

Laser- scanning i tunnelmiljö.

Bilaga 1

Effektiv kontroll med överlägsen prestanda.

Introduktion.

LKO Surveying Laser System är resultatet av ett givande samarbete mellan LKO, GEOIDEN och SBG. Första gången vi använde LKO:s laserscanner positionerad med totalstation var i Hallandsåstunneln år 1996. Innan dess hade LKO enbart använt lasern för hindermätning med spårmitt och RÖK som referens. Systemet har kontinuerligt förfinats och mäter sedan 1998 helt i realtid då vi integrerade systemet med GEOROG från SBG.

Metodbeskrivning.

Basen i systemet är något av LKO:s laserfordon (sedan slutet på år 2002 har även GEOIDEN en bil med laserfäste). Finns ingen framkomlighet för fordon har vi löst detta med en balk som ger oss möjlighet att mäta 4 löpmeter per etablering. Följande utrustning ingår i systemet:

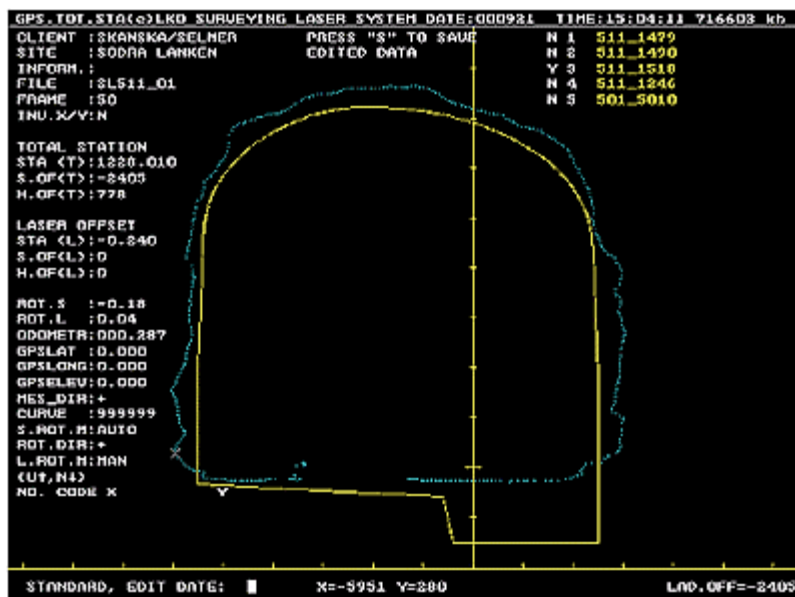
1. LKO laserscanner
2. LKO mjukvara för on-line kommunikation med GEOROG
3. GEOROG dator med mjukvara för sensorhantering och positionering
4. Lutningsgivare för längd och tvärfall med en noggrannhet av 0,005 grader
5. Prisma med hållare som monteras i optiska centrum av LKO-scannern
6. Dator för LKO scanner och GEOROG-dator med länk till LKO-datorn
7. Totalstation med automatisk sökning och fjärrstyrning via radiomodem
8. Servomotor som kontrollerar längdfall automatiskt via vår lutningsgivare och mjukvara
9. mjukvarustyrd horisontering från tvärfallsgivaren



Laserscannern med servomotorfäste och prisma

Vi mäter i huvudsak tunnlar, berggrum och bergskärningar med LKO Surveying Laser System, men givetvis kan systemet användas för flera typer av sektionering, såsom vägbana, fasader etc. Vi har bl.a. mätt Bräckeleden i Göteborg 1997 tillsammans med Flygfältsbyrån och (vägbana och kantsten). Anledningen var att vi kan mäta nattetid och vi behöver bara stänga av en vägbana. Det går nämligen över 30.000 fordon per dygn på Bräckeleden.

Tillvägagångssättet vid mätning är som följer. Vi håller oss nu till tunnlar. Vi erhåller först tunnelinformation från beställaren. Vad som i huvudsak krävs är polygonpunkter, tunnelns beräknade linje i plan och profil samt normalsektion(er). Normalsektionen behövs för att ”leta upp” trånga eller avvikande sektioner i on-line-läge (se bilden nedan). När vi har tunnellinjen och aktuella normalprofiler i systemet kan mätningen börja. Efter att totalstationen etablerats ställs laserbilen i tunnelns längdriktning. Totalstationen låser på prismet i laserns rotationscentrum och skickar via modem längder och vinklar till GEOROG för beräkning av laserns position. Positionen skickas ca 5 gånger per sekund till LKO för addering av laserns avläsningar. Vi kan direkt se under/överberg med vårt system. Lutningsgivaren ser till att vi har korrekt horisontering och längdfall (normalt 0 grader). Lutningsgivarens kalibrering kontrolleras med avvägning mot en punkt ca 15 m från lasercentrum. Denna kontroll sker före och efter avslutat mätpass. Dessa data loggas för ev. framtida behov.



Detta är LKO-programmets on-line skärmbild med aktuell normalprofil.

Vårt lasersystem ger 450 punkter (se ovan) med 0.6 graders inkrement. Vi håller +/- 10 mm:s noggrannhet med 24-30 scans överbestämning. Det tar bara 3-4 sekunder att mäta en tvärsnitt. Vi mäter normalt 50-150 tvärsnitt i timmen (150x450 punkter=67.500 X, Y och Z koordinater) beroende på avstånd mellan tvärsnitten.

Det är viktigt att köra laserbilen i tunnellinjen eller att hålla samma offset i förhållande till tunnellinjen. Avvikelse från detta ger en vridning i tvärsnittet. Eftersom vi loggar alla positioner från totalstationen kan vi dock rätta upp sektionen i efterhand om en vridning har skett.

Sedan starten 1996 har vi bland annat mätt Hallandsås- tunnarna, Vindö- tunneln, Jonsered/Aspen/Ubbareds- tunnarna, Södra Länken, Rämshyttan, Dingle, m fl.

Vi utför även ytscannande uppdrag i samarbete med ATS. Denna teknik ger en otroligt stor mängd information off-line och är på kraftig frammarsch

För mer information kontakta:

Bengt Eliasson

bengt.eliasson@geoiden.se

+46 340 419 60

+46 705 85 35 49