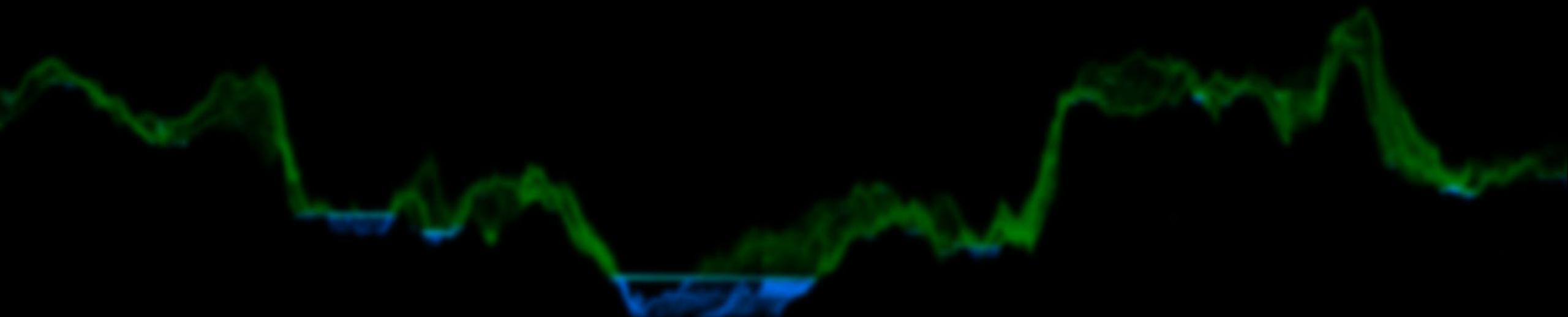




SCIENCE AND
EDUCATION **FOR
SUSTAINABLE
LIFE**



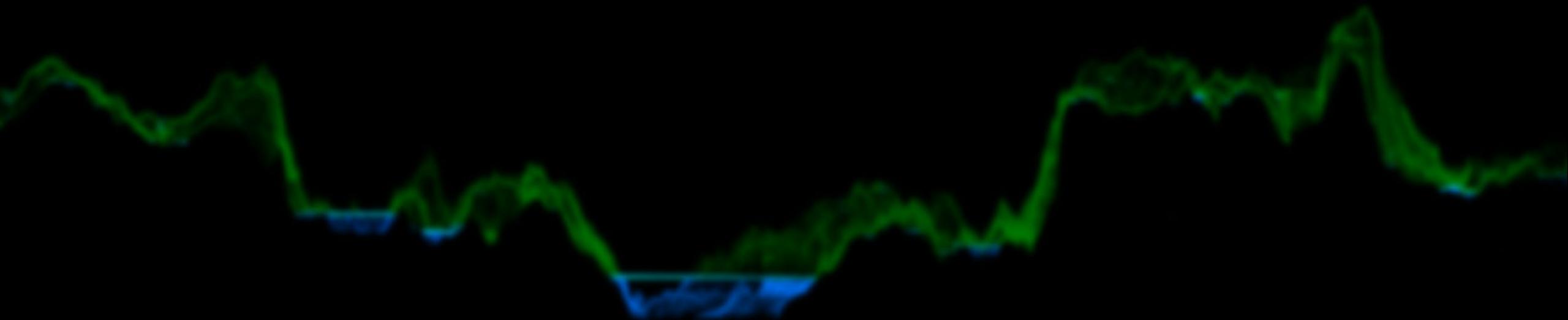
Mapping cultural remains with LiDAR and AI

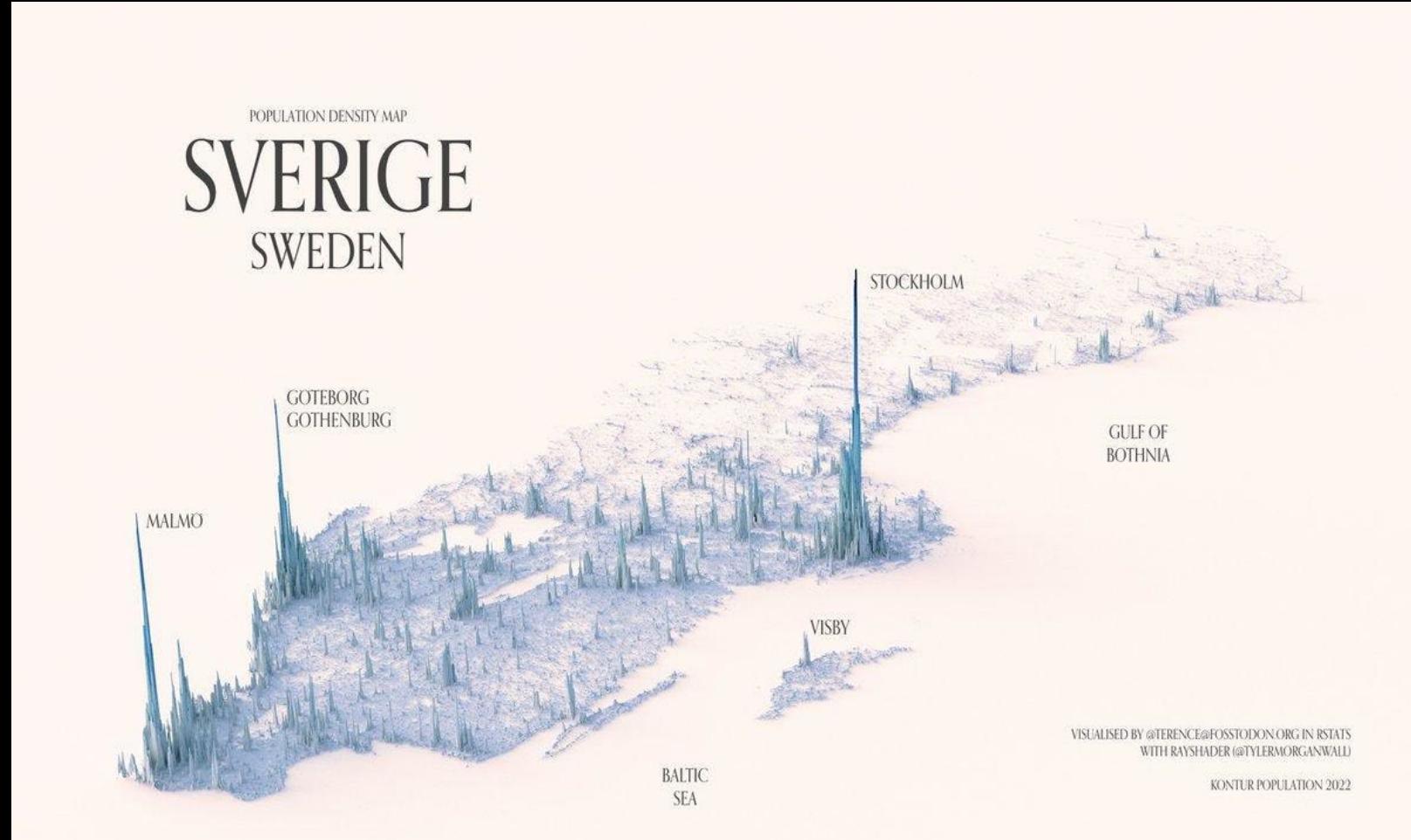
William Lidberg

SLU, Sweden

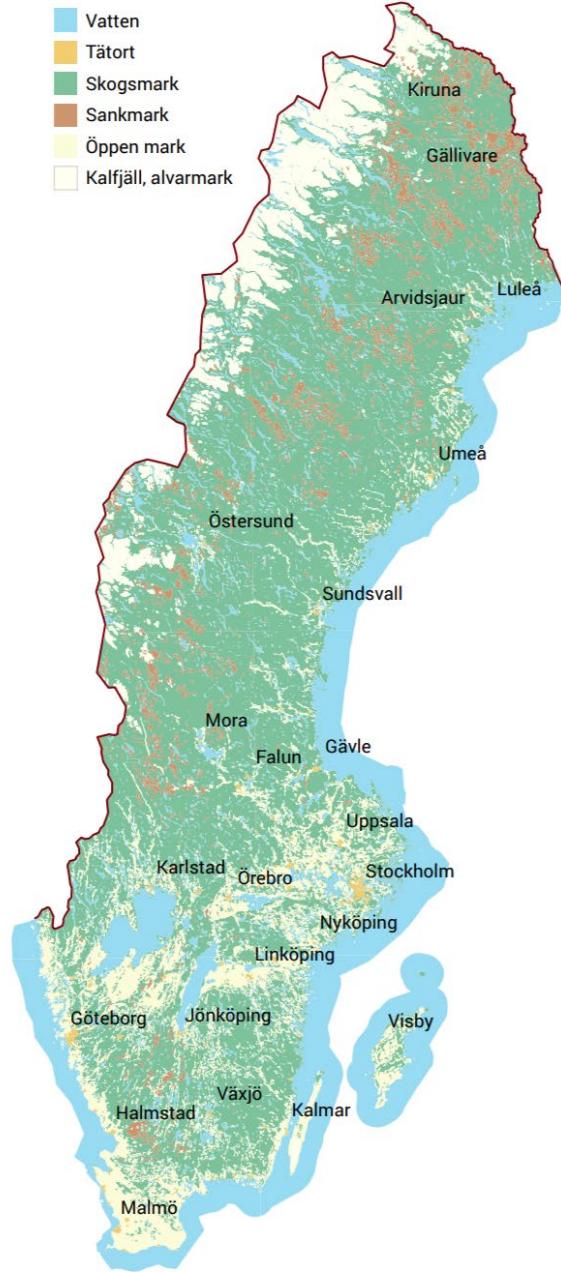
- **Lecture**
 - Cultural remains
 - LiDAR
 - Machine learning
- **Break**
 - Find computers
- **Computer Excercise**
 - google colab
 - Intro to data
 - Hands on

Cultural remains





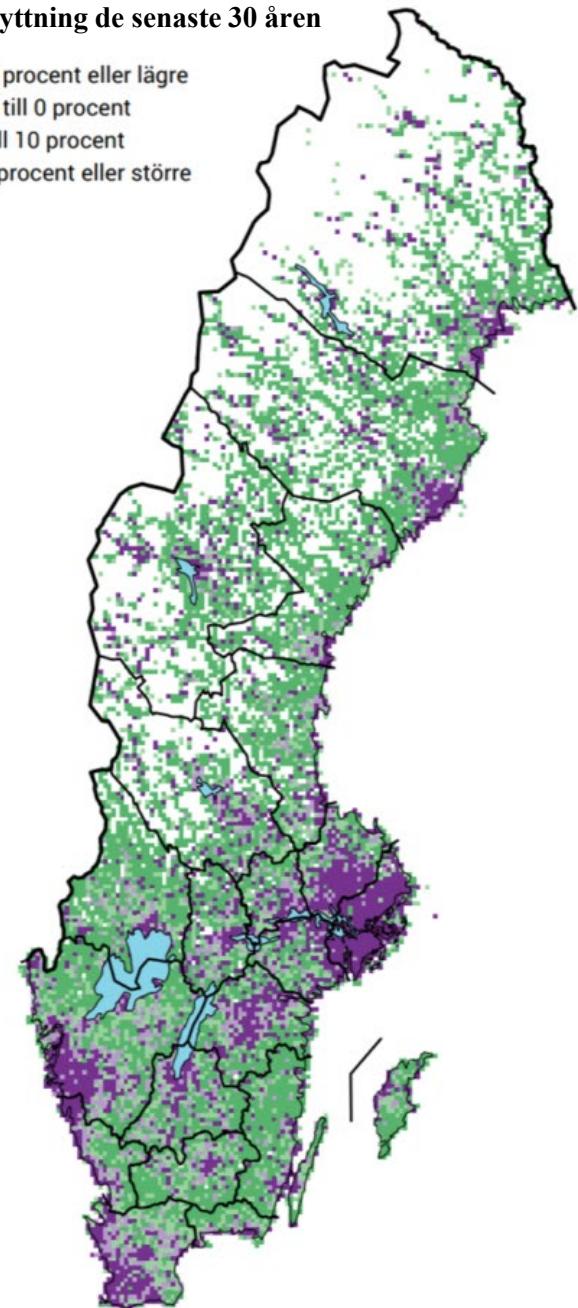
Schematisk karta över markanvändningen i Sverige



Källa: Lantmäteriet. Bearbetning, SCB

Förflyttning de senaste 30 åren

- 10 procent eller lägre
- 10 till 0 procent
- 0 till 10 procent
- 10 procent eller större



Källa: SCB

Few managers

- Digital tools
- Large machines
- Automation





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 fornlämningar är ett brott mot kulturmiljölagen, rapporterar vi de brotten till respektive länsstyrelse, sen är det upp till dem att göra åtal aanmälan.

Markberedning bakom flest skador

Norra Norrland, Södra Norrland och Götaland ligger på samma skadenivå när det gäller skada och grov skada, på 16 procent. Svealands skadenivå ligger fortsatt 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 här, säger AnnKristin Unander.



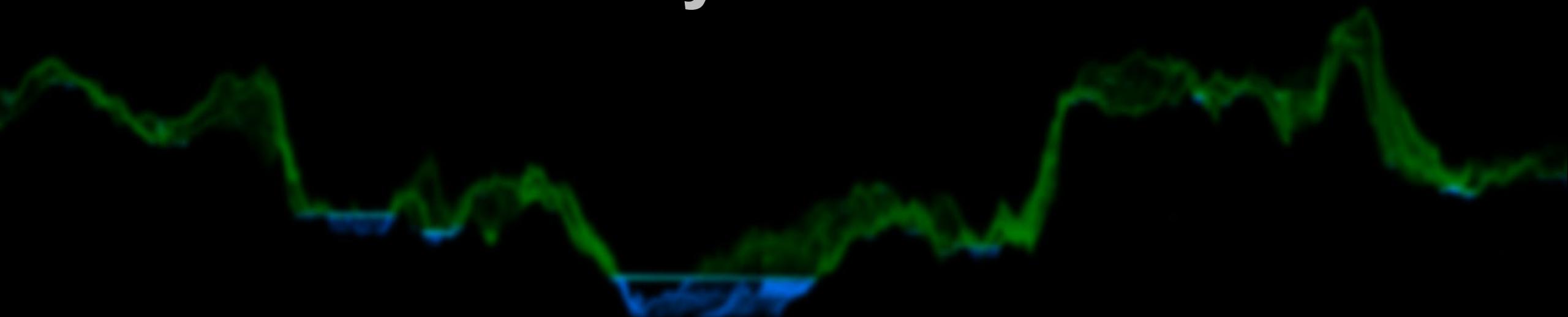
Bild: Nils Forshed

Källa: skogskunskap.se

27 % of all cultural remains are damaged by forestry operations

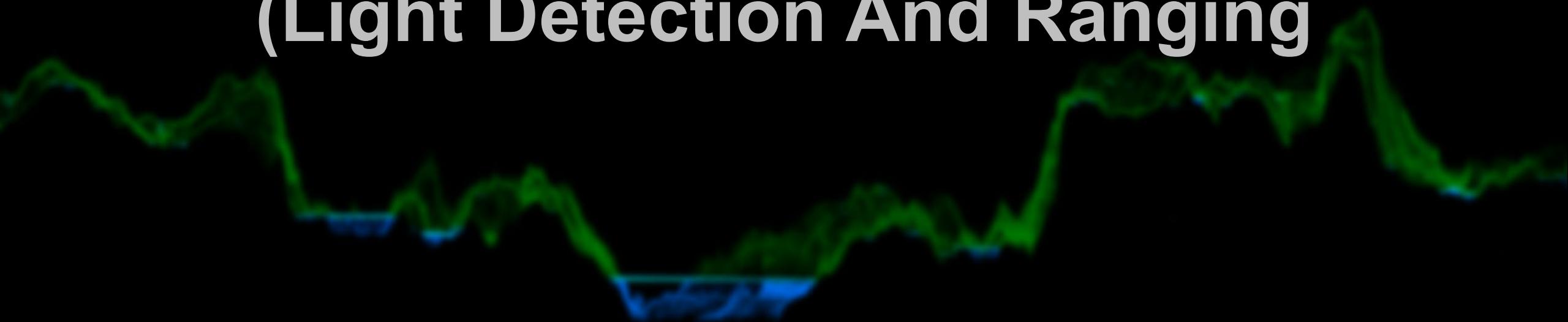


Qustion: Why should we care?

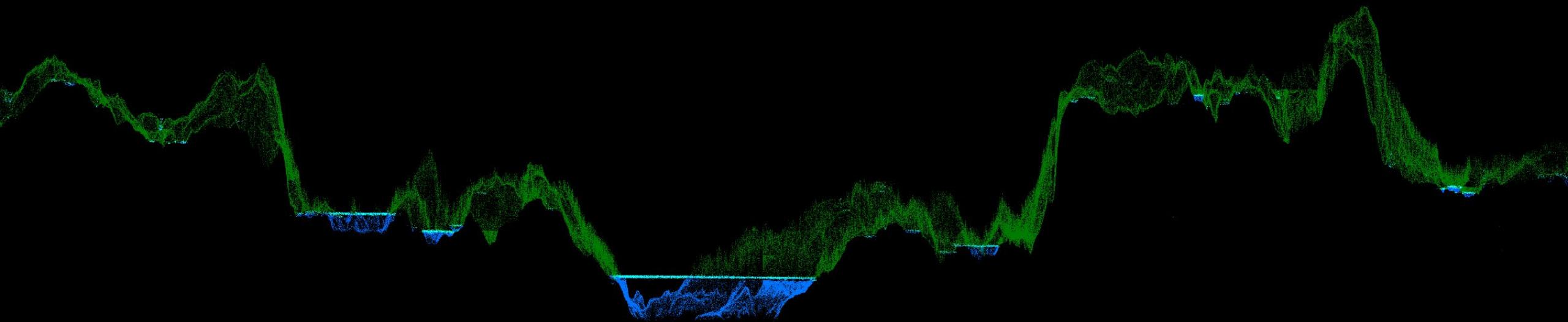


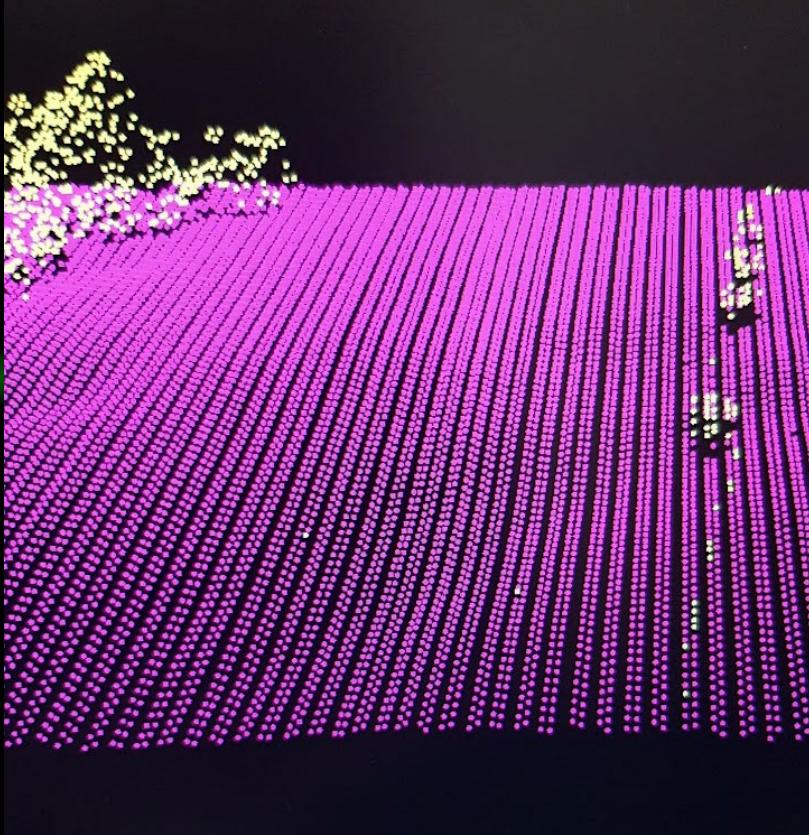
LiDAR

(Light Detection And Ranging)









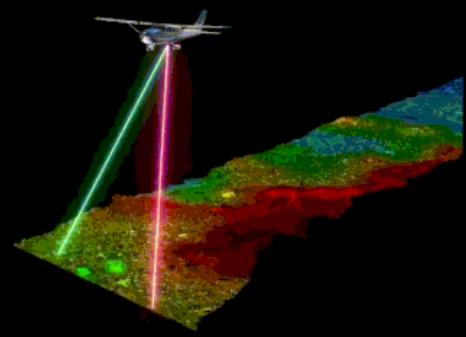
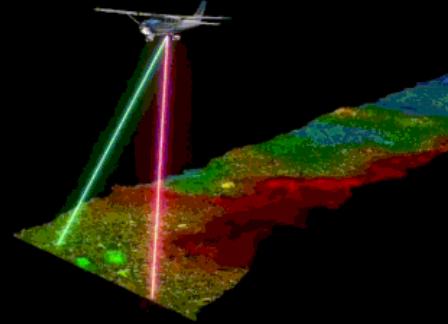
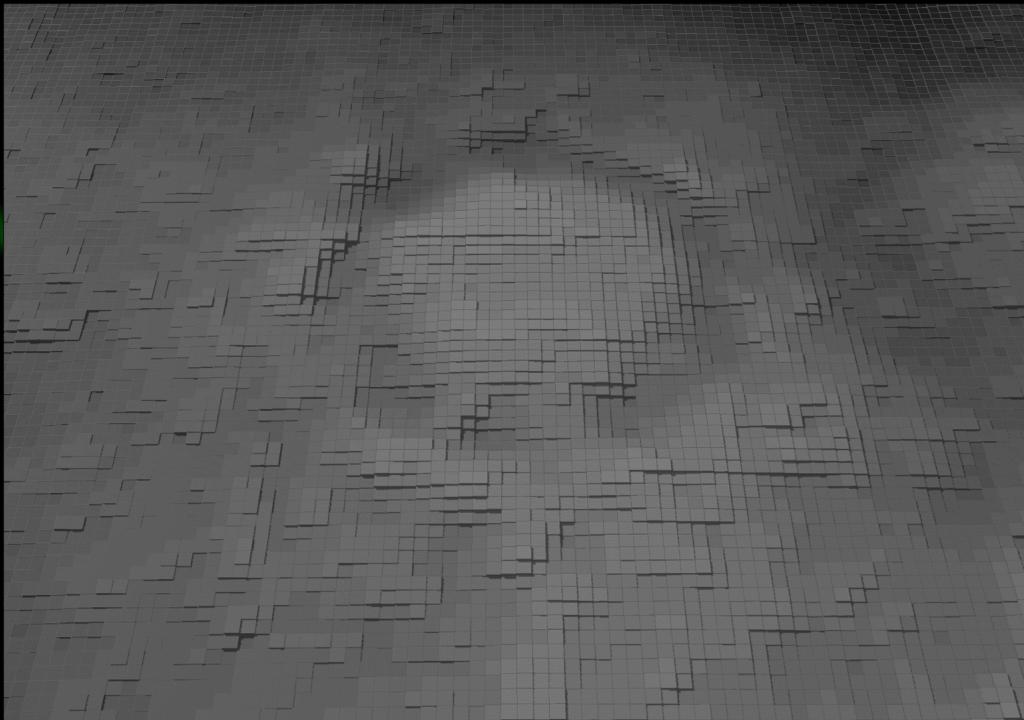


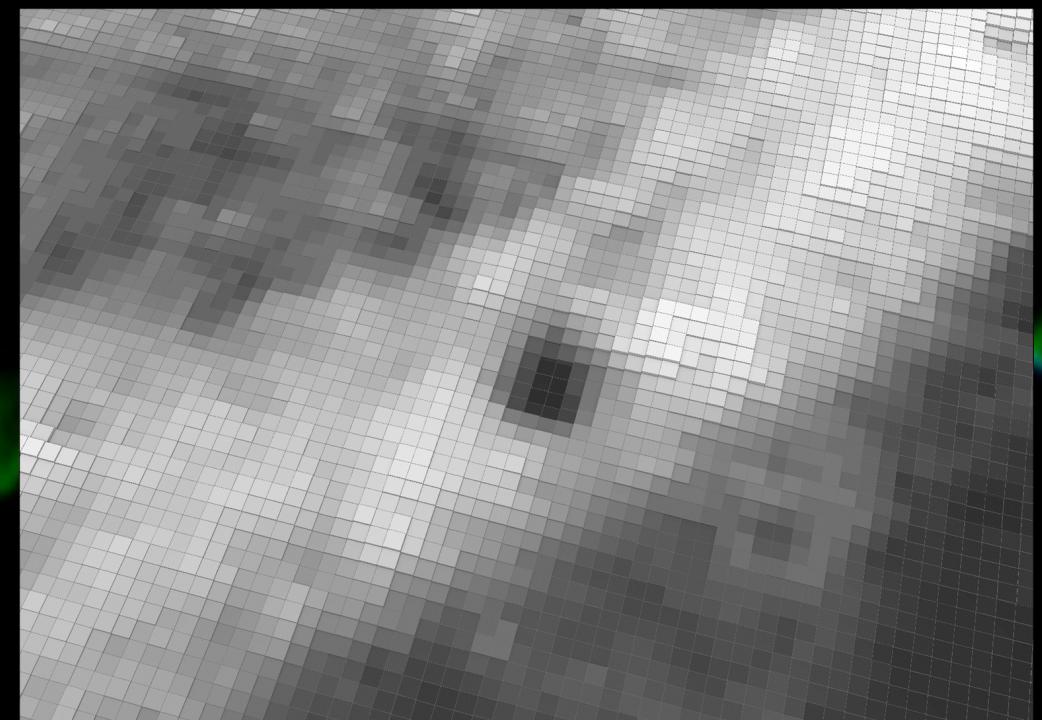
Bild: William Lidberg



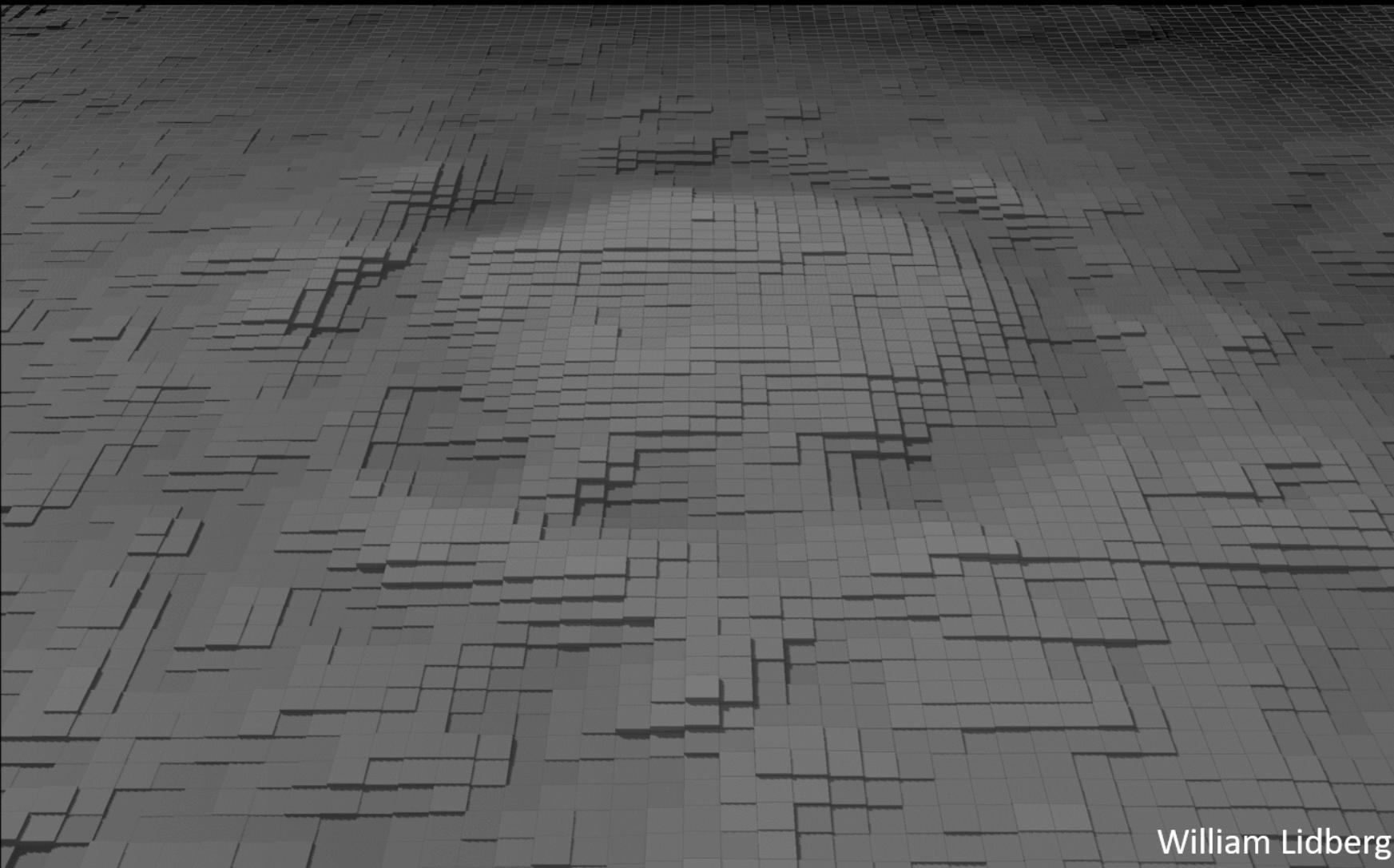
- First scan: 0.5 – 1 points/m²
- Second scan: 1 – 2 points/m²
- Third scan: ~5 points/m²



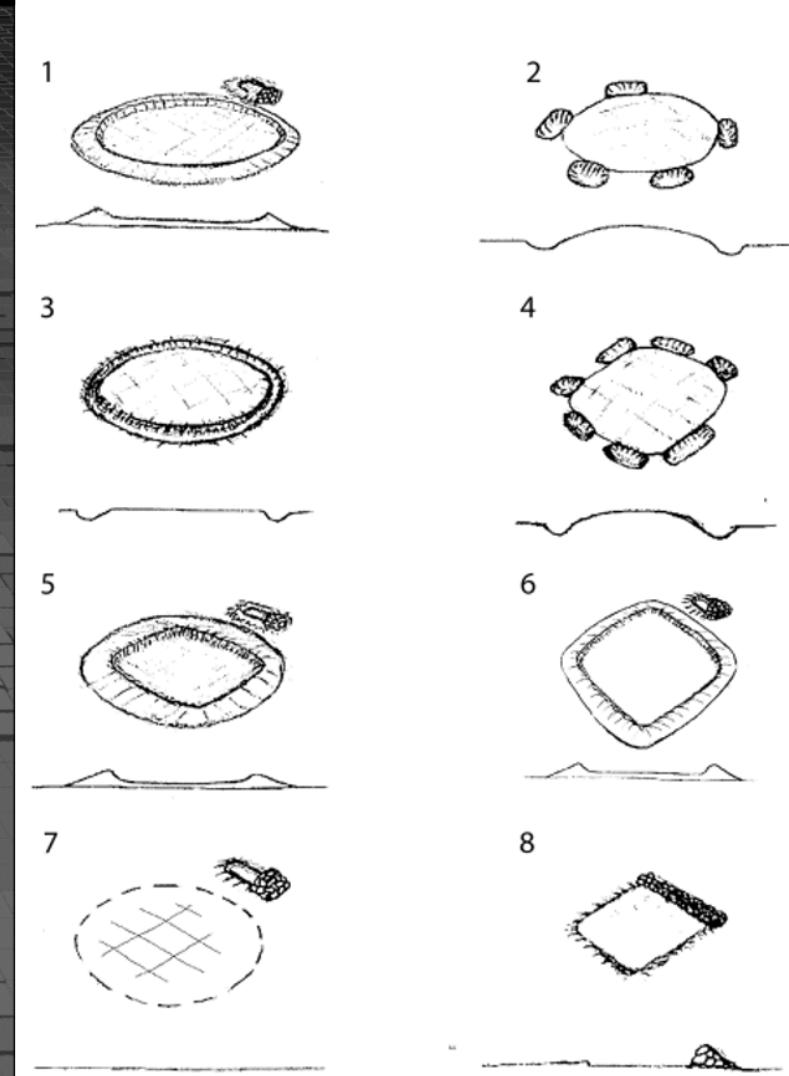
Charcoal kiln



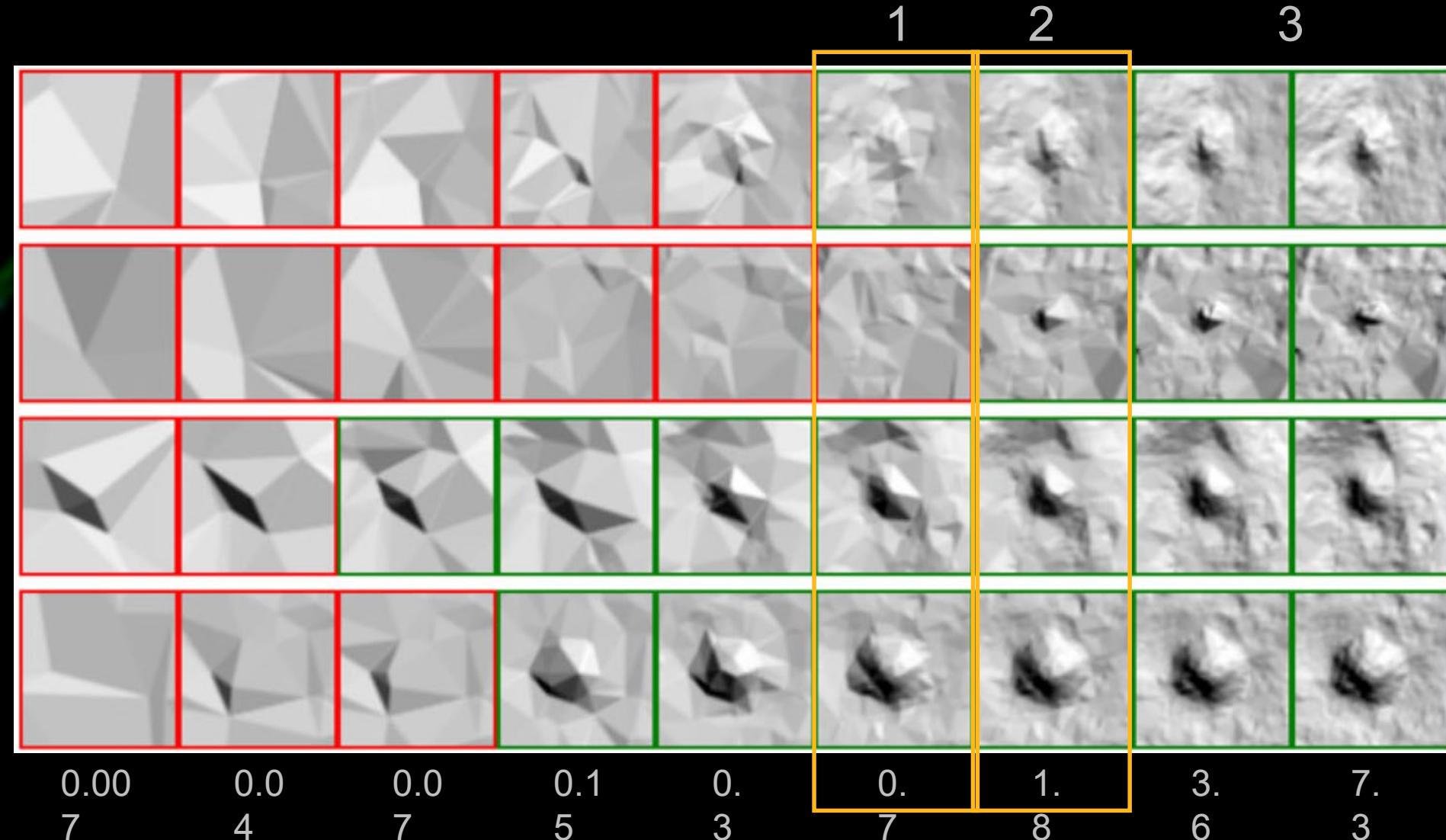
Hunting pit

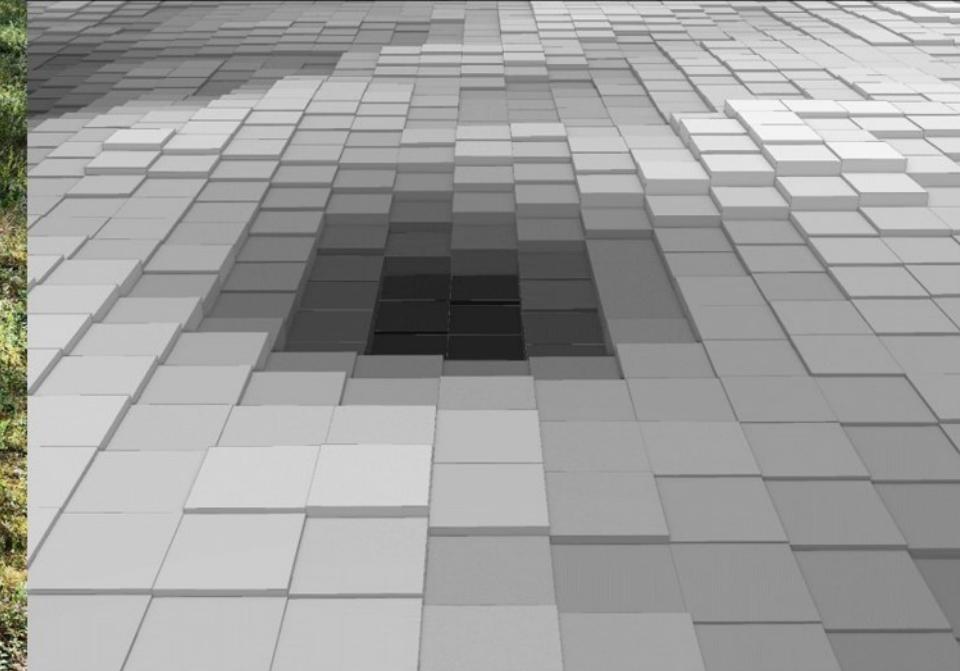


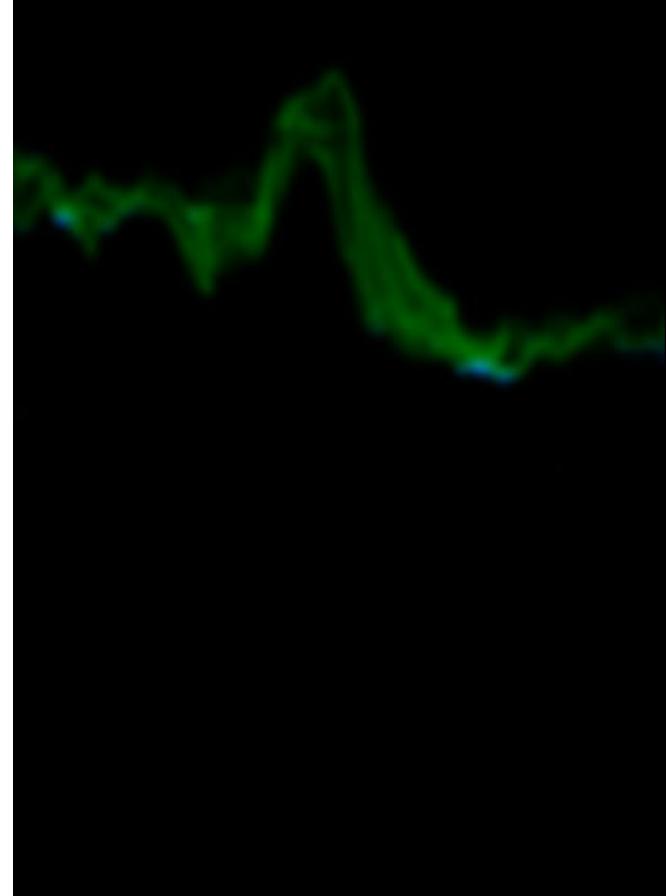
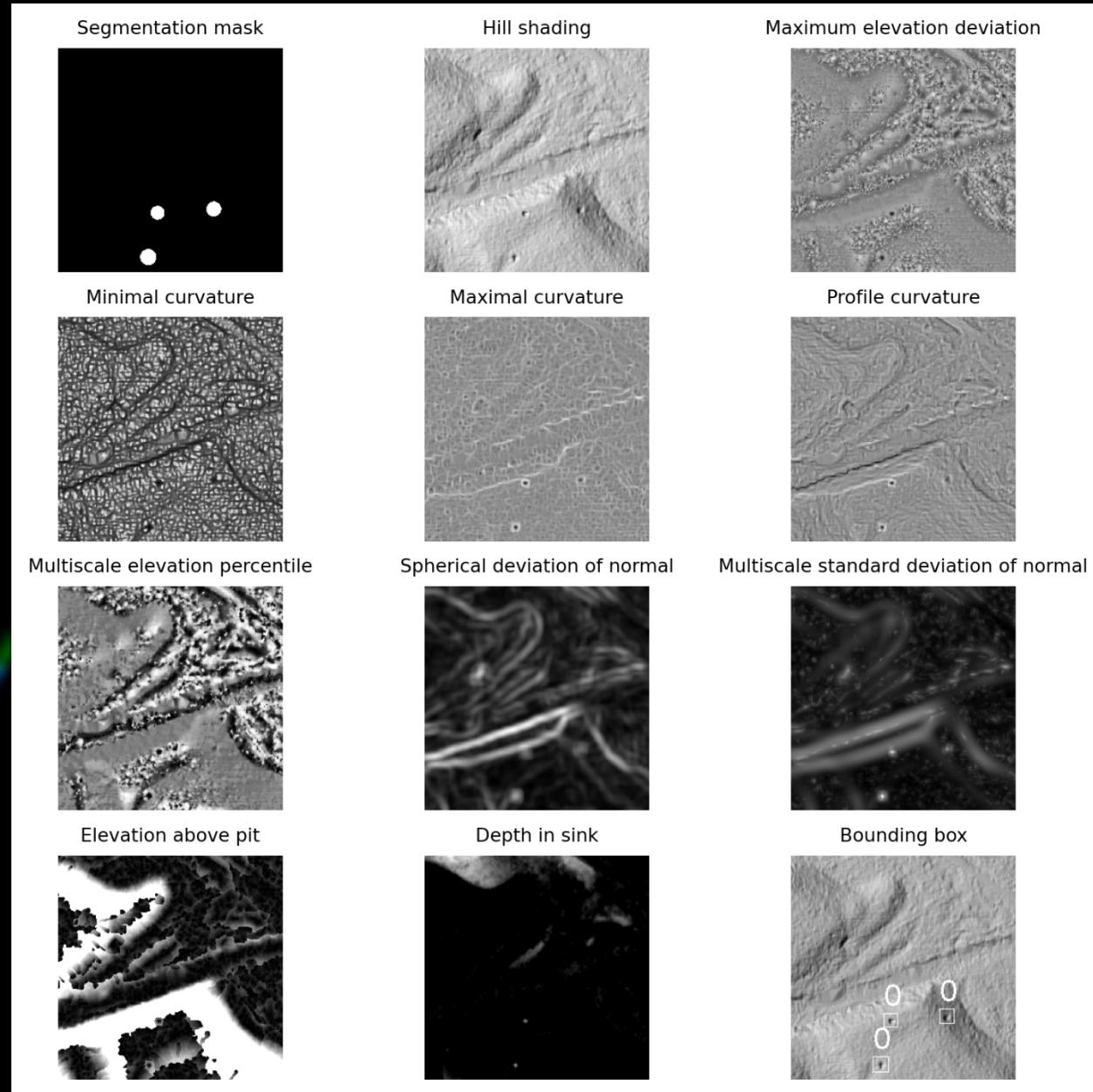
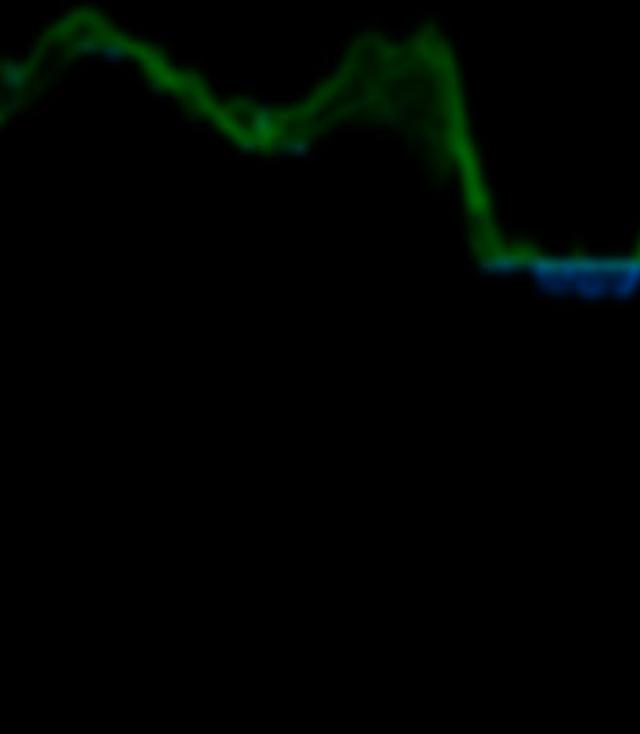
William Lidberg



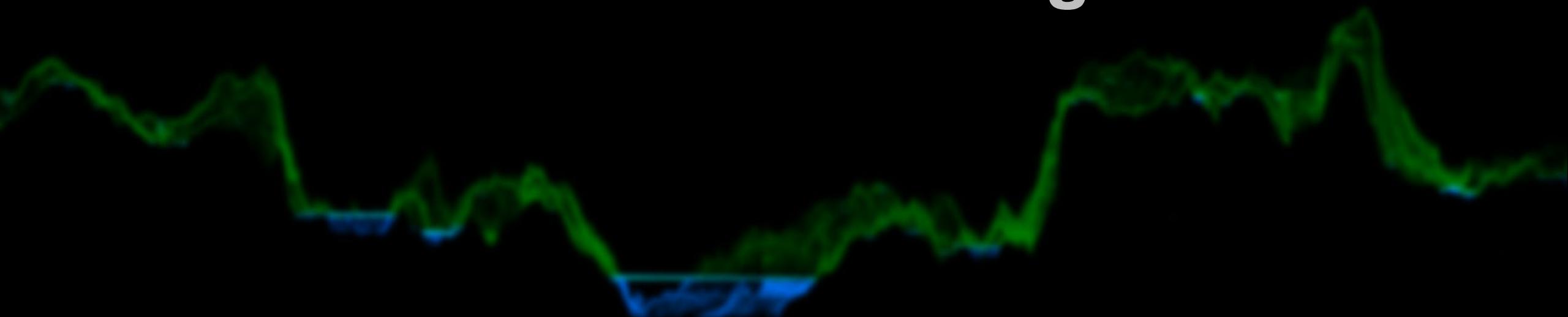
Where is the human limit?

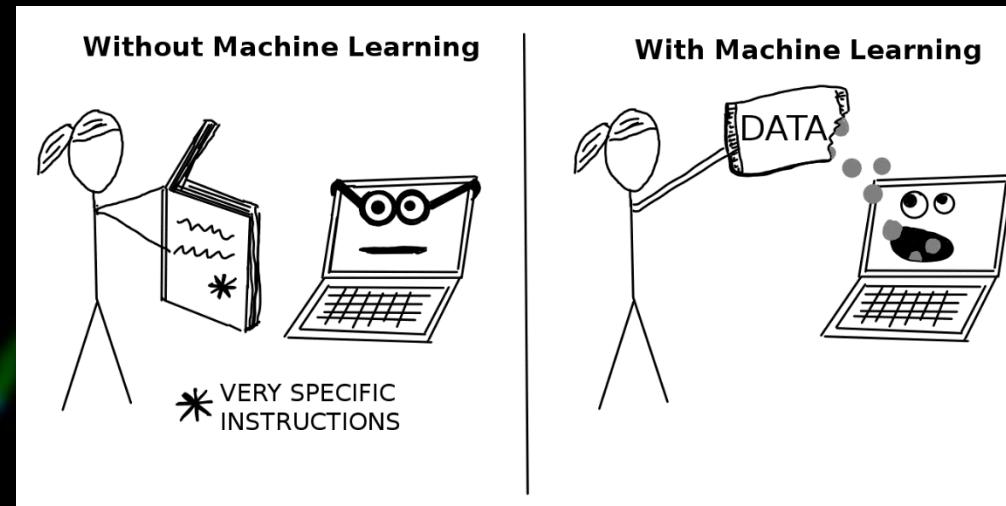




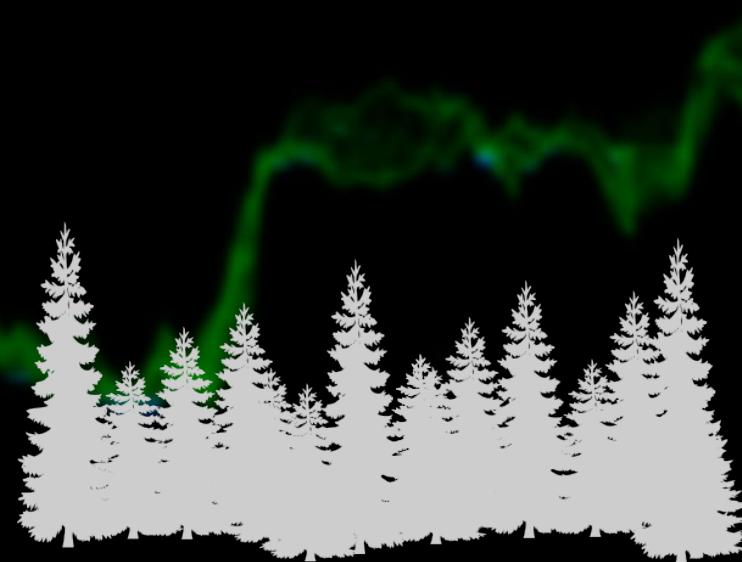
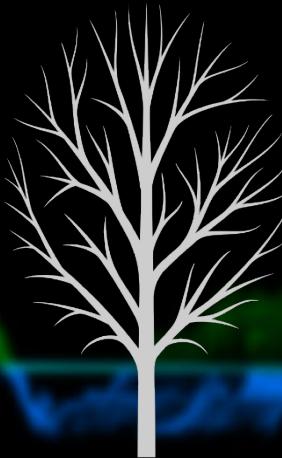
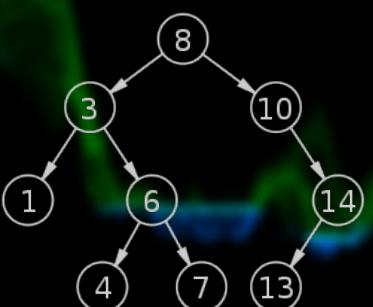


Machine learning

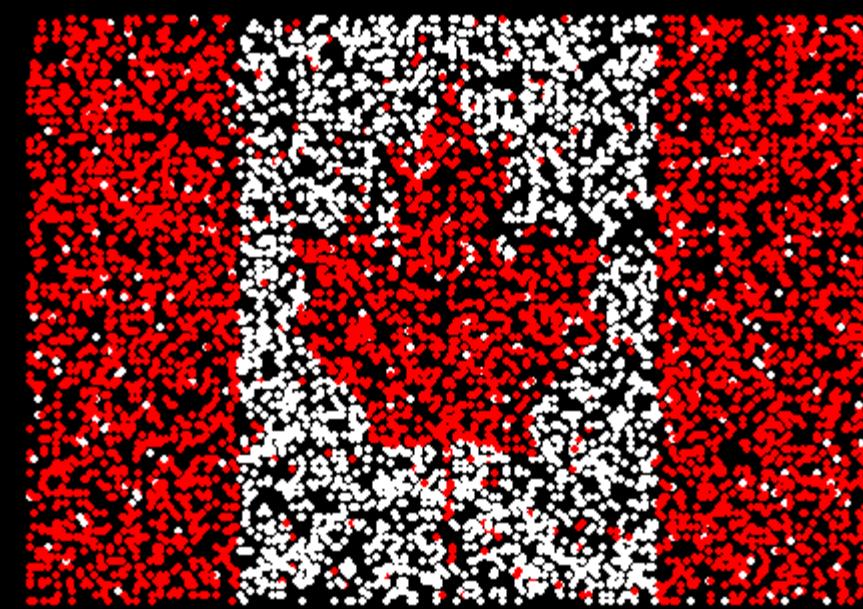




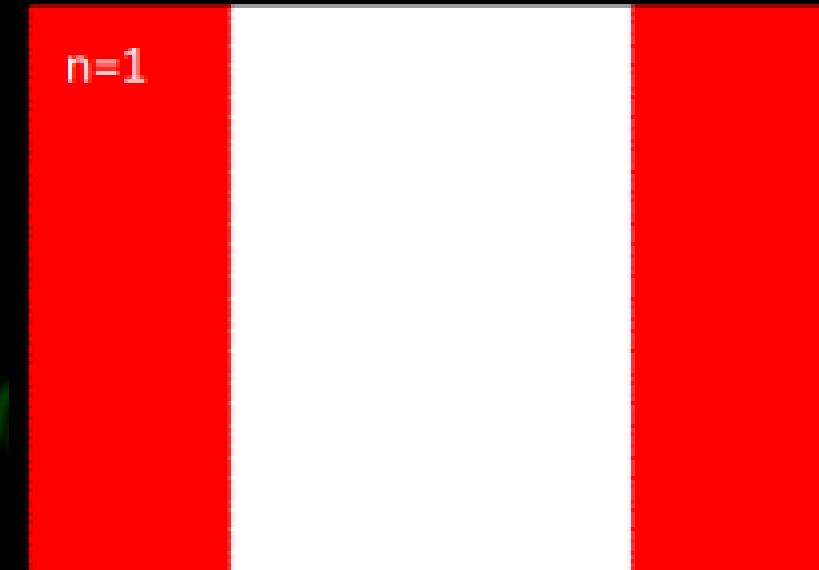
Decision trees



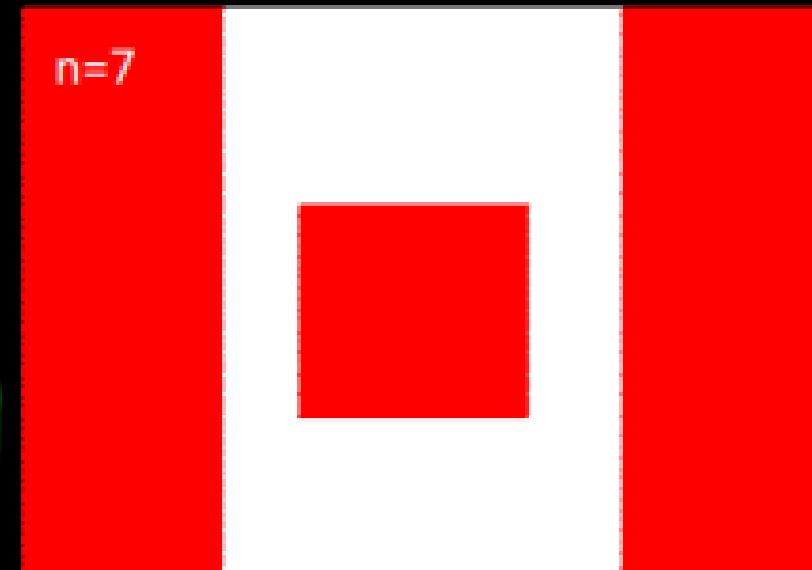
Random Forest

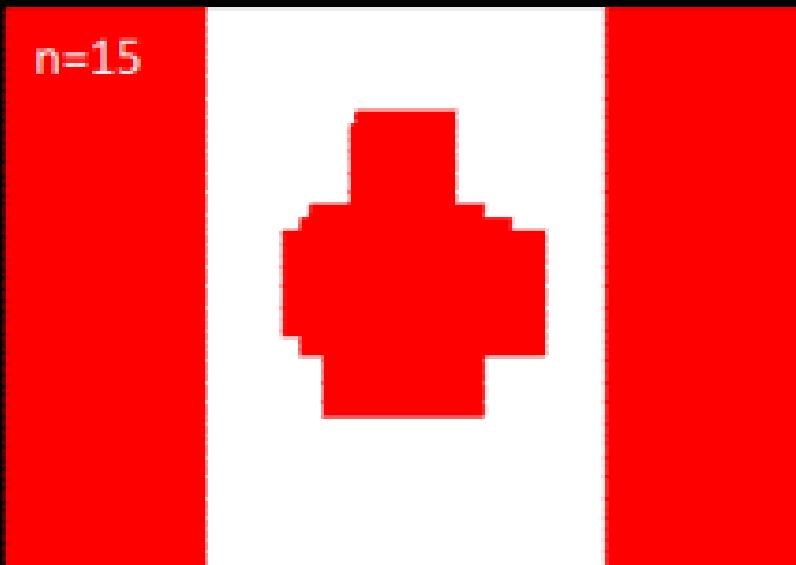


Training data of the Canadian flag



First tree





A few more trees...

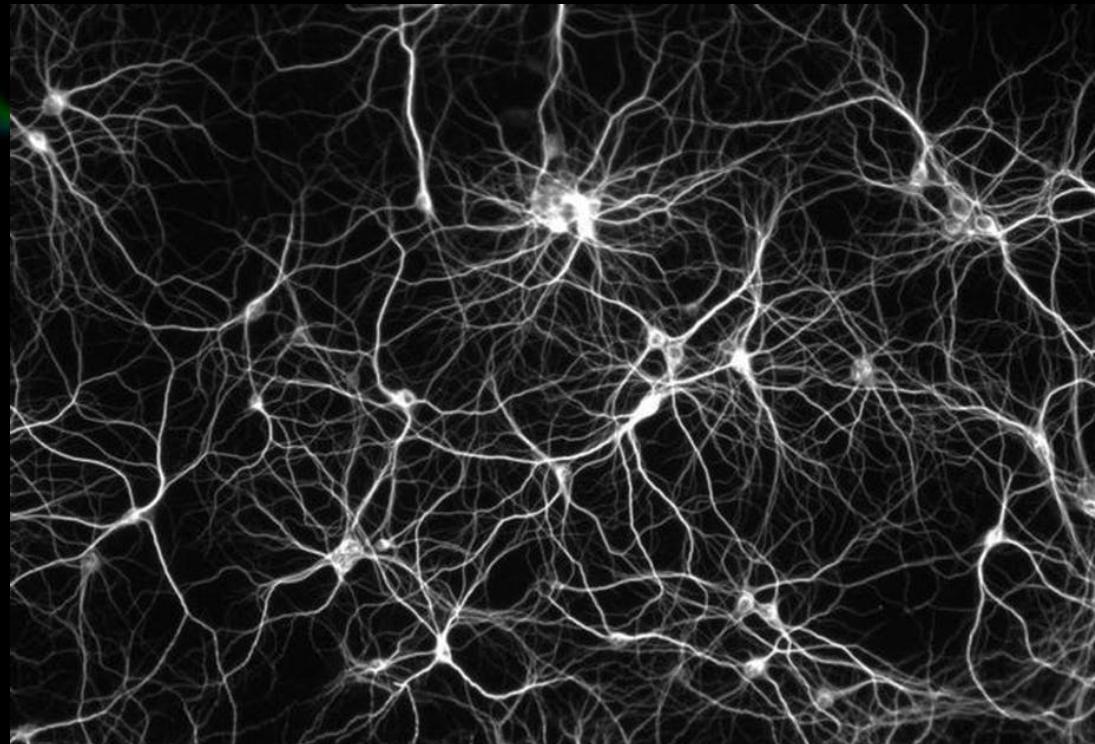


A few more trees...

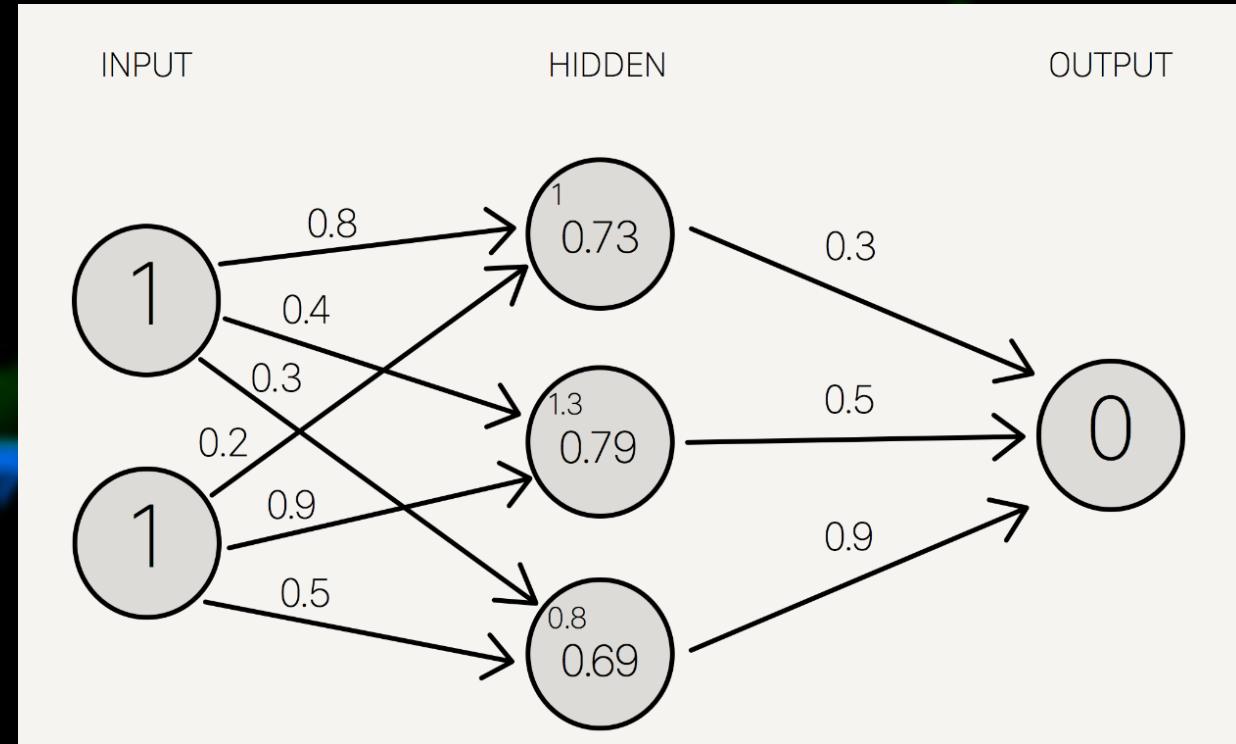


Lots of trees and some overfitting

Neural networks

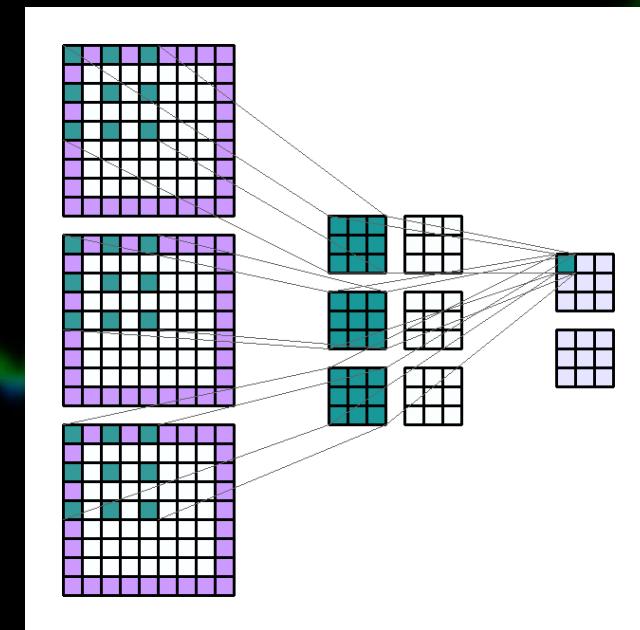
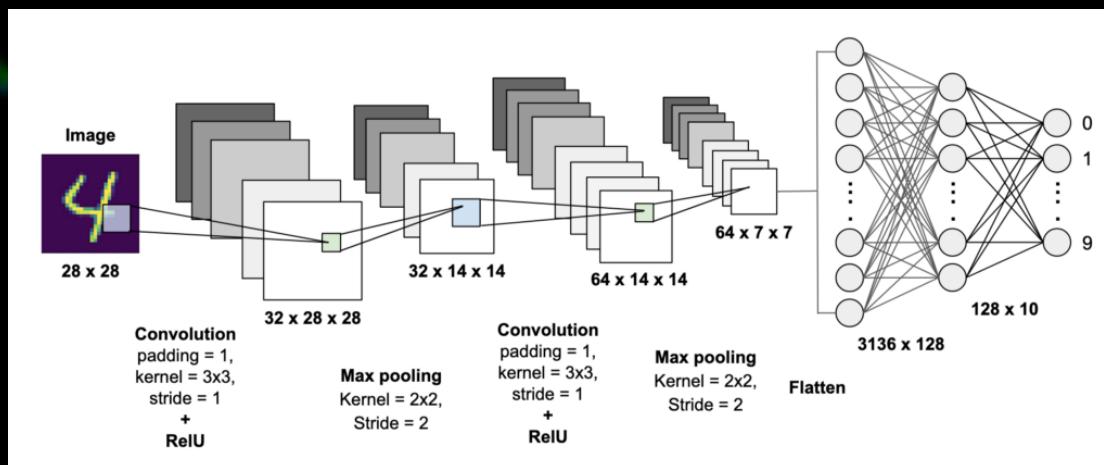


Biological Neural network



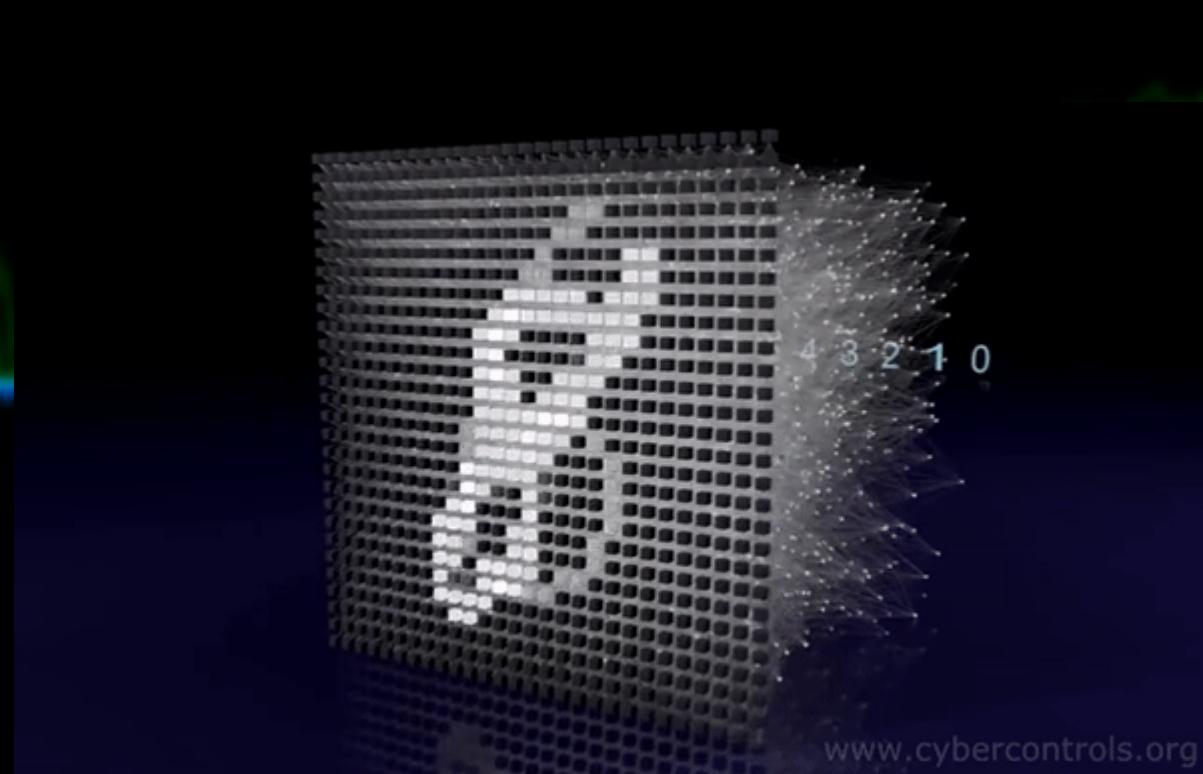
Artificial Neural network

Convolutional neural networks



Convolutional neural networks

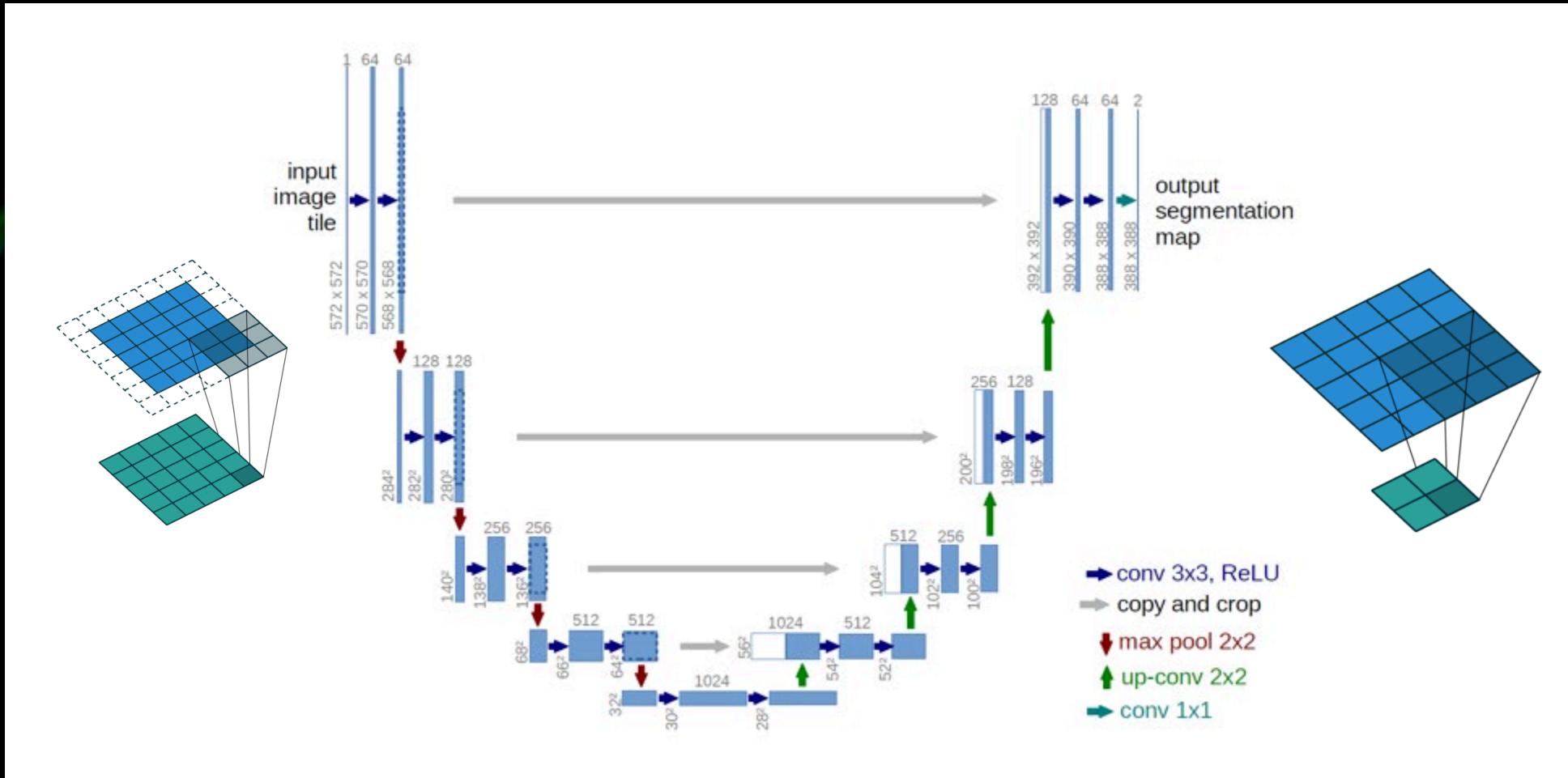
What it actually look like



Object detection



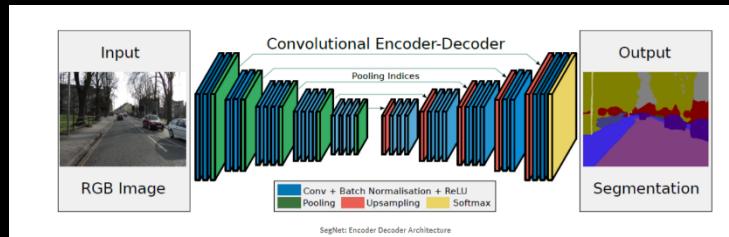
Semantic image segmentation



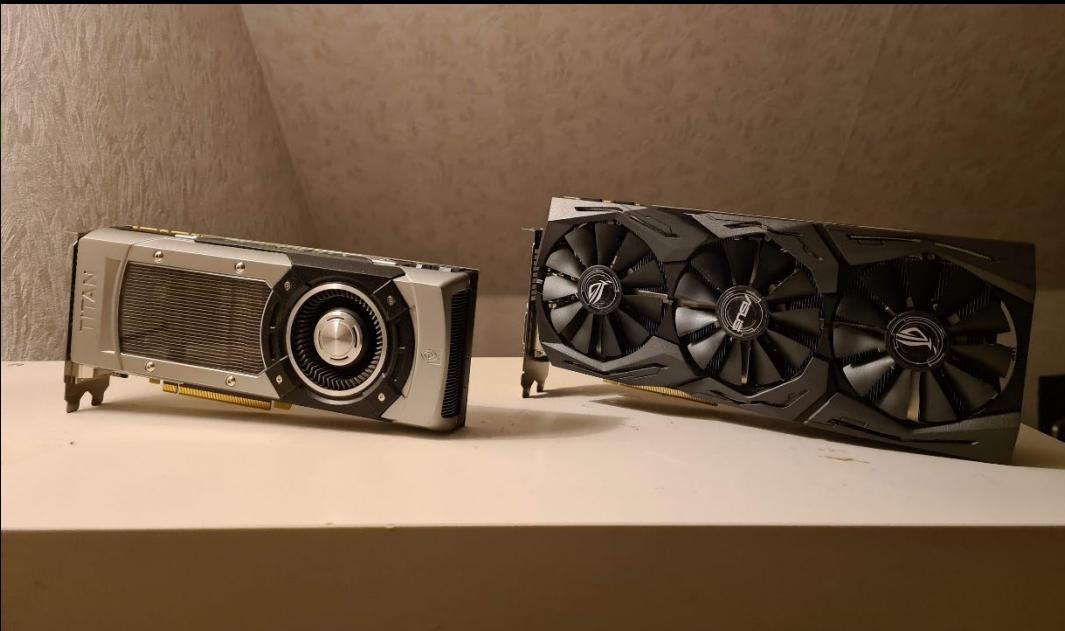
Input



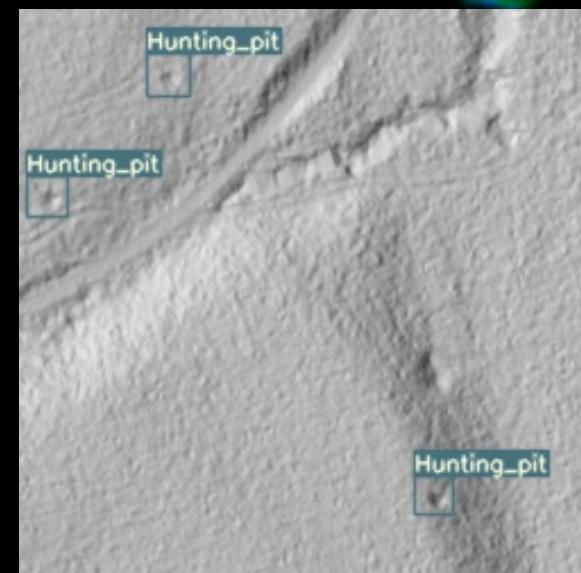
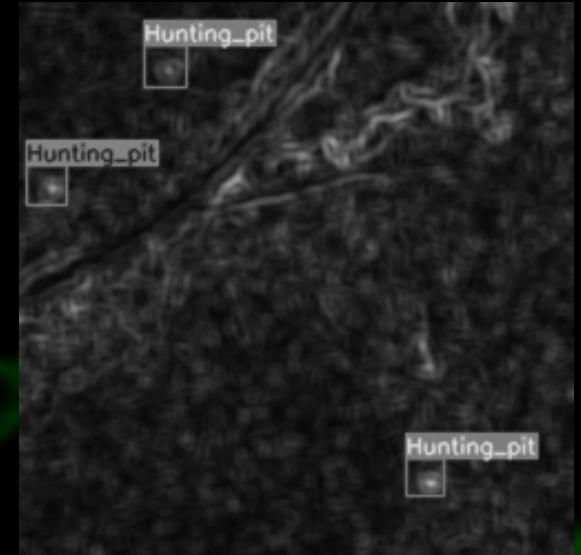
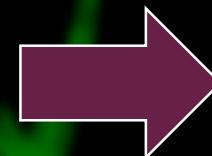
output



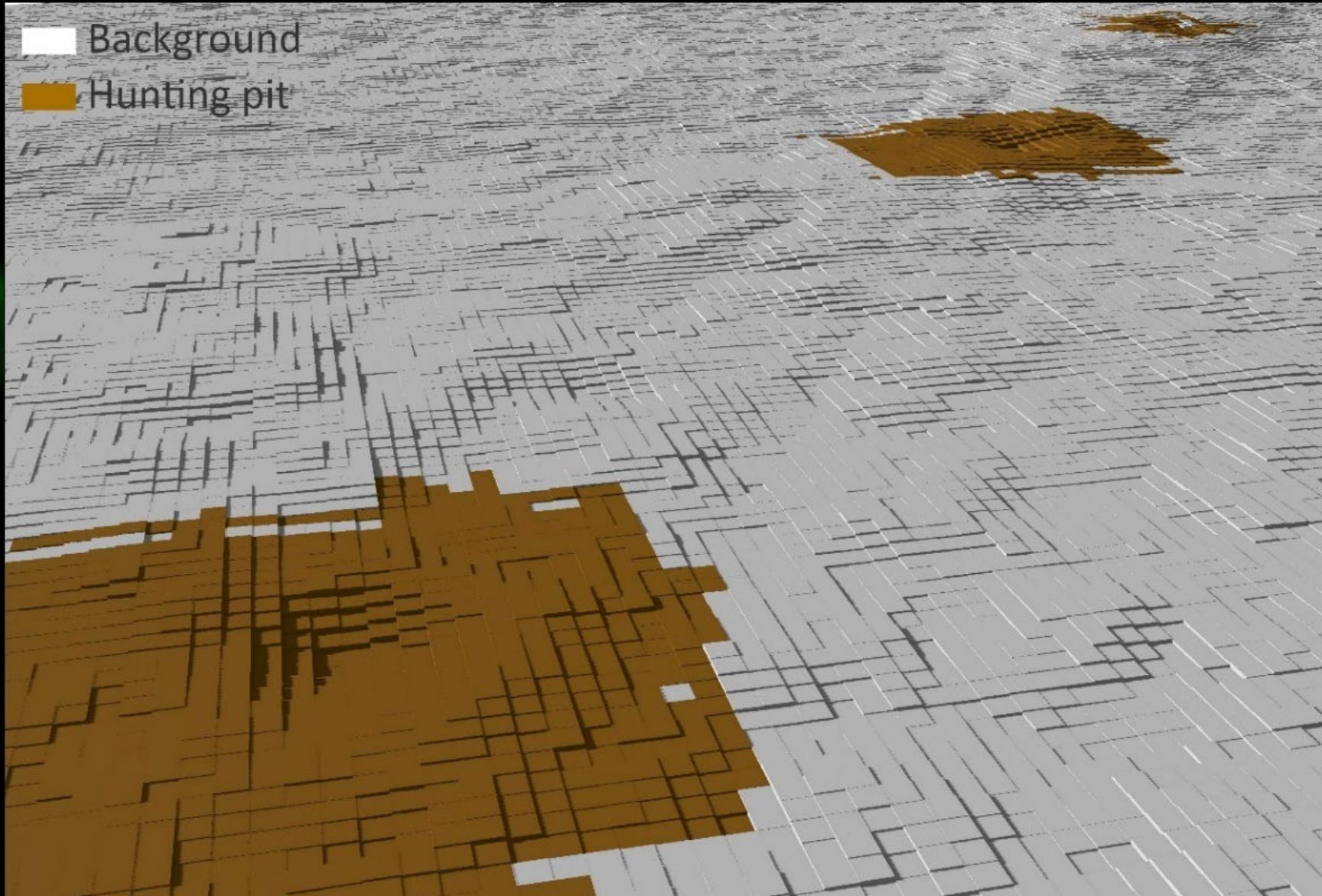
Processing power



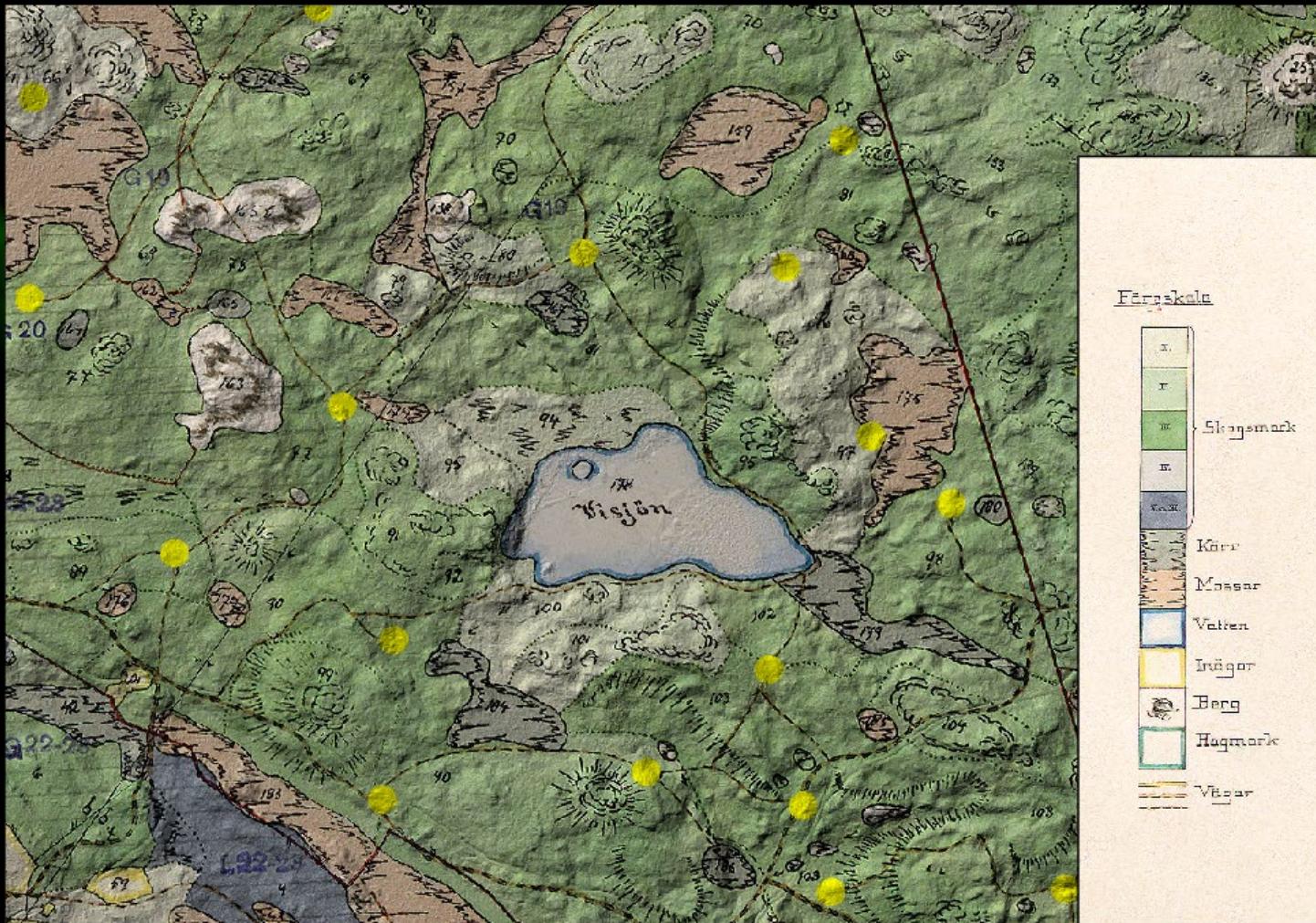
You only look once (YOLOv5)

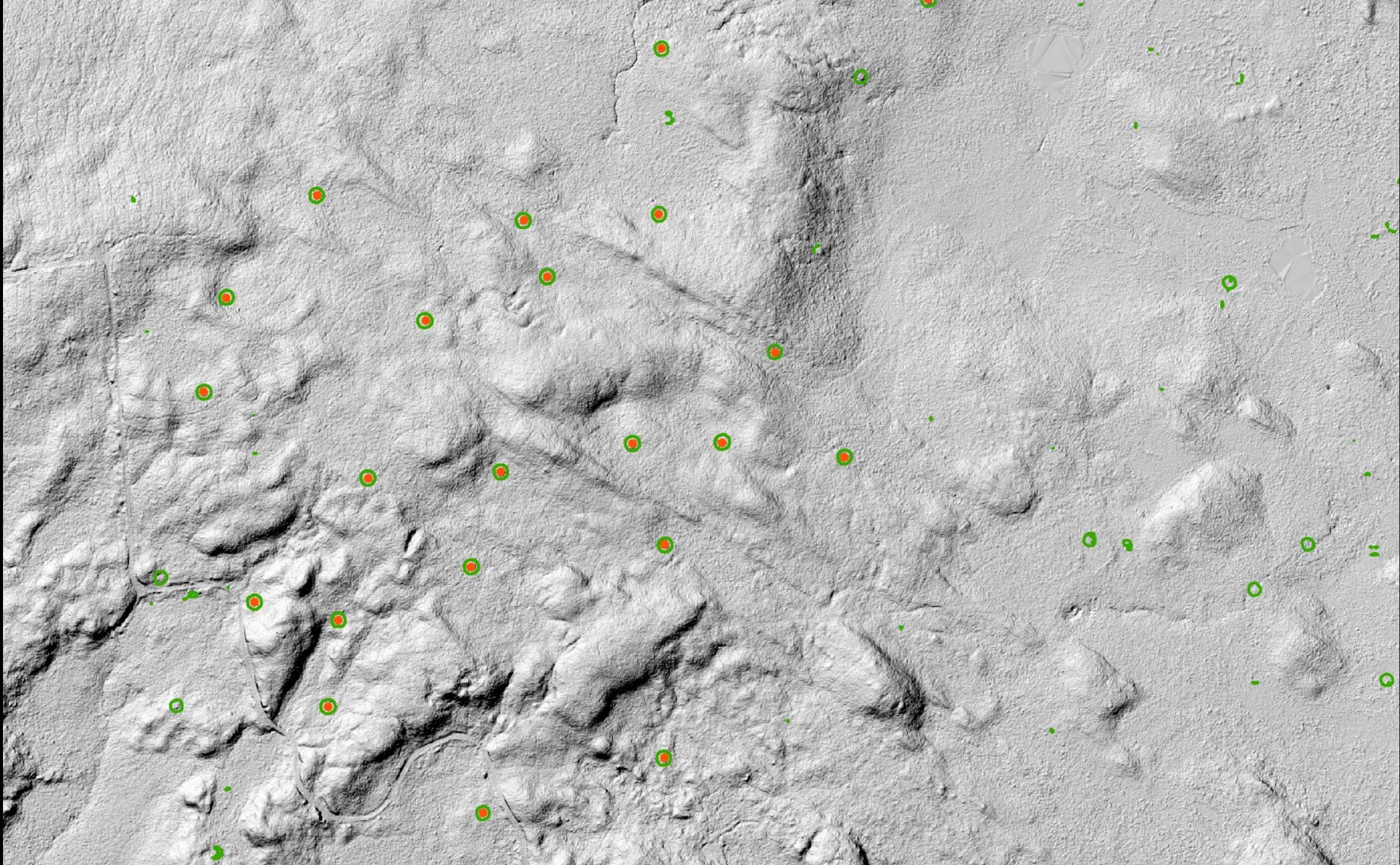


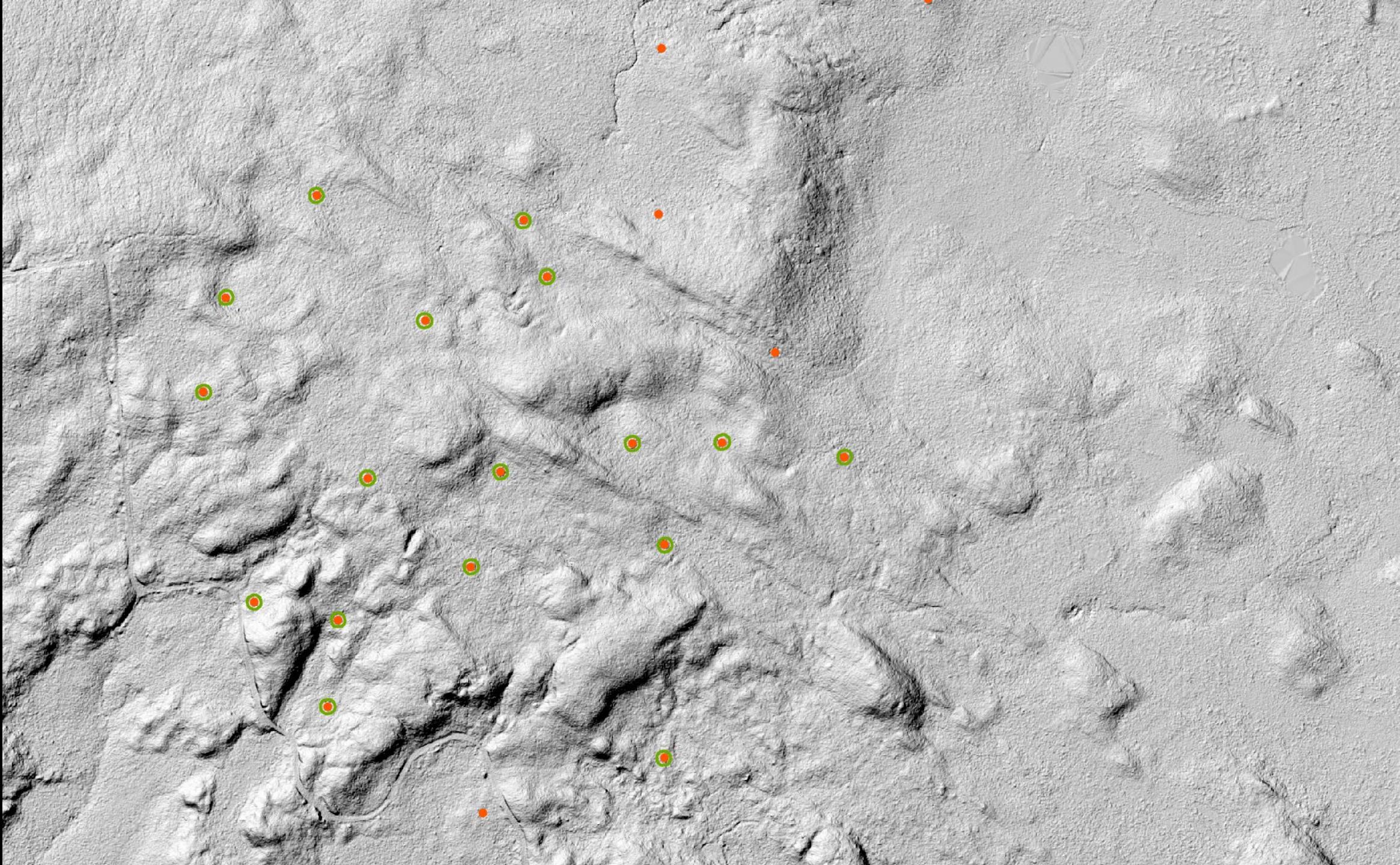
UNet



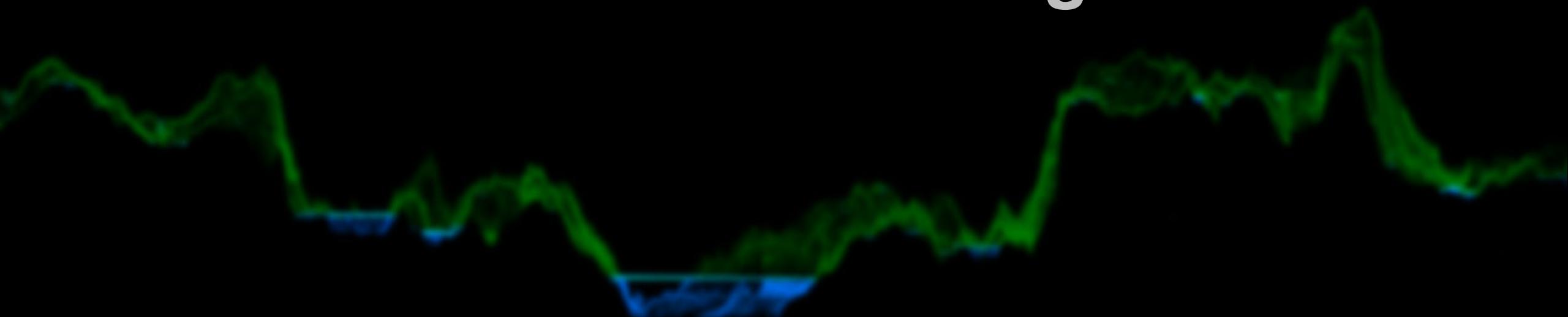
Historic forest maps







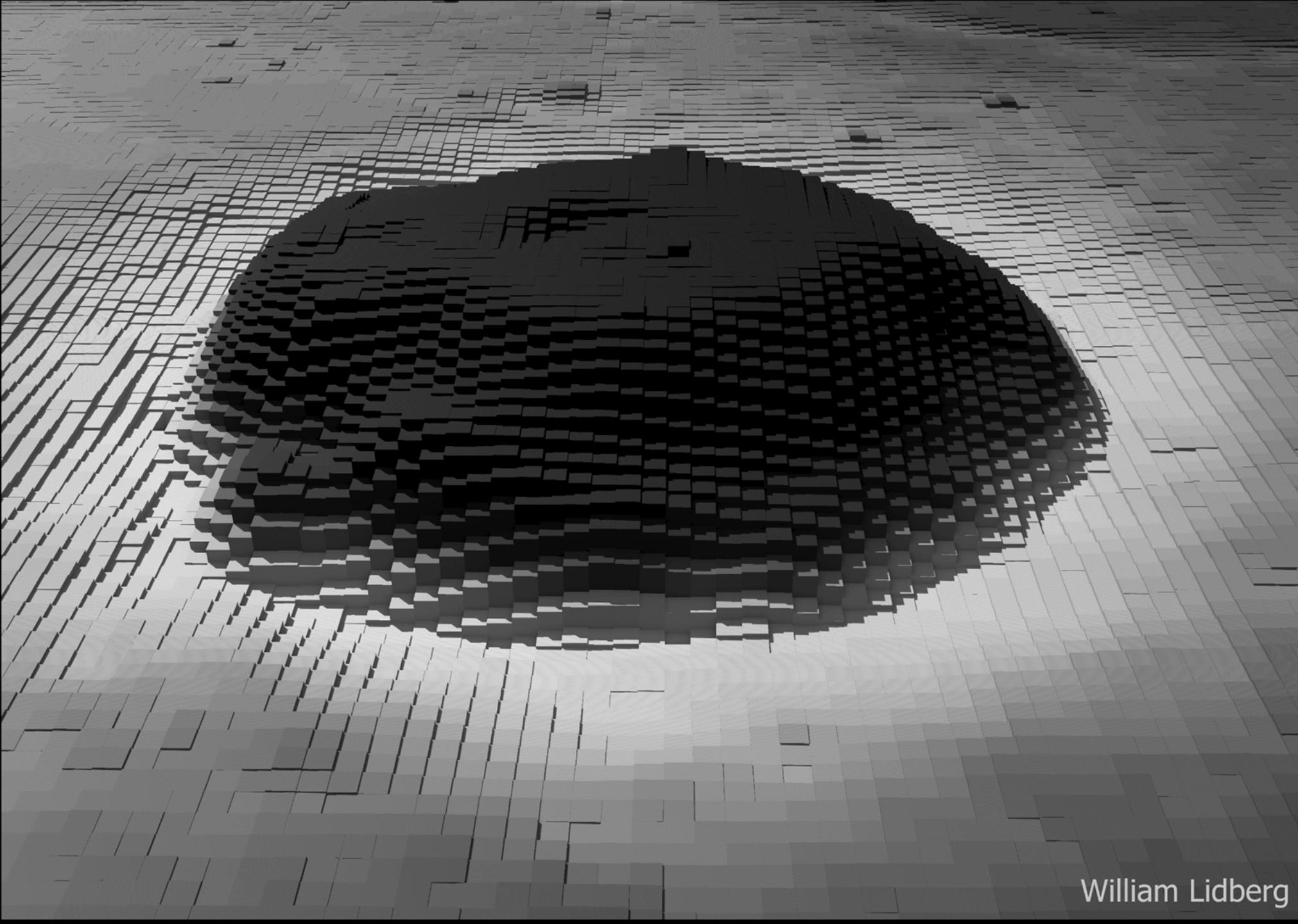
Transfer learning







William Lidberg

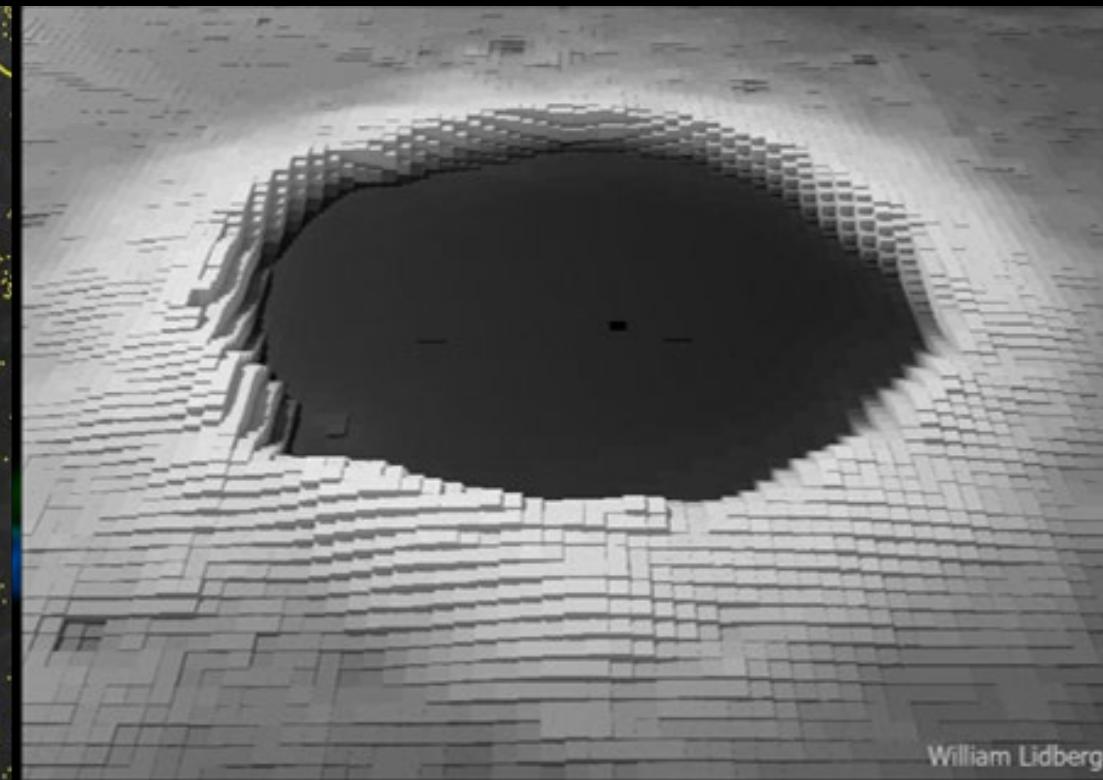
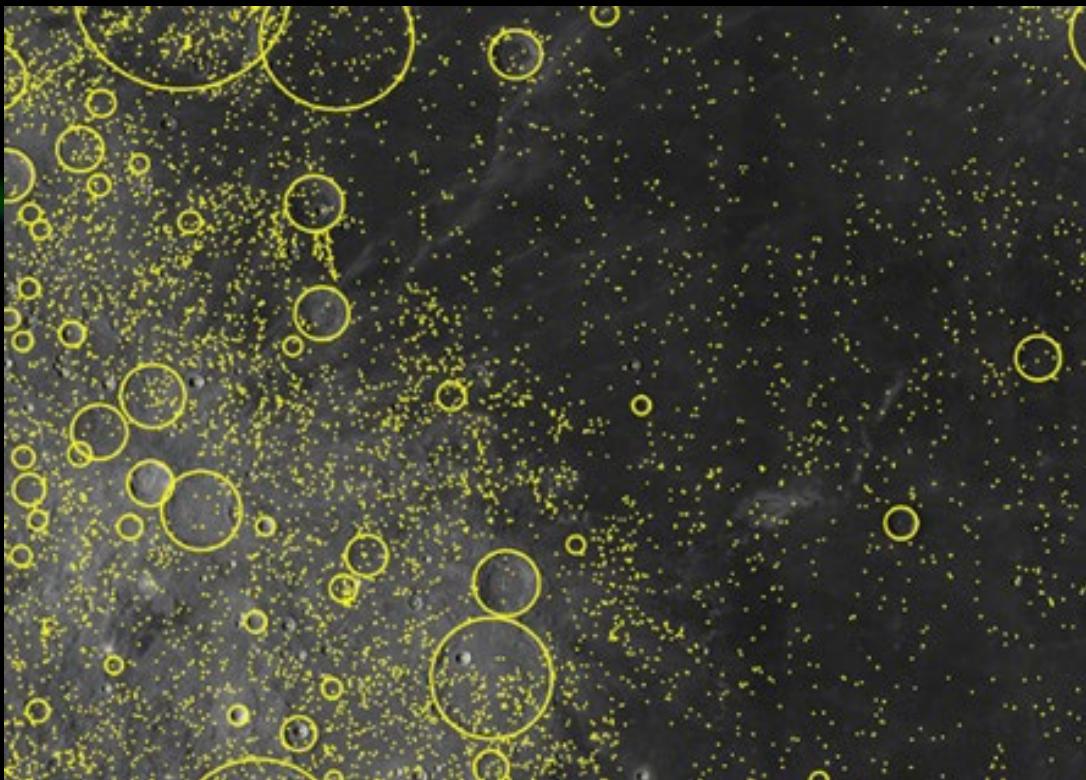


William Lidberg

Lunar Reconnaissance Orbiter, or LRO 2009



1.3 million lunar impact craters mapped 2018



Without Machine Learning



With Machine Learning

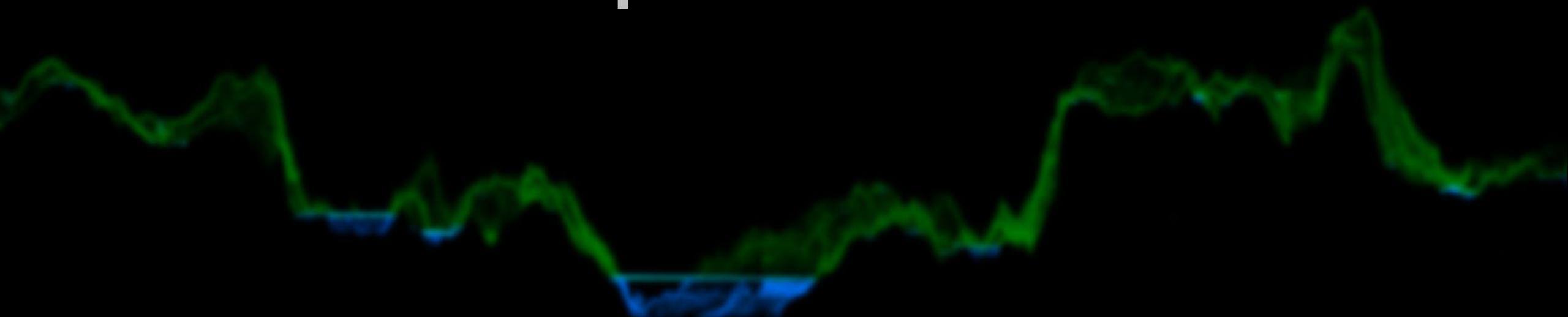


Why did you predict a hunting pit here?



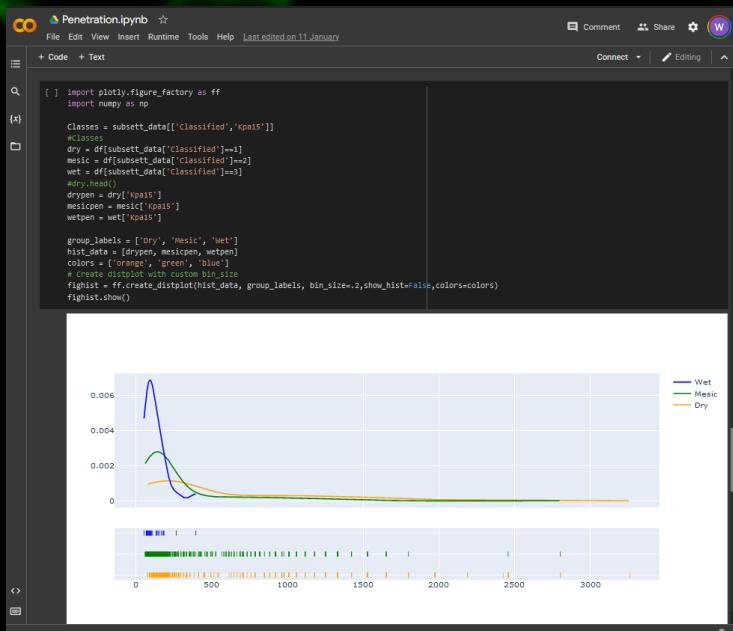
**Qustion: Are there ethical
problems with using AI to map
cultural remains?**

Computer exercise



Group lab (computer room 3B)

Google colab



Hunting pits

