

Tunnelbransjen digitaliseres

Som resten av samfunnet, er tunnelbransjen i ferd med å digitaliseres. SINTEF er med på utviklingen, og vi vil se mulighetene dette bringer med seg, i tett og nær kontakt med bransjens aktører.

Eivind Grøv
Helene Strømsvik og
Dirk van Oosterhout
Sintef

I dag er det mange digitale installasjoner på maskiner i underjordsanlegg, og det produseres store mengder data. I SINTEF er vi opptatt av hvordan dataene kan samles inn, systematiseres og anvendes for å forbedre utførelse, HMS, planlegging og logistikk, rapportering og oppfølging i bransjen vår. I den forbindelse har SINTEF Community flere prosjekter på gang som alle bruker data og datafangst til å forbedre tunnelbransjen:

Logic Grouting

Sementbasert forinjeksjon er en viktig prosedyre under driving av tunneler i bergmasse under grunnvannsnivå. Injeksjon av sement i sprekker hjelper med å opprettholde grunnvannsnivået under og etter tunneldrivingen og reduserer komplikasjoner relatert til vanninnstrømning under driving. Forinjeksjon er tidkrevende, kostbart og resulterer i et stort forbruk av sement og står for en betydelig andel av CO₂-utslippene relatert til tunnelbyggingen.

Logic Grouting vil introdusere nye metoder og programvare for å tolke injeksjonsforløpet under utførelse, deriblant automatisk detektering av hydraulisk jekking under injeksjon. Formålet er å redusere forbruk av sement og tid, samt tilrettelegge for at injeksjonsprosedyrer kan tilpasses kontinuerlig basert på stedlige forhold. Det vil også tilrettelegges for at entreprenør og byggherre lettere kan følge injeksjonen under og etter utført arbeid.

Prosjektet er et treårig kommersialiseringssjunkt (KOMMERSFORSK19) støttet av Norges Forskningsråd, ledet av SINTEF med Bever Control som partner. AMV og Bane NOR er samarbeidspartnere, Veidekke og Skanska bidrar med data til prosjektet.

SUPERCON

SUPERCON ("Sprayed sUstainable PErmanent Robotized CONcrete tunnel lining") har som mål å finne løsninger som styrker den norske måten å sikre og fore ut tunneler på. Bærekraftige, permanente funksjonelle foringer i tunneler er en hovedutfordring for norske byggherrer. Vi skal finne et tids- og kostnadseffektivt tunnelkonsept, skreddersydd for norske berggrunnsforhold og variasjoner i trafikkthet. Det kreves høy kompetanse på miljøvennlig tunneldriving og det må utvikles en forbedret og mer miljøvennlig betongblanding for sprøytebetong med høy holdbarhet og funksjonalitet.

Bruk av 'big data' skal forbedre utførelsen av sprøyteoperasjoner. Innsamlet data fra sprøyteoperasjoner brukes som referanse for hva som gir et godt produkt, og senere være til hjelp i prosessen med å robotisere selve sprøyteoperasjonen. På denne måten vil man kunne produsere sprøytebetong med bedre og jevnere kvalitet. SUPERCON er et KPN (Kompetanseprosjekt for Næringslivet) finansiert av Norges Forskningsråd og industripartnerne. Med på laget er Andersen Mek. Verksted, BASF, Bever Control, Bekaert Maccaferri, Elkem, Entreprenørservice, NORCEM, SWECO, Unicon, Veidekke Entreprenør, Wacker Chemicals. Forskningspartnere er NGI, NTNU og SINTEF. Byggherrer som er med er; Bane NOR, Nye Veier AS og Statens vegvesen.

ProMoTun

ProMoTun (Productivity Monitoring in Tunneling) har som mål å utvikle en unik datadrevet applikasjon (IT-program) for sammenhengende innsamling og utnyttelse av ytelsesdata fra tunnelbyggingeprosessen. Et stort antall ulike datainnsamlingsystemer og brukergrensesnitt kompliserer en effektiv og god sammenstilling av data og hindrer verdifull analyse av produktiviteten på et tunnelanlegg. Teknologien finnes imidlertid og kan realisere utvikling og kom-



Foto: AMV

mersialisering av en datadrevet applikasjon.

Med bakgrunn i forskning og forskningsbasert rådgivning er målet for ProMoTun å forberede produktutvikling innenfor databaserte produktivitetsanalyser. Tilgang til data, IKT-behov, bransjens preferanser og interesse i ProMoTun vil bli undersøkt, og det teknologiske konseptet vil bli formulert. ProMoTun vil gi innsikt i styring av hele maskinparken i de enkelte maskinene. Det vil gi bedre beslutningsgrunnlag, mer realistisk prosjektplanlegging og vil være et fundament for fremtidig automatisert og autonom drift. ProMoTun vil forbedre det faktiske grunnlaget som byggherrer og entreprenører kan bruke for å diskutere produksjonen, og dermed føre til færre tvister.

SINTEF Community leder prosjektet. Med på laget er SINTEF TTO (Technology Transfer Office), og forprosjektet mottar finansiell støtte fra Norges Forskningsråd.

TUNNDOC™

For 15 år siden startet SINTEF utvikling av TunnDoc™. Det var et forsøk på å lage en digital plattform for geologisk kartlegging i tunnel, hvor man også skulle kunne legge inn elementer som sikring, in-

jeksjon etc., avhengig av behovet. Før bruk defineres, skulle tunnelgeometrien leses inn fra en XML-fil overført fra PC slik at kartleggingen kunne gjøres på virkelig tunnelgeometri. Med TUNNDOC™ installert kunne man legge inn i programmet den samme geologiske informasjonen som registreres på papirskjemaene som vanligvis benyttes i tunneler. Inntegning av sprekker og svakhetssoner, foliasjon, bergartsgrenser og markering av bergmassens strøk og fall kunne gjøres ved å tegne i en skjematisk tunnel på skjermen. I kartleggingsmodulen i TUNNDOC™ angis Q-verdiene for en tunnelstrekning ved at brukeren velger verdiene for de ulike parametrene fra nedtrekkslister. Slik kunne man sikre også en komplett dokumentering av grunnlaget for Q-verdien. I tillegg kunne man velge å legge inn informasjon om bergartstype, utseende, forvitringsgrad som man ønsket.

Alt dette skjedde for 10-12 år siden og var vel forut for sin tid, dessverre manglet finansiering for å ferdigstille og kommersialisere TUNNDOC™. Vi tar gjerne dette opp igjen, i samarbeid med bransjen.