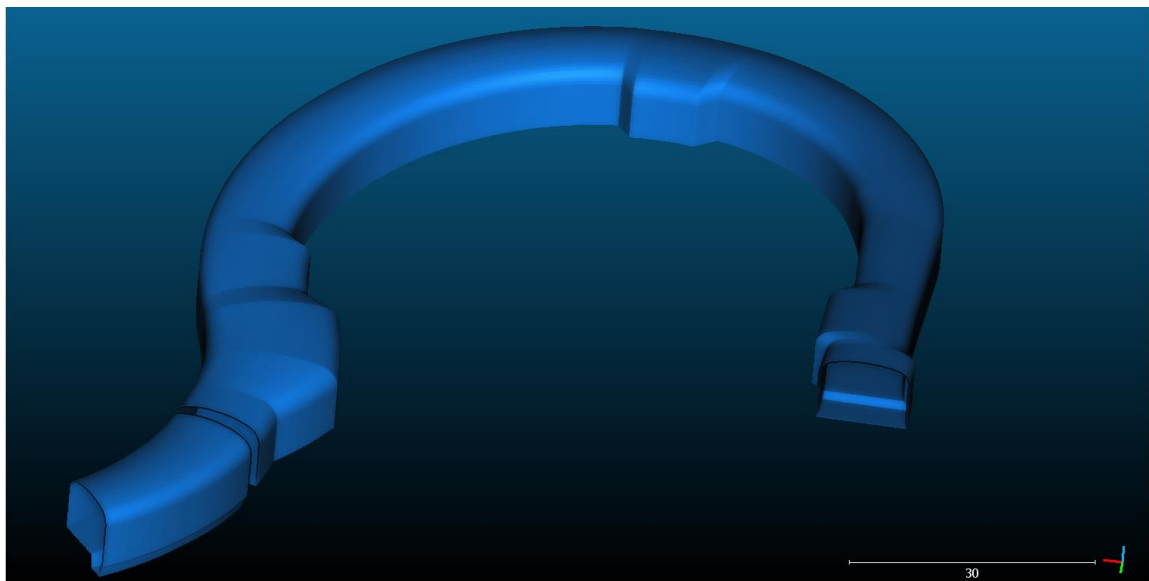


Skanning med Topcon GTL1000 samt Geoslam Horizon i tunnel.

2019-12-01

Bengt Lindell



Innehåll

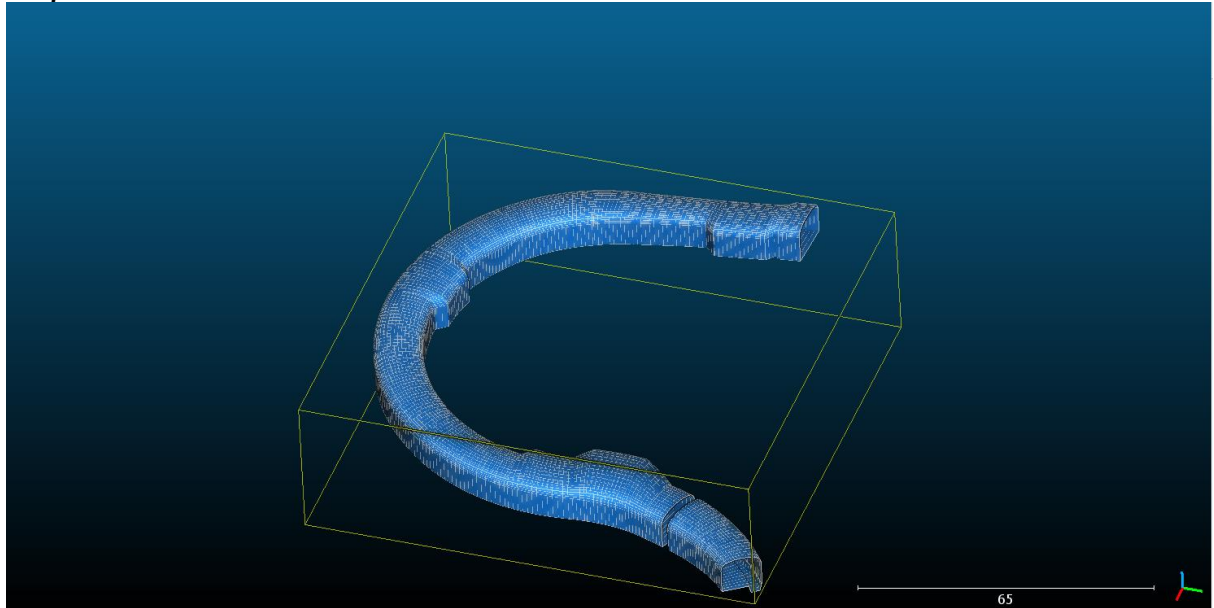
Bakgrund.....	3
Referensmodell	3
Utrustning.	4
Topcon GTL1000 skannande totalstation samt Geoslam Zeb Horizon.....	4
Arbetsmetod.	5
Tidsåtgång och omfattning.	6
GTL1000.....	6
Geoslam Horizon	6
Upplösning.....	7
GTL1000.....	7
Horizon	8
Noggrannhet.....	9
GTL1000.....	9
Horizon	10

Bakgrund

Testa olika metoder att skanna i tunnel för att uppskatta effektivitet, upplösning och noggrannhet.

Vi testat nya topcon GTL1000 skannande totalstation och Geoslam Horizon Handskanner. Provet utförs med hjälp av Lucas Mander, Degeberga Mätteknik AB i tunnelbane bygge i Veddesta, Järfälla.

Referensmodell



Som referens används en modell av tunneln som importeras som TIN från DXF. Referenssystem Sweref 18.00 RH2000 används.

Utrustning.

Topcon GTL1000 skannande totalstation samt Geoslam Zeb Horizon.



Arbetsmetod.

GTL1000 etableras genom konventionell fri station mot kända punkter i tunneln och en ”full dome scan” utförs men kamera används inte. Mätningen ska genomföras utan extra ljus för att passa i produktionsliknande miljö.

Inmätning och skanningen utförs med Topcon's fältdatorprogram Magnet Field V6 och registrering av punktmoln med Magnet Collage.

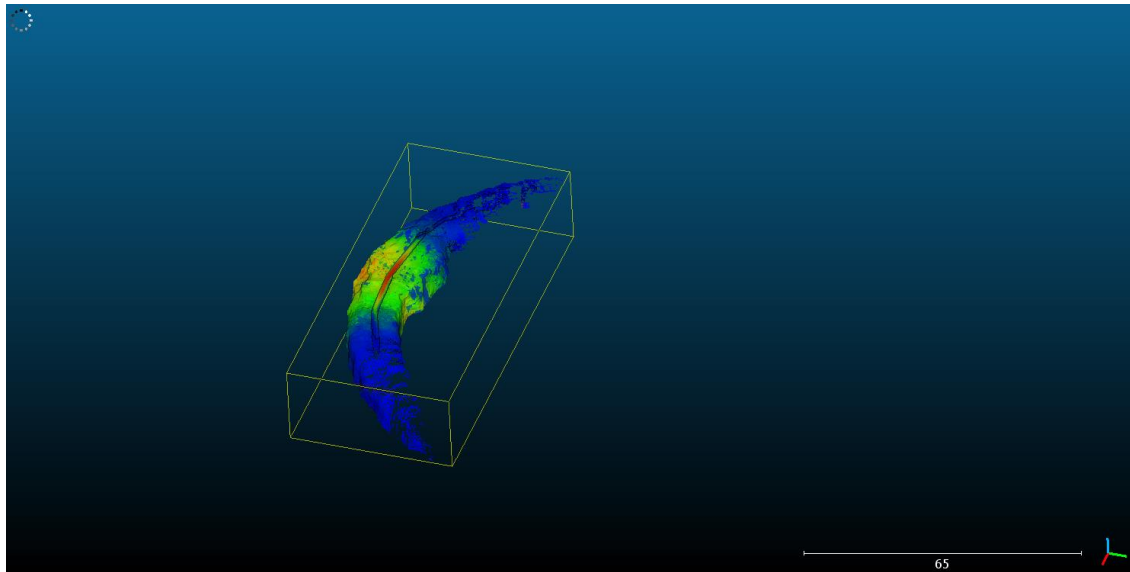
Geoslam Horizon etableras med fem 139 mm sfärer som ingår i en skanning. Sfärerna koordinatbestämmer genom beröringsfri mätning med GTL1000 från samma stationsuppställning som använd vid ”full dome scan”.

Beräkningen utförs med tillhörande programvara HUB V5.3.1. och inpassning i Draw med följande resultat.

Residuals					Transformation parameter		
	Delta [m]	dX [m]	dY [m]	dZ [m]	Value	Sigma (gravity center)	
1	0.0350	0.0339	-0.0006	-0.0089	X: -0.2419	0.0108	[m]
2	0.0300	0.0019	-0.0249	-0.0167	Y: 0.0052	0.0108	[m]
3	0.0366	0.0022	0.0166	0.0326	Z: -2.4778	0.0108	[m]
4	0.0413	-0.0397	0.0046	-0.0102	Omega: 0.0000	0.0767	[°]
5	0.0056	0.0018	0.0043	0.0032	Phi: 0.0000	0.0264	[°]
					Kappa: 0.0000	0.0257	[°]
					Scale: 1.00000000	0.000000	[-]
					Sigma 0: 0.0170	[-]	
					RMS: 0.0323	[m]	
					Model: $X_r = sRX_c + T$		

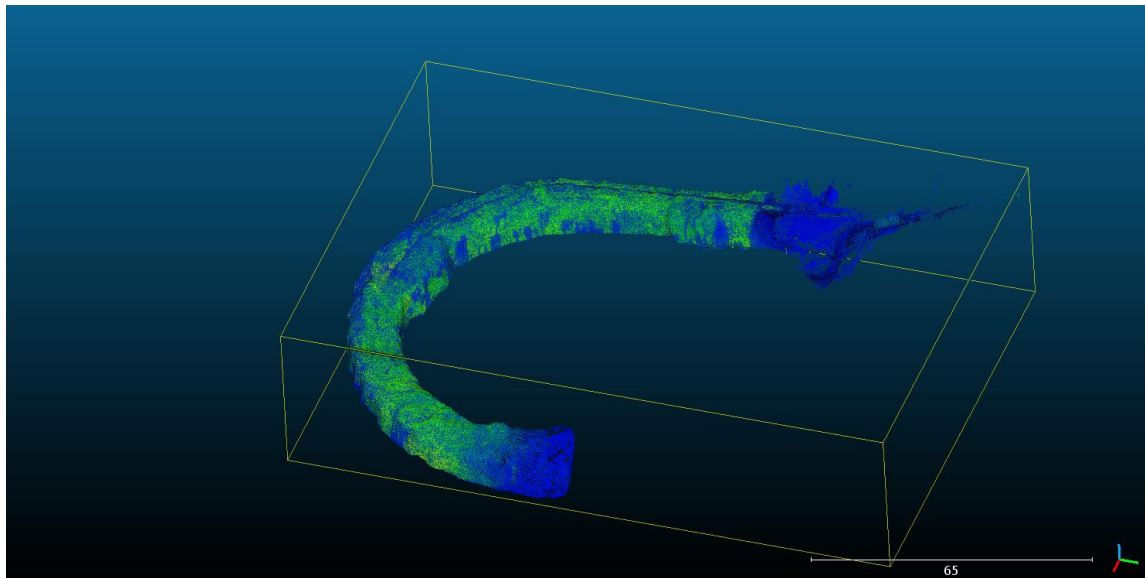
Inpassningsberäkning av mätdata från Geoslam till tunnelns referenssystem i plan och höjd.

Tidsåtgång och omfattning. GTL1000



Efter att stationen etablerats som fri station genom mätning mot prismor i tunneln startas en "Full dome scan" utan kamera som är klar efter ca. 4 min. 21.6 milj. punkter.

Geoslam Horizon

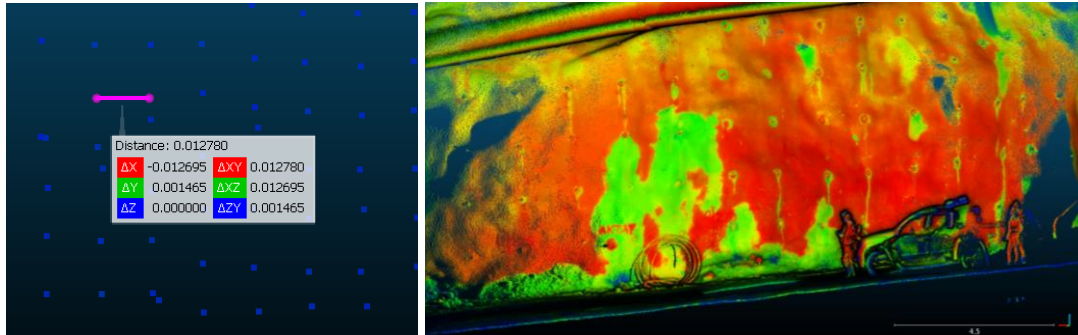


Horizon bärs av mätaren i promenadfart under mätning. Skanningen startar och slutar på samma plats (loop clouser) och sträcker sig över ett ungefär 4ggr större området än det som skannas med GTL1000. Skanningen utfördes också på 4 min och resulterade i 48.7 milj. punkter.

Upplösning

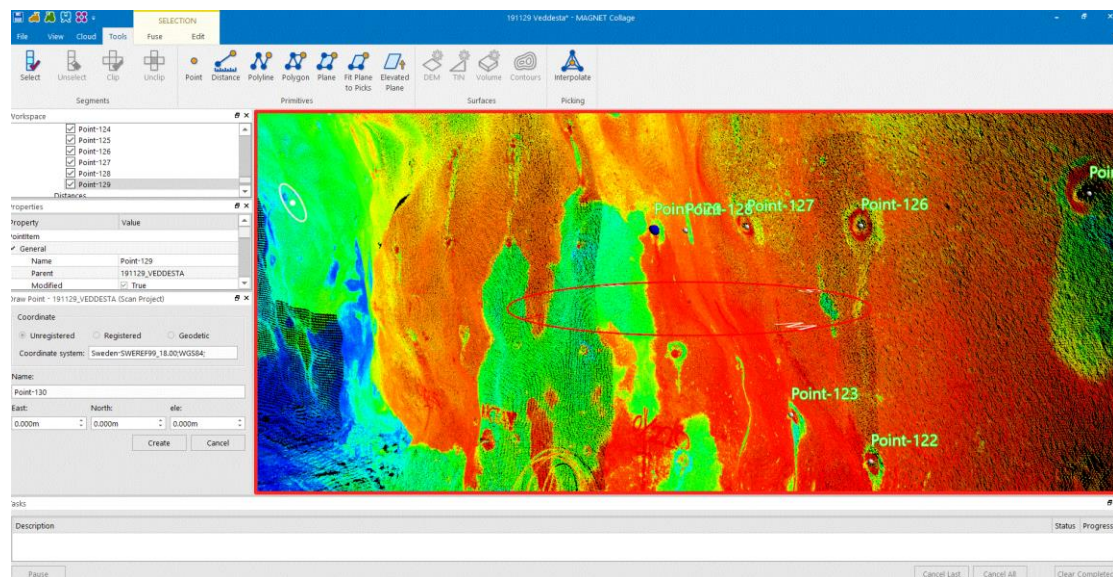
GTL1000

Skanning med upplösning ”Fine” ger en punkttäthet av 12mm vid avståndet av 12m.



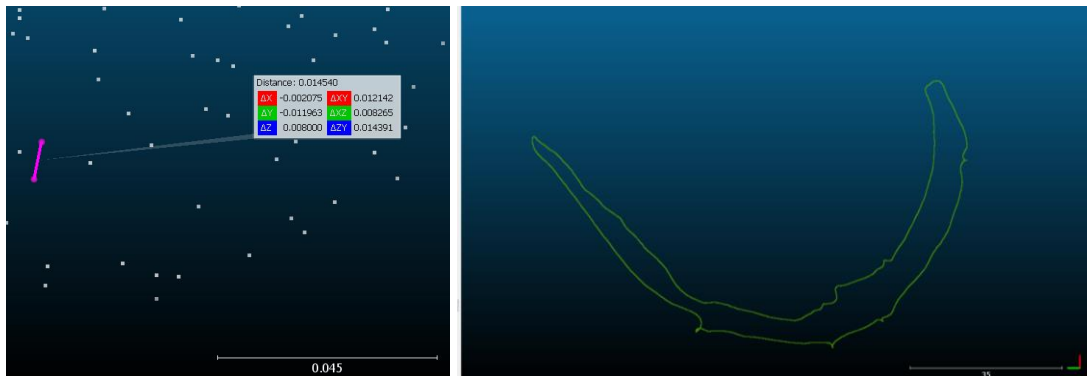
Vid en visualisering där intensiteten återges som färg växer en tydlig bild av detaljer fram helt utan behov av ljus. Intressant vid försöket är om det går att positionsbestämma förstärkningsbultarna.

Som visas i bilden nedan framträder bultarna tydligt och kan enkelt positionsbestämmas i programmet Magnet collage.

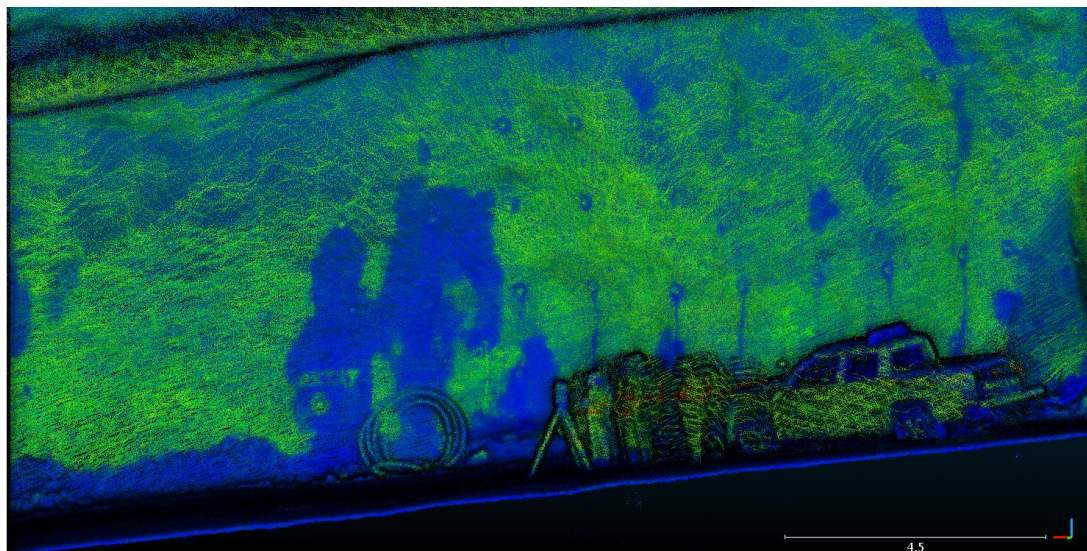


Horizon

Med Horizon skannas ytan med ungefär samma avstånd helt beroende av hur nära ytan som mätaren promenerar och hur fort. I exemplet promenerade mätaren sträckan (100m) på 4min inklusive skanning av fem sfärer. Totalt skapades 48.7 milj. Punkter som gav en punkttäthet av 1-2cm.



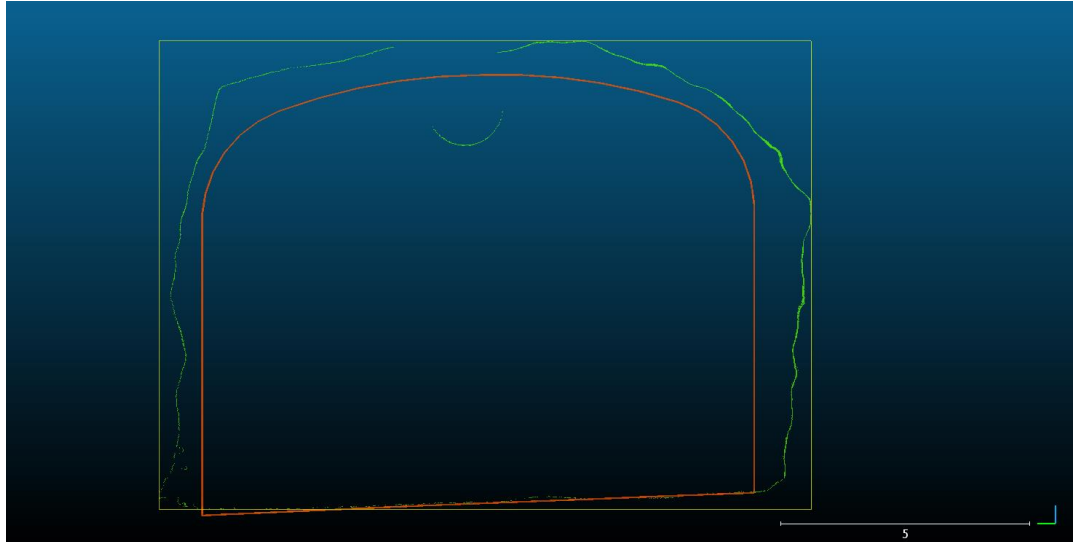
Vid en visualisering där intensiteten återges som färg växer en bild av detaljer fram dock ej lika tydligt som med GTL1000, främst beroende på högre nivå av brus i position och intensitet.



Noggrannhet

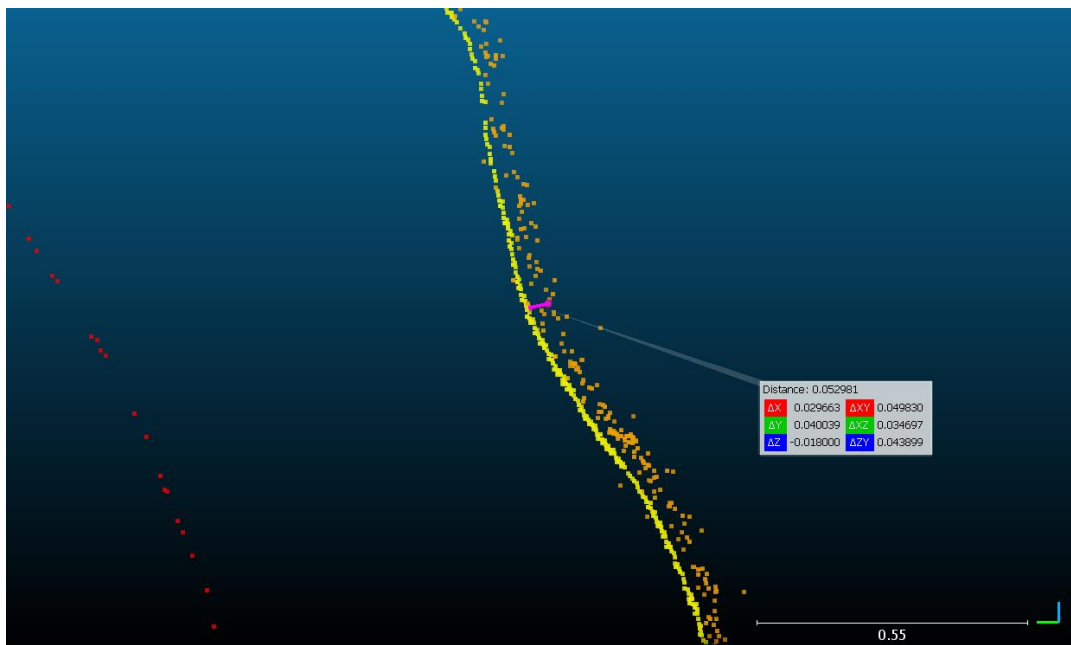
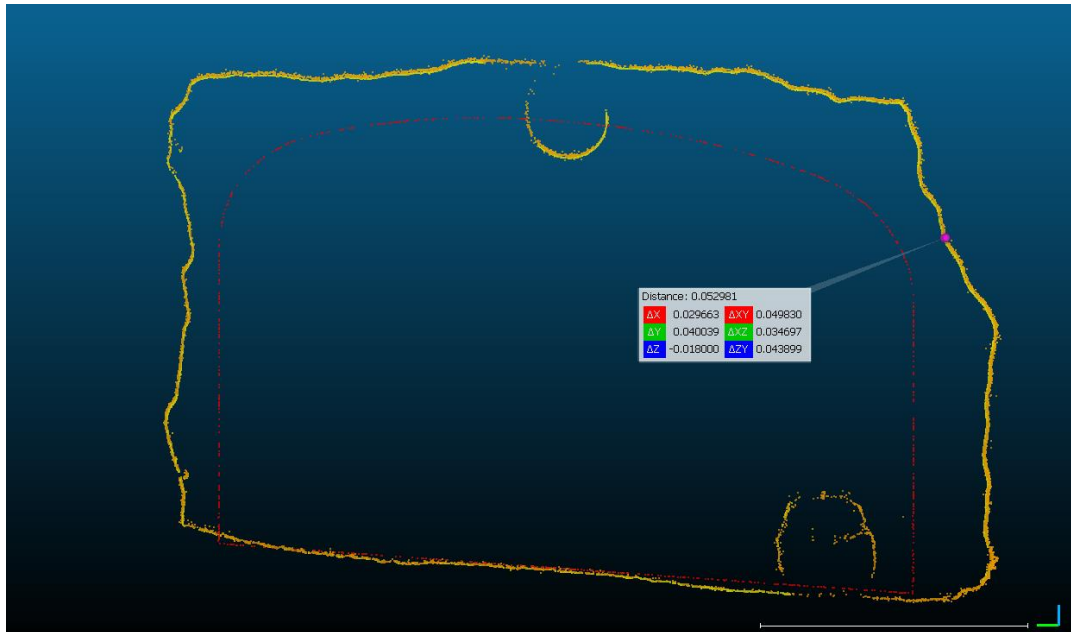
GTL1000

I testet saknas referens med tillräckligt hög noggrannhet för att utvärdera GTL1000.
Enligt tillverkarens specifikation är noggrannheten 7mm vid 90% reflektion.



Horizon

I jämförelsen med data från GTL1000 som referens antyder det som visas nedan på en noggrannhet av 4-6cm med och ett brus av 2-3cm.



Orange är Geoslam, Gul GTL1000, Röd referens.