



Mobila system för insamling av träd- och beståndsdata

Erik Willén, Skogforsk

Mobilt mätsystem för insamling av träd- och beståndsdata

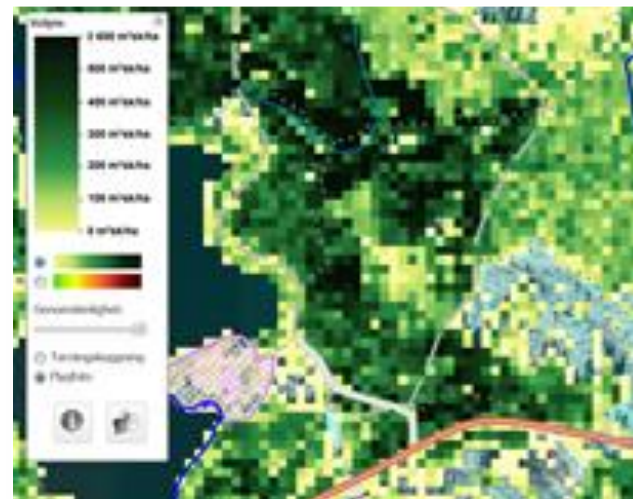
Metodutveckling - Brattåsstiftelsen

Demonstration – Norrskogs forskningsstiftelse





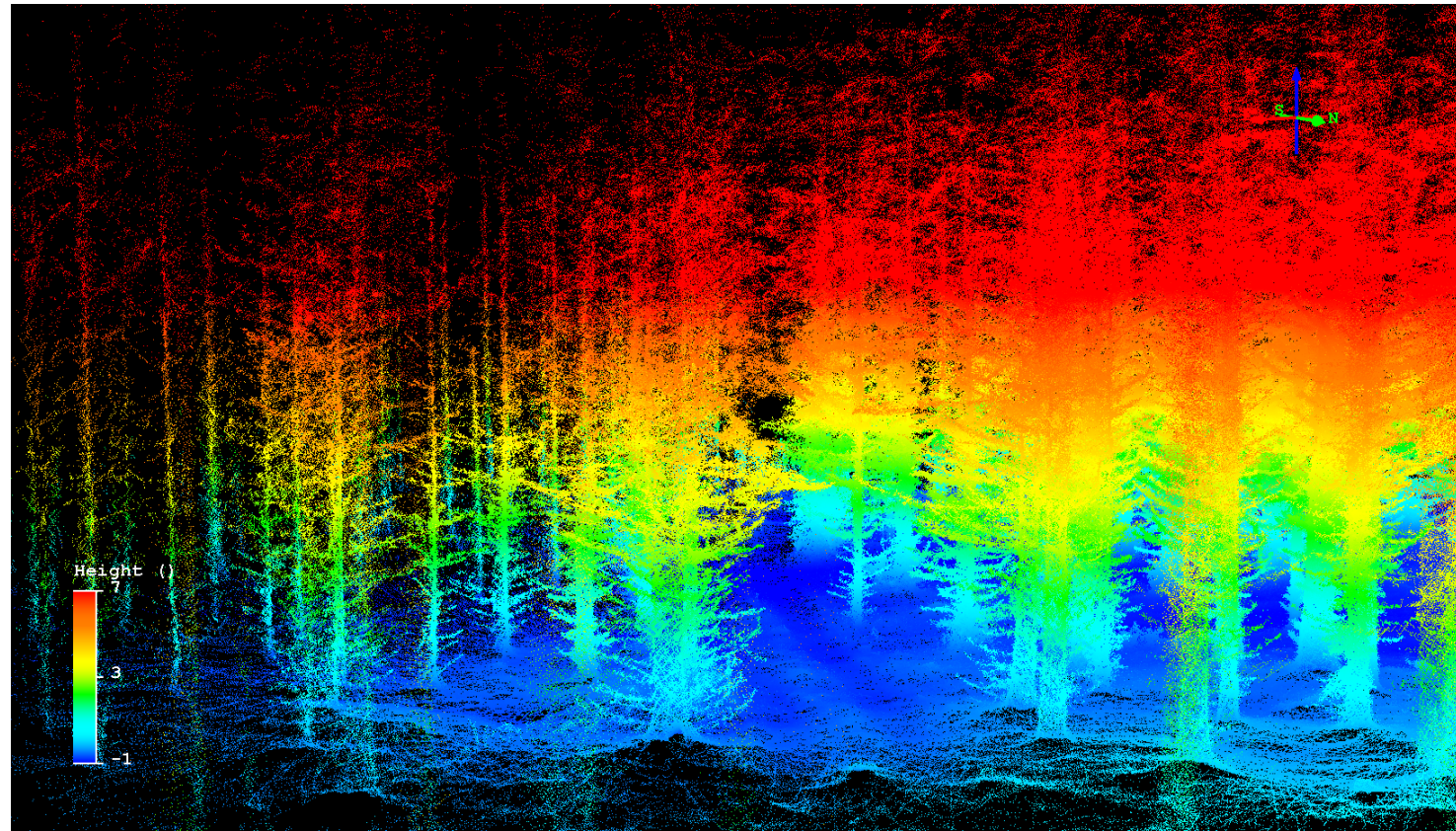
Skogliga grunddata



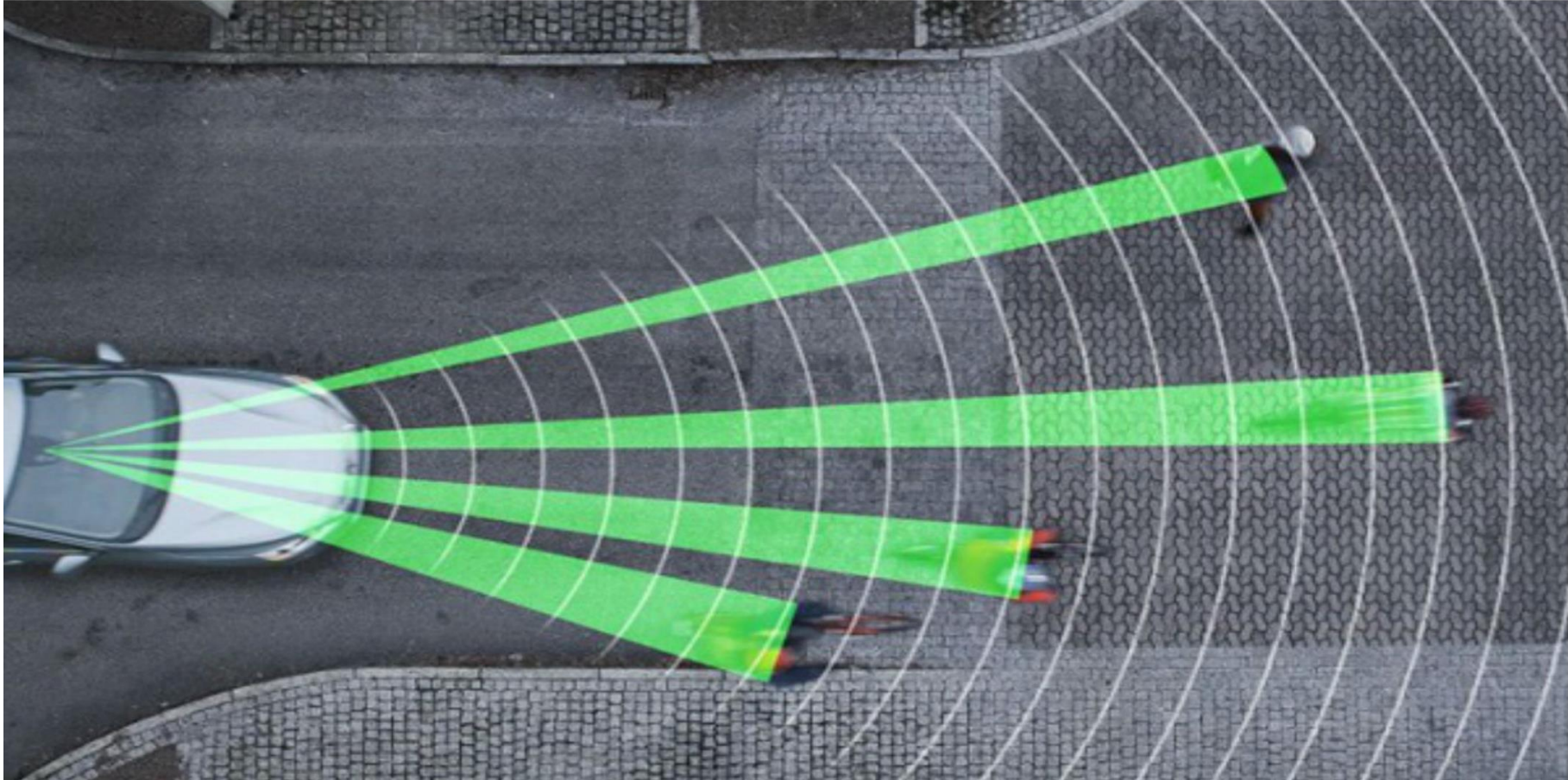
Volym
 Grundyta
 Medeldiameter D_{GV}
 Medelhöjd H_{GV}
 Biomassa

Bakgrund

- Ökad användning av fjärranalys - nya sensorer
- Mer information om skogen före avverkning kan förbättra råvarustyrningen och val av bestånd för avverkning
- Nya beslutsstöd för maskinförare



Laserskanners och kameror i bilar



Laserskanners – mer exakt mätning – mindre känslig för ljusförhållanden
Kameror (färgbilder)– enklare att använda för att kategorisera hinder

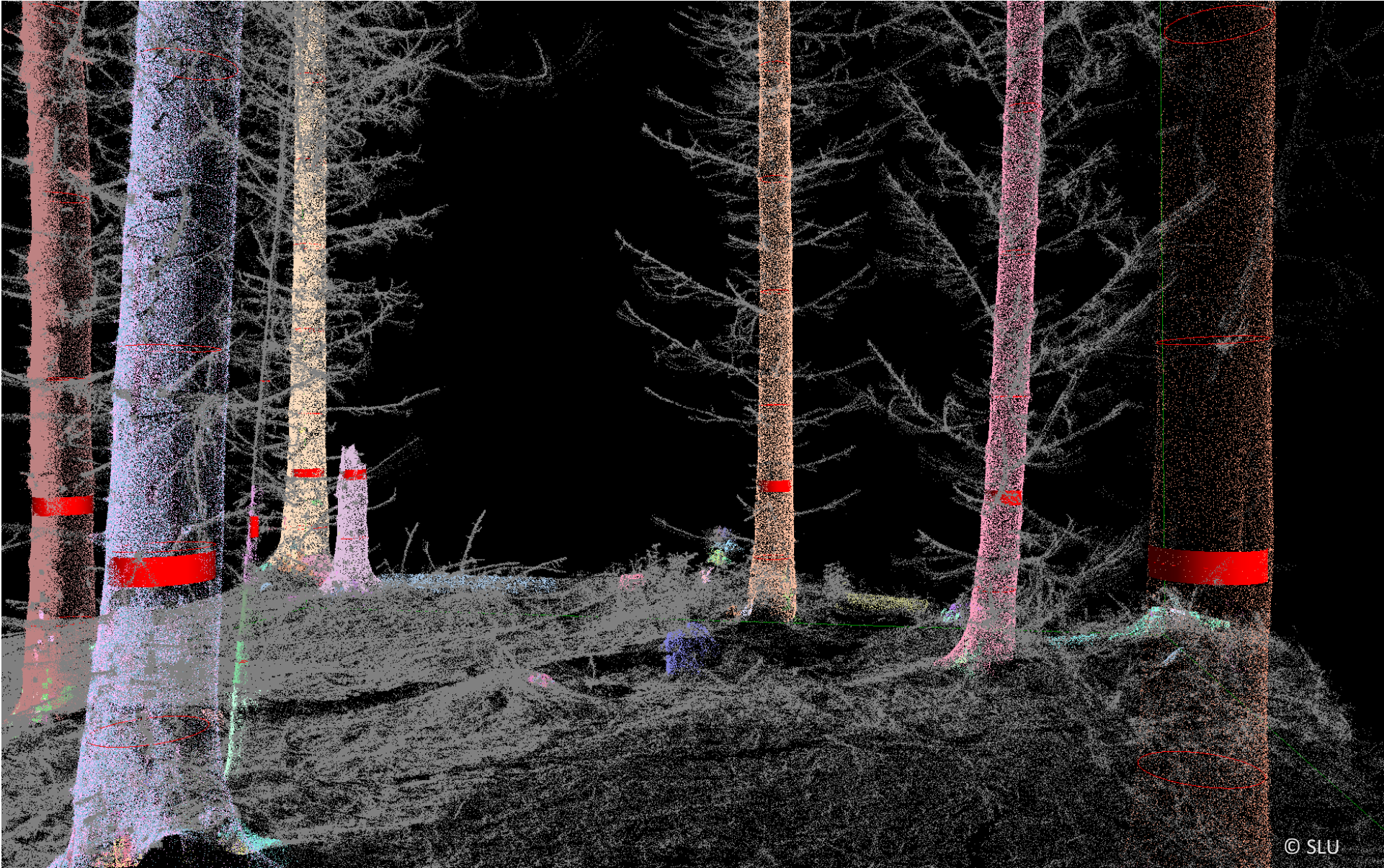
Olika typer av laserskanners





Exempel från skogliga fjärranalysprojekt vid SLU/Skogforsk

Markbaserade (ej mobila) sensorer

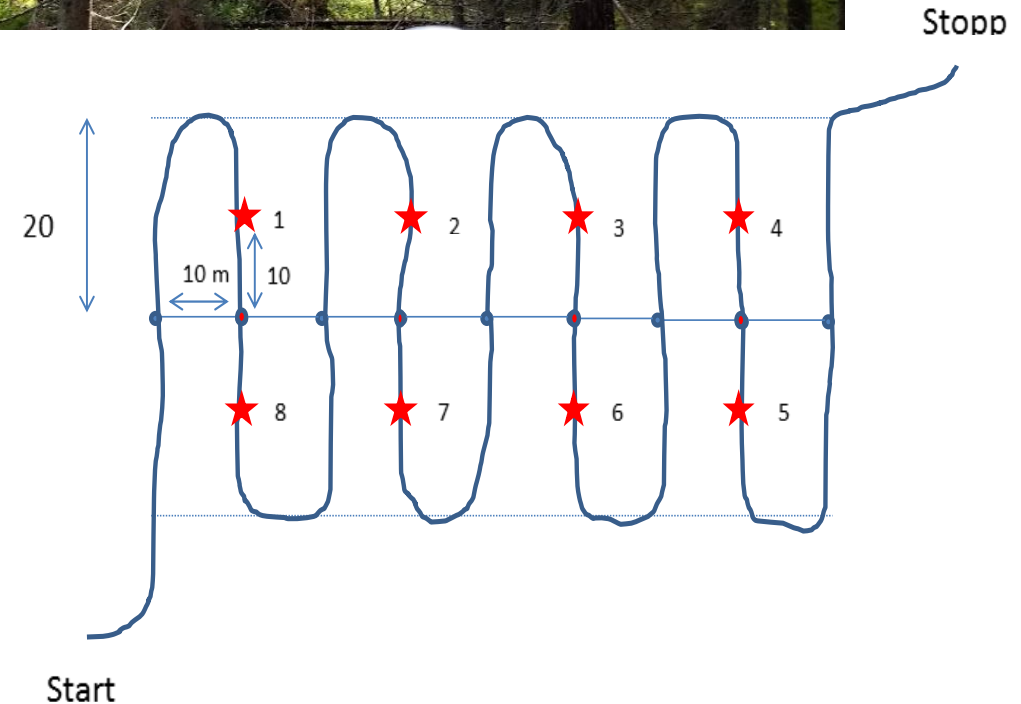


Mobil laserskanner



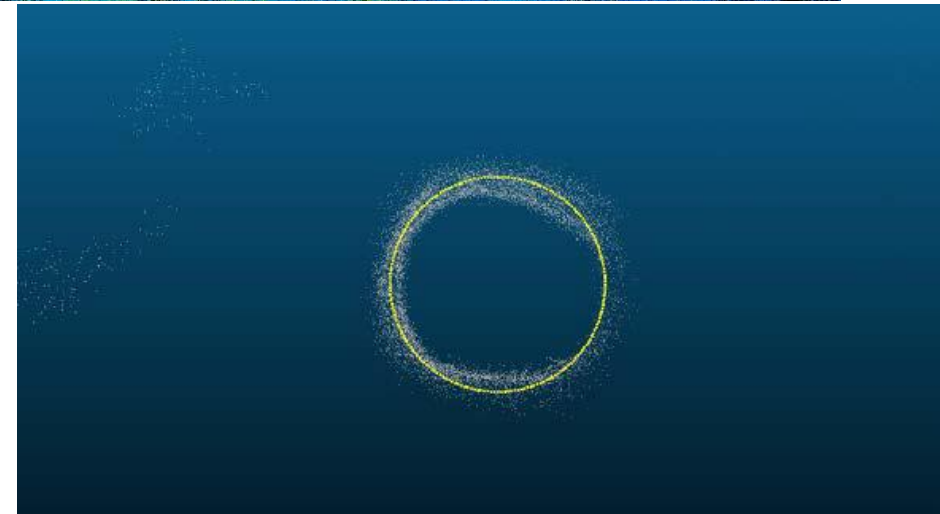
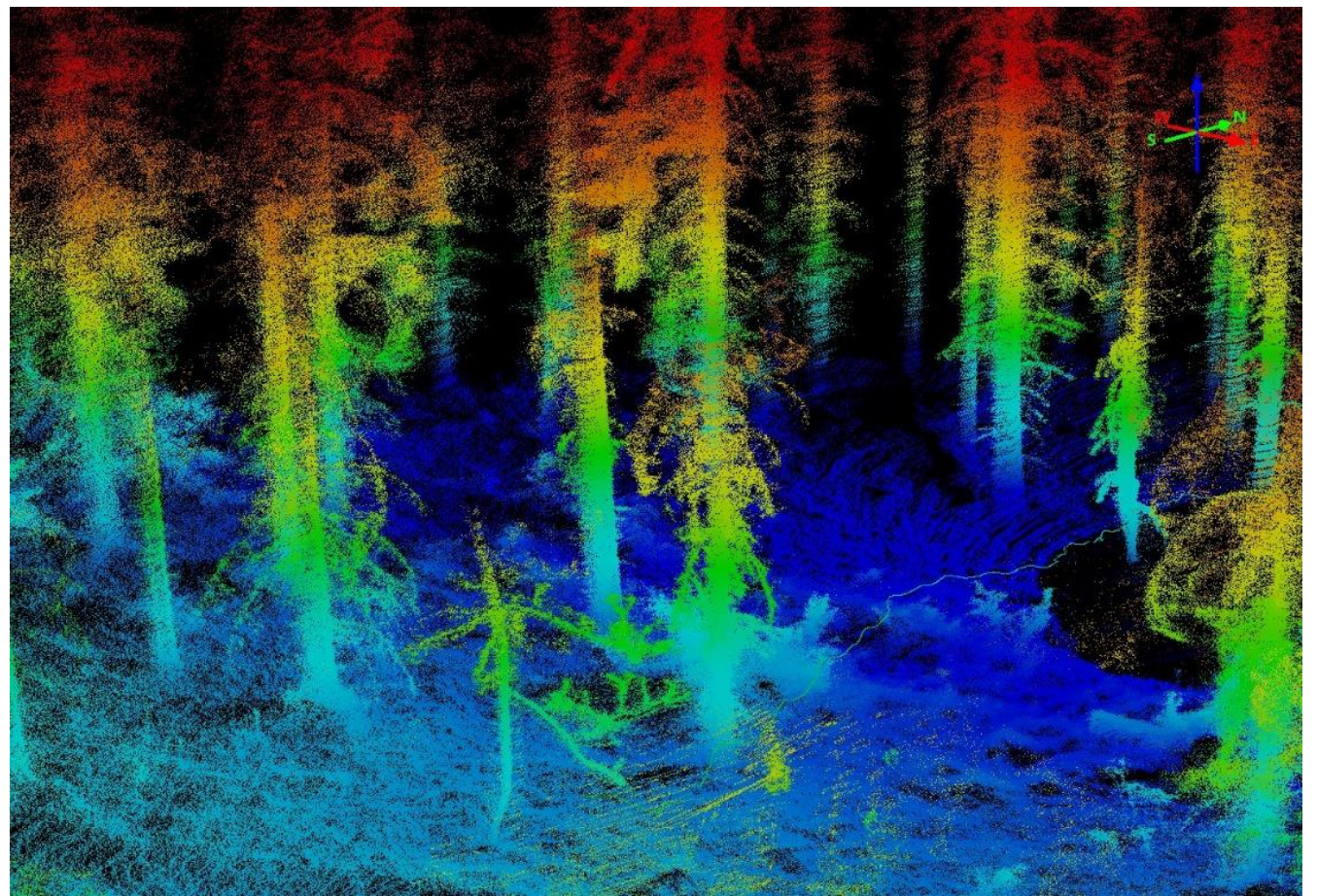
Studieupplägg

- Datainsamling
slutavverkningsbestånd
 - Västerbotten
- Speciellt gångmönster för mobil
laserskanning
- Klavning i provytor
- Skördardata efter avverkning
 - Delbestånd som avverkades separat

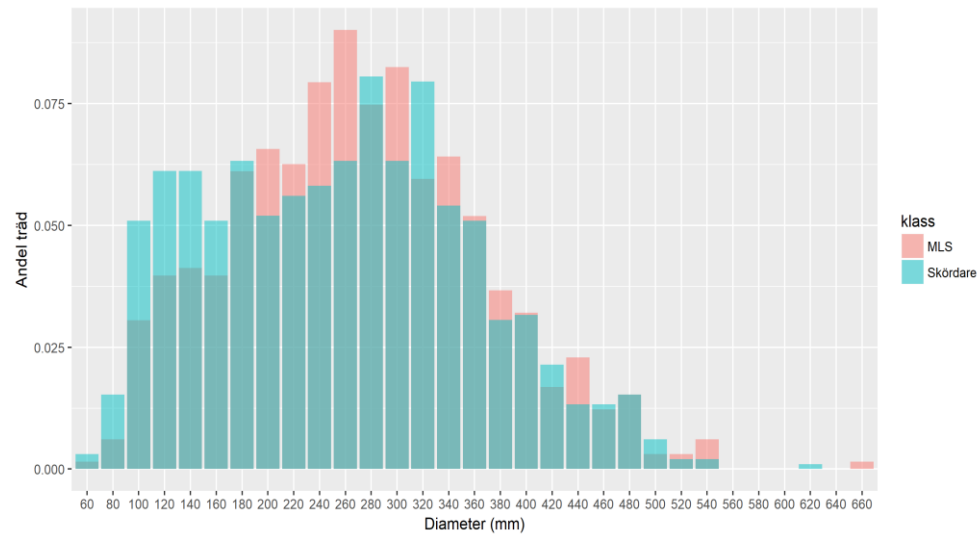


Databearbetning

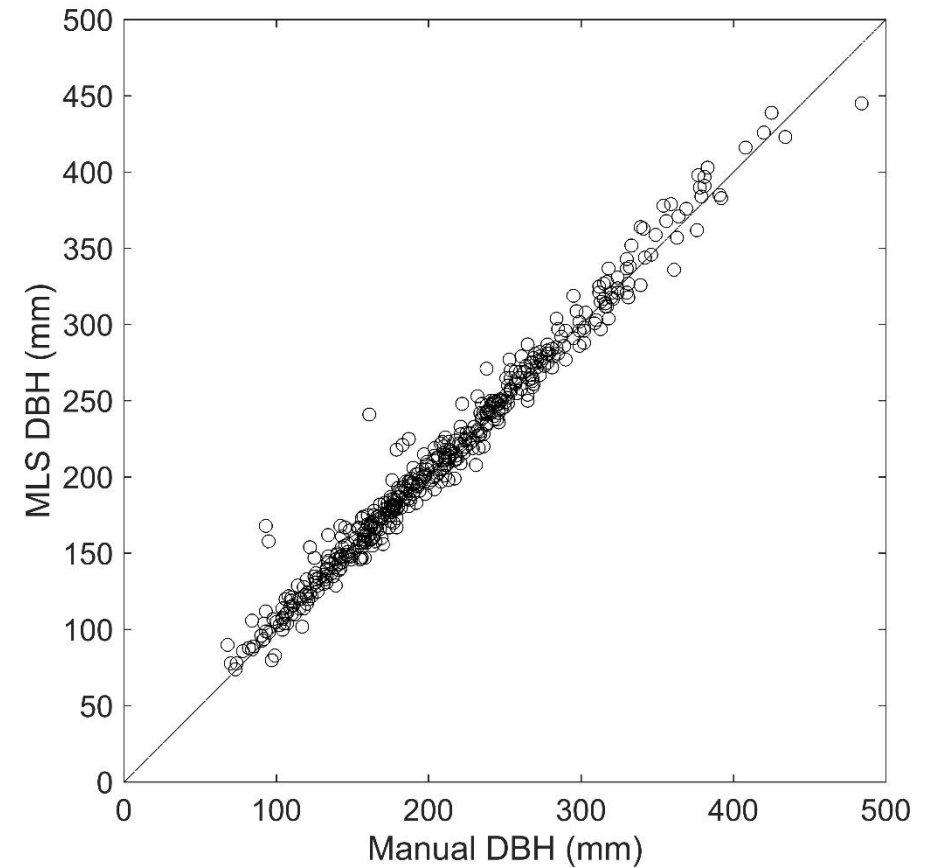
- Preparering punktmoln för rörelsebanan
 - Dynamisk kalibrering
- Skapa stammar
- Beräkna trädkartor
 - Position
 - Brösthöjdsdiameter
- Sammanställning per delbestånd



Resultat



Relativ diameterfördelning



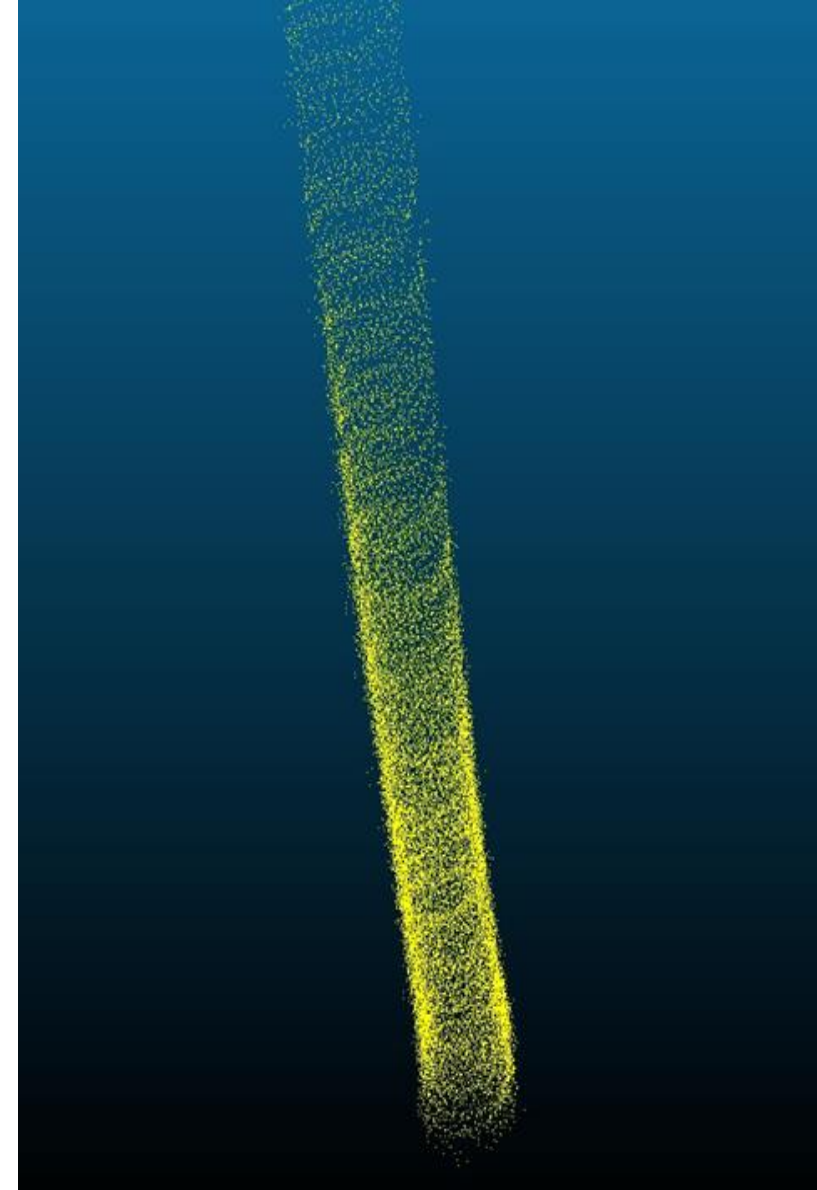
- Stammar grövre än 10 cm

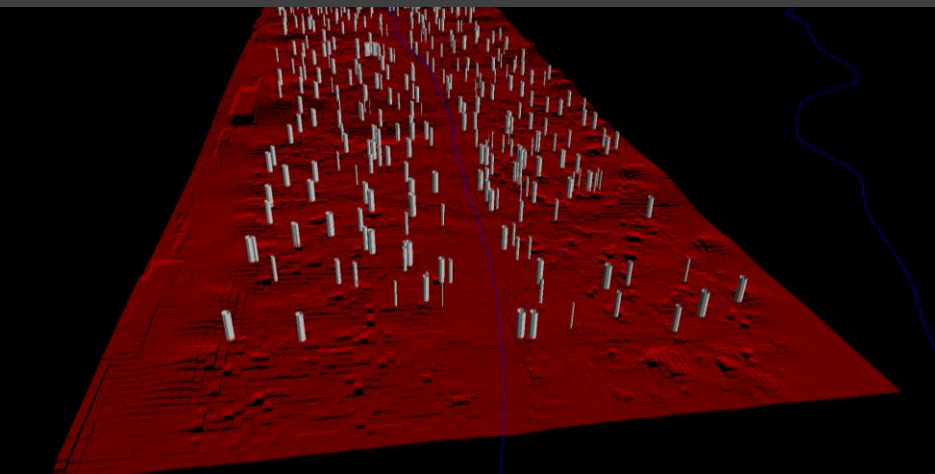
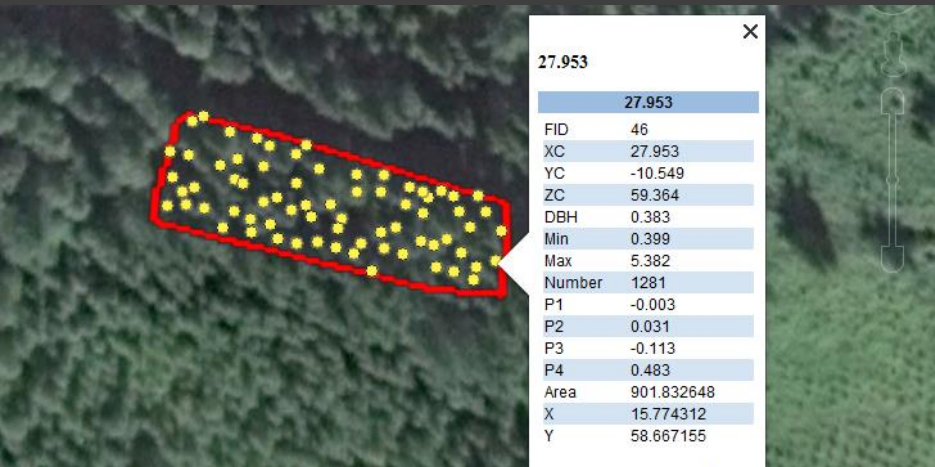
MLS mot skördardata

Variabel	SD	SD%	RMSE	RMSE %	bias	bias%
Stamantal/ha	114.6	17.0	128.6	19.1	-81.8	-12.1
Grundyta/ha	5.2	19.5	4.5	16.9	0.0	-0.2
DGV (cm)	1.0	3.7	1.3	4.8	1.0	3.6
Medeldiameter (cm)	0.8	3.7	1.6	7.2	1.5	6.5

Slutsatser

- Mätssystemet ger lovande resultat för diametermätning, **medelfel på cirka 1 cm.**
- **Omfattande bearbetning** i nuläget inte är ett realtidssystem att montera exempelvis på en skördare.
- Resultaten öppnar upp för nya tillämpningsområden, bland annat som **beslutsstöd för drivning.**
- Utvecklingen av mätsystem är ett område som utvecklas snabbt och kommer ge än fler möjligheter till effektiv datainsamling på sikt. Både med kamerateknik och laser.





Vad kan det ge i skogen?

- Objektiv insamling av träddata för planerare/virkesköpare/inspektorer
- Bättre underlag för drivningsplanering
- Nyttjande för delautomation
 - Ökad automation på sikt
- Träddata för beslutsstöd

Fler användningsområden





Framtidens skogliga planerare?

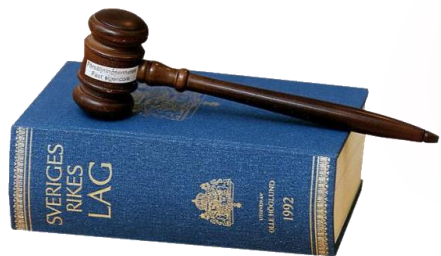
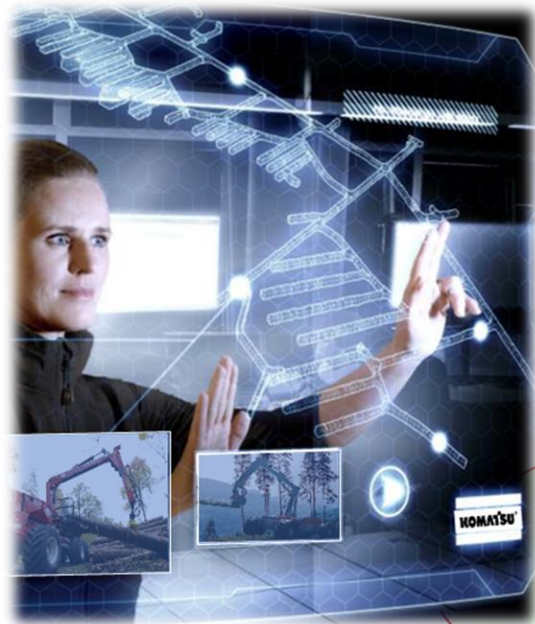
Självflygande drönare med kamera och laserskanners

As the drone flies around, it creates a 3-D map of the terrain using the LIDAR measurements.

MORE VIDEOS

AUTO² – Steg mot terrängautomation

AutoRemote



"Forestry 4.0"





Framtid

- Spännade utveckling med sensorer för ökad precision, automation och robotisering av skogsbruk
- Kommer hela skogsbruket till gagn med förbättrade råvaruflöden och effektivare avverkning
- Initial forskningsinsats som sprids till fler områden i skogen
- Stort tack till Brattås och Norrskogs forskningsstiftelser som varit pionjärer i stöd till denna utveckling
- Det kommer mera.....

