utifrån empirier vid konventionella sonderingsmetoder
- Tydlig indikation på att $c' > 0$, men svårt att visa i lab beroende på variation mellan prover

Provtagning med S Geobor är förknippad med en hög kostnad men har visat sig vara väl motiverad vid omfattande projekt med svårlösta frågor kopplat till t.ex. mycket fast jord, där våra vanliga sonderingsmetoder inte räcker till.



Tack!

Luke Chapman, Sweco Jönköping
TA Geoteknik, Ostlänken

Morgan Axelsson, Trafikverket Solna
Specialist Geoteknik, Ostlänken

