

Keilausjärjestelmä on kokonaisuus

Laserkeilausjärjestelmät, kuten muutkin maanmittaus ja rakennusmittausvälineet, on suunniteltu monenlaiseen käyttöön. Juuri siksi kannattaa keilausjärjestelmän hankinnan yhteydessä perehtyä erittäin tarkasti myös niihin ominaisuuksiin joita järjestelmän spesifikaatioissa ei esitetä. Seuraavassa käsitellään pääasiassa maakeilaimien (terrestriaaliset skannerit) ominaisuuksia.

Ensinnäkin pitää olla tieto, millaisia kohteita mitataan ja millainen on tulosmuoto. Laserkeilaimilla mitataan monenlaisia kohteita: rakennuksia, maastoa, laivoja, muotteja jne. Jokaisessa kohteessa on mukana erityyppisiä pintoja, joista yritetään mitata pistepilvi. Valitettavasti laitteiden spesifikaatioissa on usein heikosti esitetty tiedot mittauksista eri pinnoilta tai miten laite toimii auringonvalossa. Myös tarkkuustiedot sekä tiedot maksimimittausetäisyydestä ovat usein harhaanjohtavia. Laserkeilausalan uutuudesta johtuen liikkeellä on yrittäjiä, joiden antamat tiedot eivät aina ole luotettavia, vaan joskus esitteiden tietoihin on päässyt myyjien mukaan ns. 'pilkkuvirheitä'. Pitää myös ottaa huomioon tosiasia, että laitteen hinta koostuu sen ominaisuuksista, eikä edullisin laite ole aina se unelmalaite. Oston yhteydessä tehdyistä säästöistä kärsitään vuosia.

Toinen iso osatekijä on käytettävä ohjelmisto. Sellaisia keilainvalmistajia, joiden ohjelmistolla pystyy toteuttamaan keilausprojektit joustavasti ja monipuolisesti, on melko vähän. Ohjelmat ovat usein modulaarisia ja niiden välissä tarvitaan joko aineiston uudelleenlataus tai pahimassa tapauksessa formaattimuunnos. Joissakin ohjelmissa on tiettyjä hienouksia, joita muista sovelluksista ei löydy, mutta samalla on saattanut jäädä pois huomattava määrä toimintoja, joita aineistojen käsittelyssä todella tarvittaisiin.

Se, että demoissa tietokoneen näytöllä visuaalisesti katsottuna on kaunis pistepilvi, ei tarkoita sitä, että kyseessä on laadukas pistepilvi mallinnusta ajatellen. Osa valmistajista suosittelee ennen kohteiden mallinnusta pistepilvien esikäsittelyä (suodatusta), jolla pienenne-

tään "kohinaa" pistepilvessä. Näin kuitenkin suoraan vaikutetaan pistepilven ominaisuuksiin ja myöhemmin ollaan pulassa mallinnuksen aikana.

Laserkeilausprojektin onnistumisen kulmakivenä on luotettava pistepilvien yhdistäminen. Monet laserkeilausprojektit ovat epäonnistuneet juuri tässä, koska aiheeseen ei ole riittävästi perehdytty ennen hankintaa. Demotilaisuuksissa myyjätkään eivät ole välttämättä esitelleet pistepilvien yhdistämistä eikä tietoa ole ollut saatavissa myöskään spesifikaatioista.

Leica Geosystems on laserkeilausalan markkinajohtajana aina panostanut mittauslaitteiden luotettavuuteen ja käytettävyyteen, mitatun pistepilven laatuun, pistepilvien yhdistämisen luotettavuuteen sekä kohteiden mallintamisen monipuolisuuteen. Myös koulutus ja tekninen tuki ovat saaneet erittäin hyvän arvosanan. Leican valikoimassa on kolme korkealaatuista, markkinoilla eniten myytyä keilainmallia. Ohjelmisto Leica Cyclone™ on saavuttaneet suuren suosion helppokäyttöisyyden, monipuolisuuden ja luotettavuuden ansiosta.

Lähi viikkoina tuo Leica markkinoille uuden nopean kaapelittoman keilainmallin, josta kerrotaan lisätietoa myöhemmin.

Kuten aikaisemmissa Leica Keilausuutisissa olemme keskittynyt laserkeilaimien käyttöön eri kohteissa, käsitellään tässä lehdessä tunnelimittausta.



Uutuus: Leica ScanStation

Mittausetäisyys 300 m, 4000 pistettä sekunnissa, mittaustarkkuus 6 mm, mallinnustarkkuus 2 mm, kompensattori, näkökenttä 360°x270°. Ohjelmistona Leica Cyclone™ versio 5.5.

WORKING
TOGETHER

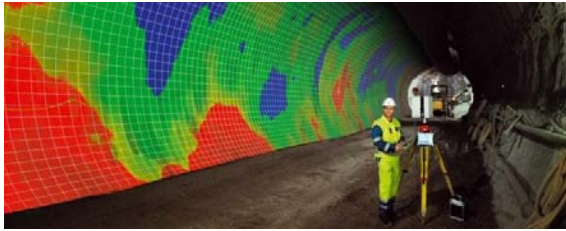
 **FUNCTION**
integrated



LEICA SYSTEM 1200

Skannaus tunnelissa

Tunnelien skannaus on haastavaa: pöly, kosteus, vaikeat pinnat ja analysoinnin monimutkaisuus... Leica Geosystems on panostanut tunnelimittaukseen jo vuosia. Nykyisin on käytävissä markkinoiden suosituimmat laser-skannerit HDS3000, ja HDS4500 sekä huippu-ohjelmistot Cyclone ja TMS.



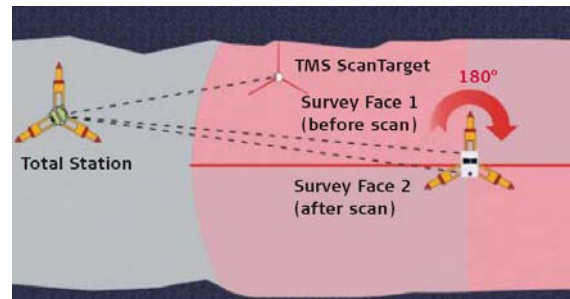
TMS-ohjelma on tarkoitettu juuri tunnelimitausta varten. Alunperin ohjelmisto kehitettiin takymetri maailmaan. Ohjelmistolla pystytään ohjaamaan tunnelin porausta ja louhintaa, merkitsemään tunneleiden rakenteita, mittaamaan tunnelin profiileja ja suorittamaan laatu-mittauksia. Uutena ominaisuutena on laser-skannerin käyttö, jolloin tunnelista saadaan takymetrimittauksiin verrattuna paljon enemmän tietoa, mittaukset tapahtuvat huomattavasti nopeammin ja raportointi on viety uuteen ulottuuteen.

Kun takymetri-ohjelmistossa on käytössä kaksi sovellusta, PC:llä ja takymetrissä, laserskannerin ohjelmisto pyörii kokonaan kannettavalla maastotietokoneella. Ohjelmisto on tarkoitettu reaaliaikaisesti toimimaan Leica HDS4500 laserkeilaimen kanssa. Tässä tulee erittäin hyvin esille HDS4500 -keilaimen huippuominaisuudet: nopeus, tarkkuus, mittaustiheys ja kyky mitata hankaliltakin pinnoilta.

Laserkeilaus TMS-ohjelmistolla

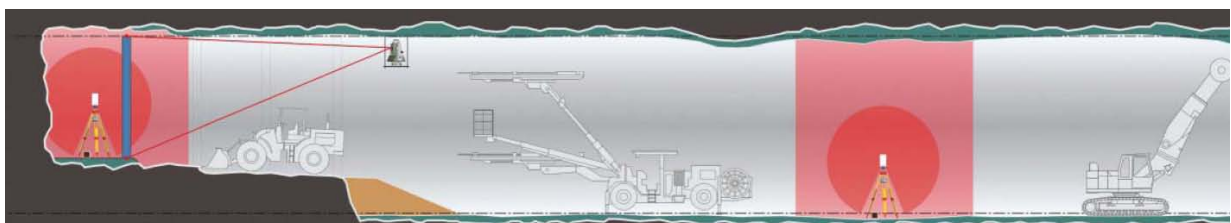
Laserkeilauksella voidaan tarkistaa tunnelin rakenteita rakentamisen eri vaiheissa. Työtä varten tarvitaan laserkeilain (Leica HDS4500), tähys, PC, takymetri ja ohjelmisto. TMS-Office ohjelmalla syötetään mittauksia sekä analysointeja varten tunnelin tiedot (vaaka- ja pysty-geometria sekä profiilit).

Laserkeilain pystytetään suurin piirtein mitattavan tunnelin keskelle tarvittavalla paaluluvulla. Noin kymmenen metrin päähän keilaimesta laitetaan pystyyn pallomainen tähys, jossa pallon toisella puolella on sisäänrakennettu prisma. Tunnelilta pisteiltä tunnelin koordinaatistoon orientoidulla takymetrillä mitataan keilaimen päällä oleva prisma (keilaimen I-asennossa).



Käynnistetään keilaus joka kestää n. 2 minuuttia. Mitataan takymetrillä keilaimen päällä oleva prismatähys uudelleen (keilaimen asennossa II) sekä tähyspallon prismaa käyttäen pallon keskipiste. Näin pystytään jälkikäteen helposti laskemaan keilaimen tarkka paikka tunnelissa sekä mitatun pistepilven orientointi. Siirrytään keilaimella seuraavalle asemapistelle n. 10 metrin päähän edellisestä.

Sillä tavalla voidaan mitata 200-400 metriä tunnelia yhdessä työvuorossa, parhaimmillaan jopa 130 m tunnissa. Koko mittausprosessi on suunniteltu mahdollisemman yksinkertaiseksi,



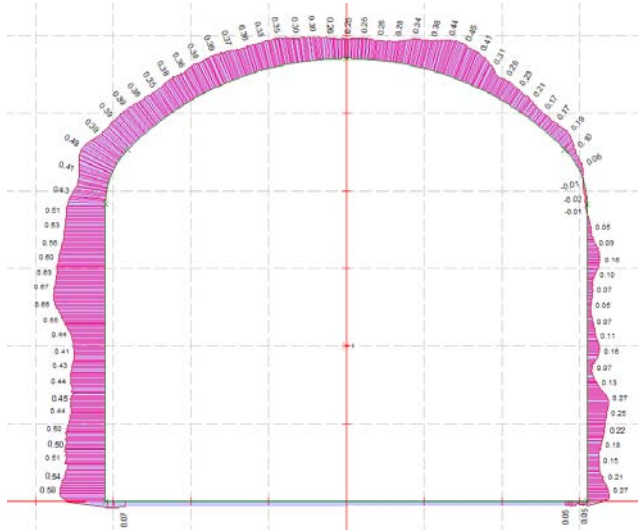
WORKING
TOGETHER

X FUNCTION
integrated



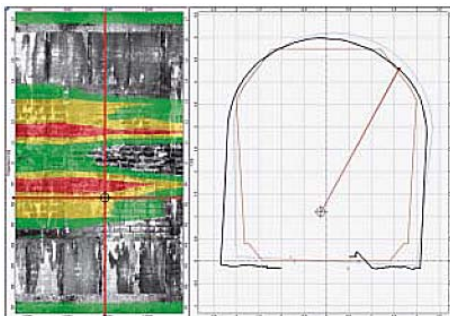
LEICA SYSTEM 1200

sujuvaksi ja samalla tarkaksi tunnelityömaan erikoisvaatimuksia silmällä pitäen. Pistepilven mittaustiheys voidaan itse valita. Mitä tiheämmin mitataan, sitä tarkempi ja monikäyttöisempi on aineisto, mutta samalla se vaatii paljon jälkikäsittelyssä käytettävältä tietokoneelta. Normaalisti mitataan pistepilvi tunnelin seinämaalta 1x1 cm tiheydellä.



Raportointi on helppokäyttöinen ja käyttäjät ovat olleet yleensä näkemäänsä tyytyväisiä. Raporttimuotoja (käyttäjän muokattavia) on erilaisia:

- Poikkileikkaukset, jossa näkyy jo visuaalisesti paikat, jossa on puutteita.
- Värikartat (maastomallina tunnelien seinämiltä)
- PDF- ja DXF-tiedostot
- Vertailut suunnitelmaan tai aikaisempaan skannaukseen
- Tilavuus ja pinta-ala laskennat
- jne.



**WORKING
TOGETHER**

X FUNCTION
integrated



LEICA SYSTEM 1200

Leica GRP5000

Joskus tarvitsee ajan säästämiseksi mitata tunneliteita liikkuvalla alustalla. Sellainen mittaustapa sopii parhaiten rautatietunneliin. Suoraan junasta – jokapäiväistä liikennettä pysäyttämättä – on skannattu mm. Lontoon ja Toronton metrot sekä satoja kilometrejä Saksan rautateitä.

Toinen vaihtoehto on käyttää työnnettävää mitausvaunua.



Leica GRP5000 koostuu vaunusta, Leica HDS4500 skannerista sekä tietokoneesta. Vaunun sijaintia voidaan seurata eri tavoilla (esim. takymetrillä).

Työtapa on tehokas. Jos vaunua työnnetään nopeudella 2,5 km/h, saadaan pistepilven tiheydeksi 20x20 mm. Nopeudella 0,7 km/h mitatun pistepilven tiheys on 5x5 mm.

Ei myöskään kannata unohtaa, että Leica Cyclone ohjelmistolla voidaan menestyksekkäästi käsitellä tunnelimittausaineistoja.

Laserkeilauslaitteet toimitti:
Vahur Joala, puh. 040 550 7521

Leica Nilomark Oy

Sinimäentie 10 C, PL 111, 02631 Espoo
Puh. (09) 615 3555
Fax (09) 502 2398
E-mail: geo@leica.fi, www.leica.fi