

## Notat

Til: Bjørnar Gammelsæter

Fra: Arnulf M. Hansen

Dato: 18. august 2013

## Kommentarer til forslag til endringer i Teknisk regelverk angående TBM

Viser til e-post datert 05.08.13 og til telefonsamtale av 16/8-13.

Vedlagt følger kopi av e-post datert 5. juni 2012, sendt til Lars Babendererde (Animateur of ITA Work Group #14), som omhandler klassifikasjon av tunnelboremaskiner (TBM). Denne ble utarbeidet av WG #14 – Mechanical Excavation i perioden 2002-2004.

- 1) 4 Generelle tekniske krav: Er rapport TBM-krav fra Rambøll tilgjengelig? Det vil være interessant å se hvilke internasjonale standarder og guidelines som er listet her.
- 2) 6 Forundersøkelser: «Abrasjonstest av steinmaterialets brukbarhet». Hvilken test er dette?
- 3) 7 Tunneldrift: Beskrivelse av ulike TBM typer, se e-post av 5. juni 2012 nevnt ovenfor.
- 4) 9 Stabilitetssikring: Når det gjelder stabilitetssikring i dårlig berg ved bruk av åpen gripper type TBM, bør McNally-systemet tas med som sikringsmetode.
- 5) 2 Generelt: *Det finnes også såkalte «dual mode»-maskiner som kan drive både i åpen og lukket tilstand. I tillegg finnes det skjoldmaskiner, og maskiner uten skjold.*  
Dual-mode maskiner (også benevnt Mix-shield) er også skjoldmaskiner.
- 6) Det kunne vært gjort noen endringer i teksten under punkt 4 for mer presis beskrivelse. (Dette er mer av kosmetisk art og som vi kan ta over bordet om ønskelig).
- 7) 2.8 Betongsegmenter: «Betong-foringen har en ytre diameter som er 10-15 cm mindre enn boret tunneldiameter» Dette er for lite. Gapet mellom betong liningen og tunnelen er normalt i størrelsesorden 125mm. Dette for å gi plass til skjoldet, wire-brush systemet mellom foringen og skjoldet og spring-steel systemet på yttersiden av skjoldet som skal hindre mørtel å trenge forover langs skjoldet under fyllingen av gapet. Forskjellen i diameter blir derfor i størrelsesorden 250mm.
- 8) For jernbanetekniske formål legges det inn ekstra toleranse pga. mulig unøyaktig boring på ca. 150mm. For Follobanen, som et eksempel har man følgende:
  - Innvendig diameter: 8750 mm  
(Inkl. toleranse 150 mm)
  - Segment tykkelse, 2 x 400mm: 800 mm
  - «Annular gap»: 250 mm
  - Boret diameter: 9800 mm

- 9) a) Prefabrikerte betongsegmenter: I tillegg skal segmentene være designet for å kunne ta maskintekniske laster under boreprosessen. Single shield TBM trykker mot betong-foringen for å skaffe reaksjonskraft for matingen. Double shield TBM har gripper-sko som stikker ut gjennom gripper-skjoldet, men i dårlig fjell hvor man mister gripper-trykket bruker man dobbeltskjoldmaskinen i Single Shield modus. Lastene som påføres av togene i driftsfasen av tunnelen må også legges inn design beregningen.

Rev. 19.08.13