

Geologisk kartlegging og grunnvannskontroll på EPC TBM Follobanen

Agnethe Hoff Finnøy, Bane NOR

Guro Isachsen, Bane NOR



Agenda

- Geologisk kartlegging i dobbeltskjoldet TBM
- Sonderboring og forinjeksjon
- Sensitive soner
- Overvåkingsprogram grunnvann
- Geologisk 3D-modell

Geologisk kartlegging i dobbeltskjoldet TBM

- TBM-driving vs. Konvensjonell driving

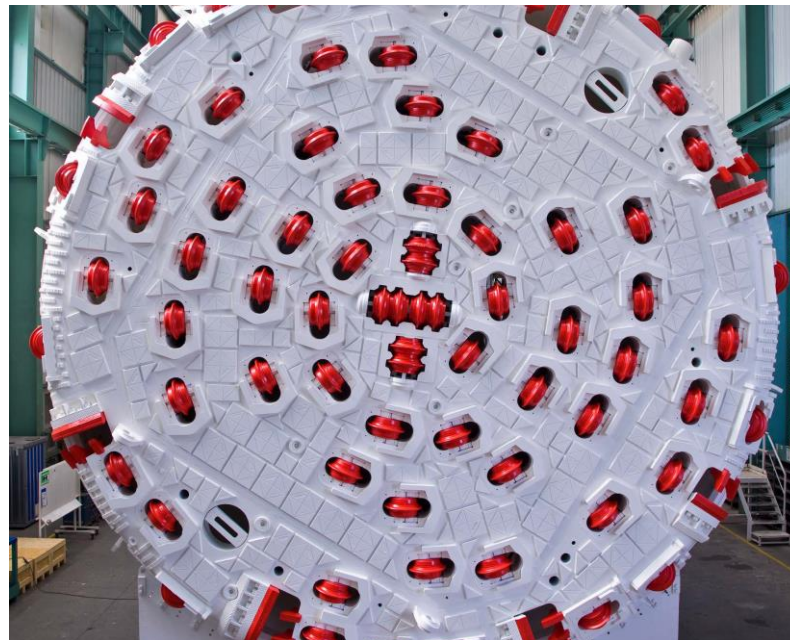


Foto: Marcus Lawton

Geologisk kartlegging i dobbeltskjoldet TBM

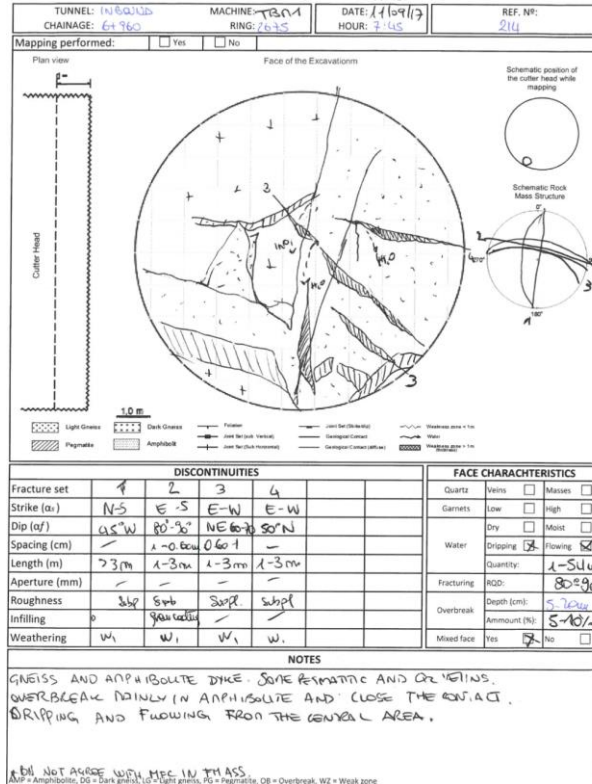
Hvorfor skal vi kartlegge geologi?

- NTNU Hard Rock Tunnel Boring Model som kompensasjonsmodell: Oppsprekking, CLI, DRI og kvartsinnhold
- Kartlegging også for å dokumentere forholdene for ettertiden og for erfaringsoverføring



Geologisk kartlegging i dobbelt-skjoldet TBM

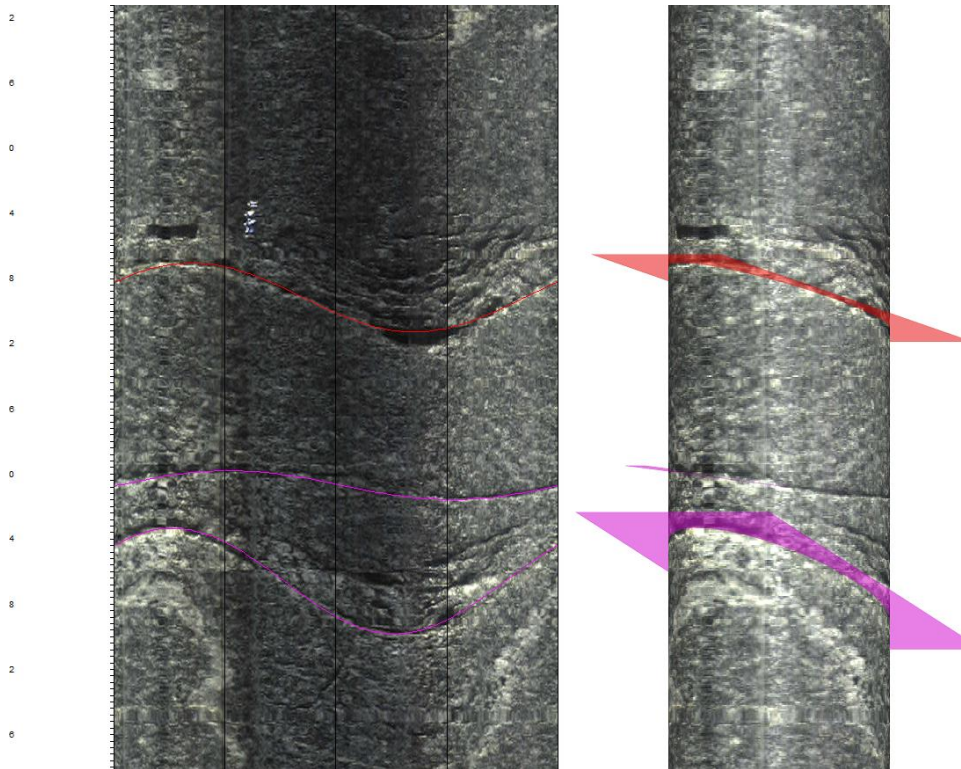
Stoffkartlegging



Geologisk kartlegging i dobbeltskjoldet TBM

Optisk televiewer

- Kan brukes til detaljert kartlegging av sprekketetthet, sprekkeretninger og bergarter
- Overlappende borhull slik at hver meter av tunnelen blir logget
- Gir utbrettsfoto av hele sonderhullet
- På prosjektet brukes det til å finne sprekkeavstand og orientering til bruk i NTNU-modellen



Geologisk kartlegging i dobbeltskjoldet TBM

- Kjerneboring
- Chipsanalyse
- Measuring While Drilling
- Maskindata



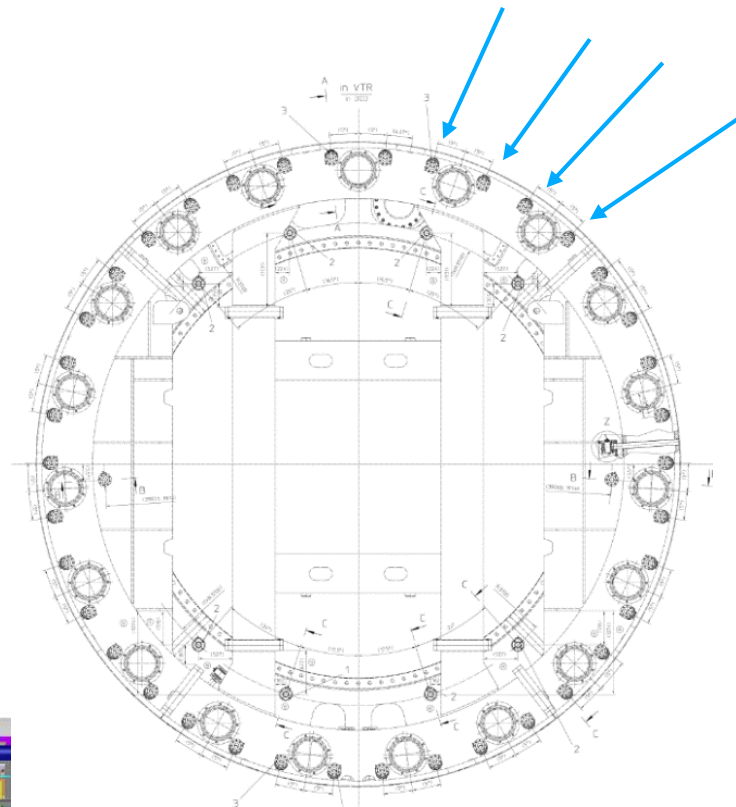
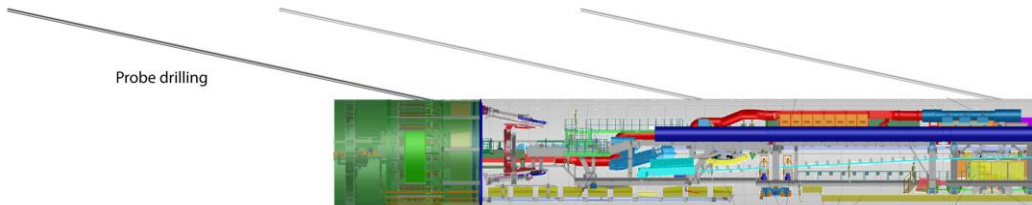
Geologisk kartlegging i dobbeltskjoldet TBM

Maskindata



Sonderboring og forinjeksjon

- Kontraktskrav: Kontinuerlig og overlappende sonderboring
- Forinjeksjon blir utført hvis lekkasjemålingene overskrider grensekriteriene.
- Antall sonderhull, samt innlekkasjekrav bestemmes ut i fra sensitivitetssoner.



Illustrasjon: Herrenknecht/Acciona Ghella Joint Venture

Lange injeksjonsstaver

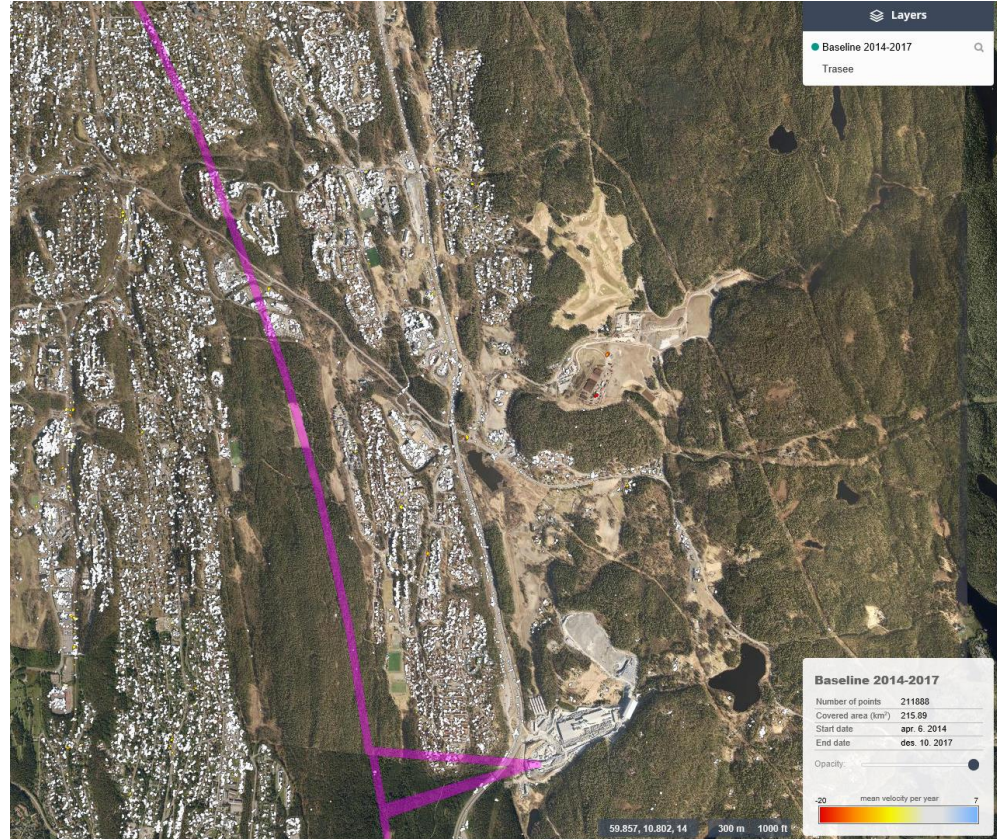
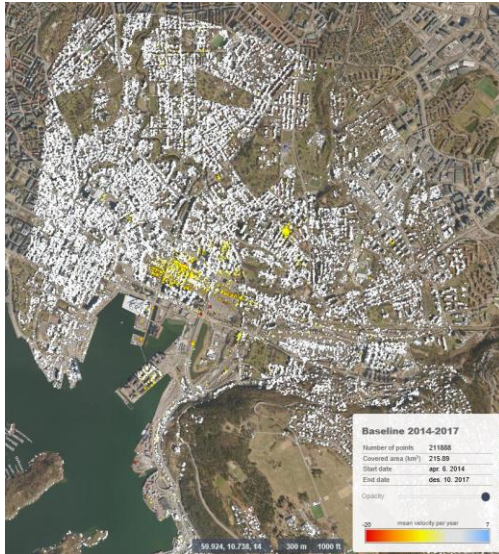


Sensivitetssoner

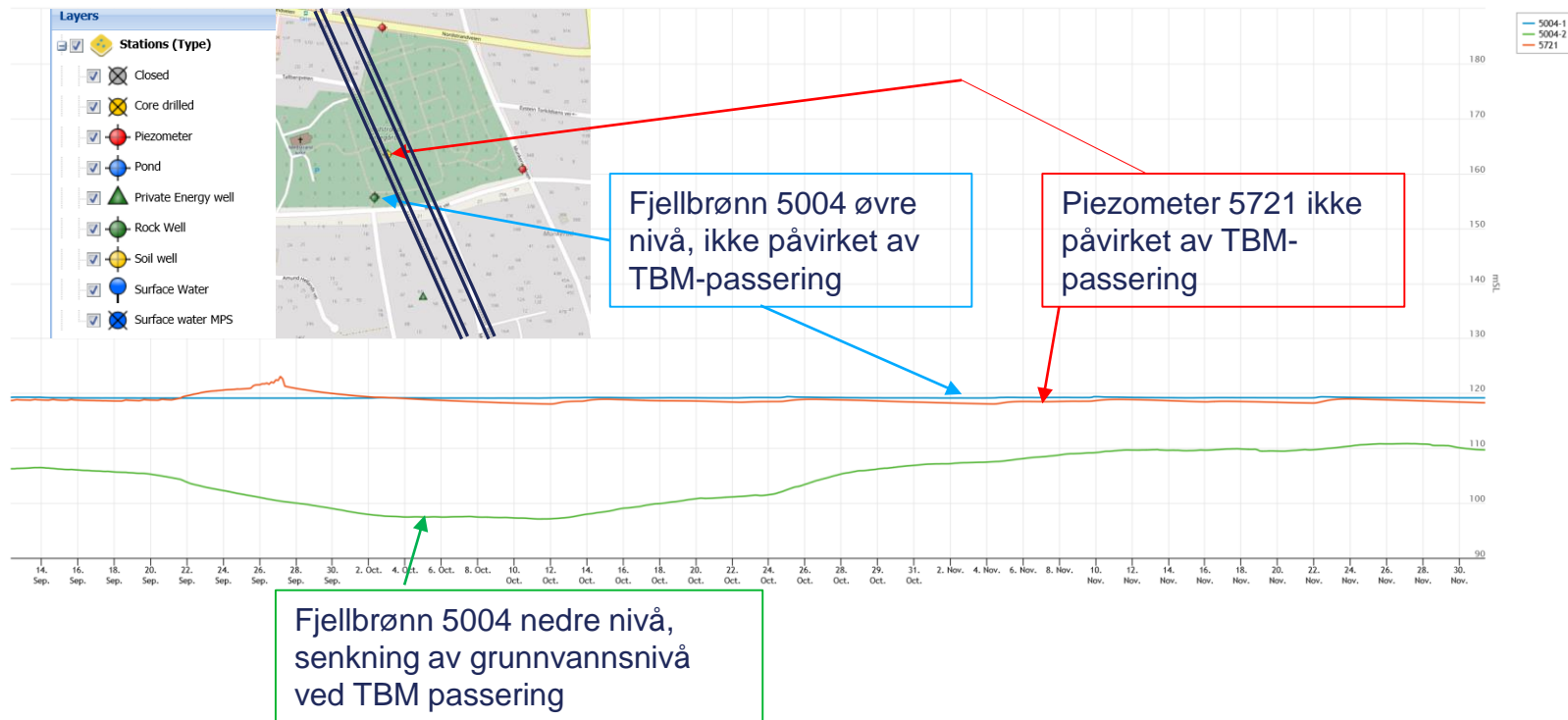
Km	Location	Area classification of pore pressure sensitivity	Comments
2.8 – 4.0	Below Ekeberg (to Holtet)	Small sensitivity	Existing caverns and tunnels in the area
4.0 - 5.0	Holtet -Lambertseter	Moderate sensitivity	
5.0 – 7.8	Nordstrandsplatået	Sensitive	
7.8 – 8.5	Ljanselva -Gjersrubekken	Small sensitivity	
8.5 – 9.0	Bjørnerud	Moderate sensitivity	The escape tunnel in this area will be constructed by D&B
9.0 – 11.2	Grønliåsen north	Small sensitivity	The escape tunnel in this area will be constructed by D&B or TBM
11.2 – 12.0	Grønliåsen	Moderate sensitivity	The installation caverns and associated tunneling systems will be constructed by D&B
12.0 – 15.7	Snipetjern -Assurdalen	Sensitive	
15.7 – 18.9	Assurdalen - Sloraveien	Moderate sensitivity	
18.9 – 20.6	Sloraveien – Ramstad S	Very sensitive	The most sensitive area above the tunnel is at Sloraveien and Ramstad
20.6 – 21.3	Ramstad – Portal Langhus	Moderate sensitivity	

Overvåkingsprogram grunnvann

- Brønner langs tunneltraseen
- InSAR
- Infiltrasjonsbrønner

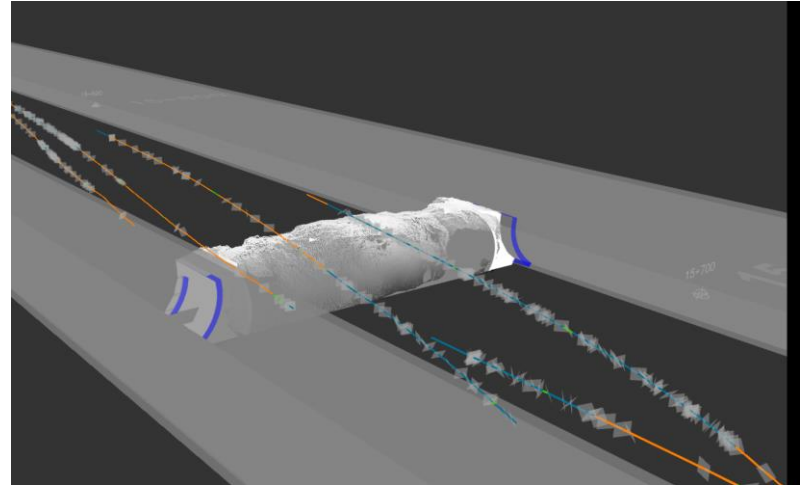
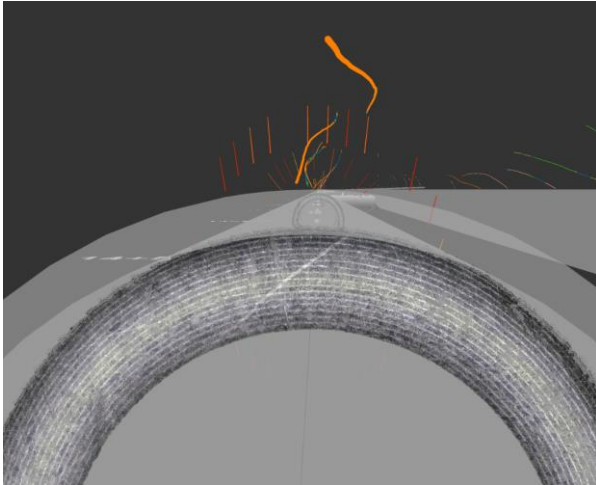


Overvåkingsprogram grunnvann



Geologisk 3D-modell

- Sammenstilling av geologisk data fra ulike kilder
- Gir et mer helhetlig inntrykk



Oppsummering

- Follobanen utnytter innovative geologiske kartleggingsmetoder
- Kartleggingen på Follobanen viser at det er mulig å samle grundig og detaljerte geologiske data selv på en dobbeltskjoldet TBM.
- Grundig grunnvannsovervåking gjennom prosjektet for å forhindre uønsket senkning av grunnvannet

