

Skogliga grunddata

Nya behov – nya data – nya lösningar

Hur skogliga grunddata utvecklas när vi får fler datapunkter över tid

Nationell laserskanning – grunden för Skogliga grunddata (och mycket mer)

- Gemensamt regeringsuppdrag till Skogsstyrelsen, SLU och Lantmäteriet att utveckla och tillhandahålla Skogliga grunddata utifrån nationell laserskanning.
- Laserskanning är en av Sveriges viktigaste primärdatakällor med långsiktig och stabil finansiering
 - 2008-2019 med 0,5-08 punkter per kvm
 - 2018-2025 med 1-1,4 punkter per kvm
 - 2025-> med 1-1,4 punkter per kvm
- Laserdata används inom skog, risk och sårbarhet, klimatanpassning och samhällsplanering mm.
- Inom skog -> väl fungerade nationell produktionslina
- Sverige har låg upplösning på sin laserskanning men är väldigt bra på att nyttja de data vi har
- Vi börjar nu ha tidsserier med laserdata -> ger oss nya möjligheter

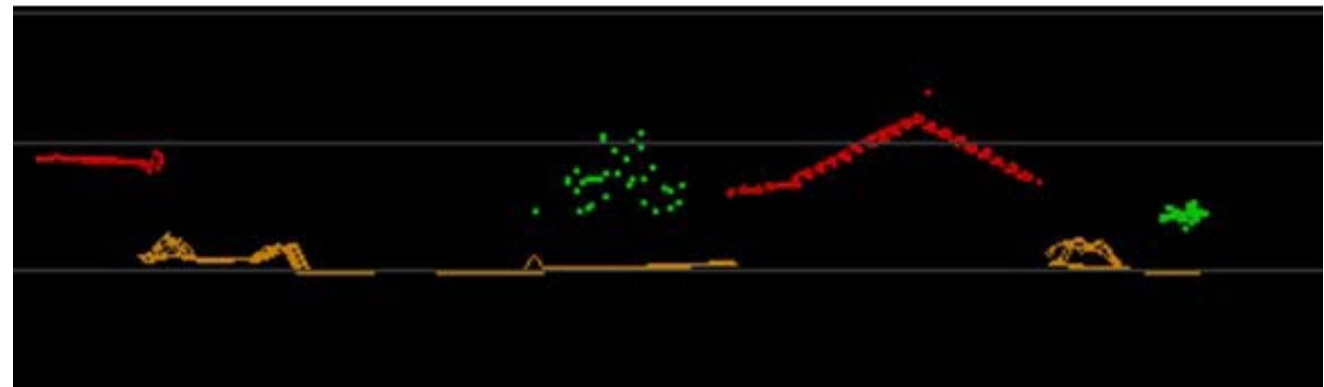
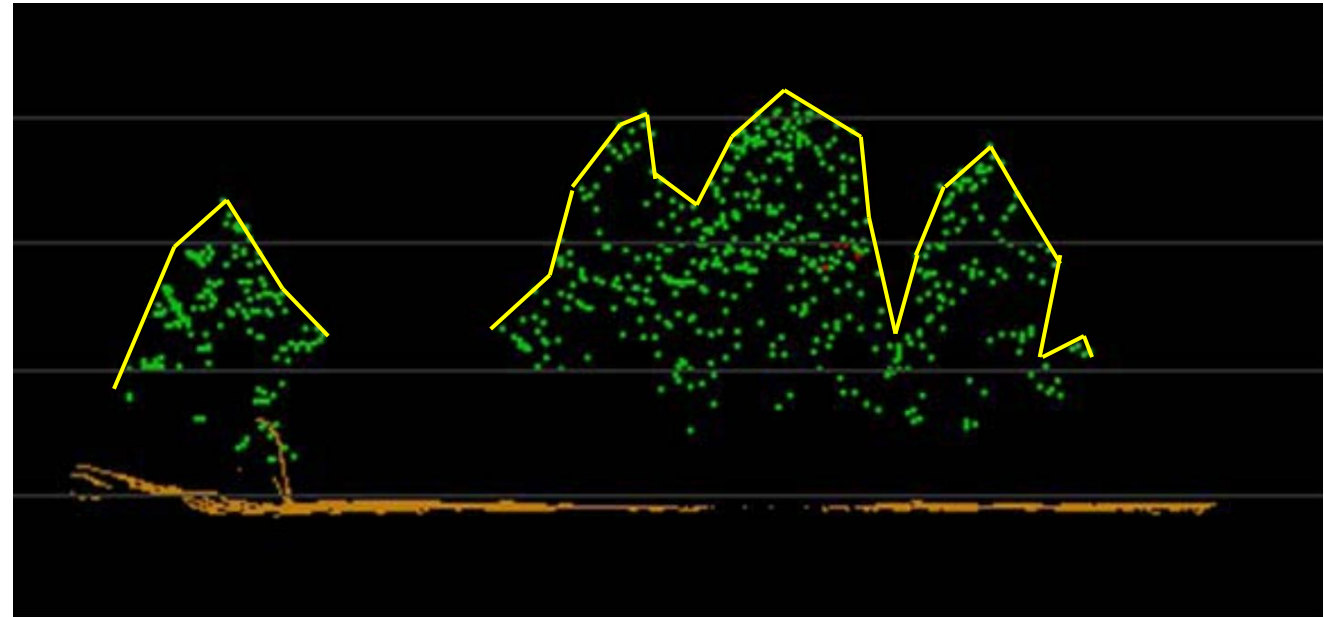
Laserskanning – vad är det?

Laserskanning (LiDAR) = aktiv fjärranalys som skickar ut en laserpuls och mäter avstånd

Ger 3D data (punktmoln) med X, Y, Z- värden + intensitet

Punktmolnet klassificeras i olika typer av laserreturer.

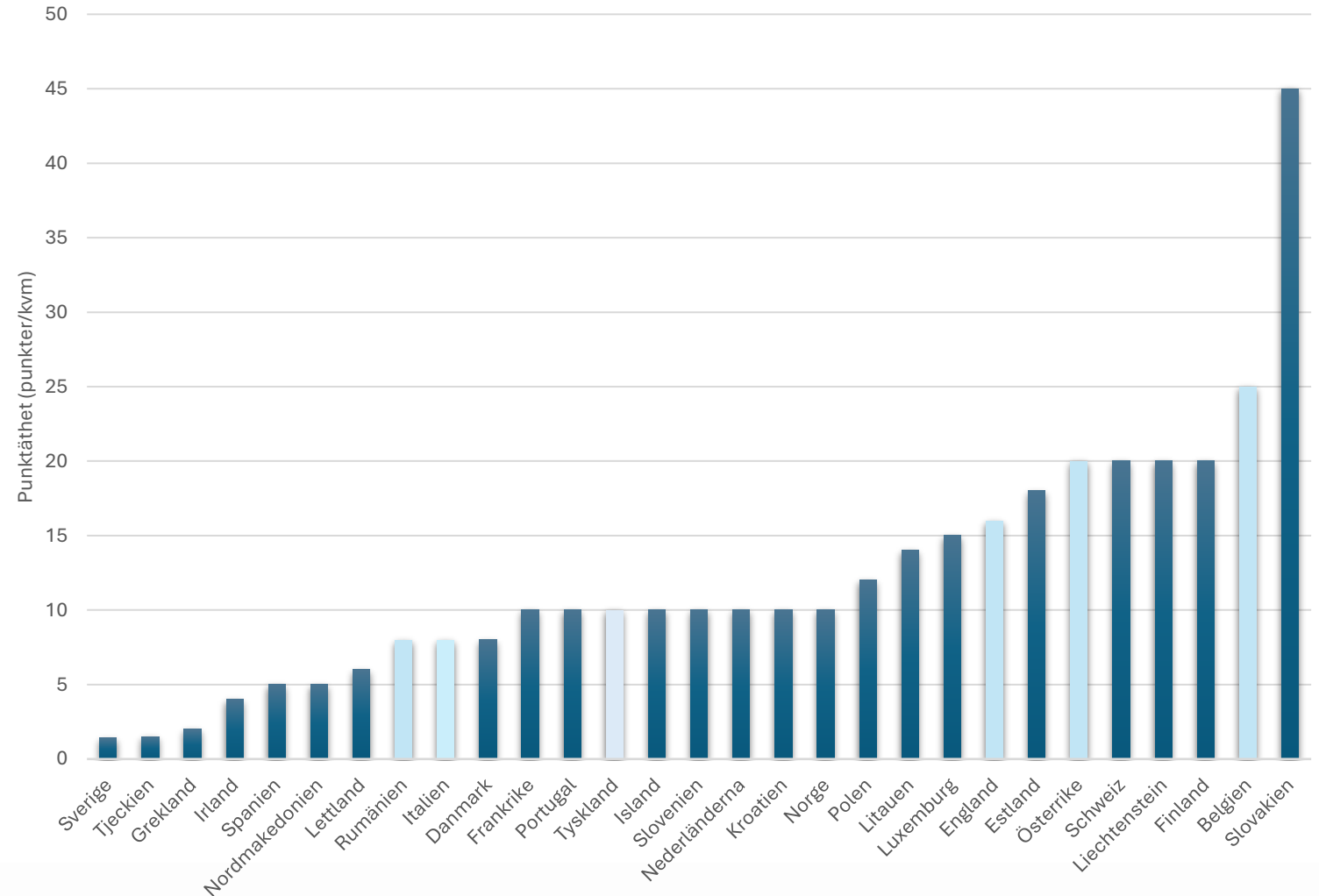
- Markträffar -> Markhöjdmodell
- Första laserreturen -> Ythöjdmodell



Omvärldsspaning

- Nuvarande punkttätheten - fungerar bra för t.ex. skog på beståndsnivå
- .. men inte för den detaljnivå som dagens samhällsutmaningar kräver.
- Internationellt sker betydande satsningar på högupplöst laserskanning.

Punktäthet i olika länder



Finlands digitala tvilling av skogen

- 5,8 miljarder träd modellerade
- Påbörjar 3:e laserskanning 2026 med 20 punkter/kvm. (Tidigare skanning: 1 och 5 punkter/kvm)
- Från 2026 myndighetsgemensam finansiering.

Forest resources at the **individual tree level.**

The forest database already contains over 5.8 billion individual tree records from Finnish forests. Individual tree based methods enable more detailed forestry data compared to area-based approaches.

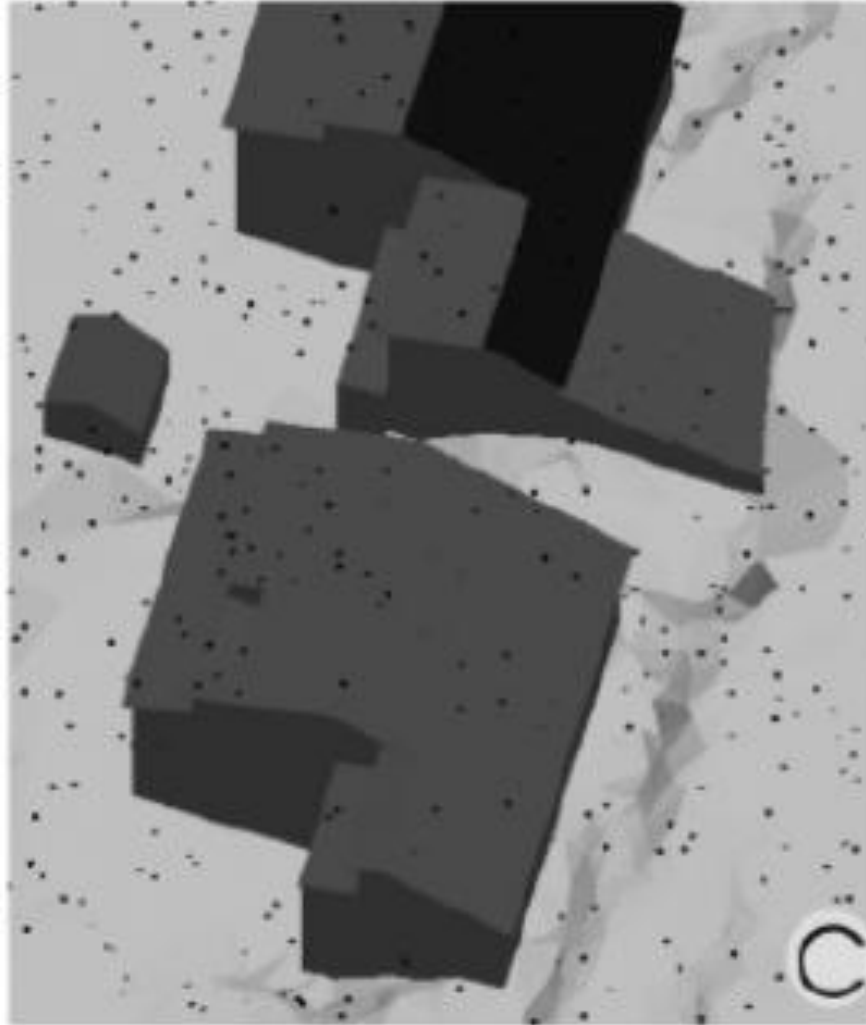
[Read more](#)

<https://metsakanta.fi/en/>

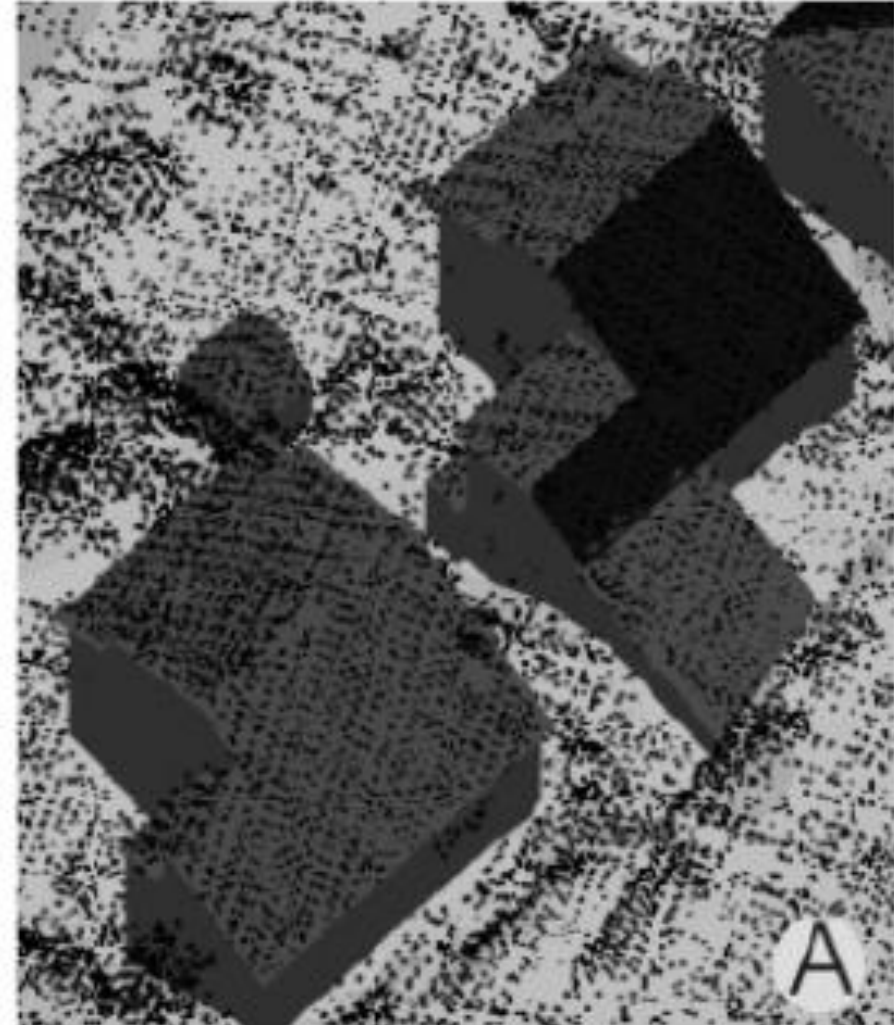
Skillnader mellan 1 vs 20 punkter/kvm

Stor skillnad på

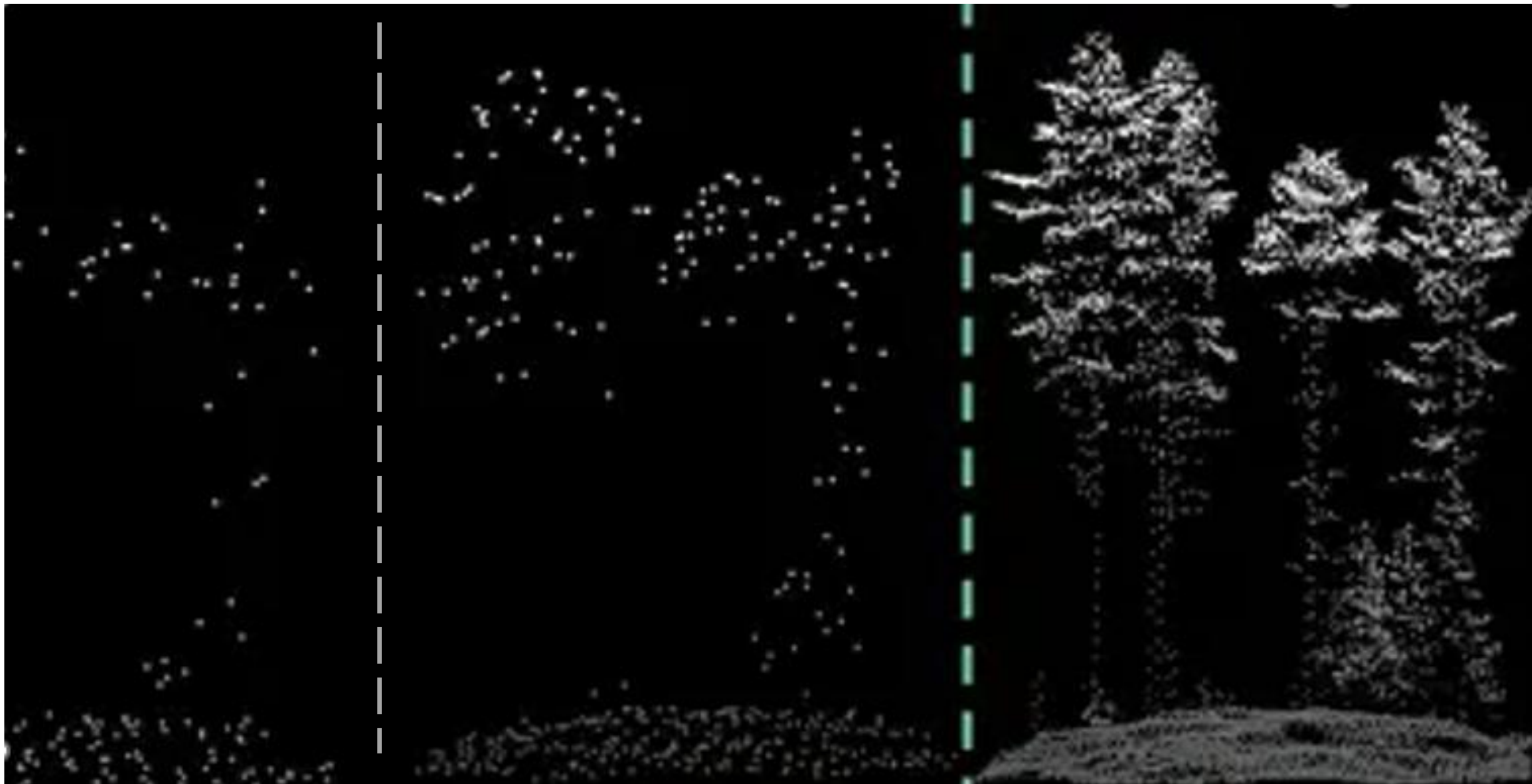
- Vad som går att se/upptäcka
- Hur bra mätningarna blir



1 punkt/kvm



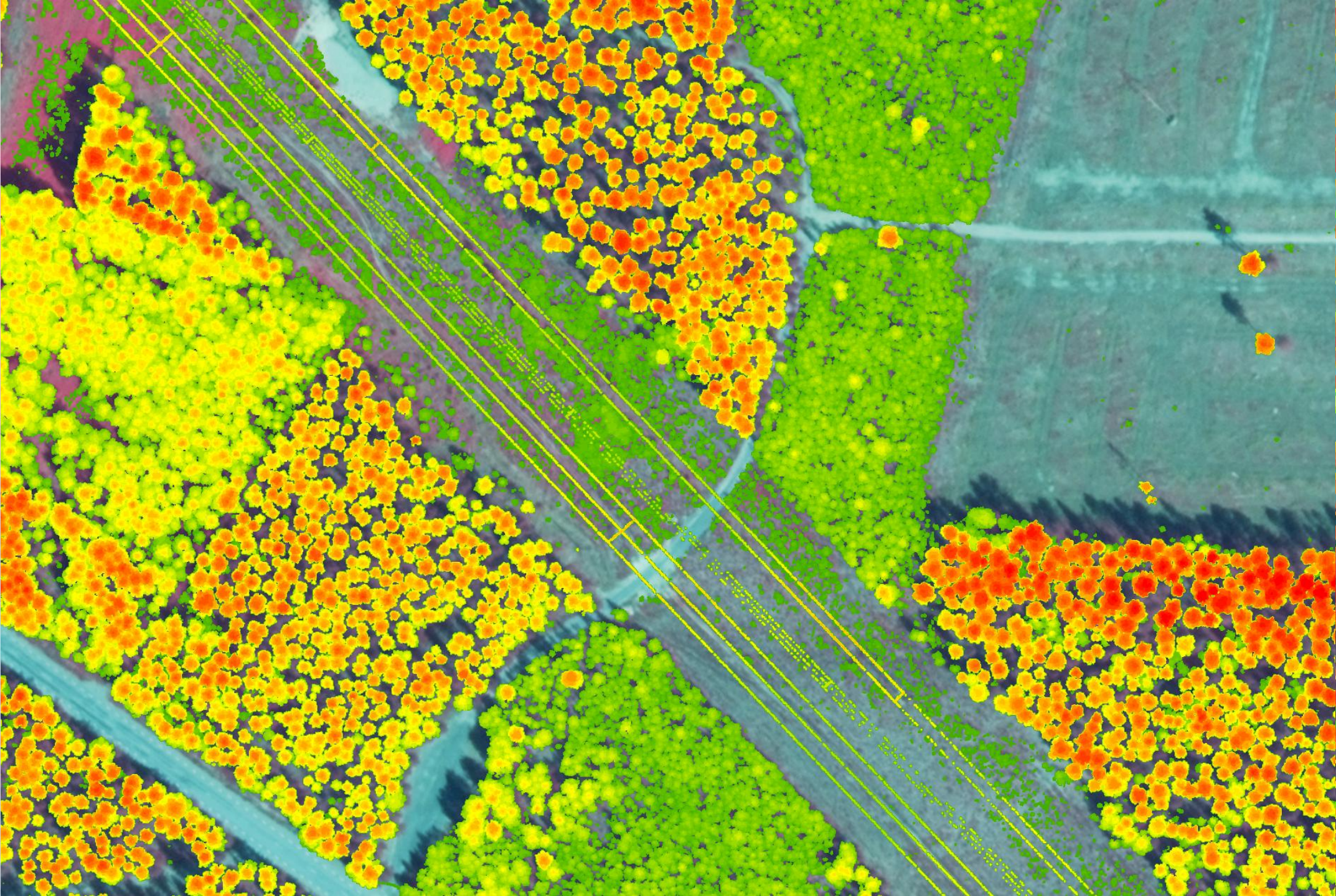
20 punkter/kvm



Ca 0,8 punkter/kvm

Ca 1,2 punkter/kvm

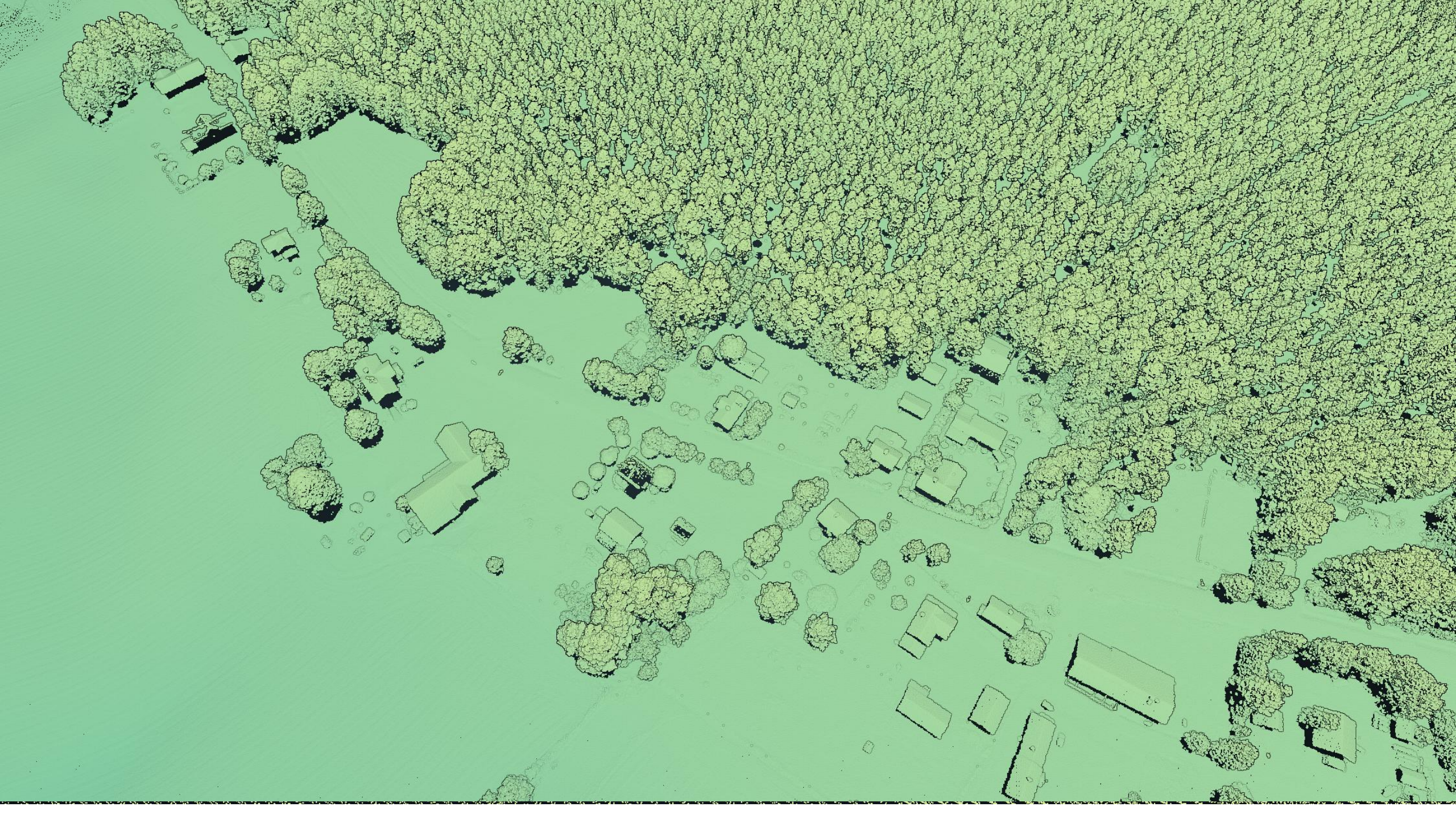
20 punkter/kvm



Laserskanning omdrev 1:
2010, 0,5-0,8 punkter/kvm

Laserskanning omdrev 2:
2019, 1-1,4 punkter/kvm

Skanning 20 punkter/kvm:



Vad gör vi med våra lågupplösta data?

SKOG

- Trädhöjd
- Virkesförråd
- Medelhöjd
- Medeldiameter
- Grundyta
- Biomassa
- Gallringsbehov

MARK

- Markhöjdmodell
- Lutning
- Diken
- Flödeslinjer
- Markfuktighet
- Torvkartor

KULTURMILJÖ

- Kolbottnar
- Fångstgropar
- Tjärdalar

NATURMILJÖ

- Indikationer på naturvärden
- Livsmiljötyper, ek-och bokskog, sumpskogar mm

SKOGSSKADOR

- Riskindexkarta granbarkborre

RISK- och SÅRBARHET

- Skyfallskartering
- Översvämningsmodellering
- Ras-och skredrisk



Bara några exempel...

När laserskanning blir en tidsserie

Flera mätningar över tid

- Följa och mäta förändringar
- Förbättrade modeller

Möjligt att analysera

- Tillväxt
- Förändringar
- Strukturutveckling



Ortofoto

2010
2020
2025



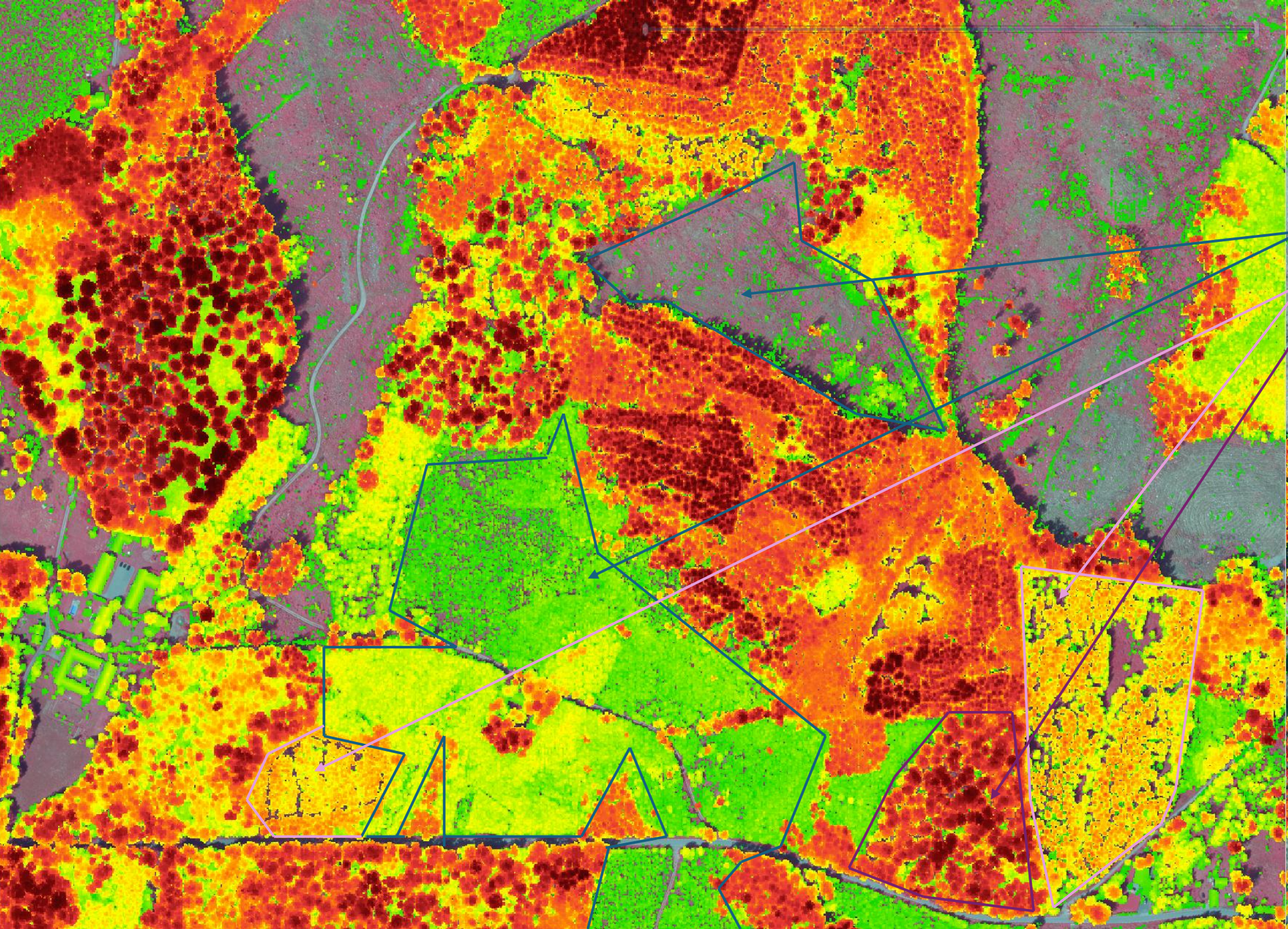
Skog ->
Avverkning

Skog ->
Avverkning ->
Ungskog

Ungskog

Gammal
lövskog

Avverkning ->
ungskog



1:a skanningen: 2010

2:a skanningen: 2019

3:e skanningen: 2025

Avverkningar

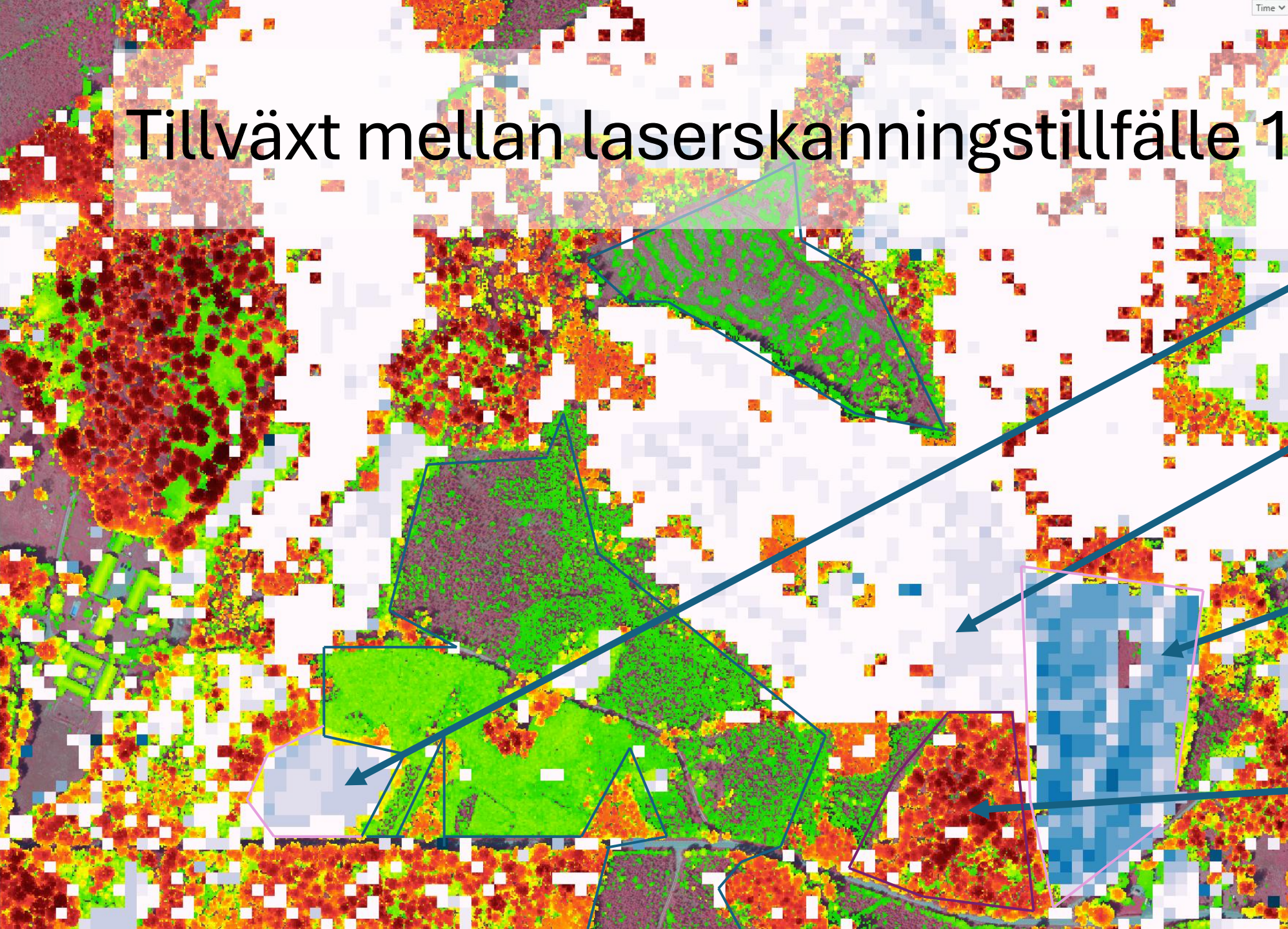
Ungskog

Gammal skog



Avverkningar

Tillväxt mellan laserskanningstillfälle 1 och 2



Årlig tillväxt: 7-8 dm

Årlig tillväxt: 6-7 dm

Årlig tillväxt: 9-14 dm

Årlig tillväxt: < 2 dm
Gammal skog

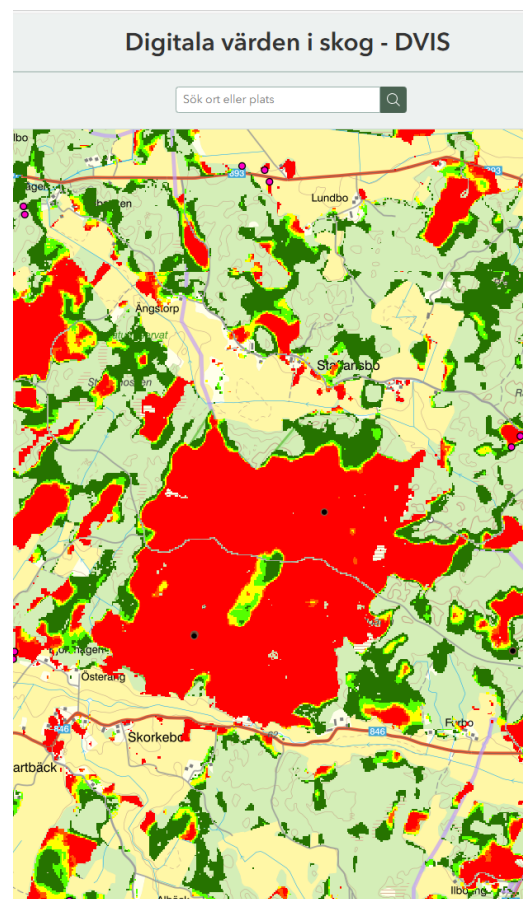
AI hjälper oss hitta mönster i landskapet

Med maskininlärning kan vi

- analysera stora datamängder
- kombinera flera datakällor
- identifiera mönster

Exempel

- Indikationer på naturvärden*
- Indikationer på livsmiljötyper (e- och bokskog, sväm- och sumpskog)
- Kolbottnar
- Vägtrummor
- Markfuktighet
- Diken

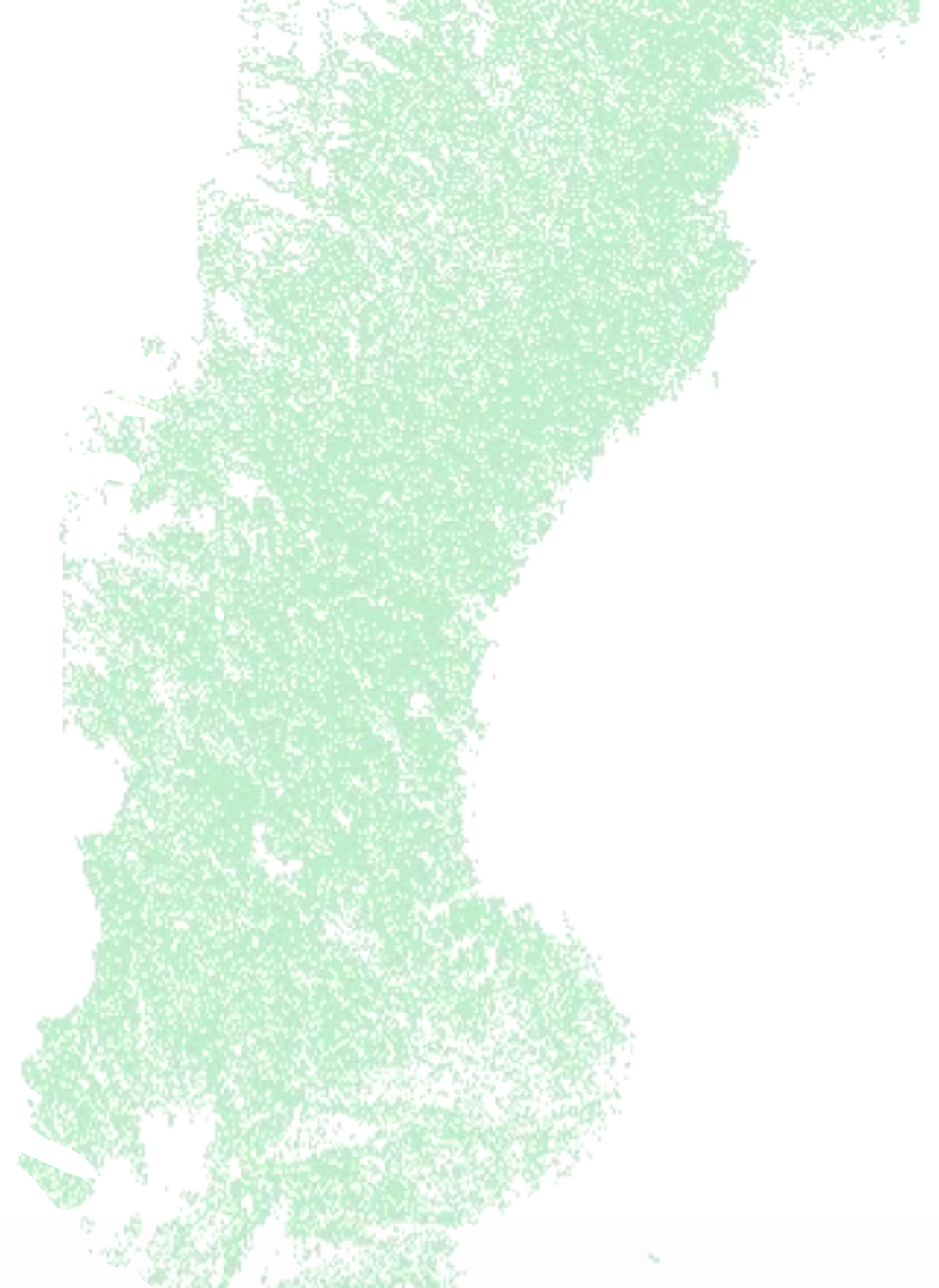


AI hittar
mönster –
men data
sätter
gränser.

Vad kan vi inte se?

Fjärranalysdata saknar information om

- Naturvärdesarter
- Markvegetation
- Stående och liggande död ved
- Strukturer under krontaket



Vad är digitala kunskapsunderlag?

- Digitala kunskapsunderlag i form av kartor visar beräknade värden från fjärranalys- och referensdata, där inga bedömningar gjorts ute i skogen.
- Kartorna ger ett objektiva och skalbart underlag, men innehåller osäkerheter kopplade till datainsamling, modeller och upplösning, vilket kan påverka noggrannheten lokalt. Därför bör de kompletteras med egen erfarenhet/expertbedömningar eller fältmätningar.
- Kartorna bör inte användas som enda underlag för exempelvis ersättningar eller civilrättsliga tvister.
- Kartorna utgör **inte beslut, ställningstagande eller bedömning av Skogsstyrelsen.**

Nya produkter baserat på data från omdrev 2

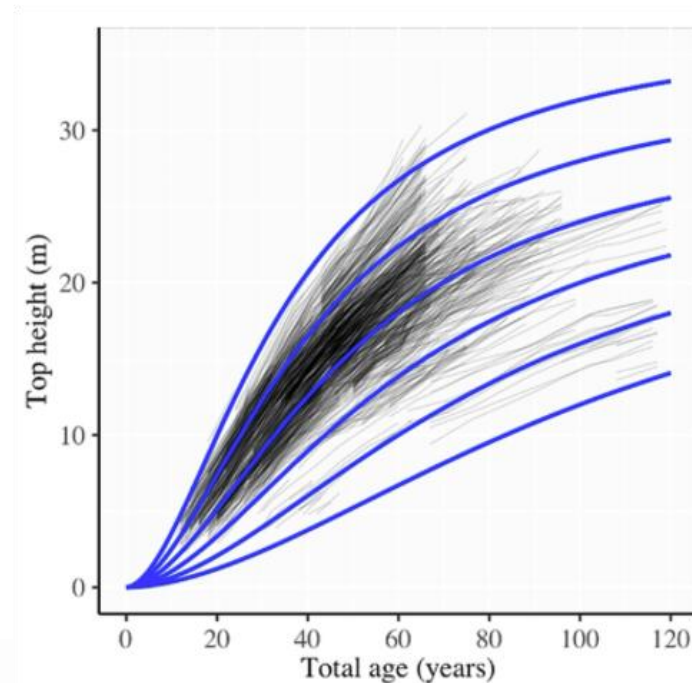
- Ny markfuktighetskarta
- Torvkarta
- Dikeskartor
- Flödeslinjer och vattendrag
- Vägtrummor
- Geomorfologiska landskapsformer
- Tillväxt och framskrivning
- SI
 - Tall, Gran
- Ålder
 - Tall, Gran, Löv, Barrblandskog, Blandskog
- Strukturegenskaper
 - Horisontell heterogenitet
 - Vertikal heterogenitet
- mm

Tillväxtmodellering - Chapman-Richards

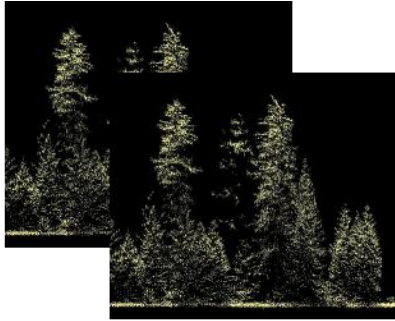
Forskningsresultat från Alex Appiah Mensah, SLU i Umeå

$$E(Y|p) = Y_2 = \alpha_1 (SIS)^{\alpha_0} \left[1 - e^{(-\alpha_2 p)} \left(1 - \left(\frac{Y_1}{\alpha_1 (SIS)^{\alpha_0}} \right)^{\alpha_3} \right) \right]^{\frac{1}{a_3}} + \varepsilon$$

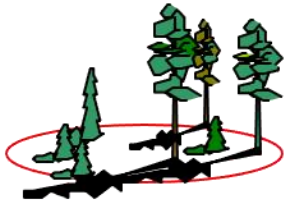
- Chapman-Richards matematiska modell, åldersoberoende
- Utnyttjar två skanningstillfällen



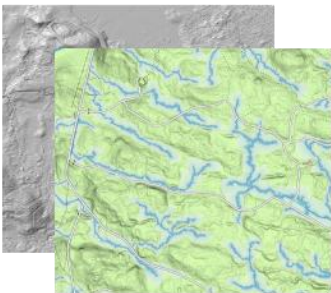
Ståndortsindex - SIS



Laserdata från två tidpunkter

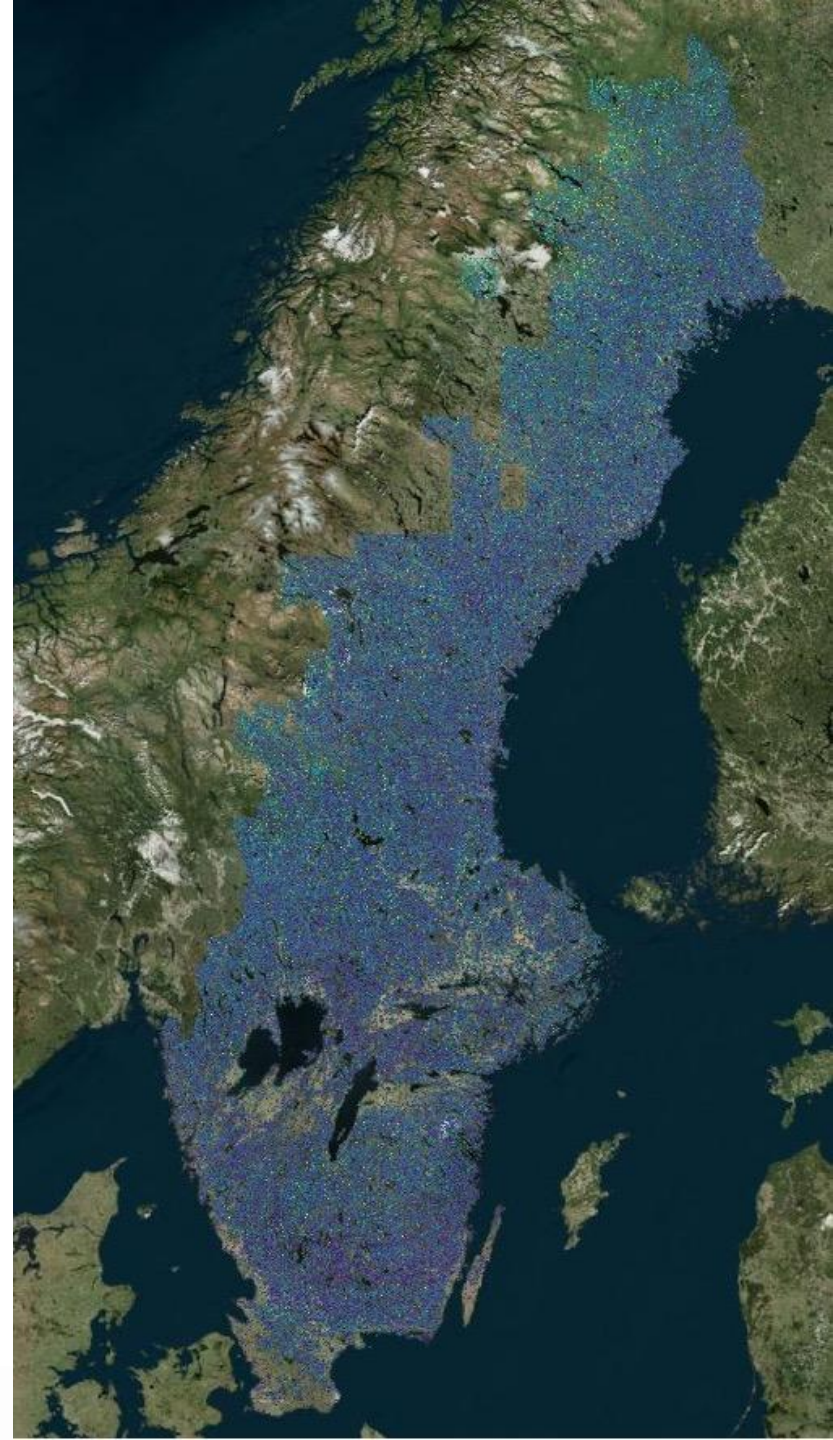


Fältdata från Riksskogstaxeringen

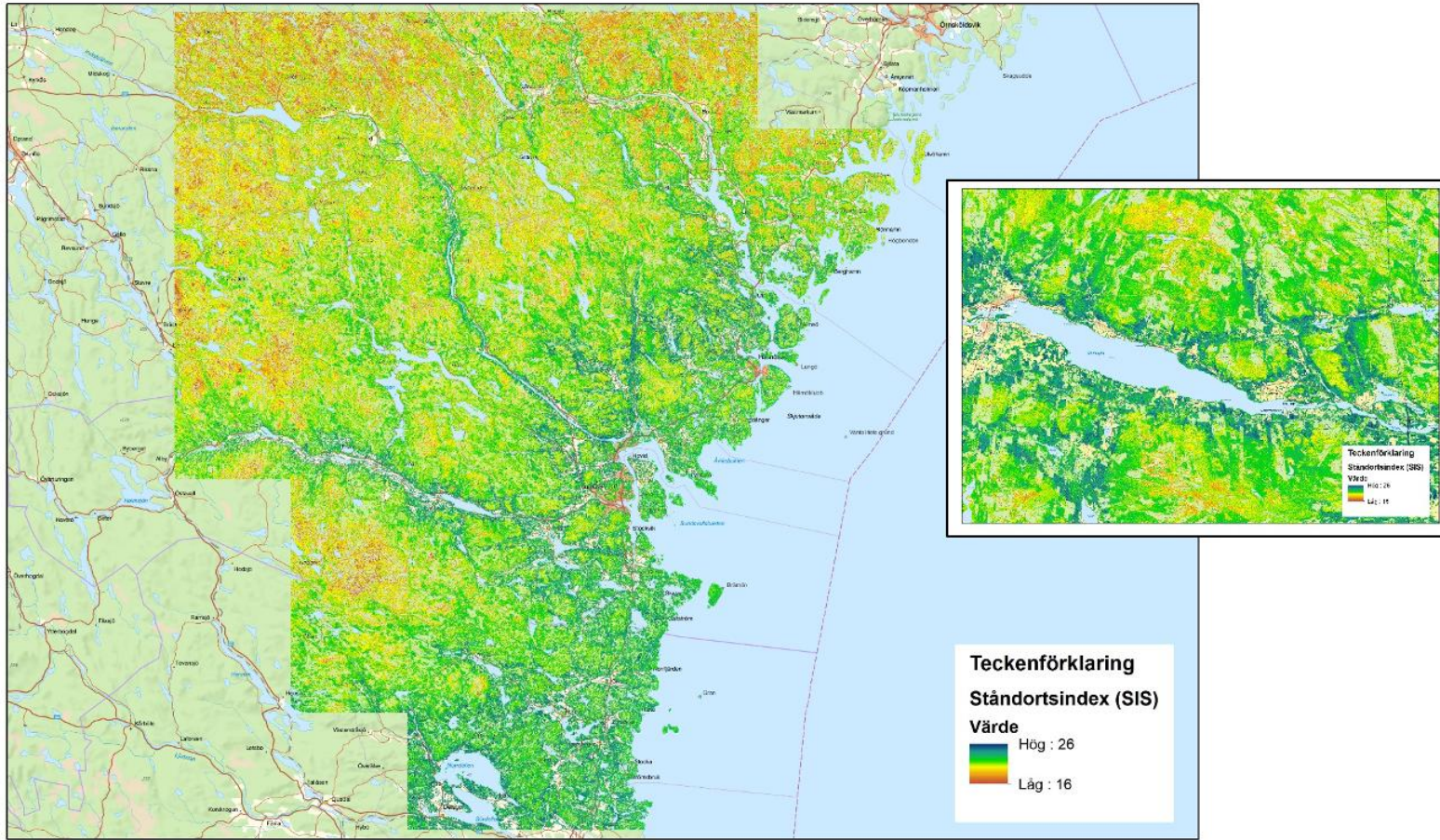


Höjd över havet, markfuktighet, ...

$$\text{SIS} = f(\text{höjdtillväxt, höjd, ...})$$



Ståndortsindex - SIS "Gran"



Beståndsålder

- Bygger på SIS-kartan
- En karta per trädslag
 - Tall
 - Gran
 - Blandskog
 - Björk
 - Övrigt löv

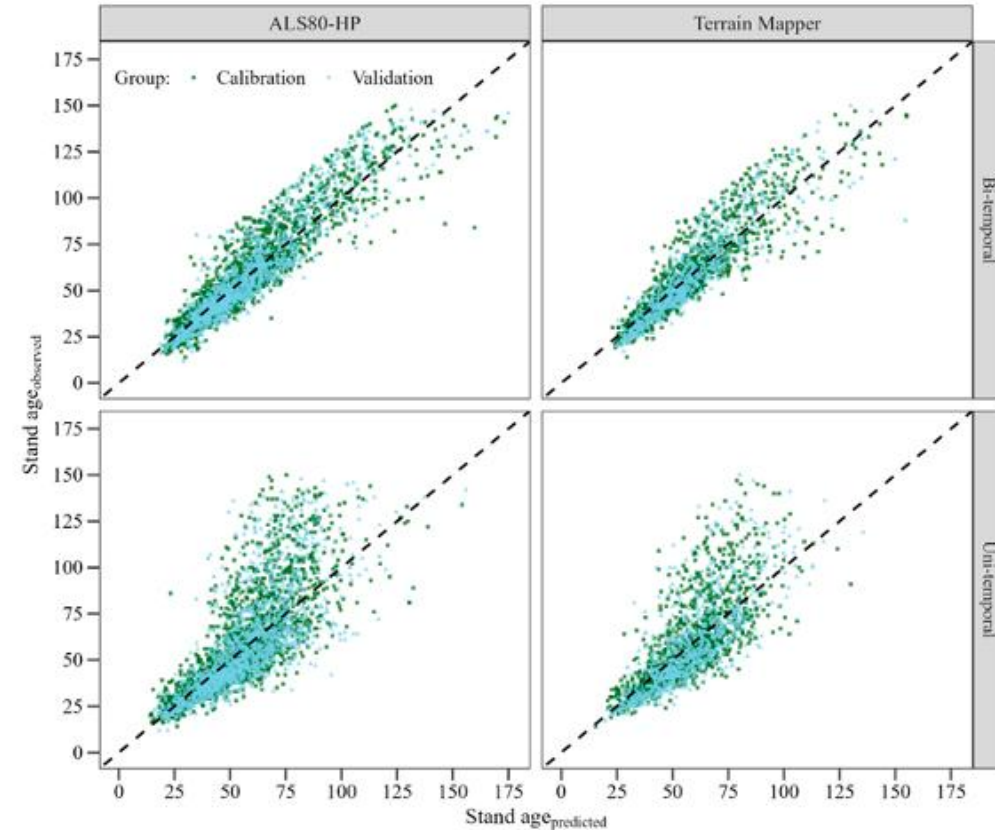
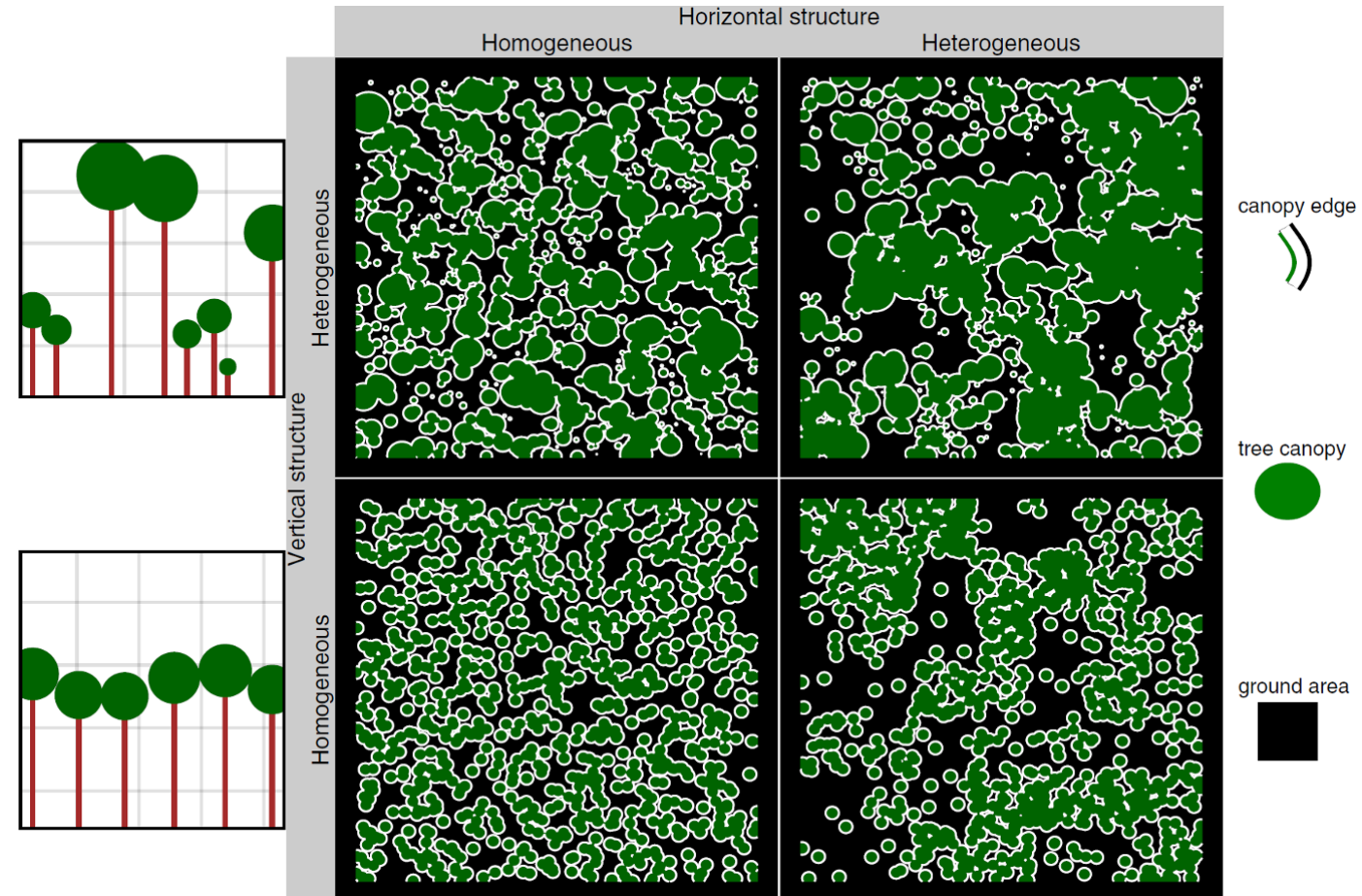


Figure 1. Observed vs predicted age for pine.

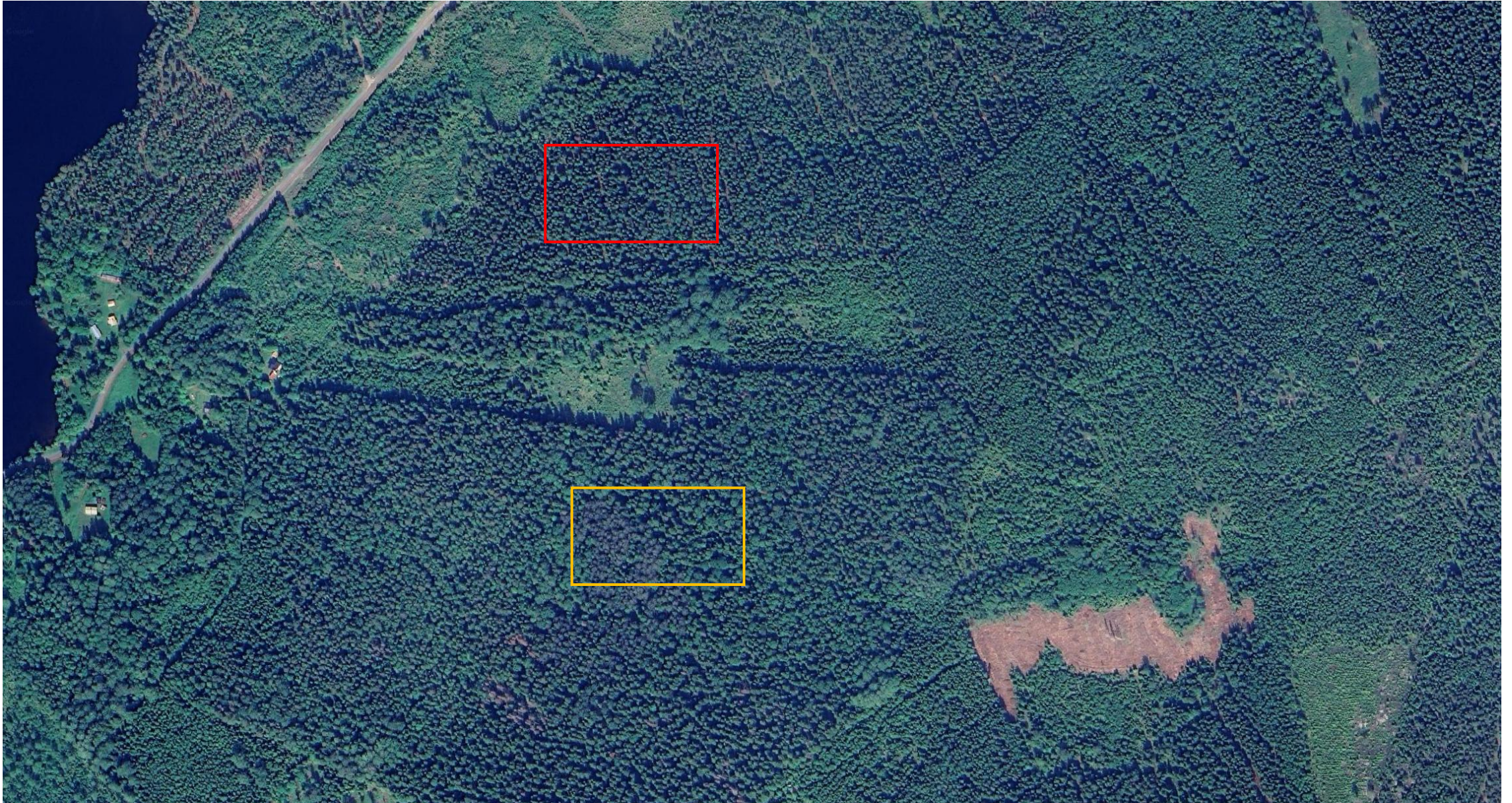
Strukturmått

Forskningsresultat från Cameron Pellett, Rubén Valbuena, SLU i Umeå

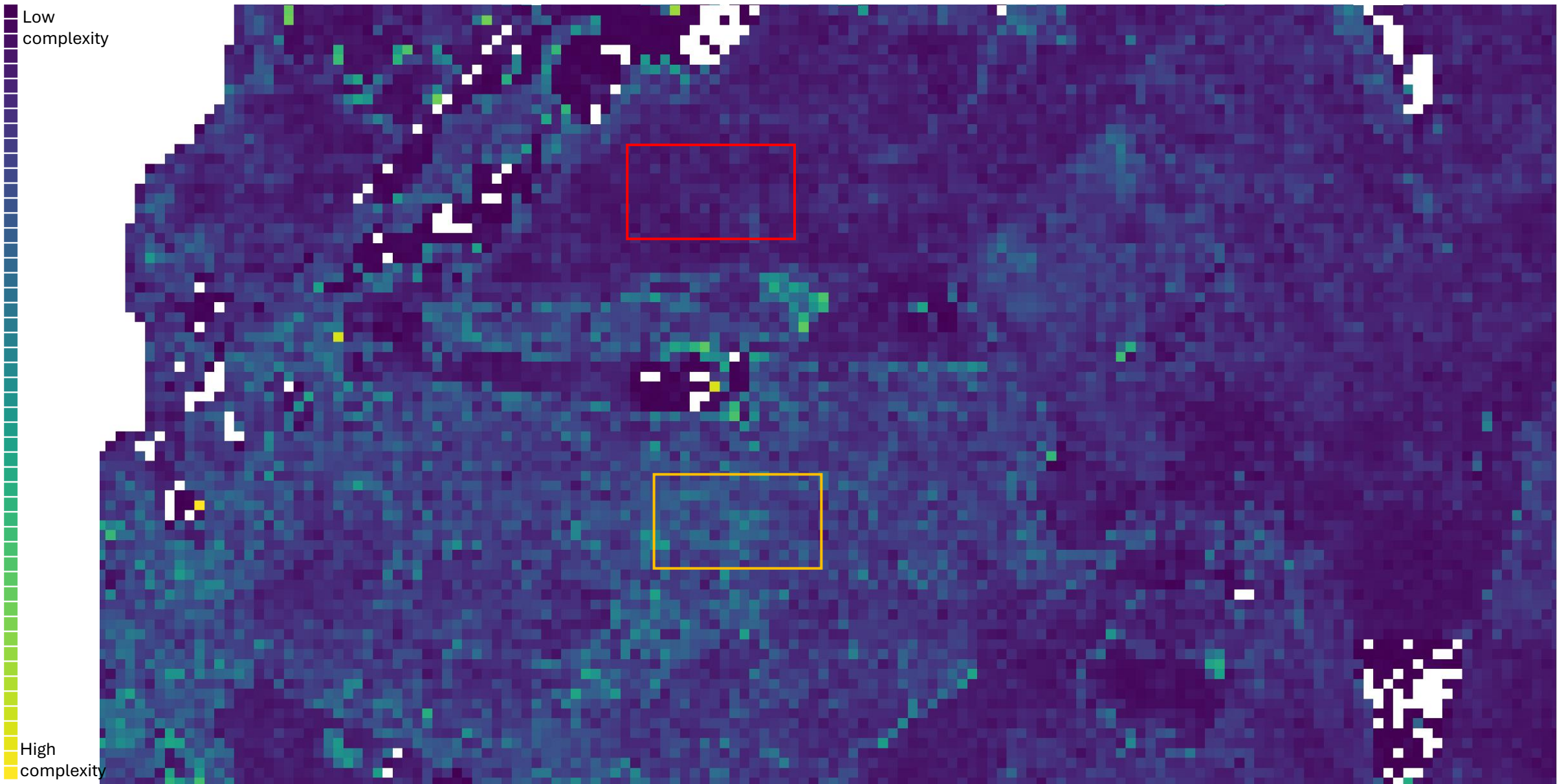
- Nya lasermetriker ("mått") på skogens struktur, *inte skattningar*
- Oberoende av medelnivåer
- Som underlag för modeller och beräkningar av t.ex. skyddsvärd skog, skötselkomplexitet



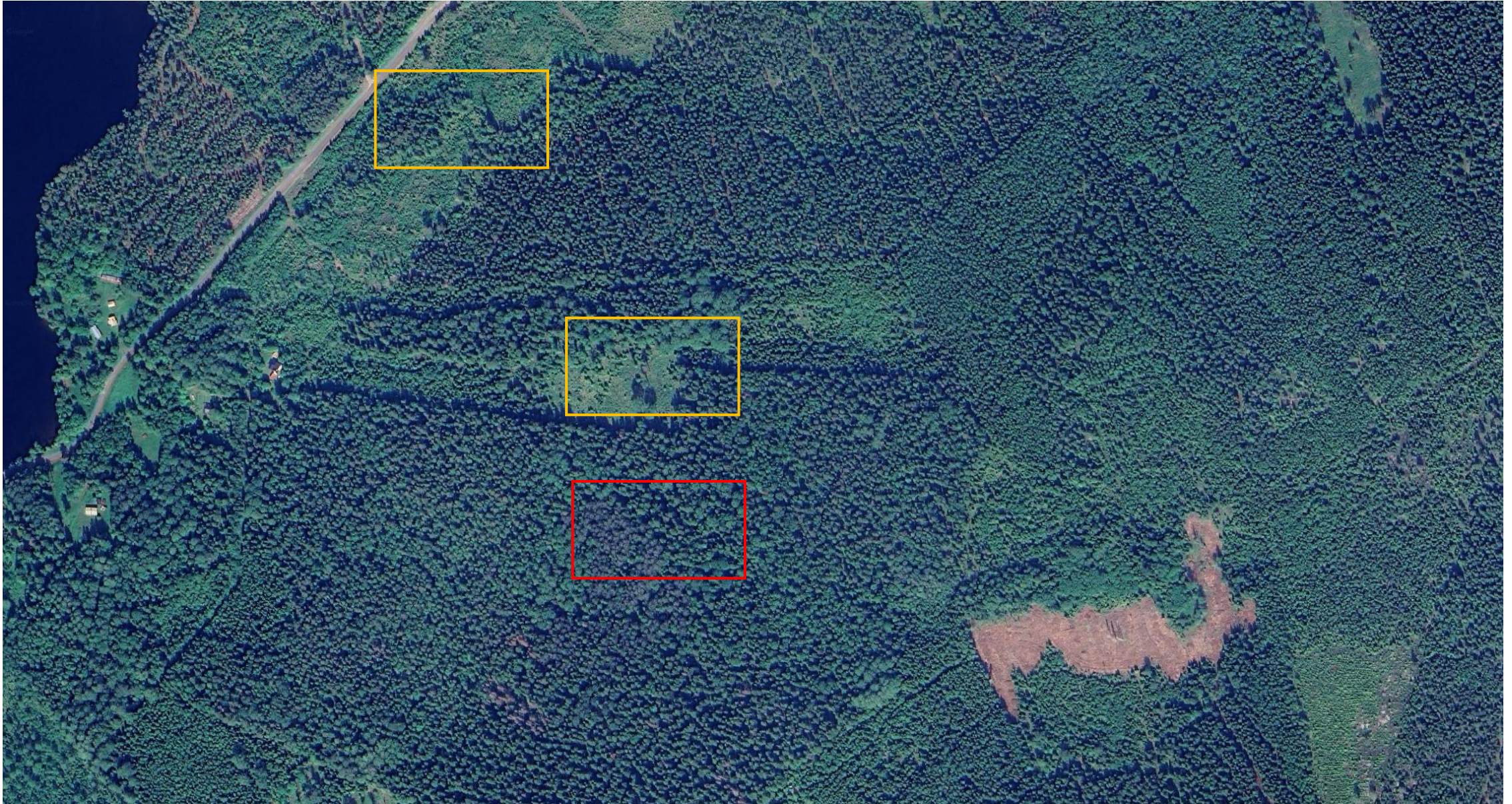
Examples – can you see vertical complexity?



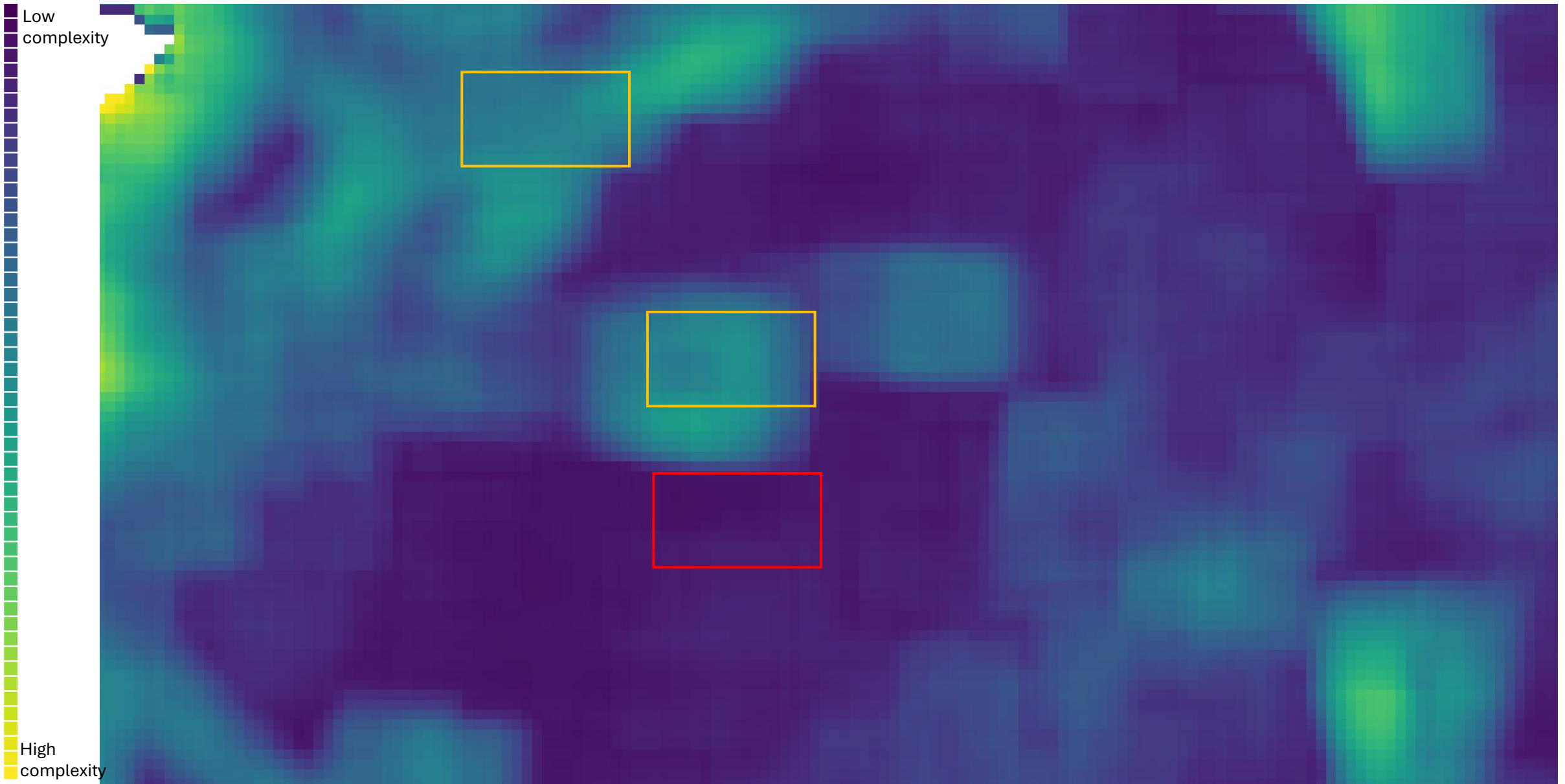
Examples – Vertical complexity



Examples – can you see horizontal complexity?



Examples – Horizontal complexity



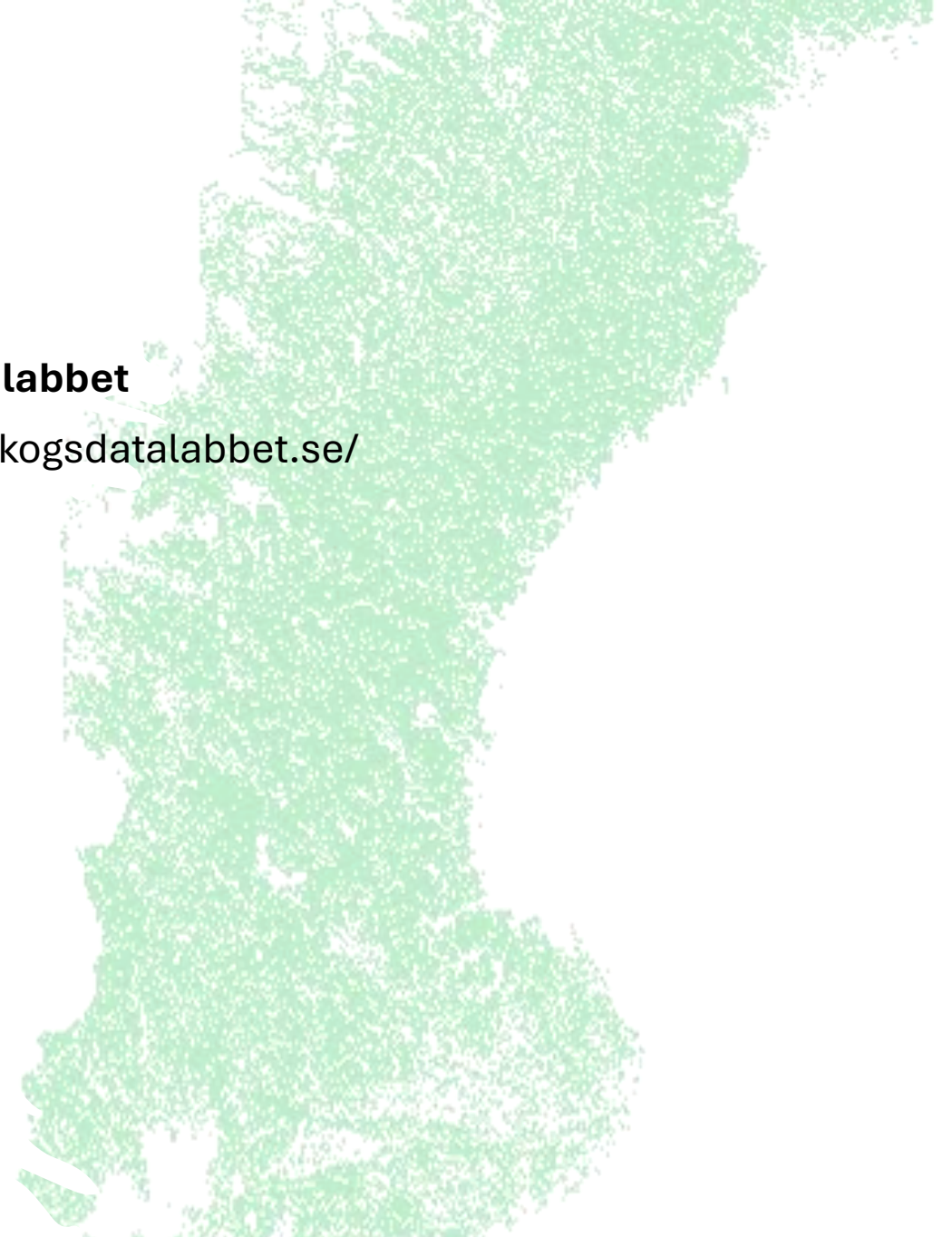
Var finns data?

Skogsstyrelsen

- FTP [FTP - Skogsstyrelsen](#)
- Länsvisa mosaiker via klickbara länkar [Ladda ner geodata - Skogsstyrelsen](#)
- Kartapplikationer
 - Mina sidor [Mina sidor - Skogsstyrelsen](#)
 - Skogens karta [Skogliga grunddata – Skogsstyrelsen, Skogens karta - Skogsstyrelsen](#)
- Geodatatjänster REST-API [REST - Skogsstyrelsen](#)
- Skogsstyrelsen API [Skogsstyrelsens API – Skogsstyrelsen](#)
- Kommande – Skogliga grunddata på nationella geodataplattformen NGP?

Skogsdatalabbet

- <https://skogsdatalabbet.se/>



Tack!

Liselott.Nilsson@skogsstyrelsen.se
Jorgen.Wallerman@slu.se