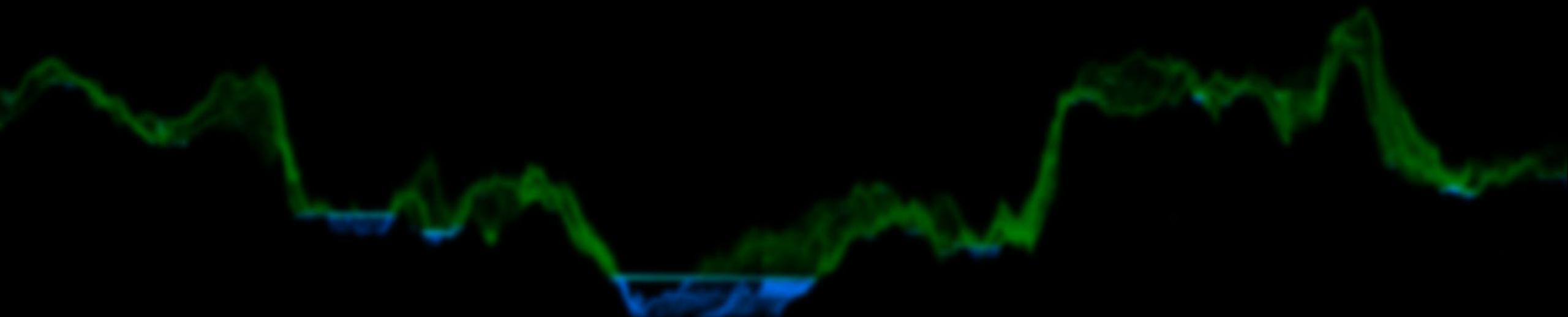




SCIENCE AND
EDUCATION **FOR
SUSTAINABLE
LIFE**



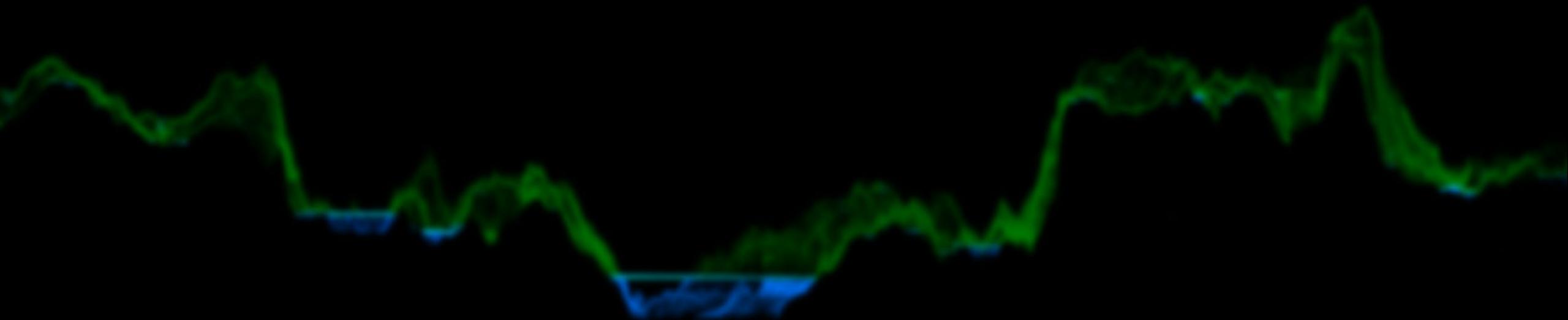
Mapping cultural remains with LiDAR and AI

William Lidberg

SLU, Sweden

- **Lecture**
 - Cultural remains
 - LiDAR
 - Machine learning
- **Break**
 - Find computers
- **Computer Excercise**
 - google colab
 - Intro to data
 - Hands on

Cultural remains





27 % of all cultural remains are damaged by forestry operations



Mer än var fjärde kulturlämning skadas vid avverkning

Pressmeddelande - 07 december 2021

Andelen kulturlämningar som på något sätt skadats vid skogsavverkning ligger i år på 27 procent. – Varje år hittar vi nya skador på forn- och kulturhistoriska lämningar runt om i landet. Skadorna är på lägsta nivån sedan 2012, men fortfarande ligger de på höga nivåer, säger AnnKristin Unander, inventeringsledare på Skogsstyrelsen.

Varje år inventerar Skogsstyrelsen runt 1500 kända och registrerade kulturlämningar i Sverige. Det kan röra sig om gravfält, husgrunder och stenåldersboplatser. Syftet är att kartlägga den påverkan – ringa skador till grova skador – som uppstår på kulturlämningar vid föryngringsavverkning, och se på vilka åtgärder som gjorts för att skadorna ska minska.

Andelen kulturlämningar som blir påverkade vid avverkning ligger i år på 27 procent, vilket är den lägsta nivån sedan Skogsstyrelsens inventering började 2012.

– Men det är en alltför hög nivå, varje år adderas nya skador. Skadorna uppkommer främst vid markberedning, säger AnnKristin Unander, och fortsätter:

– Eftersom skador på förlämningar är ett brott mot kulturmiljölagen, rapporterar vi de brotten till respektive länsstyrelse, sen är det upp till dem att göra åtalsanmälan.

Markberedning bakom flest skador

Norra Norrland, Södra Norrland och Götaland ligger på samma skadenvå nära det gäller skada och grov skada, på 16 procent. Svealands skadenvå ligger fortfarande på en låg nivå, nu på 7 procent.

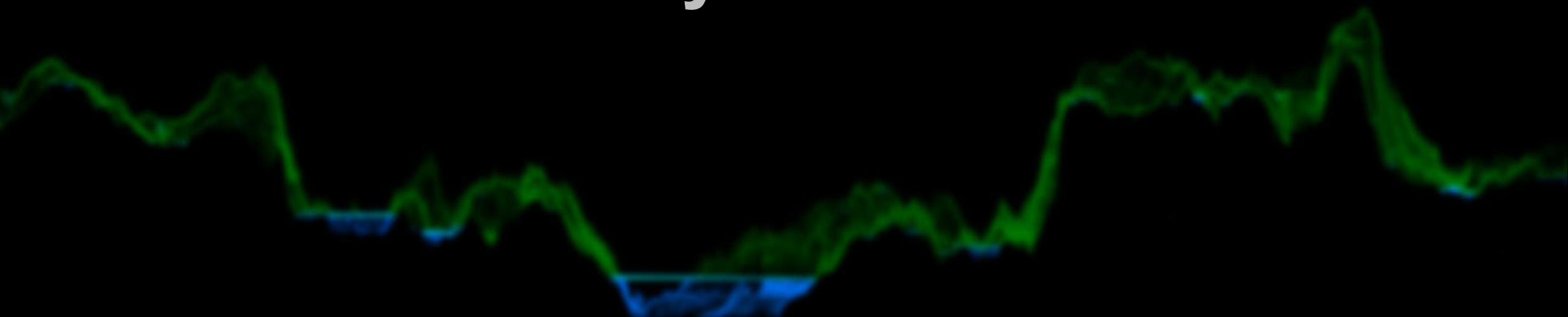
När det gäller förändringar över tid finns en trend med minskande skador för Norra Norrland och Svealand sedan 2012 och för södra Norrland sedan 2016. I Götaland är resultatet oförändrat över tid.

Markberedning fortsätter vara den vanligaste orsaken till skada eller grov skada i tre av fyra landsdelar. Undantaget är Södra Norrland, där skador av rotvältar från vindfallna träd och nedrisning är vanligare än skador efter markberedning.

– Rätt information och kunskap i alla led är den avgjort viktigaste faktorn för att vi ska komma till rätta med det

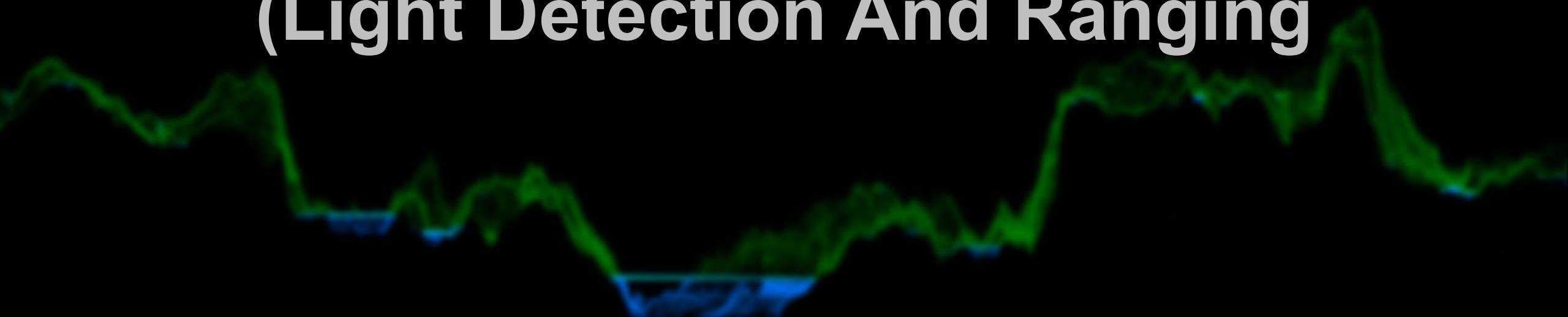


Qustion: Why should we care?

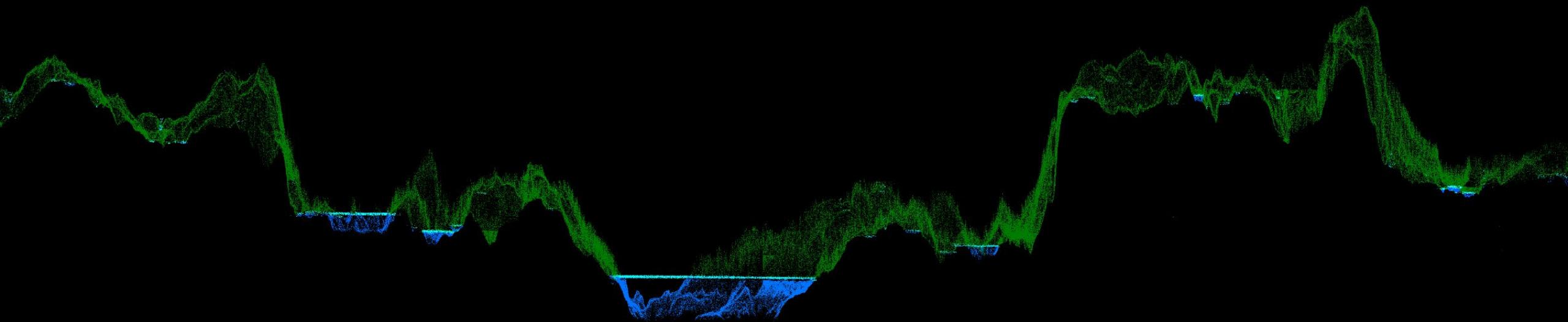


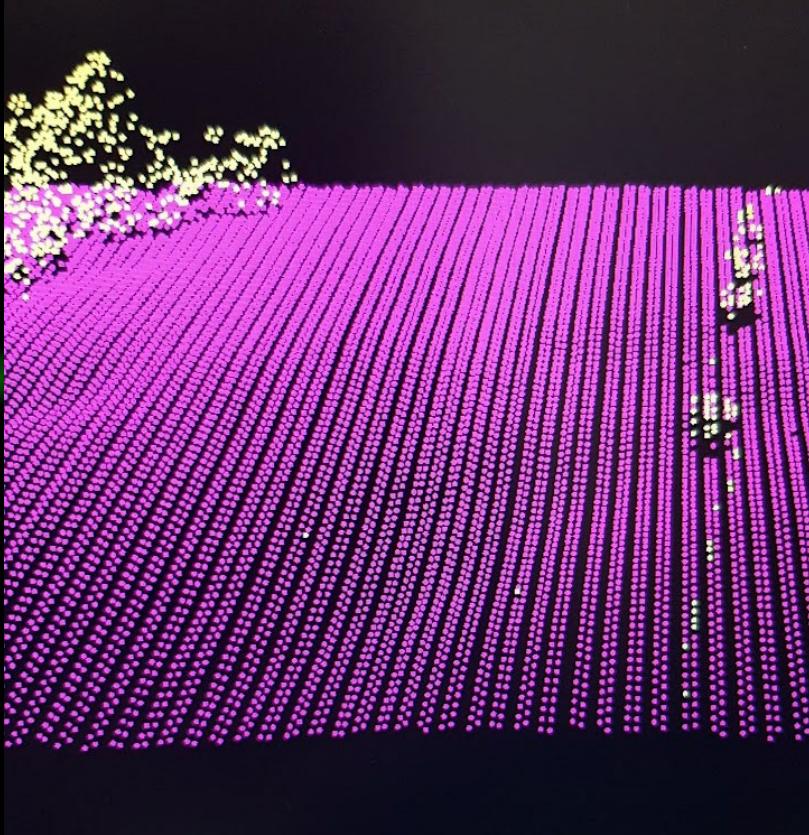
LiDAR

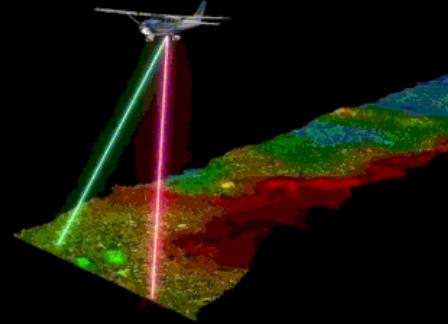
(Light Detection And Ranging)



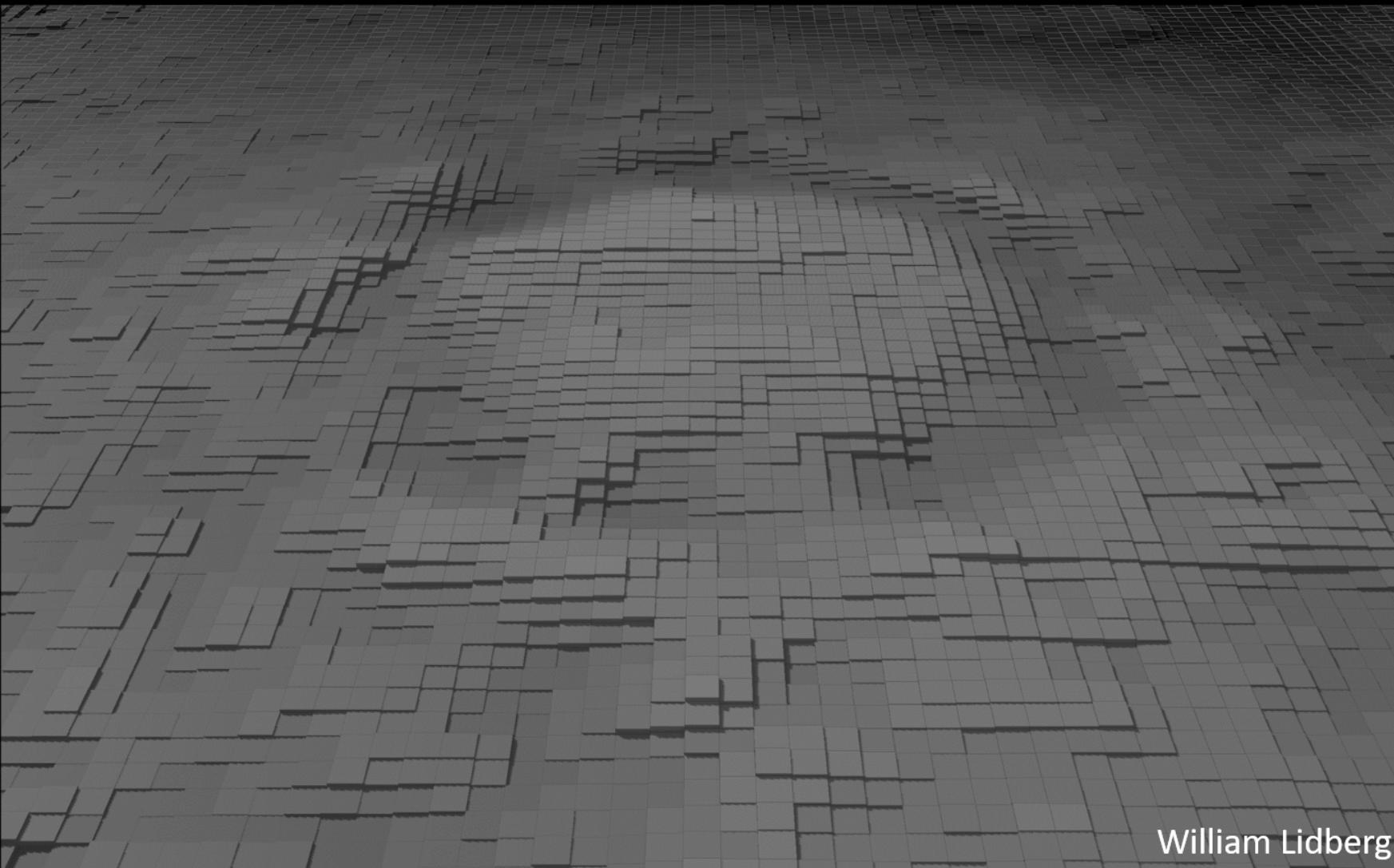




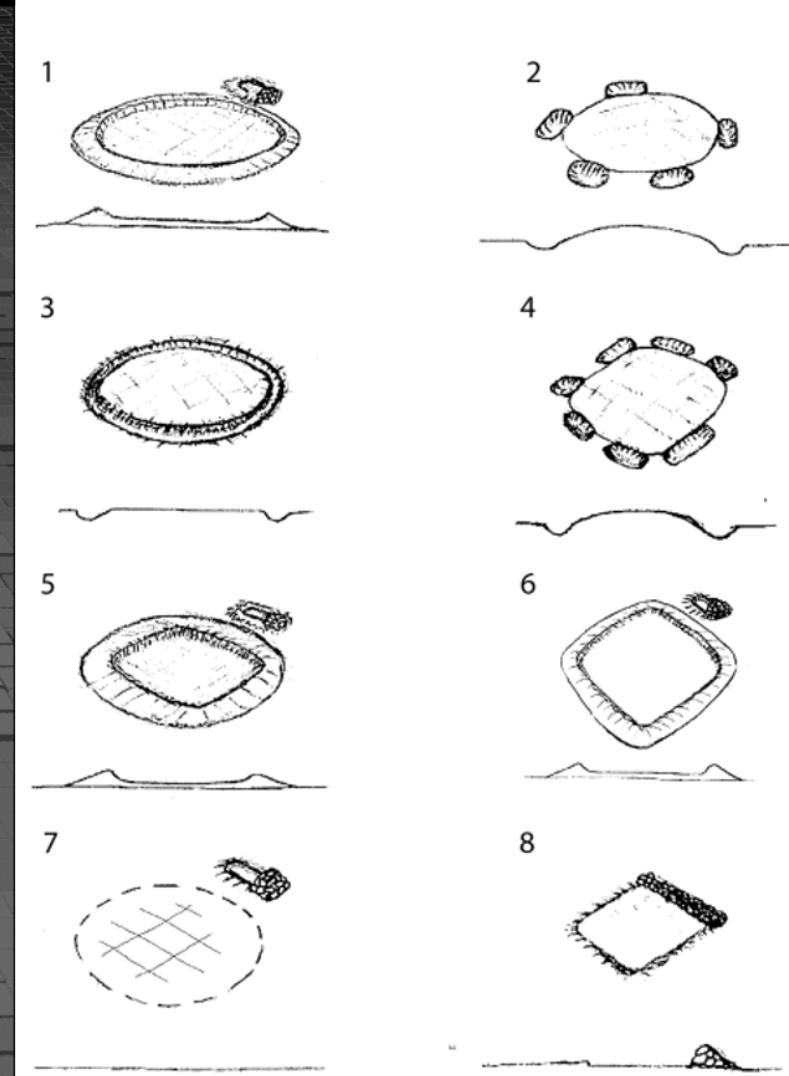




- First scan: 0.5 – 1 points/m²
- Second scan: 1 – 2 points/m²
- Third scan: ~5 points/m²



William Lidberg





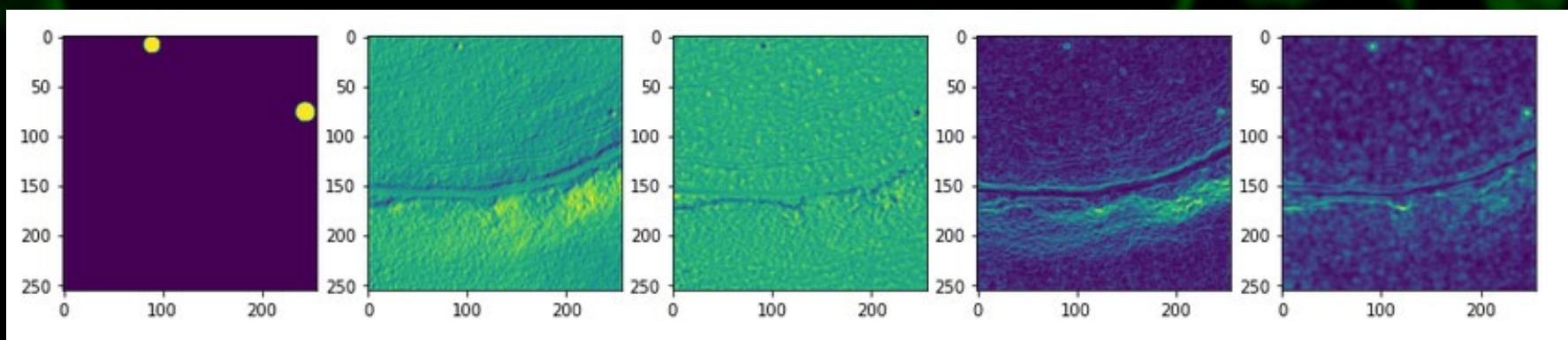
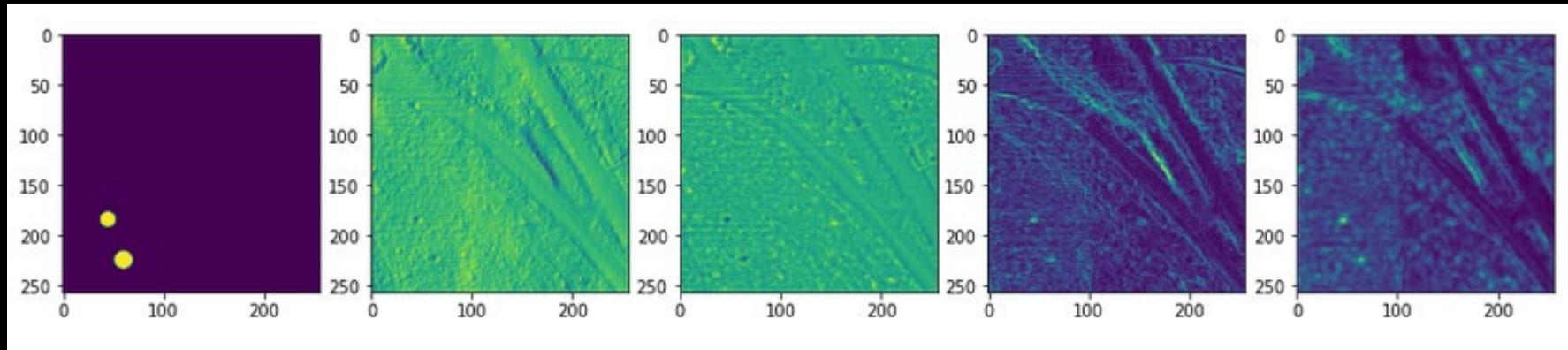
Label

Hillshade

High pass meidna filter

Slope

Spherical standard deviation of normals



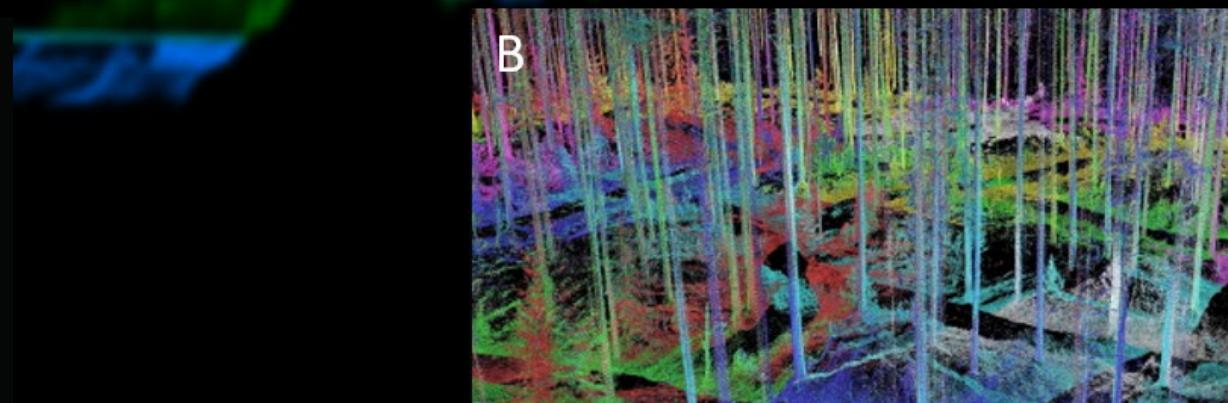
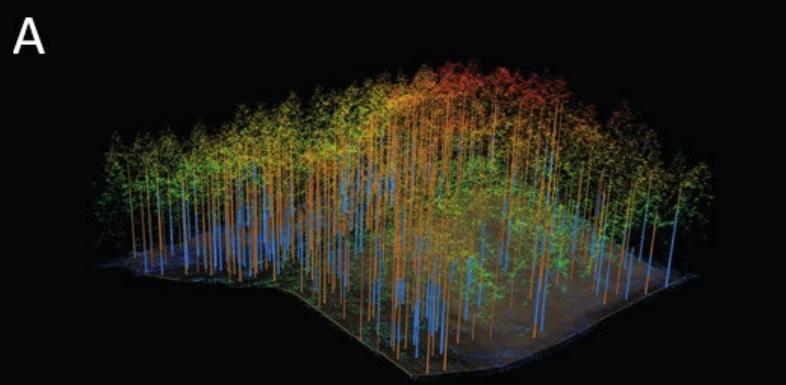
SLAM

(Simultaneous localization and mapping)

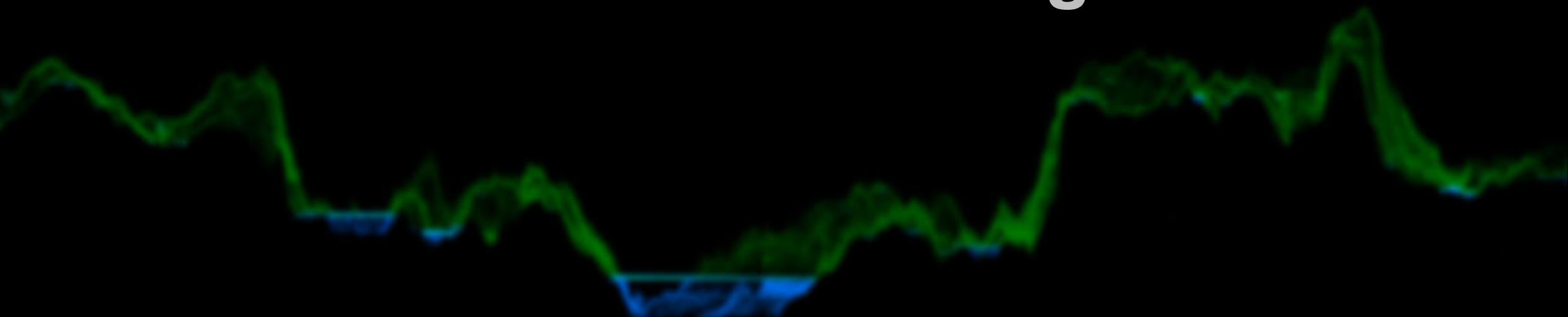
LiDAR from drone



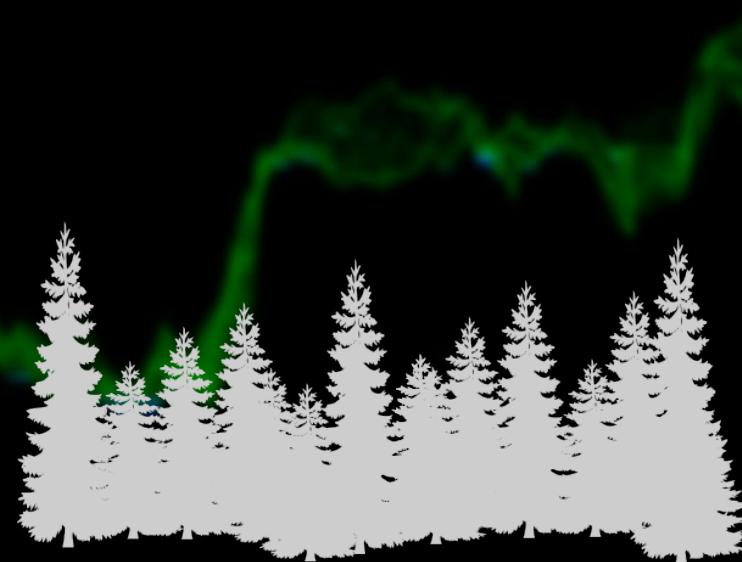
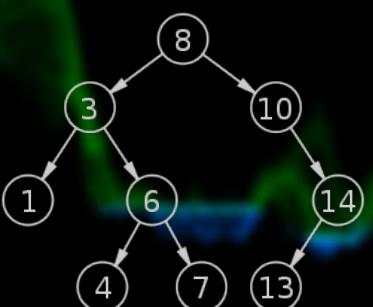
LiDAR from harvester



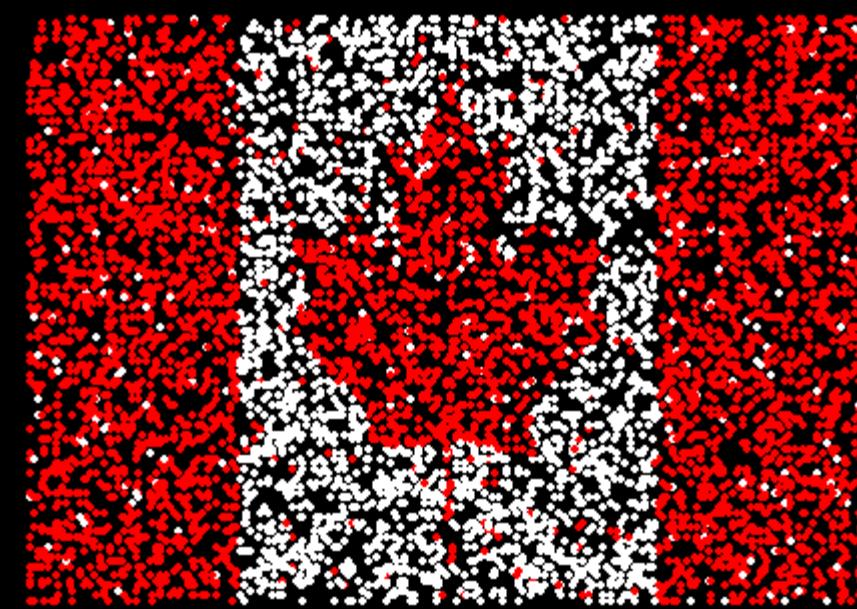
Machine learning



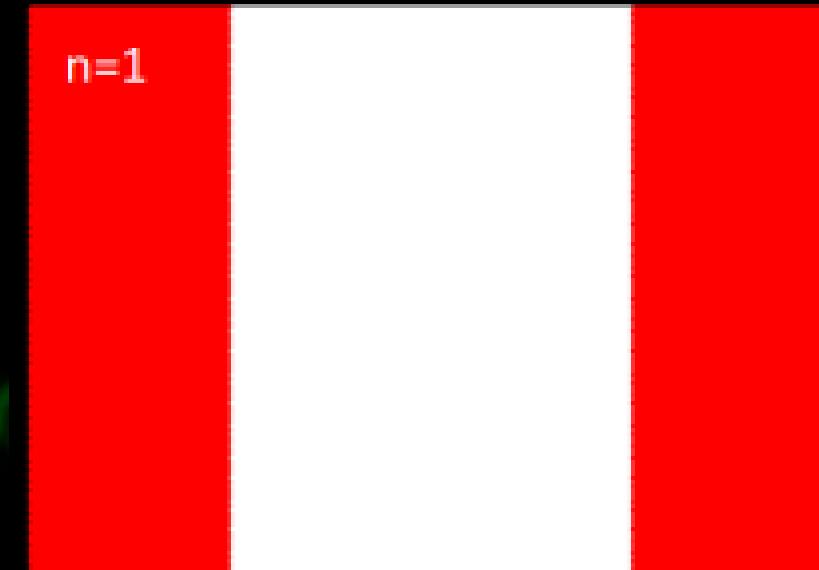
Decision trees



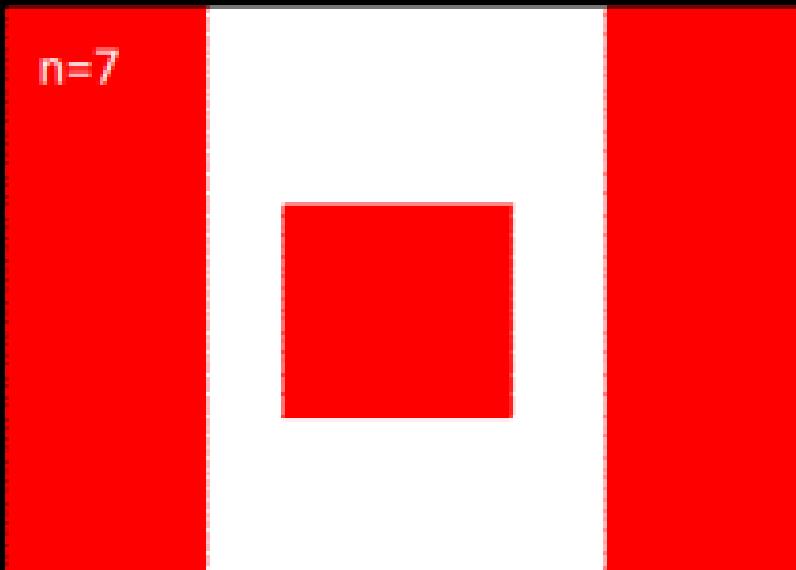
Random Forest



Training data of the Canadian flag



First tree





A few more trees...

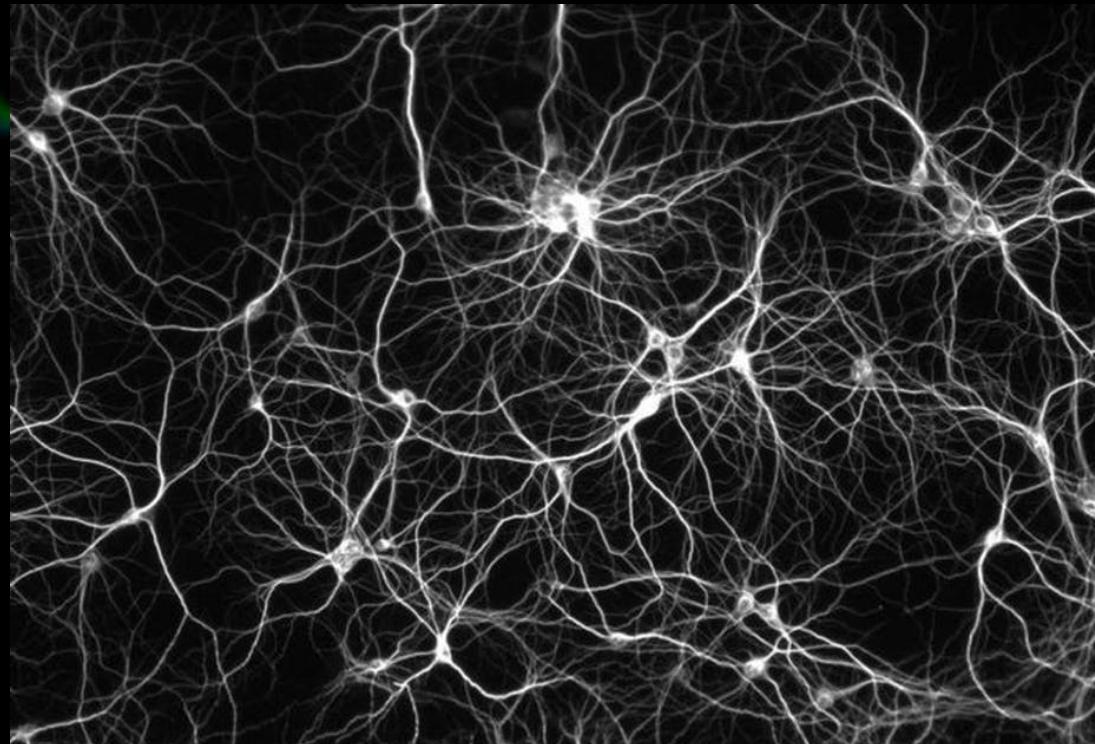


A few more trees...

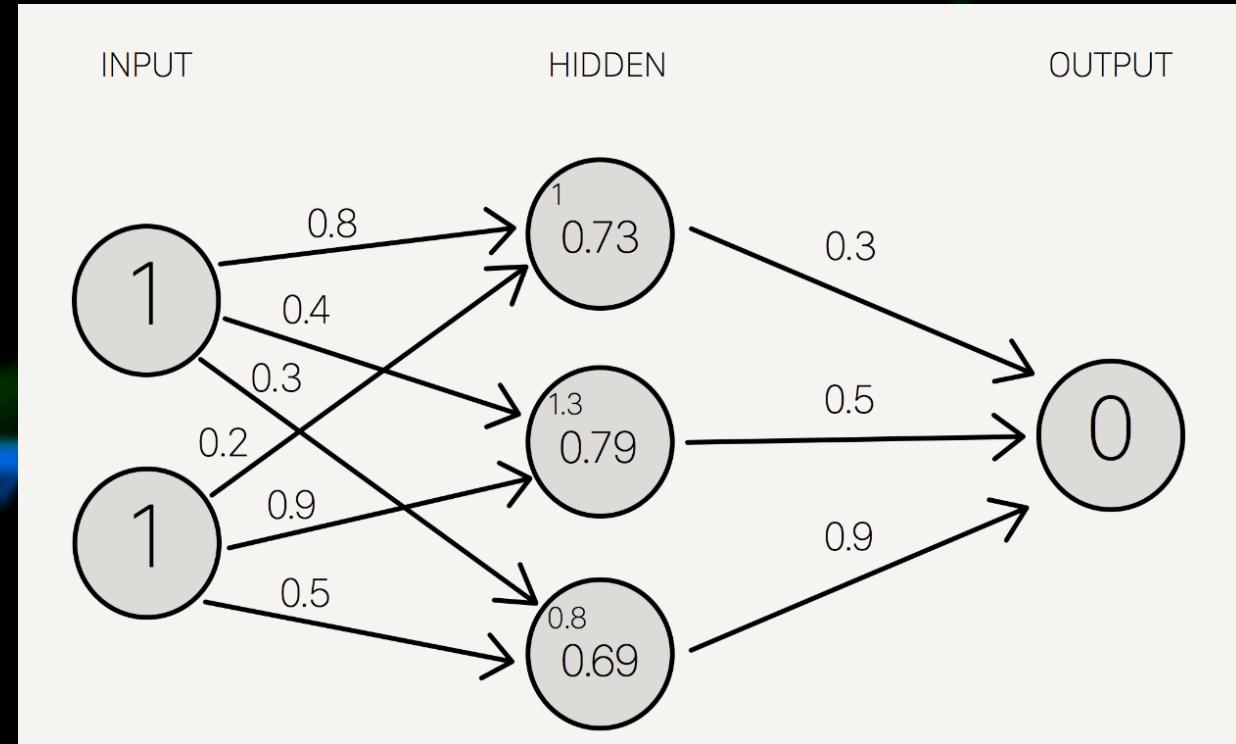


Lots of trees and some overfitting

Neural networks

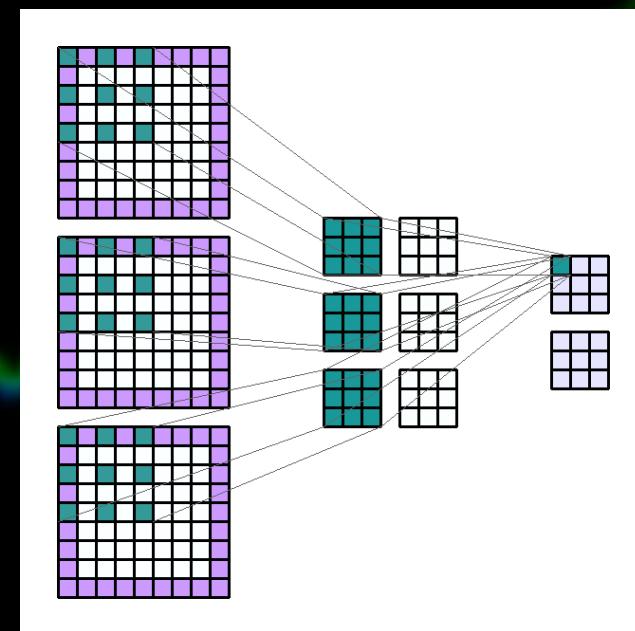
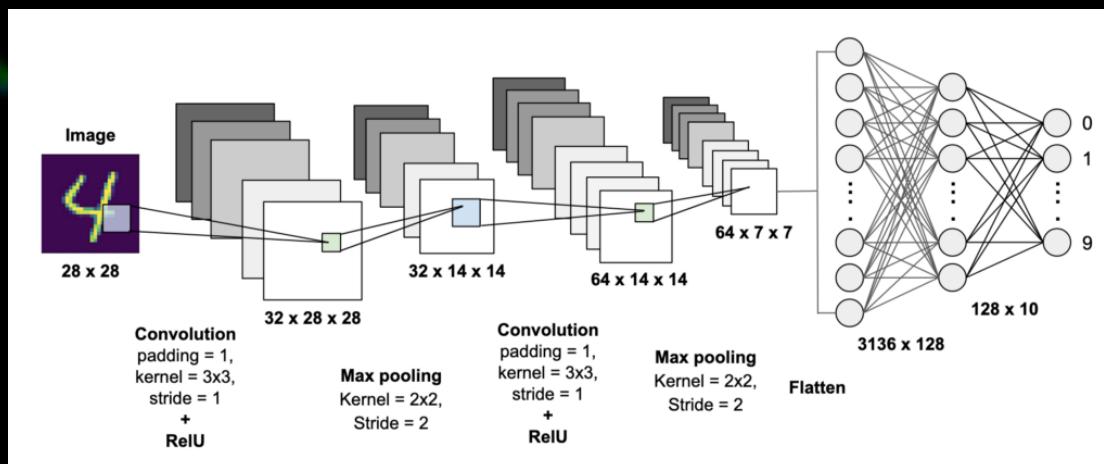


Biological Neural network



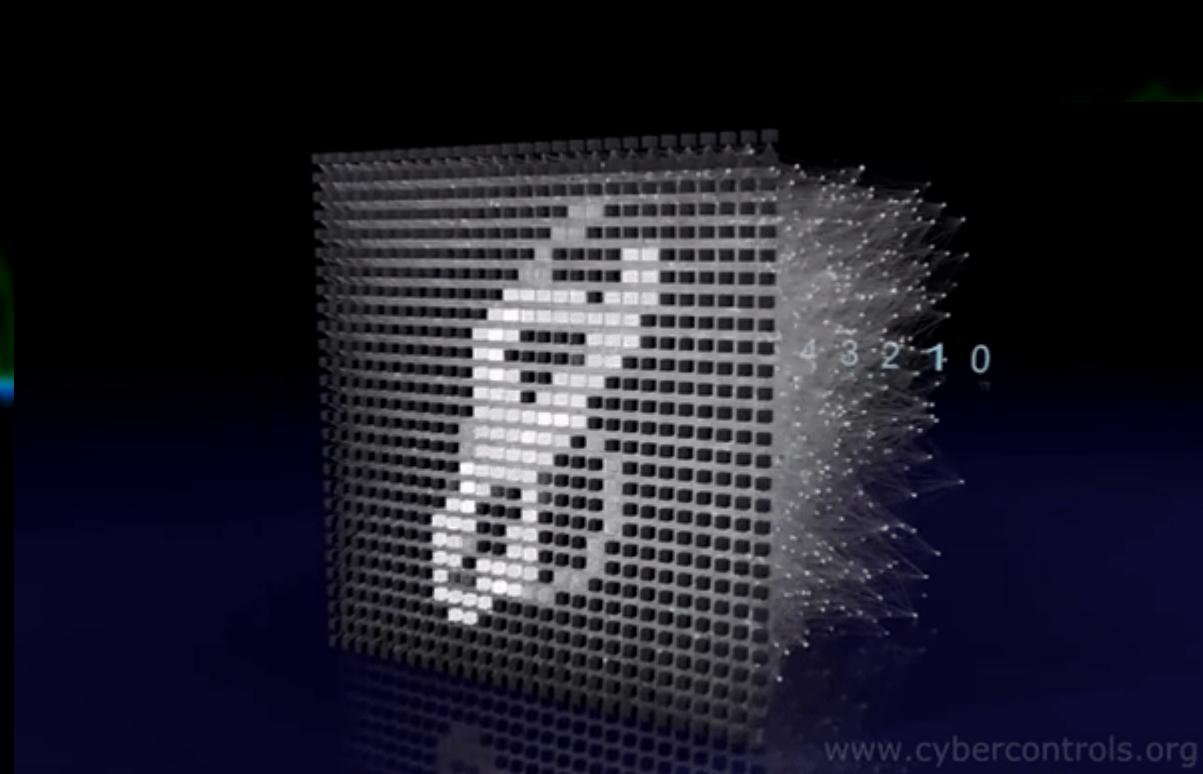
Artificial Neural network

Convolutional neural networks



Convolutional neural networks

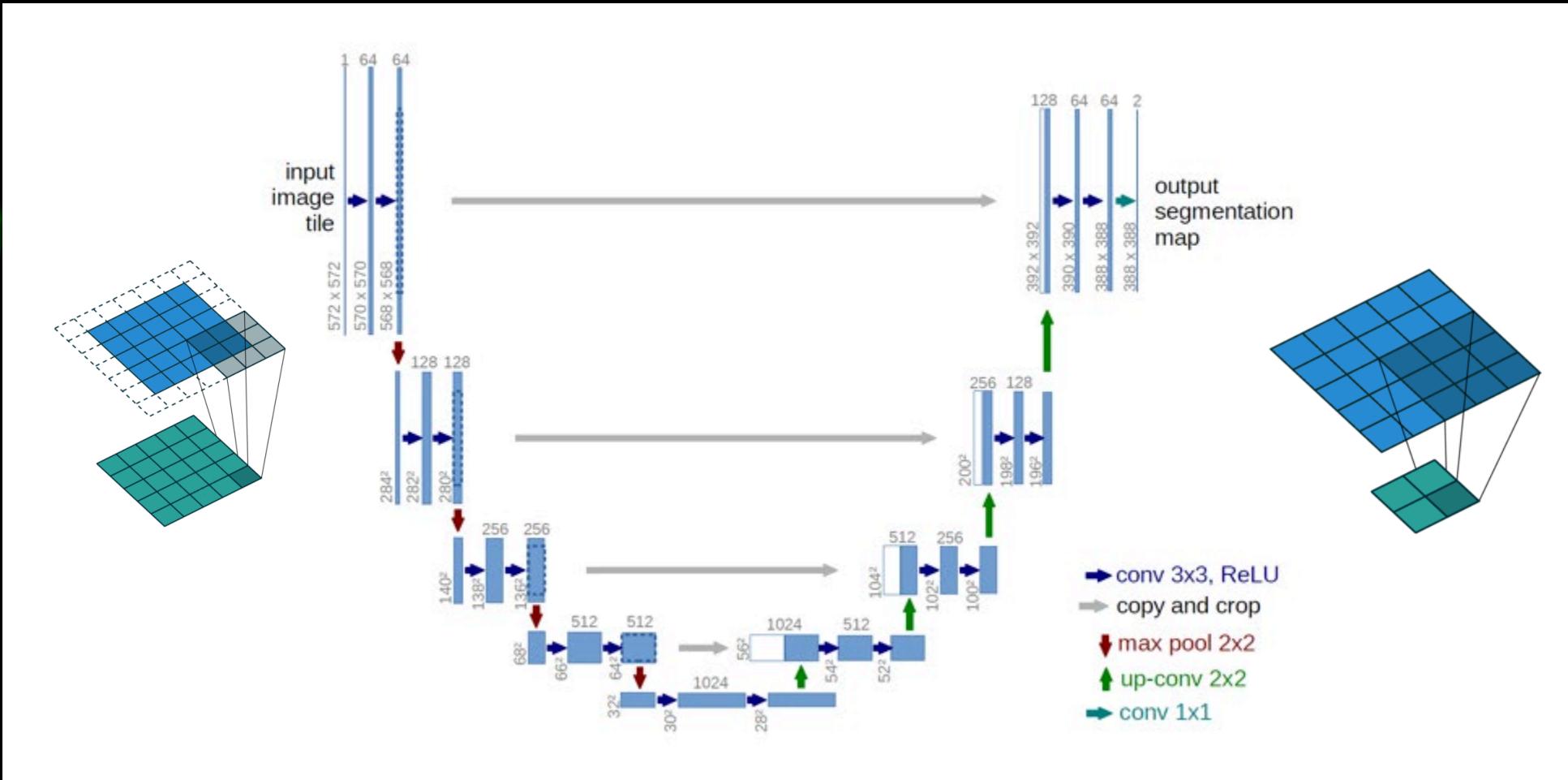
What it actually look like



Object detection

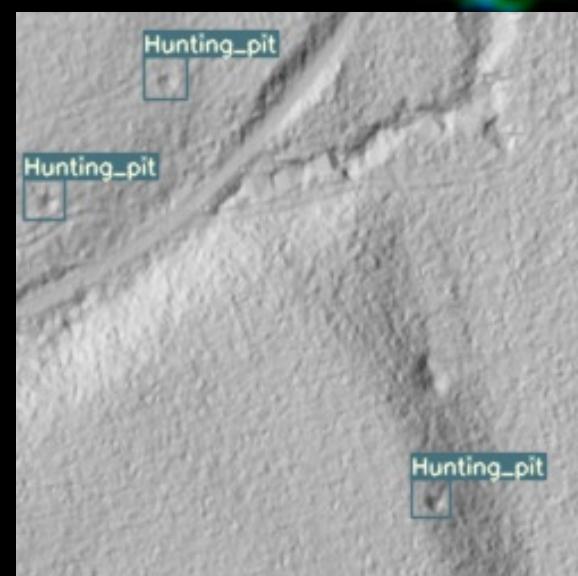
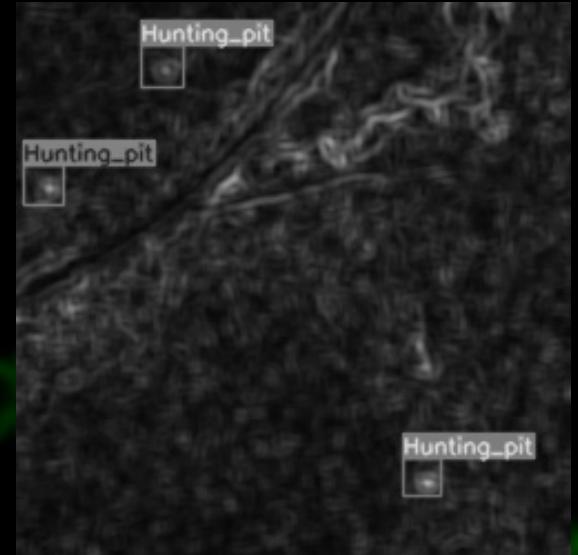
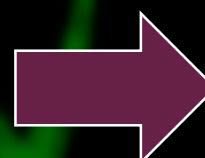
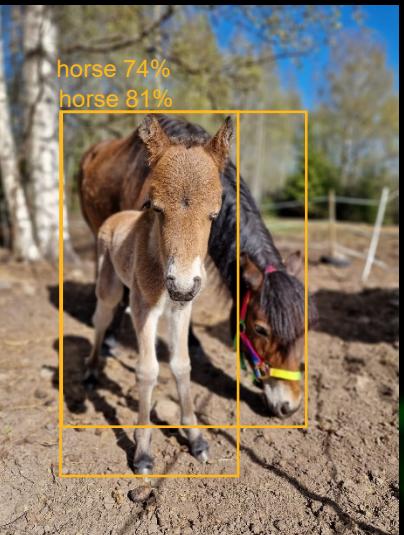


Semantic image segmentation

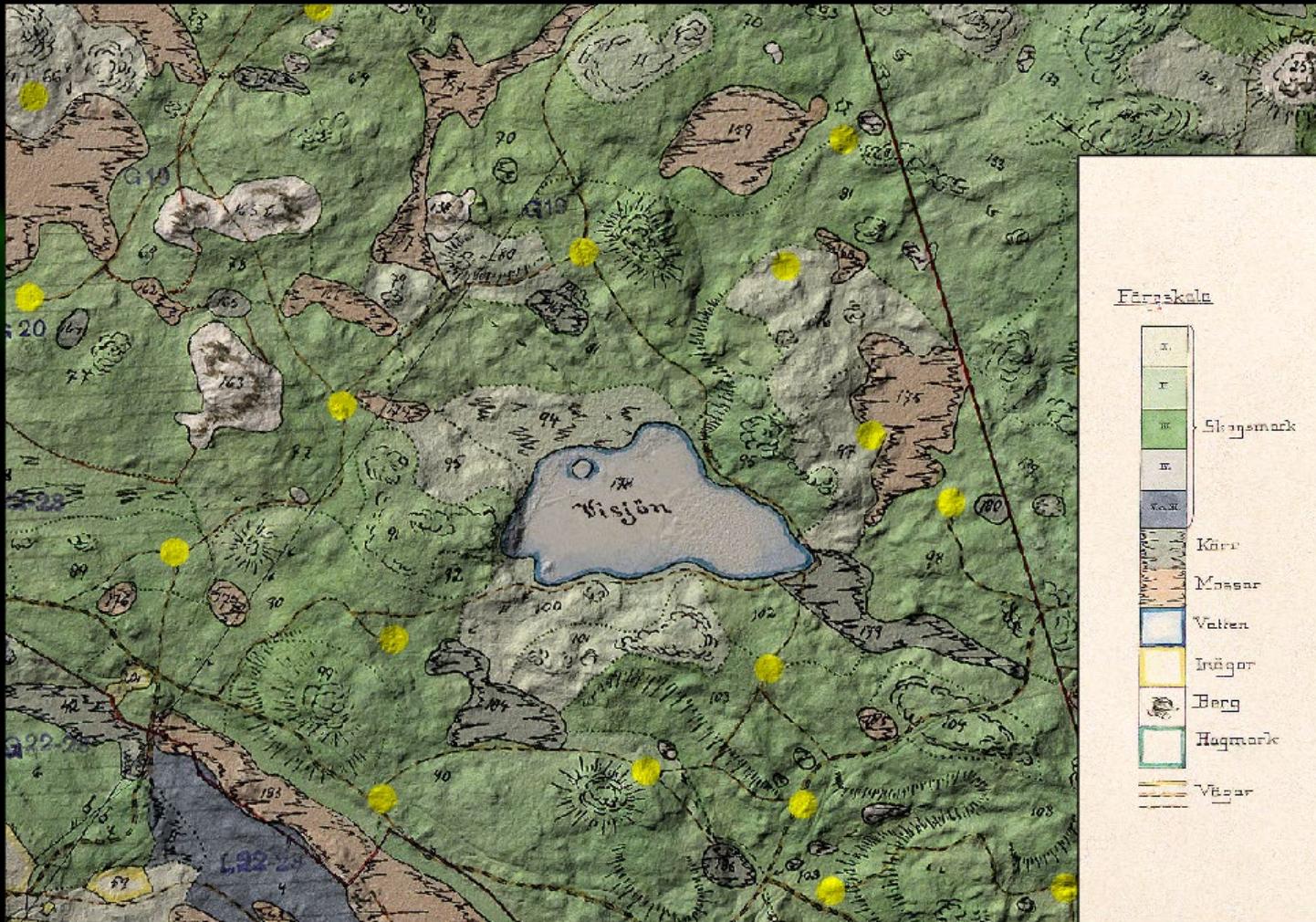


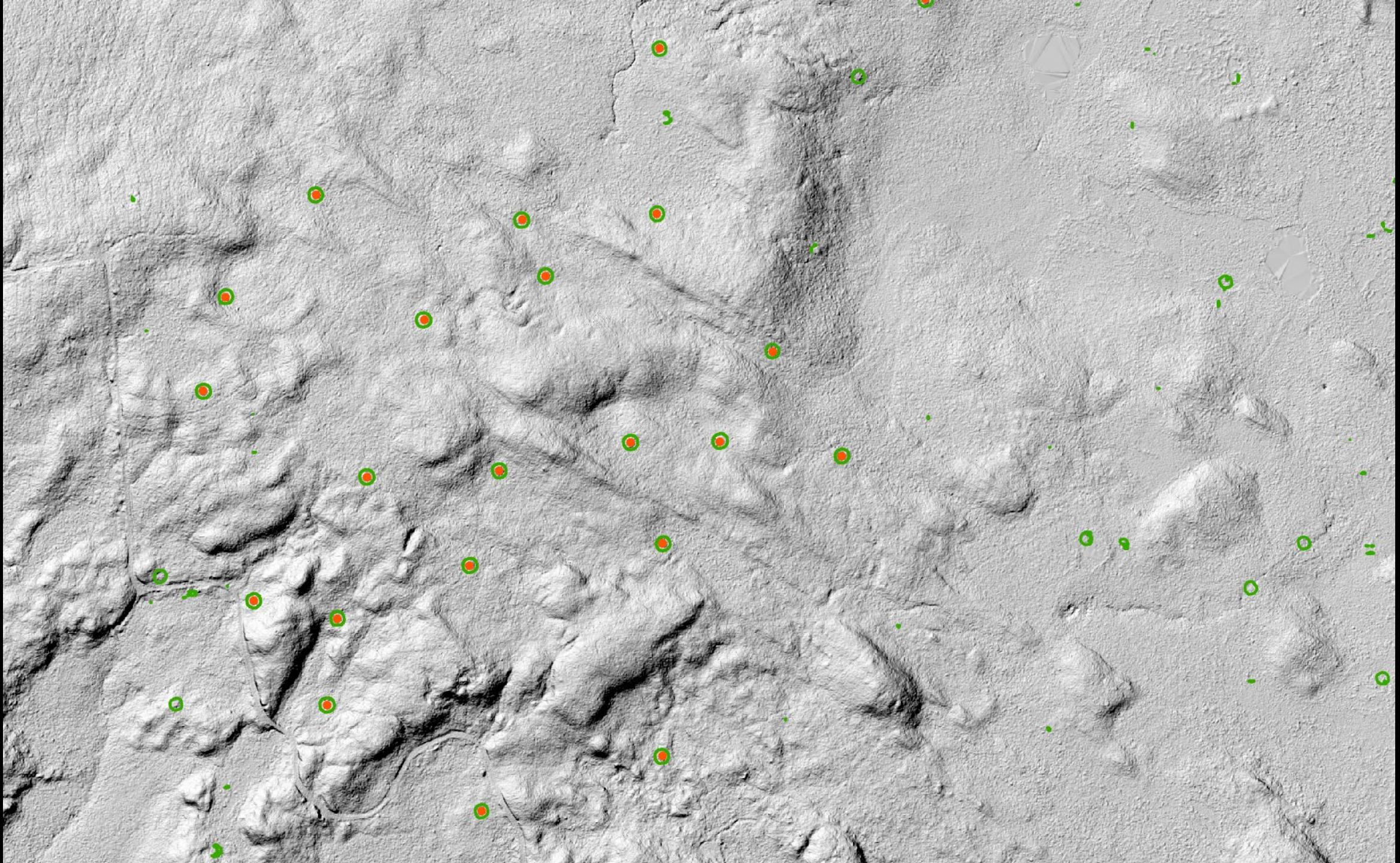


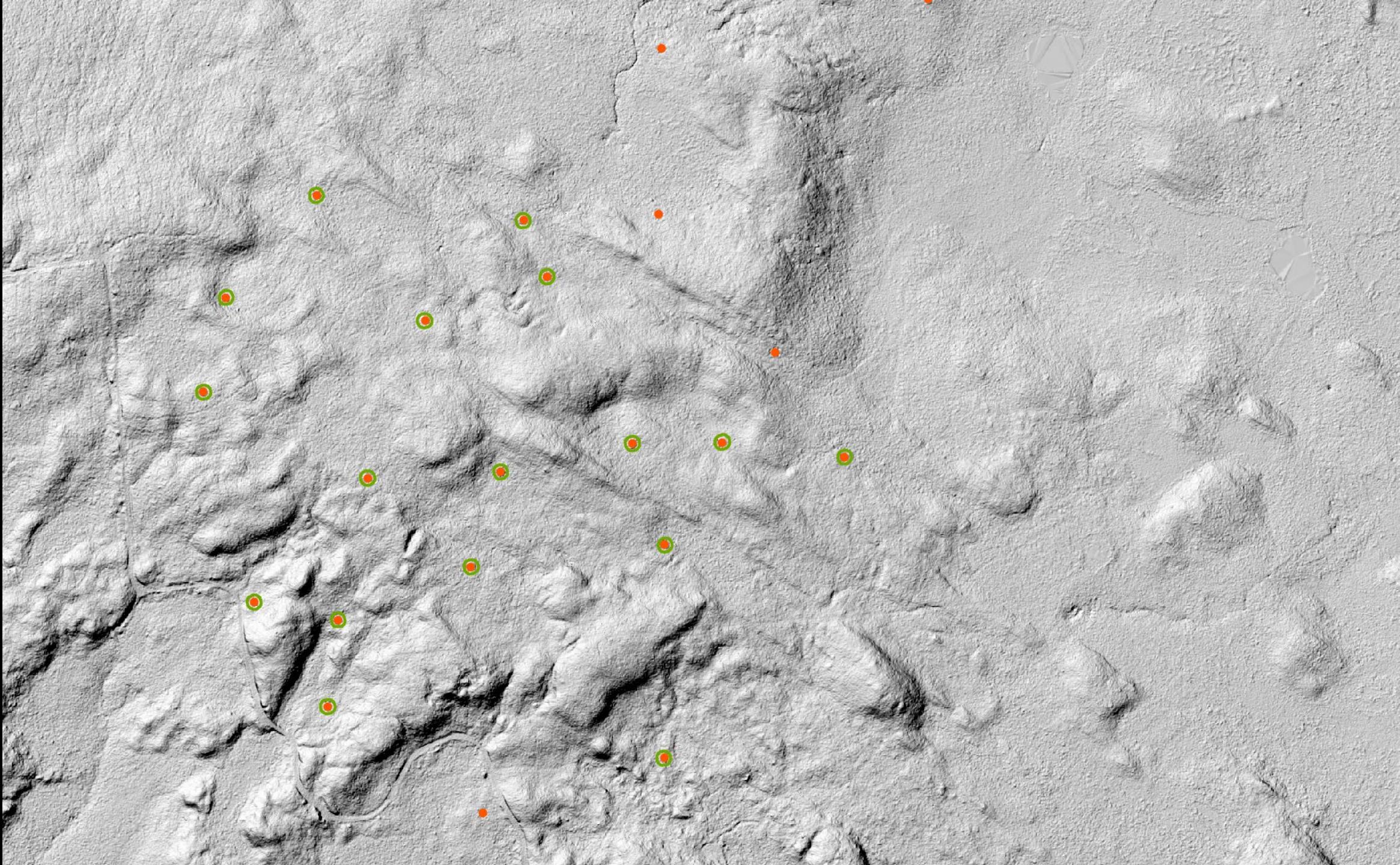
You only look once (YOLOv5)



Historic forest maps

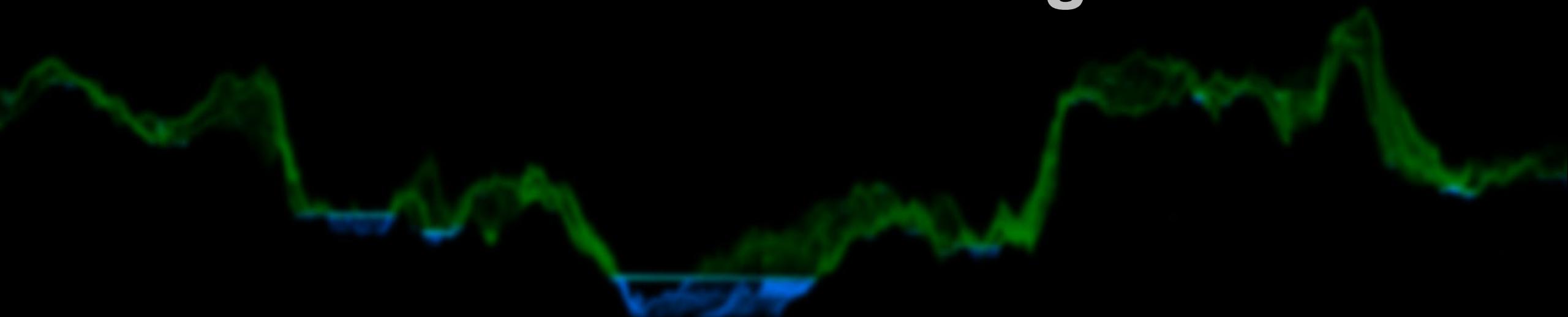


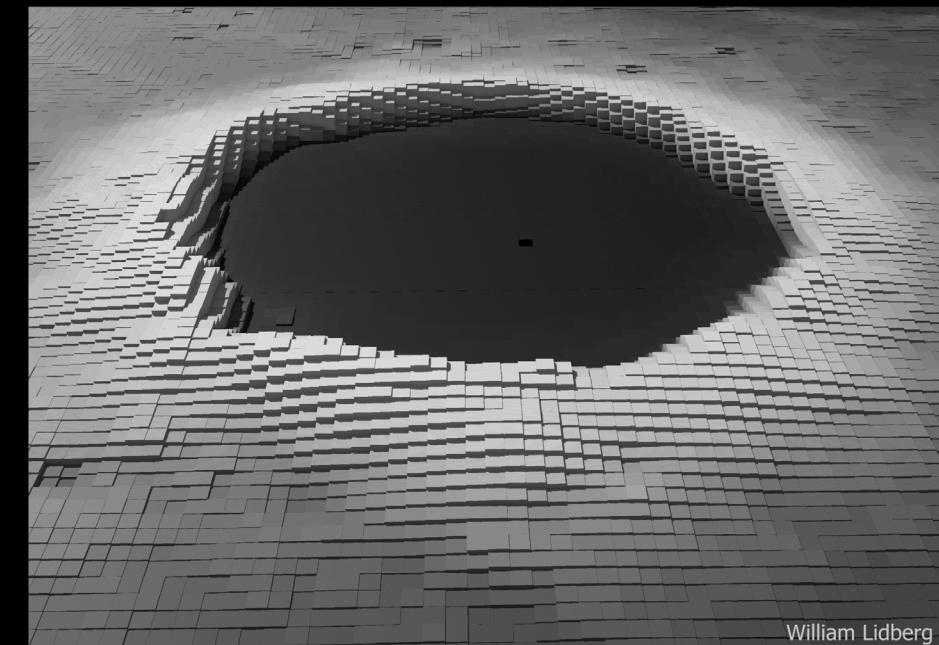
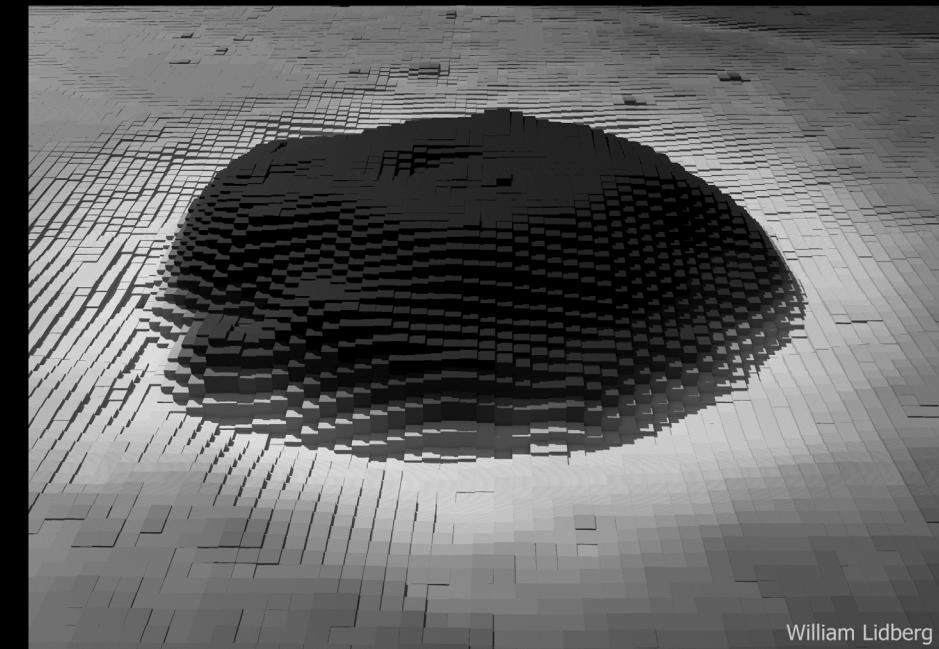




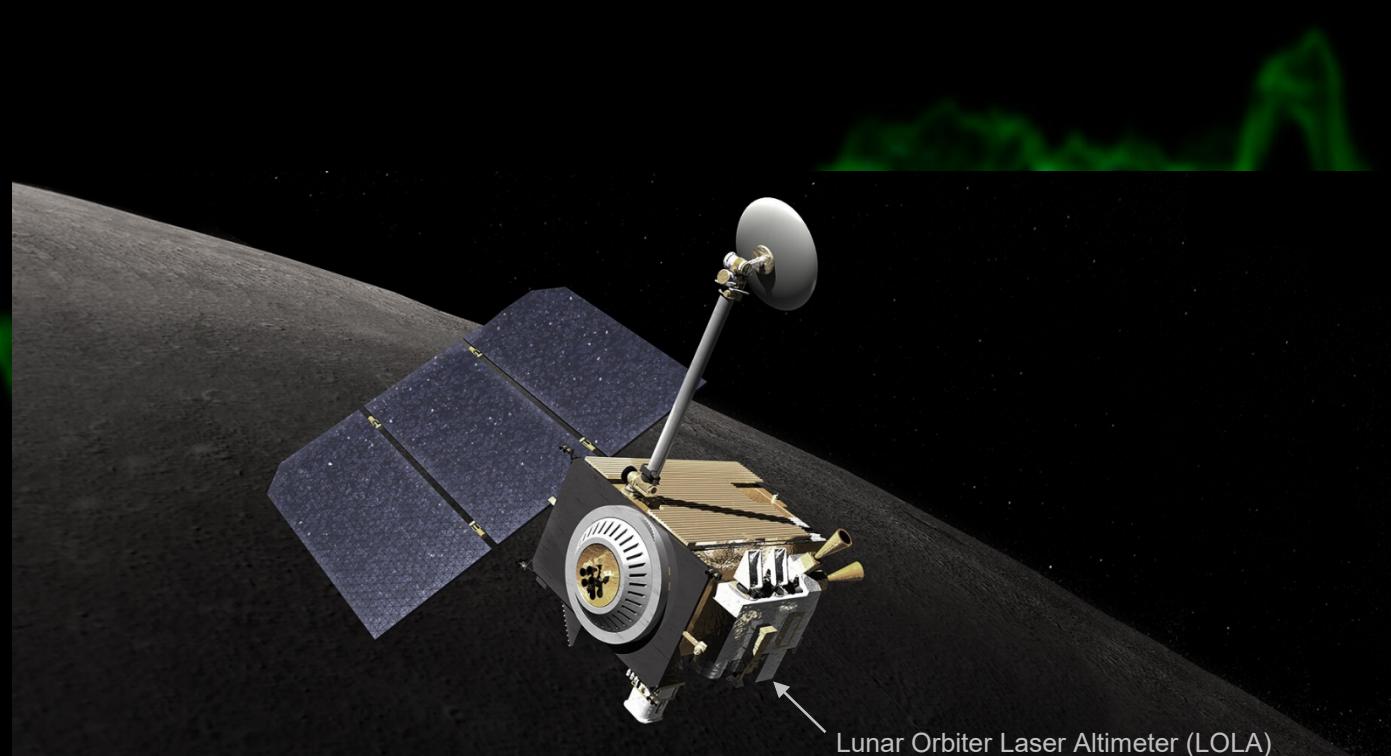
**Qustion: Are there ethical
problems with using AI to map
cultural remains?**

Transfer learning

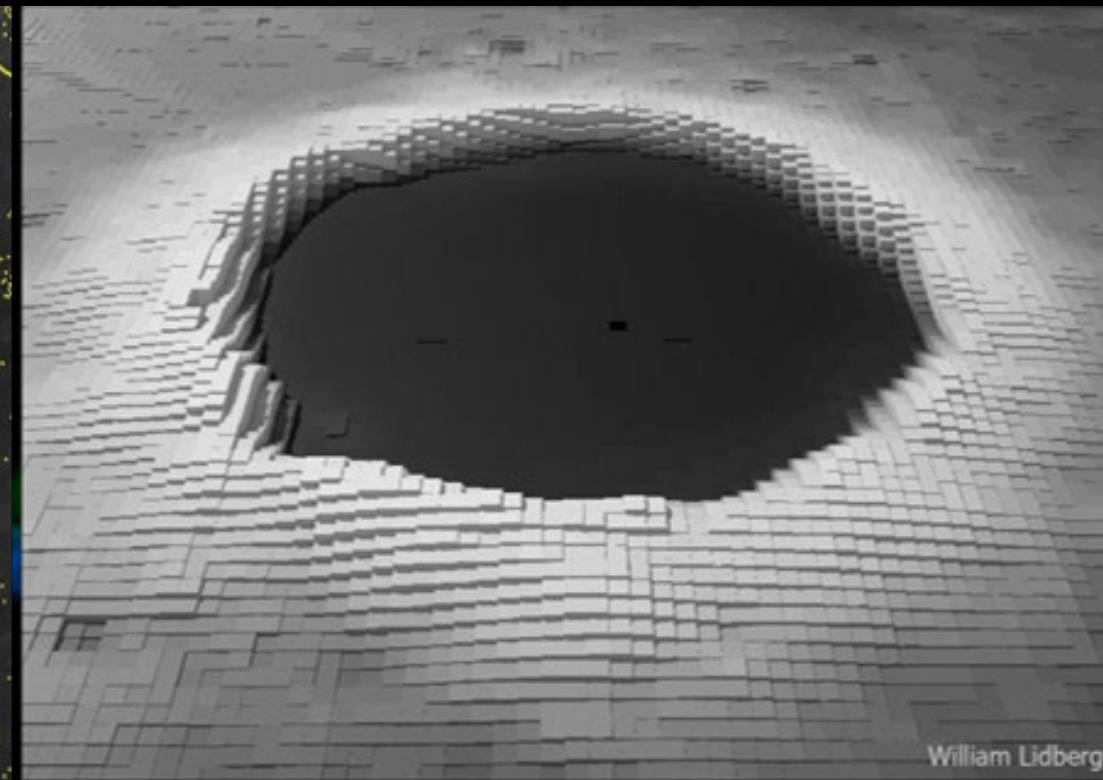
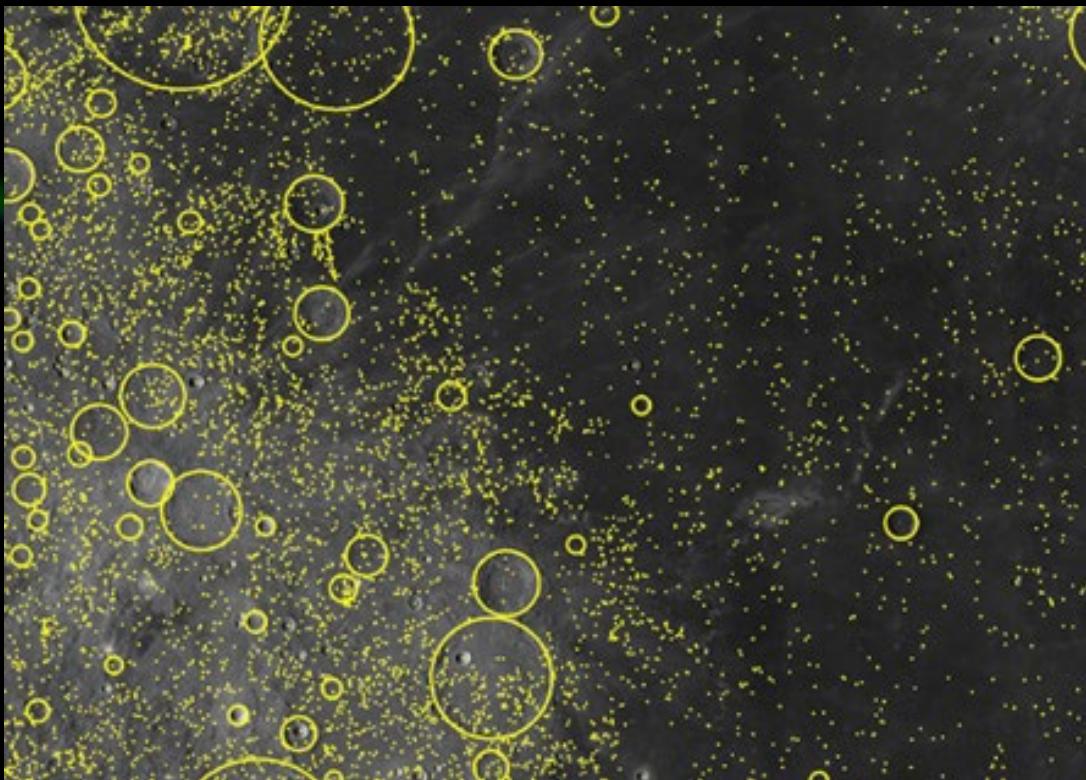




Lunar Reconnaissance Orbiter, or LRO 2009



1.3 million lunar impact craters mapped 2018



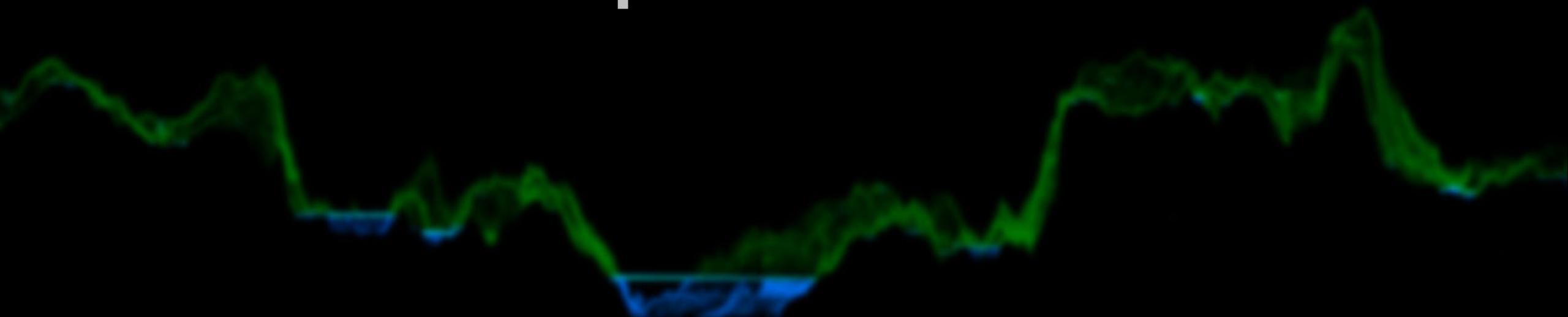
Summary

Cultural remains are damaged by forestry operations

They can be seen in LiDAR data

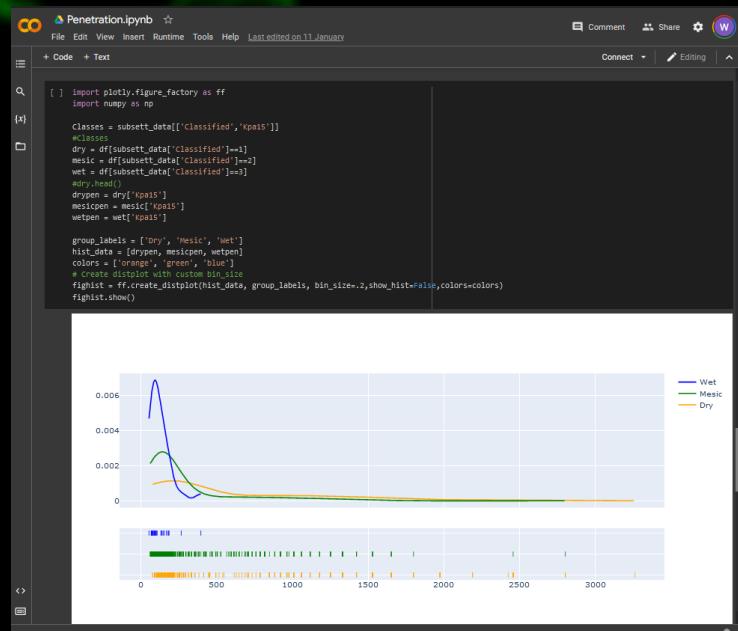
They can be mapped with AI

Computer exercise

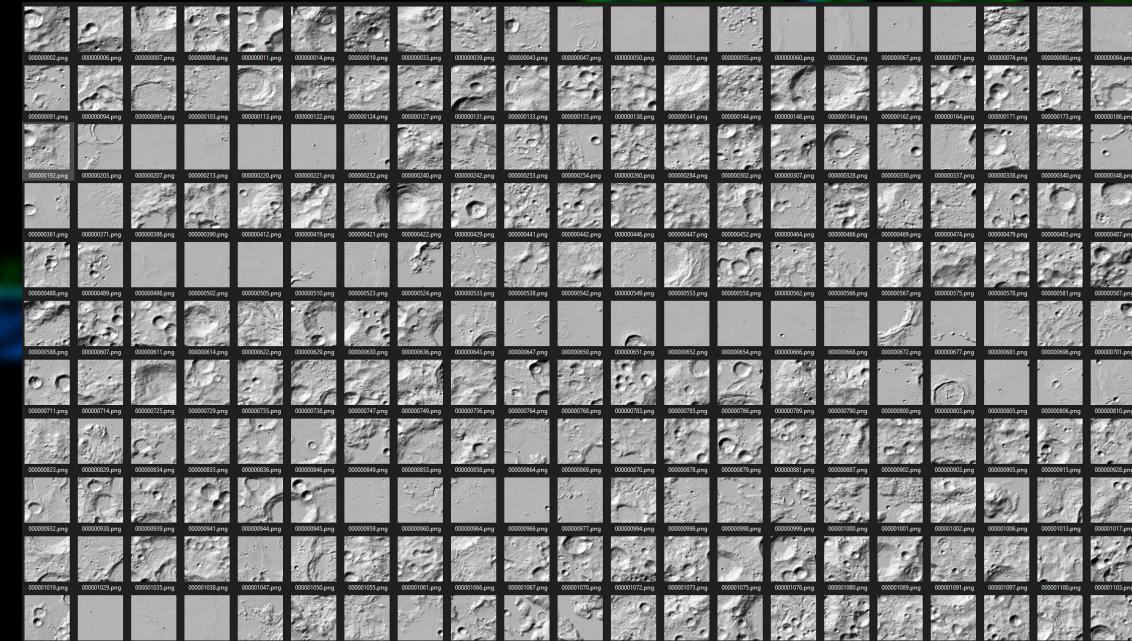


Computer exercise

Google colab



Moon Crater Database



- William.Lidberg@slu.se



Kempe



SLU Miljöanalys

FORMAS

SCIENCE AND
EDUCATION
FOR
SUSTAINABLE
LIFE