



BA-NETTVERKET

Hva ønsker ingeniørgeologen av data ved en hendelse
03.09.2025

Leiv Pedersen, ingeniørgeolog og daglig leder

Alvorlige hendelser skjer – hva må til av informasjon for å få kontroll



Foto: Amberg Norge og Havarigruppen E18 Larvik

Alvorlige hendelser skjer – hva må til av informasjon for å få kontroll



Foto: L. Pedersen

Grunnlagsinformasjon

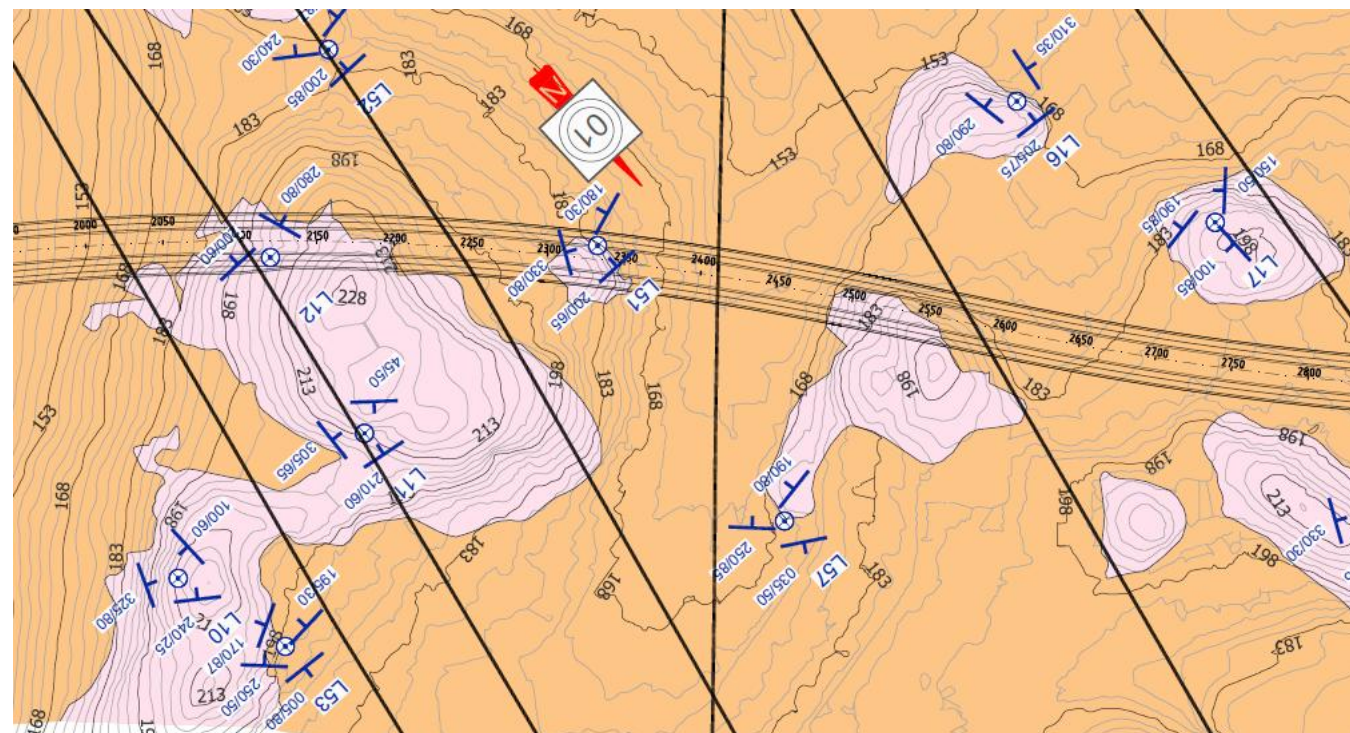
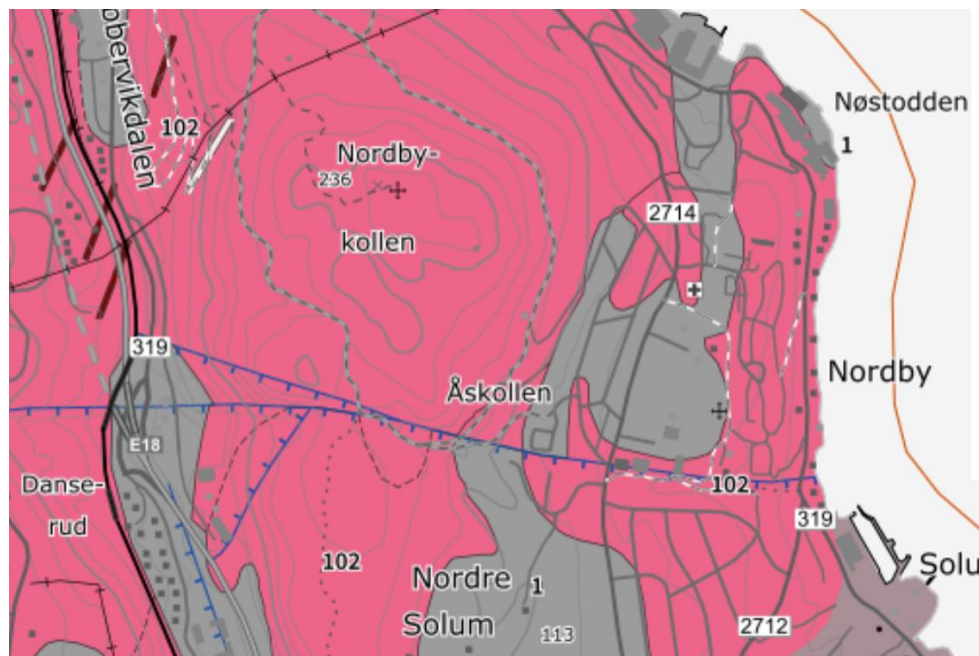


Foto: Skjermdump NGU, Amberg Norge

Grunnlagsinformasjon

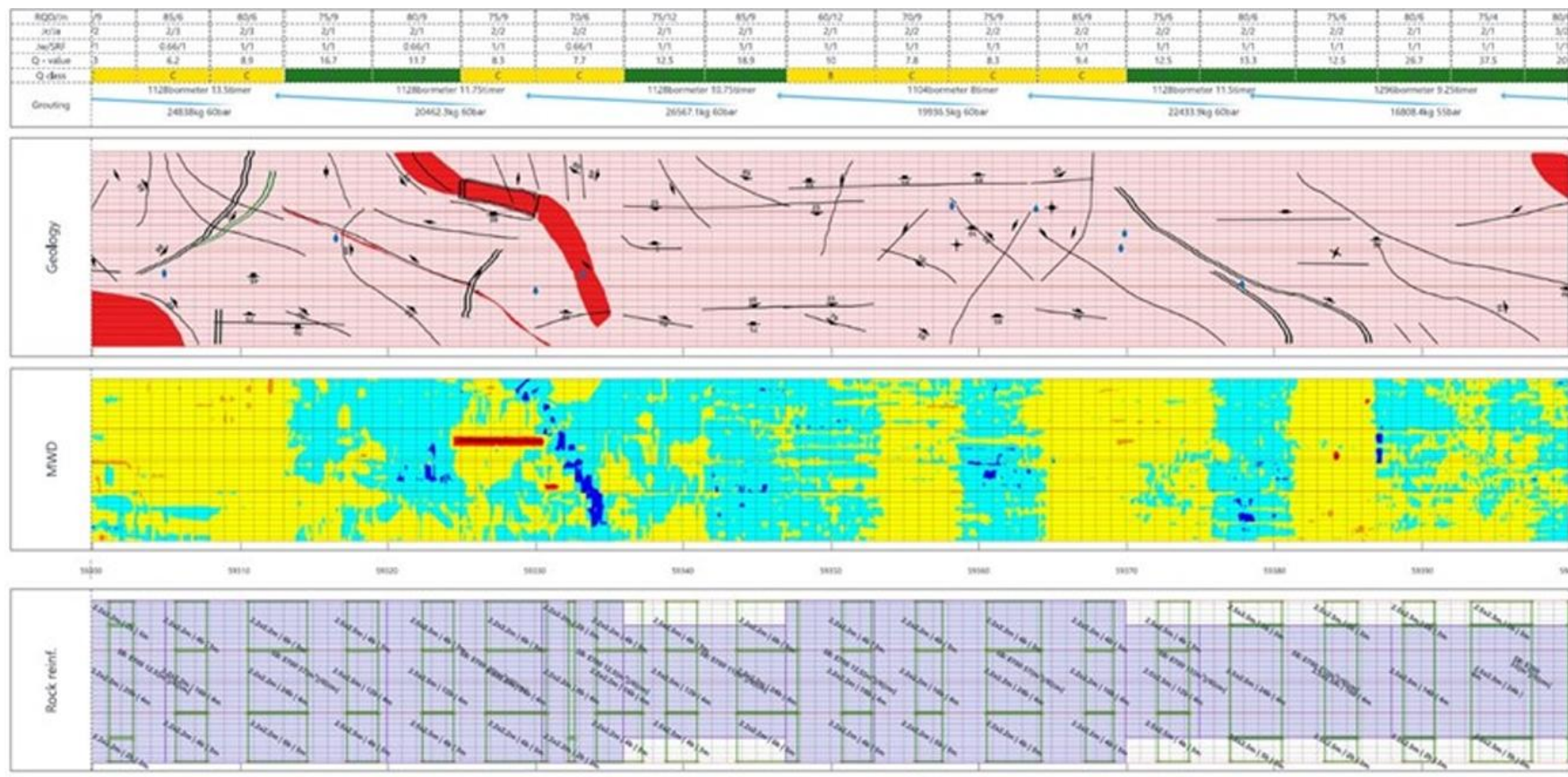
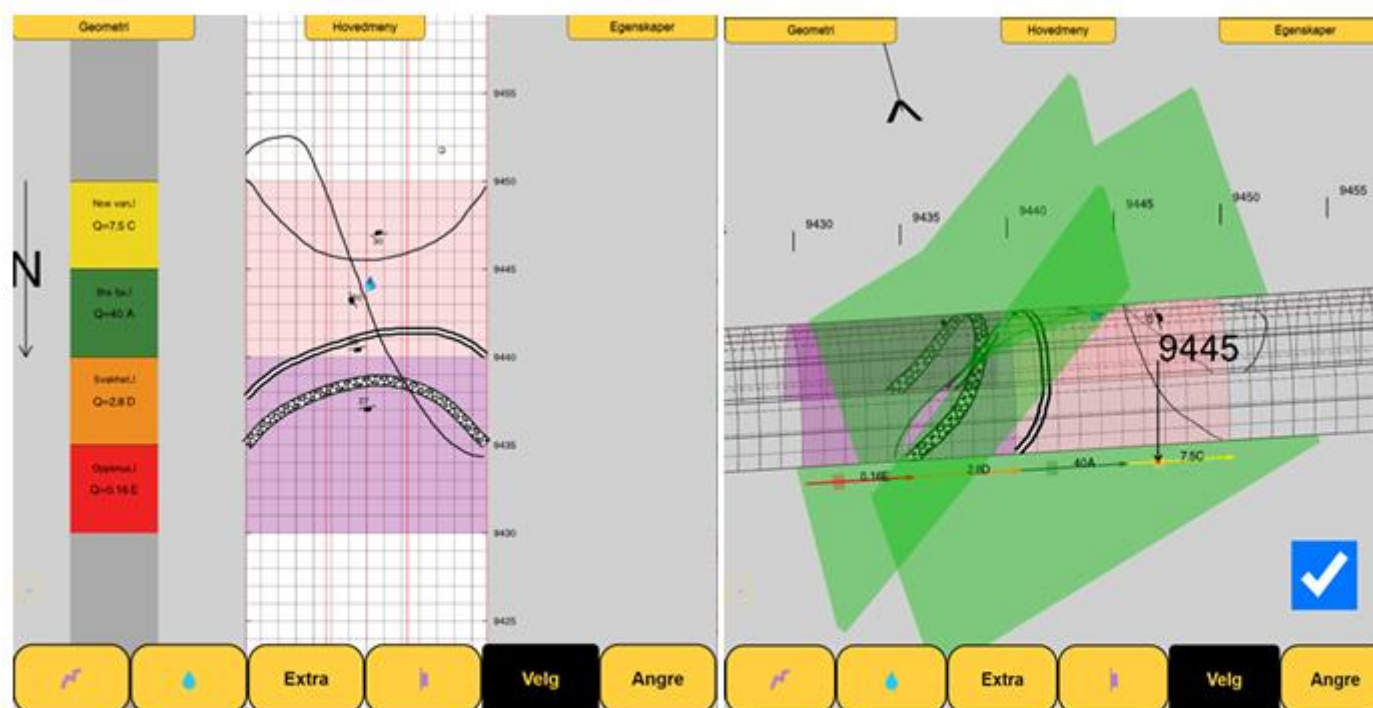


Foto: Skjermdump Bever Control

Grunnlagsinformasjon



Kan brukes på pc, nettbrett og smarttelefon.
Tegn med eller uten MWD-støtte.

3D-kartlegging øker nøyaktigheten
sammenlignet med tradisjonell
papirkartlegging.

Foto: Skjermdump Bever Control

Grunnlagsinformasjon

Tunnelskann analyser

- **Skann av utsprengt profil**
 - Over- /underprofil
- **Linear skann**
 - Som-bygget dokumentasjon
- **Lagtykkelse**
 - Sprøytebetong
- **Undulering**
 - Vanntettingskrav
 - TBM ringforskyvning
- **Høyoppløselige bilder**
 - Fra punktsky til bilde

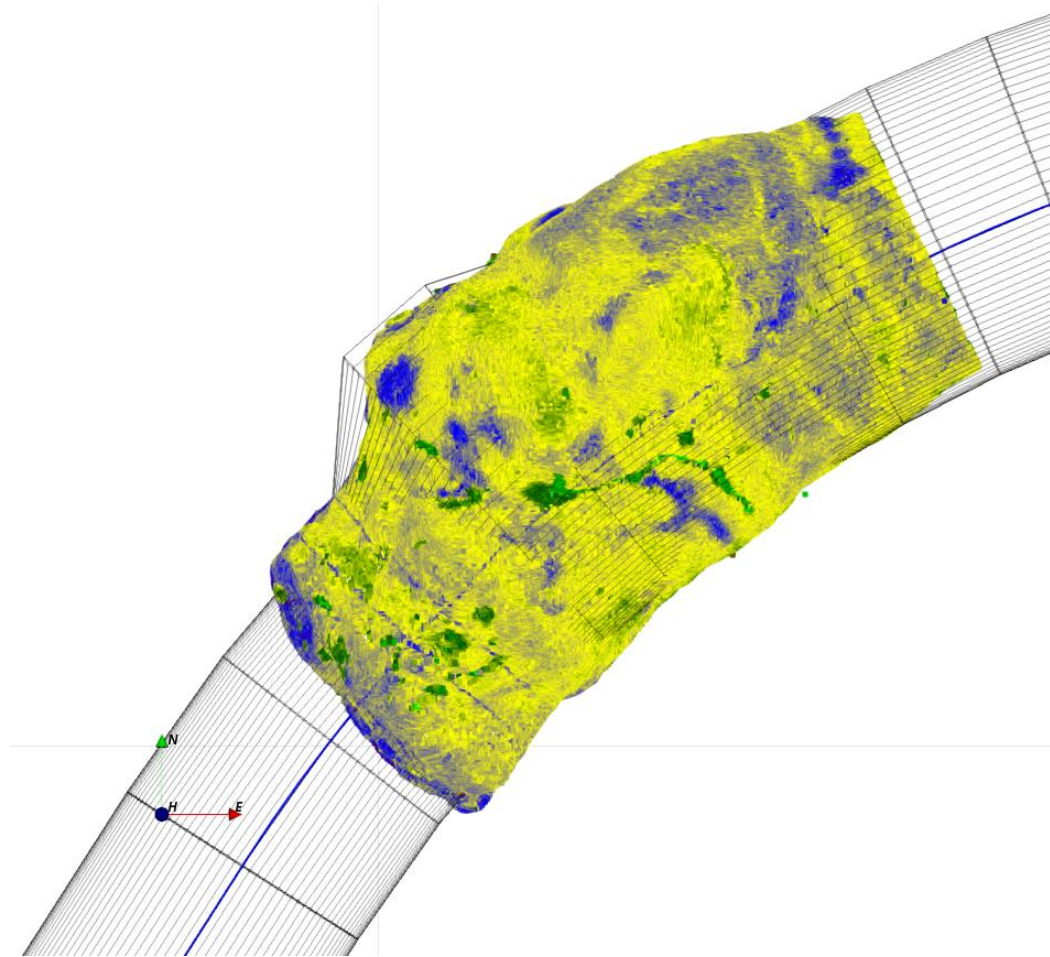


Foto: Skjermdump Amberg Norge

Grunnlagsinformasjon

Skann av utsprengt profil

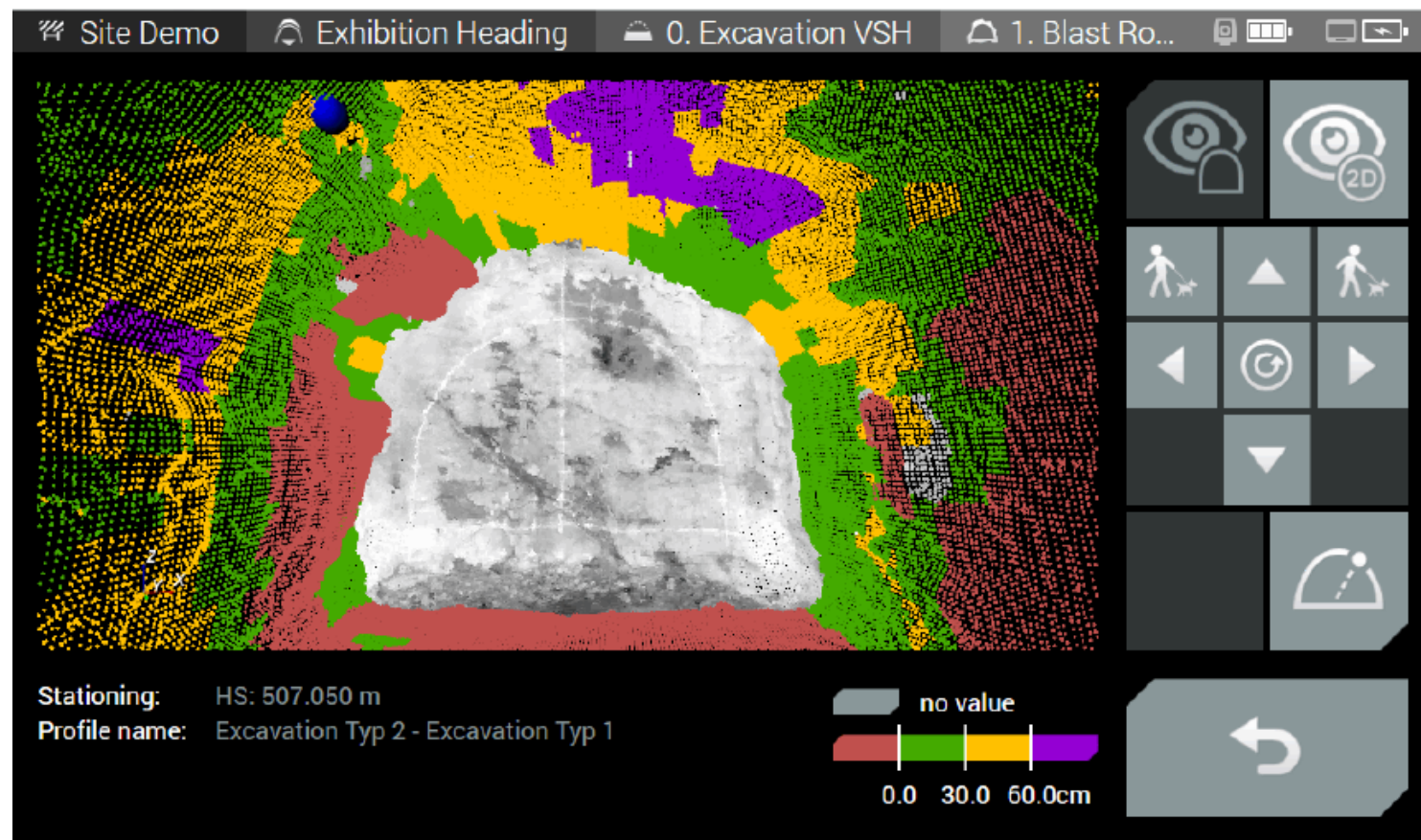


Foto: Skjermdump Amberg Norge

Grunnlagsinformasjon

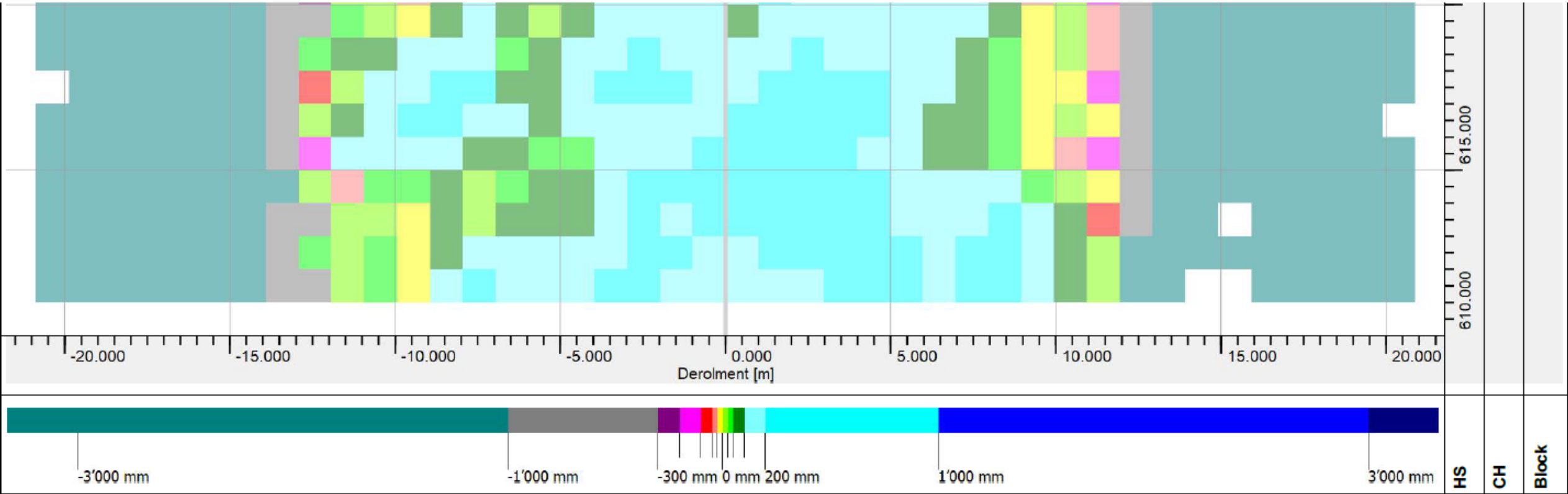
Tunnelskann – Sprutbetongtykkelse

Dokumentasjon

- Krav til dokumentasjon?
- Kun anbefaling i dag gjennom Norsk betongforenings publikasjon nr.7
- Prosesskoden, prosess 33.4 gir ingen krav til dokumentasjon utover Publikasjon nr 7 og at sluttdokumentasjon av ferdig profil skal skannes med punkttetthet 500 mm

Derfor kan det være hensiktsmessig å be leverandør av programvare til behandling av data fra scanning, om å presentere data i form av fargekart med et grovere arealnettverk. Ved å slå sammen data fra tusenvis av små målepunkter til felter som viser gjennomsnittlig tykkelse for f.eks. 10x10 cm eller 25x25 cm, så vil man få et mer praktisk fornuftig vurderingsgrunnlag for tykkelse. I de tilfellene der det fortsatt er røde felter på et mer grovmasket fargekart, vil det være grunn til å si at det faktisk er for lav tykkelse og tiltak må utføres.

Tunnelskann – Sprutbetongtykkelse



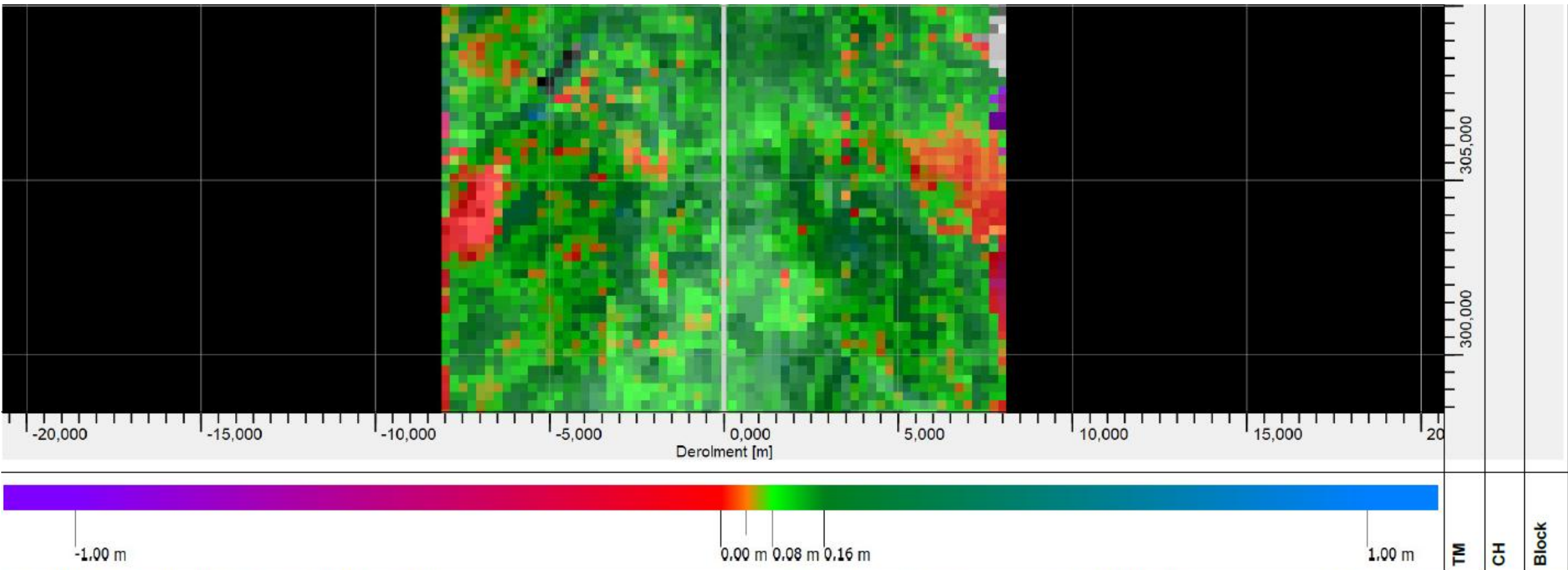
Created with Amberg Tunnel 2.0 version 2.25.10494 (64 bit)
Creation date: 07.05.2024 09:01

Amberg Technologies AG
Trockenloostrasse 21
8105 Regensdorf / Switzerland

+41 44 870 92 22
support.tunnel@amberg.ch
www.ambergtechnologies.ch



Tunnelskann – Sprutbetongtykkelse



Created with Amberg Tunnel 2.0 version 2.25.10494 (64 bit)
Creation date: 06.05.2024 20:50

Amberg Technologies AG
Trockenloostrasse 21
8105 Regensdorf / Switzerland

+41 44 870 92 22
support.tunnel@amberg.ch
www.ambergtechnologies.ch



3 / 3



Tunnelskann – Sprutbetongtykkelse

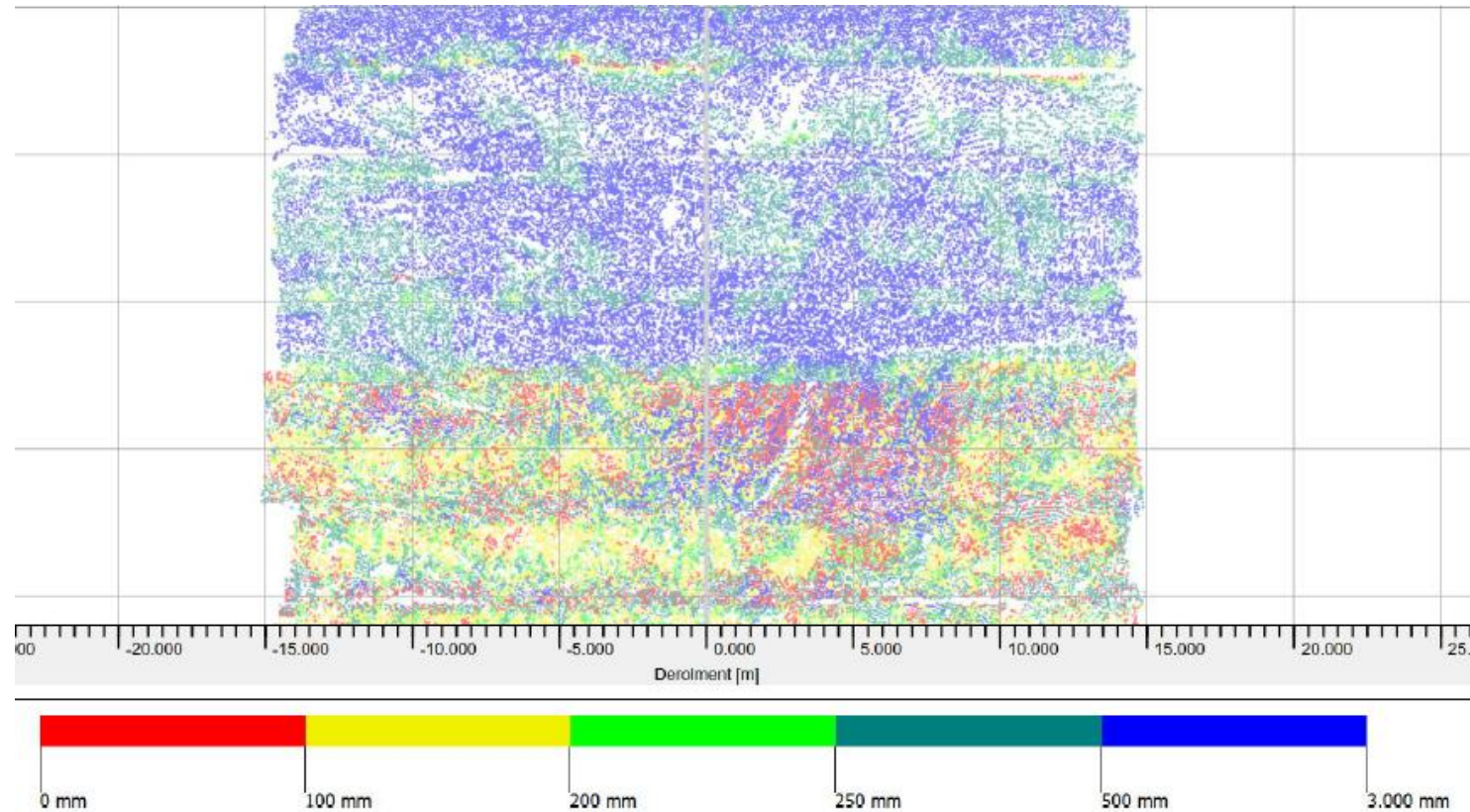
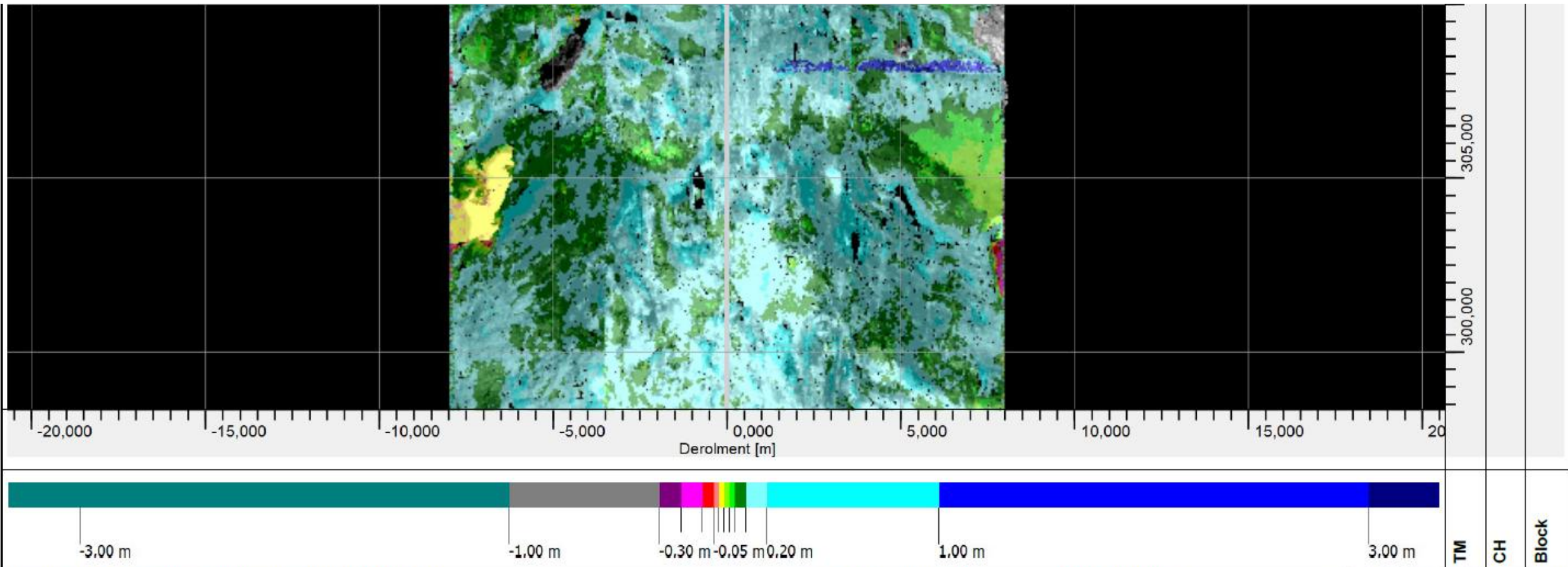


Foto: Skjermdump Amberg Norge

Tunnelskann – Sprutbetongtykkelse



Created with Amberg Tunnel 2.0 version 2.25.10494 (64 bit)
Creation date: 06.05.2024 12:08

Amberg Technologies AG
Trockenloostrasse 21
8105 Regensdorf / Switzerland

+41 44 870 92 22
support.tunnel@amberg.ch
www.ambergtechnologies.ch



3 / 3

Skann – Veiskjæring

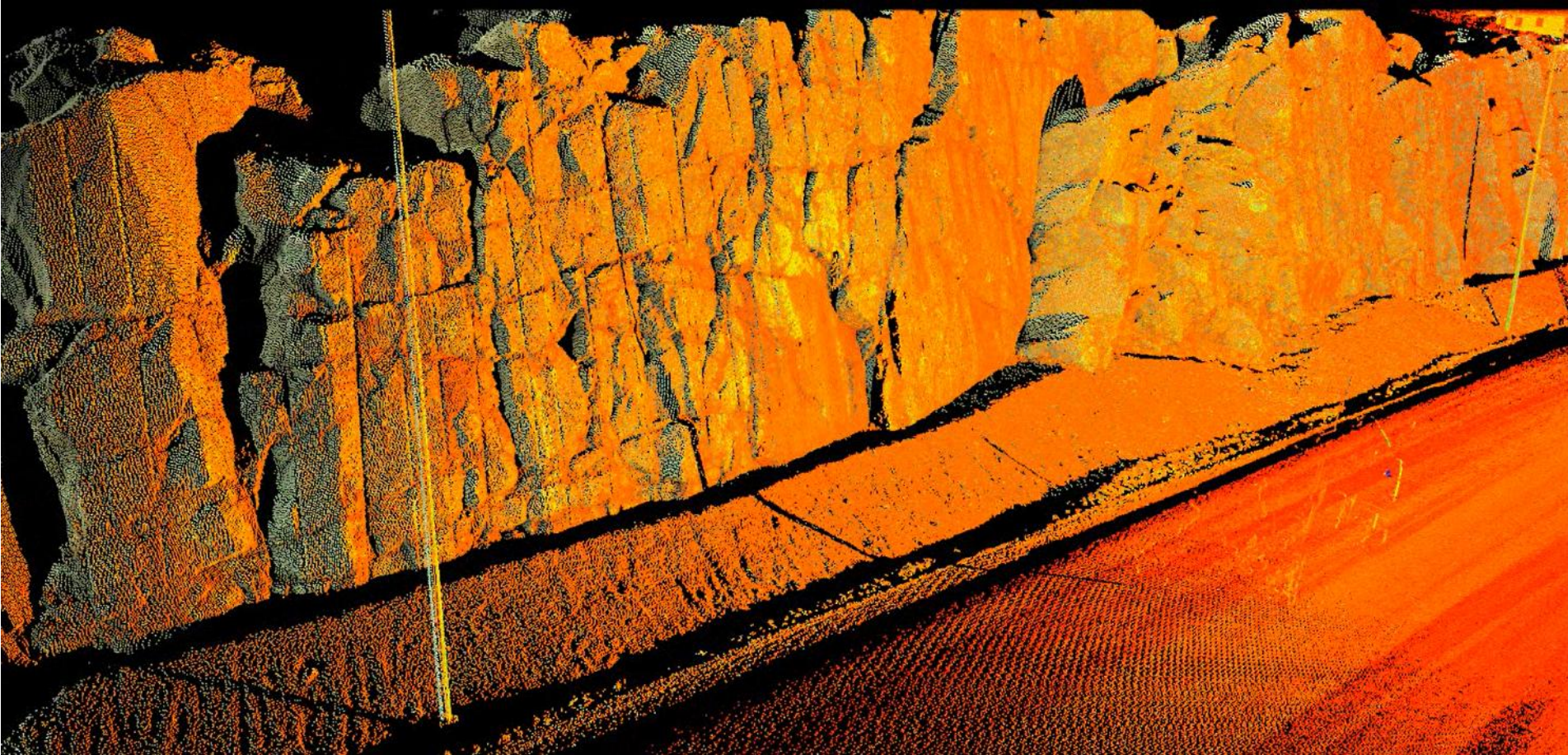


Foto: Skjermdump Lars Gulbrandsen

Fotodokumentasjon

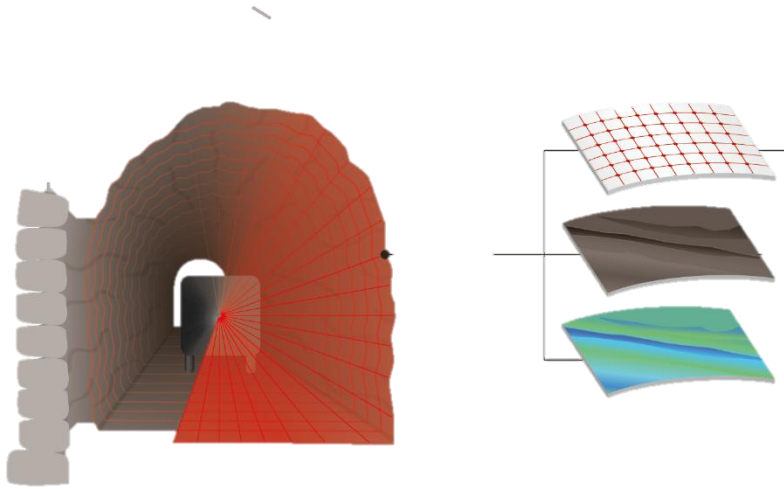


Foto: Skjermdump Bever Control

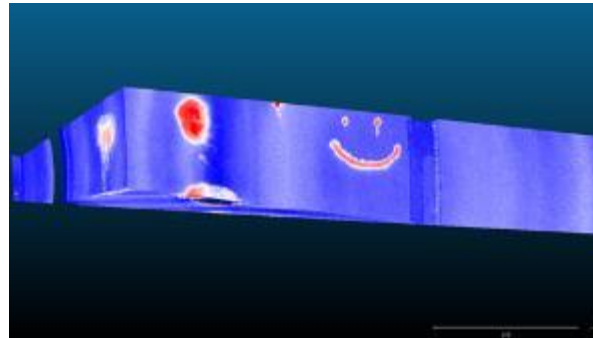
Mobile Mapping

3D Reality capture – Outlook Tunnel Inspection Scanner

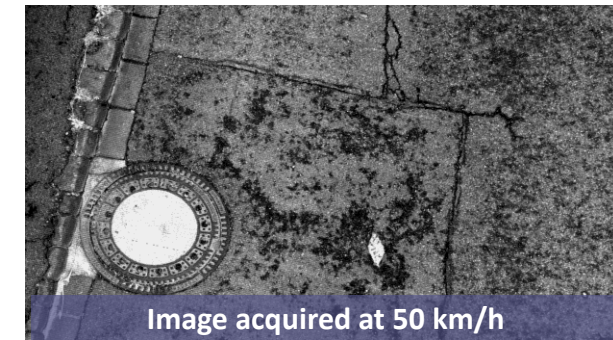
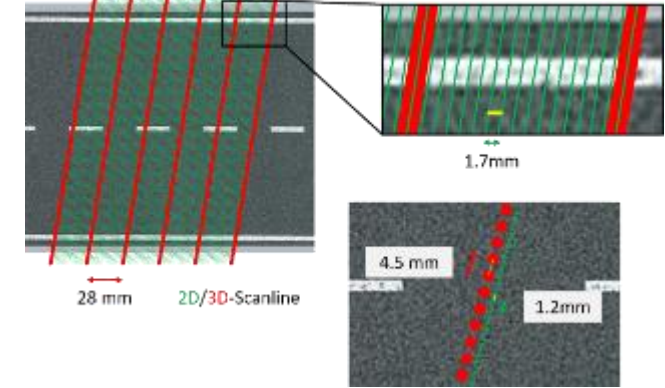
Multi-Layer



Humidity scanner



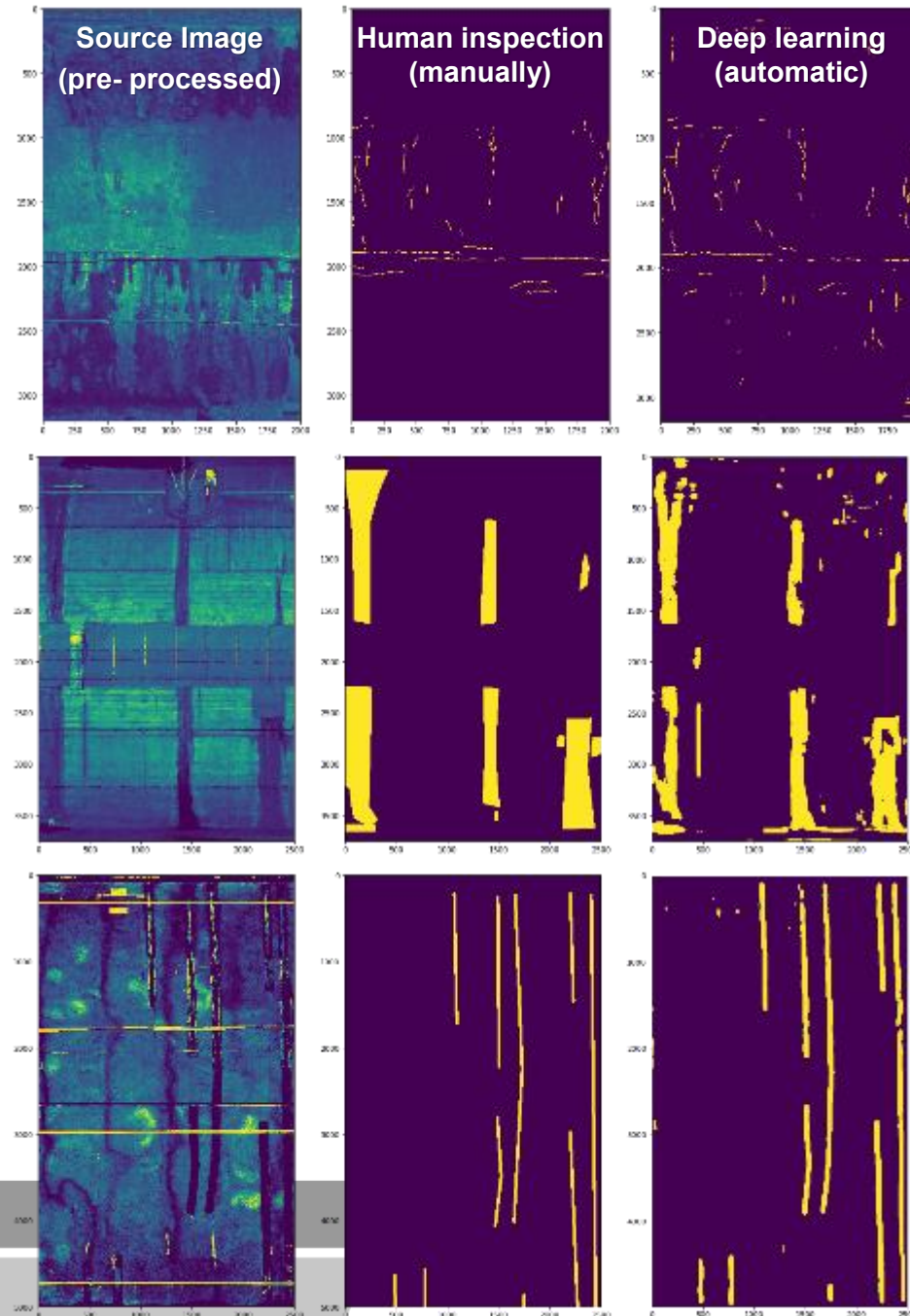
Resolution



- 64 x higher scanning resolution for image data
- Planned Resolution
 - At 80 km/h : 1.7mm
 - At 235 km/h : 5mm

Artificial Intelligence (AI)

Image Recognition



Så hva trenger vi å ta vare på for framtiden

- Jo mere data som er tilgjengelig, jo enklere blir det for ingeniørgeologen å vurdere årsak og sammenheng for hendelsen
- Moderne innsamlingsmetoder og utstyr kan gi store mengder data
- Ved høyere oppløsning, blir mulighetene bedre til å forstå hva som har skjedd, og ikke minst hva som må gjøres for å utbedre skaden

Hva trenger vi?

- Detaljert geologisk kartlegging, fra både kontraktsdokumenter og «Som bygget»
- Detaljerte «Som bygget» rapporter skrevet for å kunne bistå ved en hendelse:
 - Detaljert beskrivelse av utført sikring, georeferert
 - Høyoppløselige, detaljerte georefererte måledata som:
 - Foto, gjerne montert sammen for å få en bedre oversikt
 - Skan
 - MWD
- Detaljerte driftserfaringer og data/ rapporter fra inspeksjoner

Så hva trenger vi å ta vare på for framtiden

I dag har vi sjelden den ønskede kvaliteten på tilgjengelig informasjon.

Når en ingeniørgeolog skal vurdere en hendelse og foreslå tiltak, vil tiden for å framskaffe nødvendig informasjon være avgjørende for hvor lang tid det tar å gjenåpne veien eller banen.

Datamengden som bør lagres vil være mye større enn den er i dag, men ikke uoverkommelig. Alle data må være nøyaktig georefererte.

Gjennomføre periodiske inspeksjoner med lagring av tilsvarende data slik at man kan oppdage utviklinger før en hendelse inntreffer.

Ta i bruk moderne teknologi, KI, for å sammenligne «Som bygget»- og inspeksjonsdata og hurtig kunne bruke innsats der man ser en utvikling over tid.

Beskrivelser i prosesskoden eller andre standarder må tilpasses slik at man får de detaljerte dataene man trenger for å vurdere en utvikling over tid ved inspeksjoner eller vurdere årsakssammenhengen ved en hendelse.

A COMPANY OF AMBERG GROUP

