

Hva er verdien av geologisk informasjon og sikringsdata inn i FDV?

Kursdagene 2020

Lars Gulbrandsen

Facts & Figures Amberg Group Ltd



Amberg Group is addressing the challenges of growing urbanisation with solutions for a smart use of space both underground and aboveground.



Foundation

Amberg Group Ltd is the mother company



Facts

- 100 % family owned
- 4 companies
- 400 employees worldwide
- 8 subsidiaries on 3 continents
 - Engineering Services
 - Surveying Solutions



Hva er verdien av geologisk informasjon og sikringsdata inn i FDV?



Innhold

1. Hvorfor trenger vi informasjon etter ferdigstillelse – kan noe gå galt?
2. Ulike byggherrer og ulike Krav til dokumentasjon
3. Ulike fagområder og ulike data
4. Gjenbruk av analyser
5. Nye verktøy – Nye løsninger
6. Verdien av geologisk informasjon og sikringsdata inn i FDV

Hvorfor trenger vi informasjon etter ferdigstilling – kan noe gå galt?



Ulike byggherrer og ulike Krav til dokumentasjon

- Forskjellige bygge herrer har store ulike krav til dokumentasjon under bygge perioden.
- Krav til oppmåling
- Krav til Geologisk kartlegging
- Krav til fotografering av fjellet etter hver salve
- Krav til Sluttdokumentasjon av tunnelgeometri, ferdig tunnel

2.1.13 Profileringsoppmåling

E44-2.1.13.1.1 Profileringsoppmåling skal utføres ved hjelp av laserskanning. Tunnelprofil inklusiv grøfter og traubunn skal profileres og ferdig prosesserte og bearbejdede data skal gjøres tilgjengelig for Selskapet ukentlig. Leverandøren skal ukentlig rapportere overfjell fra innværende uke, samt akkumulert mengde overfjell.

E44-2.1.13.1.2 Profileringsoppmåling skal utføres i flere trinn:

- Kontroll av tunnelprofilen etter sprenging og rensing og før installering av bergsikring
- Kontroll av tunnelprofilen etter påføring av sprøytebetong til permanent bergsikring
- Kontroll av tunnelprofilen etter påføring av sprøytebetong til bergjevning (før evt. montering av membran)
- Kontroll av profilen etter montering av vann- og frostsikring, men før montering av tekniske installasjoner

E44-2.1.13.1.3 Rådata fra laserskanningen skal være prosessert i relevant software og presenteres som 3D-triangelmodeller hvor teoretiske overflater er vist, inkludert kontroll av knøl. Det skal også leveres tverrprofiler som skal genereres for hver 1 m. 3D-modellen skal oppdateres hver uke.

E44-2.1.13.1.4 Profileringsoppmålingen skal utføres med laserskanner med innebygd kontroll for geodetisk referanse.

E44-2.1.13.1.5 Gridoppløsningen for alle laserskanninger skal være minimum ett punkt pr. 1 cm². Undersøkelsene skal ha en nøyaktighet på ± 5 mm i alle retninger relativt til teoretisk tunnelgeometri.

E44-2.1.13.1.6 Georefererte rådata av punktsky/skanningresultatene skal også leveres Selskapet på PTS- eller LAS-format, i tillegg til ferdig tolkede snitt på målsatt pdf-format. Alle data skal være rensket for skannede fremmedelemerter.

Ulike fagområder og ulike data

- Krav til oppmåling
- Krav til Geologisk kartlegging
- Krav til fotografering av fjellet etter hver salve
- Krav til Sluttdokumentasjon av tunnelgeometri, ferdig tunnel

2.1.15 Geologisk kartlegging

Generelt

TRV 521 setter krav til at bergmassen skal klassifiseres etter Q-systemet (NGI - Bruk av Q-systemet. Bergmasseklassifisering og bergforsterkning, datert november 2015) i hele tunnelens lengde som grunnlag for bestemmelse av permanent stabilitetssikring, og senere dokumentasjon av geologi og utført sikring.

Selskapet utfører geologisk kartlegging etter hver salve.

E44-2.1.15.1.1 Leverandøren skal varsle Selskapet i god tid om når kartleggingen kan starte.

E44-2.1.15.1.2 Leverandøren skal stille egnet arbeidsplattform med fører og godt lys, minimum 100 lux, til disposisjon.

E44-2.1.15.1.3 Bas eller formann fra Leverandøren skal være tilstede ved kartleggingen for å bidra med opplysninger om berget basert på erfaring fra salveboring.

E44-2.1.15.1.4 Selskapet vil benytte Novapoint Tunnel for dokumentasjon av geologisk kartlegging. Leverandøren skal levere banegeometri og tunnelmodeller som kan benyttes direkte som input-data i Novapoint Tunnel.

E44-2.1.15.1.5 Hvis ikke Leverandøren selv bruker Novapoint Tunnel i sin prosjektering, skal Leverandøren levere banegeometri i form av banemodell (VIPS) eller LandXML og tunnelmodell som geometri i XML-format.

Ulike fagområder og ulike data

- Krav til oppmåling
- Krav til Geologisk kartlegging
- Krav til fotografering av fjellet etter hver salve
- Krav til Sluttdokumentasjon av tunnelgeometri, ferdig tunnel

Fotografering av berget

E44-2.1.15.1.6 Leverandøren skal fotografere berget etter hver salve, og etter at maskinell rensk og påfølgende manuell rensk med spett er utført.

E44-2.1.15.1.7 Bildene skal dekke vegger, vederlag og heng og skal tas fra de samme punktene hver gang.

E44-2.1.15.1.8 Fotograferingen skal utføres med kamera med god bildeoppløsning og i godt lys, slik at geologiske strukturer trer tydelig fram.

E44-2.1.15.1.9 Kilometrering/stedsanvisning skal fremkomme på bildene.

E44-2.1.15.1.10 Bildene skal være på et slikt format at de kan legges på 3D-modellen fra laserskannede tunnelprofiler.

E44-2.1.15.1.11 Bildene skal gjøres tilgjengelig for Selskapet i et felles datasystem/utvekslingsplattform minimum hver uke.

Ulike fagområder og ulike data

- Krav til oppmåling
- Krav til Geologisk kartlegging
- Krav til fotografering av fjellet etter hver salve
- Krav til Sluttdokumentasjon av tunnelgeometri, ferdig tunnel

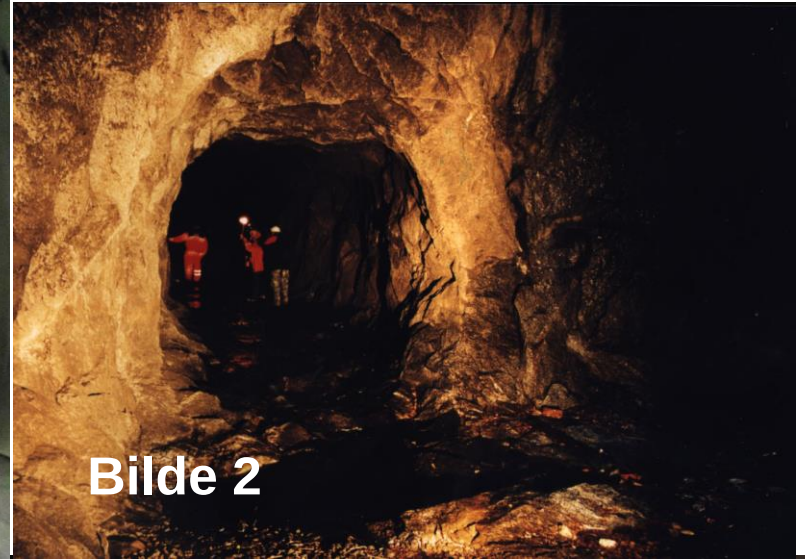
11.53 Sluttdokumentasjon for tunnelgeometri, ferdig tunnel

- a) Omfatter laserskanning av tunnelprofil og rapportering av data.
- c) Målingene skal gjøres etter ferdig vann- og frostsikring. Krav til punkt-tetthet er 500 mm. Dokumentasjonen skal leveres byggherren på åpent, standardisert format, f. eks LandXML.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

Ulike fagområder og ulike data



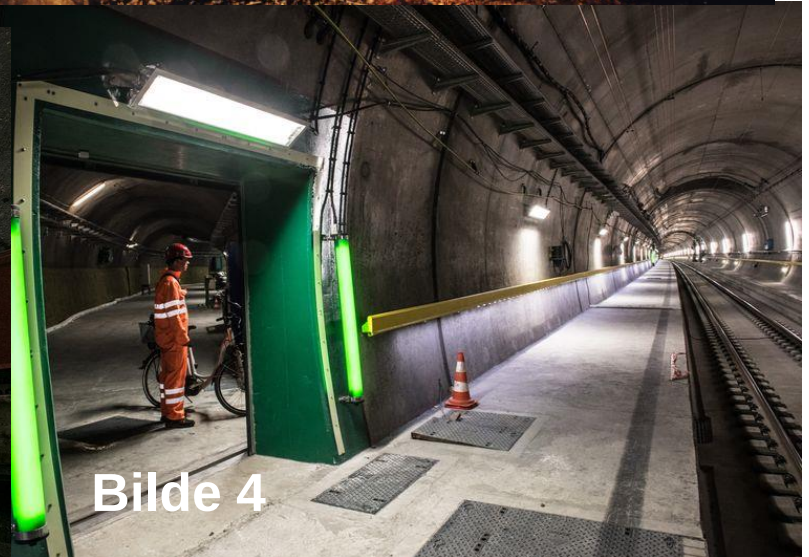
Bilde 1



Bilde 2



Bilde 3

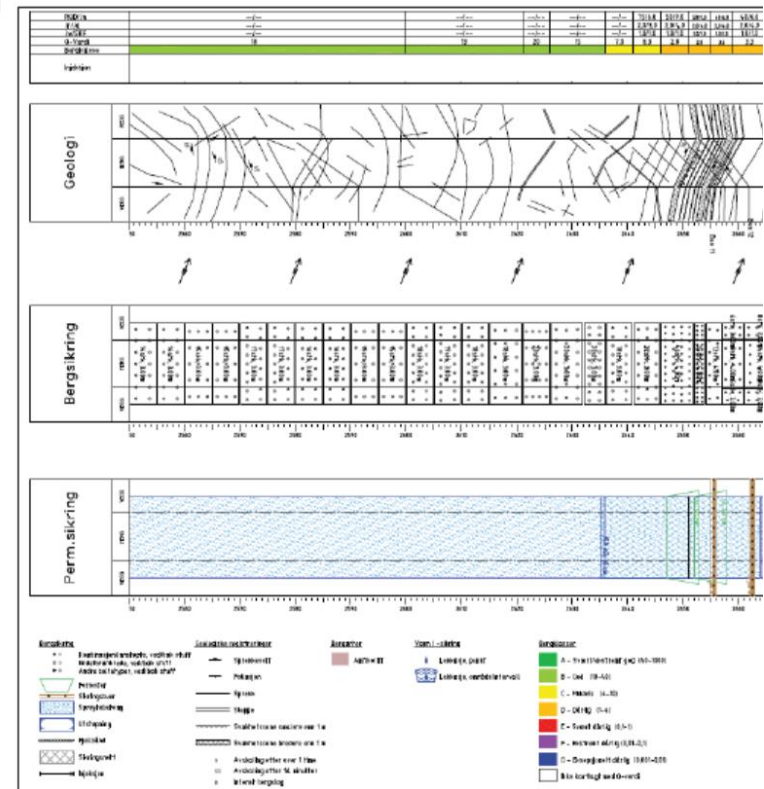


Bilde 4

Gjenbruk av analyser

Eksempel på Geologisk kartlegging fra Via nova Platform, data presenteres som PDF file, Usikker nøyaktighet på GEO - referert informasjon, Kan lastes inn nye verktøy som bilde file

Kontrollingeniør ved fjellanlegg



Gjenbruk av analyser

The screenshot displays the Tunnel Cloud web application interface. On the left is a dark sidebar with navigation icons and user avatars. The main content area shows a breadcrumb trail: Tunnel Cloud / Project: Private Railway / Structure: Krattberg I** / Structure Task: 2010 Excavation Geologie. Below this, a map shows a yellow line representing the tunnel structure. To the right of the map are two tables: 'Inspection tasks' and 'Inspection analyses'.

Inspection tasks

Name	Measurement	Updated
2005 Inspection	2005 Inspection	15.11.2019, 14:59:54
2010 Excavation Geologie	2010 Excavation Geologie	1.1.1, 00:00:00
2010 Excavation Overprofile	2010 Excavation Overprofile	1.1.1, 00:00:00
2010 Inspection*	2010 Inspection	26.11.2019, 13:49:09
2011 Shotcrete Overprofile	2011 Shotcrete Overprofile	1.1.1, 00:00:00
2011 Shotcrete Thickness	2011 Shotcrete Thickness	1.1.1, 00:00:00
2012 Shotcrete Undulation	2012 Shotcrete Undulation	1.1.1, 00:00:00
2012 Thermal Information	2012 Thermal Information	1.1.1, 00:00:00
2013 Final Concrete Check	2013 Final Concrete Check	1.1.1, 00:00:00
2013 Final Concrete Picture	2013 Final Concrete Picture	1.1.1, 00:00:00

Inspection analyses

Name	Type
Export DXF	Inspection DXF export
Export numeric results	Numerical inspection statistics

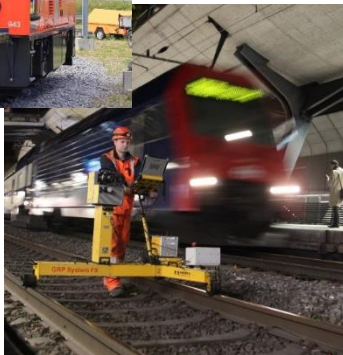
<https://tunnelcloud.ch/projects>

Nye verktøy – Nye løsninger

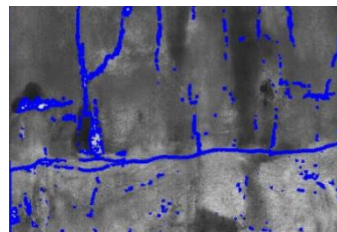
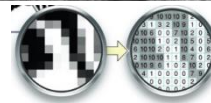
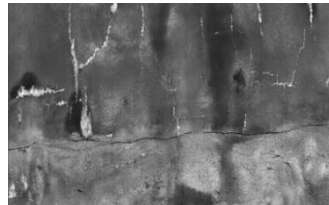
Mobile Mapping



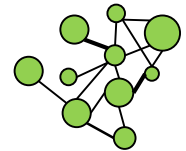
Trolley



Classic



Deep Learning

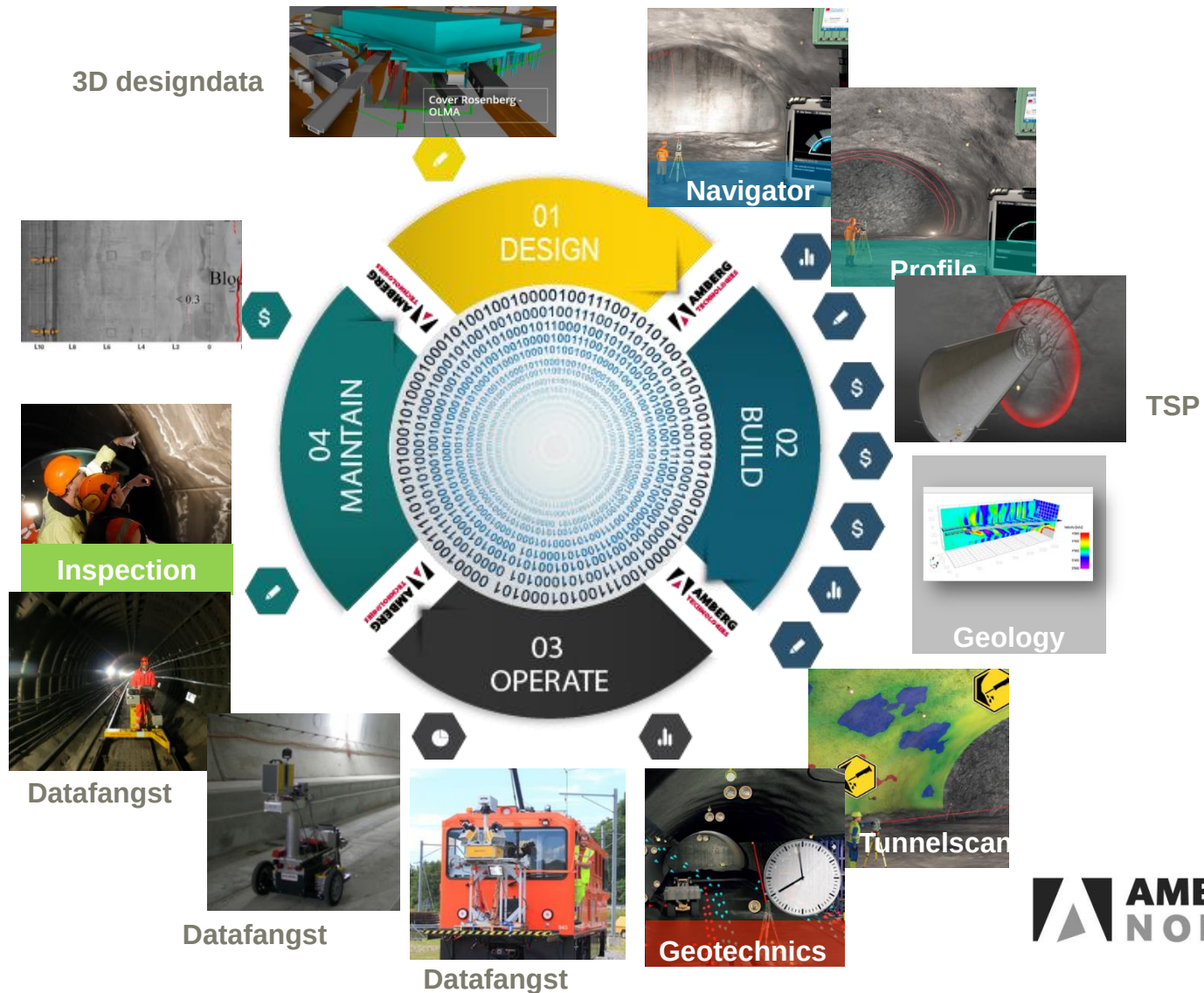


Verdien av geologisk informasjon og sikringsdata inn i FDV

Hva må vi gjøre for og nå nye mål

- Forbedre datainnsamlingen
 - Tenke tverrfaglig bruk av data
 - Gjør data tilgjengelig i et åpent format
 - Ligg et steg foran
 - Lag god rutiner for datafangst som er enkle og følge
 - Beskrives i prosjektmanualen
-
- Informasjon blir lett tilgjengelig for ulike fagområder i kombinasjon

Informasjon fra driving og sikringsdata inn i FDV



A photograph of a large, circular tunnel under construction. The tunnel walls are lined with metal segments, and a bright red laser line is projected across the center of the tunnel, creating a strong visual effect. The perspective is from inside the tunnel, looking towards the far end.

Takk for oppmerksomheten
E-mail: Igulbrandsen@amberg.no