

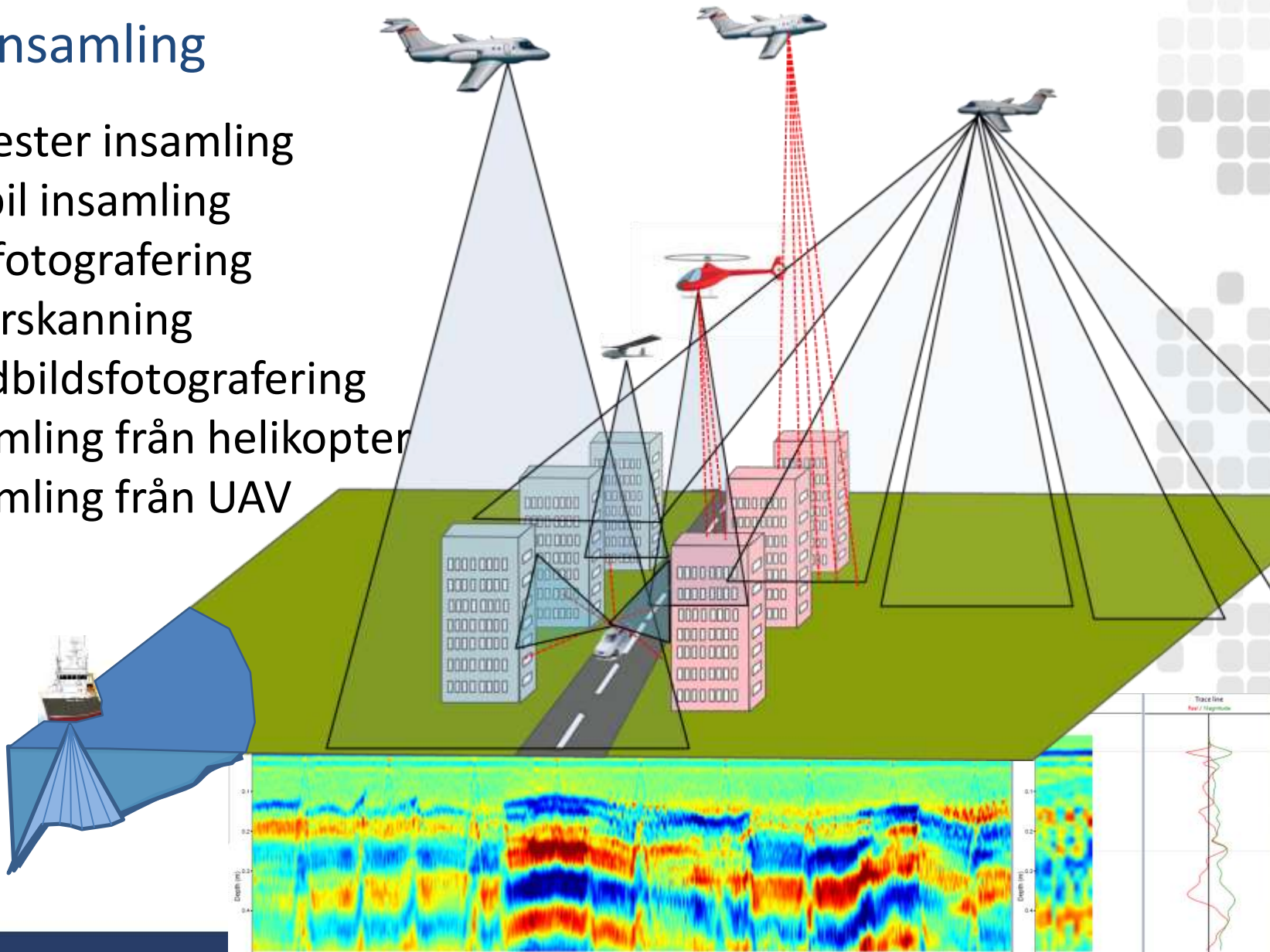
Datainsamling - Fågel, fisk eller mittemellan

Exempel från TerraTec och andra

Helén Rost

Datainsamling

- Terrester insamling
- Mobil insamling
- Flygfotografering
- Laserskanning
- Snedbildsfotografering
- Insamling från helikopter
- Insamling från UAV



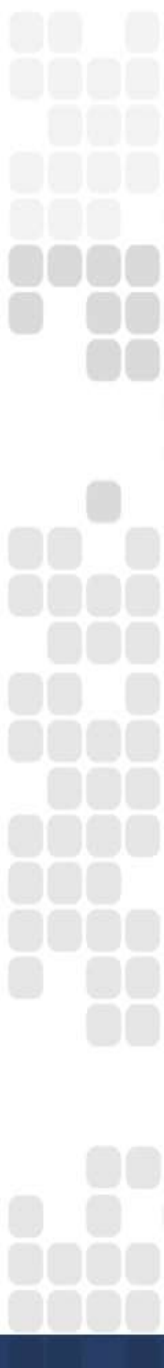
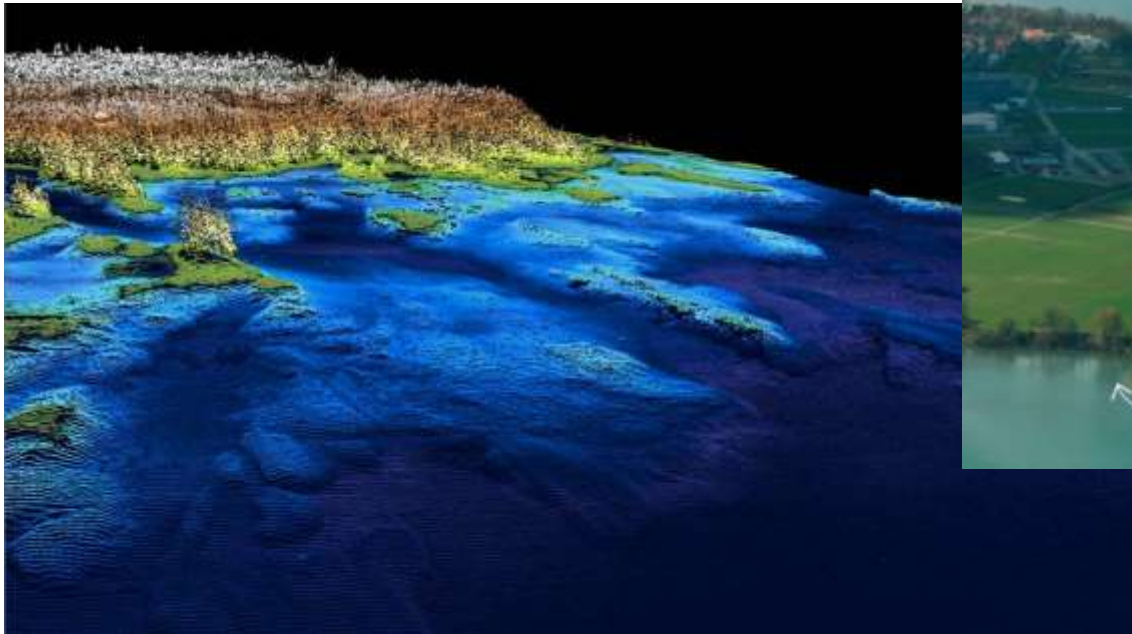


UNDER VATTENYTAN



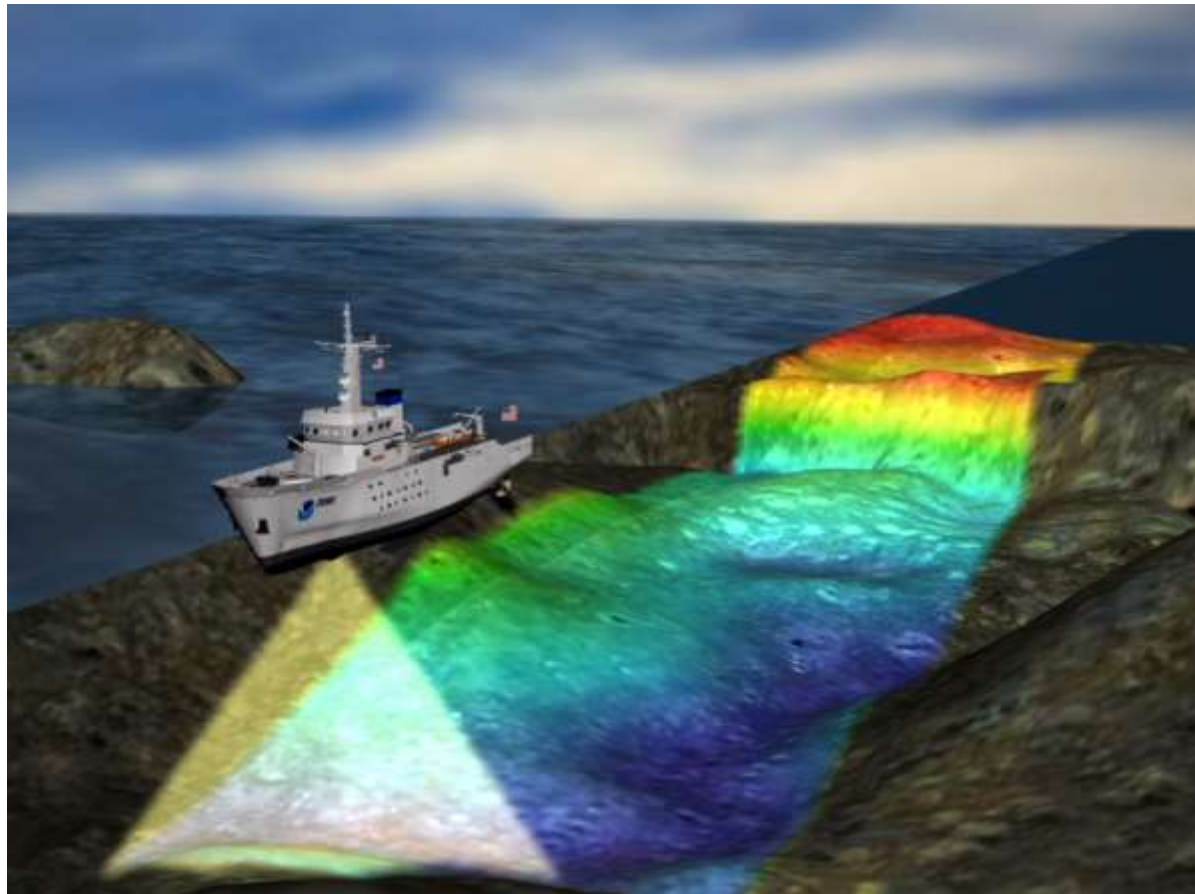
Flygburen batymetrisk laserskanning (LiDAR)

- T ex RIEGL, Optech, Leica
- Grönt ljus
- LiDAR – Light Detection And Ranging

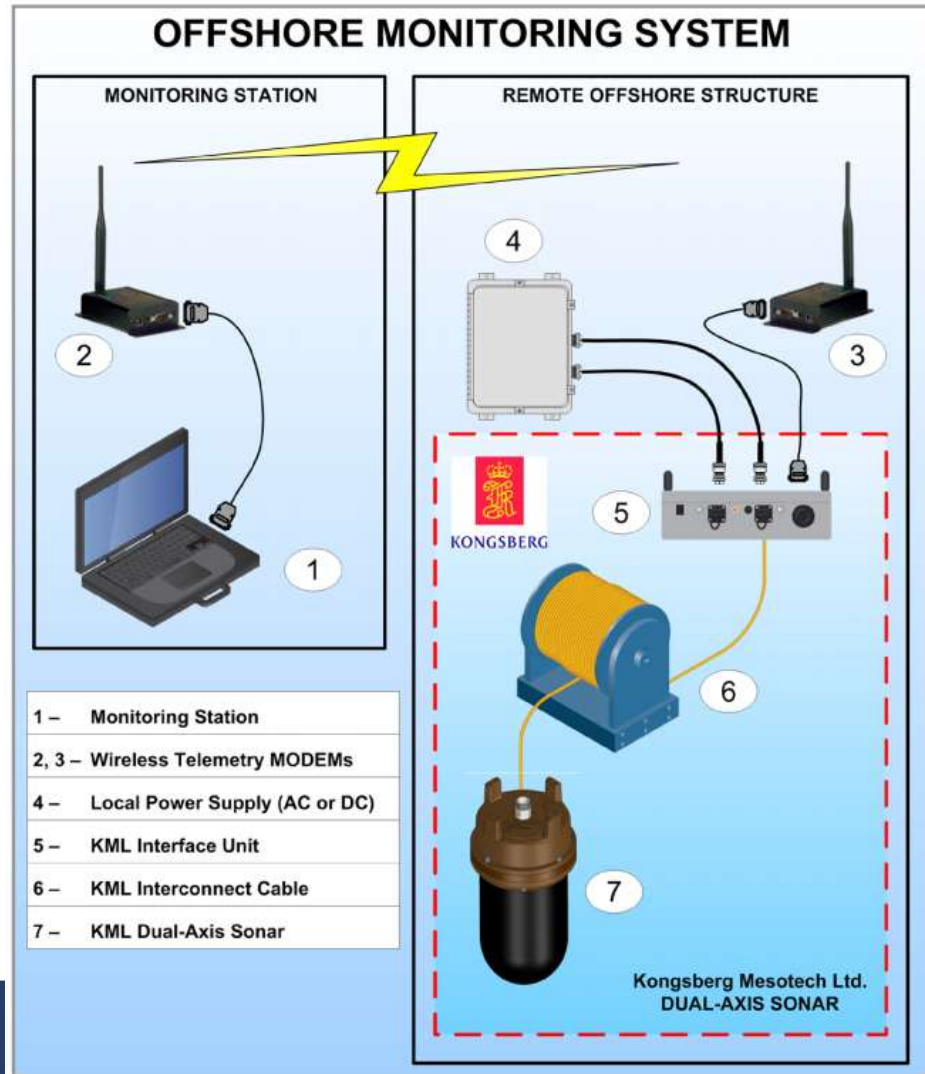


Sonar (SOund Navigation And Ranging)

- Multibeam

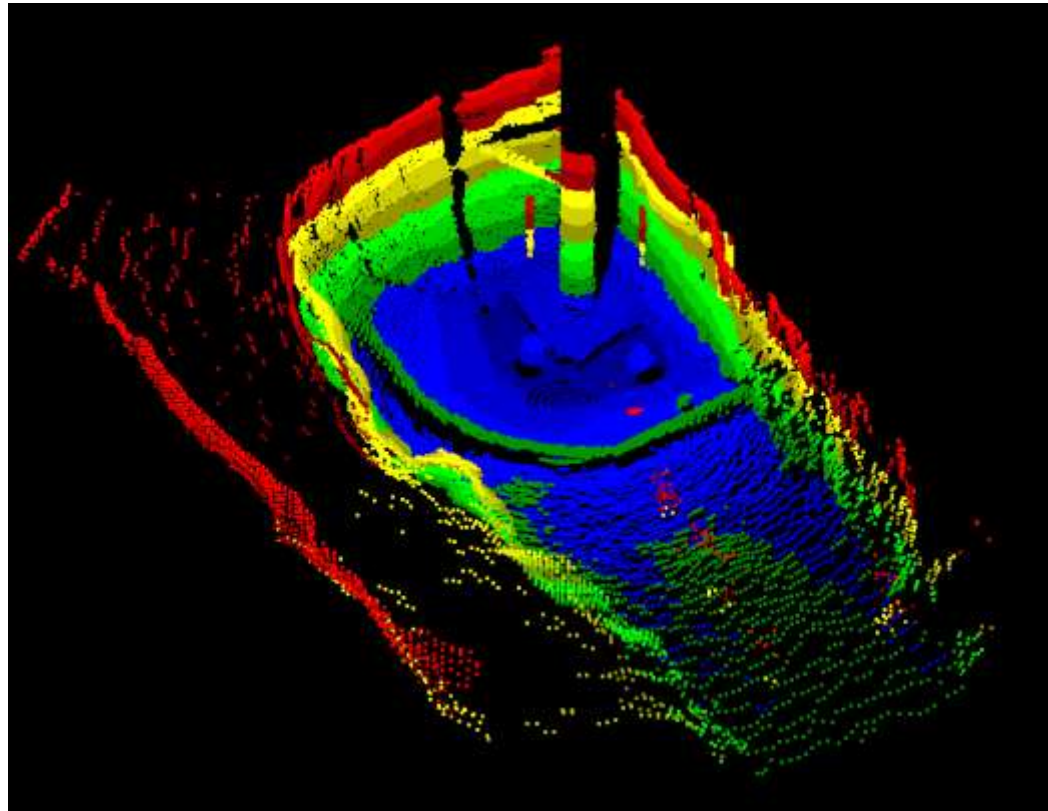


Kongsberg Dual Axis Sonar (DAS)



Exempel från Kongsberg DAS

Ca 6 m djup, en skanning





UNDER MARKY TAN



Markpenetrerende radar - GPR

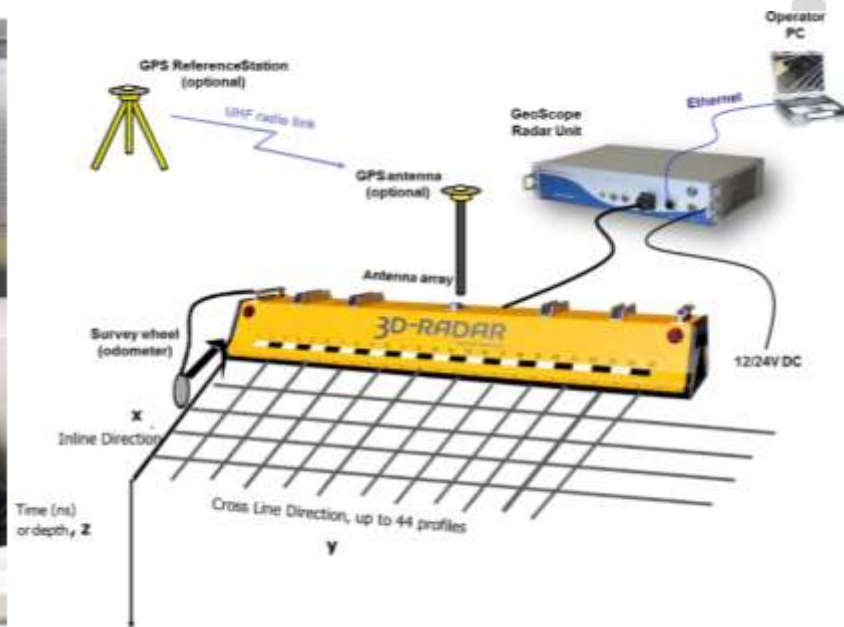
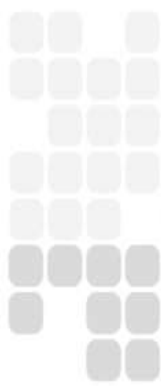
- Radar – RAdio Detection and Ranging
- GPR – Ground Penetrating Radar



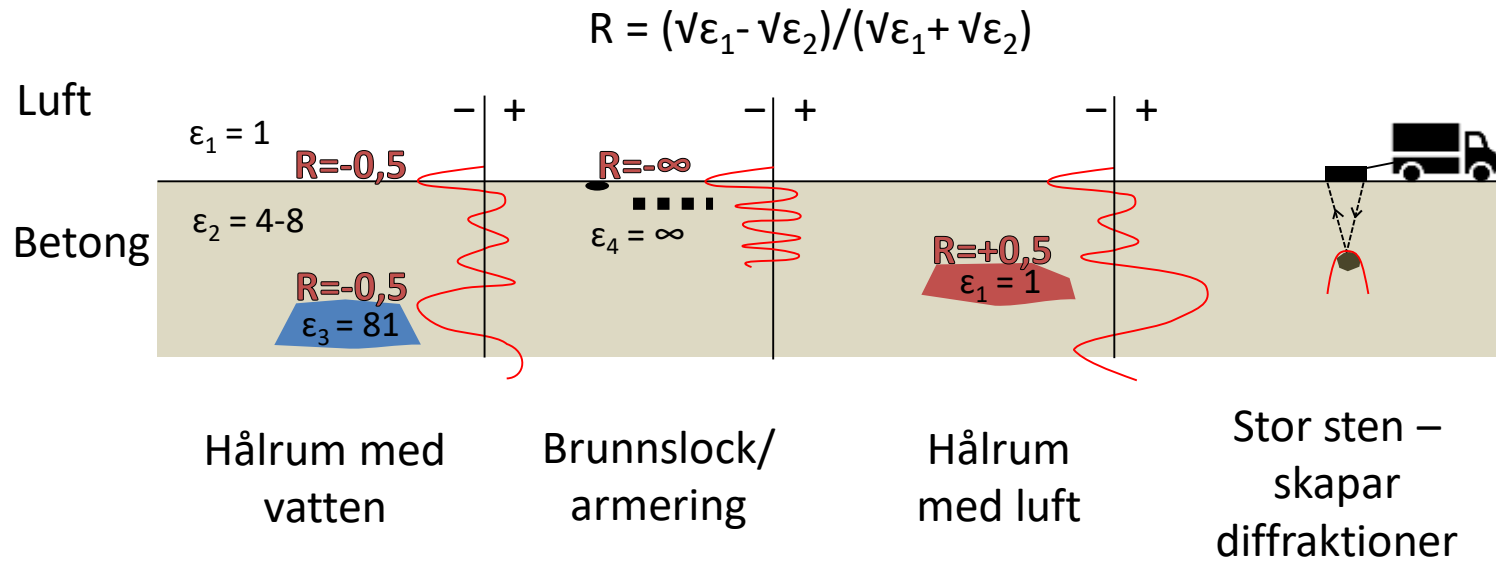
Utrustning



Utrustning



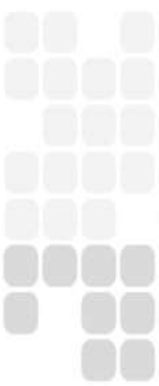
Vad finns under ytan?



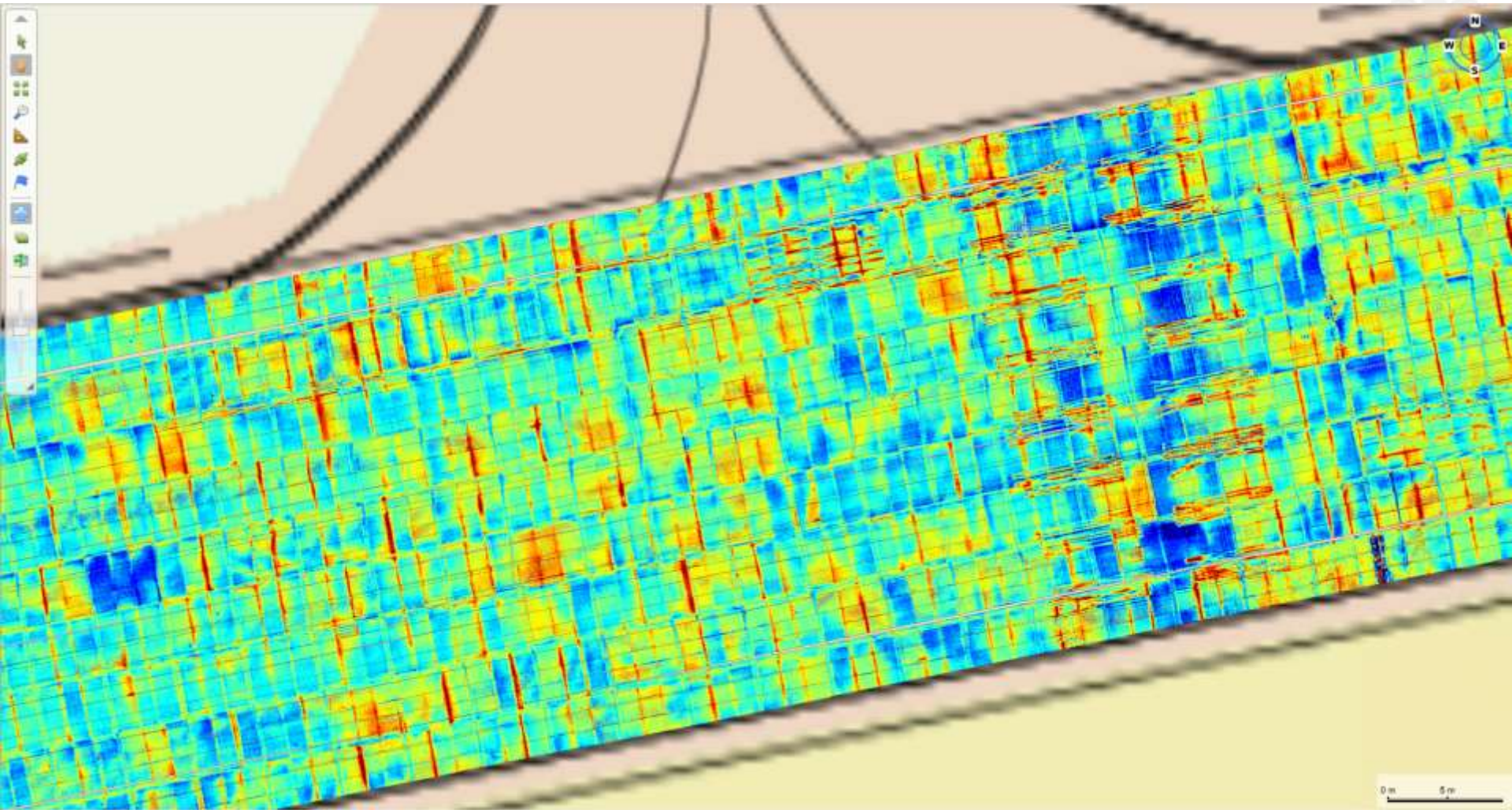
$$\epsilon_1 < \epsilon_2 \ll \epsilon_3 \ll \epsilon_4$$

Vad kan man hitta?

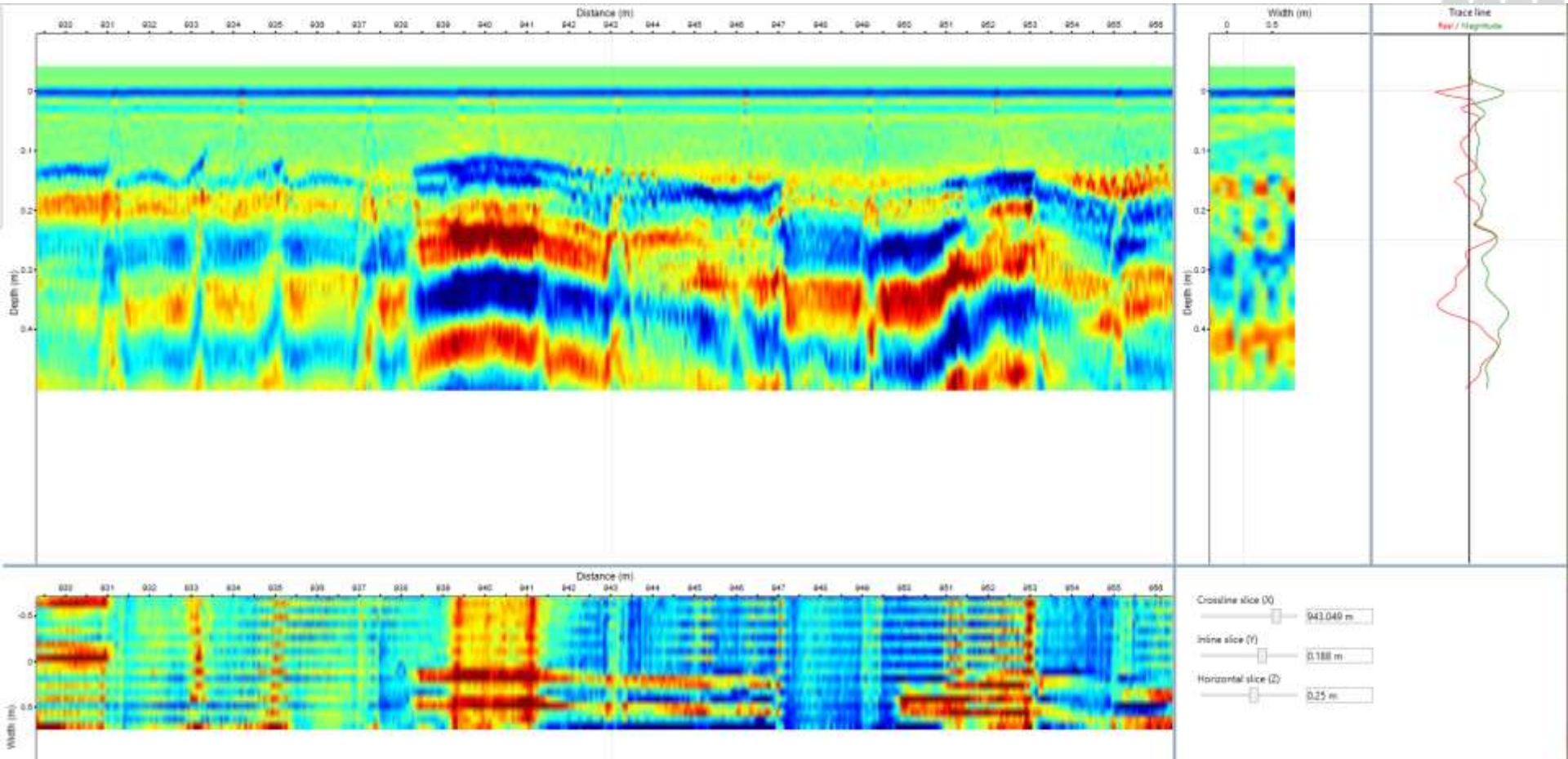
- Hålrum under mark, fyllda med vatten eller luft
- Tjocklek på beläggning
- Armeringsjärn
- Ledningar
- Etc



GPR Bodø flygplats

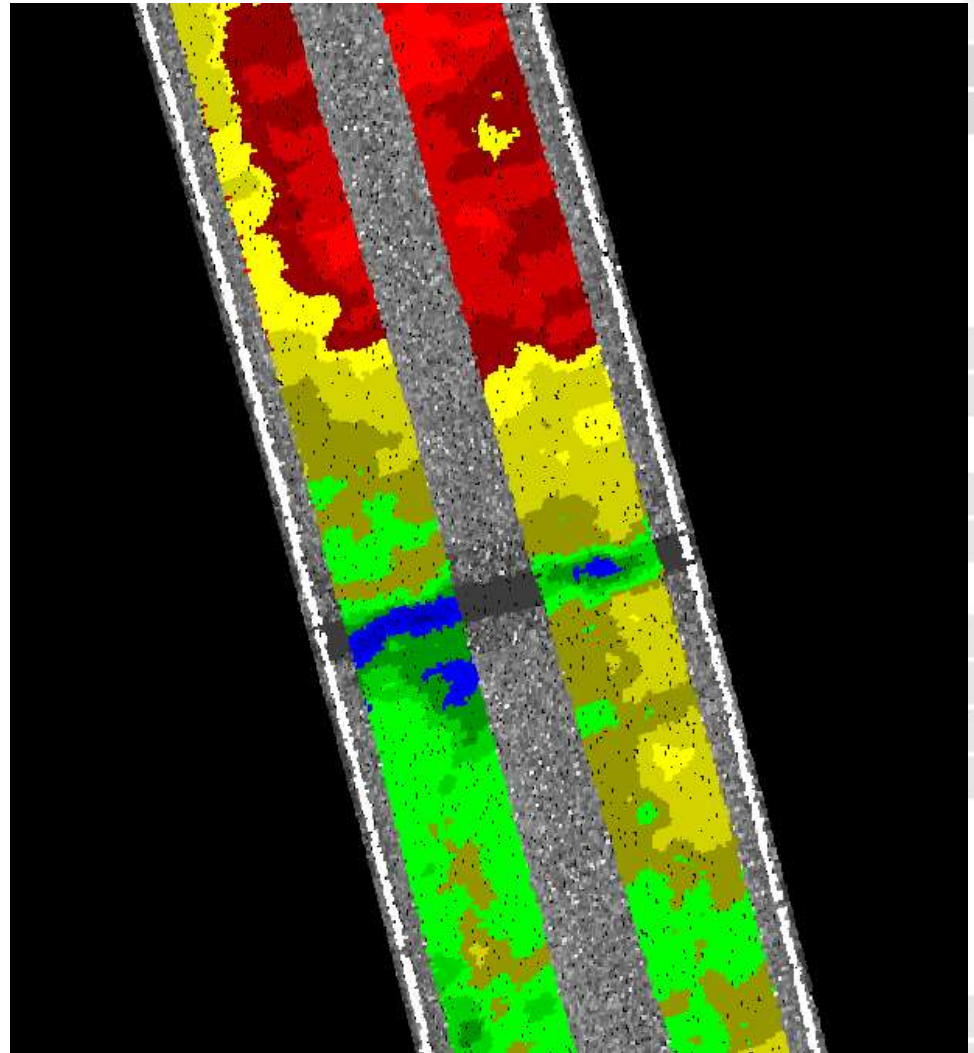


GPR Bodø flygplats



Radar + Laser

Beläggningsens tjocklek



Asfaltens tjocklek



PÅ MARKEN



Terrester skanning med högupplöst kamera

Leica P20



PLS – Personal Laser Scanning



GeoSLAM ZEB



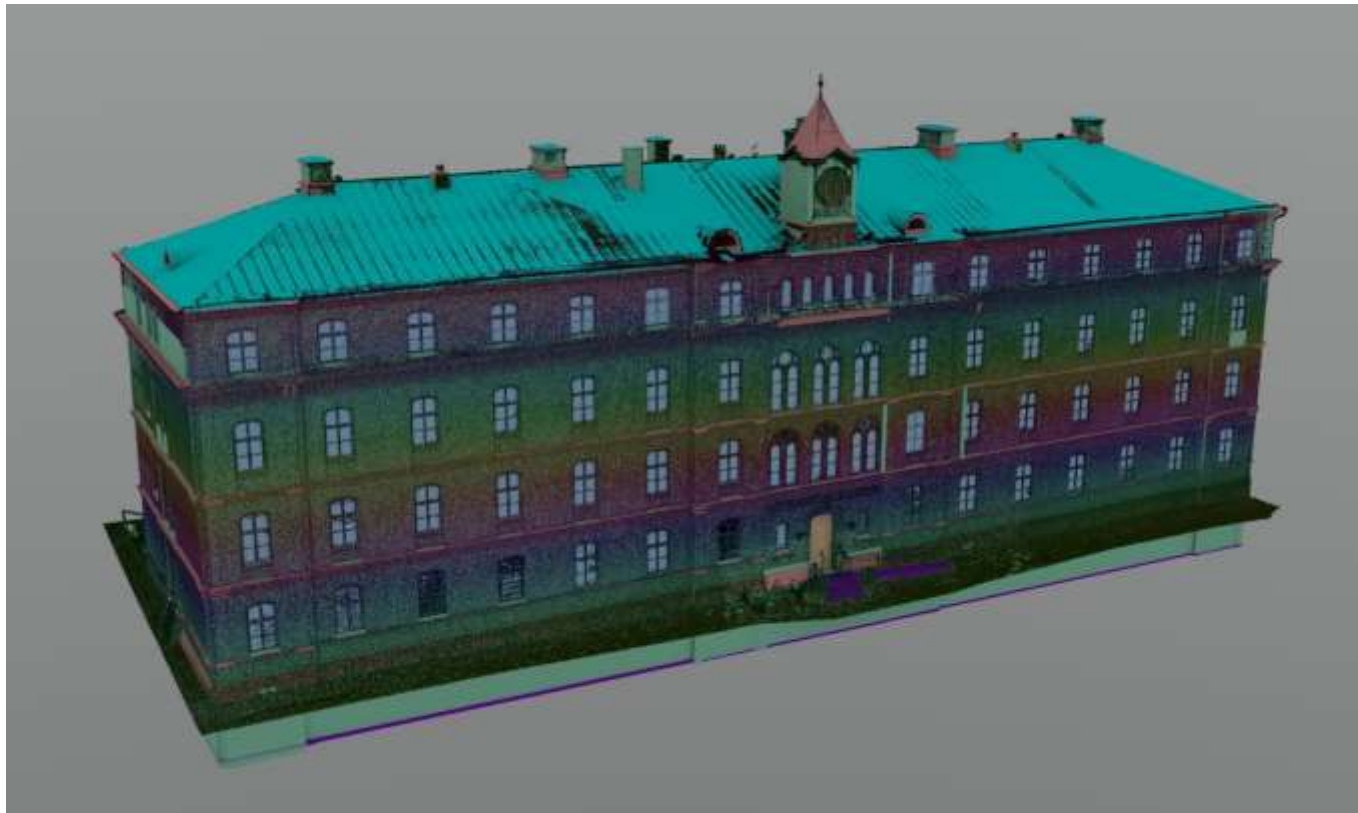
Skapa referenssystem med signalerade kända punkter



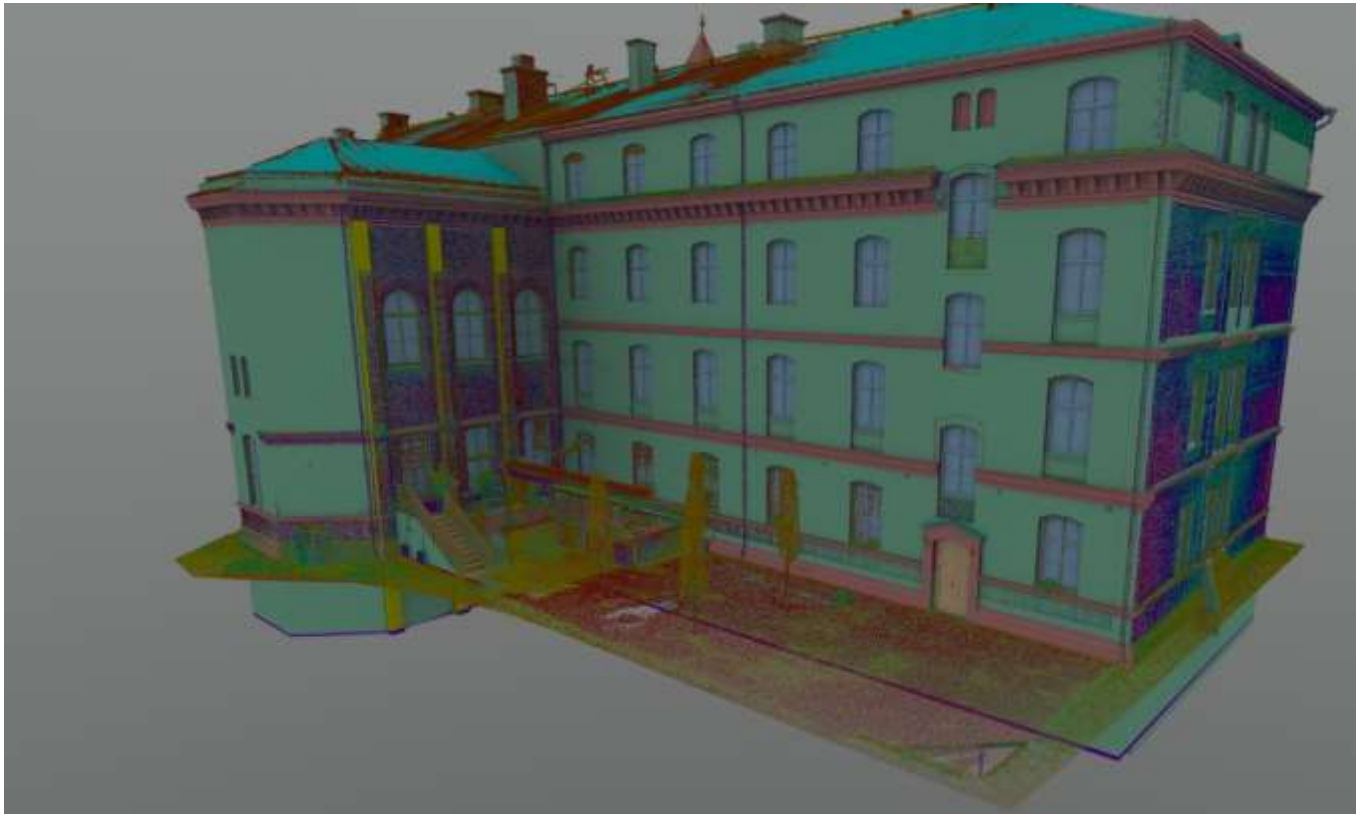
Punktmoln- Enkehuset



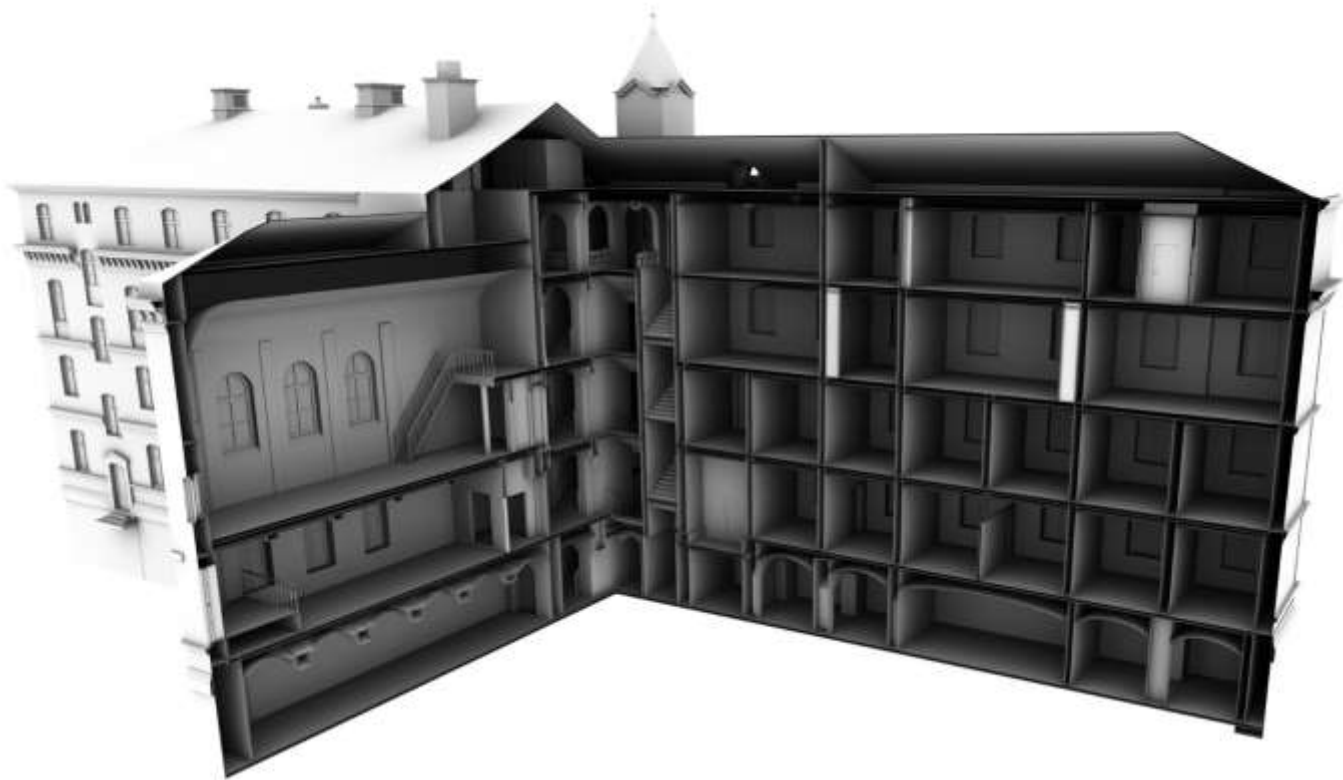
Punktmoln



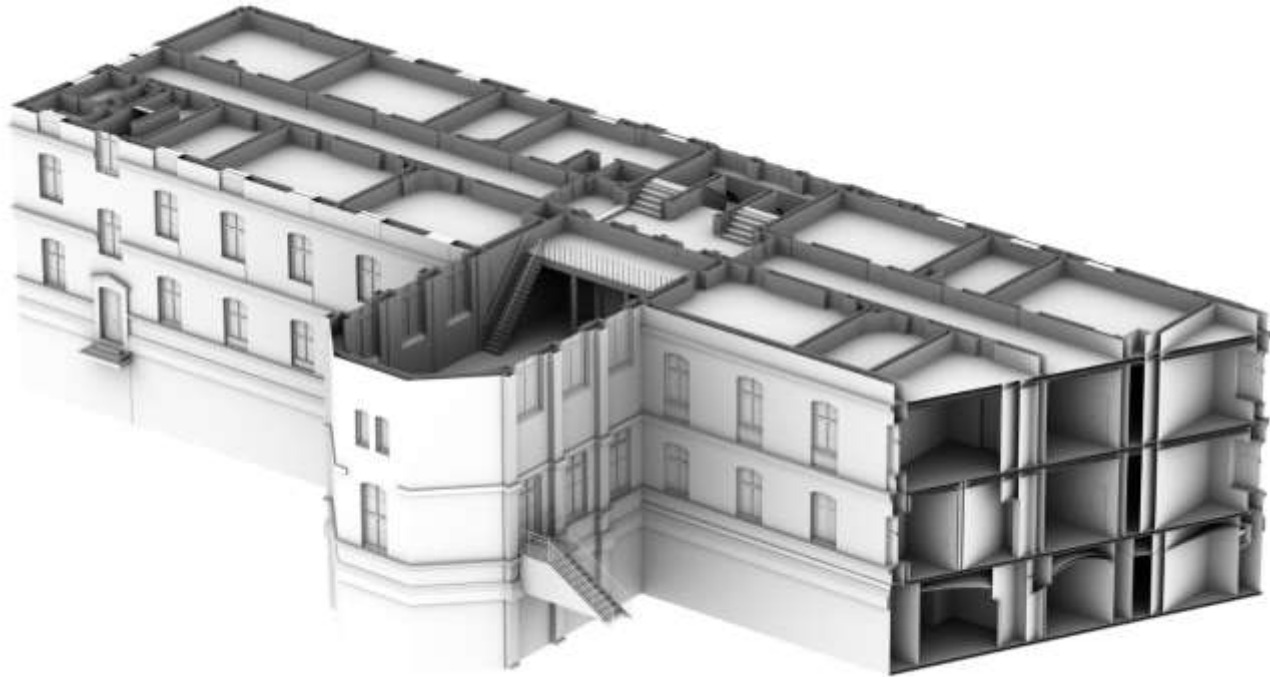
Punktmoln -> BIM



BIM



BIM













MOBIL INSAMLING



Bilburen - pulslaser



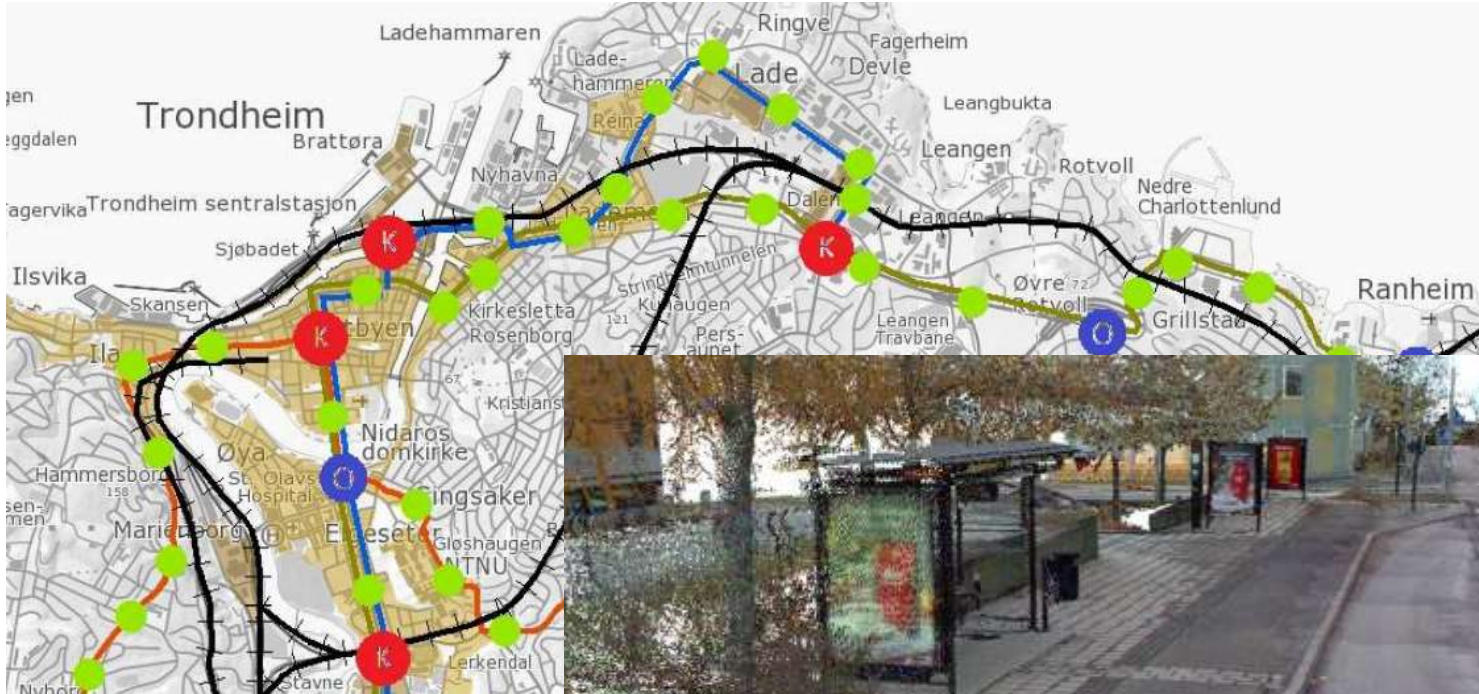
Optech Lynx

2 st laserskannrar

1 st 360-kamera (6 kombinerade kameror)

Inmätning av busshållplatser i Trondheim

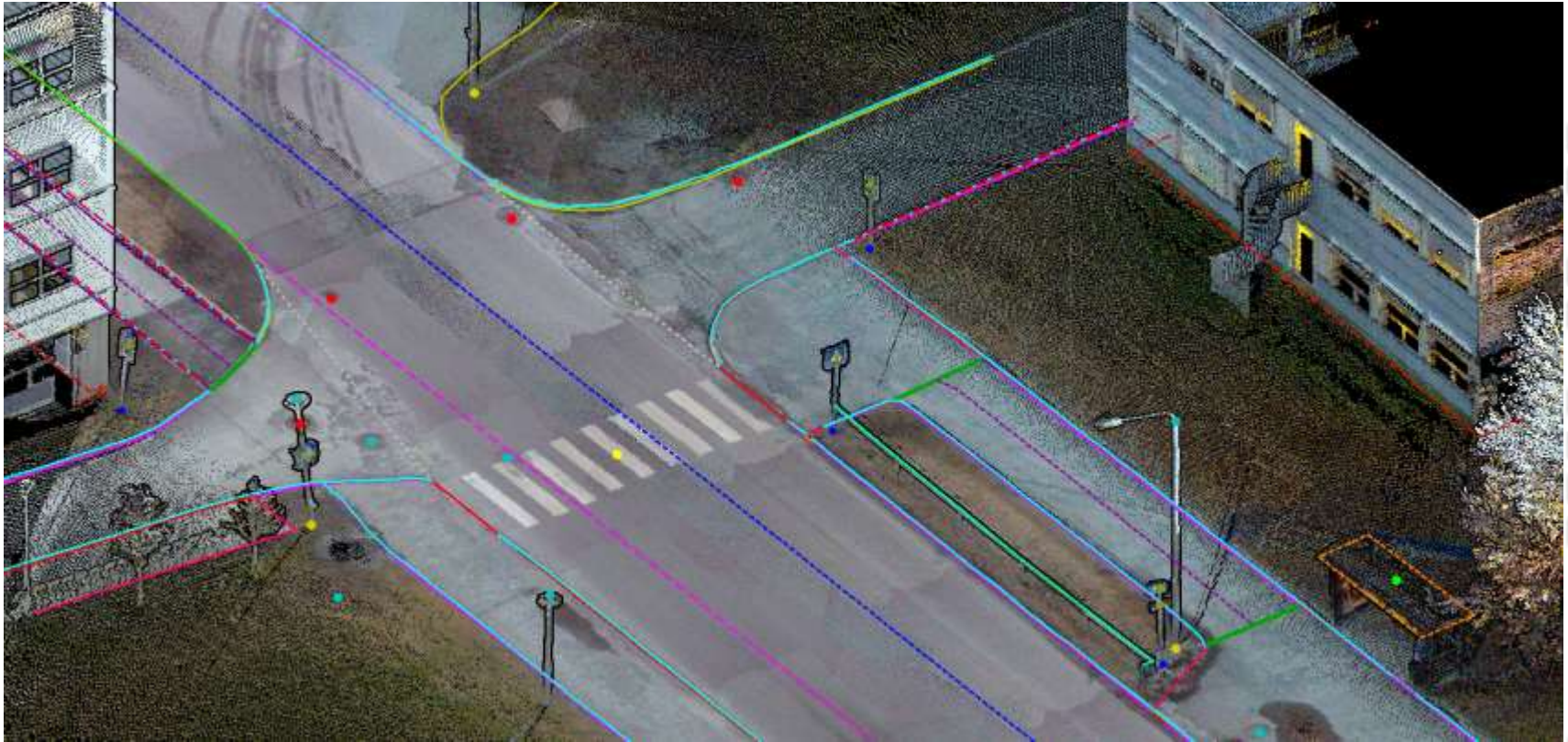
Halverade kostnader mot traditionella metoder



Järnväg



Vägar/gator



Bilburen - faslaser

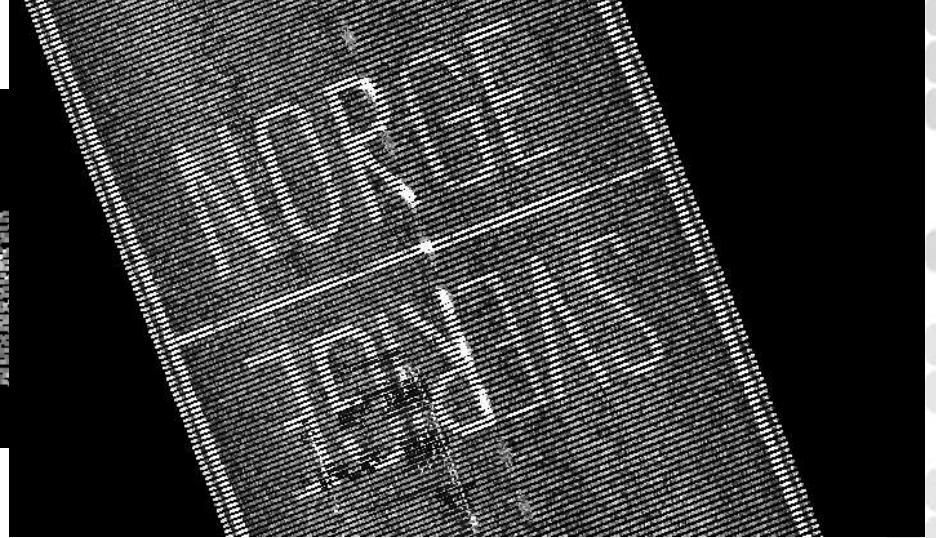
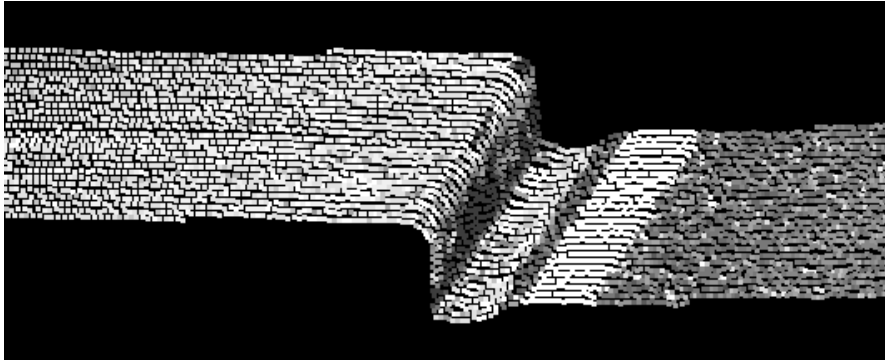
Viatech



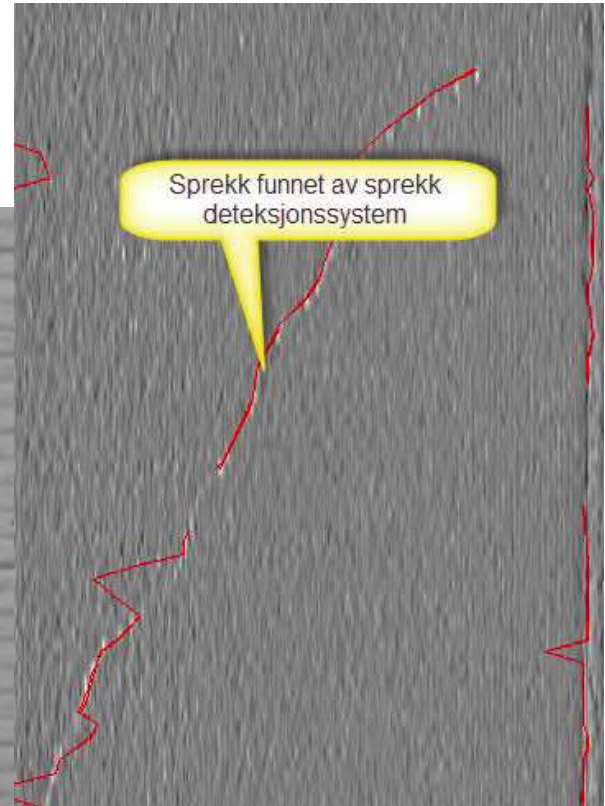
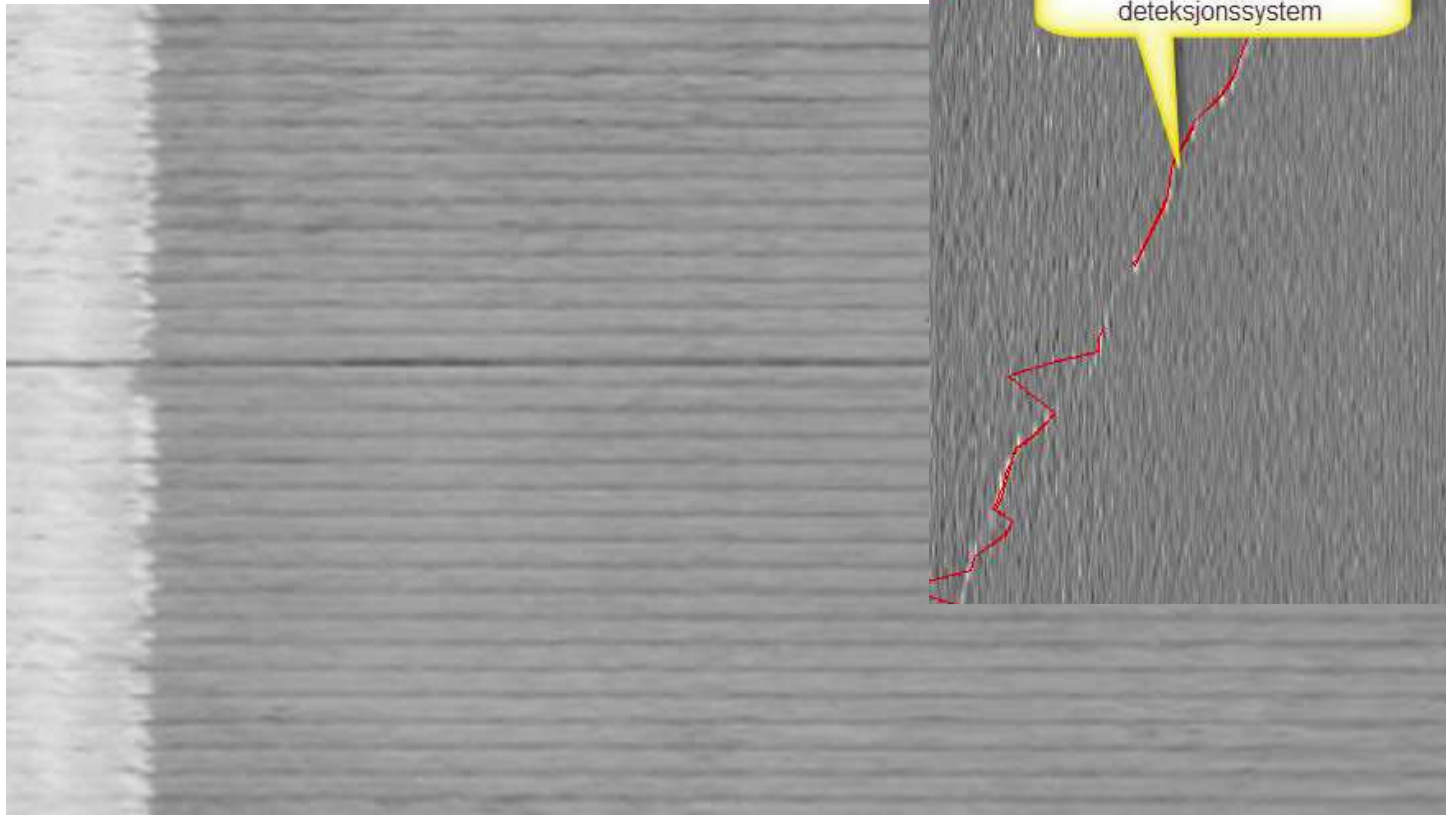
[Zoller+Fröhlich Profiler 9012A](#)



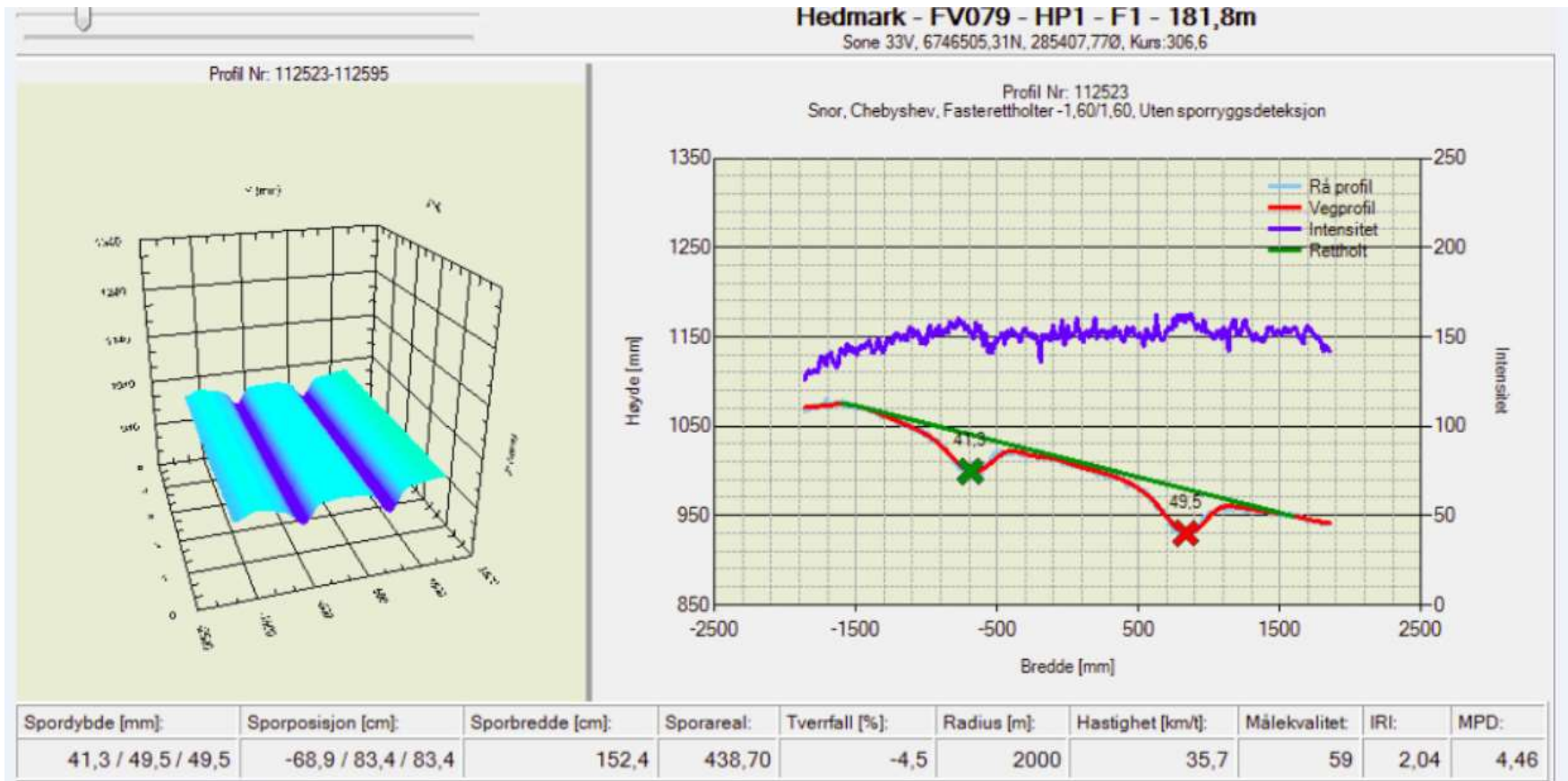
Brus << 1mm



Skador, sprickor



Struktur/spårdjup i belægningen



Mätning från båt



Stockholms hamnar

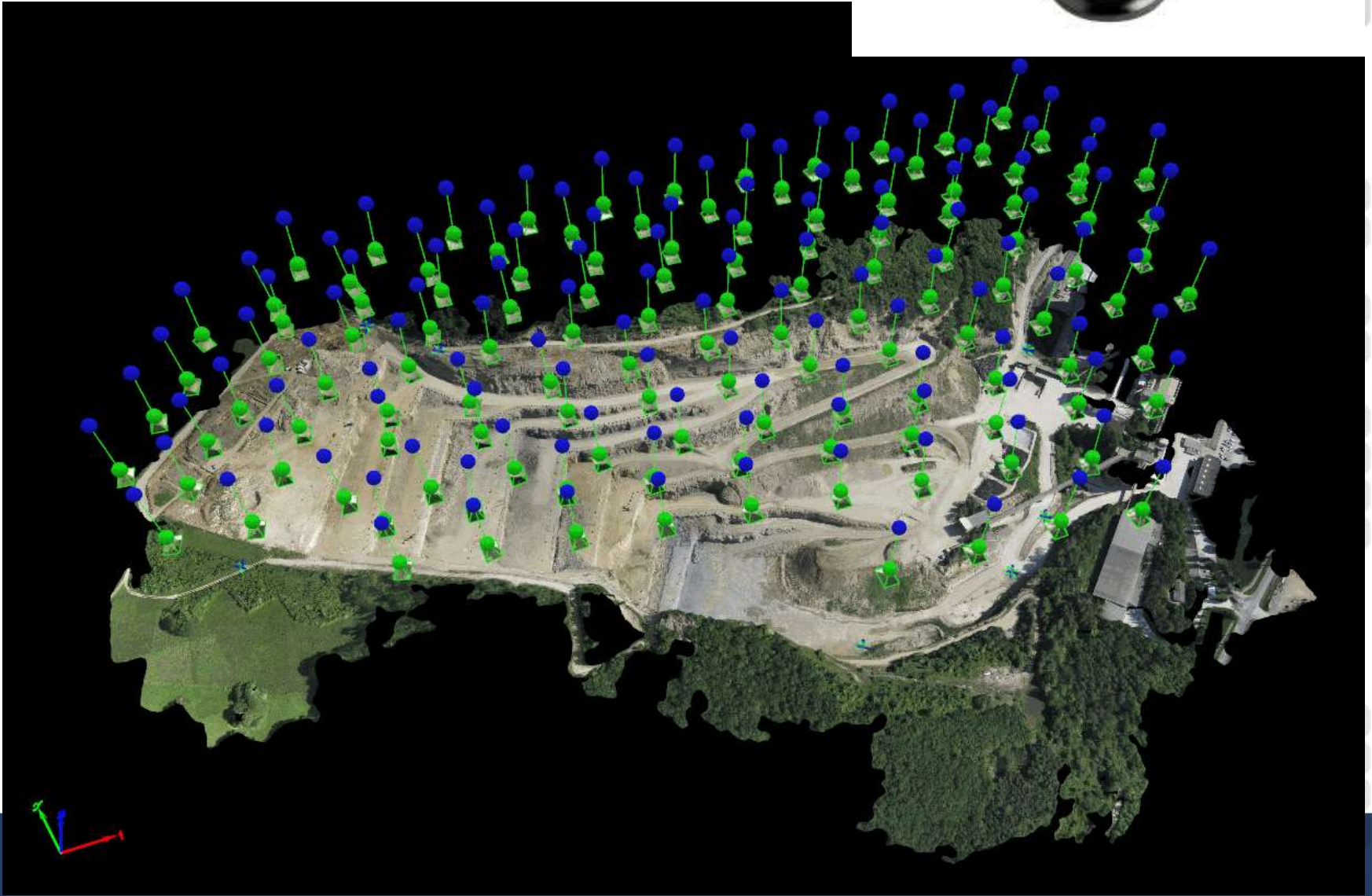




DRÖNARE



Drönare med kamera

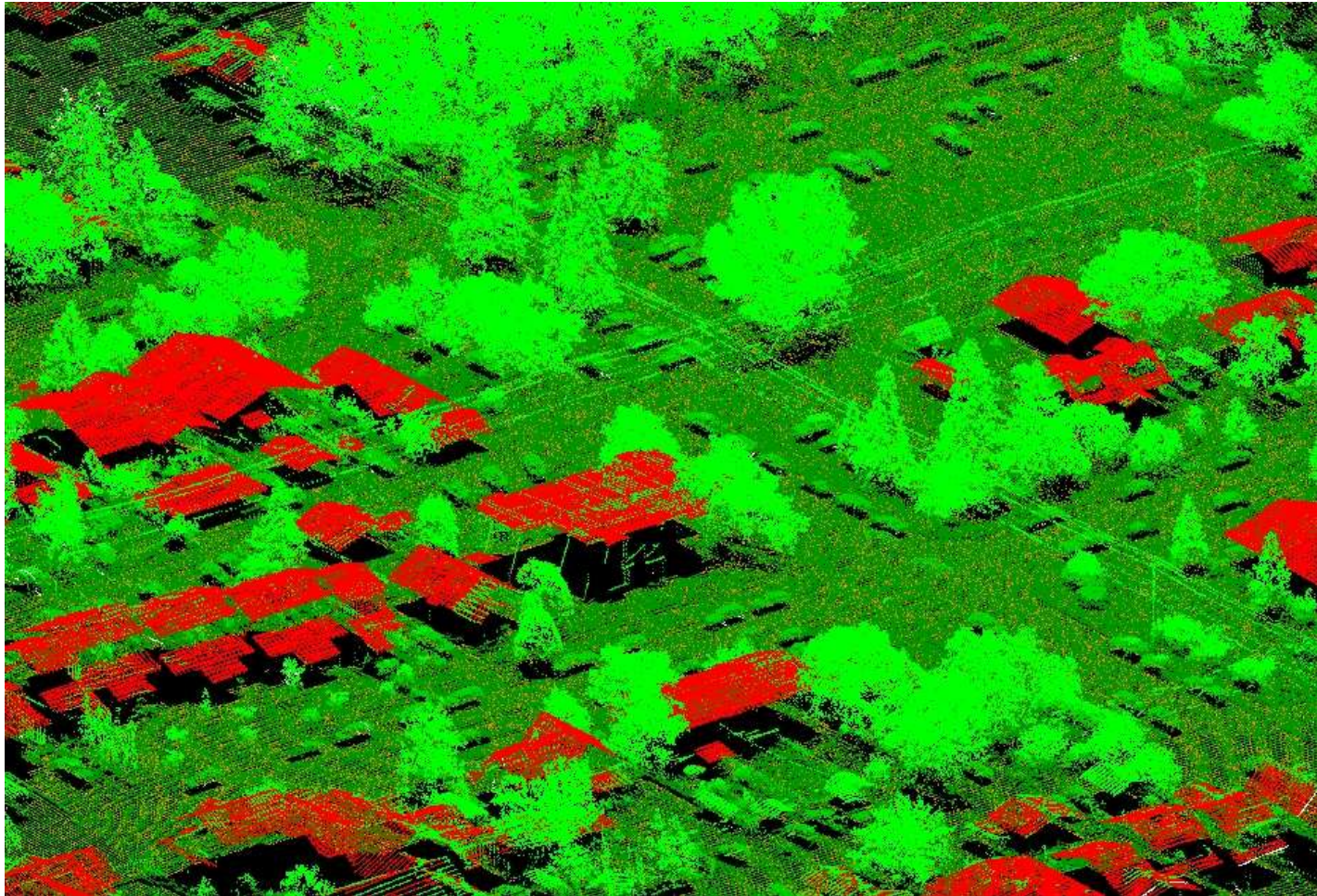




Laserskanning från drönare



Laserdata från drönare



FLYGBURNA SENSORER

Förutom de traditionella.....



SCOUT-systemet, "drönarteknik" på bemannad helikopter

En enklare kamera med en enklare GPS på en lättare helikopter



Punktmoln från SCOUT - skog



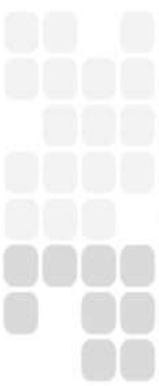
Punktmoln från SCOUT - Östersund



Östersund – Färgat punktmoln RGB



Östersund – Sant ortofoto



Östersund – DSM



Östersund – Sol- och Skuggstudier, solelpotential



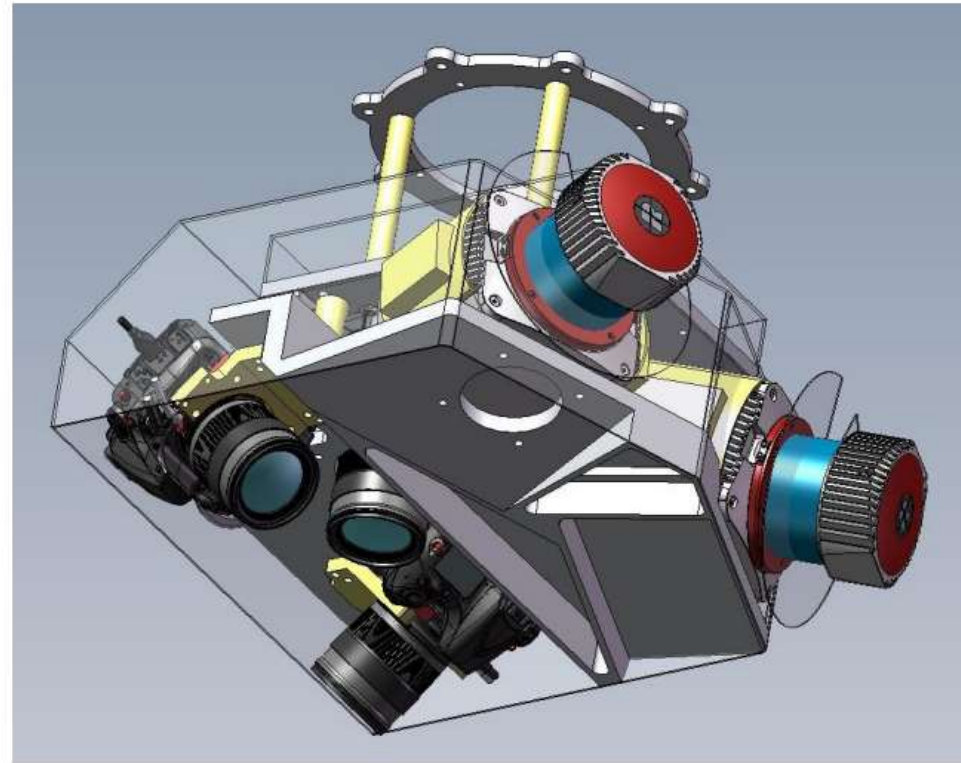
Mer avancerad korridorkartering

Typiskt väg, järnväg, kraftledning



MIDAR-H (Dual VUX-1LR/MIDAS-3)

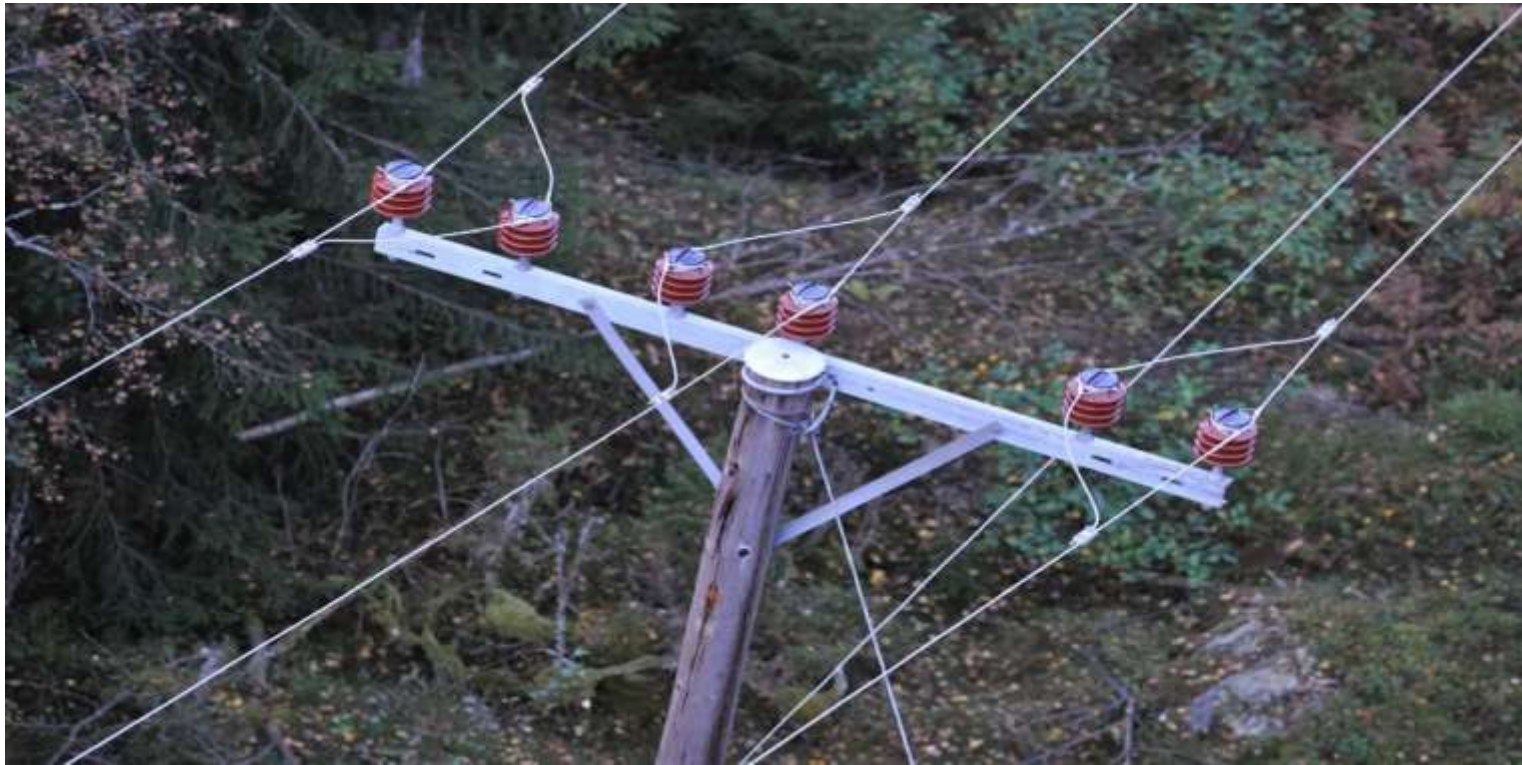
- System components:
 - Gyro-stabilized platform
 - 2 Riegl VUX-1LR laser scanners
 - 2 oblique cameras (45 deg fwd/bwd)
 - 1 vertical camera
 - Applanix AP50 GNSS/IMS system
 - Data og Control rack
 - Tracker Flight Management System



Exempel - punktmoln



Exempel - snedbilder



Exempel - snedbilder



UltraCam Osprey Prime Mark 3 Premium (Ultracam Osprey Prime-II)

Oblique and vertical photography

	<u>Focal Length</u>	
Nadir PAN	82.0 mm	
Nadir RGB and NIR	41.0 mm	
Oblique Sensor Heads	120.0 mm	
	<u>Frame Format / Pixel Size</u>	
Nadir PAN	13470 * 8670	5.2 μm
Nadir RGB	6735 * 4335	5.2 μm
Nadir NIR	6735 * 4335	5.2 μm
Left/Right/Fwd/Bwd	10300 * 7700	5.2 μm



Leica PAV80 gyro-mount



UltraNav 510 (FMS + GNSS/INS)

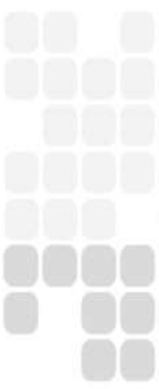
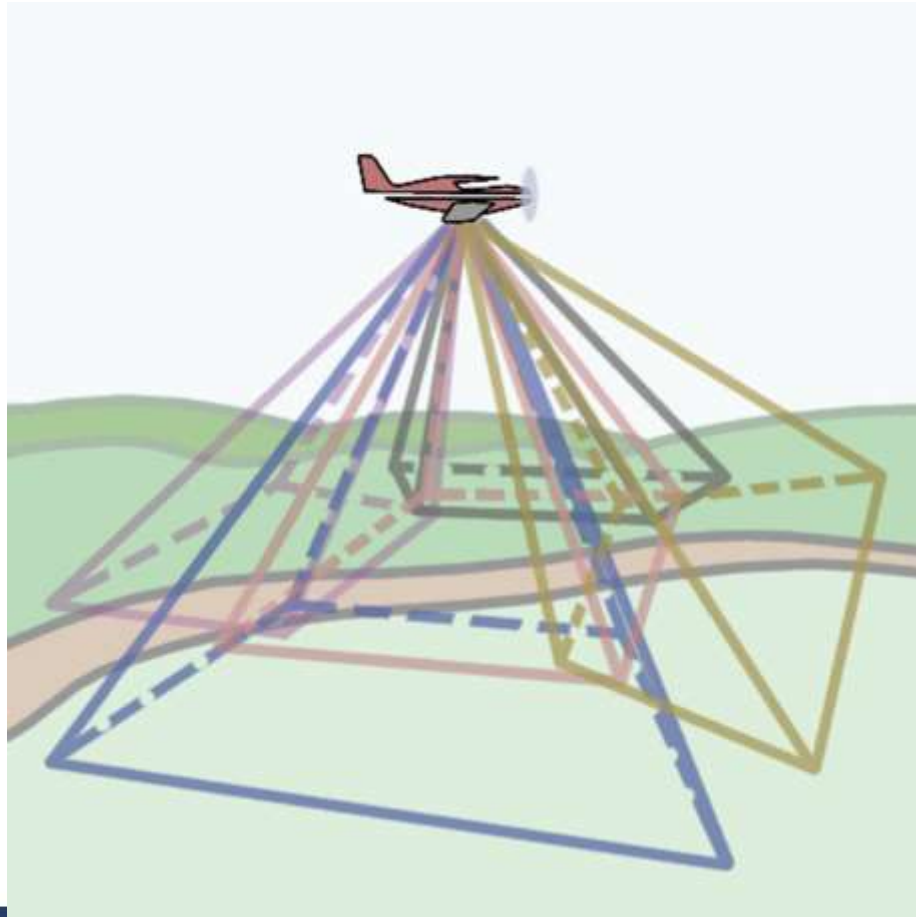
(Equivalent to POSTrack 510 V6)



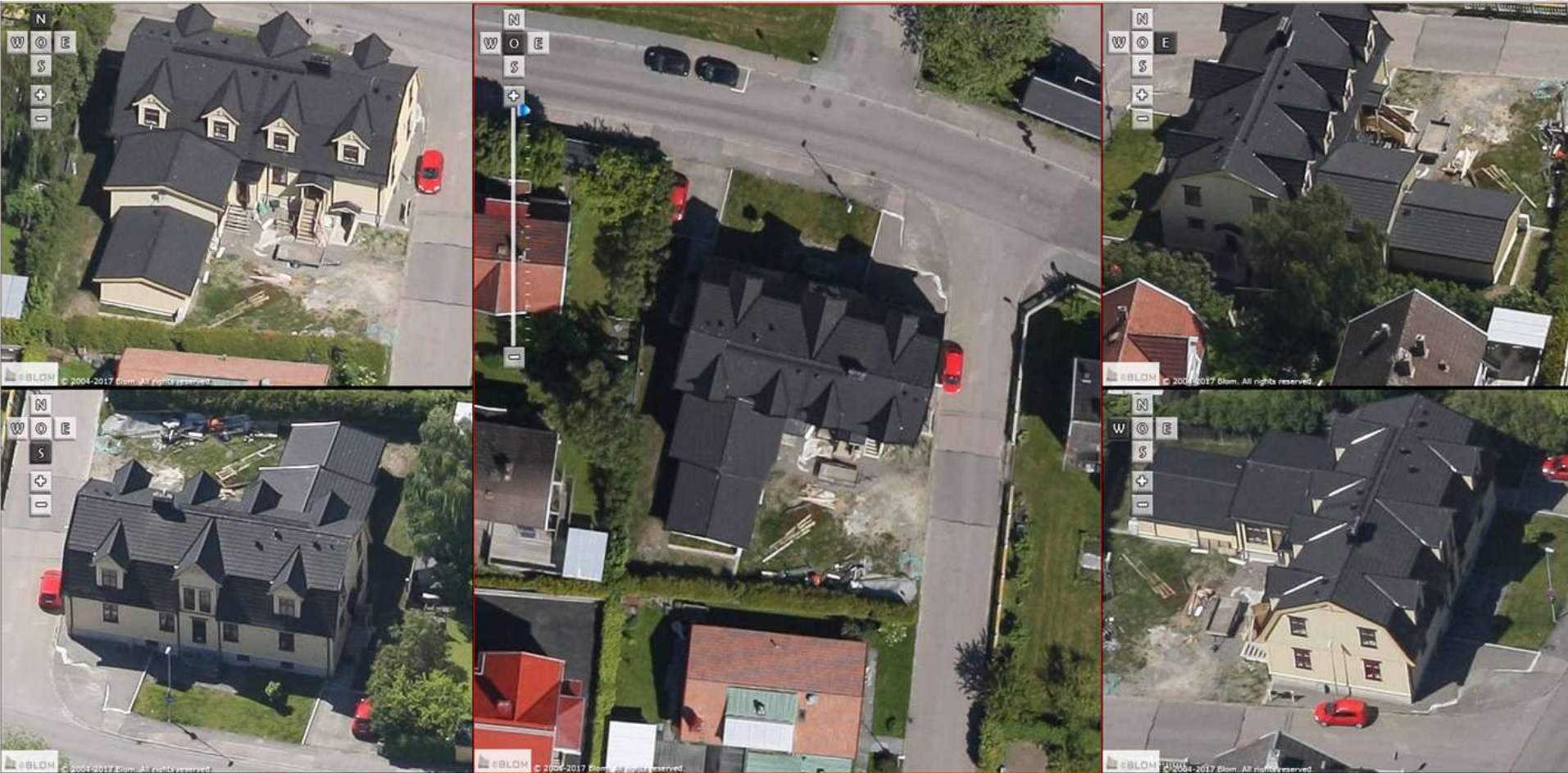
News in 2017:

2 additional Storage Units, 4 in total.





Exempel snedbilder



Exempel på snedbilsprodukt: texturerad 3D-modell



HySpex: Hyperspektral pushbroom-kamera



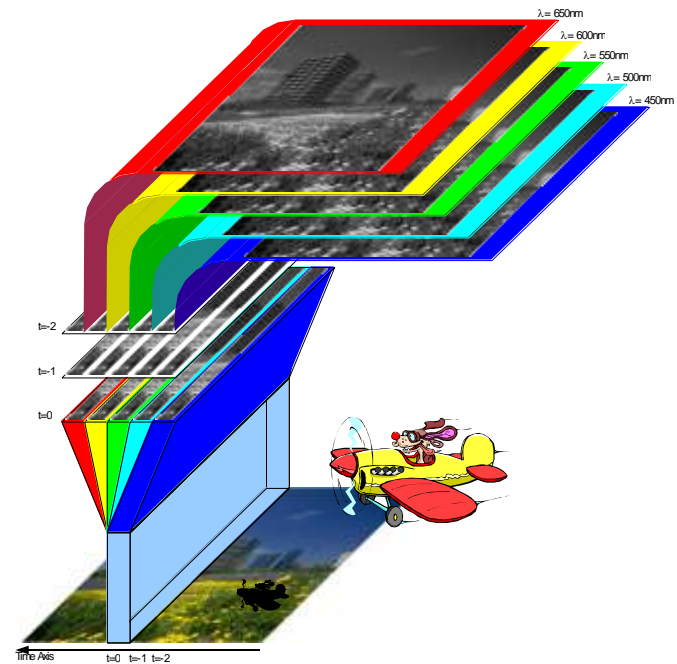
- Kombineras med laser
- Vegetationskartering
- Arkeologi
- Geologi
- Miljöforskning

- 2 sensorer (VNIR 0.75–1.4 μm + SWIR 1.4–3 μm)
- **Känslighet 0,4 – 2,5 μm**
- Upplösning 1600 – 320
- Aktiva band 160 + 256
- FOV 17° och 14° (field ext available)

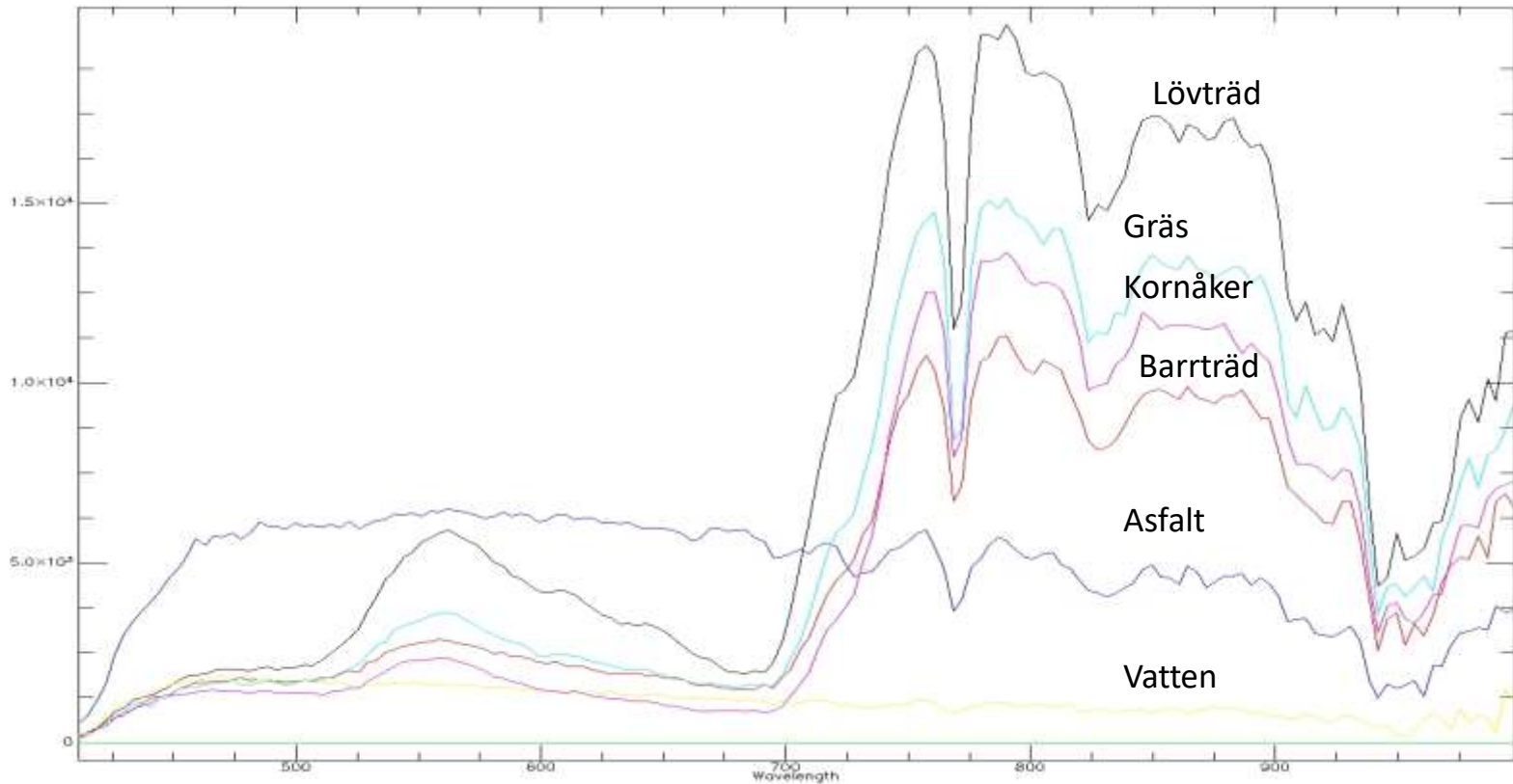


HySpex, pushbroom-kamera

- Varje «bild» avbildar en smal linje som splittas upp i sina spektrala komponenter
- Den andra rumsliga riktningen uppstår vid flygplanets rörelse framåt
- Resultat: En kontinuerlig bild för varje färgkanal (Alt.: Ett spektrum för varje pixel)



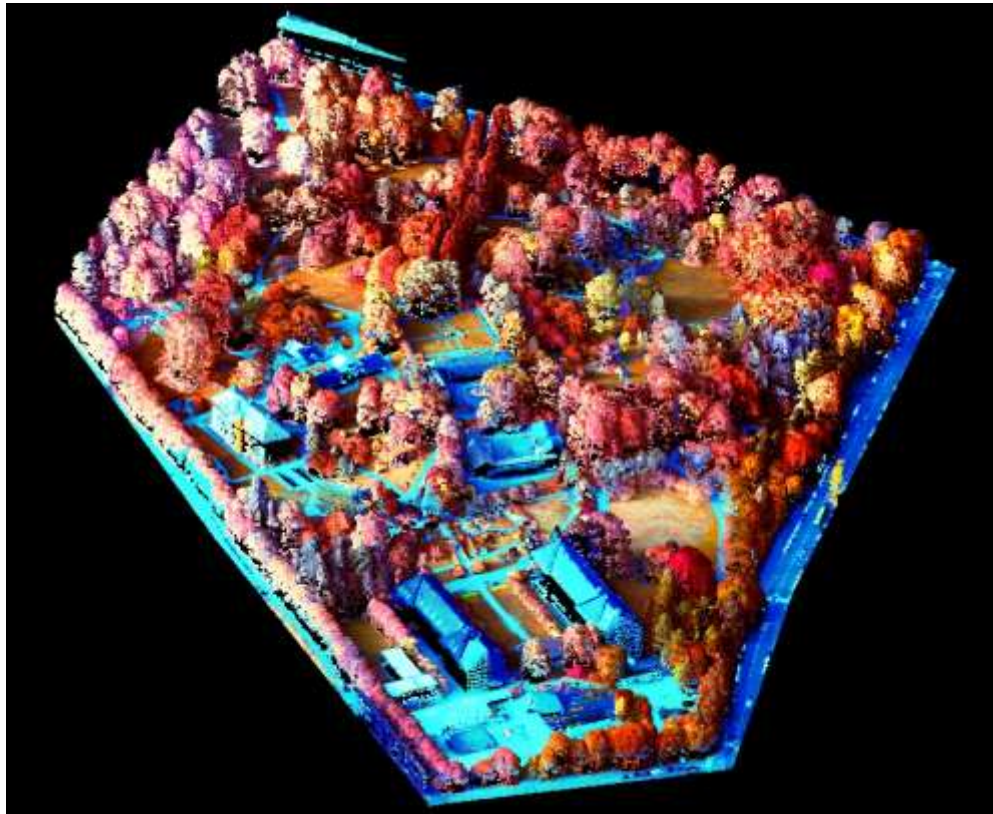
HySpex exempeldata



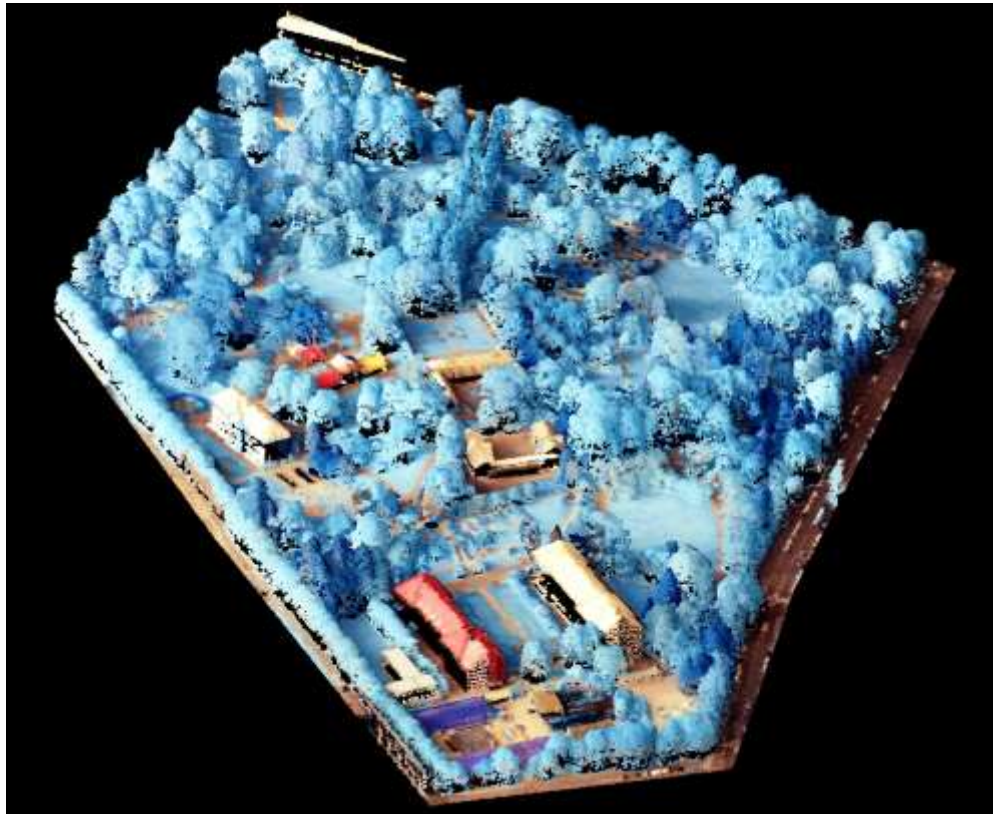
HySpex – RGB (3 av > 400 band)



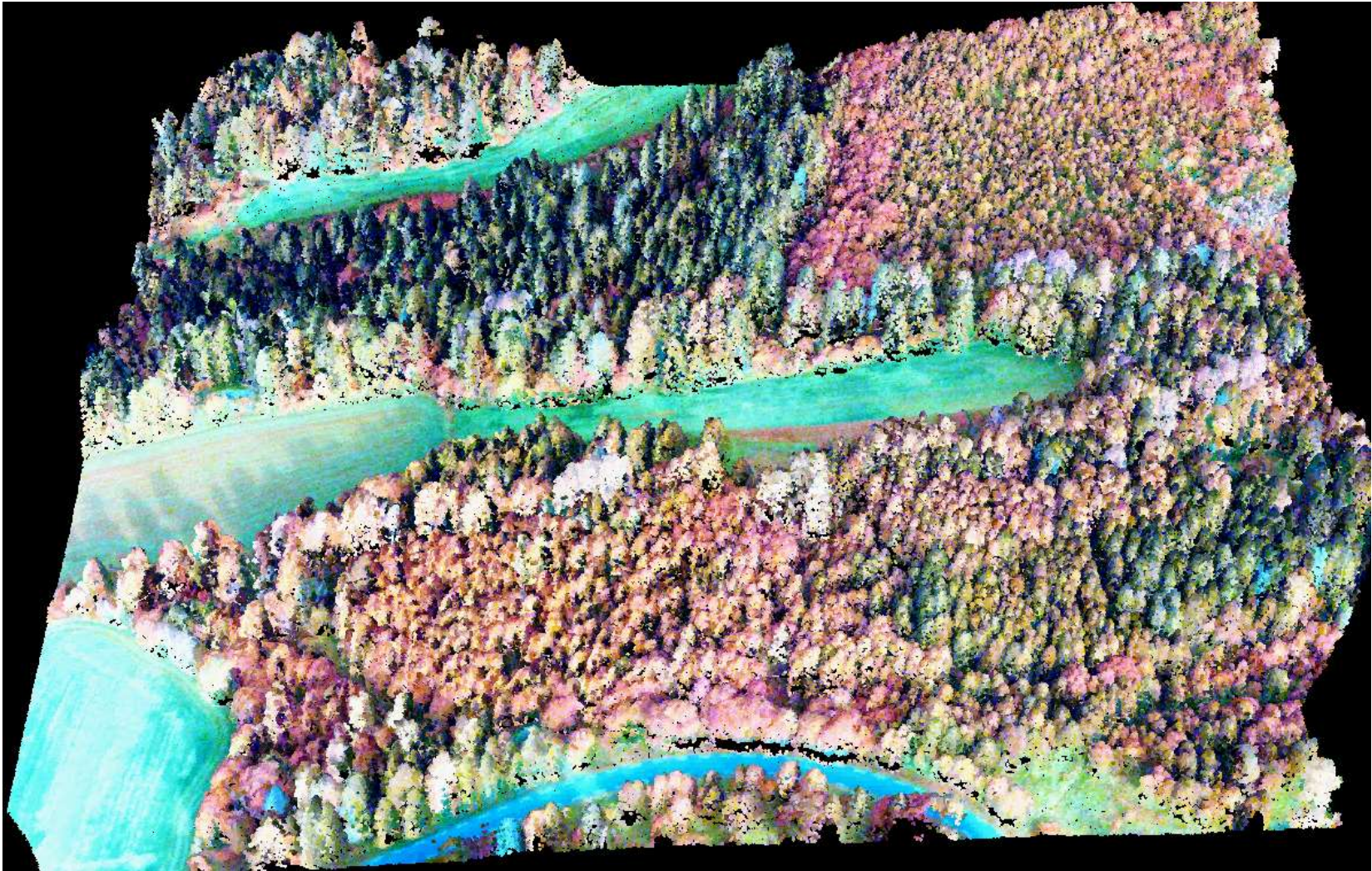
HySpex - VNIR



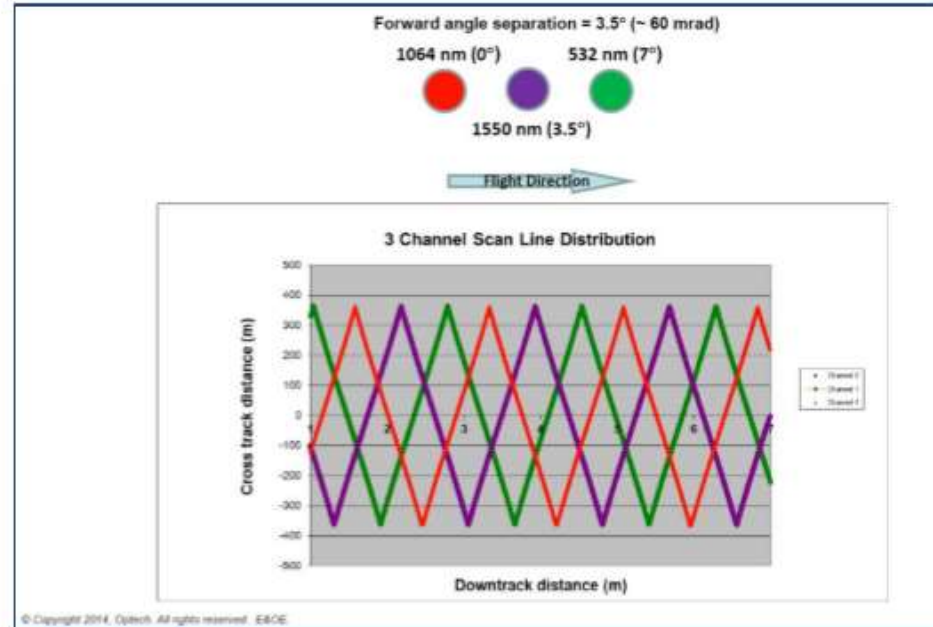
HySpex - SWIR



Exempel Hadeland, VNIR



Multispectral LiDAR Sensor



SOMAG GSM4000 Gyro-Mount



- Laser pulses with three different wavelengths
 - 532 nm, 1064 nm og 1550 nm
 - Max PRF = 3 x 300 kHz = 900 kHz
- News in 2017:
 - PhaseOne iXU-RS1000 (100 MP) camera with CMOS sensor (RGB) and 70 mm lens
 - New (and improved) full waveform digitizer (IWR-3)

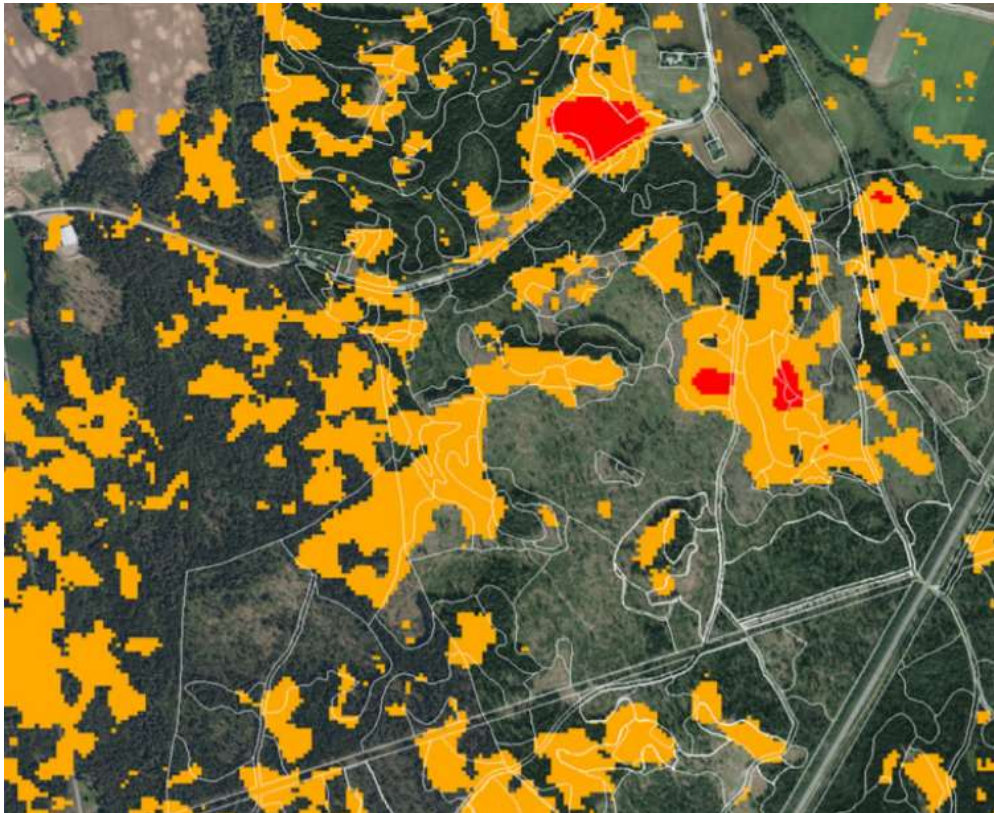
Multispektral Lidar



SATELLITBILDER



Kostnadseffektiv övervakning av nyckelbiotoper från Sentinel-2 - bilder – Blom/Norges Skogeierforbund



Summering

- Det finns många olika sensorer!
- Det finns många olika plattformar!
- Det finns många oexploaterade användningsområden!
- Kostnader och effektivitet varierar kraftigt beroende på en rad olika orsaker (utrustningen, plattform, objektets komplexitet, typ av produkt, etc)
- Programvaruutvecklarna försöker hänga med så gott det går..... Men mer utveckling behövs
- Standarder och rekommendationer behöver uppgraderas