

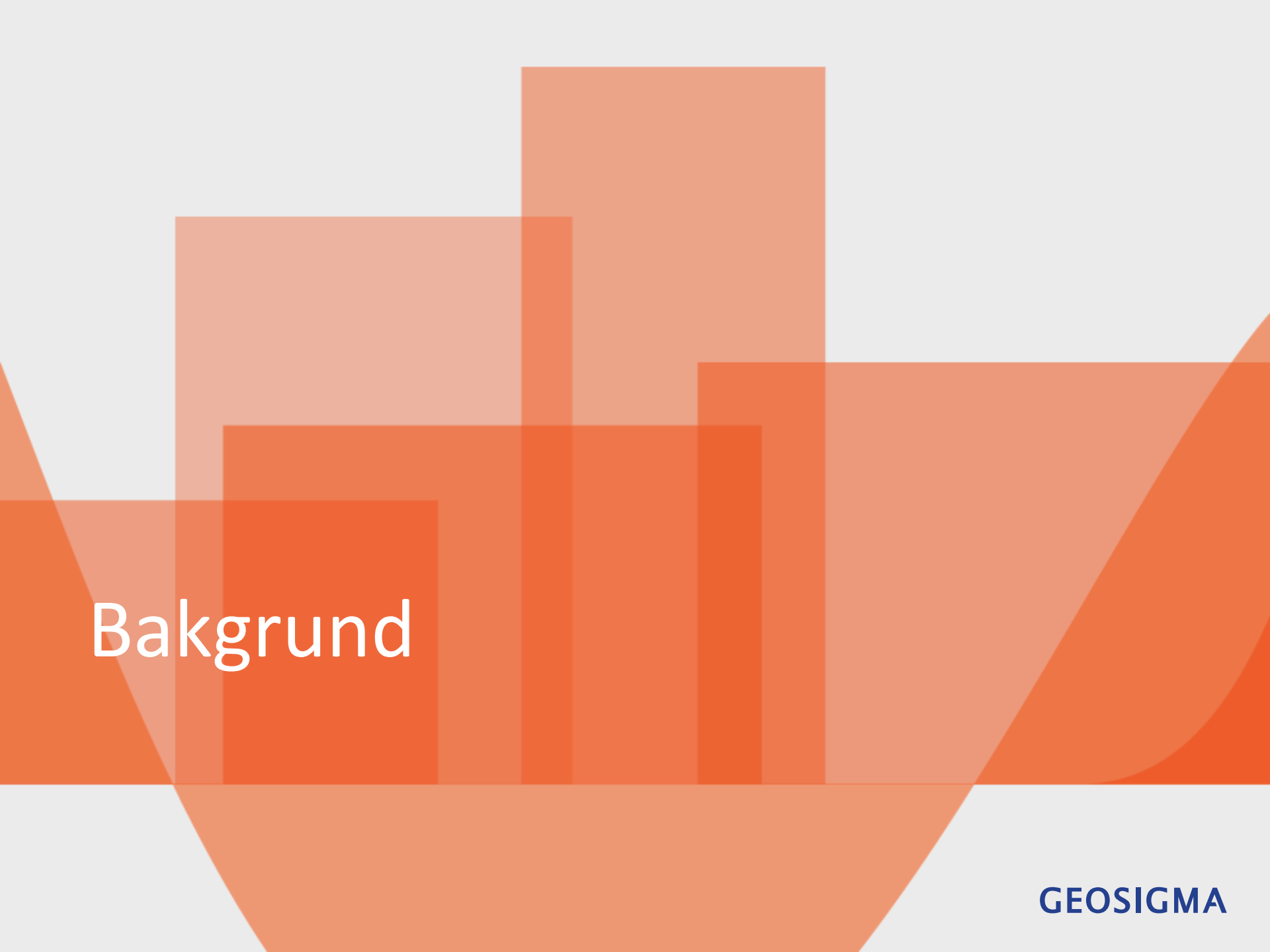
Oförstörande Provning av Bergbultar med RBT (Rock Bolt Tester)

Bolting i berg, Trondheim 25-26/9 2017
Peter Andersson, Geosigma



Innehåll

- Bakgrund till projektet RBT
- Instrumentutveckling
- Mätprincip
- Praktiskt genomförande av mätning
- Resultat
- Frågor

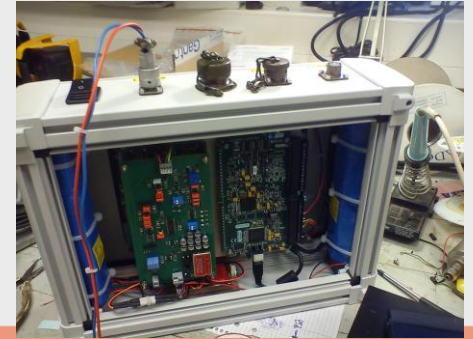


Bakgrund

GEOSIGMA

- Endast ett fåtal instrument för oförstörande kontroll av bergbultars ingjutning (Boltometer, 4 st i Sverige)
- Boltometerns mätprincip fungerar bra, men modern elektronik och mjukvara kan förbättra både mätsäkerhet och prestanda
- Användarvänlighet behöver förbättras





Instrumentutveckling

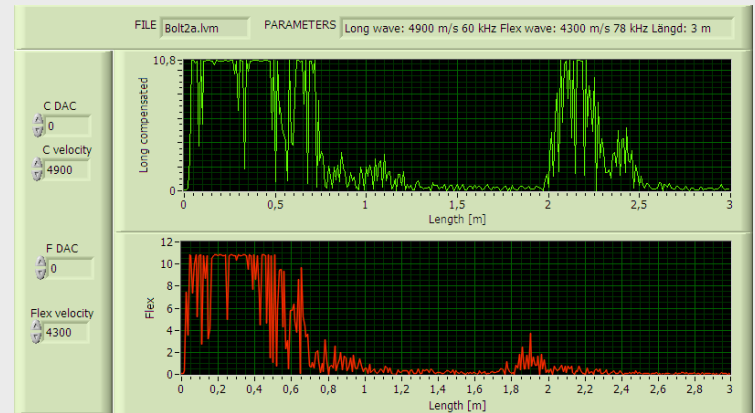
Förutsättningar/mål

- » RBT baseras på ultraljudsteknik (oförstörande provning)
- » RBT mäter i första hand kamstålsbultar
- » RBT ska ge möjlighet att kontrollera längden på bulten
- » RBT ska kunna mäta på upp till 6 m långa bultar



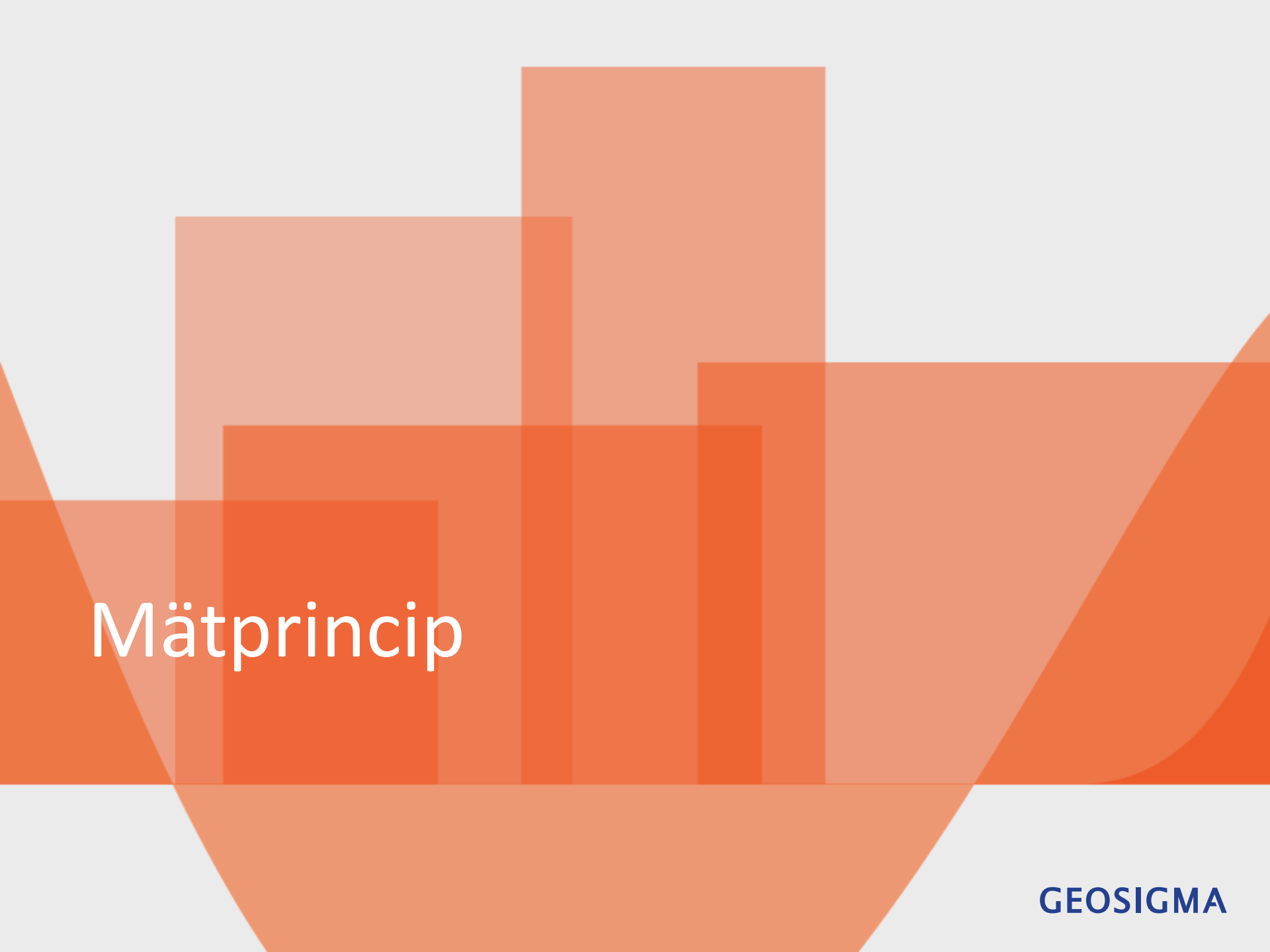
Förbättringar

- » Mindre och lättare
- » Bärsele
- » Enkelt batteribyte
- » Labview signalpresentation
- » Magnetfäste på proben
- » Specialbyggd vinkelslip för kapning av bult

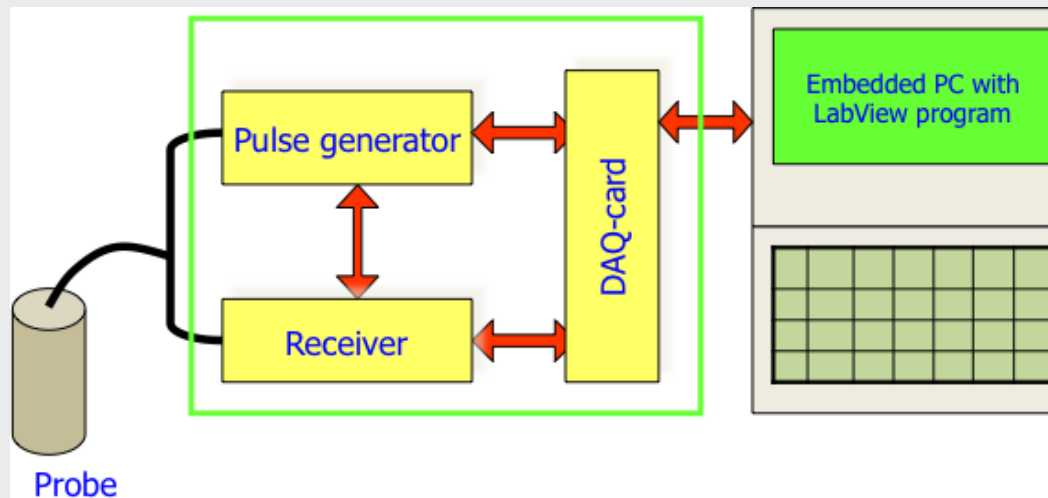
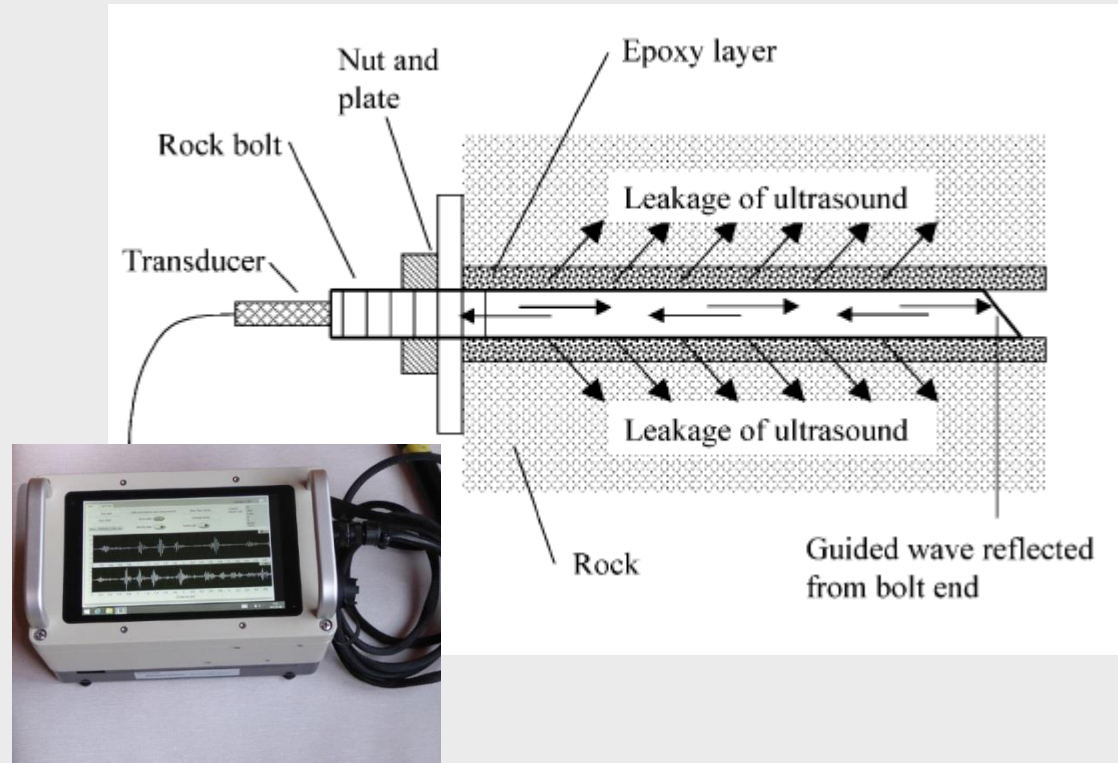


Samarbetspartners

- » Vinnova
- » Boliden
- » Trafikverket/Transportstyrelsen
- » LKAB
- » Geosigma
- » Statens Vegvesen, Norge
- » Besab
- » Tsonic (prof. Tadeusz Stepinski)
- » BeFo
- » Nova FoU



Mätprincip



Genomförande av mätning

1. Mutter och bricka tas bort



2. Bultens ände slipas plant och vinkelrätt

3. Kontaktpasta (silikon) appliceras på bulten

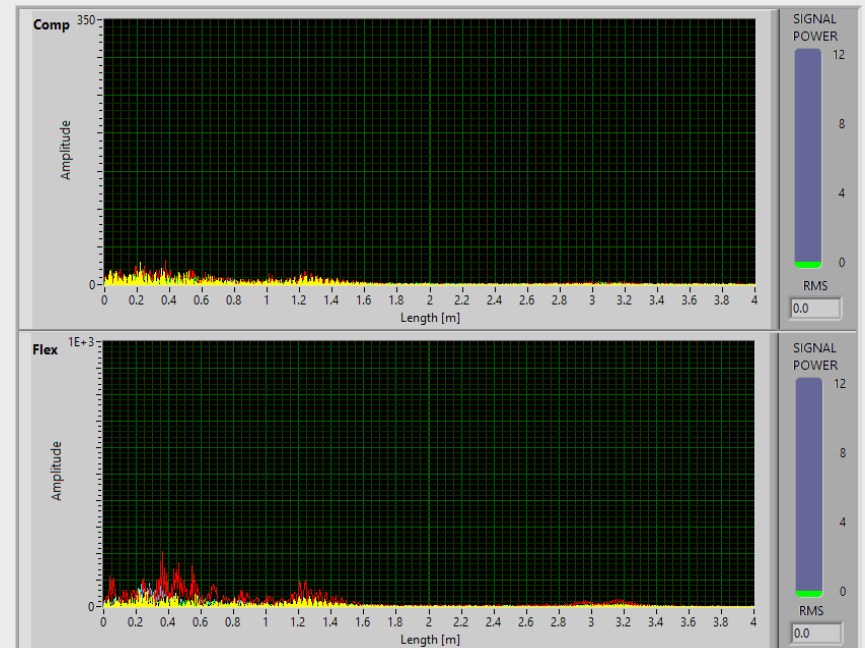
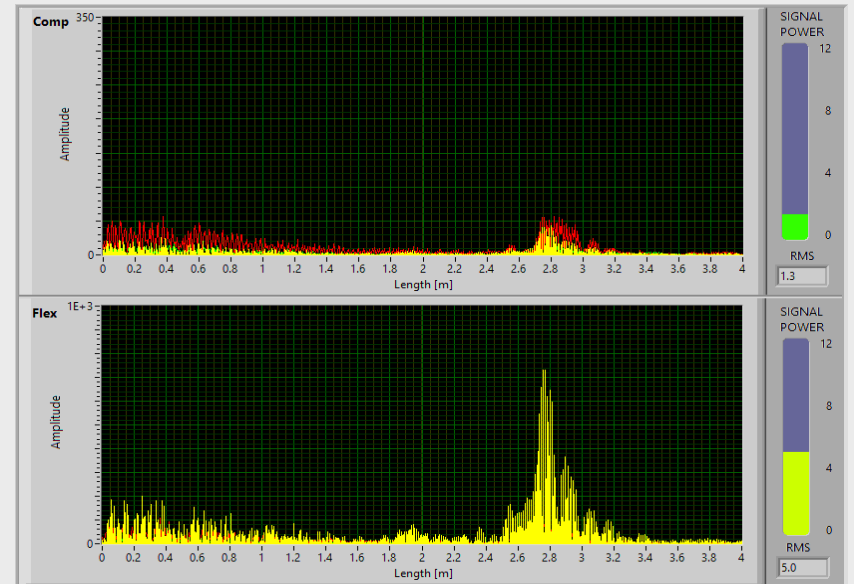


4. RBT-proben fästs på bultänden (magnet)

5. Mätning görs i minst 6 vinklar genom att vrida proben c:a 60 grader



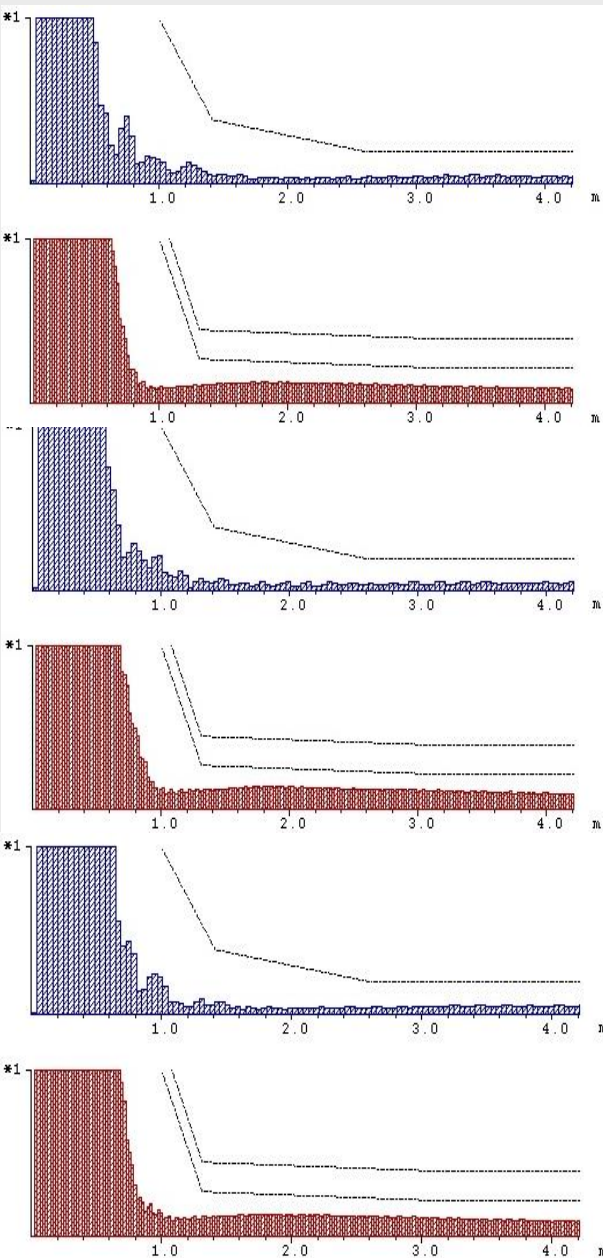
6. Samtliga resultat lagras i RBT för senare bearbetning
7. Preliminära resultat kan erhållas i fält
8. Utvärdering genom att välja en referensbult med låg energi (i dB) (= god kontakt med cementen)
9. Klassning av bult. Godkänd eller underkänd. Gräns kan väljas efter referensbult eller fast gräns (ex 4 dB)



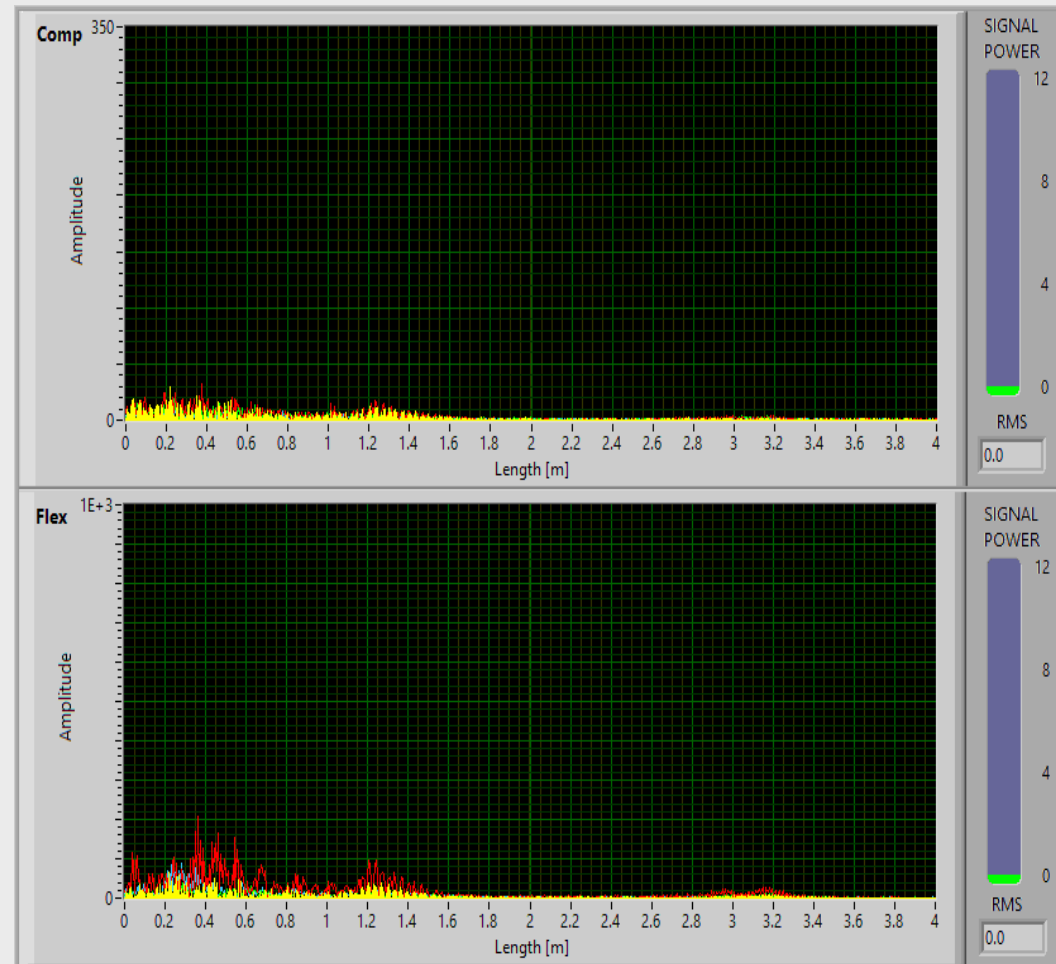
Resultat – exempel Akallatunneln Förbifart Stocholm

Bult 9 - referensbult

Boltometer 011M

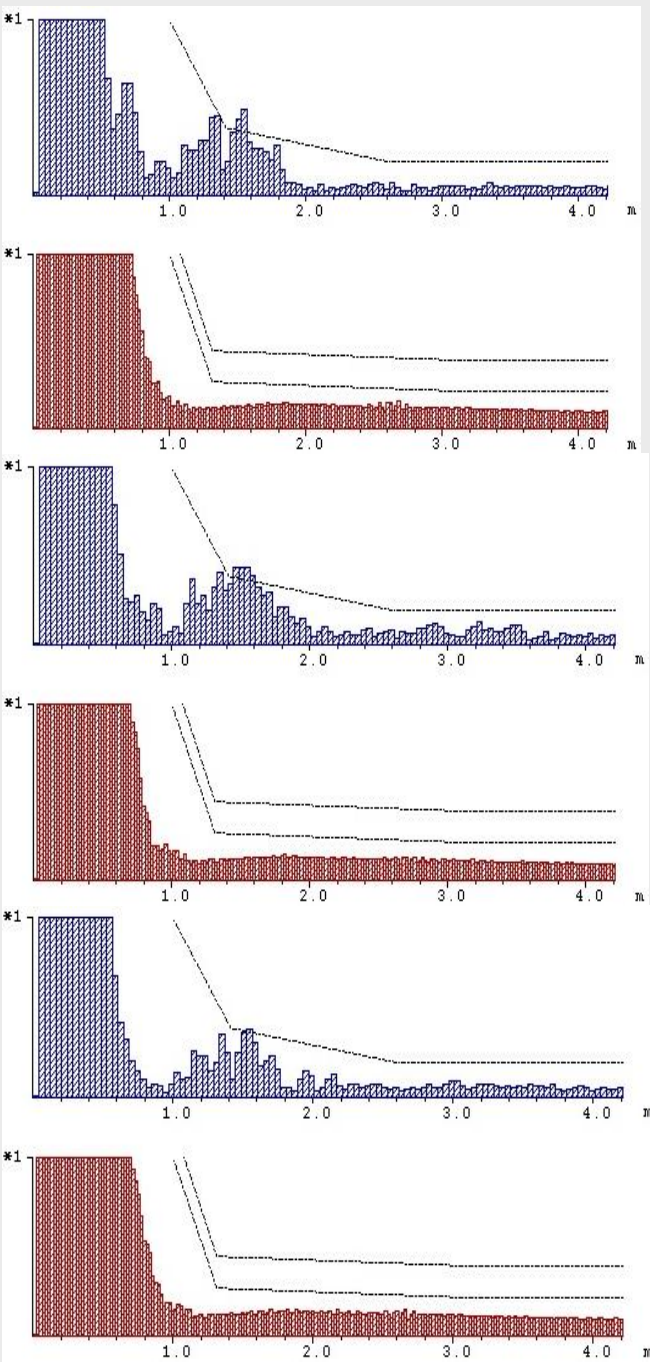


RBT



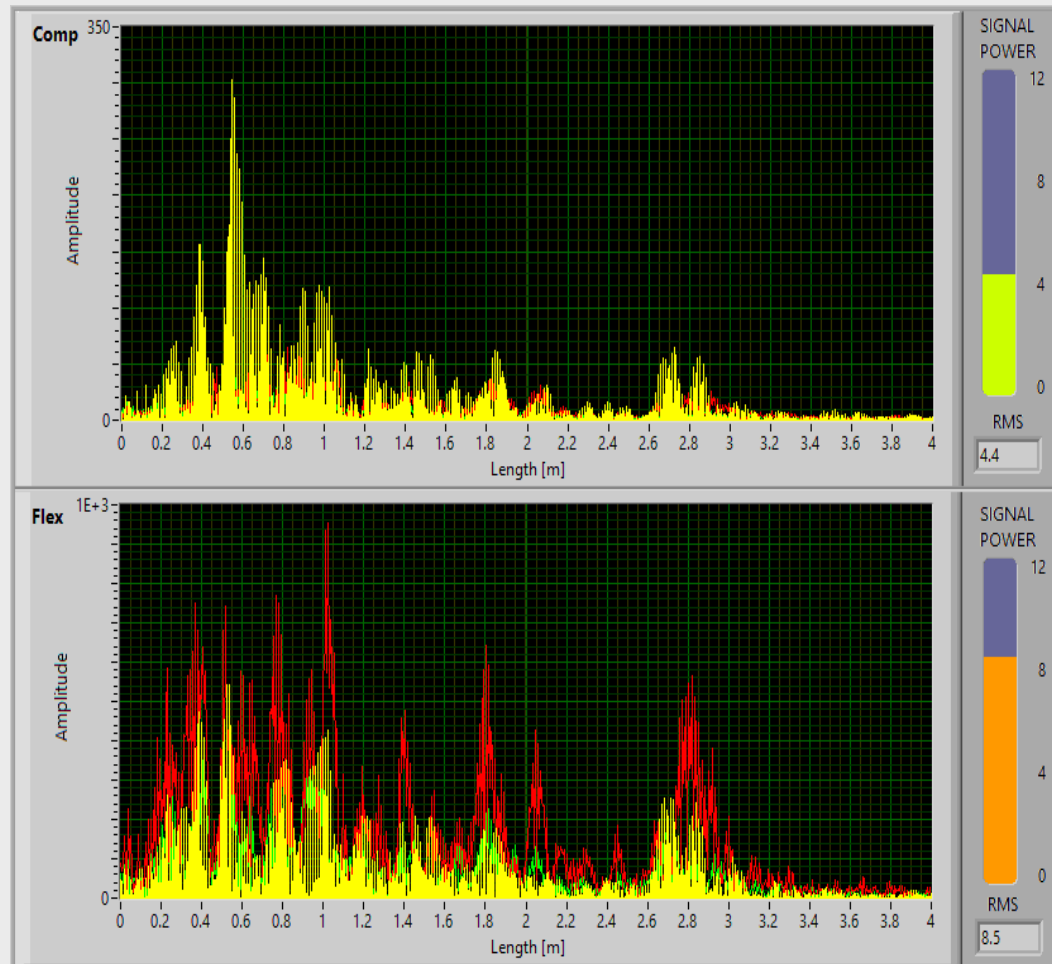
GEOSIGMA

Boltometer 011M



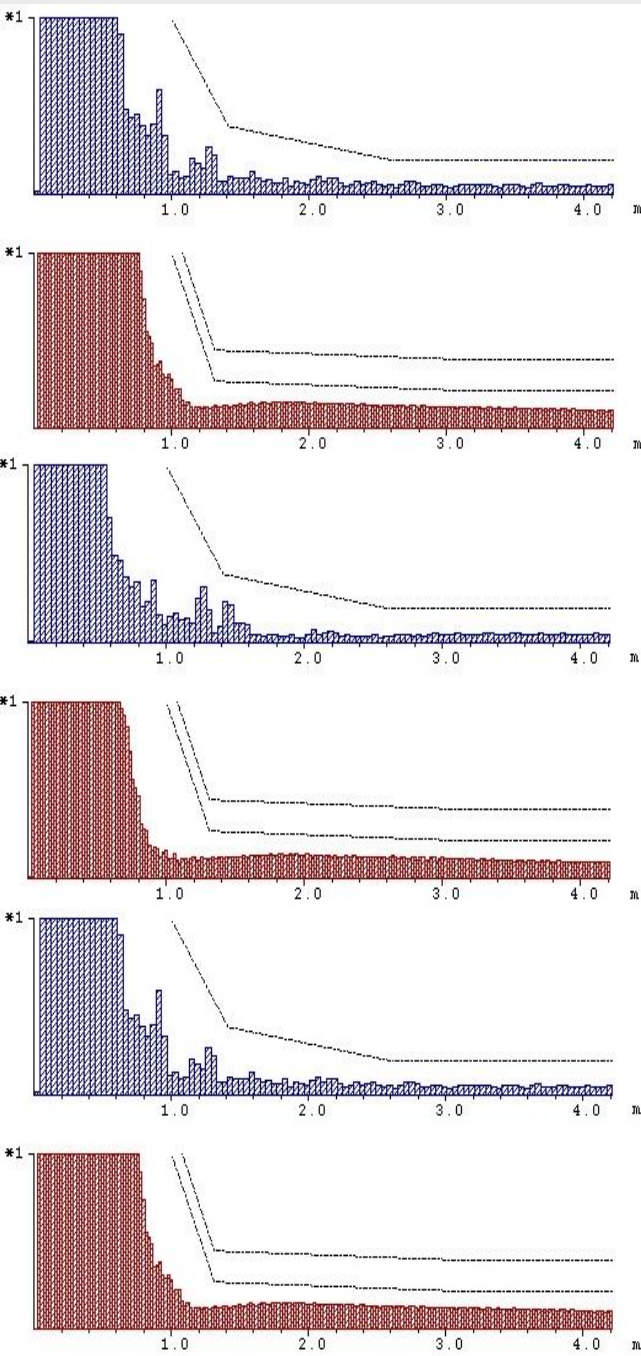
Bult 16

RBT



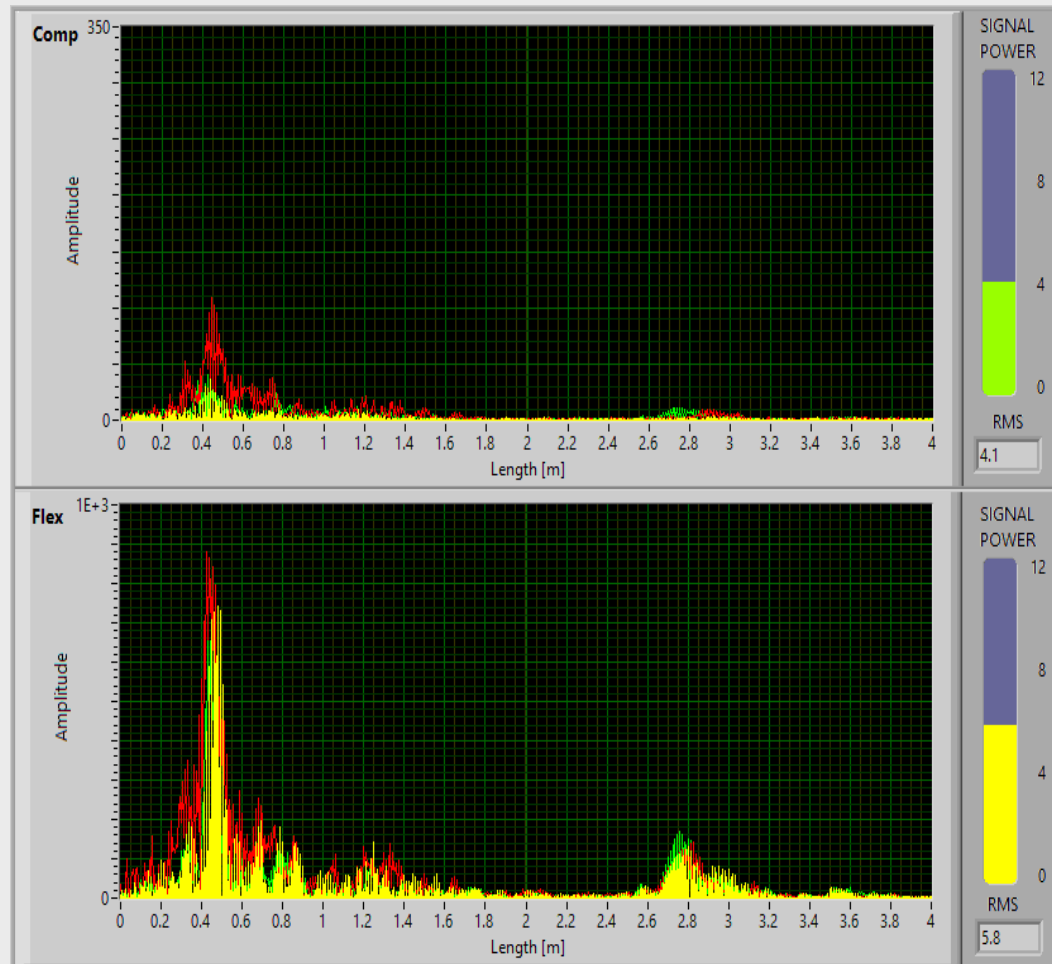
GEOSIGMA

Boltometer 011 M

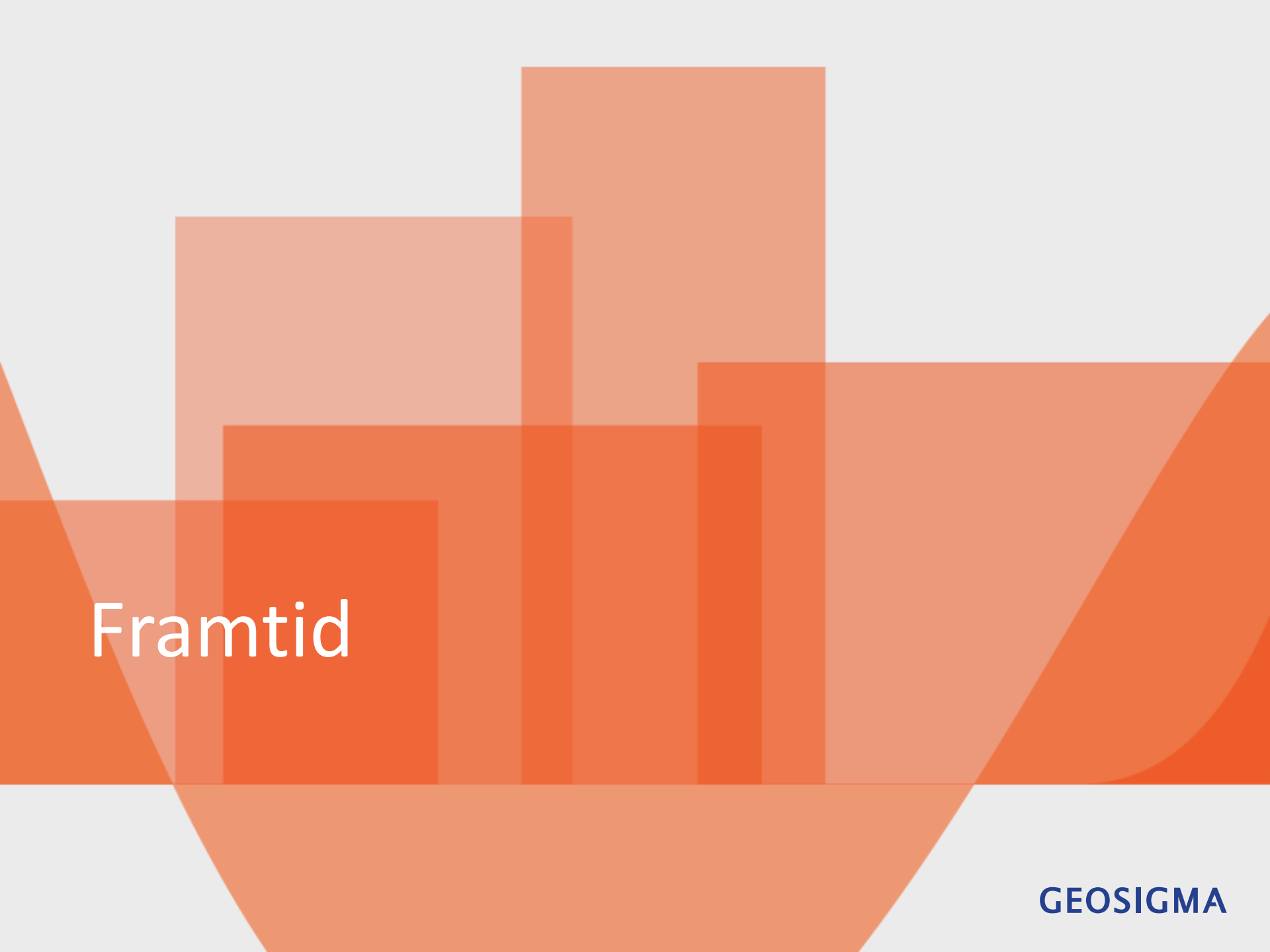


Bult 12

RBT



GEOSIGMA



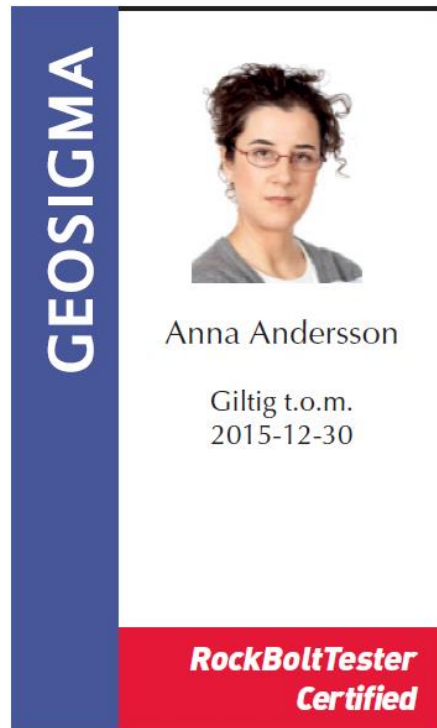
Framtid

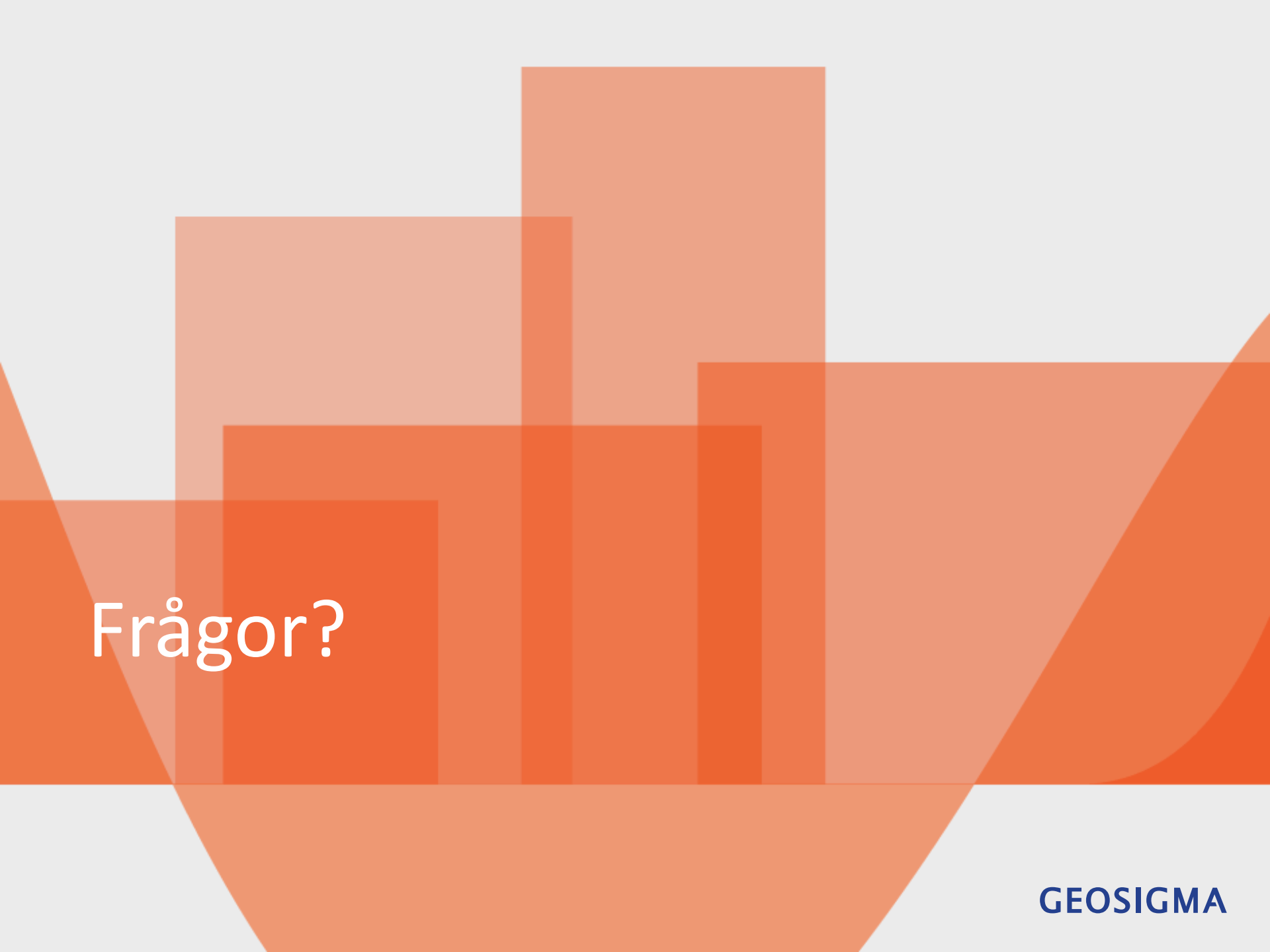
GEOSIGMA

Pågående tester med RBT

- » BeFo-projekt inkluderande överborrning av bultar. Rapporteras December 2017
- » Testmätningar på bultar med förpreparerade skador, c:a 65 bultar på tre platser
- » Testmätningar i Stattkraftprojekt i Albanien. Jämförande studie flera metoder. Inkluderar CT-bolt.

Utbildning - Certifiering





Frågor?