AcuteLas Studio

KÄYTTÖOHJE SUOMEKSI

Projektin luominen • SLAM-LiDAR-aineiston laskenta • pistepilven käsittely • koordinaatistot • mittaukset • tulosteet

Perustuu valmistajan käyttöohjeeseen: All-in-One Software AcuteLas Studio User Manual (V.202603), 263 PDF-sivua, sekä SOUTH KOOL -laserskannerin valmistajan tuotekuvaukseen (southinstrument.com).

Tämän ohjeen käyttötarkoitus

Pääesimerkkinä on SOUTH KOOL -käsikäyttöinen SLAM-LiDAR: mittaus tehdään MapStar-kenttäohjelmalla ja aineisto käsitellään AcuteLas Studiossa. Ohje etenee raakadatan kopioinnista projektin luomiseen, SLAM-laskentaan, kamerakuvilla väritettyyn pistepilveen, georeferointiin, laaduntarkastukseen ja vientiin. Lopussa käsitellään TIN/mesh ja Gaussian Splatting -vaihtoehdot.

Keskeinen rajaus

Valmistajan ohje kuvaa erikseen SLAM-käsittelyn, liikkuvan kartoituksen (Mobile Measurement) ja kiinteän skannerin (Terrestrial/Station Surveying) käsittelyn. Niiden aineistorakenteita ei pidä sekoittaa. Ohjelman valikot on esitetty alkuperäisillä englanninkielisillä nimillä, jotta toiminnot löytyvät käyttöliittymästä.

HUOM. KOOLin kahden 12 MP kameran tuottama kuva-aineisto mahdollistaa RGB-värityksen. Tätä ei pidä sekoittaa pistepilveen synkronoituun videotoistoon, jota AcuteLas Studio 202603 -ohje ei kuvaa. KOOLin tuotesivu mainitsee mesh- ja Gaussian Splatting -mallit mahdollisina jatkotuotteina; niiden suoraa generointikomentoa ohjelmaohje ei vahvista.

Sisältö

2 Työnkulku ja aineiston valmistelu · 3 Käynnistys ja projekti · 4 Aineiston tuonti · 5 SLAM-laskenta · 6 GCP · 7 RTK/PPK · 8 Mobile mapping · 9 Kiinteän skannerin rekisteröinti · 10 Näkymä · 11 Väritys · 12 Video/RGB · 13 Koordinaatistot · 14 Puhdistus · 15 Mittaukset · 16 Poikkileikkaukset · 17 Lopputulokset · 18 TIN, mesh ja splatting

1. Työnkulku ja aineiston valmistelu

Suositeltu kokonaisprosessi

1. Kopioi KOOL-skannerin alkuperäinen mittauskansio kameratiedostoineen muuttamattomana tietokoneelle.
2. Tarkista, onko aineisto kädessä pidettävä SLAM-mittaus, liikkuva kartoitus vai kiinteän skannerin asemapisteaineisto.
3. Perusta AcuteLas Studio -projekti ja määritä tallennus- sekä välimuistipolut.
4. Käsittele raakadata kyseisen mittaustavan laskentatyökalulla.
5. Tuo laskettu LAS-pistepilvi näkyviin ja tarkista sen laatu.
6. Määritä tai muunna koordinaatisto oikein; tarkista kiintopisteillä.
7. Tee rajaukset, kohinanpoisto ja halutut mittaukset.
8. Vie valmis LAS/E57/PLY/XYZ sekä mahdolliset erilliset mallituotteet.

Hakemistorakenne käytännössä

Esimerkki: PROJEKTI_001 / 01_raakadata / 02_laskenta / 03_pistepilvi / 04_mittaukset / 05_luovutus. Tämä kansiojärjestys on työskentelysuositus, ei ohjelman vaatima hakemistorakenne.

KOOLin mittausjärjestelmä

KOOL: 360° × 65° näkökenttä, valmistajan ilmoittama mittausalue 0,1–40 m vähäheijasteisille pinnoille ja enintään 100 m hyvin heijastaville pinnoille; kaksi 12 MP kameraa RGB-väritykseen, kenttäohjelma MapStar sekä jälkikäsittelyyn AcuteLas Studio. Valmistaja ilmoittaa suhteelliseksi tarkkuudeksi enintään 1 cm, mutta työmaan toteutunut tarkkuus on aina tarkistettava. Tuotelähde: https://southinstrument.com/product/details/pro_tid/267/id/319.html

Tarkista ennen käsittelyä

- KOOLin skannauskansiot ja molempien kamerayksiköiden kuva-/videodata sekä tarvittavat IMU-/GNSS-/POS-tiedostot ovat mukana, jos aineistomuoto ne sisältää.
- Jos käytit GCP-pisteitä, tarkista nimet, aikaleimat ja mitatut koordinaatit.
- Jos käytit RTK:ta tai PPK:ta, tarkista trajektorit, tukiaseman aineistot ja korkeusjärjestelmä GCP-pisteille
- Varmista riittävä levytila suurille LAS-tiedostoille ja väliaikaisille laskentatiedostoille.

HUOM. Älä tee korjauksia alkuperäiseen raakadataan. Tallenna muutokset ja vientitiedostot erillisiin kansioihin.

2. Ohjelman käynnistäminen ja projekti

Käynnistys ja toimintatilan valinta

1. Käynnistä AcuteLas Studio työpöydän pikakuvakkeesta tai Käynnistä-valikosta.
2. Valitse oikeasta yläkulmasta mittausta vastaava tila: SLAM/Handheld, Mobile Measurement tai Terrestrial/Station Surveying.
3. Valitse tarvittaessa vaalea tai tumma käyttöliittymäteema.
4. Varmista, että asianomaiset lisäosat näkyvät Plugin Management -asetuksissa; niiden aktivointi tulee voimaan ohjelman seuraavalla käynnistyksellä.

Uuden projektin luominen

1. Valitse Start → New Project.
2. Valitse Project Path -kenttään projektien tallennushakemisto.
3. Syötä kuvaava Project Name, esimerkiksi OULU_KOHTEEN_NIMI_2026.
4. Paina Create.
5. Tallenna projekti säännöllisesti Start/File → Save Project -toiminnolla.

Vanhan projektin avaaminen

Start → Open Project → valitse olemassa oleva projektitiedosto → Open. Sulje projekti Close Project -toiminnolla ennen kuin aloitat toisen kohteen.

Järjestelmäasetukset

File → System Setting / System Settings: määritä projektin oletushakemisto, vientihakemisto ja Cache Path. Display-välilehdellä ovat esimerkiksi pistekoko, näytettävien pisteiden määrä sekä zoomaus- ja kiertoherkkyyden asetukset. Apply ja OK tallentavat asetukset.

Lähde: valmistajan ohje, luvut 1–2, 4.1–4.2 (PDF-s. 5–26).

3. Pistepilvitiedoston lataaminen ja vienti

Valmiin pistepilven avaaminen

1. Avaa projekti tai luo uusi.
2. Valitse File / Document → Import point cloud.
3. Selaa valmiiseen pistepilvitiedostoon ja valitse Open.
4. Tarkista vasemman reunan Layer Manager -paneelista Point cloud -kerros.
5. Käytä kerroksen hiiren oikean painikkeen Zoom To -toimintoa kohteen sovittamiseksi näkymään.

Layer Manager -valikossa voi näyttää, piilottaa ja poistaa pistepilviä, avata tiedostopolun ja tarkastella ominaisuuksia. Tiedostojen tuonti ei itsessään laske raakaskannausta pistepilveksi: käytä ensin SLAM- tai skannerityönkulkua.

Pistepilven vienti

1. Valitse File → Export point cloud.
2. Valitse vietävät aineistot.
3. Määritä Export name ja Export Path.
4. Valitse muoto: LAS, PLY, E57 tai XYZ.
5. Valitse Merge and Export, jos haluat yhdistää valitut asemat yhdeksi tiedostoksi.
6. Paina OK ja tarkista valmis tiedosto vientihakemistosta.

Vientivalikon pudotusnuolesta on saatavana myös TIF-, SHP- ja DXF-vientitoimintoja. Ne eivät ole sama asia kuin yleinen 3D-pistepilvitiedosto. LAS on yleensä turvallinen master-aineiston valinta, E57 sopii yhteiskäyttöön ja PLY jatkokäsittelyyn.

HUOM. Kun Merge and Export ei ole käytössä, eri mittausasemat viedään erillisinä tiedostoina.

Lähde: luvut 2.4 ja 4.2.2 (PDF-s. 8 ja 23–25).

4. Kädessä pidettävän SLAM-LiDARin laskenta

KOOL-esimerkki: Pure SLAM -laskenta ilman maastokiintopisteitä

1. Avaa SLAM Measurement Mode → Handheld Solution.
2. Tuo yksi mittausaineisto tuontipainikkeella. Useita skannauksia varten käytä erillistä multiple datasets -tuontia.
3. Valitse Process Method → SLAM Only (Pure SLAM Solution).
4. Valitse tarvittaessa Processing mode (Fast tai Precise) ja muut tarjolla olevat asetukset aineiston mukaan.
5. Paina Next ja seuraa laskennan etenemistä.
6. Jos laskenta antaa virheen, tarkasta Details-näkymä.
7. Laskennan valmistuttua valitse Exit. Tarkista laskettu LAS-tiedosto mittausaineiston las-alikansiosta.

Mitä Pure SLAM tuottaa?

SLAM ratkaisee skannerin liikeradan ja muodostaa pistepilven skanneriaineistosta. Jos mittausta ei sidota tunnettuihin GCP-/GNSS-koordinaatteihin, lopputuloksen absoluuttinen sijainti ei ole automaattisesti maastokoordinaatistossa. Tällöin kohdetta voidaan silti tarkastella ja mitata suhteellisesti.

Laskennan jälkeinen tarkastus

- Pistepilvi on kokonainen eikä skannauspolku katkea odottamattomasti.
- Seinät, lattiat ja muut tasaiset kohteet eivät näy kahtena päällekkäisenä pintana.
- Aineiston mittakaava ja muodot vastaavat todellisuutta.
- Laskettu LAS voidaan avata ja tarvittaessa viedä eteenpäin.

Lähde: luku 3.1 (PDF-s. 10–11).

5. SLAM-laskenta GCP-kiintopisteillä

Milloin tätä käytetään?

GCP (Ground Control Point) sitoo mittauksen tunnettuihin pisteisiin. Se on järkevä vaihtoehto esimerkiksi sisätilojen, luolien ja GNSS-katvealueiden skannauksiin, kun tunnettuja pisteitä voidaan mitata erikseen.

1. Valitse SLAM Measurement Mode → Handheld Solution.
2. Lataa skannausaineisto. Pro-versio voi tunnistaa projektikansion aikaleimatun GCP-CSV-tiedoston automaattisesti.
3. Valitse Use GCP, jos toiminto ei aktivoidu automaattisesti.
4. Syötä tarvittavat koordinaatit kaksoisnapsauttamalla koordinaattikenttiä tai käytä Import Control Point Coordinates -toimintoa.
5. Tarkasta, että pisteiden nimet ovat täsmälleen samat kuin maastossa skannauksen aikana kirjatut.
6. Valitse Coordinate System Definition -kohdasta GCP-mittauksissa käytetty koordinaatisto.
7. Paina Next. Tarkista laskentaraportti sekä koordinaatit ja poikkeamat, ja lopeta Exit-painikkeella.

Kaksi erilaista GCP-tuontia

- Import Control Point File: tuo aikaleimoilla varustetun kiintopistetiedoston.
- Import Control Point Coordinates: tuo erikseen mitatut kiintopistekoordinaatit.

HUOM. Coordinate System Definition määrittää pistepilven koordinaatiston tunnisteen. Se EI tee automaattista koordinaattimuunnosta. Tarkista lisäksi korkeusjärjestelmä erikseen.

Lähde: luku 3.2 (PDF-s. 12–15).

6. SLAM-laskenta RTK- ja PPK-tiedoilla

RTK-menettely

1. Valitse SLAM Measurement Mode → Handheld Solution ja tuo LiDAR-mittausaineisto.
2. Valitse Use RTK / Real-time High-precision Solution.
3. Valitse Import Trajectory ja lataa SurvStar- tai Zhixiang-ohjelmasta tuotettu RTK-trajektori.
4. Tarkasta trajektorin vastaavuus skannausaikaan ja aineistoon.
5. Valitse Coordinate System Definition -kohdassa RTK-aineiston koordinaatisto.
6. Käynnistä Next, tarkista Details ja avaa lopputuloksena syntyvä LAS.

PPK-menettely

1. Tuo SLAM-mittausaineisto ja valitse Use PPK / PPK High-precision Solution.
2. Valitse roverin GNSS-tiedosto ja sitä vastaava tukiaseman tiedosto.
3. Täytä tukiaseman tarkat koordinaatit sekä tarvittavat muut parametrit.
4. Valitse kohdekoordinaatisto EPSG-haulla / Coordinate Reference System -kentästä.
5. Käynnistä laskenta ja tarkista Details sekä PPK-tulostekansio.

Valmistajan ohjeen mukaan PPK-menetelmän lähtökoordinaatisto on oletuksena WGS84 eikä sitä voi asettaa erikseen. Kohdekoordinaatisto sen sijaan voidaan valita.

Laatutarkistus

RTK/PPK ei yksin takaa oikeaa lopputulosta: tarkista korjausratkaisujen laatu, aikatiedot, laitteiston vipuvarret ja lopullisen pistepilven kontrollipiste-erot. Suomen projekteissa varmista myös ETRS-TM35FIN- ja N2000-käsittely.

Lähde: luvut 3.3–3.4 (PDF-s. 15–20).

7. Mobile Measurement -aineiston työnkulku

Liikkuva mittaus / mobile mapping

Tämä työnkulku on tarkoitettu mobiilikartoituksen aineistolle, jossa on tyypillisesti laserskannaus-, IMU-, GNSS- ja mahdollisesti kamera-aineistoa. Sitä ei pidä käyttää kaikille käsiskannerin SLAM-mittauksille automaattisesti.

1. Valitse Mobile Measurement Mode.
2. Avaa Mobile Mapping Workflow → One-click Import.
3. Valitse lähdekansion juurihakemisto. Ohjelma etsii standardirakenteesta muun muassa GNSS-tukiaseman, roverin, IMU:n ja laserskannaustiedot.
4. Jos tiedostorakenne ei vastaa oletusta, luo uusi Project Group (+) ja lisää aineistot käsin Calculation Configuration -paneelissa.
5. Tarkista tukiaseman koordinaatit ja inertiajärjestelmän tyyppi.
6. Tallenna Save-painikkeella tai käynnistä suoraan Save and Solve.
7. Laske tarvittaessa Trajectory Processing (POS), tee Photo Organization ja Trajectory Segmentation.
8. Suorita Point Cloud Fusion sekä mahdollinen Point Cloud Refinement.
9. Avaa lopputulos pistepilvinäkymään ja tee tarkistus.

Fusion ja Refinement

Point Cloud Fusion yhdistää POS-trajektorin ja laserhavaintoaineiston. Fusion-parametreihin kuuluvat valmistajan mukaan kalibrointi- ja suodatusasetukset; mukautetun mallin voi tallentaa. Refinement on tarkoitettu tilanteisiin, joissa valmiissa pilvessä näkyy päällekkäisiä tasoja tai liikeratavirheen aiheuttamaa kerrostumista.

One-click Processing voi ketjuttaa tuonnin, trajektorilaskennan, kuvien järjestelyn, reitin rajauksen, fuusion ja jälkikäsittelyn.

Lähde: luku 4.5 (PDF-s. 73–95).

8. Kiinteän LiDAR-skannerin aineistot

Terrestrial / Station Surveying

Kiinteän skannerin mittaus koostuu usein useasta mittausasemasta. Valmistajan ohje kuvaa .sls-päätteisten skannauskansioiden tuonnin ja niiden rekisteröinnin yhteiseen koordinaatistoon.

1. Valitse Terrestrial Mode.
2. Perusta uusi projekti tai avaa olemassa oleva.
3. Avaa Station Surveying → Import SLS Data ja valitse skannauskansio. Ohjeen mukaan useita kansioita voidaan myös vetää paneeliin.
4. Varmista, että skannausasemien tiedot ilmestyvät Preprocessing Manageriin.
5. Valitse rekisteröintitapa: Auto splice, Manual Splicing tai Target-based Splicing.
6. Suorita asemien yhdistäminen ja tarkista asemaparien sovitus.
7. Korjaa tarvittaessa käsin, tarkista tarkkuus ja vie valmis yhtenäinen pistepilvi.

Rekisteröintitavat

- Auto splice: ohjelman automaattinen asemien yhdistäminen.
- Manual Splicing: manuaalinen yhteisten kohteiden sovitus.
- Target-based Splicing: tähyksi tai referenssipalloiksi tunnistettuihin kohteisiin perustuva sovitus.

Varmista riittävä limitys asemien välillä. Jos yhteisiä kohteita on vähän tai ne sijoittuvat huonosti, rekisteröinti voi jäädä epävakaaksi, vaikka ohjelma tarjoaisi laskentatuloksen.

Lähde: luku 5.5 (PDF-s. 150–178).

9. Pistepilven liikuttelu ja näkymäasetukset

Näkymäsuunnat ja projektio

Show / View -ryhmästä löytyvät vakiosuunnat Top, Bottom, Left, Right, Front ja Back. Zoom to Global sovittaa koko aineiston katseluikkunaan. Orthographic / Parallel Projection sopii mittaavaa ja rakennuspiirustusmaista tarkastelua varten; Perspective Projection antaa perspektiivisen 3D-näkymän.

Katselun ohjaus

1. Valitse pistepilvikerros Layer Managerissa ja avaa Zoom To, jos kohde ei näy.
2. Siirry sopivaan suuntaan esimerkiksi Top View tai Front View.
3. Käytä Check-in Browsing -tilaa (vapaa 3D-tarkastelu) kiertämiseen, suurentamiseen ja siirtämiseen.
4. Tarvittaessa käytä asemakohtaista tarkastelutilaa, jolloin tarkastelu tapahtuu valitun skannausaseman suhteessa.
5. Vaihda Orthographic / Perspective -projektio tehtävän mukaan.

System Settings → Display sisältää zoomauksen ja kierron herkkyysarvot. Valmistajan ohje vahvistaa hiirellä pyörittämisen, skaalaamisen ja raahaamisen, mutta ei määritä kattavasti, mikä hiiren painike tai näppäinyhdistelmä vastaa kutakin toimintoa. Tarkista painikkeet ohjelmaversion käyttöliittymän työkaluvihjeistä.

Työskentely useissa ikkunoissa

New View luo uuden katseluikkunan. Voit pitää esimerkiksi ylhäältä- ja sivulta katsotun näkymän rinnakkain. Layer Managerissa erilliset pistepilvet voi piilottaa ja näyttää yksitellen.

Lähde: luvut 4.3.2–4.3.4 ja 5.3.4 (PDF-s. 39–47 ja 121–122).

10. Pistepilven väritystavat

Aktivoi haluttu pistepilvi-ikkuna, avaa Display / Show → Render Mode ja valitse soveltuva vaihtoehto. Kaikki värit eivät ole saatavilla, jos alkuperäinen pistepilvi ei sisällä tarvittavaa ominaisuustietoa.

Näyttötila	Käyttö
Elevation	Korkeusväri: matalat ja korkeat pisteet eri väreillä; määritä korkeusalue ja väriliuku.
Intensity	Takaisinsironnan voimakkuus: usein harmaasävy tai valittu väripaletti.
True Color (RGB)	Aineiston tallennetut RGB-värit, jos pisteillä on väriarvot.
Category / Classification	Luokiteltujen pisteiden värit, esim. maa, kasvillisuus, rakennus.
Time	Pisteiden GPS-aikatiedon mukainen väritys.
File	Eri pistepilvitiedostojen erottaminen omilla väreillä.
Flight Line	Eri mittausajojen / lentolinjojen erottaminen.
Echo Count	Paluukaiun lukumäärän mukaiset värit.
EDL	Eye-Dome Lighting: reunojen ja syvyysvaikutelman korostus, ei erillinen mittausattribuutti.

Suositeltu käyttö

Rakennusten ja sisätilojen arviointiin RGB + EDL, geometrisen laadun tarkistukseen Intensity + EDL, korkeuseroihin Elevation ja useiden skannausten limityksen tarkistukseen File. EDL:n käyttöön valmistaja suosittelee perspektiiviprojektiota.

Lähde: luku 4.3.1 (PDF-s. 27–38).

11. KOOL: kamerakuvat, RGB-väritys ja video

KOOLin RGB-väritys on vahvistettu ominaisuus

KOOLissa on kaksi 12 megapikselin kameraa. SOUTHin tuotekuvauksen mukaan niillä tuotetaan fotorealistisesti väritetty pistepilvi. Kentällä MapStar voi näyttää värillisen pistepilven ja panoraamakuvia. AcuteLas Studio on jälkikäsittelyohjelma. Tässä ei tarkoiteta pelkkää keinotekoista korkeus- tai intensiteettiväritystä, vaan kamerakuvista pisteille laskettavia RGB-arvoja.

Käytännön työnkulku KOOL-aineistolla

1. Tallenna KOOLin mittaus MapStarissa käyttäen kamerakuvaukseen liittyviä asetuksia laitevalmistajan ohjeen mukaan. Tarkista kentällä, että RGB/panoraamakuvia tallentuu.
2. Kopioi KOOLin koko mittauskansio tietokoneeseen — myös kamera- ja metatiedot. Älä nimeä tai irrota yksittäisiä videotiedostoja aineistokansiosta.
3. Lataa mittausaineisto SLAM Measurement Mode → Handheld Solution -työnkulkuun. Valitse haluttu laskentatapa (SLAM Only, Use GCP, Use RTK tai Use PPK), jos aineisto ja lisenssi tukevat sitä.
4. Tarkista laskennan asetuksista kuva-/RGB-värityksen tai colorization-valinnan olemassaolo juuri KOOLille ja käyttämällesi ohjelmaversiolle. Käytä sitä, jos saatavilla. KOOL-kohtaista rastia tai painiketta ei ole yksilöity vuoden 202603 yleisohjeessa.
5. Laskennan valmistuttua avaa LAS-pistepilvi ja valitse Display → Render Mode → True Color Display.
6. Tarkista, että seinien, kattojen ja muiden pintojen värit vastaavat kamerakuvia eivätkä vain korkeuden tai intensiteetin väriliukua.
7. Vie RGB-attribuutit säilyttävä pistepilvi (esimerkiksi LAS tai muu kohdeohjelman tukema muoto). Tarkista avaus toisessa katseluohjelmassa.

Jos pistepilvi näkyy harmaana

Vaihda ensin näkymätilaksi True Color Display. Tarkista seuraavaksi, sisältääkö pistepilvi RGB-attribuutteja. Jos ei, varmista kuva-aineiston mukanaolo, ajallinen ja geometrinen kohdistus sekä mahdollinen KOOLin käsittelymoduuli tai lisenssi. Pelkkä True Color -näyttötila ei itsessään laske värejä videosta.

Videolla värittäminen ja synkronoitu videokatselu

Kamerakuvista tai videokehyksistä muodostetut RGB-värit ovat teknisesti eri asia kuin videoikkuna, joka toistaisi skannauksen samaan aikaan pistepilven kanssa. KOOLin kahden kameran värityskyky on valmistajan vahvistama. Sen sijaan AcuteLas Studio V.202603 -käyttöohje ei määrittele nimenomaista MP4-tuontia, videokehysten käsin synkronointia eikä synkronoitua videotoistokomentoa. Siksi mitään näiden toimintojen valikkopolkua ei voi luotettavasti antaa.

HUOM. Varmistettu: KOOL tuottaa RGB-väritettyjä pistepilviä. Varmistamatta: AcuteLas Studio 202603:n KOOL-kohtainen värityspainike ja mahdollinen videon toisto/erillinen videotiedoston linkitys.

Lähteet: AcuteLas Studio -ohje 4.3.1.3 ja 4.5.3; SOUTH KOOL -tuotesivu https://southinstrument.com/product/details/pro_tid/267/id/319.html.

12. Koordinaatisto ja georeferointi

Kolme erillistä asiaa

- Define Coordinate System: kertoo ohjelmalle, mitä koordinaatistoa pistepilven luvut edustavat. Ei muuta pisteiden numeerisia arvoja.
- Coordinate Transformation: muuttaa paikallisen pistepilven tunnettuihin koordinaatteihin yhteisten pisteiden tai pallotähysten perusteella.
- Reproject: muuntaa tunnetusta lähtökoordinaatistosta toiseen koordinaatistoon.

Koordinaatiston määritys

1. Avaa Point Cloud Tool / Point Cloud Processing → Define Coordinate System.
2. Valitse lähdepistepilvi.
3. Etsi koordinaatisto nimellä tai EPSG-koodilla; tarvittaessa käytä mukautettua järjestelmää.
4. Vahvista OK. Tarkista pistepilven ominaisuuksista tallentunut tunniste.

Muunnos maastokiintopisteisiin

1. Avaa Coordinate Transformation.
2. Valitse tunnistettuja kohdepisteitä käsin tai käytä tähyspalloihin perustuvaa poimintaa ohjeen mukaisesti.
3. Liitä niitä vastaavat tunnetut koordinaatit.
4. Laske muunnos ja tarkastele Detailed Report -raportin poikkeamia.
5. Hyväksy Apply vasta tarkistuksen jälkeen.

Projektiojärjestelmän vaihtaminen

Reproject-toiminnossa valitaan lähdepistepilvi, tarkastetaan sen nykyinen koordinaatisto ja asetetaan kohdejärjestelmä. Valmistaja kuvaa myös 4- ja 7-parametrisia muunnosmahdollisuuksia.

HUOM. Suomen ETRS-TM35FIN (EPSG:3067) määrittää tasokoordinaatit. N2000-korkeus vaatii oikean vertikaalidatumin/geoidikäsittelyn erikseen; älä oleta sen syntyvän pelkästä EPSG:3067-valinnasta.

Lähde: luvut 3.2–3.4 ja 5.4.5.1–5.4.5.3 (PDF-s. 13, 16–19, 143–148).

13. Pistepilven rajaus ja laadunparannus

Rajausvalinnat

1. Valitse kohteen mukaan Select Circle, Select Rectangle tai Select Polygon.
2. Piirrä haluttu rajaus pistepilveen; valinta näkyy korostettuna.
3. Valitse Cut/Crop Inside, kun haluat poistaa valitun alueen pisteet.
4. Valitse Cut/Crop Outside, kun haluat jättää vain valitun alueen näkyviin / tulokseen.
5. Käytä Cancel/Undo, jos rajaus ei ollut tarkoituksenmukainen.
6. Vie hyväksytty rajattu aineisto Export Results -toiminnolla.

Clipping Box -työkalu

Clipping Box muodostaa kolmiulotteisen rajauslaatikon. Sitä voi siirtää, kiertää ja skaalata; laatikon ulkopuoliset pisteet piilotetaan katselusta. Ohjeen mukaan laatikko on ensisijaisesti näkyvyyden hallintatyökalu, ei suoraan pisteiden pysyvä poisto. Lopullinen rajattu aineisto tehdään Export Results -vaiheessa.

Pisteharvennus ja suodatus

- Point Cloud Decimation: harvennus vähimmäispistevälin, säilytettävän osuuden tai octree-jaon avulla.
- Point Cloud Denoising: kohinapisteiden poistaminen.
- Point Cloud Radius Filtering (Terrestrial): piste hylätään, jos sen ympärillä ei ole riittävästi naapuripisteitä määritetyllä säteellä.
- Point Density Measurement: paikallisen pistetiheyden / paksuuden tarkistus.

HUOM. Tee laadunparannuksesta uusi tiedosto. Liian voimakas suodatus voi tuhota kapeat johdot, reunat, pienet rakenteet ja mittaukseen tarvittavan geometrian.

Lähde: luvut 4.4.4–4.4.5 ja 5.4.5 (PDF-s. 56–64 ja 148–150).

14. Mittaukset suoraan pistepilvestä

Mittausvalikon päätoiminnot

Toiminto	Tulos
Point Measurement	Yhden pisteen X/Y/Z-koordinaatit
Multi-point Measurement	Usean pisteen koordinaattiluettelo ja vienti
Distance / Length	Kahden pisteen 3D-etäisyys
Horizontal Distance	Vaakasuuntainen etäisyys
Vertical Distance	Pystysuuntainen etäisyys / korkeusero
Angle Measurement	Kolmen pisteen muodostama kulma
Horizontal Angle	Kulma vaakatasossa
Slope	Kaltevuus kahden pisteen välillä
Area Measurement	Valitun monikulmion projisoitu pinta-ala

Esimerkki: mittaa seinän leveys

1. Valitse Tools → Measurement Tools → Distance / Length Measurement.
2. Osoita seinän ensimmäinen päätepiste pistepilvestä.
3. Osoita toinen päätepiste.
4. Lue ohjelman laskema 3D-etäisyys.
5. Tallenna mahdollinen mittausluettelo Export-toiminnolla ja poistu Exit Measurement -komennolla.

Esimerkki: pinta-ala

Valitse Area Measurement, piirrä alueen reunat ja määritä laskentataso X-O-Y, X-O-Z, Y-O-Z tai tarvittaessa mukautettu taso. Paina Calculate. Tämä on valitun projektioalueen pinta-ala, ei automaattisesti kaikkien 3D-pintojen todellinen pinta-ala.

Lähde: luku 4.4.6 (PDF-s. 64–73).

15. Poikkileikkaukset ja tarkastusmittaukset

Poikkileikkauksen muodostaminen

1. Avaa Tools → Sectioning Tools → Section.
2. Määritä tarvittaessa poikkileikkauksen buffer/paksuus.
3. Piirrä leikkausviiva pistepilven pääikkunaan.
4. Tarkastele leikkausta erillisessä Section View -ikkunassa.
5. Siirrä poikkileikkausaluetta Move Section -toiminnolla; muuta korkeutta Move Up / Move Down -toiminnoilla.
6. Käännä tarvittaessa Rotate Section.
7. Avaa Section Measurement ja tee mittaukset leikkausikkunassa.

Leikkausnäkymän asetukset

Section Settings -kohdassa voi säätää siirto-, kierto- ja laajennusaskelta. Leikkausikkunalle on saatavana esimerkiksi Front, Left, Rear ja Right -näkymät. Tämä auttaa vertaamaan seinien suoruuksia, tunneliprofiilia ja rakenteiden etäisyyksiä.

Pistetiheyden ja laadun tarkastelu

Point Cloud Quality Inspection / Point Density Measurement -työkaluissa valitaan laskenta-alue, keskuspiste ja asetukset. Käytä tulosta arvioimaan, onko kyseisessä kohdassa riittävästi havaintoja mittausta varten. Pistetiheys ei sellaisenaan kerro koordinaattitarkkuutta.

Esimerkkisovelluksia

- Rakennuksen seinän vinoasema: poikkileikkaus ja vaakamitta.
- Luola tai tunneli: profiilin vaihtelu ja vapaan poikkipinnan havainnointi.
- Kaksi skannausta: yhteisten pintojen päällekkäisyyden tarkastus.
- Maaston maapohja: luokiteltujen pisteiden vertailu poikkileikkauksessa.

Lähde: luvut 4.4.1–4.4.2 ja 5.4.3–5.4.4 (PDF-s. 47–55 ja 137–143).

16. Valmiin pistepilven tuottaminen ja luovutus

Työjärjestys

1. Varmista, että SLAM-laskenta, pistepilvien rekisteröinti tai mobile mapping -fuusio on päättynyt virheittä.
2. Avaa valmis pistepilvi ja tarkista se useasta suunnasta sekä korkeus-/intensiteetti-/RGB-värityksellä.
3. Vertaa tunnettuja kontrollipisteitä. Tarkista koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä.
4. Tee tarvittavat siivoukset ja rajaukset mutta säilytä alkuperäinen laskettu LAS.
5. Nimeä vientitiedosto sekä projekti- ja koordinaattitiedot johdonmukaisesti.
6. Vie valittu aineisto Export point cloud -toiminnolla. Valitse Merge and Export, jos yhdistät asemia yhdeksi tiedostoksi.
7. Tarkista valmis LAS/E57/PLY/XYZ avaamalla se uudelleen tarvittaessa toisessa ohjelmassa.
8. Luovuta tiedoston mukana mittauksen päivämäärä, laitteisto, käsittelytapa, koordinaatisto ja laaduntarkistuksen tulokset.

Suositeltu luovutuskansio

- pistepilvi_master.las — alkuperäistä geometriatietoa säilyttävä pääaineisto
- pistepilvi_rajattu.e57 — vastaanottajalle rajattu tiedosto tarvittaessa
- mittaukset.csv — työssä tallennetut mittauspisteet, jos toiminto tuottaa ne
- koordinaatisto_ja_laatu.txt — koordinaatisto, korkeusjärjestelmä, käsittely ja tarkistukset

Yleisimmät virheet

Pistepilvi väärässä paikassa: koordinaatisto on vain määritetty mutta ei muunnettu. Seinät kahdentuvat: rekisteröinti tai trajektori epäonnistui. RGB puuttuu: pistepilvessä ei ole värikanavia. Pistepilvi on raskas: vähennä näytettävien pisteiden määrää tai tee erillinen harvennettu kopio.

Lähde: luvut 3–5 sekä 4.2.2, 4.4 ja 5.4.

17. Mesh, Gaussian Splatting ja lisätuotteet

TIN-kolmioverkko: dokumentoitu mesh-tyyppinen tuote

Analysis & Application → Topography → Build TIN muodostaa pistepilvestä epäsäännöllisen kolmioverkon (Triangulated Irregular Network). Se soveltuu erityisesti maanpinnan esittämiseen.

1. Aktivoi tarvittava Analysis & Application -lisäosa.
2. Avaa Topography → Build TIN.
3. Valitse lähdepistepilvi ja käytettävä luokka (esimerkiksi Ground).
4. Määritä tarvittaessa lohkojen rivit/sarakkeet sekä vientipolku.
5. Paina OK. Ohjelma muodostaa TIN-tuloksen.
6. Hyväksy lataus Model-kerrokseen, jos ohjelma kysyy sitä.

Valmistajan ohjeessa TIN-tuloksen muodoksi mainitaan .stin. Dokumentti ei vahvista suoraa teksturoidun yleiskäyttöisen OBJ-/FBX-/GLB-verkkomallin generointia tai vientiä. TIN on siis kolmioverkko, mutta sitä ei tule pitää koko skannatun rakennuksen automaattisena fotogrammetrisena mesh-mallina.

Muut pintatuotteet

Topography-moduulissa on myös Contour Generation, Generate DSM, Generate DEM, Edit DEM, Edit TIN ja TIN Visualization. Niiden soveltuvuus riippuu erityisesti maaston ja pintojen luokittelusta.

Gaussian Splatting

SOUTHin KOOL-tuotesivu kertoo, että värillisistä pistepilvistä voidaan tuottaa myös Mesh- ja Gaussian Splatting -malleja. Se ei yksilöi, muodostuvatko ne AcuteLas Studiossa, erillisessä lisäosassa vai kolmannen osapuolen ohjelmassa. AcuteLas Studio V.202603 -käyttöohje ei kuvaa Gaussian Splatting / 3D Gaussian Splatting -laskentaa eikä splat-mallin vientiä. Tavallinen PLY-pistepilvi ei yksin ole 3DGS-malli: jälkikäsittelyyn tarvitaan soveltuva optimointiohjelma ja sen edellyttämä kuva-/kamerapose-aineisto.

Tarkistettava ohjelmatoimittajalta

Pyydä SOUTHilta KOOL-kohtainen AcuteLas Studio -työvaihe kameravärityksen laskentaan sekä tarvittaessa Mesh-/3DGS-lisäosien nimet ja niiden vientimuodot (esim. OBJ/GLB/PLY-splat). Myös synkronoidun videotoiston mahdollisuus on vahvistettava. Tuotteen markkinointiteksti vahvistaa lopputuotteen mahdollisuuden, ei tiettyä ohjelman valikkokomentoa.

Lähde: luku 6.2 (PDF-s. 218–234); dokumentin muut moduuliluettelot.