Erfarenheter av drönare och bearbetning av data inom tillämpningsområdet georisker

Mats Öberg, GIS-arkitekt, SGI
Geoforum Sverige 23 jan 2018

L:\GIS_arb\teknik\dronare2017\föredrag_ULI_Geoforum_23jan18

Tillämpningsområde georisker*) på SGI

1. Vid **händelse av jordskred/ras** i samverkan med Räddningstjänsten (pågående MSB2:4-projekt med Lantmäteriet och RTJ Gbg)

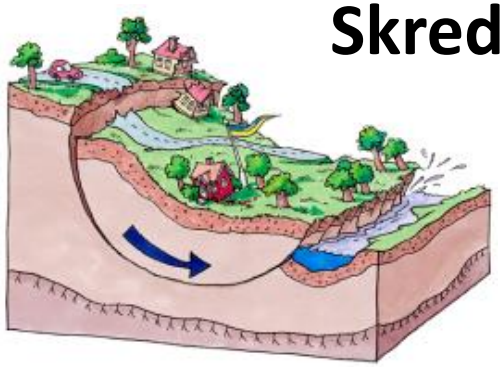
2. Återkommande inmätning av förändringar i s.k. naturanpassade **erosionsskydd**

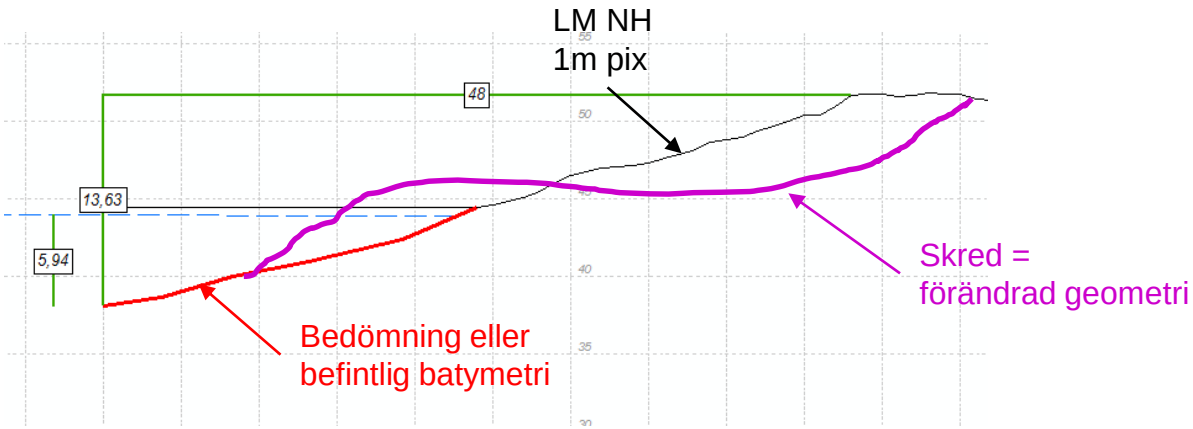
3. Geoteknisk klassificering av **bergslänter** (ev. TrV- eller MSB2:4-projekt)

Vi använder drönare inom **mindre områden** (~ 1 ha) och i **utvecklingsprojekt**. Vi studerar fotogrammetrisk processering av data och dess utprodukter som ortomosaik och DSM, så vi bättre kan kommunicera med professionella aktörer i händelse av större projektområden.

*) Skred-, ras- och erosionsbenägna zoner där det finns geologiska och geotekniska förutsättningar för att klimatförändrings- och naturrelaterade händelser och olyckor kan äga rum

Skred





Bergslänter

Erosionsskydd

Juridiken

- ✓ *Pilot Flygtillstånd Transportstyrelsen (2018: behövs ej för drönare < 7kg)*
- ✓ Ansvarsförsäkring Kammarkollegiet
- ✓ Vi följer reglerna (inom synhåll, CTR flygplatszoner i Luftfartsverkets drönarkarta - även vissa lättnader här 2018…)
- ✓ Tillstånd enligt KÖL från Länsstyrelsen i 10 kommuner (men från 1 aug 17 OK som privatperson). En utökad ansökan är inlämnad…

Vår utrustning (drönaren)

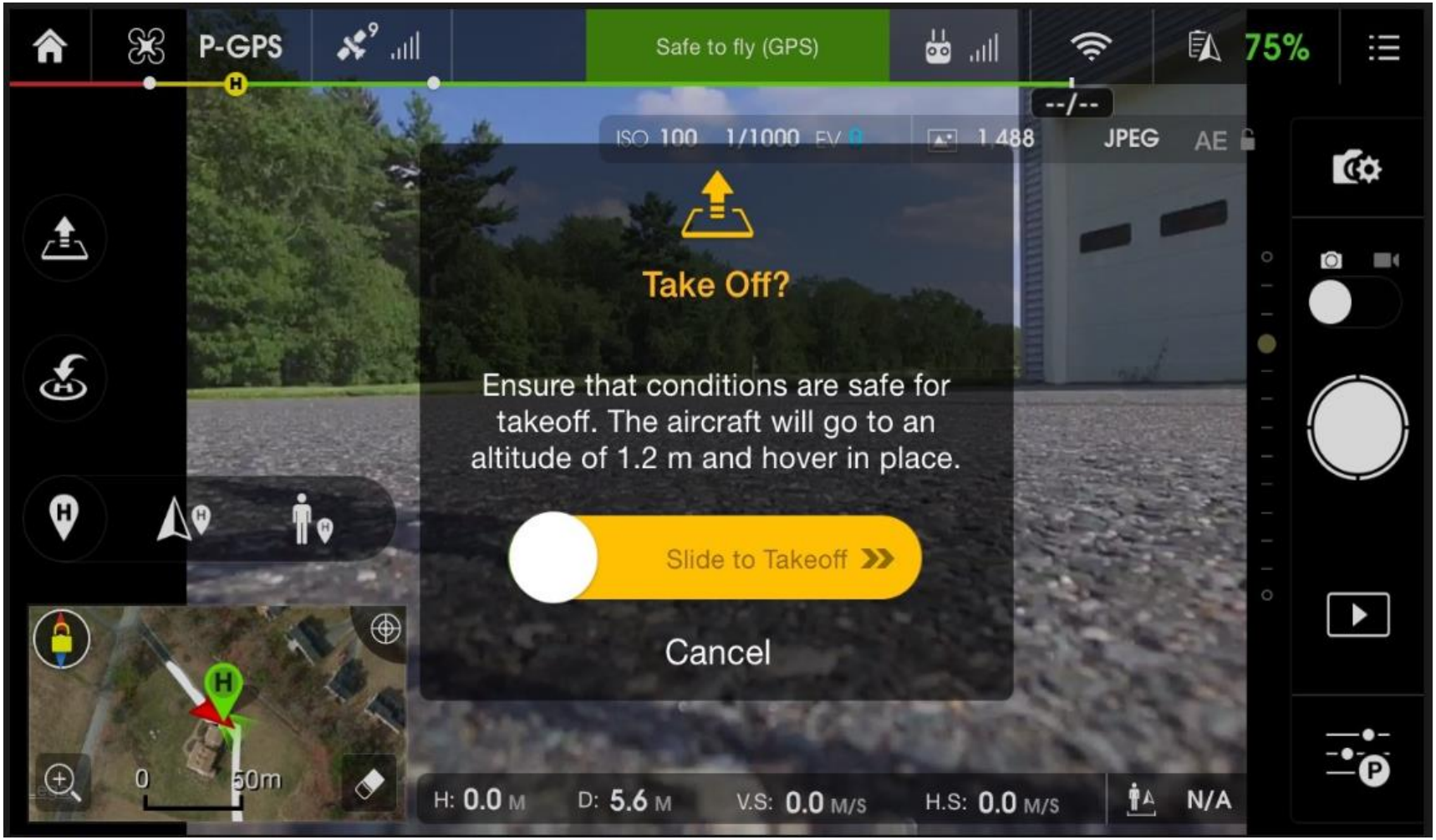
- **DJI Mavic Pro**, ca 10-15’, inbyggd stillbilds- och videokamera med 1/2.3” sensor. Flygtid ca 25 minuter. Klarar kanske 8 m/s vind. Kompakt format med infällbara propellerarmar - kan tas med på tåg i ryggsäck t ex.

- **Video** (mp4 eller mov) upp till 4K
- **jpeg** (enkelbild, seriebilder. Lodbilder kontra landscape)

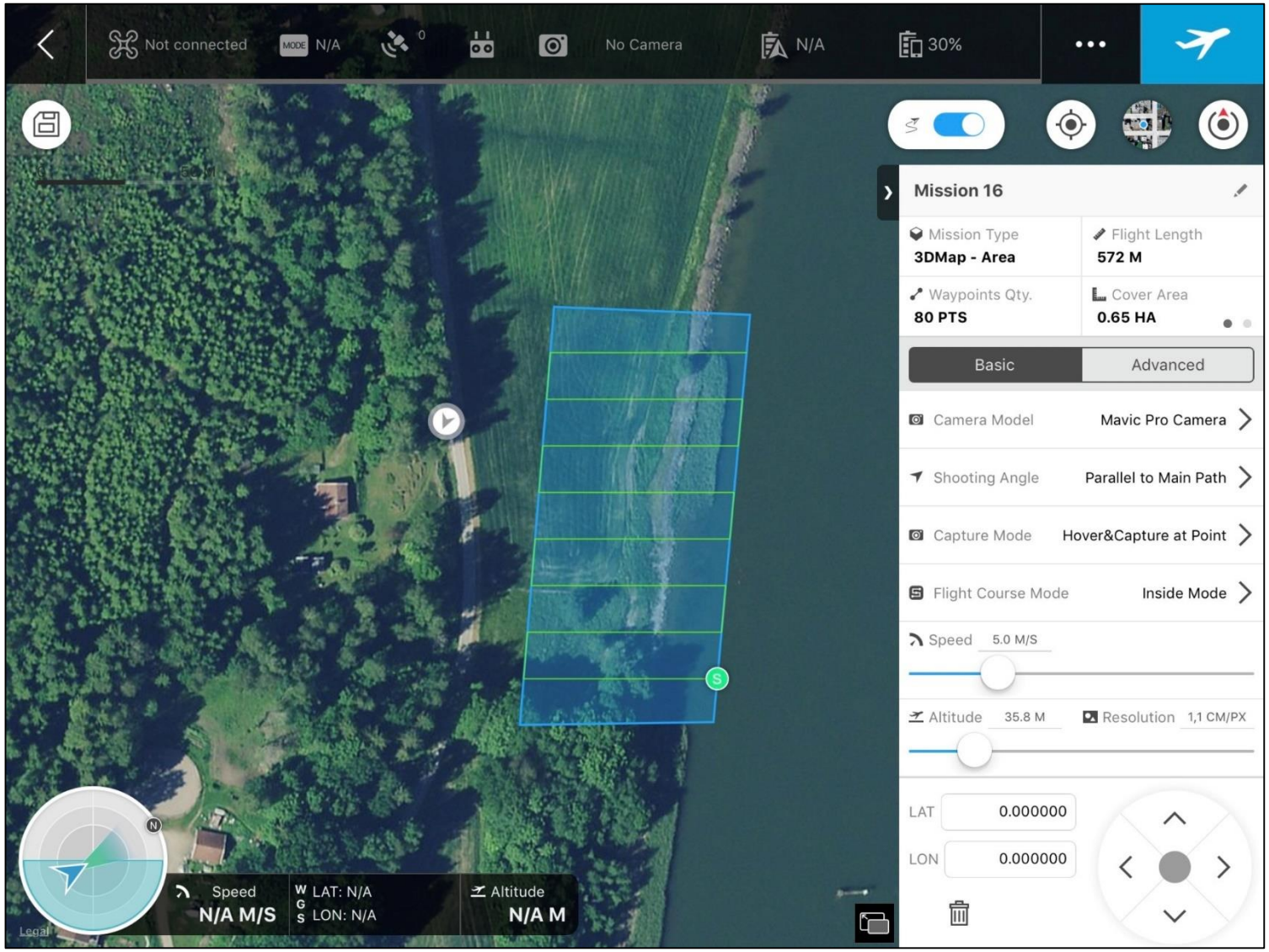
- Flyga **manuellt med RC Remote Controller** via **DJI GO4** (app iOS eller Android med vilken man ser kameran och kommunicerar med RC) eller **'programmerat'** med appen **DJI GROUNDSTATION PRO**

Appar för datainsamling

DJI GO 4 för manuell flygning och fotografering



DJI GS PRO för ’programmerad’ flygning och fotografering



Mission parameters:

- Område
- Jpeg överlapp
- Flyghöjd
- Hastighet
- mm

Programvara för databearbetning – ESRI Drone2Map

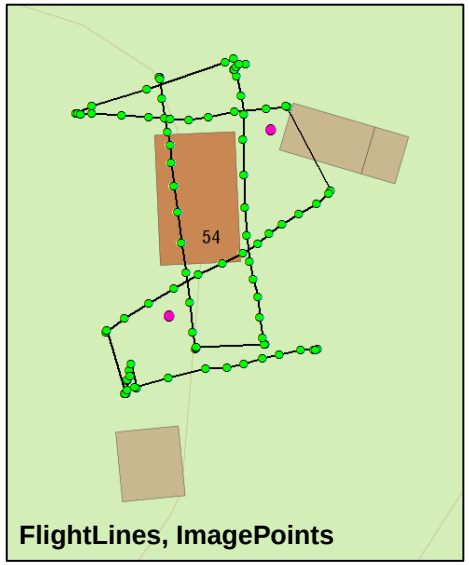
Fotogrammetri och bildmatchning. Det finns andra programvaror men vi använder ESRI's Drone2Map (baserad på pix4D fotogrammetrimotor). Från en serie lodbilder med ett visst (rejält) överlapp kan man bl a få:

- Planläge för **Flight Lines** och **Image Points**
- **Ortomosaic**, dvs en sammanfogning av jpeg lodbilder (GeoTIFF)
- **DSM**, dvs **Digital Surface Model** (GeoTIFF) – alltså vad bilderna fångar från luften inklusive träd och vegetation. Det är alltså <u>inte</u> en DTM*)/Digtial Terrain Model/markmodell såsom LM's NH-data
- (3D-pdf, punktmoln, 3D texture mesh för GIS-3D-program)

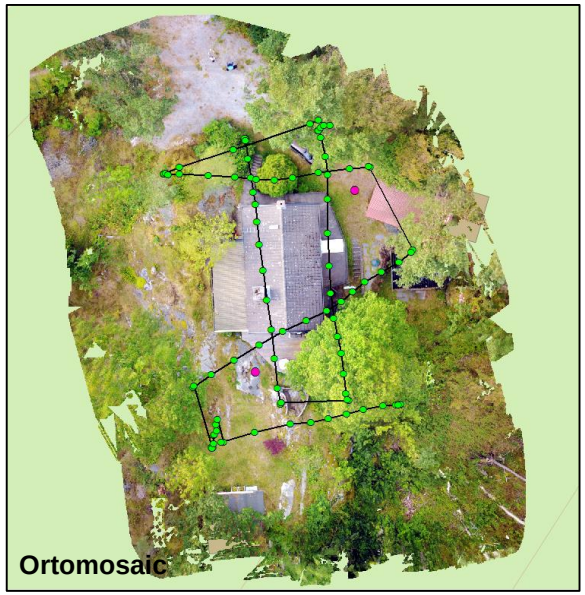
*) Drone2Map gör ett försök till DTM men det blir inte särskilt bra. Bättre att använda DSM-en och där studera kända markpunkter (berg, hårdgjord yta, ytor med låg vegetation)

Exempel på egna utprodukter från ’fri’ flygning DJI GO 4. Drone2Map, 2D products

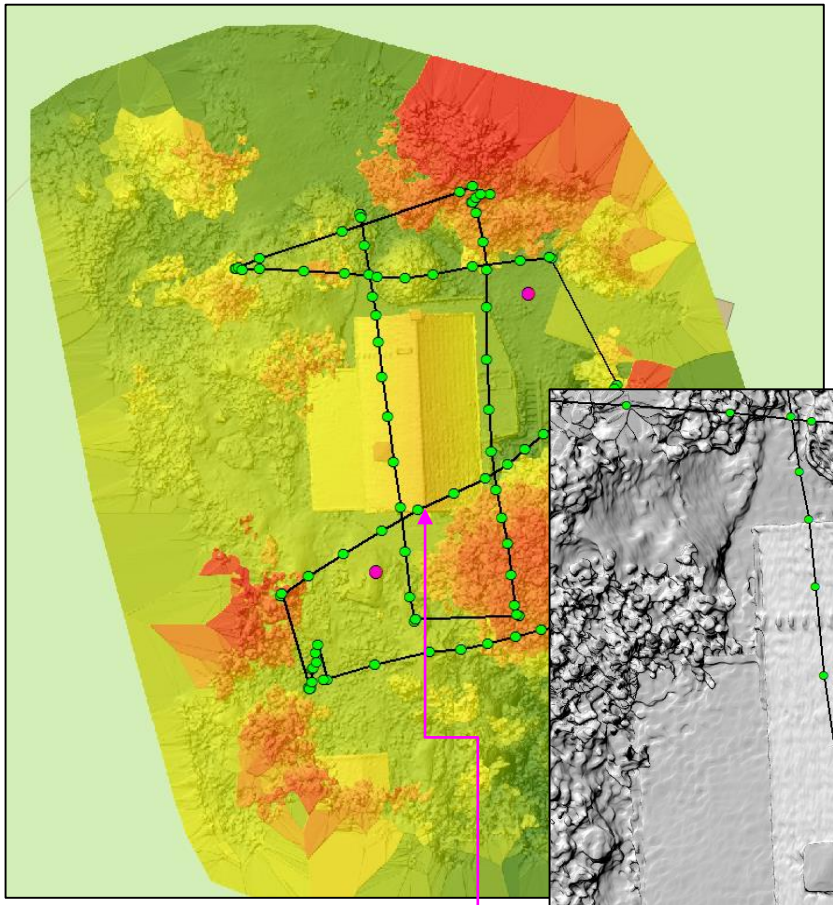
(litet hus ca 12x7m footstamp och 4m högt, viss kuperad terräng, mycket vegetation)



FlightLines, ImagePoints

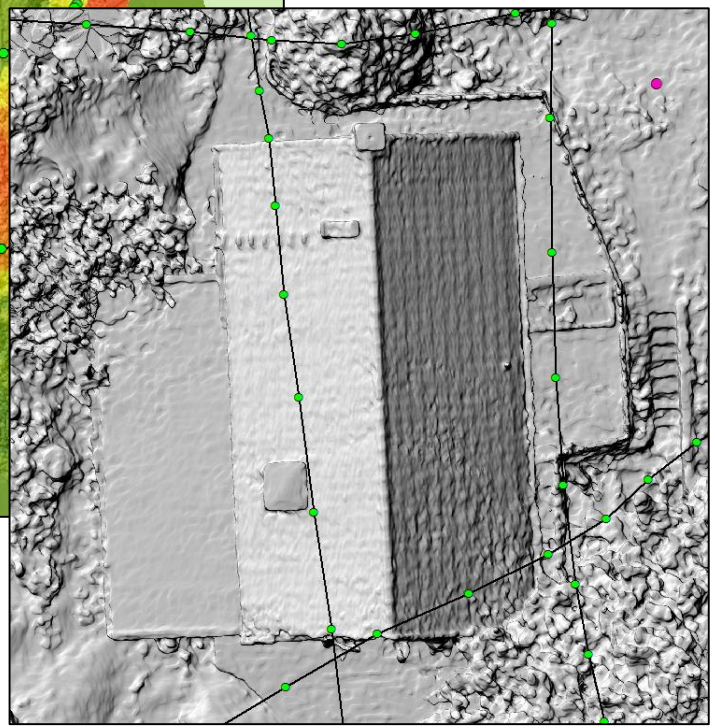


Ortomosaic



DSM färgad + Hillshade

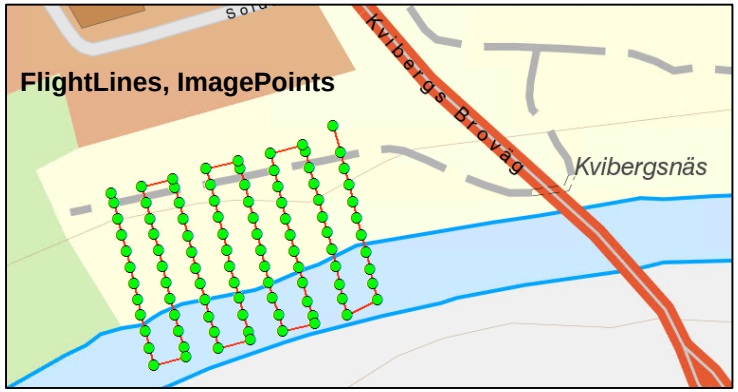
DSM Hillshade detalj

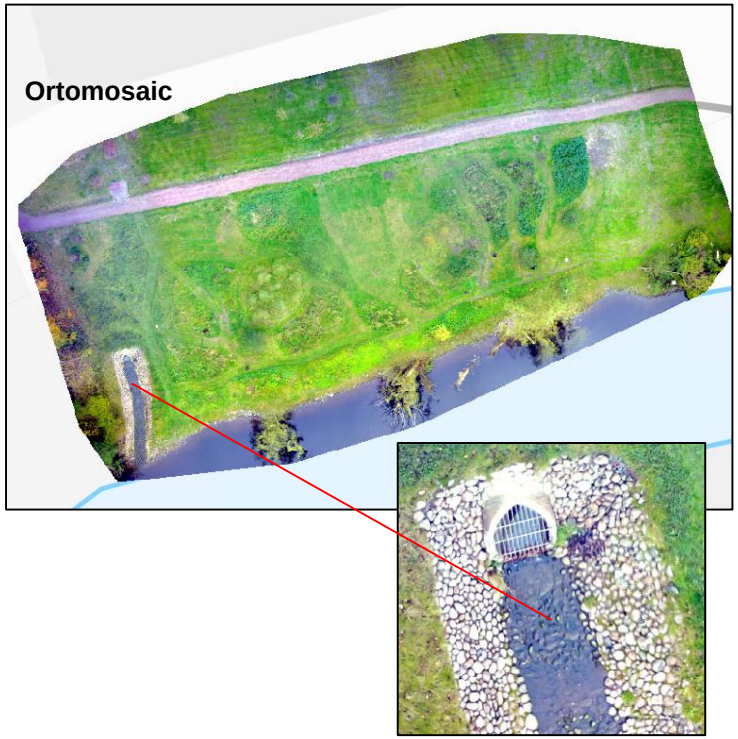


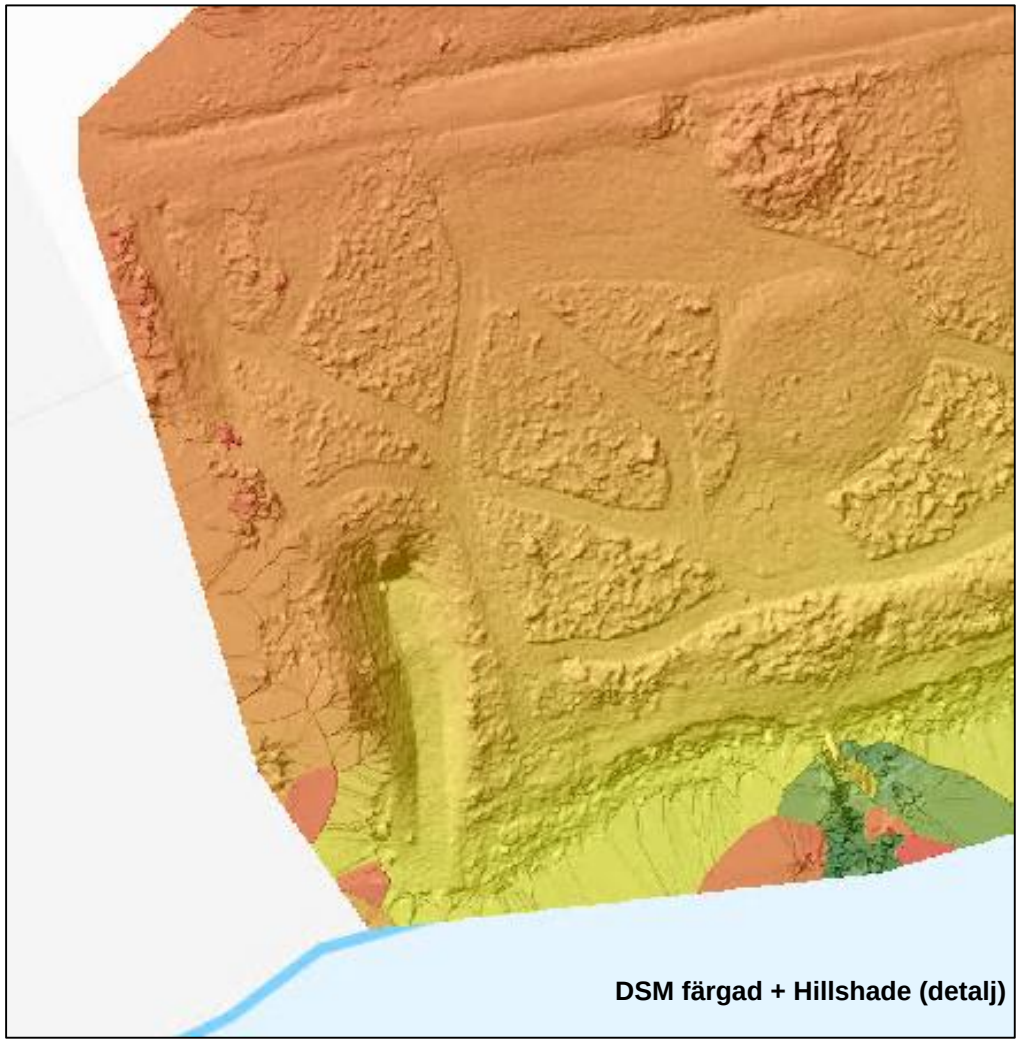
Inmätning med <u>måttstock</u> altan-
husnock 3,90 m –
detta uppmättes också exakt i
ovanstående DSM!

Exempel på egna utprodukter med programmerad flygning (DJI GS PRO)

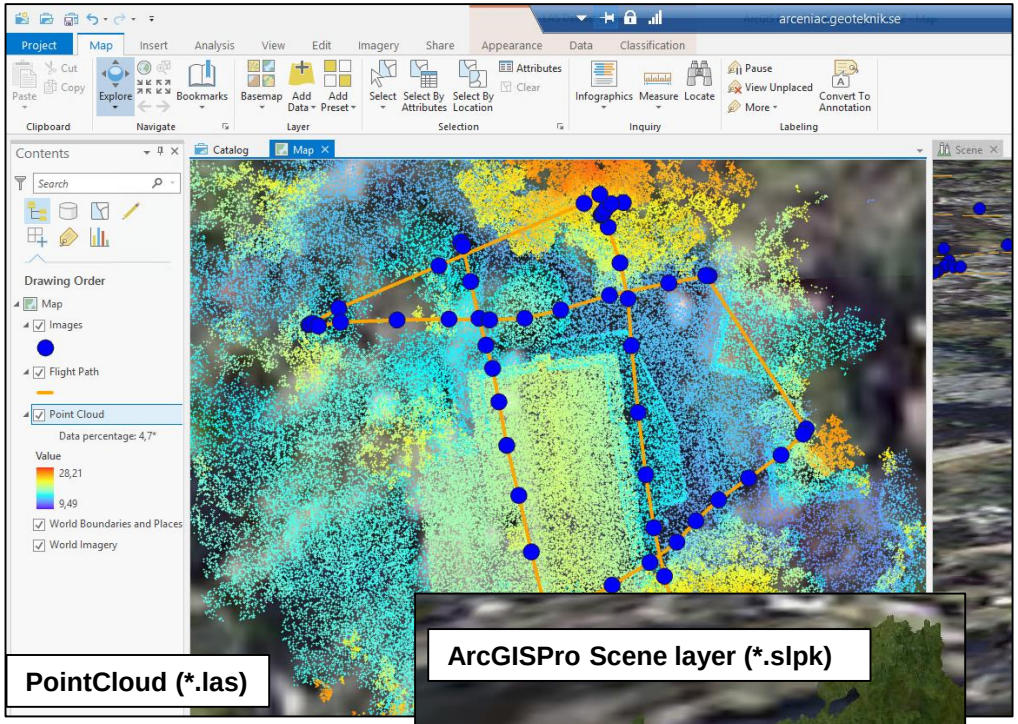
Drone2Map, 2D products (svag slänt, vatten Säveån, viss vegetation, inga hus)





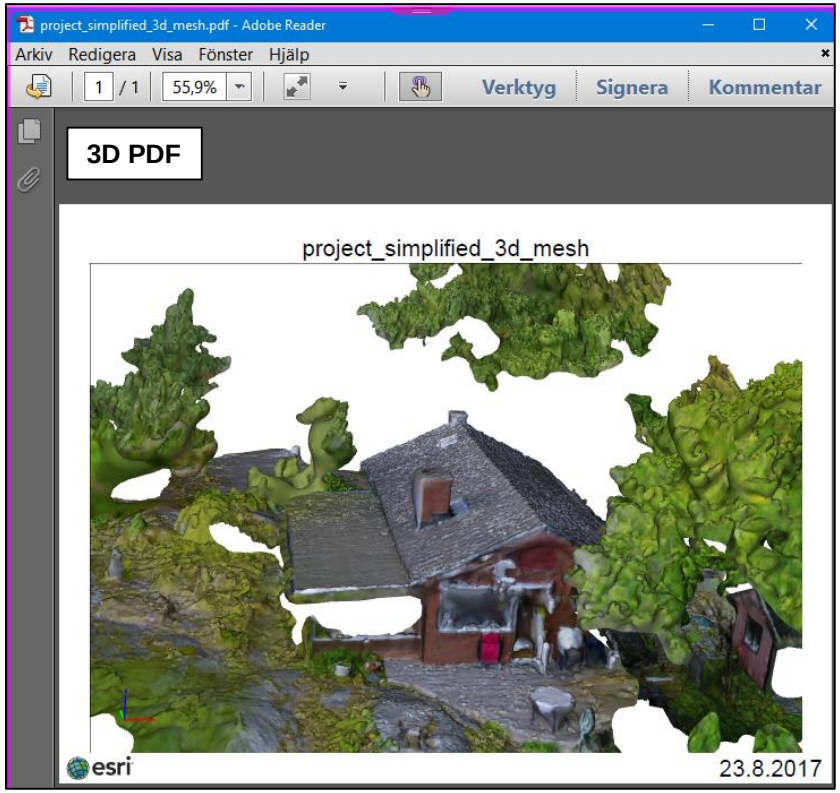


3D products



PointCloud (*.las)

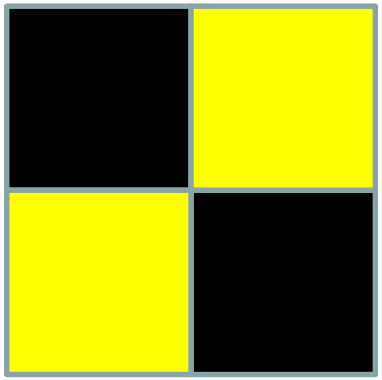
ArcGISPro Scene layer (*.slpk)



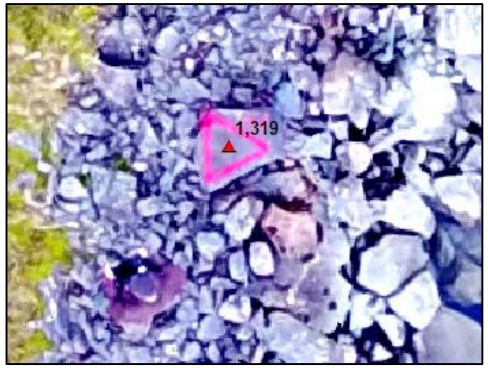
3D PDF

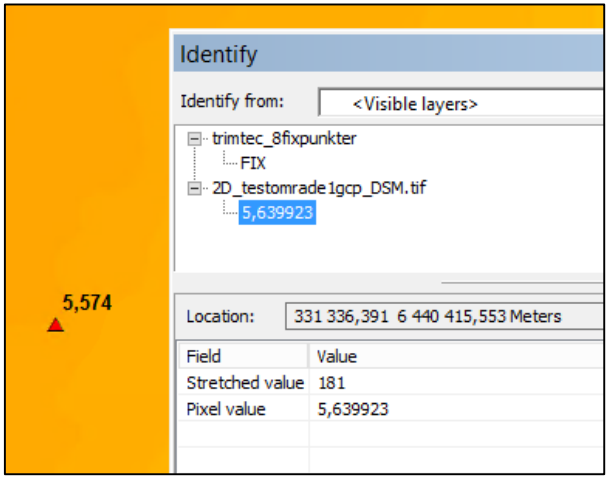
Exempel inmätning erosionsskydd i Göta älv med GCP Ground Control Points

För noggrann inmätning måste GCP användas. Här mätte vi bl a in 8 GCP i vårt område med en (lånad) precisions-GPS (cm-noggrannhet) från Trimtec.

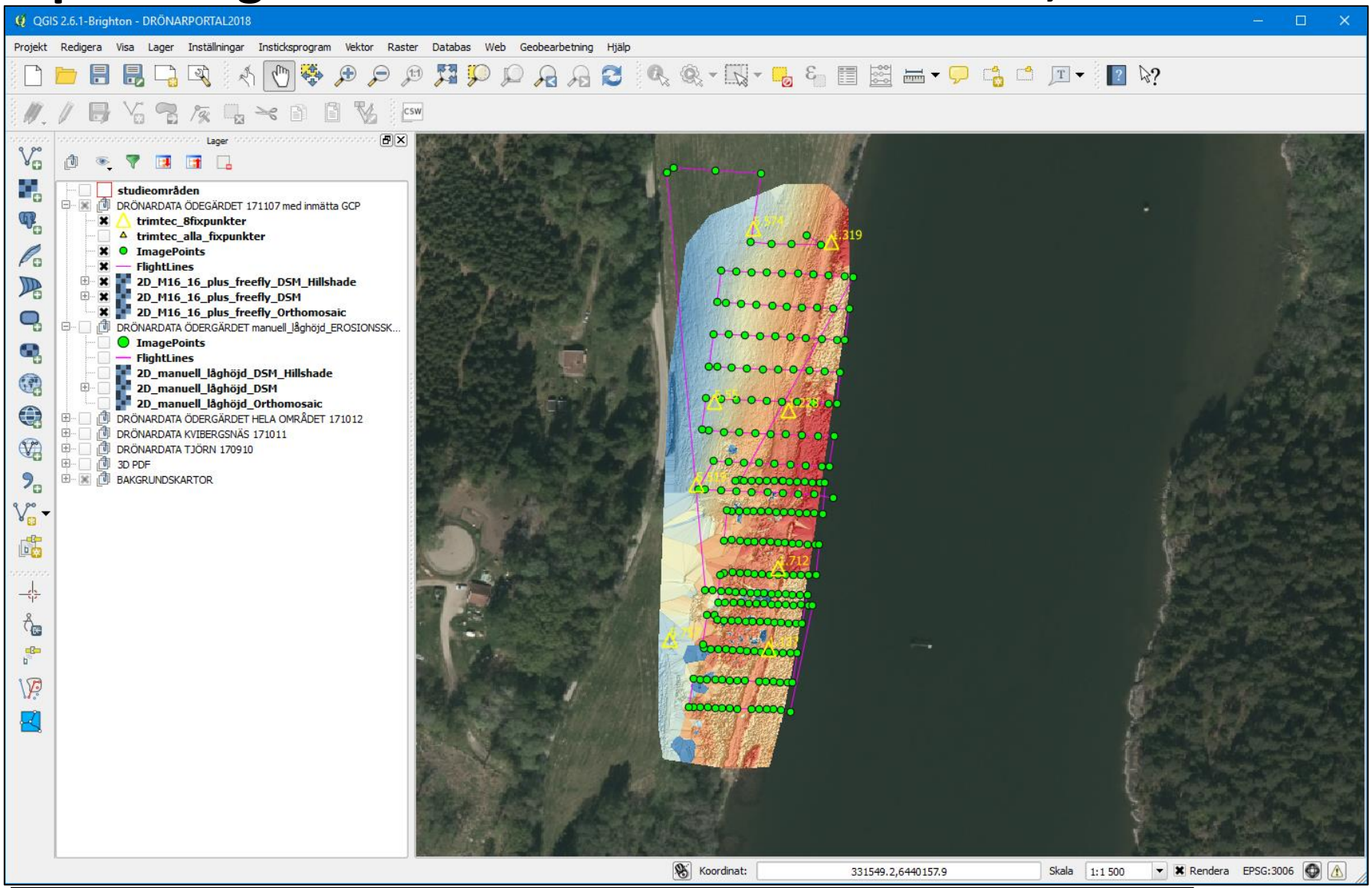


Efter bearbetning i Drone2Map (matchning av GCP-er till vissa bilder) får vi en **mycket god överstämmelse = 'som är tillräcklig för våra ändamål'** i plan (SWEREF99TM) och i höjd (RH2000 med ~ dm-noggrannhet)





Exponering av resultat för användare – QGIS, ArcGIS etc



Då ortomosaik och DSM är generell GeoTIFF kan man exponera dem i vilket GIS som helst (QGIS, ArcGIS, webb etc)

Slutsatser

- Lätt att flyga DJI Mavic manuellt, förvånansvärt stabil (vid låg vind), lämpligt för snedbilder och video

- GS PRO (eller motsvarande) mycket användbar/ett måste för systematisk lodfotografering för ortomosaik och DSM-er

- Man får en ganska bra passning i plan utan GCP-er, men vid noggrann inmätning i SWEREF99TM och RH2000 (t ex) är GCP ett måste

- Med mycket rimliga (låga) kostnader kan vi själv flyga i mindre områden och själv bearbeta data för våra ändamål