

Laserskanning som datakälla inom skog, jordbruk och naturmiljö - verksamhet vid FOI, inst för Lasersystem



Dr. Ulf Söderman

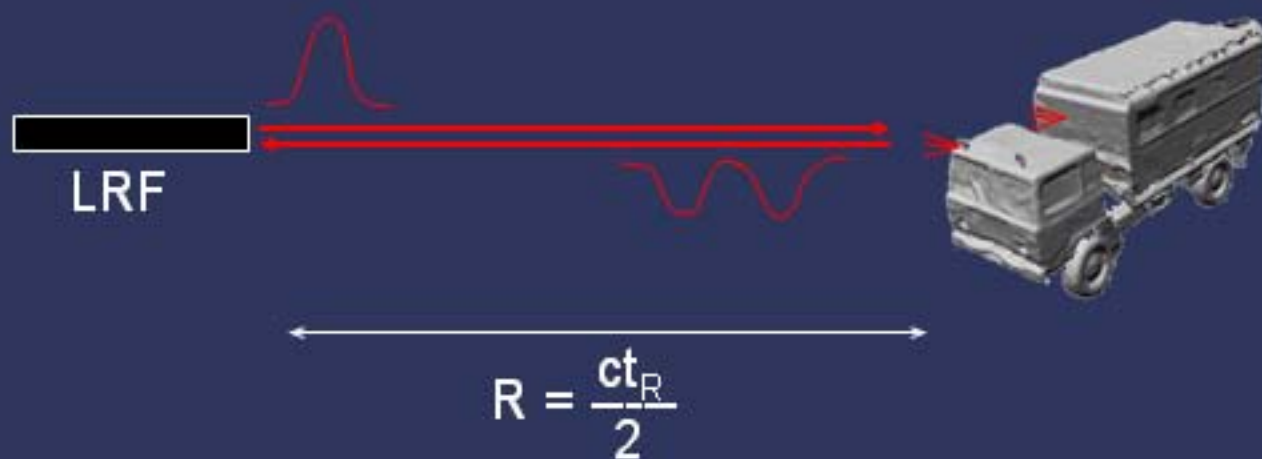
Totalförsvarets Forskningsinstitut, FOI
Avd. Sensorteknik, Inst. för Lasersystem
Email : ulf.soderman@foi.se, simon.ahlberg@foi.se

FoU vid FOI - 3D omvärldsmodeller



Datafångst – markbaserad laserskanning

Laseravståndsmätning – "time of flight"

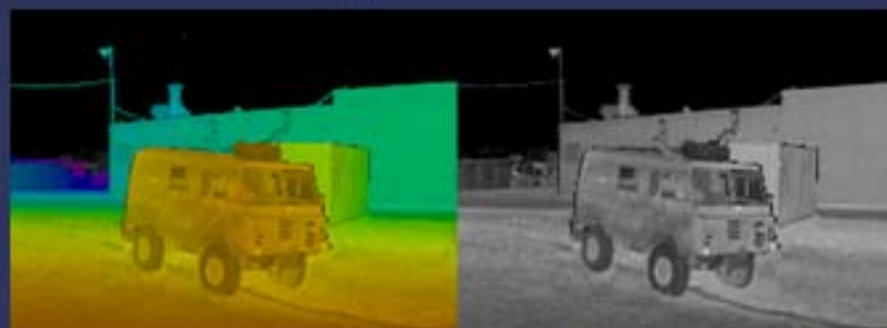


- Gångtiden för laserpulsen ger avståndet
- Avstånd inom "målet" kan lösas upp. Fler avstånd
- Med skanning kan avståndsbilder erhållas

Markbaserad laserskanning

System:

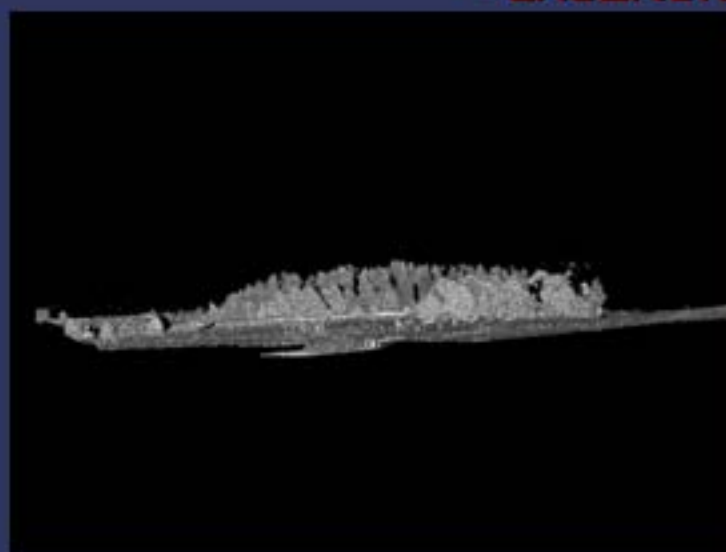
- Optech 1.5 μm , Riegl 0.9 μm ,
- Noggrannhet några cm i x,y,z
- Räckvidd 350 m - 800 m
- Reflektansvärden ger "intensitetsbild"
- Första eller sista eko kan väljas
- Passiv färgkanal för färgbild (Riegl)



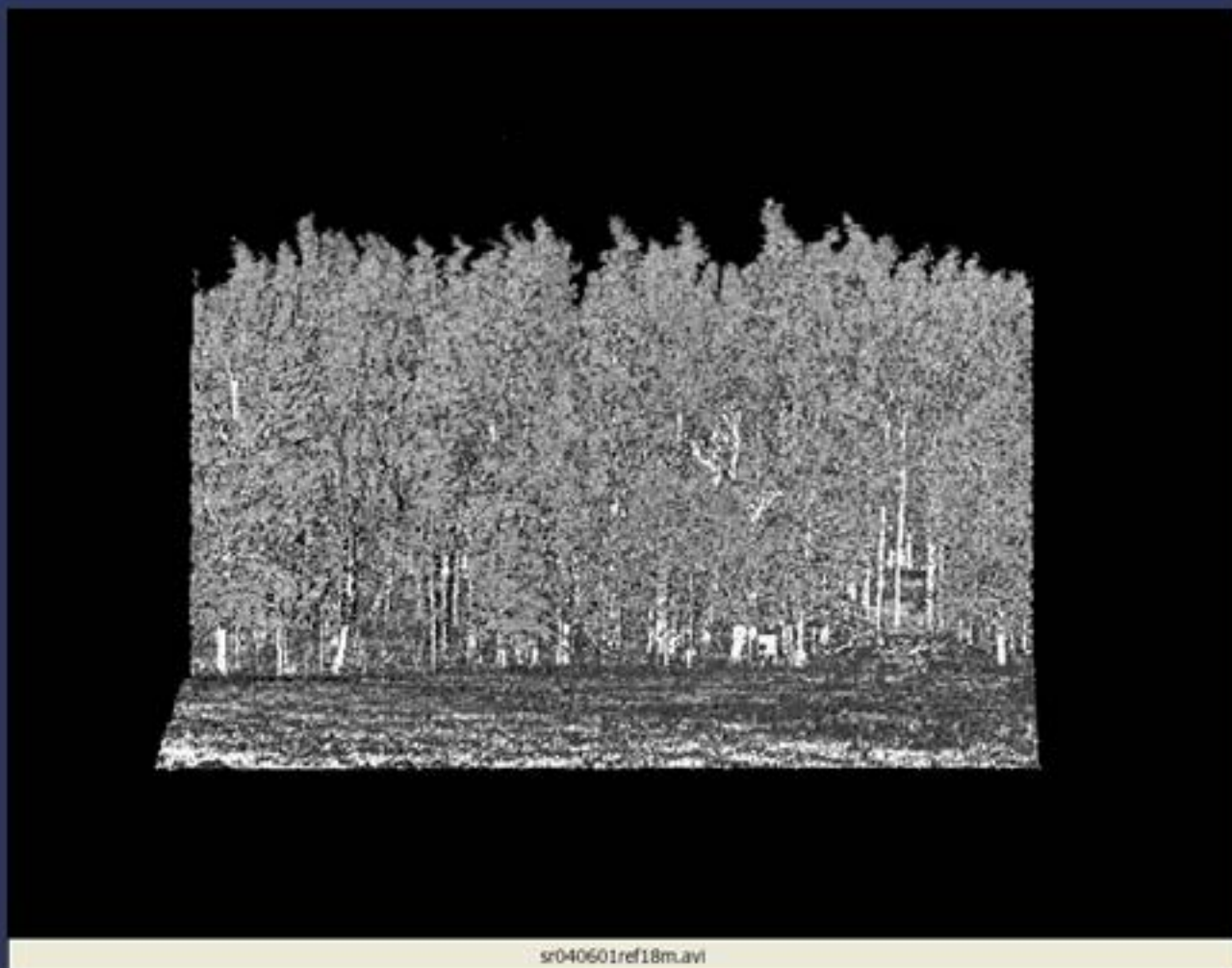
Avstånd+intensitet

Intensitet

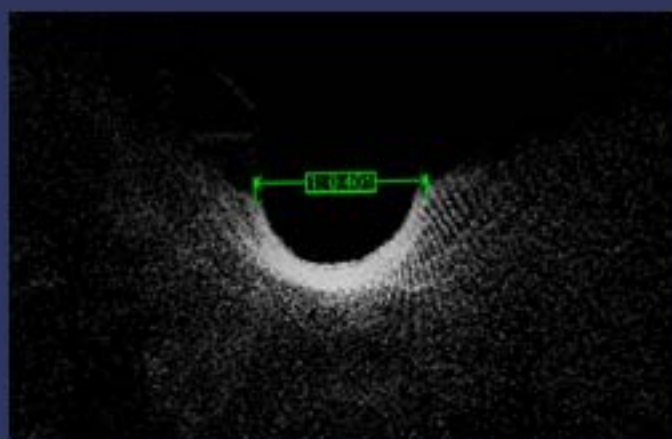
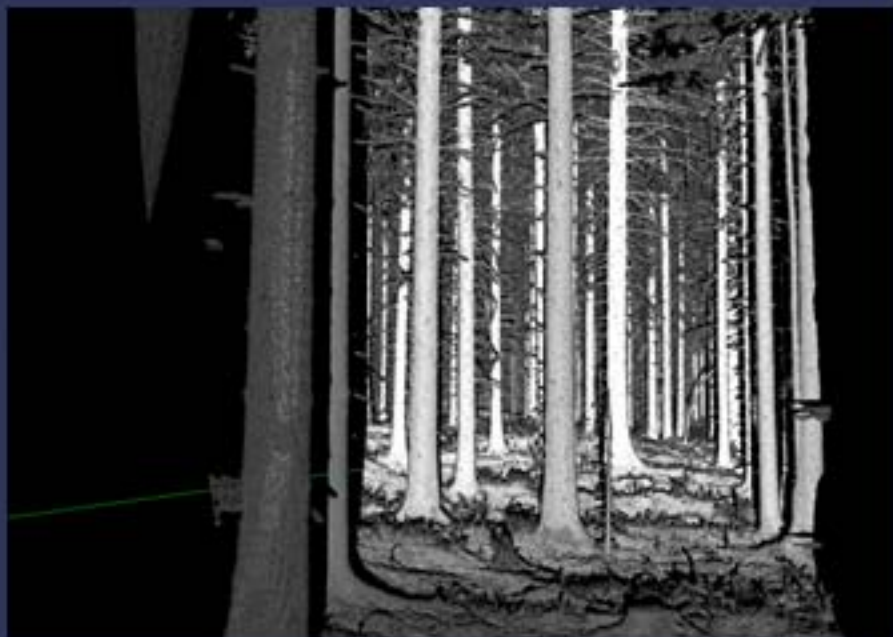
=LASERSIGNATUR



Punktmoln

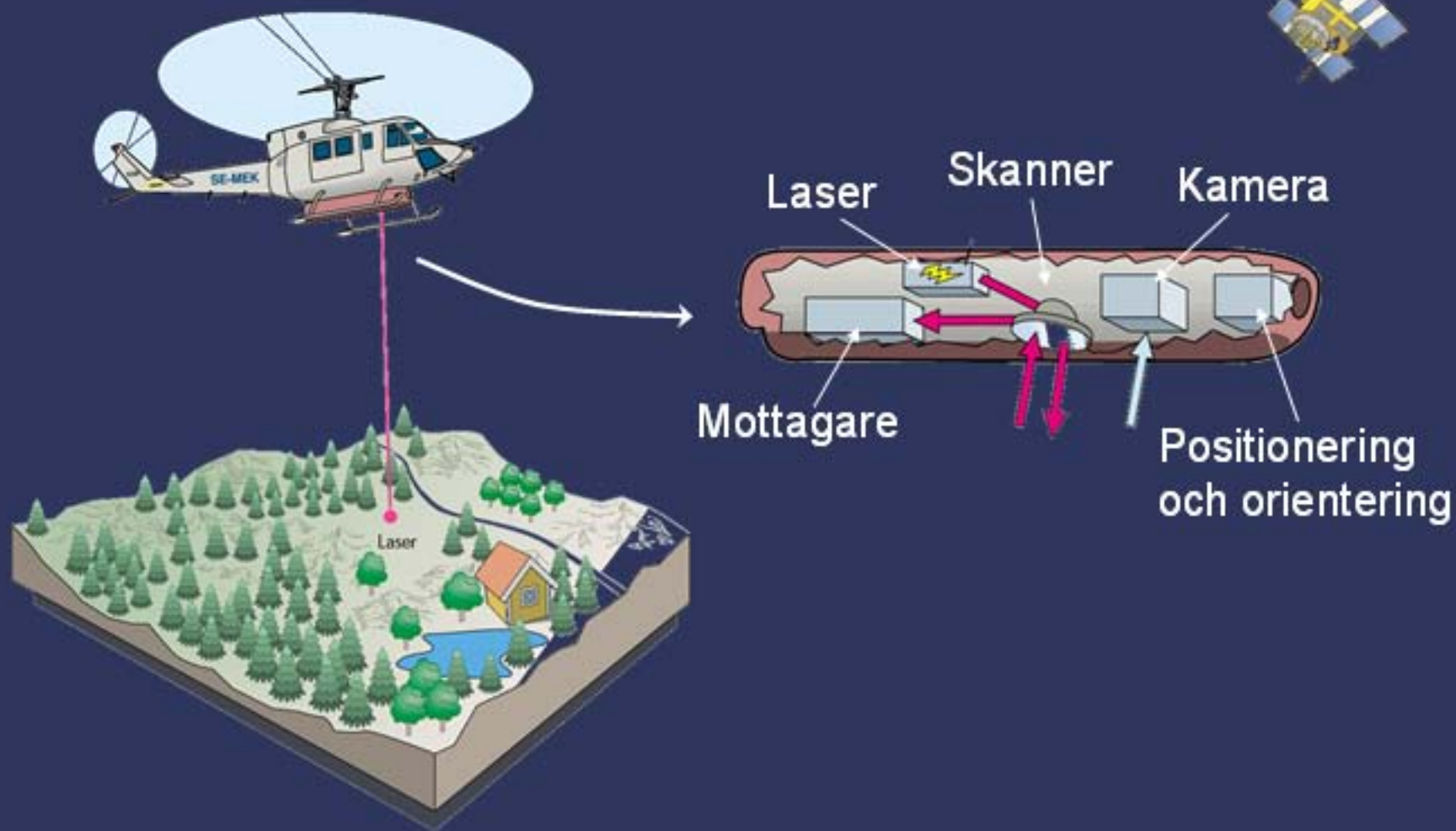


sr040601ref18m.avi



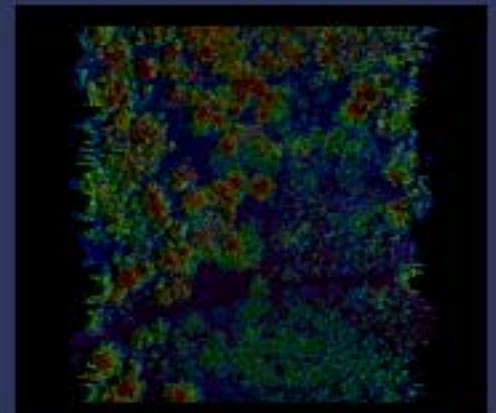
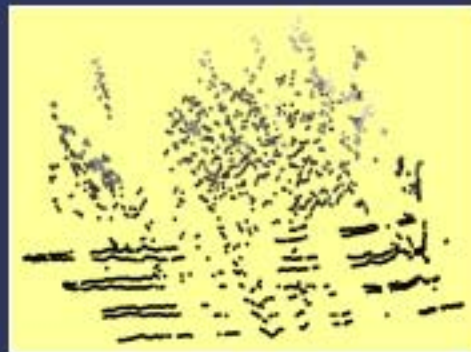
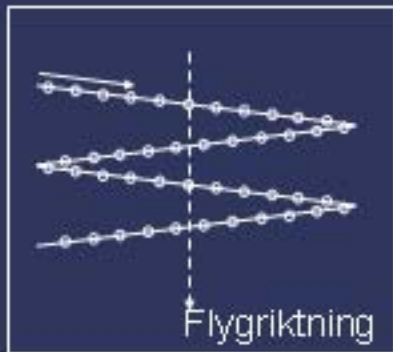
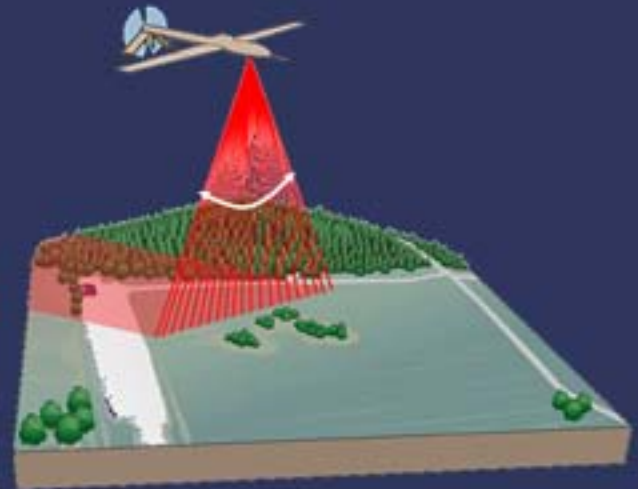
Datafångst – flygburen laserskanning

Flygburen laserskanning

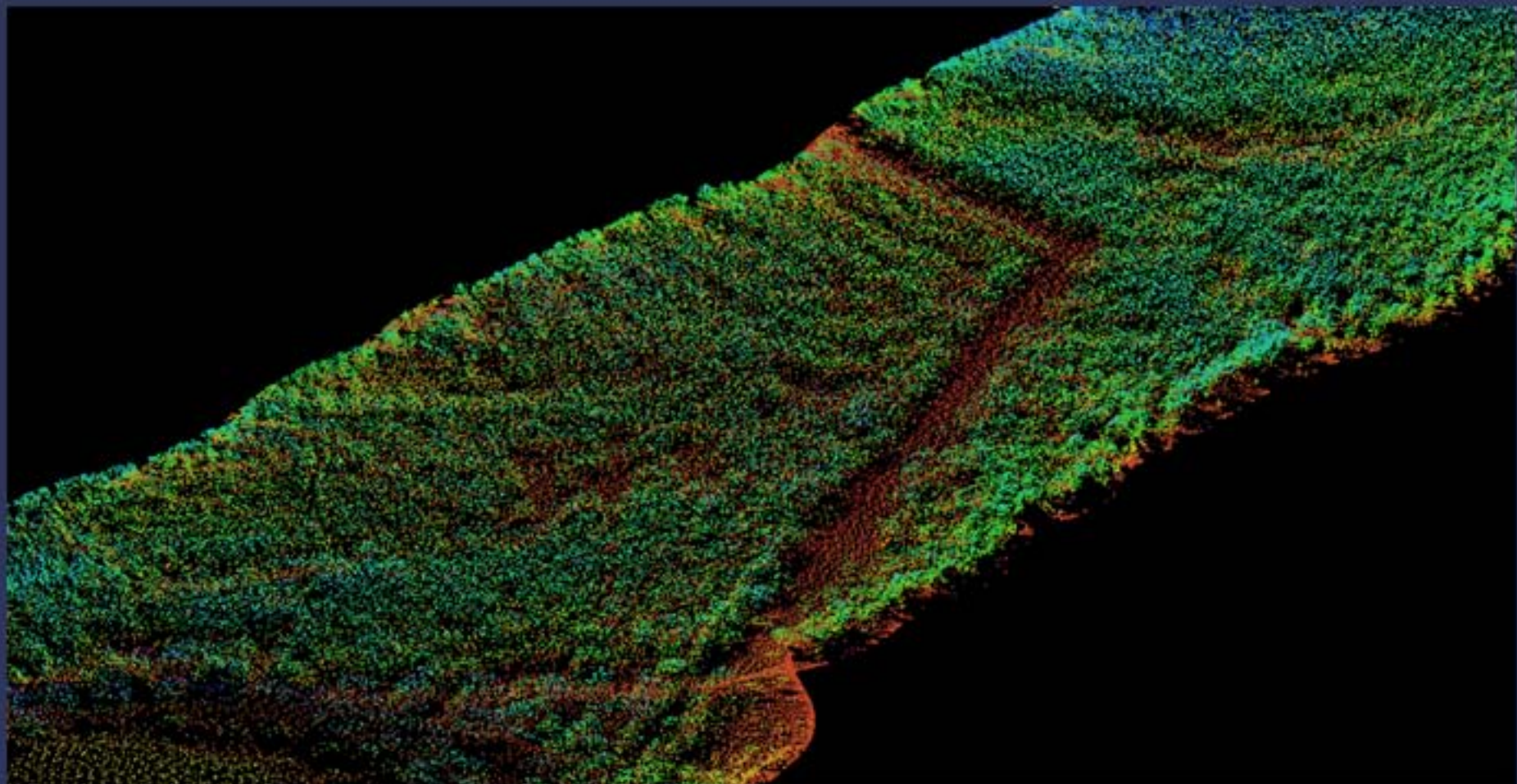


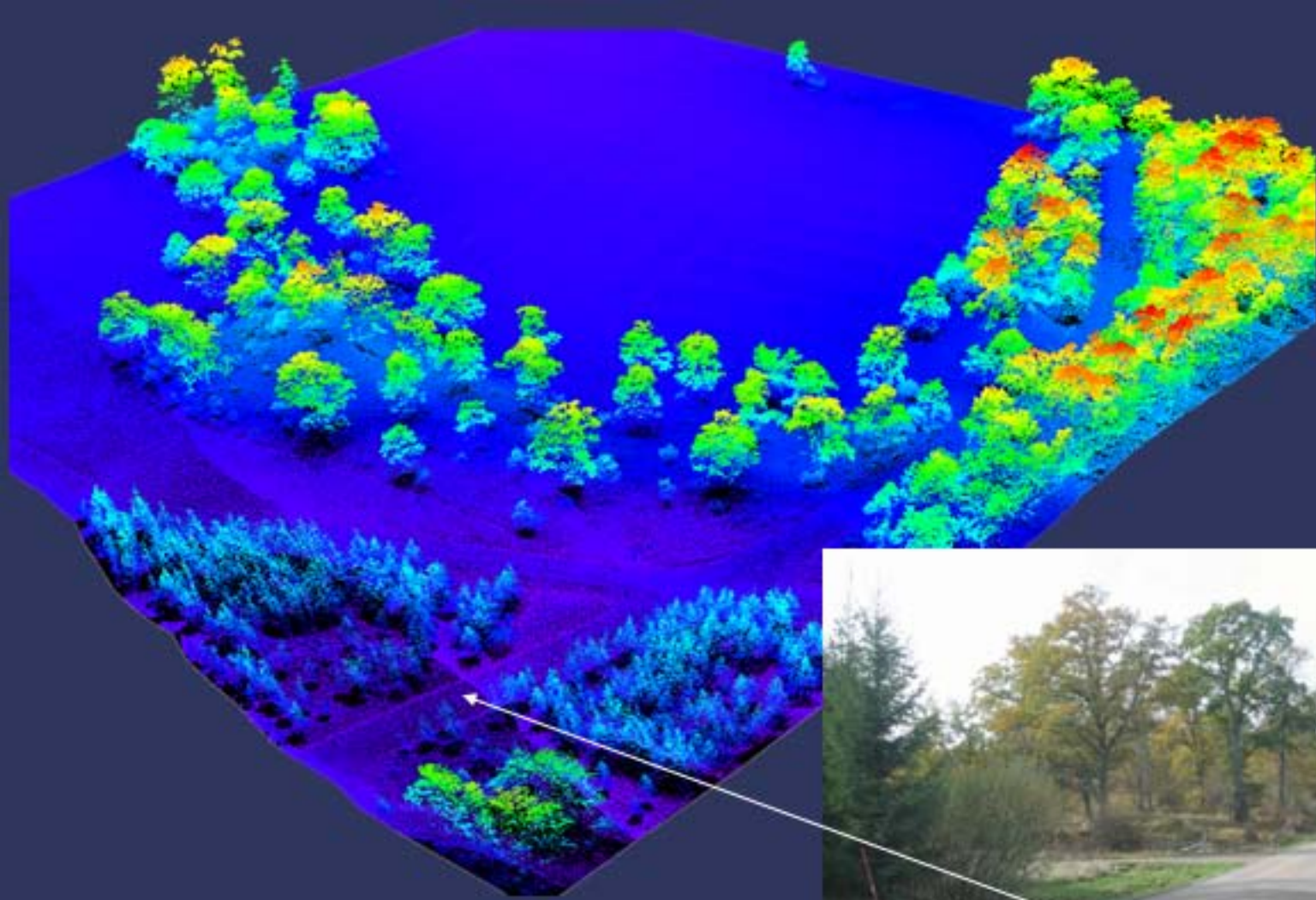
Flygburen laserskanning - idag

- Avståndsmätning med laser
- Orientering mha GPS/INS
- Noggrannhet ca 1dm i x,y,z
- Prf, FOV, skannerfrekvens inställbart
- Punkttäthet från 0.25 m och uppåt
- Intensitetsvärden ger mono-kromatisk "bild"
- Multipla ekon markerar träd, buskar, kanter med nivåskillnader

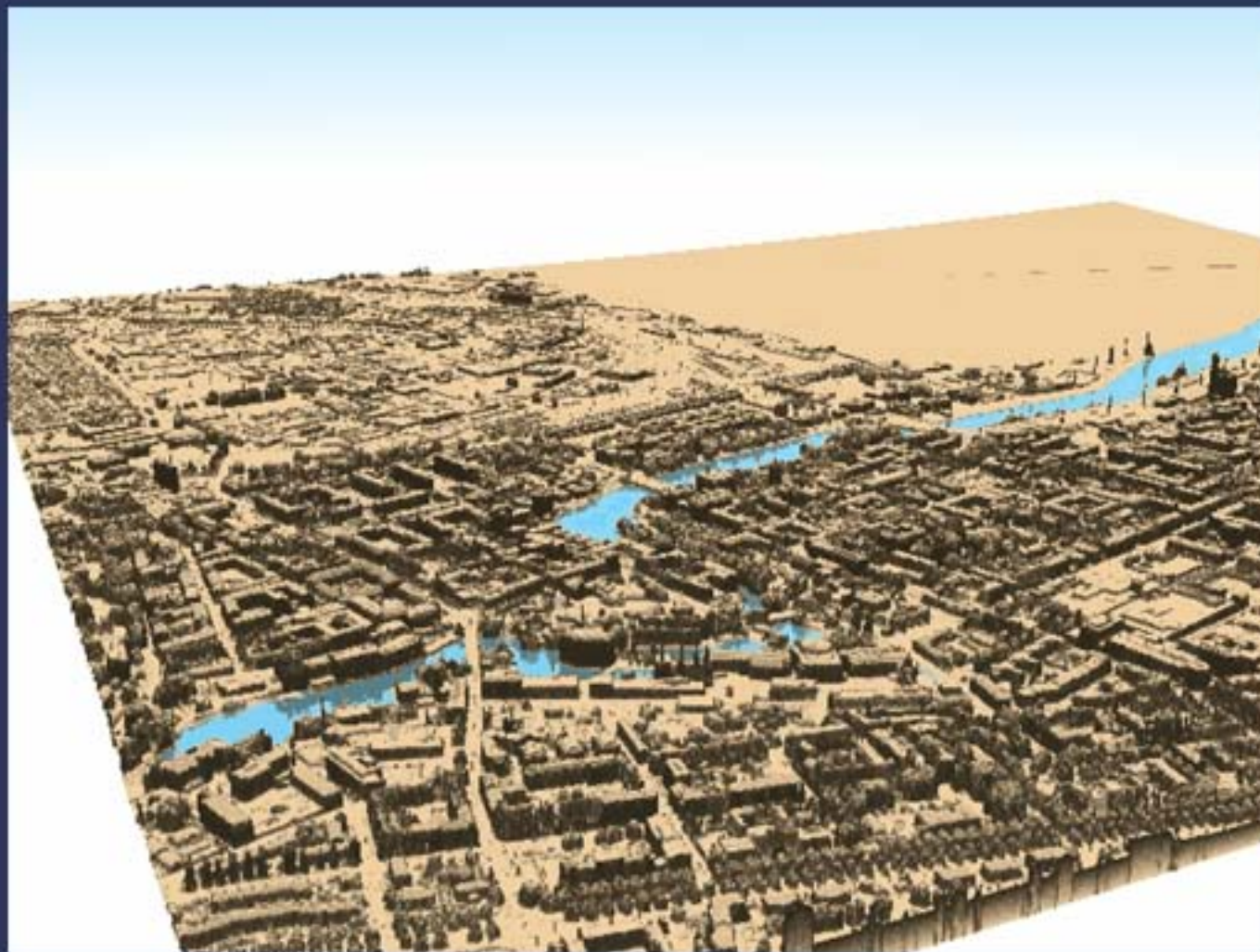


Flygburen laserskanning – ex. data



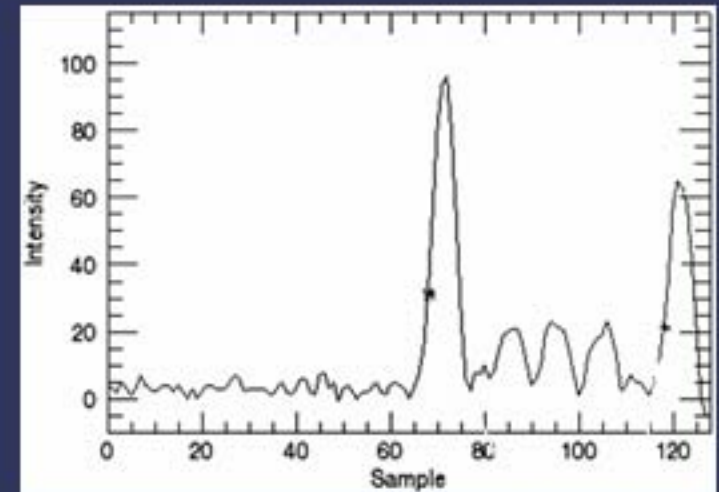
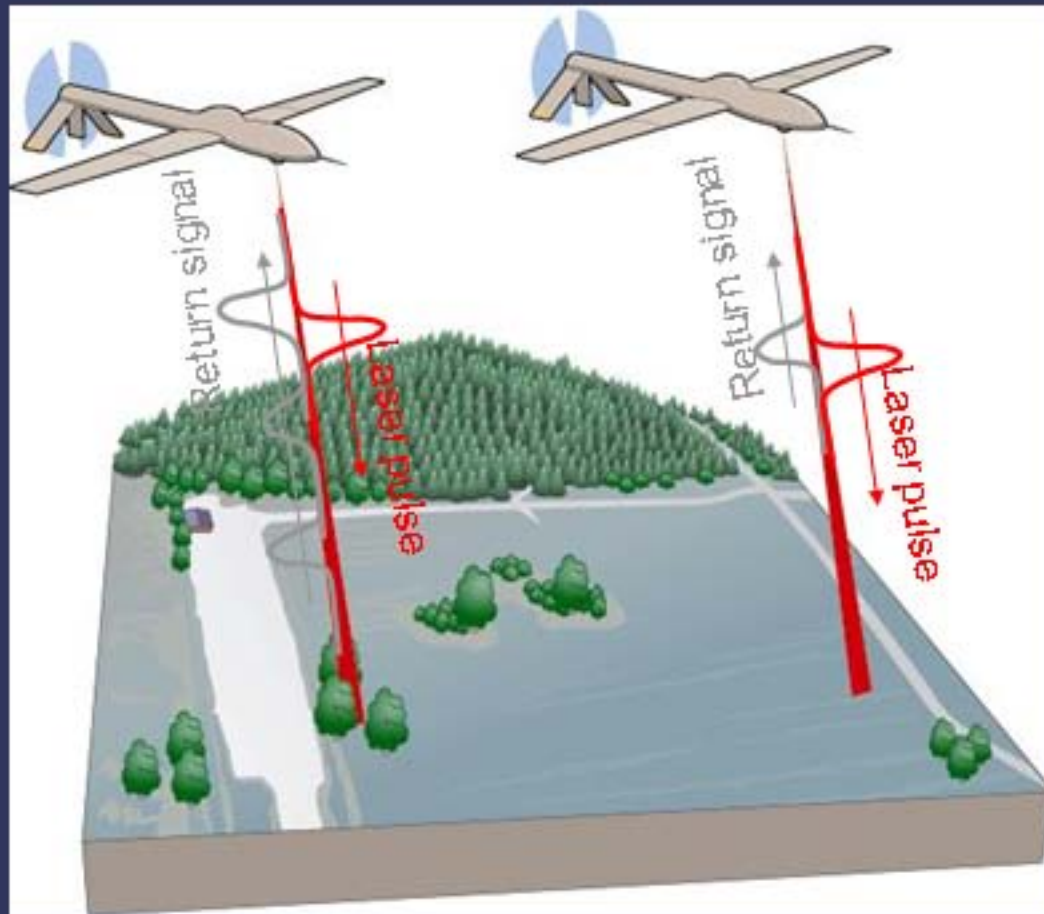


Ytmodell



grid 0.25m

Nästa generation flygburen laserskanning – vågformsdata



Samplad vågform
128 sampel vid 1 GHz

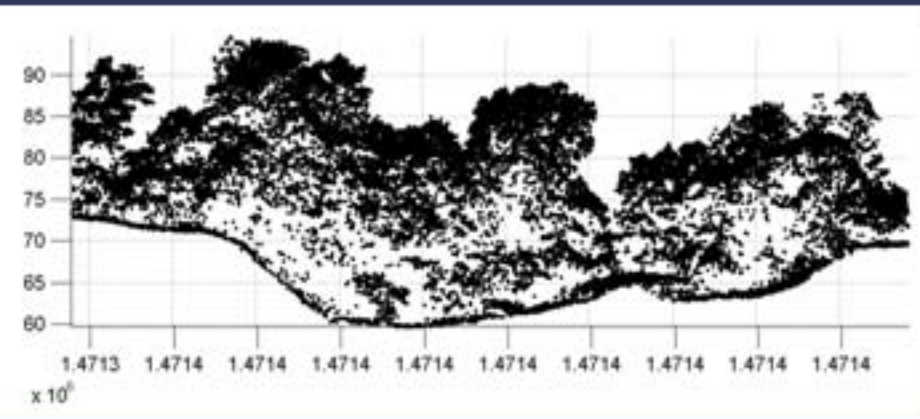
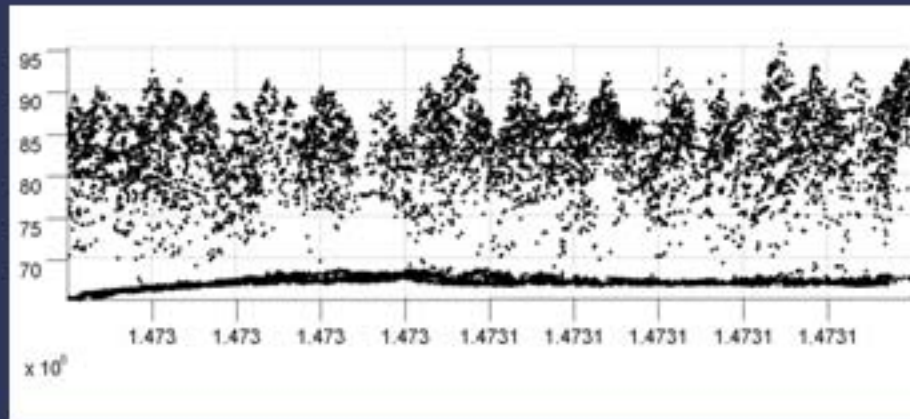
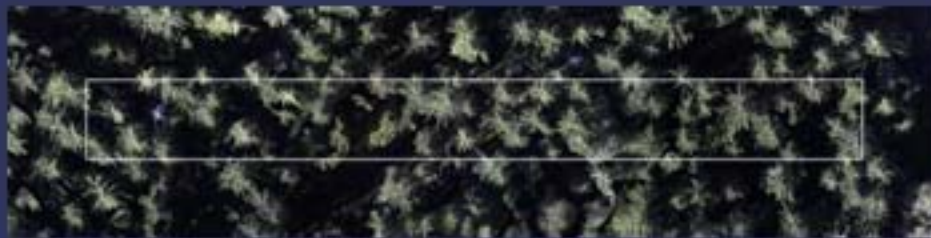
Första och sista retur extraherad av systemet

Bearbetning och analys av data

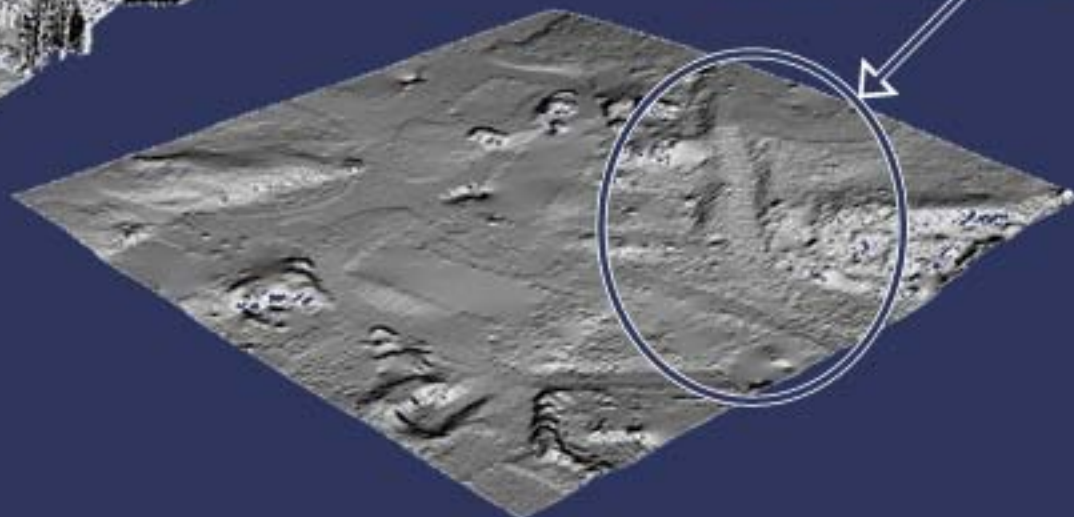
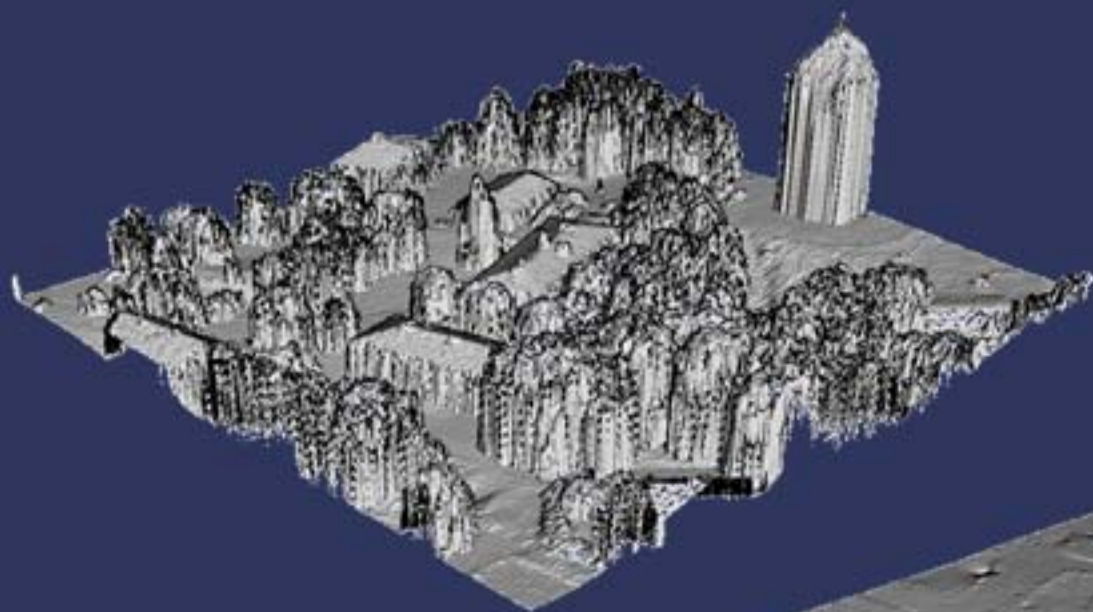
Vegetationspenetration

Barrträd

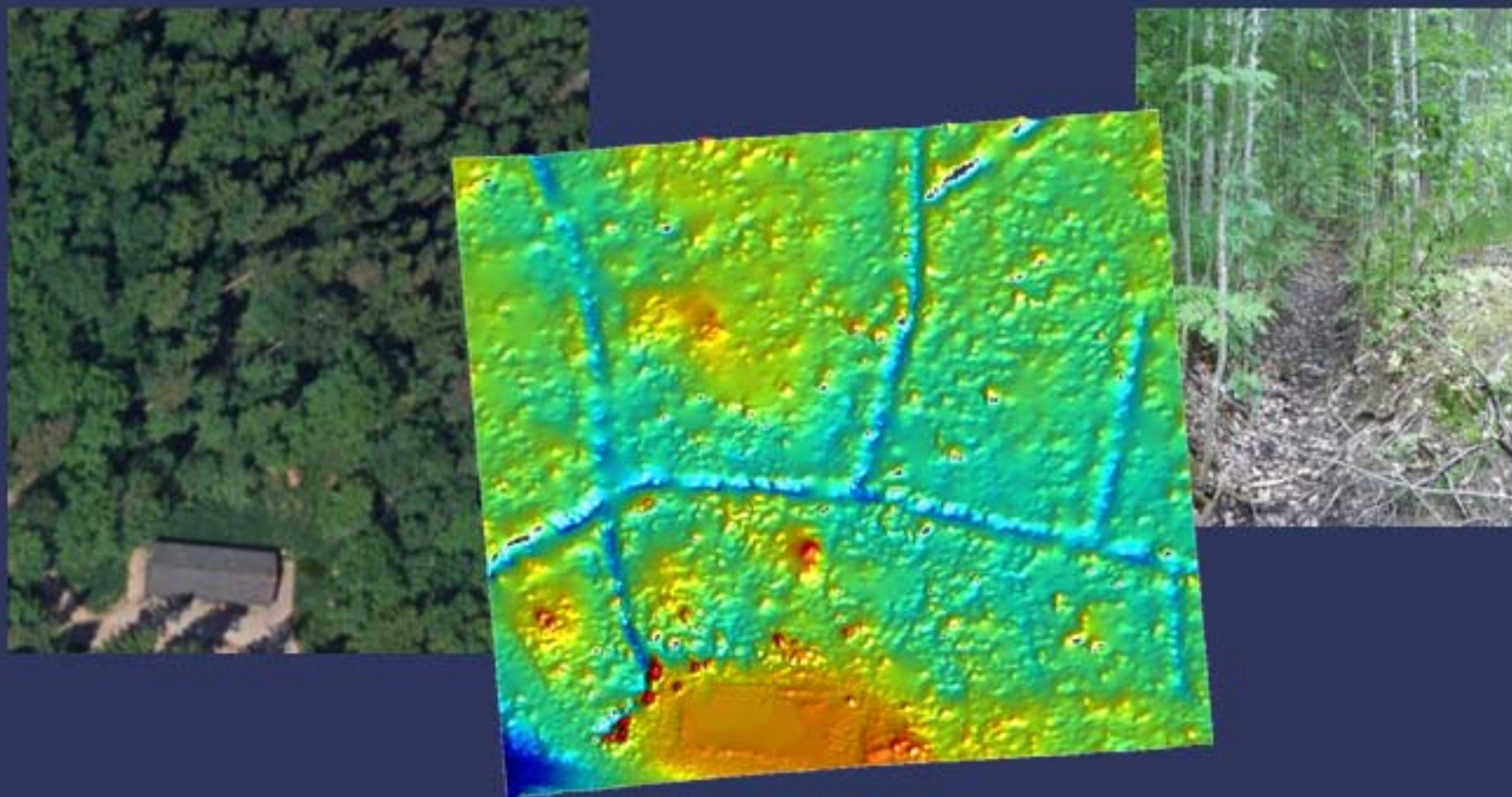
Lövträd



Modellering av markytan

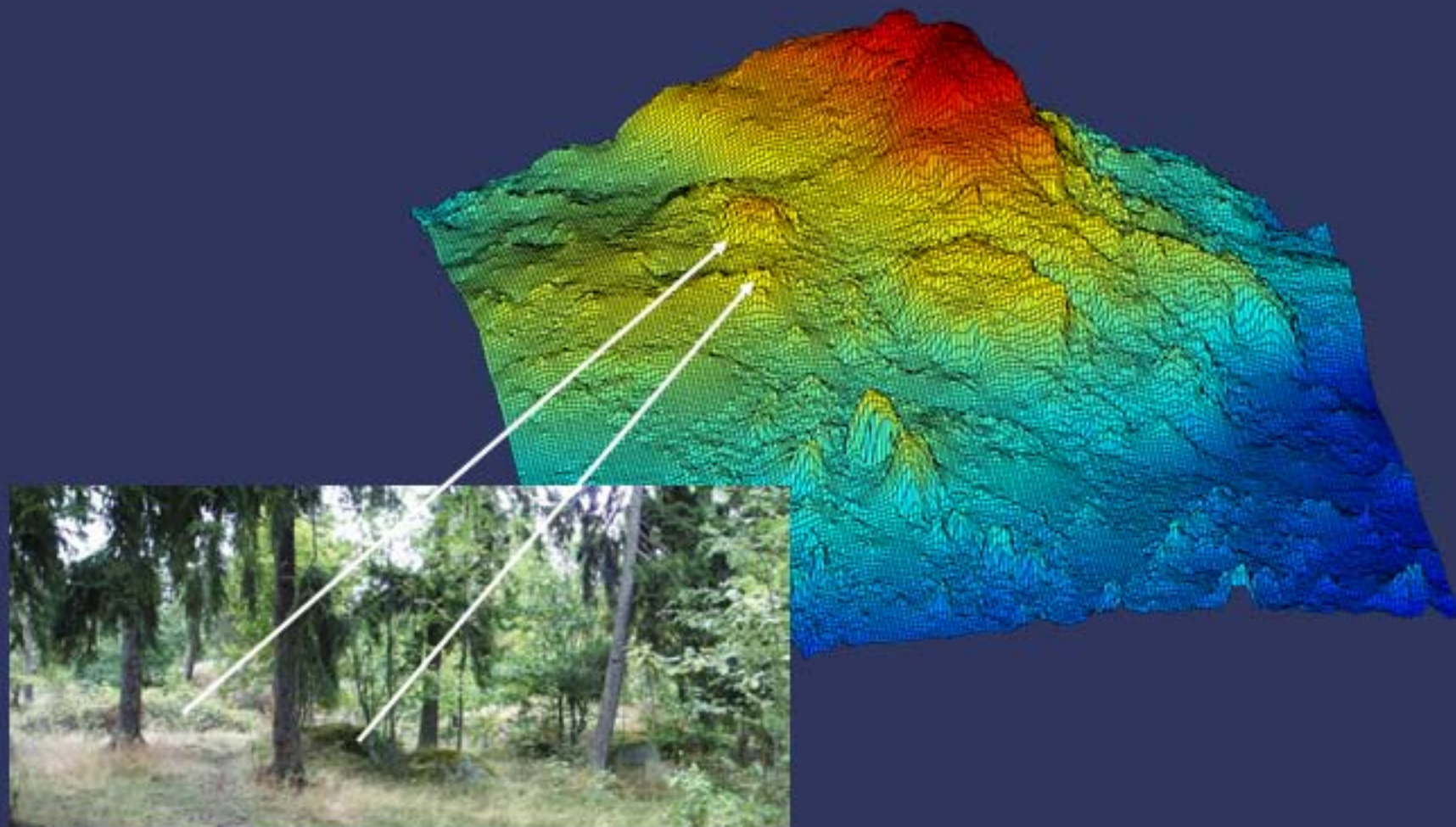


Modellering av markytan

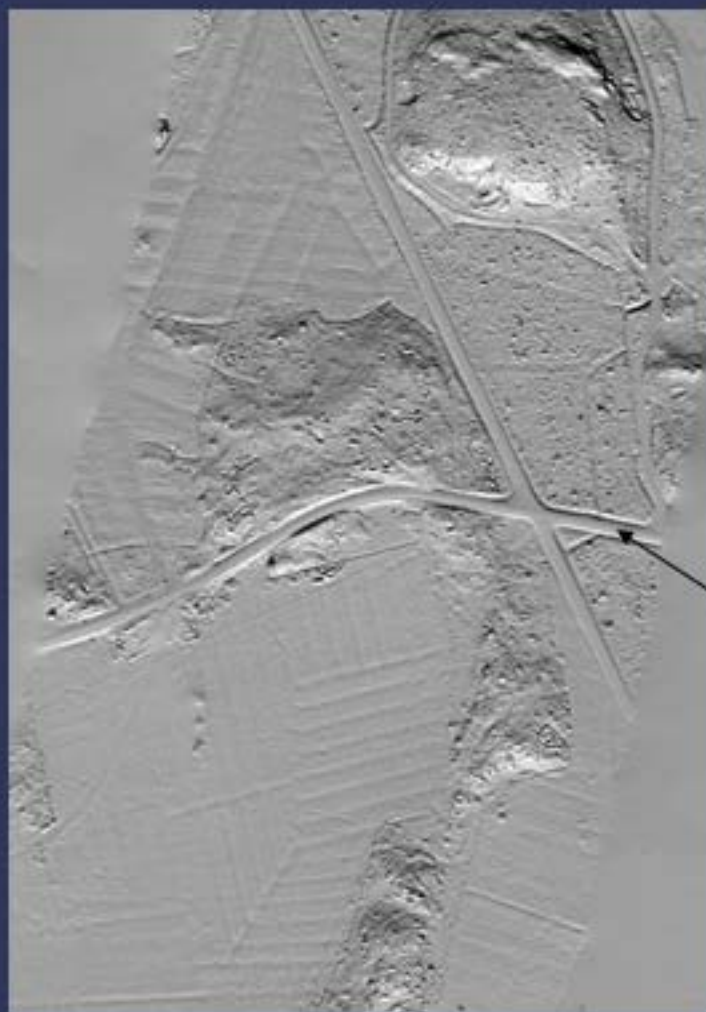


Diken framträder då vegetationen filtreras bort

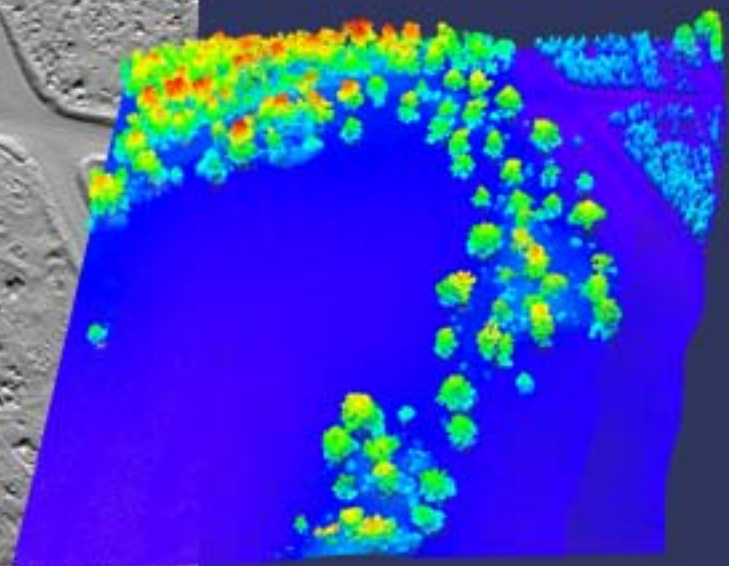
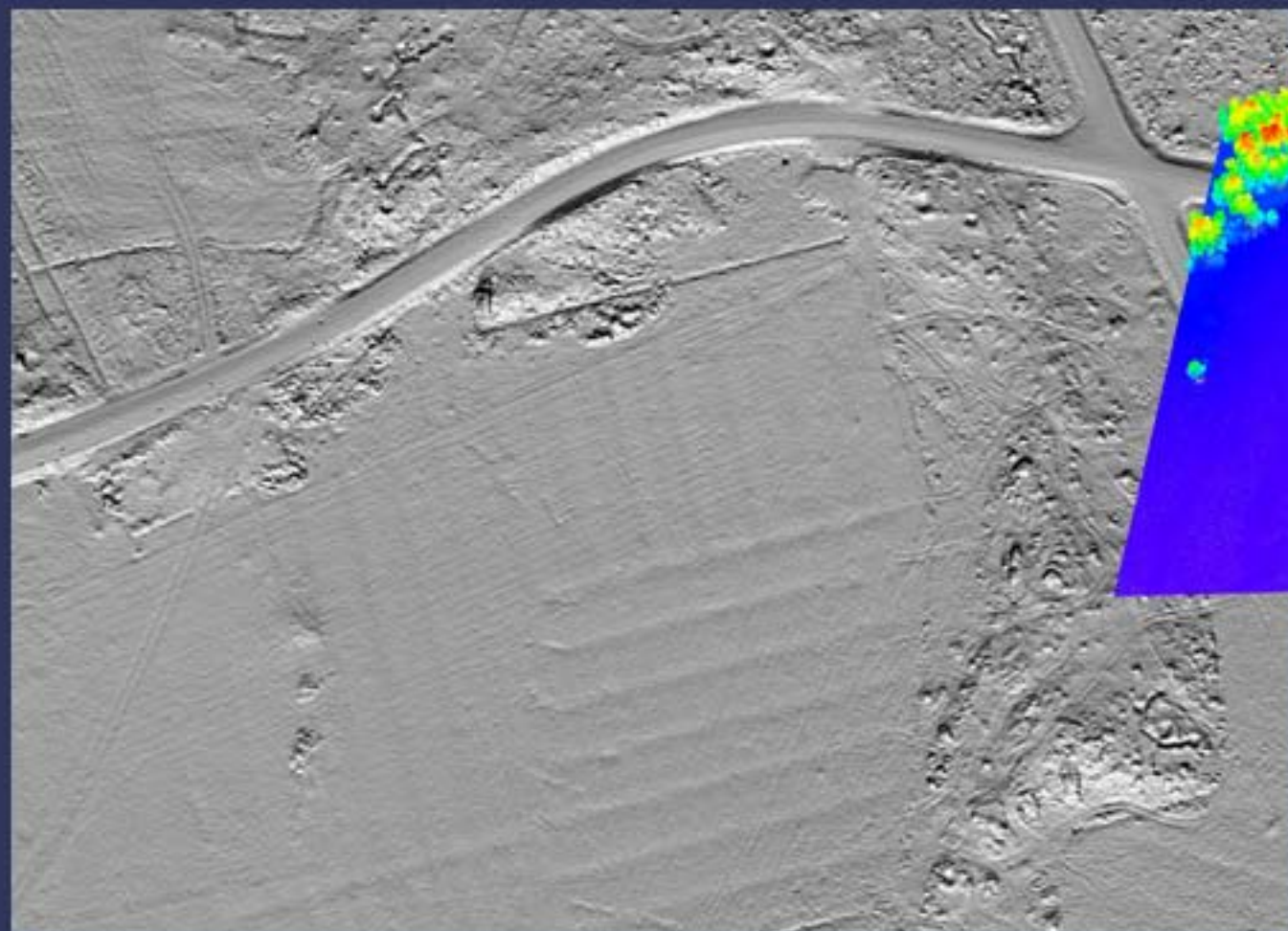
Modellering av markytan



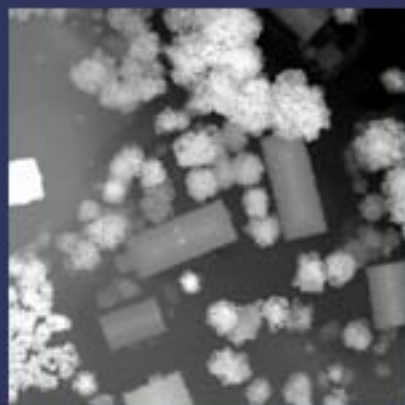
Modellering av markytan - Tinnerö



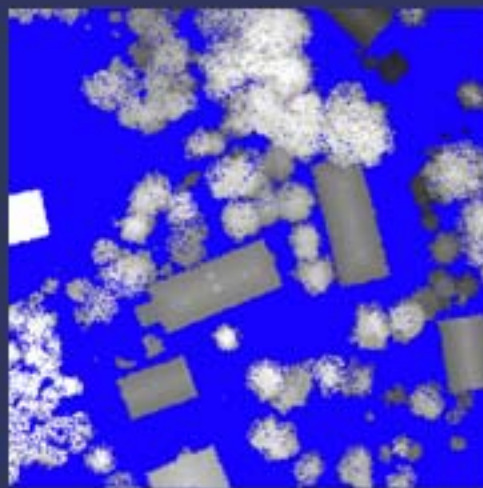
Modellering av markytan - Tinnerö



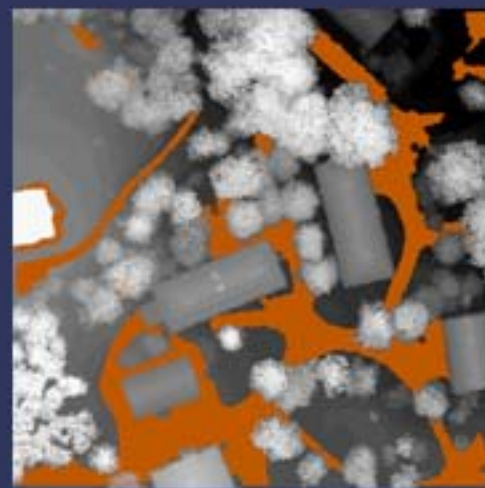
Klassificering



Höjddata



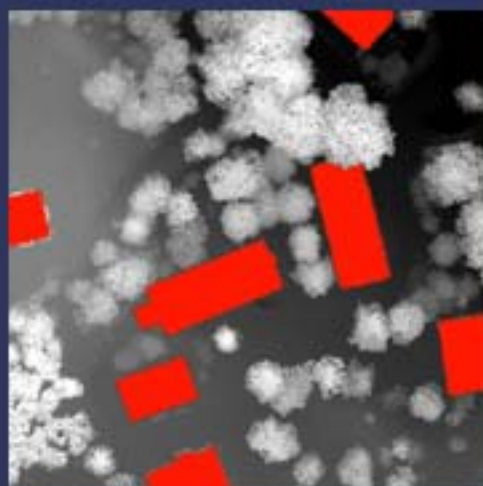
markyta



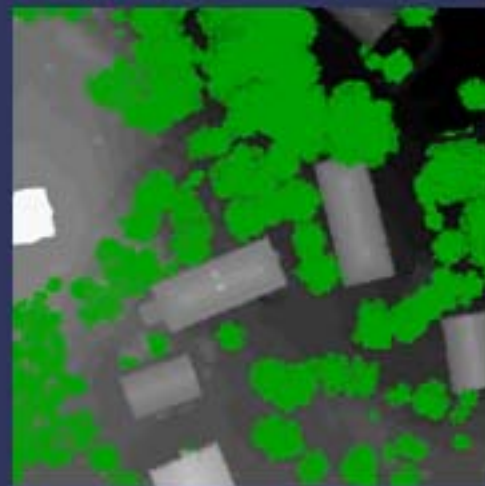
Vägar, stigar, osv



Intensitetsdata



Byggnader



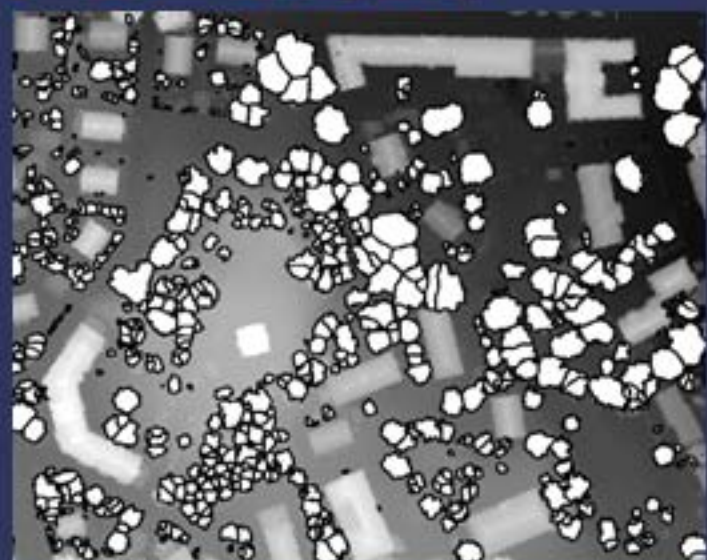
Vegetation

Identifiering av enskilda träd

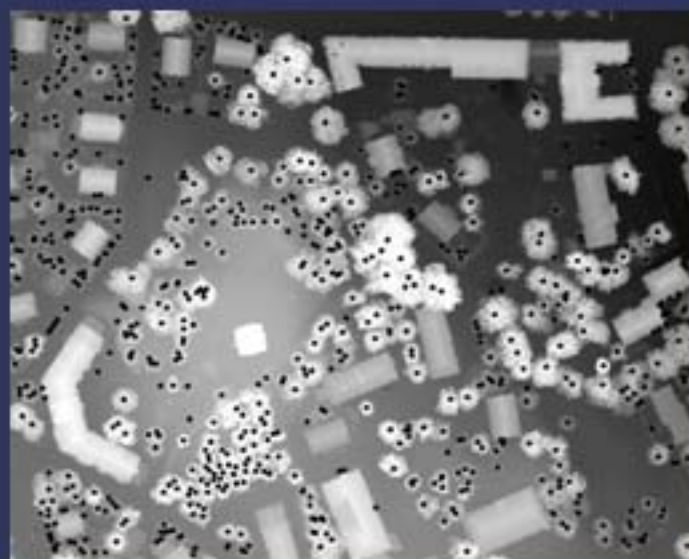


Resultat av
klassificering

- Identifiering av enskilda träd
- Skattning av position, höjd, kronarea (diameter)
- Via empiriska samband också skattning av stamdiameter

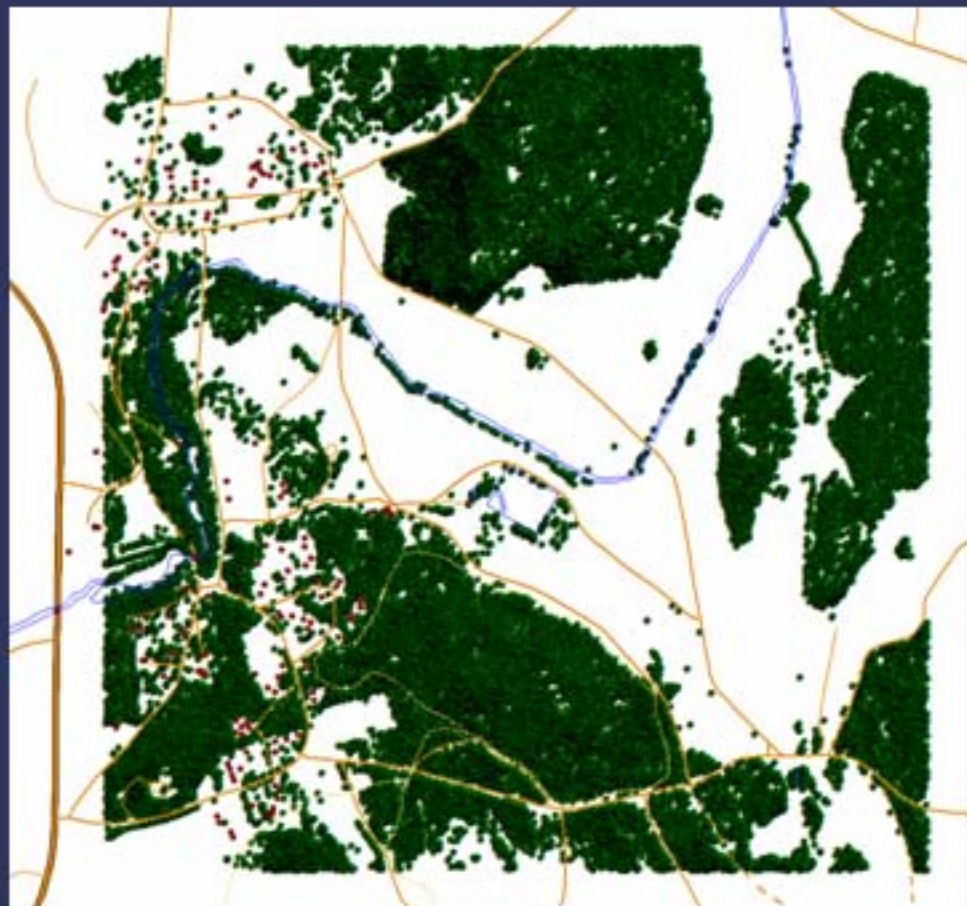


Skattning av trädkonor



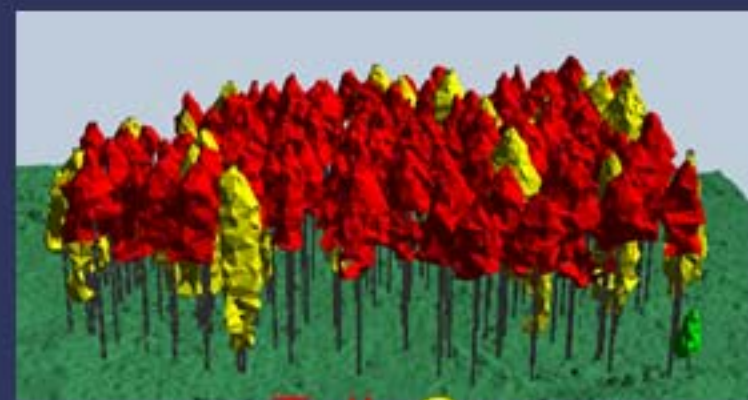
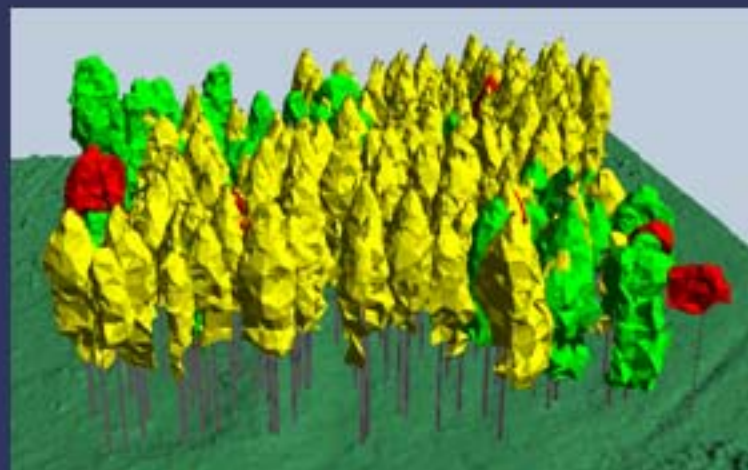
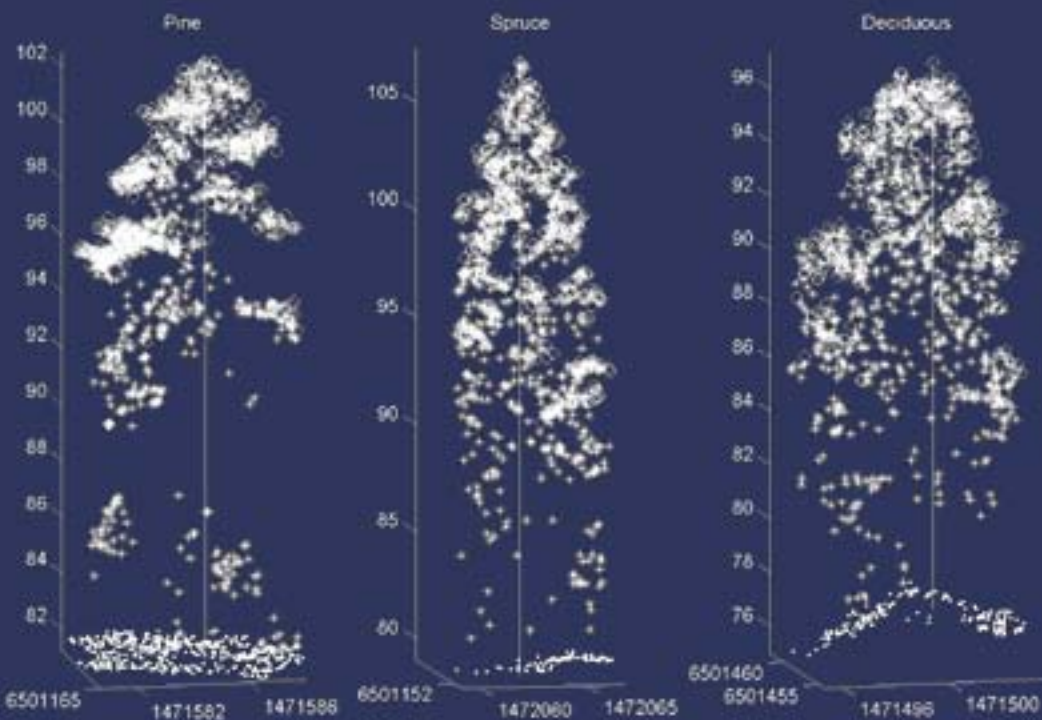
Skattning av trädpositioner

Tillämpning - Skogskartering



Identifierade enskilda träd som punktobjekt

Klassificering av trädslag



Tall Gran
Lövträd

Automatisk 3D-rekonstruktion av byggnader



Resultat av klassificering



höjddata



Takytor



Analys: relation mellan takytor



Styckvis raka väggelement



Analys: hörnpunkter och begränsningslinjer



3D modell

3D omvärldsmodell - Norrköping



3D omvärldsmodell

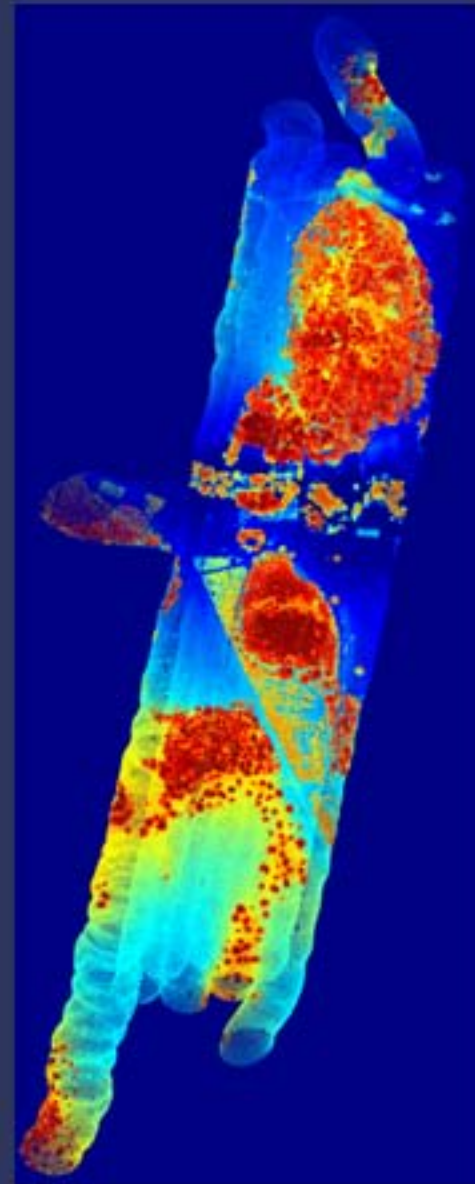


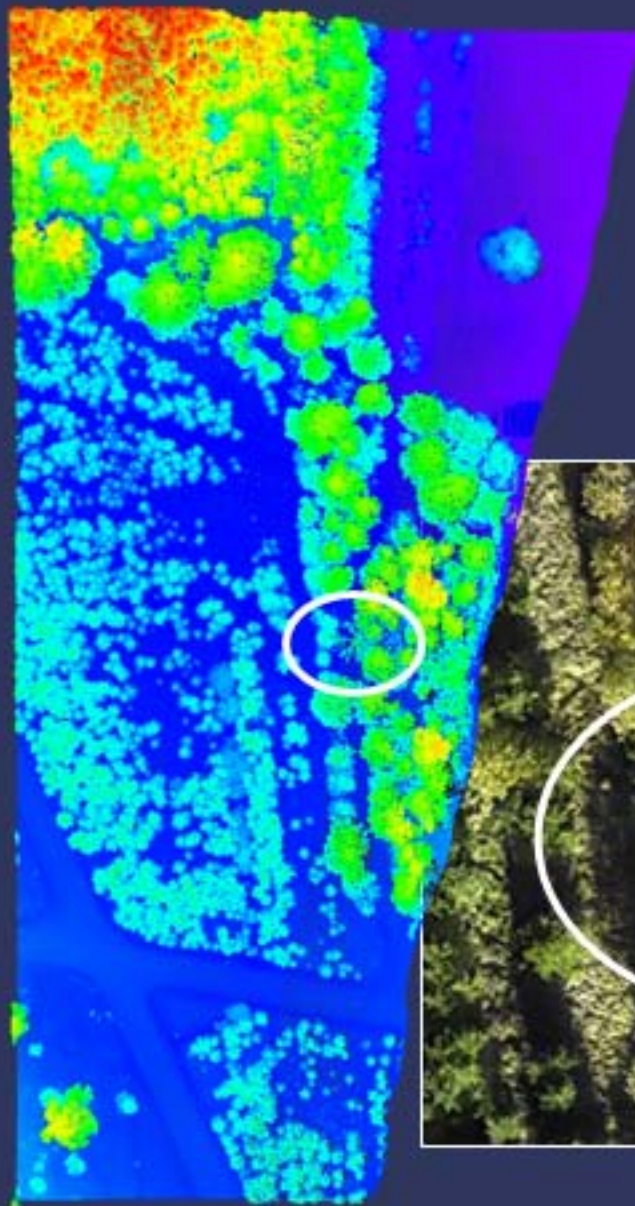
Data med hög punkttäthet Tinnerö Eklandskap

Tinnerö Eklandskap

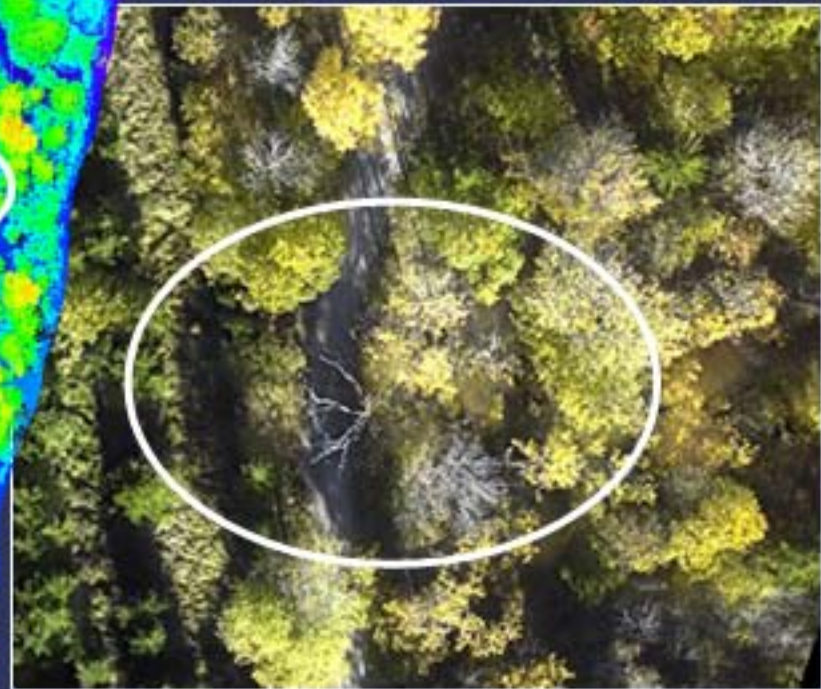
Tinnerö eklandskap är ett blivande naturreservat i anslutning till bebyggelsen i södra delen av Linköping. Området är känt för sin rikedom på fornlämningar från äldre järnåldern och för ett rikt växt- och djurliv, framförallt knutet till gamla ekar. Ett omväxlande odlingslandskap med ängar och hagmarker.



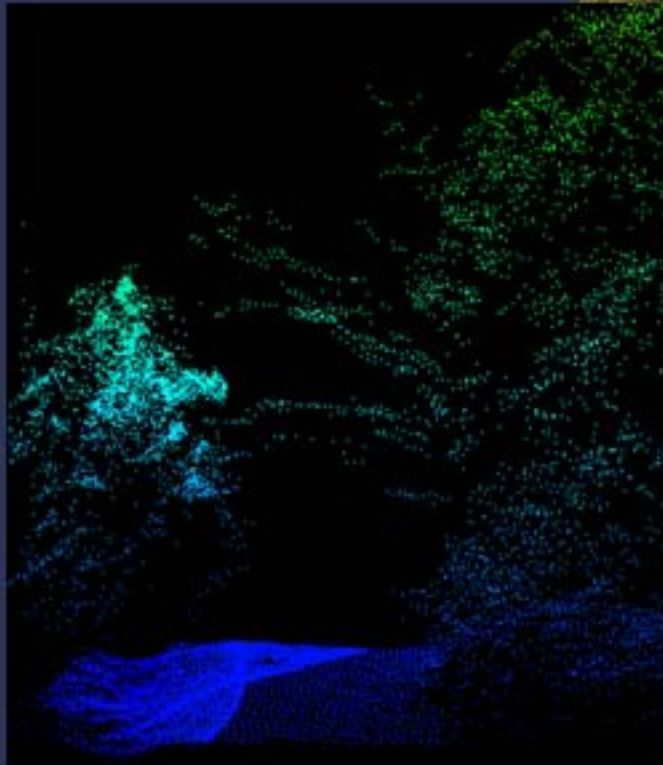




Död Ek



Död Ek



Tack för uppmärksamheten !

För mer information:

www.sne.foi.se

sne-info@foi.se

Kontaktpersoner:

Ulf Söderman, Simon Ahlberg - FOI Linköping

ulf.soderman@foi.se, tel 013 37 82 67

simon.ahlberg@foi.se, tel 013 37 80 15