

Mistra Digital Forest programkonferens

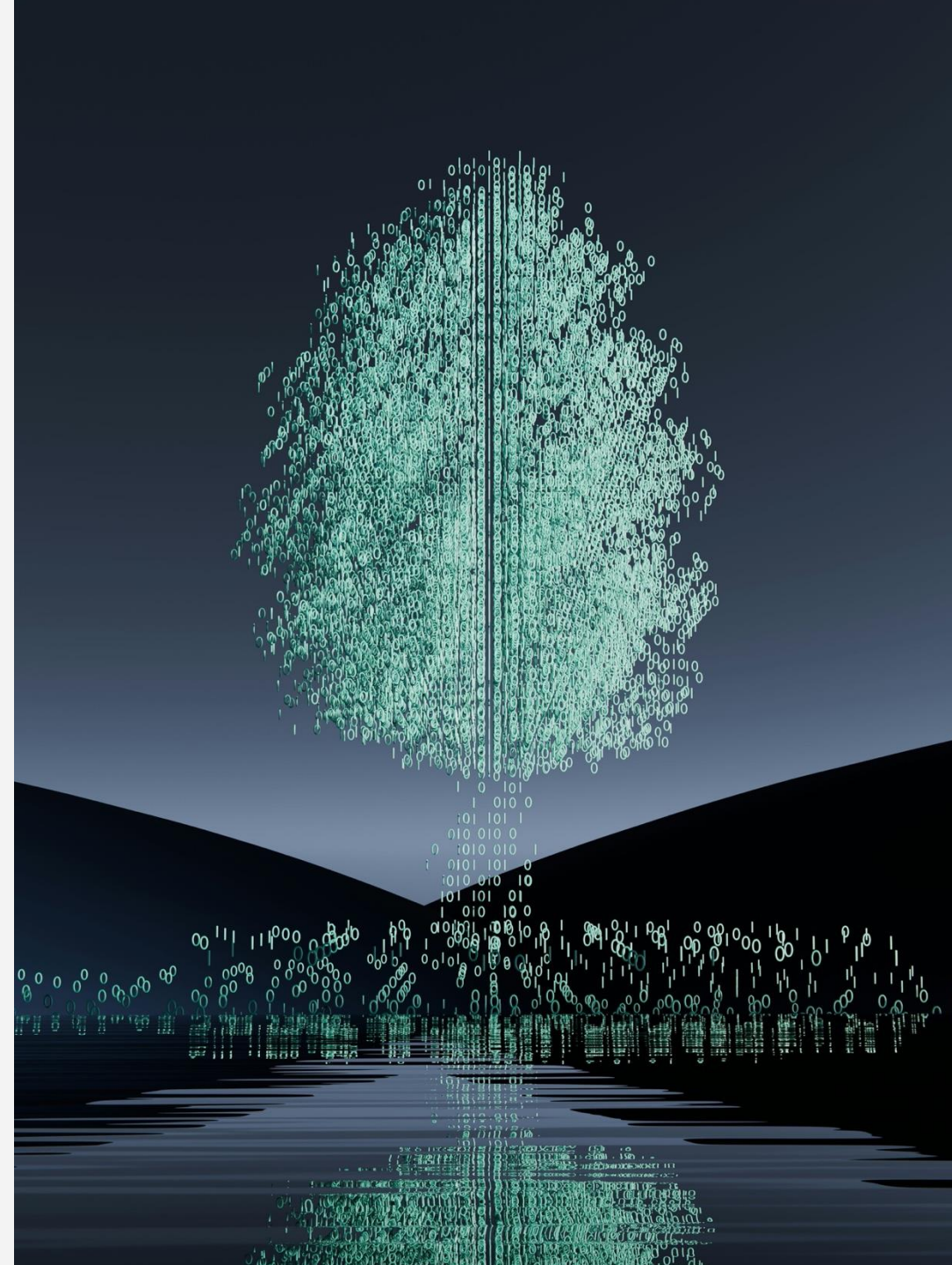
19 november 2025

Kristina Knaving, RISE

AI OCH GENERATIV AI I SKOGSBRUK, ORGANISATION OCH SAMHÄLLE

Vad behöver vi förstå?

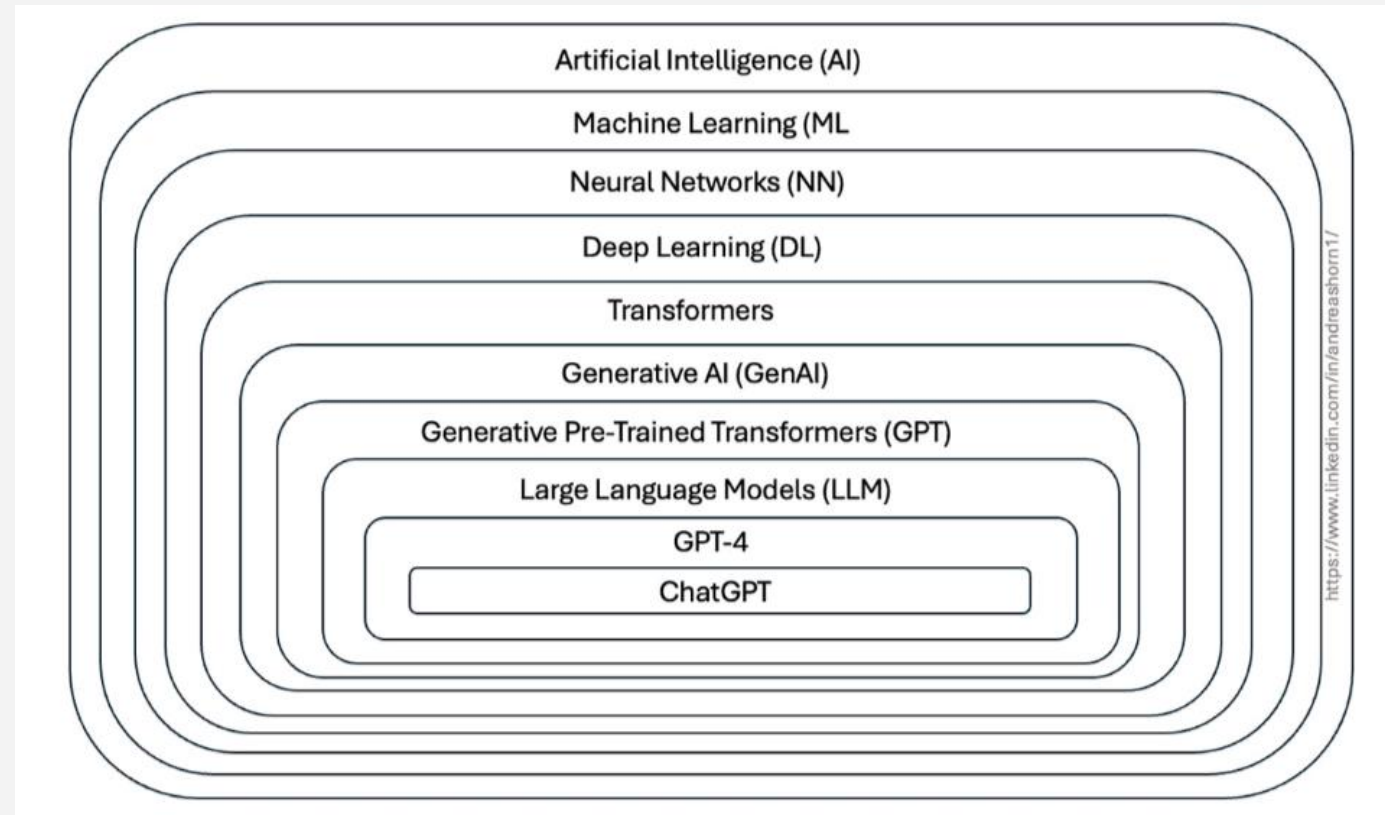
KRISTINA KNAVING
SENIOR FORSKARE, RISE



VAD ÄR AI?

Många olika definitioner
Tekniker/maskiner som kan:

- Bete sig som en människa
- Tänka som en människa
- Maskininlärning



“Artificial intelligence is when machines do things that humans are assumed to be intelligent to do.”

SMAL OCH GENERELL AI

Artificial Narrow Intelligence utför väldigt specifika uppgifter

Artificial General Intelligence (AGI) är som en människa

Artificiell Super Intelligence (ASI) är mer än en människa



VARFÖR AI?

- Hittar mönster i komplext data
- Vi kan lära den hitta saker vi pekar på
 - Trädsort
- Eller saker som vi inte ens visste
 - Klustra “liknande” skog
 - Upptäcka avvikelser

Bestånds-ID	Traktnamn	Areal (ha)	Dom. Trädslag	Andra Trädslag	Beståndsålder (år)	Medelhöjd (m)
101	Granskogen Syc	12.5	Gran	Tall	55	25
102	Åkanten	4.8	Björk	Asp	30	18
103	Högplatån	18	Tall	Gran	85	22
104	Nyplanteringen	6.2	Tall	-	5	12
105	Myrholmen	3.1	Gran	Björk	60	20
106	Skogsvägen Öst	9.7	Gran	Tall	70	23
107	Lövbacken	5	Ek	Ask	110	28
108	Tallhed Söder	15.4	Tall	Björk	40	19
109	Sjönära Skydd	2.5	Al	Gran	45	17
110	Dungen	0.9	Lärk	-	25	15
111	Granskogen Nor	10.1	Gran	Löv	65	21
112	Kärret	7.3	Tall	Björk	90	24
113	Plantage	11.2	Tall	-	15	13
114	Blandskog Väst	13	Gran	Tall/Löv	50	19
115	Naturreservat	4	Gran	Ek	150	30
116	Svdsluttningen	8.6	Tall	Lärk	75	26



AI TÄNKER INTE SOM VI



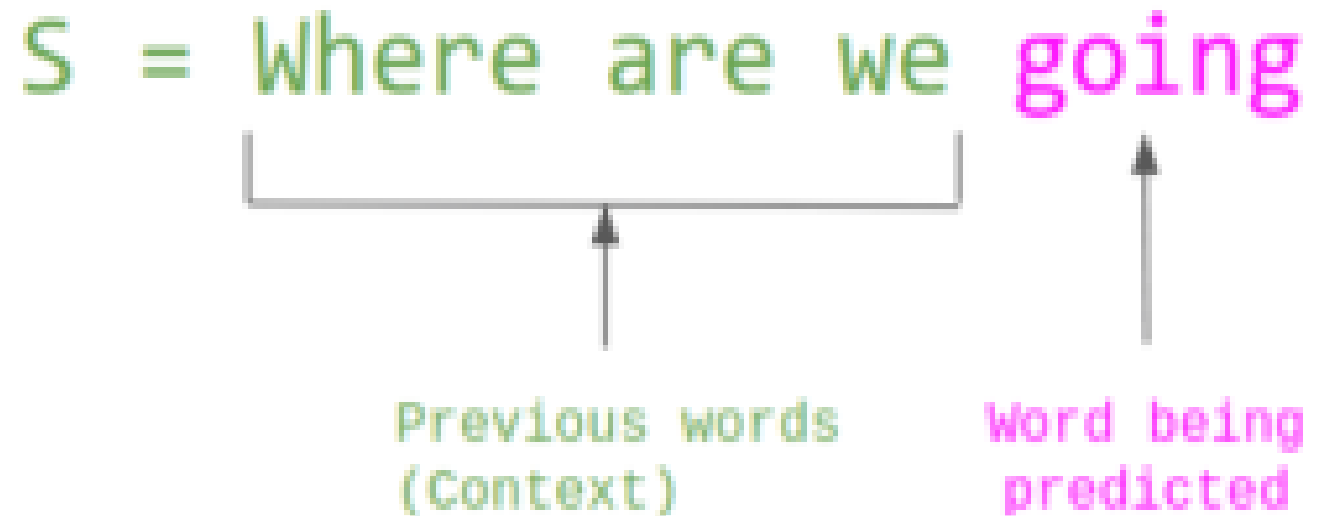
GENERATIV AI

Kan generera nytt innehåll som inte ingick i träningsdata.

- LLM (språkmodeller; Large Language Models)
- Diffusionsmodeller (bilder)

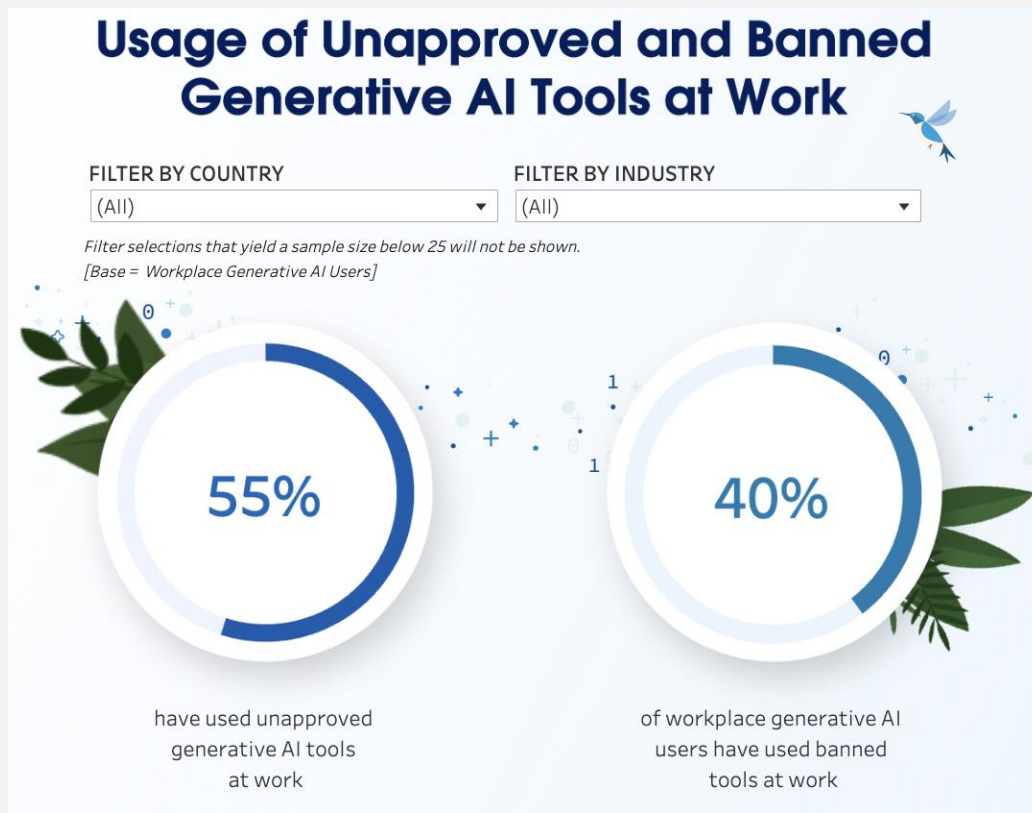
Användbara “out of the box”

General purpose AI



GENERATIV AI ANVÄNDS MEST AV INDIVIDER, INTE ORGANISATIONER

Användningen har drivits av individer.



MOTHERBOARD
TECH BY VICE

‘Overemployed’ Hustlers Exploit ChatGPT To Take On Even More Full-Time Jobs

"ChatGPT does like 80 percent of my job," said one worker. Another is holding the line at four robot-performed jobs. "Five would be overkill," he said.

MS By [Maxwell Strachan](#)

AI I ORGANISATIONEN

Bygga eget AI



Köpa specialiserade lösningar



Använda general-purpose AI



VAD ÄR SVÅRA PROBLEM INOM AI?

- Svart låda
 - saknar transparens
- Bias
- Norm, inte lika divers som människor

Generativ AI

- Hallucinationer
- Sykofantiska



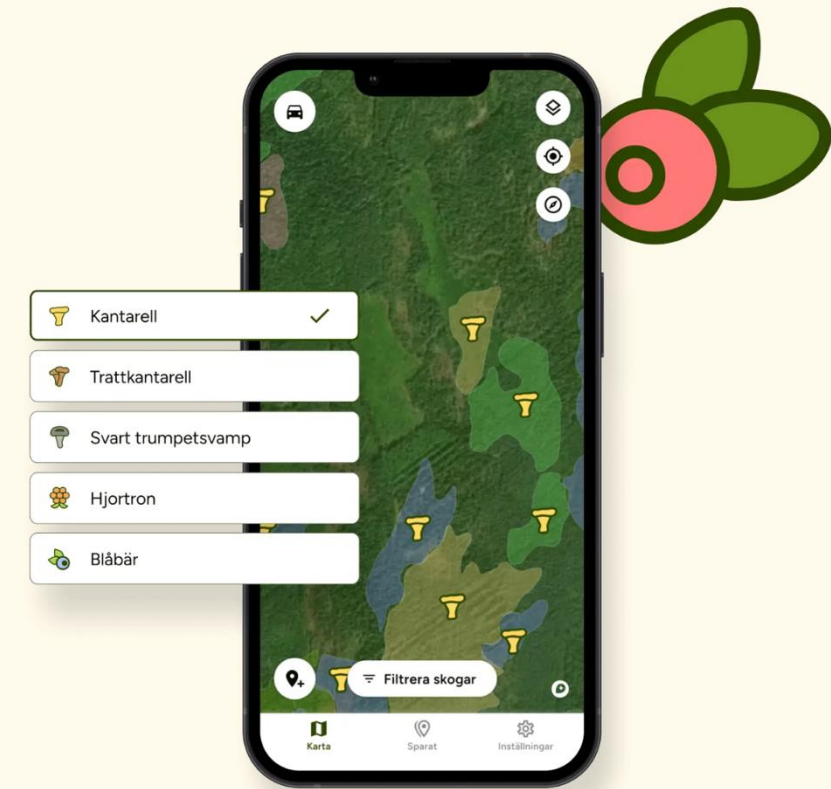
Here are two images depicting a professional-looking individual in a business suit.



SKOGSBRUK OCH AI

AI och skog

- Identifiera skadedjursangrepp
- Koppla effekter på skog med väder
- Gissa biomassa (NASA, Köpenhamns universitet)
- Brandrisk
- Mappa små diken och vattendrag som inte finns på kartan
- Predictive maintenance för skogsmaskiner



Hitta skog

DATA

Vilket data behöver du för att svara på frågan?

Datadelning är ovanligt

- Delad data är dubbel data!

Satellitdata

- Vi genererar allt mer satellitdata – terabytes dagligen
- AI behövs för att hantera det
- Drönare kan ge information om skogen under trädkronorna

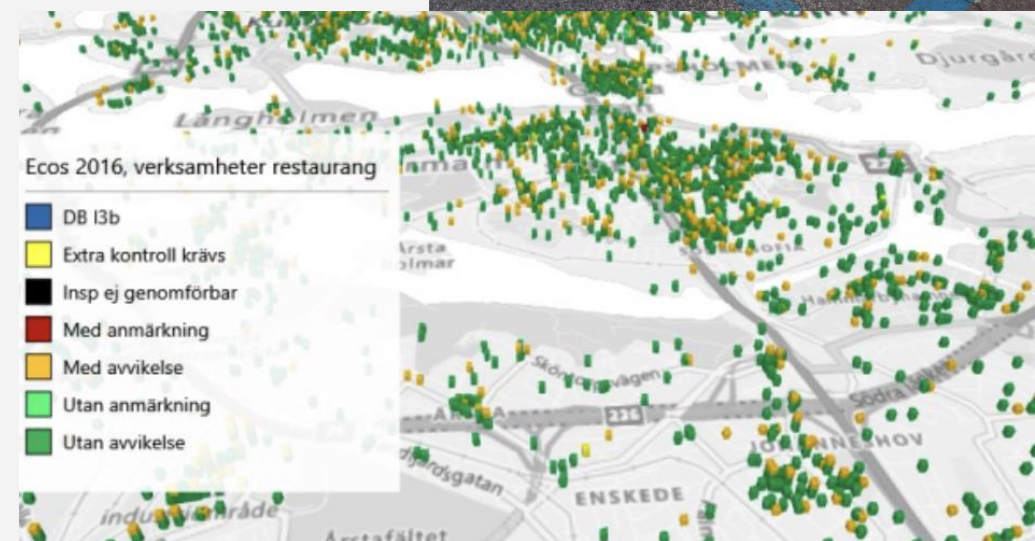
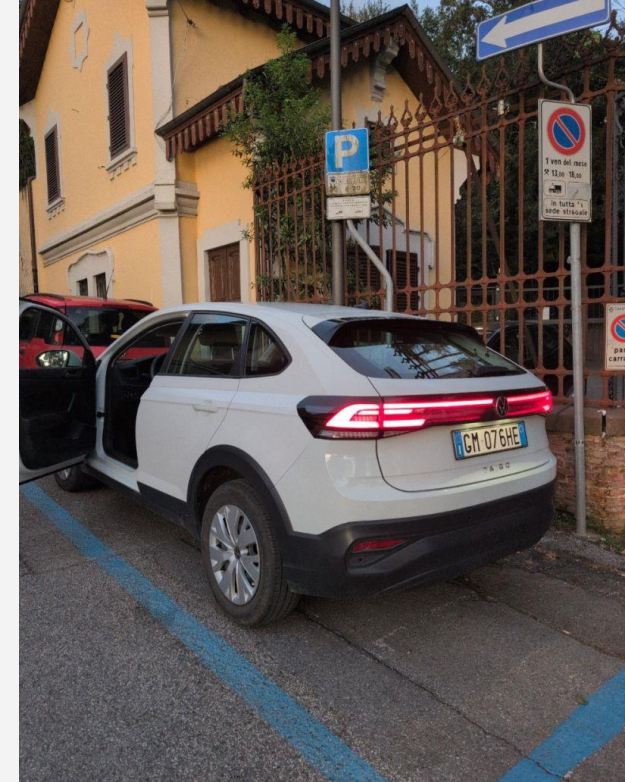
Allmänt tillgänglig data kan ge externa aktörer kunskap om din mark som du inte har

- Googles AlphaEarth



ARBETA MED GENERATIV AI (CHAT-GPT)

- Skriva
 - I-AI-I
 - Be den ifrågasätta
 - Transkribera och sammanställ
- Efterforska
 - Hallucinationer
- Brainstorming
 - Inte så divers
- Snabba manualer
- Koda prototyper, tex kartor
- Löser problem där det inte finns dedikerade verktyg
- Bra för uppgifter som bara behöver vara ok, eller som kan testas

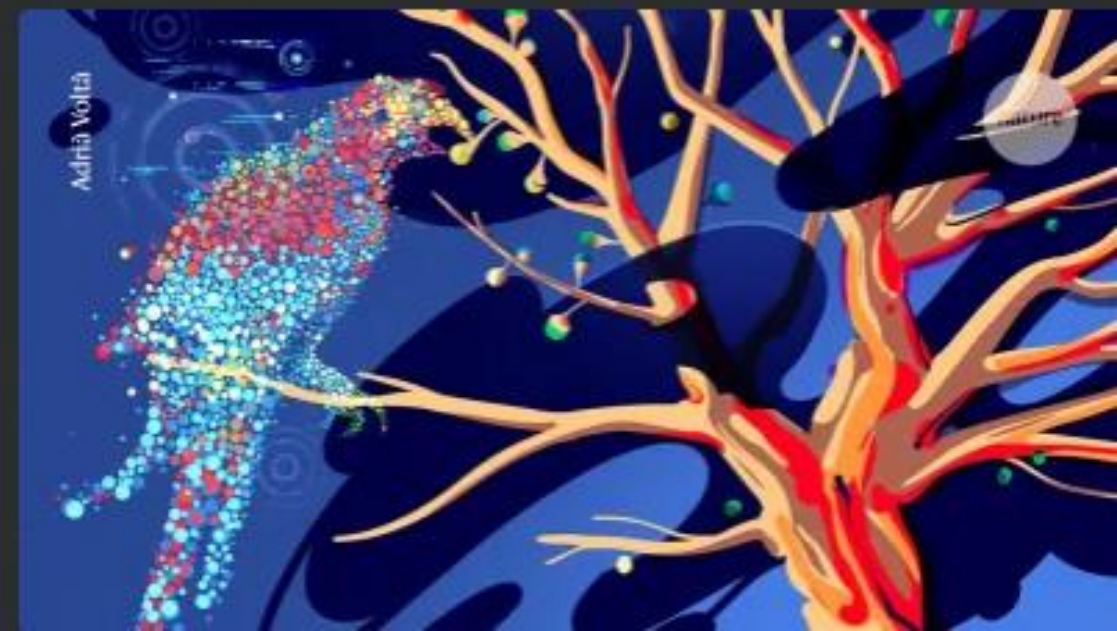


VAD HAR VI FÖR DATA?

- Organisationer har inte alltid rätt data
- Datadelning är ovanligt
 - Delad data är dubbel data!
- Framtida världsmodeller som lär sig av “sinnen”

The AI revolution is running out of data. What can researchers do?

AI developers are rapidly picking the Internet clean to train large language models such as those behind ChatGPT. Here's how they are trying to get around the problem.



ANSTÄLL EN AI



Hur ser träningsdatat ut?

Certifiering och testning

Kontinuerlig evaluering och verifiering av output

Utbildning av medarbetare

“Human in the loop”



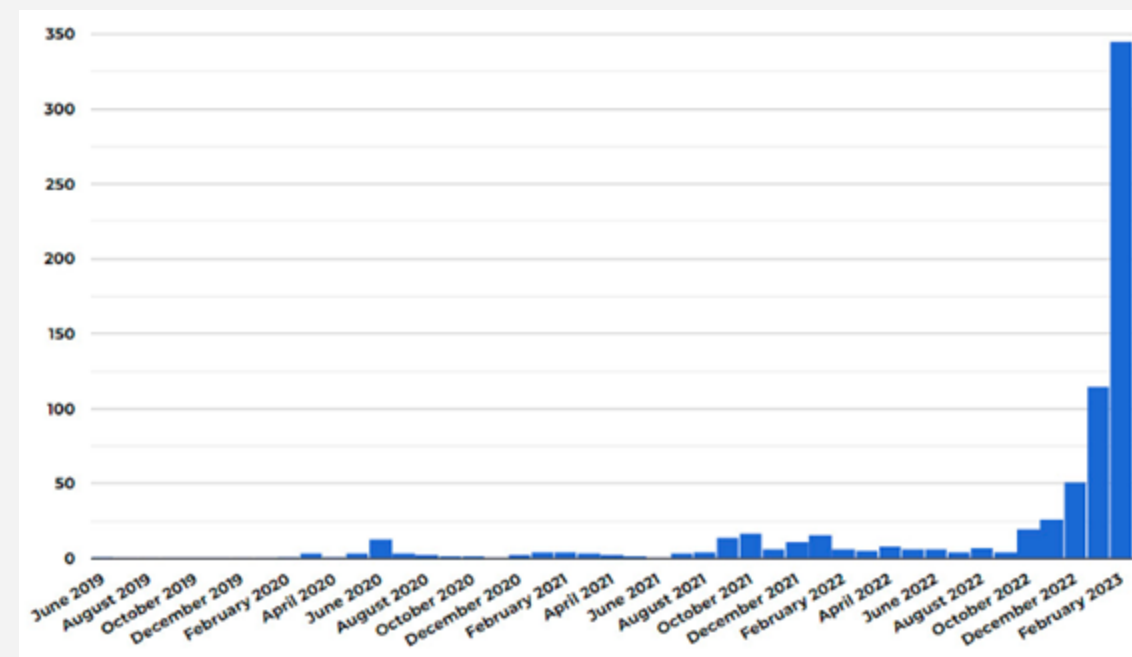
OAVSIKTIG SAMHÄLLSPÅVERKAN

Internet (och intranät) översvämmas av data från AI

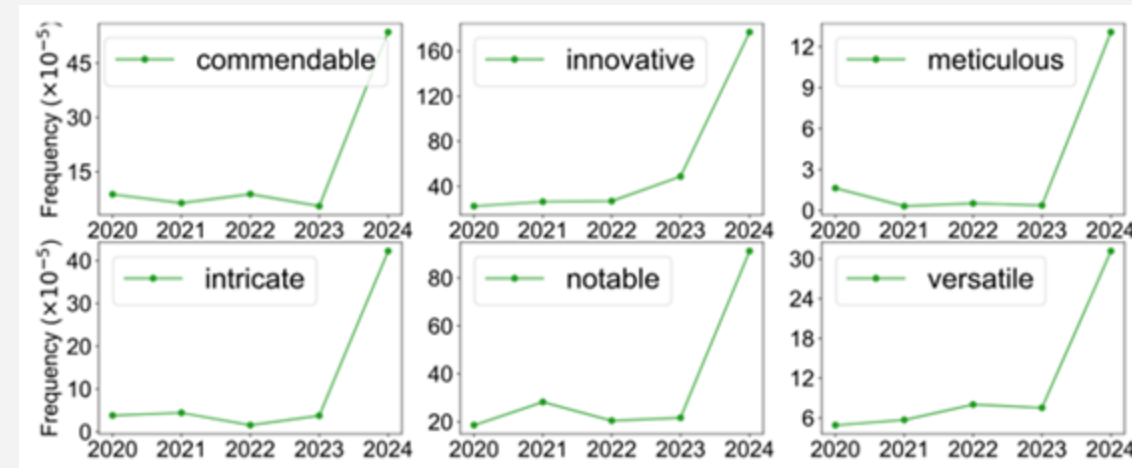
- ...som är ganska lik
- ...har fördomar och bias
- ...och vi orkar inte testa

Tillit till dåligt tränad AI

“Systemisk risk”



Clarke, 2023



Liang et al, 2024



...OCH AVSIKTLIG

Cybersäkerhet - automatiserade personliga attacker.

Deep fakes

Desinformation/propaganda

- Avsiktlig kontaminering

Ökad analys

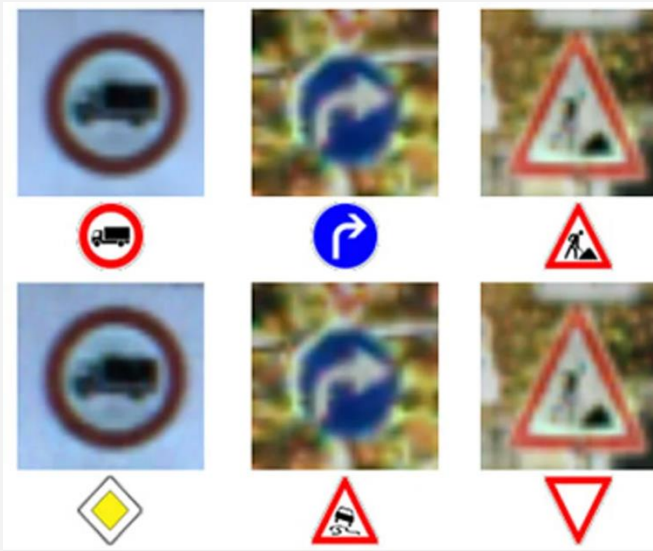
- mänskliga spår
- positions- och satellitdata

Bedragare kapade dotterns röst

Nu kommer de första exemplen på hur AI används av kriminella. Ann-Lis Hake gick i fällan sedan AI härmat dotterns röst perfekt.

Finance worker pays out \$25 million after video call with deepfake 'chief financial officer'

By Heather Chen and Kathleen Magramo, CNN



SOFTWARE AS A SERVICE

Säkerhet och resiliens

Vad händer om man tappat tillgång till verktyget?

Censur och kontroll

Vem bestämmer vad verktyget kan göra?

Integritet, GDPR och informationssäkerhet

Vem kan få tillgång till det man skriver in?

Vad händer om vi inte kan lita på vem som får tillgång till datat?

FORBES > INNOVATION > CONSUMER TECH

ChatGPT Shuts Door On New Customers As Usage Soars

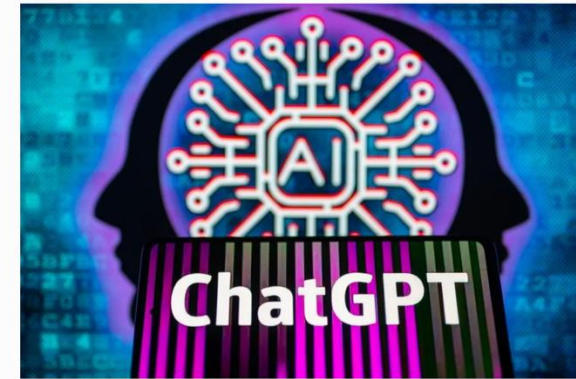
Barry Collins Senior Contributor

I am a consumer tech expert writing about Windows, PCs, laptops, Mac, broadband and more.

Follow



Nov 15, 2023, 05:02am EST



Huge demand has forced ChatGPT to turn away customers NURPHOTO VIA GETTY IMAGES

BBC Home News Sport Reel Worklife Travel Future ...

NEWS

Home | War in Ukraine | Coronation | Climate | Video | World | UK | Business | Tech |

More

Science

Tech

Adobe shuts down Photoshop in Venezuela

© 8 October 2019

AI ACT – VAR ANVÄNDS AI?



GPAI?

ETIK OCH REGLERING

- DIGG: Riktlinjer för generativ AI inom offentlig förvaltning (januari 2025)
- HLEG Principles for Ethical AI
 - Grundläggande principer för etisk AI.

AI Literacy (AI Act)

- Trädde i kraft den 2 februari 2025
- Arbetsgivare som använder ett AI-system under dess överinseende måste vidta åtgärder för att säkerställa att anställda har tillräcklig AI-kompetens
- Färdigheter
- Kunskap
- Förståelse
- Etik

JOBBMARKNAD

Jobb som försvinner, läggs till, FÖRÄNDRAS

- Jobb eller arbetsuppgifter?

Alla listor är olika

- Frey och Osborne 2013: kreativa yrken är bland de säkraste

Spaningar

- GenAI kommer att lösa uppgifter delvis för att du inte orkar outsourca
- Kunskapsarbetare kommer att ta reda på hur delar av deras arbete kan automatiseras
- Arbetsbeskrivningarna kommer att ändras
- Människor kommer fortsätta behövas för att verifiera



Klarna replaced some human workers with AI in 2024, now it is going back to humans because of work issues

Story by Ankita Garg • 13h • ⌚ 2 min read

MARKETERS

AI Will Replace Marketing Jobs As CMO Budgets Stagnate, Says Gartner



By Anthony Vargas

CIO JOURNAL

IBM CEO Says AI Has Replaced Hundreds of Workers but Created New Programming, Sales Jobs

The tech company promises higher total employment as it reinvests resources toward roles like software development

By [Belle Lin](#) [Follow](#)

May 6, 2025 1:34 pm ET





I want AI to do my laundry and dishes so that I can do art and writing, not for AI to do my art and writing so that I can do my laundry and dishes."

Author and videogame enthusiast **Joanna Maciejewska** nails it (although bathroom cleaning goes ahead of laund

TRENDER

- Generativ AI blir inte som en människa
- Flera system – AI och icke-AI - som arbetar tillsammans
- AI som lär sig av världen
- AI-agenter
- Bra data är ett fortsatt problem
 - Dyrt att tvätta och hålla aktuellt
 - Inlåst
- Informationsekosystemet under hårt tryck
- Många regleringar, men divergenta och har svårt att hänga med



AI-forskning i skogsbruket

Morgan Rossander, Skogforsk

GPT-assistenter i beslutsstöd

Mistra Digital Forest programkonferens, Stockholm 2025-11-19



Morgan Rossander

Alva Ring

Vilma Hägg Edelönn

Liviu Ene

Henrik Persson

Per Westerfelt

Maria Nordström

Språkmodeller potentiellt kraftfulla beslutsstöd!

Men hur anpassa dem till specifika data och undvika hallucination?

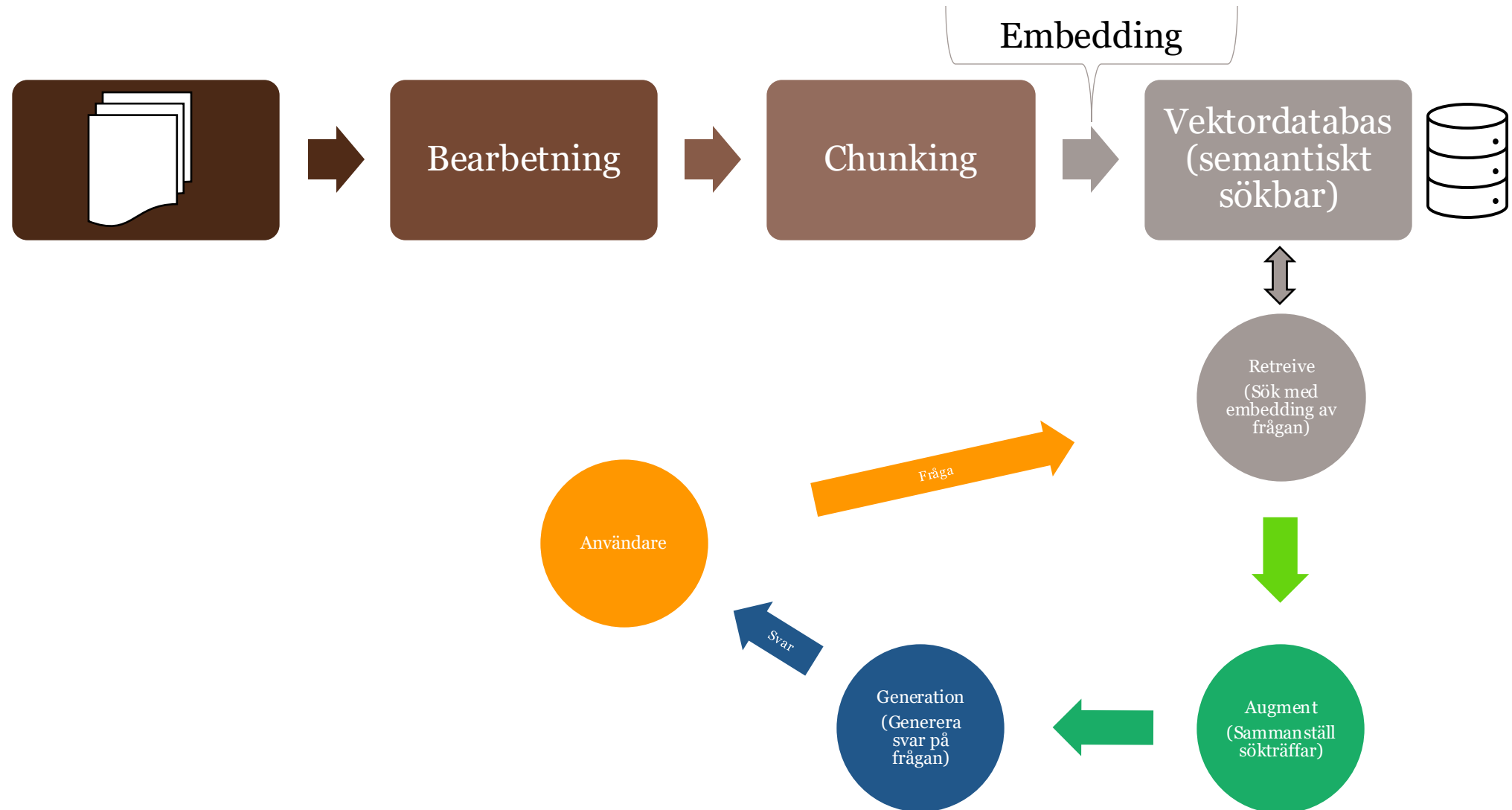
- Träna egen modell? → Kräver tid, data och datacenter. Och den kan ändå inte ge referenser. Och kanske fortfarande hallucinerar...

Vad vill vi egentligen?

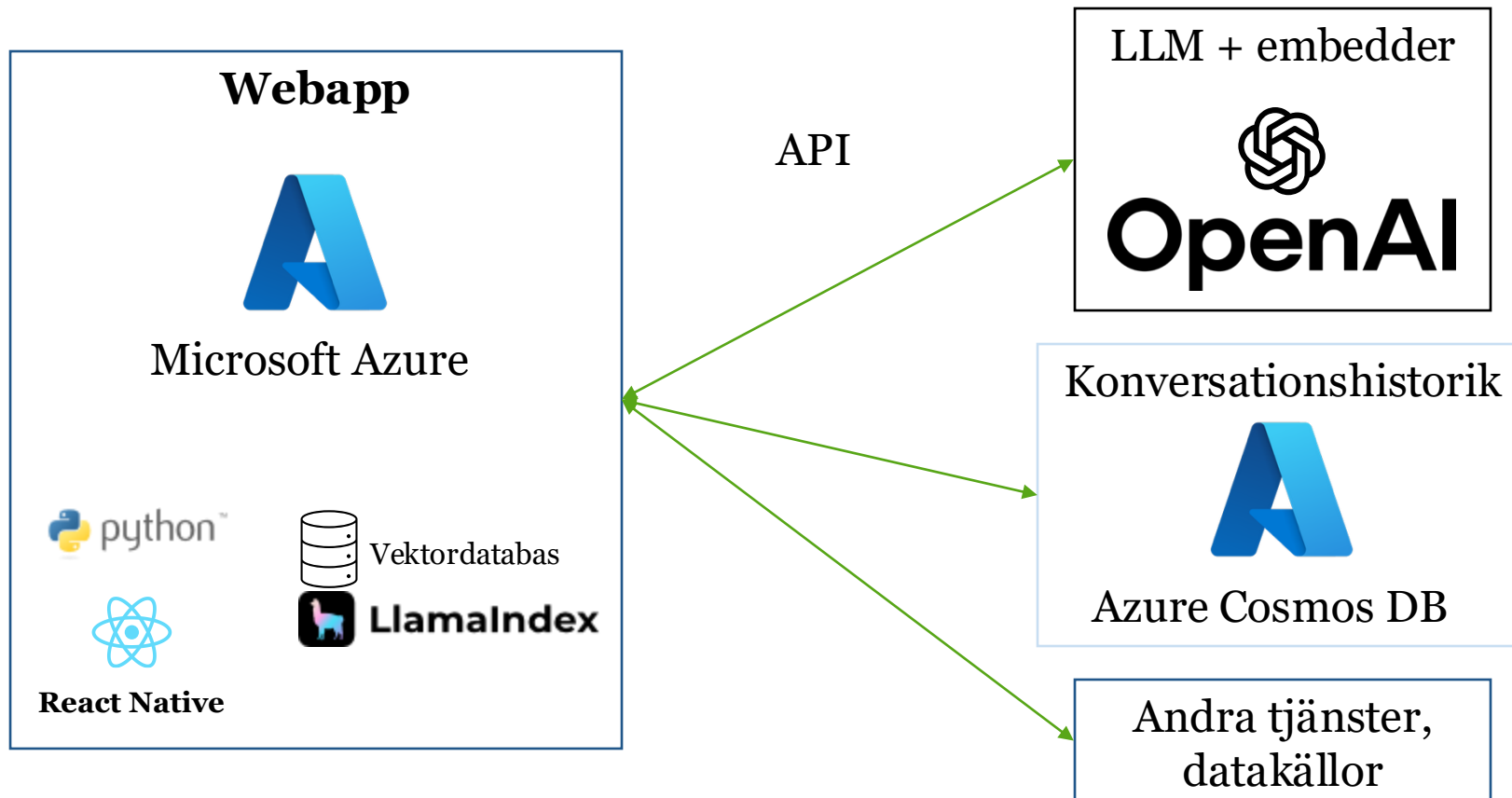
- Svar baserade på våra dokument
- Med tydliga referenser vi kan kontrollera

Lösning: RAG

RAG – Retrieval-Augmented Generation



Systemdesign – Egen RAG lösning





Historik

Vad är skillnaden mellan en slamgrop och en sedime...



Vad behöver jag tänka på vid dikesrensning?



Vilka krav ställs på de som arbetar med dikesunder...



Vad säger FSC gäller för dikesunderhåll?



Nämns skogstyrelsens målbilder?



Vad är skillnaden mellan en slamgrop och en sedime...



Vad är skillnaden mellan en slamgrop och en sedime...



När krävs samråd?



Vad är skillnaden mellan en slamgrop och en sedime...



Vad behöver jag tänka på vid dikesrensning?



Lutning och antal slamgropar?



När behöver jag inte rensa?



Hur långt mellan slamgropar?



hur djupt ska jag rensa?



Vad är ett funktionellt dike?



Vilka maskiner används



Beslutsträd Dikesrensa

[Allt](#)[Skogsstyrelsen](#)[Skogsskötselskolan](#)[FSC](#)[Beslutsträd](#)[QGIS](#)

Vad är skillnaden mellan en slamgrop och en sedimentationsbassäng?

Vad kännetecknar ett funktionellt dike?

Vilka maskiner kan jag använda?

Skriv ditt meddelande här...



Utmaningar (ett urval)

Lösta



Följdfrågor utan relevanta söktermer

- Låt LLM bygga sökmening från historik



PDF:er

- Använd Markdown
- MinerU (AI-baserad pdf-> markdown)



Missvisande avsnitt

- Exempel: remissdiskussioner
- Städa dokumenten



Hallucinerar efter ett tag

- Klipp historiken, lyft prompt



Glömmer viss typ av källa

- Dela sökdatasen i delar och sök i varje

Kvar

- Kvantitativ utvärdering

- Prestandakänslighet

- Modell
- Prompt
- Sökträffar

- Copyright

- Hitta dokument med implicit relevans (undvika lexical mismatch)

Exempel problem med implicit relevans

Vad behöver jag tänka på vid dikesrensning?

Vid dikesrensning behöver du tänka på följande enligt FSC-standard:

1. Nya diken för markavvattnning får inte anläggas på tidigare odikad mark, vilket innebär att dikesrensning ska ske i befintliga diken och inte skapa nya på orörd mark [\[1\]](#).
2. Befintliga diken underhålls endast om det finns ett behov för att säkerställa att produktionsförhållandena inte avsevärt försämrats. Det innebär att dikesrensning ska vara behovsbaserad och inte göras rutinmässigt utan skäl [\[1\]](#).
3. Tidigare anlagda diken på lågproduktiva torvmarker ska inte underhållas, med undantag för utloppsdiken från tidigare dikade högproduktiva bestånd [\[1\]](#).
4. Vid underhåll av diken ska bästa tillgängliga metod och teknik användas för att minimera slamtransport till vattendrag, sjöar och värdefulla våtmarker. Information om detta kan erhållas från berörd myndighet [\[1\]](#).
5. Dikningsutföraren ska ha tillgång till traktdirektiv eller motsvarande som beskriver vilka dikesavsnitt som ska rensas samt vilka skyddsåtgärder och hänsyn som ska genomföras för att förhindra skador på våtmarker och nedströms liggande vattenmiljöer [\[1\]](#).
6. Vid dikesrensning ska hänsyn tas så att skador på vattenmiljöer och våtmarker undviks eller minimeras, och att slamtransport inte ökar [\[1\]](#), [\[2\]](#).

Sammanfattningsvis ska dikesrensning ske med noggrann planering, behovsprövning och med metoder som minimerar miljöpåverkan, särskilt på vattenmiljöer och våtmarker. Hänsyn ska tas enligt traktdirektiv och bästa tillgängliga teknik ska användas för att undvika skador och slamtransport [\[1\]](#), [\[2\]](#).

Vilka krav ställs på de som arbetar med dikesunderhåll?

De som arbetar med dikesunderhåll ska ha [relevant kompetens](#) motsvarande [SYN:s kurs i skyddsdikning/dikesrensning](#) eller motsvarande natur- och kulturmiljövårdskompetens. Om den som tillfälligt utför arbetet saknar relevant skoglig kompetens ska det finnas en ansvarig med sådan kompetens för arbetsuppgiften [\[3\]](#).

Vid underhåll av diken ska dikningsutföraren ha information via traktdirektiv eller motsvarande som beskriver vilka dikesavsnitt som ska rensas samt vilka skyddsåtgärder och hänsyn som ska genomföras för att förhindra skador på våtmarker och nedströms liggande vattenmiljöer [\[1\]](#).

Dessutom ska arbetsvillkoren för de som utför arbetet uppfylla kraven enligt [ILO:s deklaration om grundläggande principer och rättigheter](#) i arbetslivet, inklusive goda levnadsvillkor, tillgång till [personalutrymmen](#) och [säkerhet](#) på arbetsplatsen [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[4\]](#).

Vad händer sen?

- Angripa implicit relevans problemet
- Arbetsrapport kommer
- Koddelning i någon form
- Modellernas bildförståelse ökat → nya möjligheter?
- Närbesläktat uppföljningsprojekt – ”AI i maskin”



STIFTELSEN
NILS & DORI H. TRÖEDSSONS
FORSKNINGSFOND

Tack!

Ola Lindroos, SLU



Automatisk annotering av bilder från skördare - Hur vi bygger dataset redo för bildigenkänning i skogen

From "**A data integration methodology for combining visual representations and operations data for applications in forestry**".
International Journal of Forest Engineering

Christian Höök, Carola Häggström, Omar Mendoza Trejo, [Ola Lindroos](#)

Institutionen för skogens biomaterial och teknologi
Sveriges Lantbruksuniversitet



Computer vision? 🤔

Ger datorer möjlighet att se och tolka sin miljö

Drivs av djupinlärning och stora datamängder

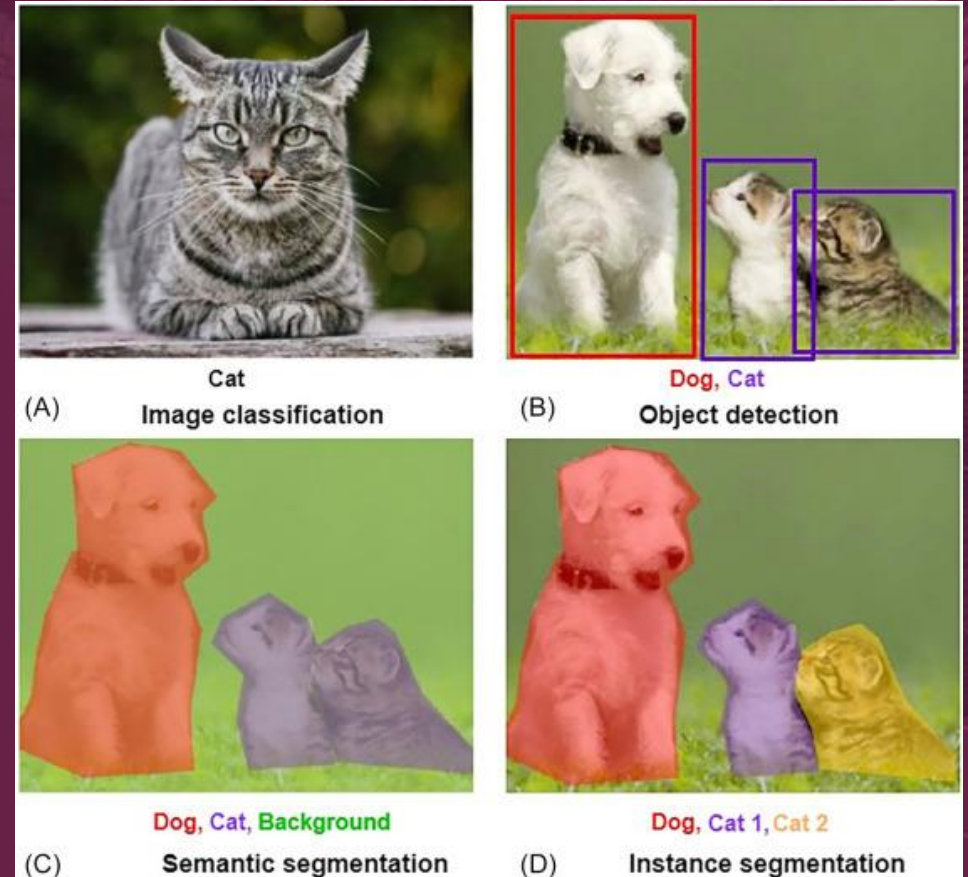


Image: *Principals and Labs for Deep Learning, 2021*



Skoglig computer vision?

Mål

Beslutsstöd & automation

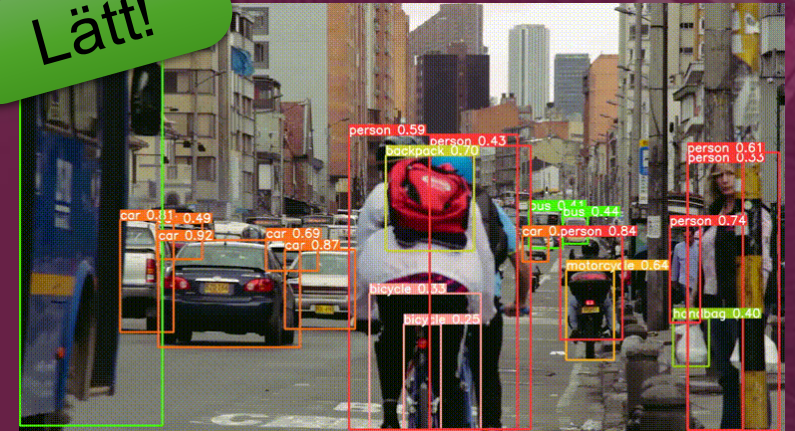
Begränsningar

AI kräver många, varierade exempel

Skogen är variationsrik

Hög annoteringskostnad

Lätt!



Svårt!





Vårt bidrag: från video till dataset



+

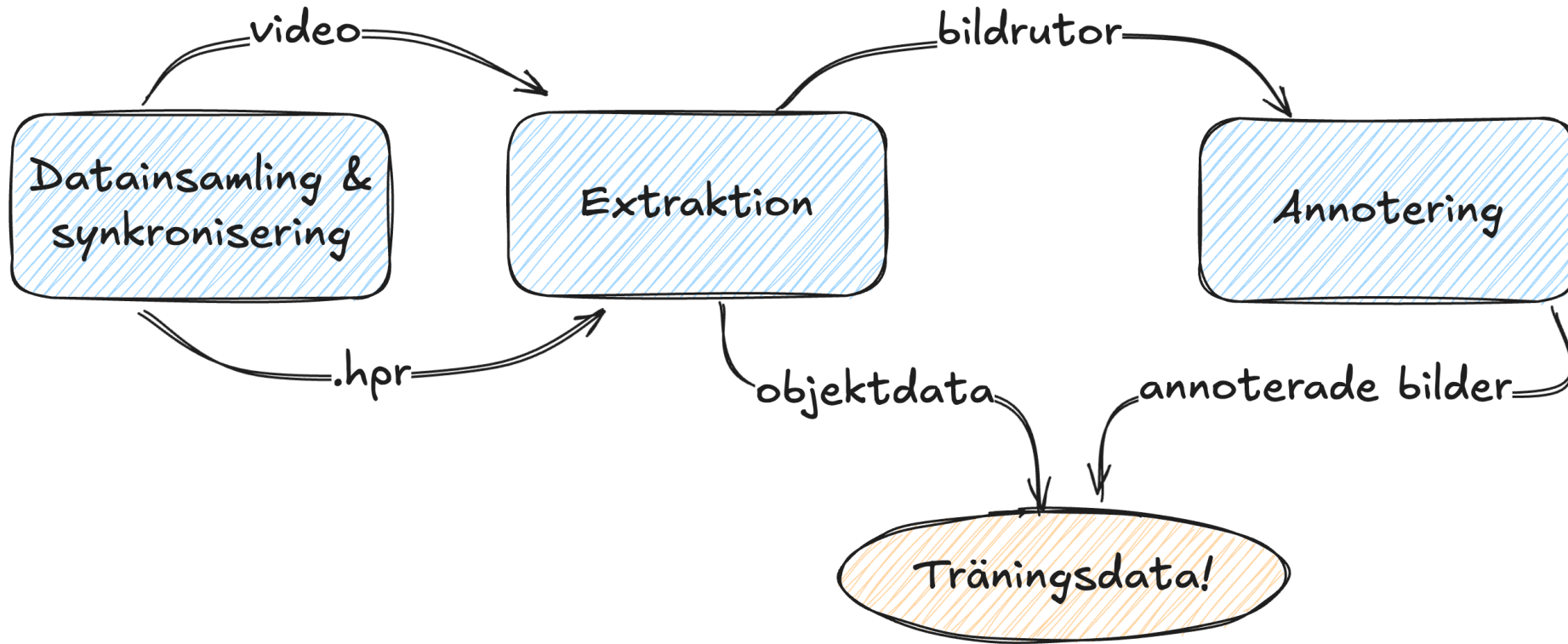


+





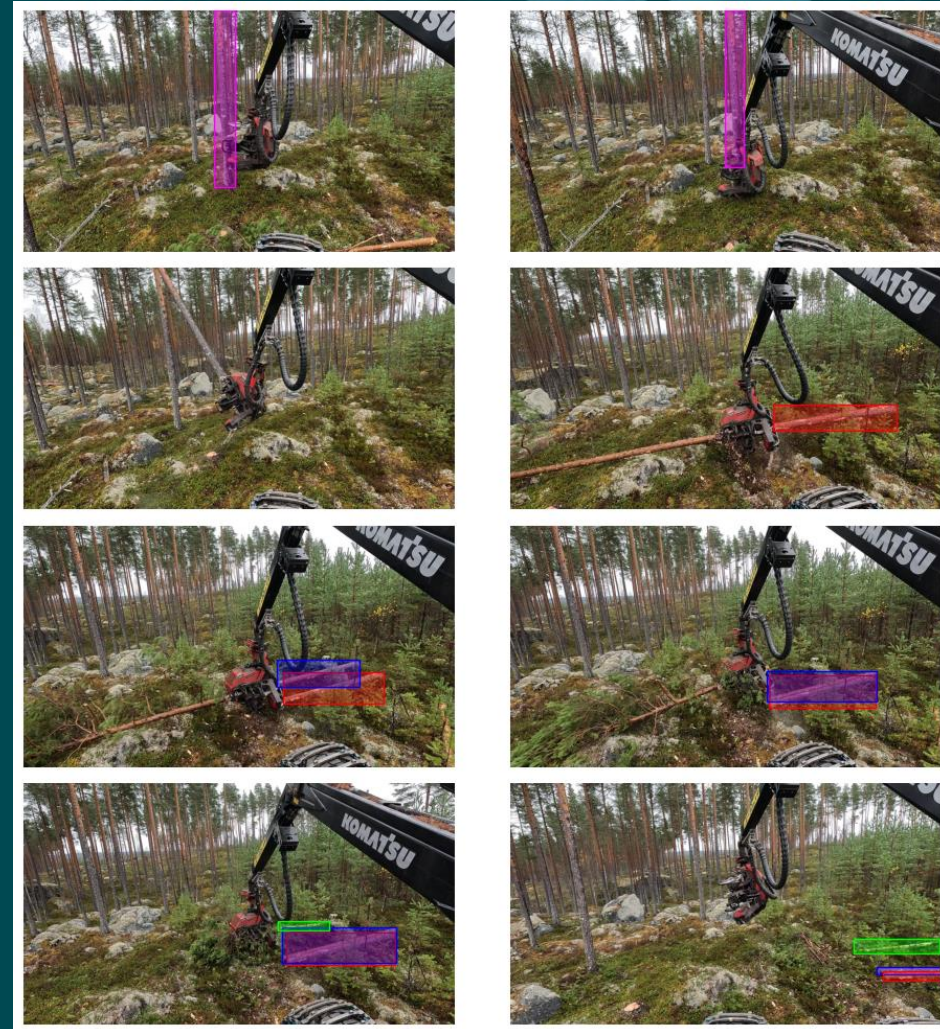
Vår pipeline





Case

- ~1 timme video från avverkning
- Alla trädfällningar (105 st) representerade i minst 1 annoterad bild
- Dataminskning från 12 GB till 1.4 GB (4k rådata)
- 840 bilder: 71% lämpliga för bounding box-annotering
- Extraktion + sammanfogning ~6 min vs ~80 min manuellt
- Manuell bbox-annotering ~ 13 sek per bild





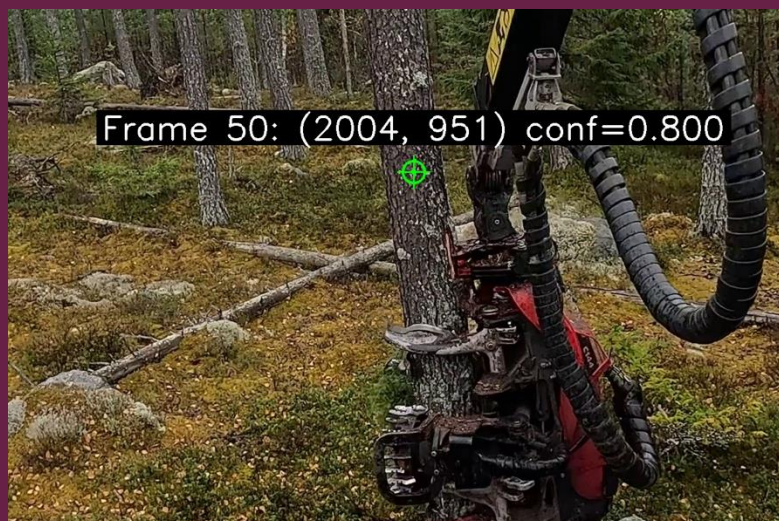
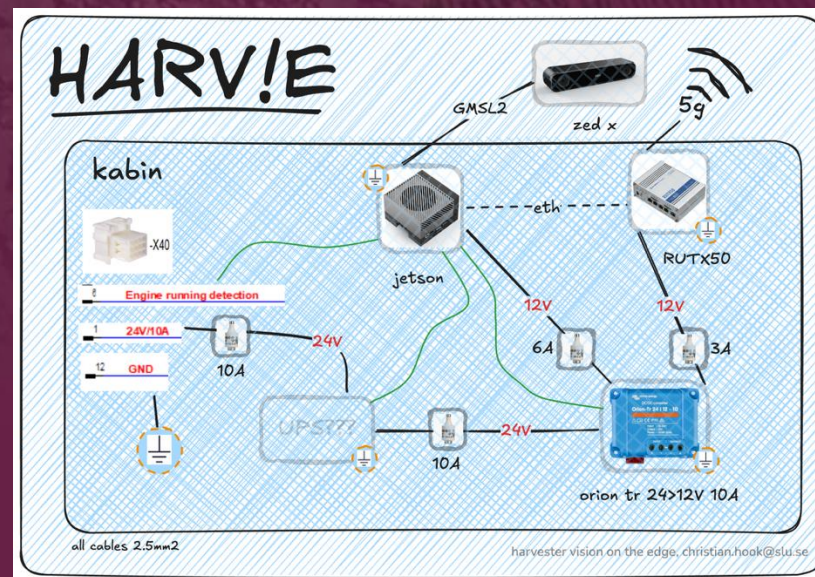
Nytta och utveckling

- Snabbare och billigare träningsdata för datorseendeapplikationer
- Skalbart över maskiner, bestånd och lokala förhållanden
- Påverkar inte den löpande verksamheten
- Nästa steg: ersätta den manuella annoteringen.

Sneak peak



Skanna för
artikel!



 **MISTRA**

Mistra
Digital Forest



Skanna för
artikel! 



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE

Lucas Hedström, Umeå universitet

Computational Forestry Lab

Beräkningskraft för det moderna skogsbruket

Lucas Hedström, tekn. Dr.

Martin Servin (UMU), Johan Holmgren (SLU), Ola Lindroos (SLU), Maria Nordström (Skogforsk), Anneli Ågren (SLU)



UMEÅ
UNIVERSITET

Kempestiftelserna



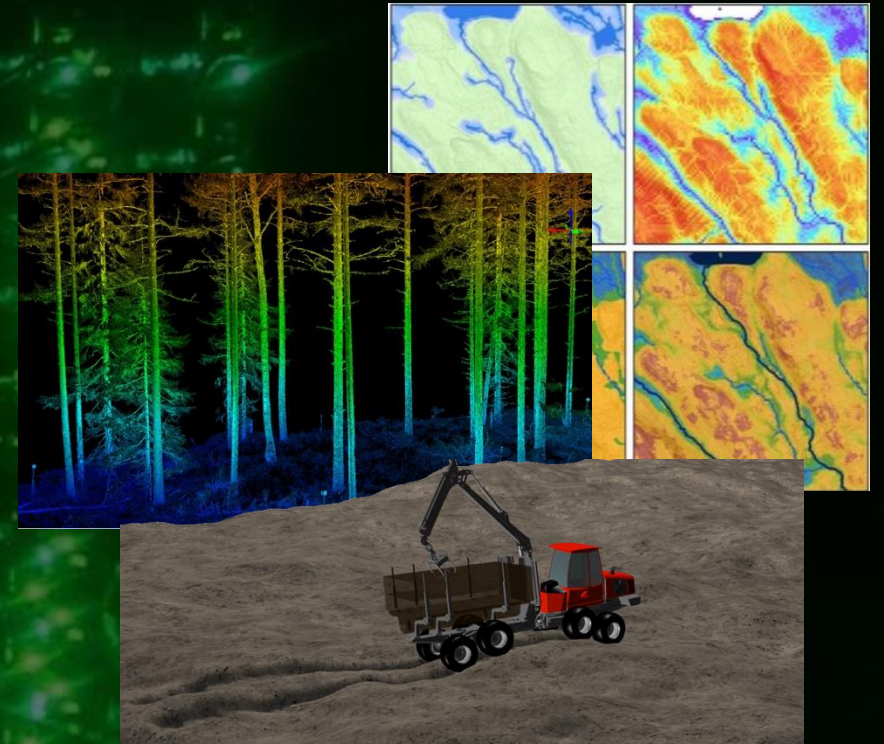
Mistra
Digital Forest

Vad är Computational Forestry Lab?

Högpresterande beräkningsinfrastruktur
för forskning med skogstekniska data,
modeller & simuleringar

På plats vid Umeå Universitet, några
meter från vårt kontor

Byggt som en del av HPC2Ns
infrastruktur



Vad erbjuder vi?

Modern hårdvara samt mjukvara för skogstekniska applikationer

De två nodernas hårdvara består av

CPU



- 64 kärnor, 3.7 GHz
- 768 GB RAM-minne

GPU



- 17000 CUDA-kärnor
- Nvidia H100

Lagring



- 2000 TB
- Raid 5

Och mer...



- HPC2Ns
- resurser

Mjukvara tillhandahålls av HPC2N. Ett "low-level" interface

Till vad?

Fjärrstyrd och intelligent skogsinventering med hjälp av luftlaserskanning och skogsmaskindata

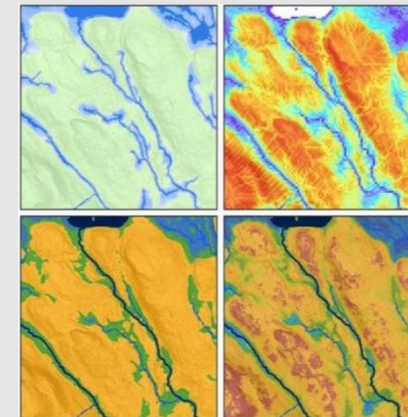
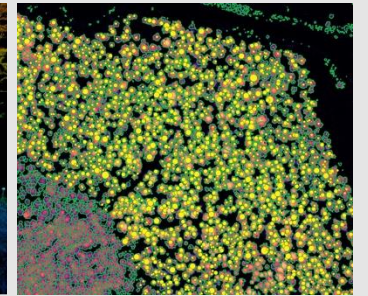
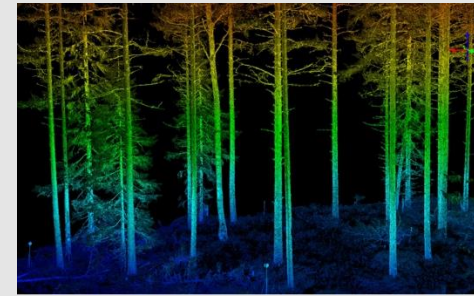
Grundmodeller för navigering i ojämn terräng

AI-modeller för autonom stocklastning

Datadrivna modeller för att förutsäga markförhållanden

Utforsknings av designmöjligheterna för framtida skogsmaskiner

Med mera...



Pågående projekt på CFL



... I am running a DL model inspired by the ETMC ... to classify Quaternary deposits in Sweden. The model uses multiple classifiers that analyze the same geographic area at different spatial scales (small, medium, and large), with optional tabular data.

After the initial setup and getting used to, running scripts on HPC has been a game-changer (being able to get results in half a day instead of half a week makes a huge difference!) Lucas and Åke are always ready with helpful suggestions, tips, and tricks, which made the transition to this platform incredibly smooth.

- Yiqi Lin, doktorand vid Anneli Ågrens grupp

Vad mer ska vi erbjuda?

Ett API för datahantering,
visualisering, datadelning

Användarvänligt gränssnitt för
erfarna samt nya användare

Utbildningsmaterial samt guider i
användning



thin client for high-level use of the HPC services

software tools and algorithms adapted and re-implemented for
the API and hardware

Computational Forestry API

data structures and computing kernels for HPC optimized for forestry data (API)

open data

private
data

private
data

hardware (2 PB, 100 tflops/s)



HPC2N

Vill du veta mer?

CFL står redo, och vi här för att hjälpa er

Är du intresserad av att läsa mer om oss
och ta del av våra resurser?

Besök vår hemsida!

`computationalforestrylab.codeberg.page`



Tack!

Kontakt: lucas.hedstrom@umu.se



UMEÅ
UNIVERSITET

Kempestiftelserna



Mistra
Digital Forest

Joakim Wising, Umeå universitet



Precision eller splittring? Intressenters perspektiv på AI i skogen

Joakim Wising



Mistra
Digital Forest

 **MISTRA**



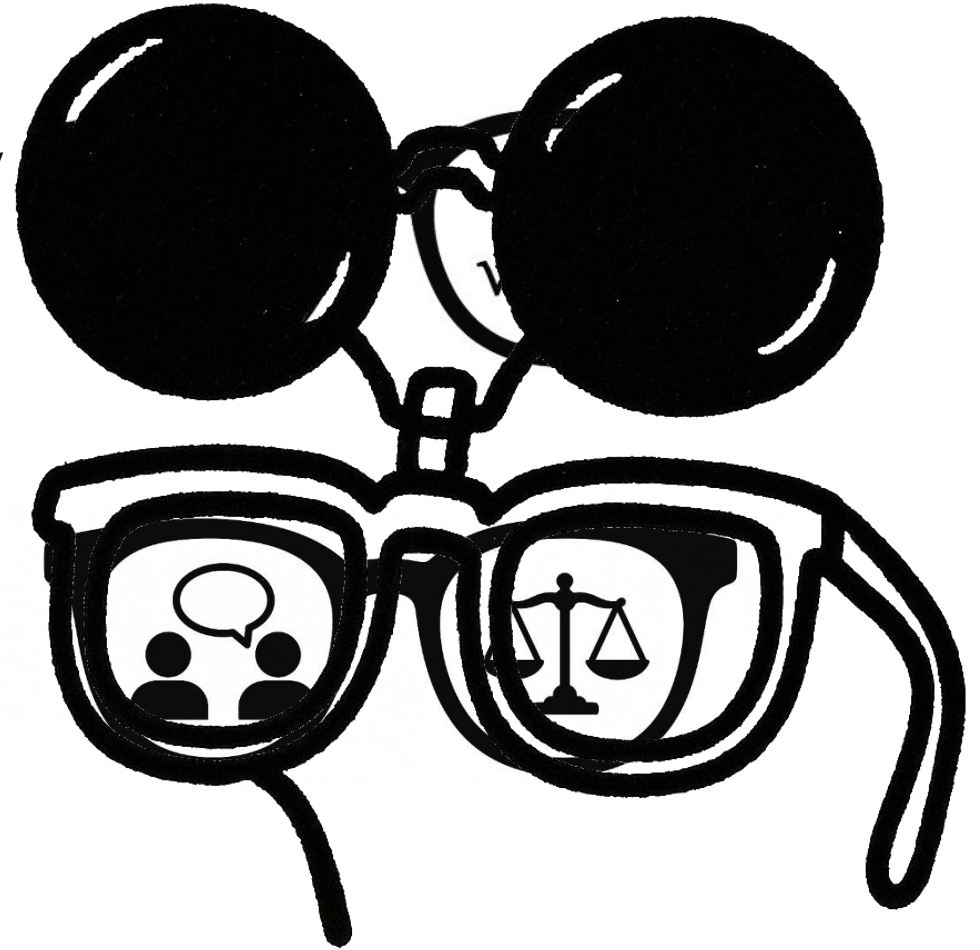
UMEÅ
UNIVERSITY

WASP—HS



***”För varje samhällsproblem finns det en lösning
som är tydlig, simpel och fel”***

Ingenjörsperspektiv



Samhällsperspektiv

**På vilket sätt kan ny teknik ge nya
förutsättningar att hantera målkonflikter?**

Ett mer hållbart skogsbruk med hjälp av digitala verktyg och högre precision? Svenska intressenters perspektiv

Varför intressenters perspektiv?

Workshoppen

På vilka sätt kan tekniken underlätta målkonflikter?

Var och vad kan slå fel?

Resultat:

1

Förbättra markägarens
möjligheter att bruka
skogen



Datadelning- och
standardisering

Användarkapacitet

Ny politik

2

Data för beslutsfattande



Datapolitisering

Osäkerhet i
prediktioner och
data

3

En gemensam grund för
diskussion

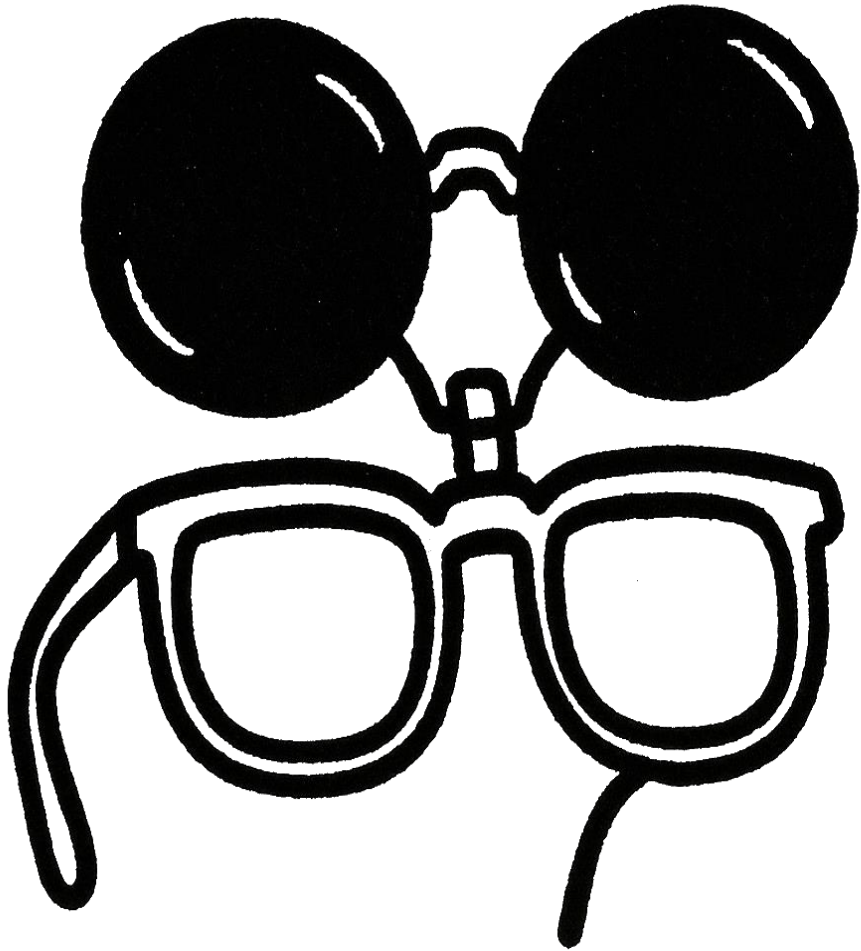


Tillit till data

Olika tillgång till data

Datapolarisering
(igen)

Hur skapar vi förutsättningar för tekniken?



Våga ställa *fråga 0* –
är detta verkligen en fråga för teknologi?

Engagera mera (och flera)
perspektiv

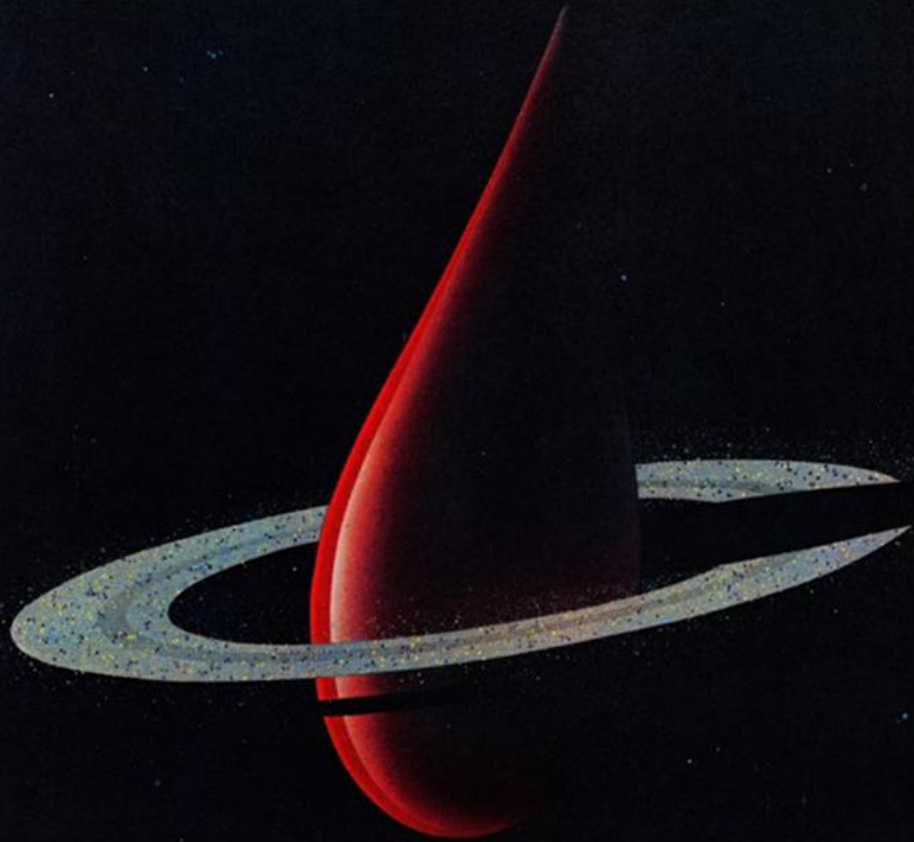
Identifiering av problem

Lyssna och förändra

Utvärdera

□ ADOLPHSON · FALK

□ MED RYMDEN I BLODET



Mr Jones' Maskin

Jag blir skrämnd av dessa människor
Och deras ofullkomlighet
Och jag undrar vad som händer
Med dom råd jag lämnar ut

/.../

Dom talar med respekt om Mr Jones' maskin
För att jag alltid räknar rätt

Men jag kan aldrig gripa in.

Tack!

Joakim Wising
Joakim.wising@umu.se



UMEÅ
UNIVERSITY

WASP—HS

Nya verktyg från Mistra Digital Forest

Gert Andersson, Skogforsk

Digitala verktyg och processer för förbättrad information om det enskilda vägnätet

Mistra Digital Forest programkonferens 2025

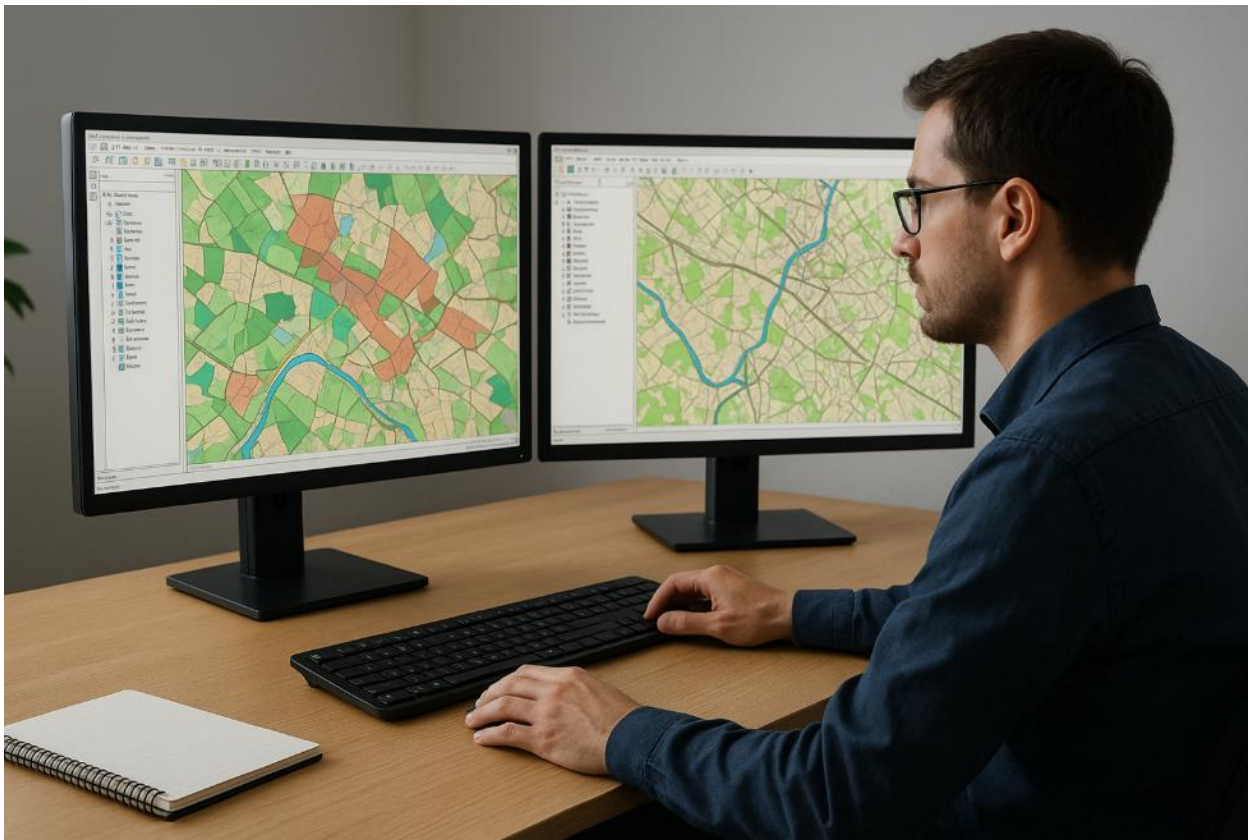
Daniel Noreland, Aron Davidsson,
Dan Lindström, Mats Richardson,
Gert Andersson

En uppgift som aldrig blir klar

- Skogsbruket är beroende av korrekt väginformation för att kunna planera transporter
- Data om våra 21 000 mil skogsbilvägar är ofta bristfällig
- Manuell inventering mycket arbetskrävande
- I WP 1.4 tar vi fram metoder för inventeringsstöd
- En verktygslåda för nyinventering, ajourhållning och analyser

Förtolkning av bärighet från kartdata

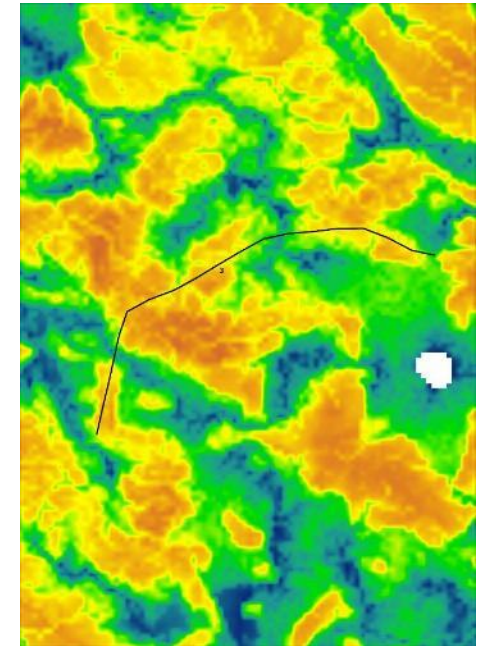
- Algoritmer och arbetsprocess för bärighetsbedömning utifrån fjärranalys.



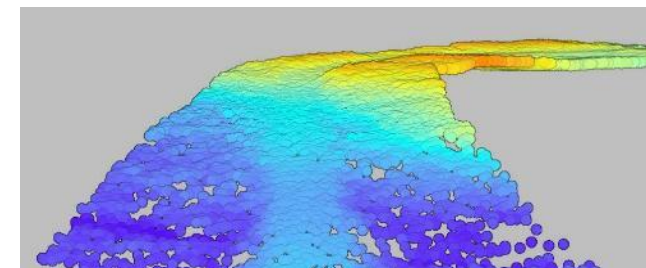
Jordartskarta



Markfukt



Laserdata

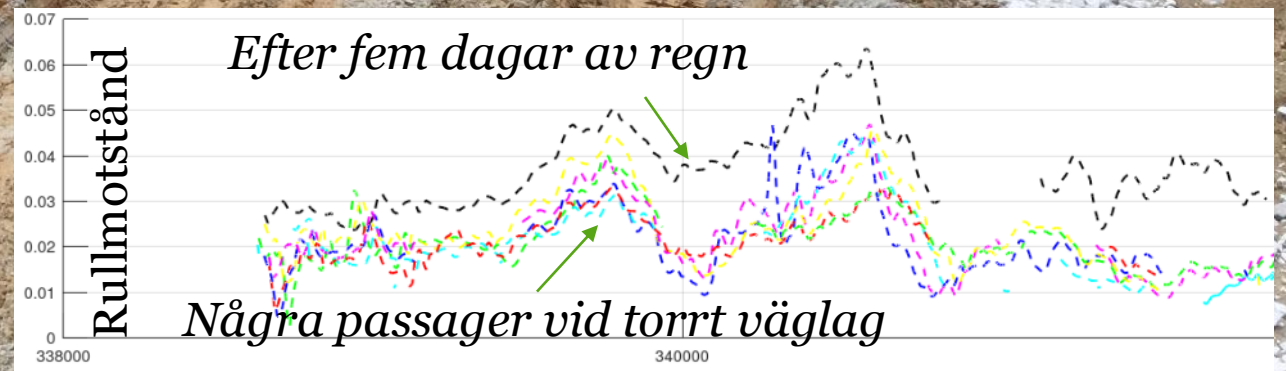
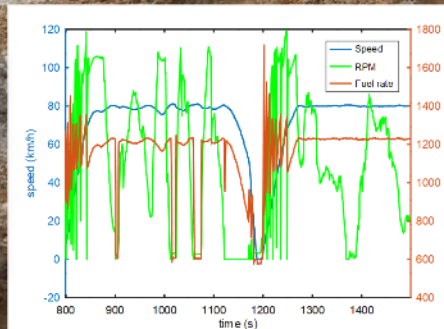


Detektering av ytuppmjukning från lastbilar

- Dåligt dränerade vägar reagerar på regn med högt rullmotstånd
- Signaler samlas in från fordonens CAN-bus
- Höjdvärden från NVDB

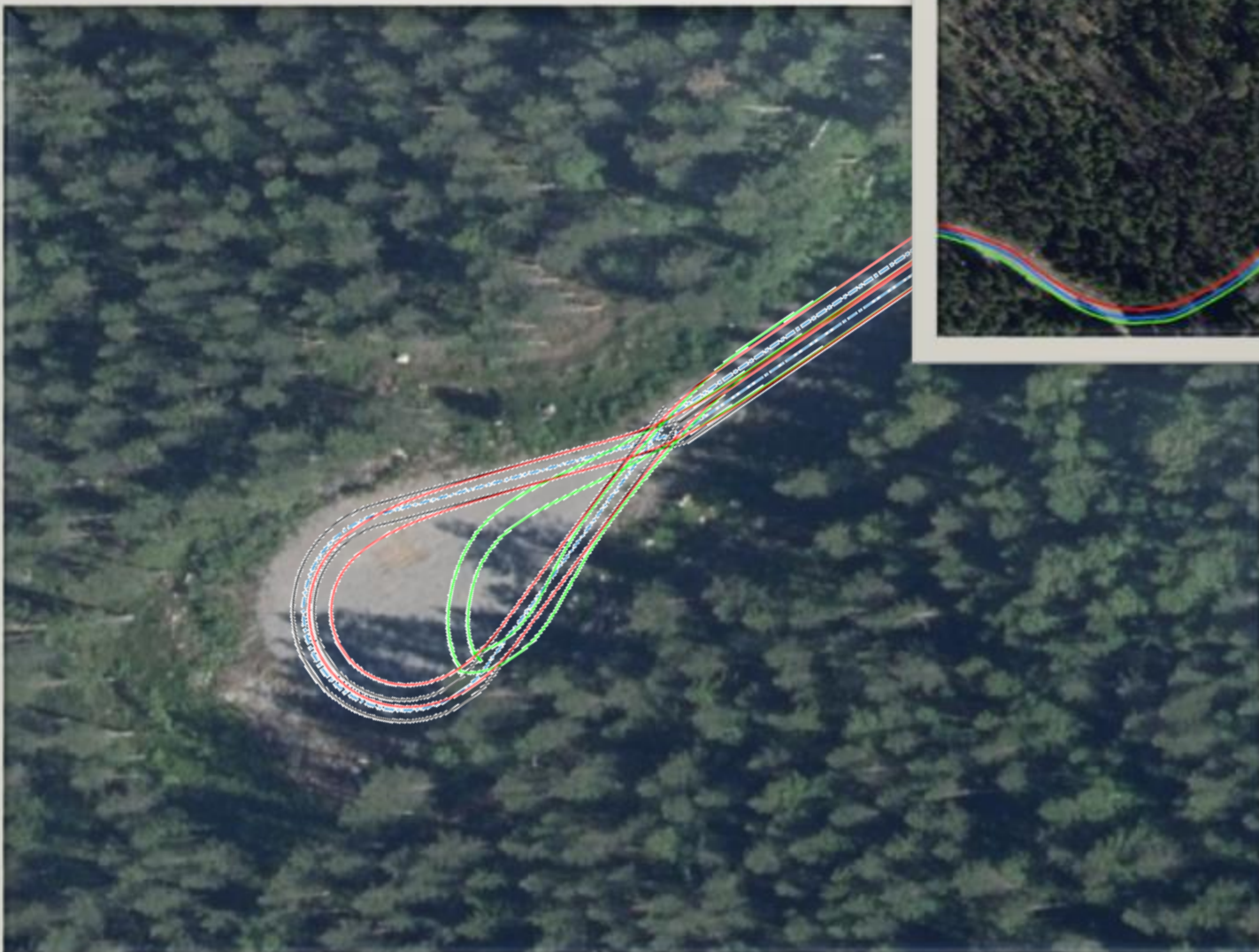


SAE
J1939



Position längs väg (m)

Framkomlighet



- Linjeföring, vänd- och svängmöjlighet utvärderas med framkomlighets-simulatorn



Farliga avlägg



- Efter avverkning skotas virket ut till avlägg åtkomliga för lastbilar från väg
- Avlägggen kan - om de inte placeras rätt - utgöra en trafikfara genom att de skymmer sikten eller inte syns bakom krön
- Med verktyget "Farliga avlägg" kan olämpliga placeringar flaggas i kartmaterialet



Nyttiggörande av resultaten

- Skogforsk deltar tillsammans med branschföreträdare i en metodutvecklingsgrupp ledd av Biometria
- En pilotinventering har genomförts för att testa "tillgänglighetsbedömning från skrivbordet"
- Publikationer, arbetsrapporter, seminarier
- En analys av hela väginnehavet utförd åt en av landets största markägare med "Farliga avlägg"

Nils Lindgren, Skogforsk

Mätning av krök med laserskanner på skördare

Nils Lindgren, Liviu Ene, Johan J. Möller & Björn Hannrup, Skogforsk

Johan Holmgren, Raul De Paula Pires, Kenneth Olofsson, SLU

Johan Fransson, Mattias Nyström, Mikael Hertz, m. fl., Komatsu Forest AB

Aleksis Pirinen, RISE



Mätning av krök med laserskanner på skördare

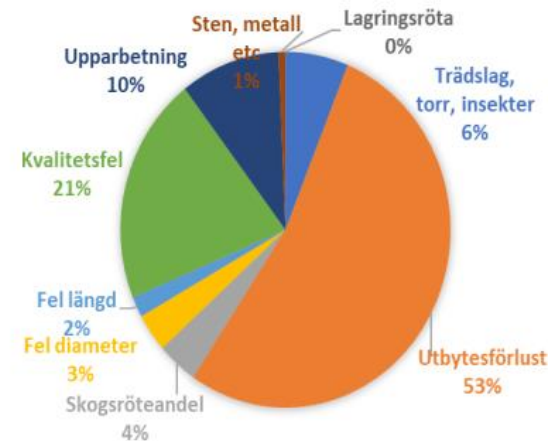
Mistra Digital Forest,
TräCentrum Norr,
Norra Skogs forskningsstiftelse,
Åforsk,
Önnesjö stiftelsen



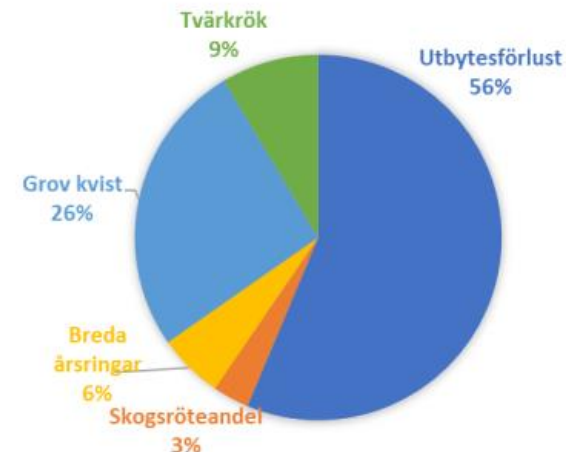
Varför laserskanner på skördare?

1. Utveckling av laserskanners
2. Produktiviteten vid skörd
3. Tillgången på råvaran

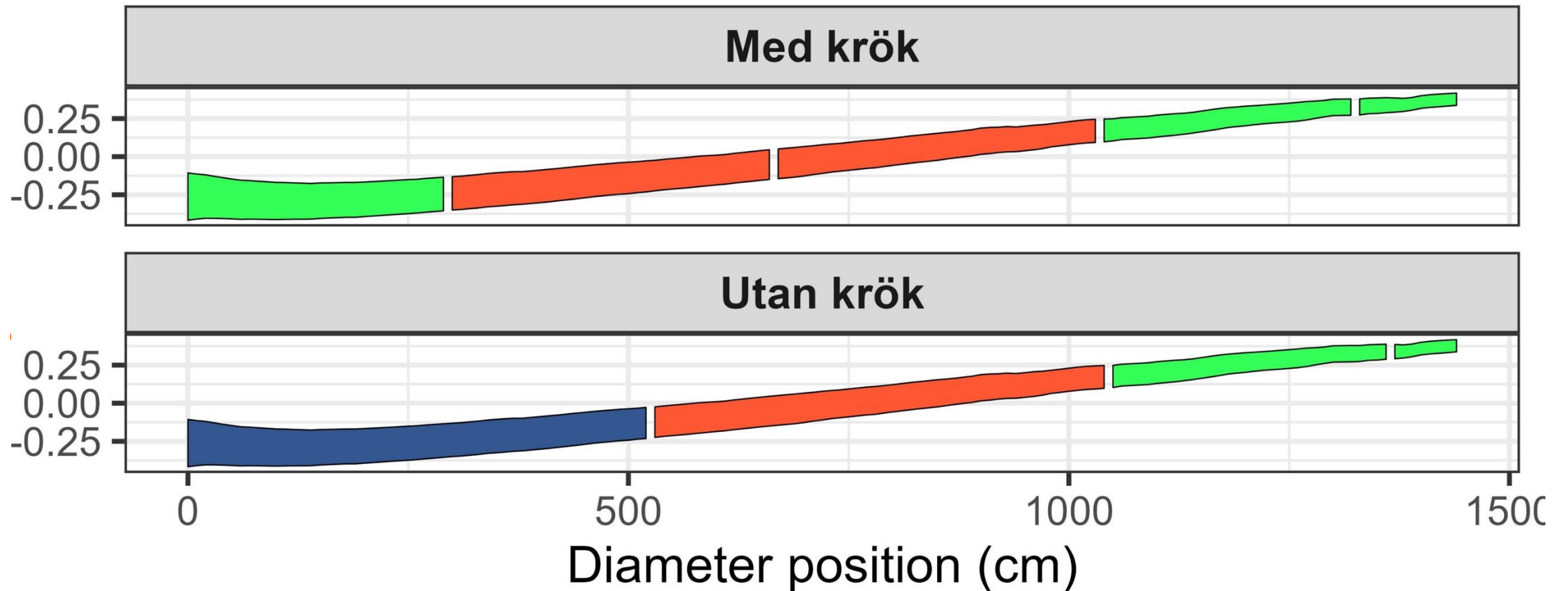
Vrakorsak



Nedklassningsorsak



Aptering med krök



Vår studie

- Förbättra apteringen
- Avlasta maskinföraren
- Mer och bättre anpassad råvara till sågverken
- Avgränsning: Tall från slutavverkning

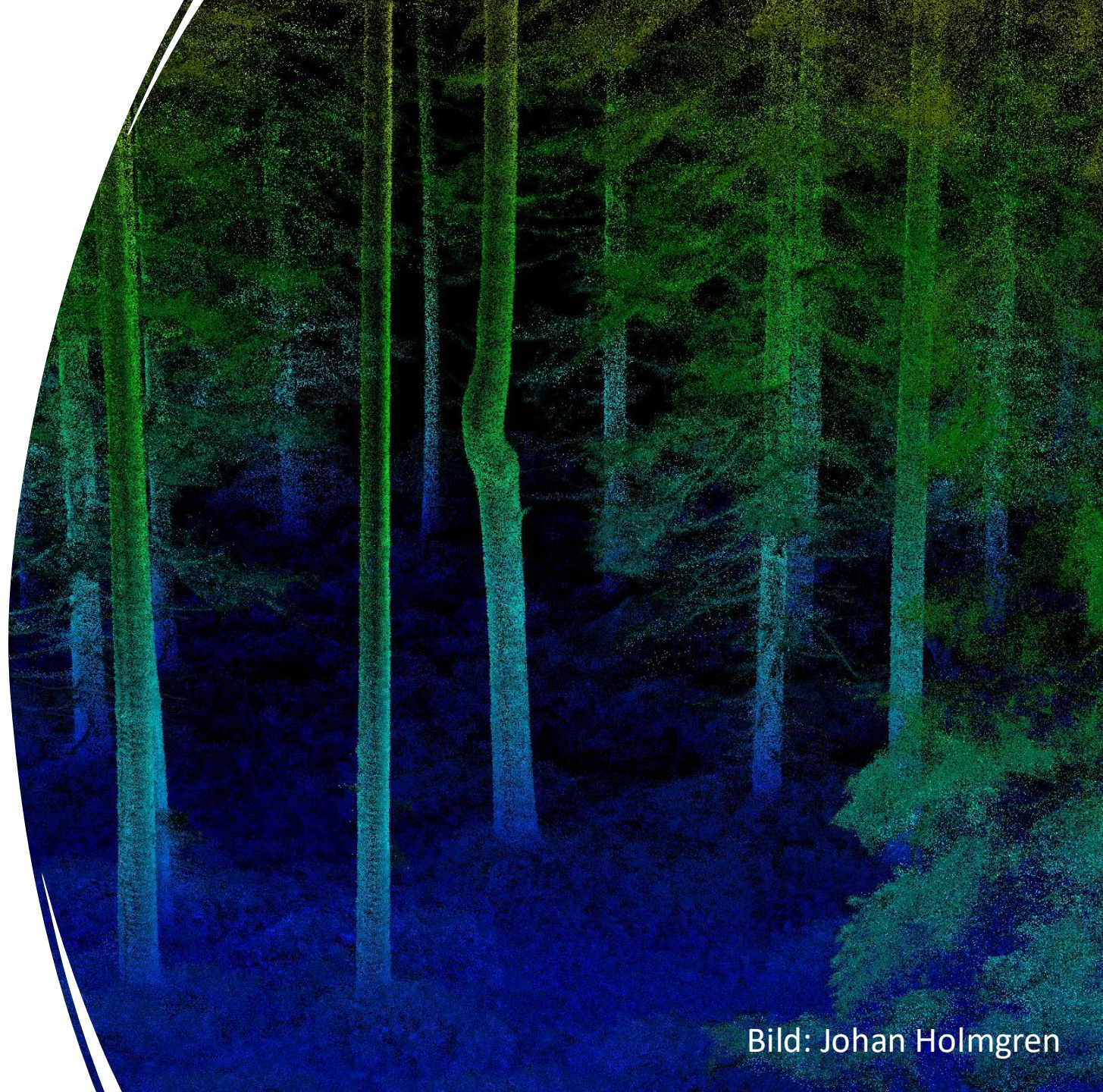


Bild: Johan Holmgren



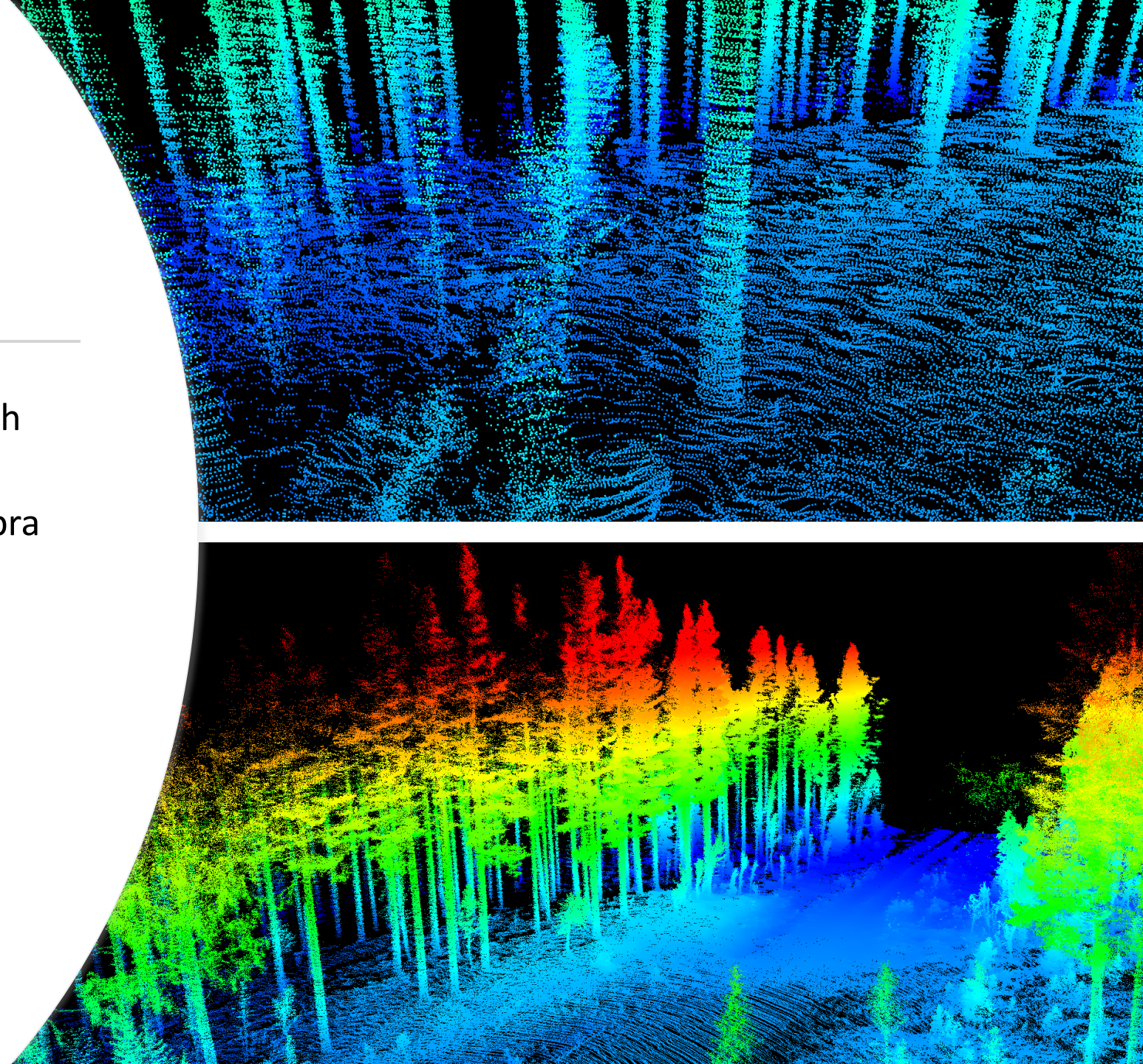
Studie upplägg – "Facit"

Mätning med handhållen laser



Mobil laser på skördare

- Data från skördarens laser är glesare och kräver en annan algoritm
- Med manuell rensning av data relativt bra mätning av stamform



Slutsatser

- Mycket starka resultat med handhållen laser
- Mer utveckling krävs för skördarmonterad laser

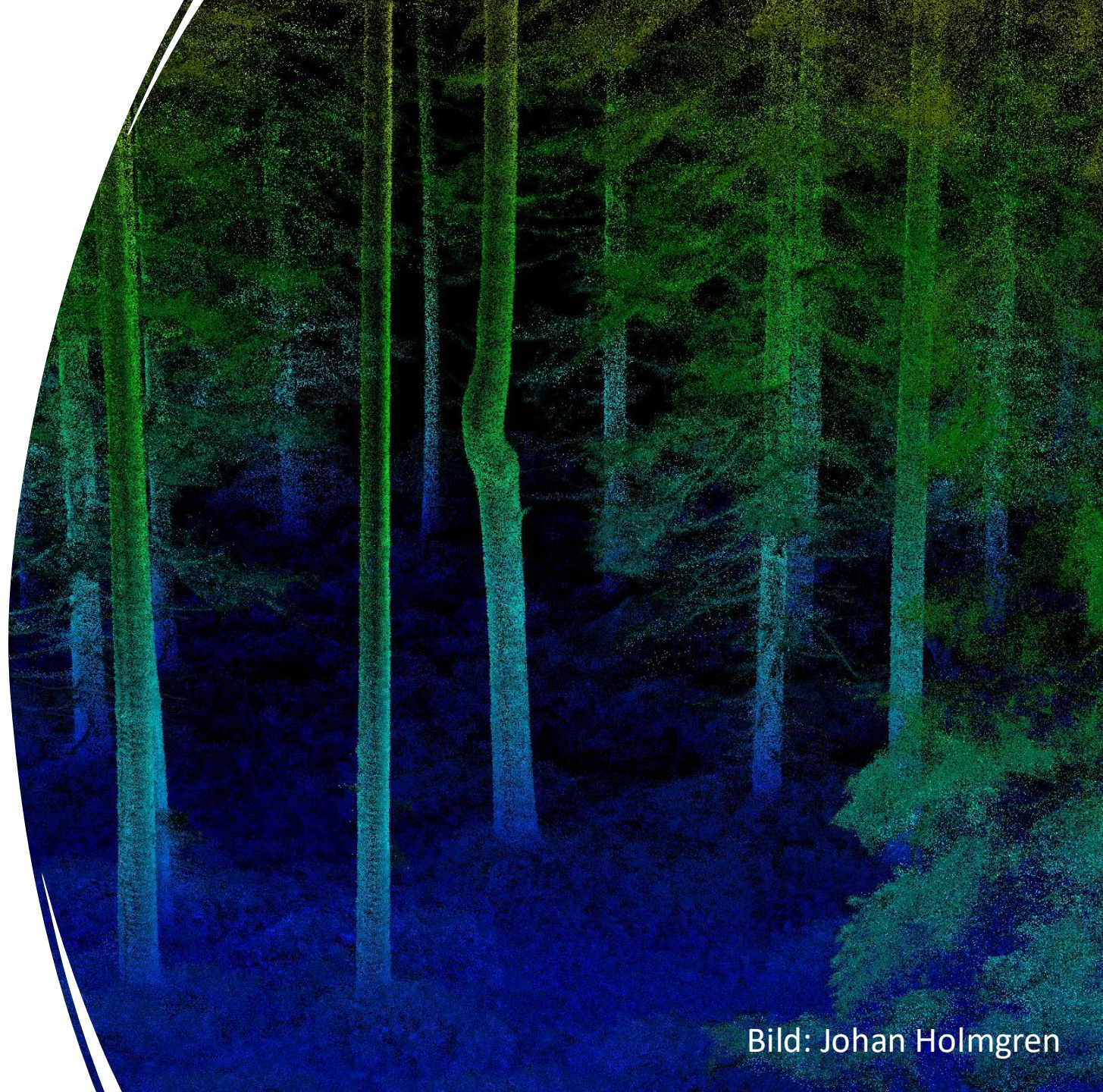


Bild: Johan Holmgren

Raul de Paula Pires, SLU

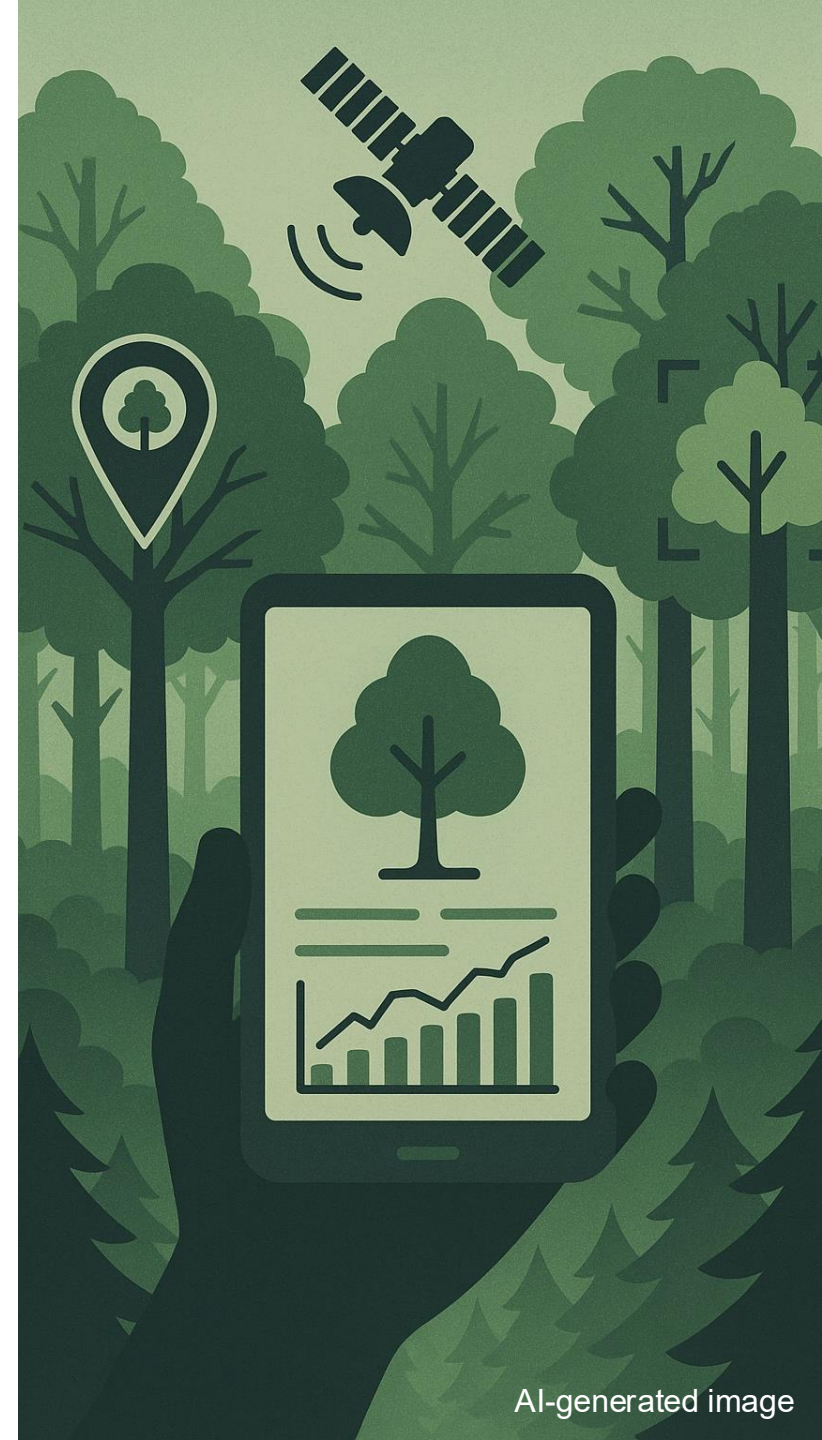
19th November 2025

Expanding data availability for AI applications in forest inventories

Raul de Paula Pires

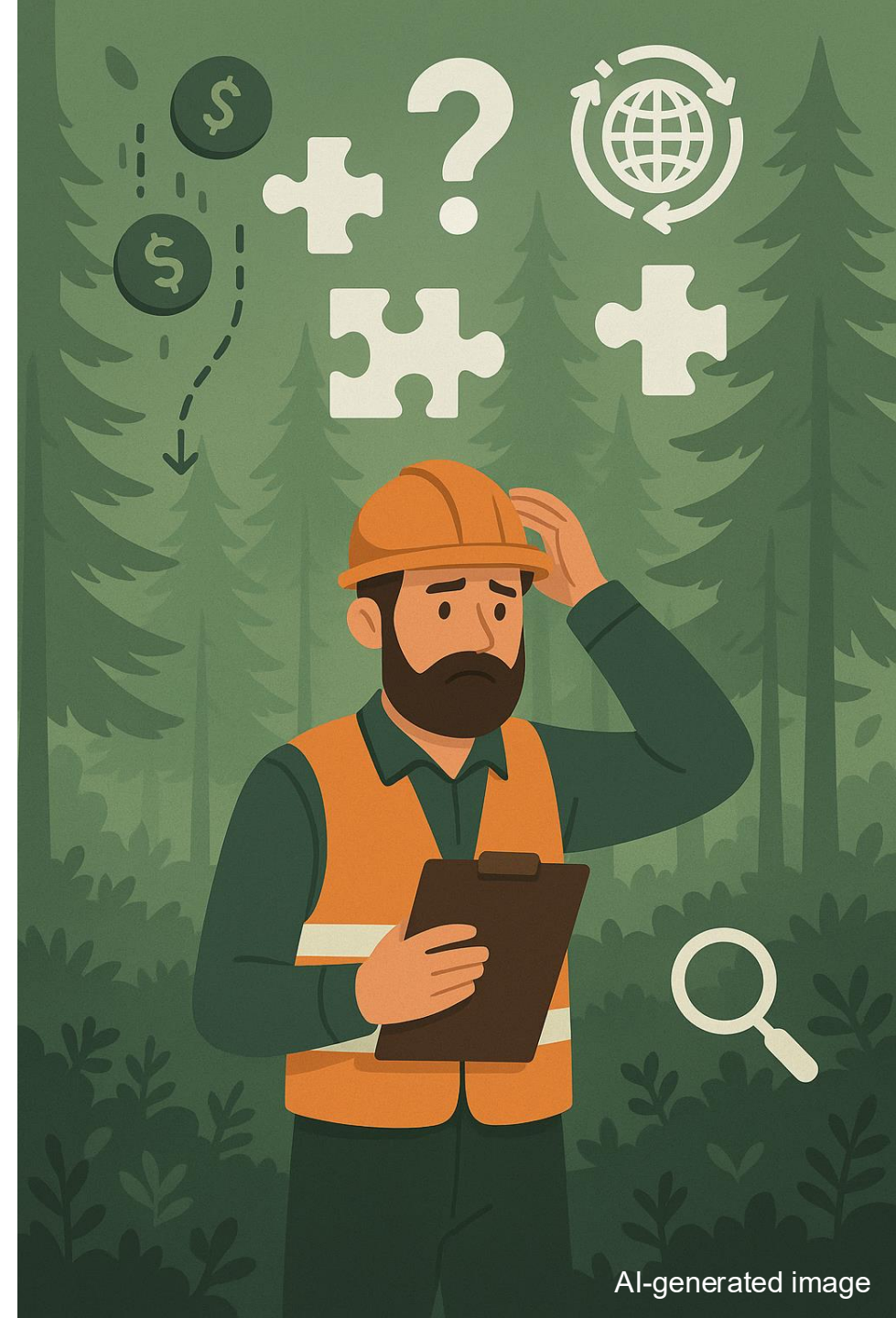
Why do we need more tree-level data?

- Precision Forestry:
 - Data-driven decisions at high spatiotemporal resolutions, based on site-specific conditions.
- Expand the ability to quantify forest attributes



Challenges in addressing data scarcity

- Increasing costs
- Need for more frequent assessments
- Some forest attributes are difficult to measure with conventional methods.



How can we expand data availability?



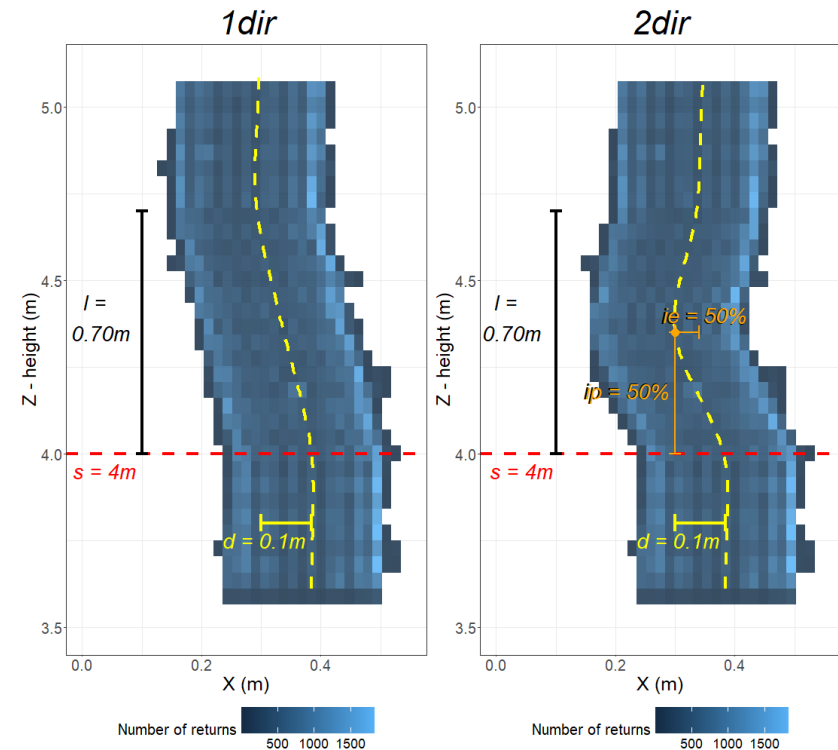
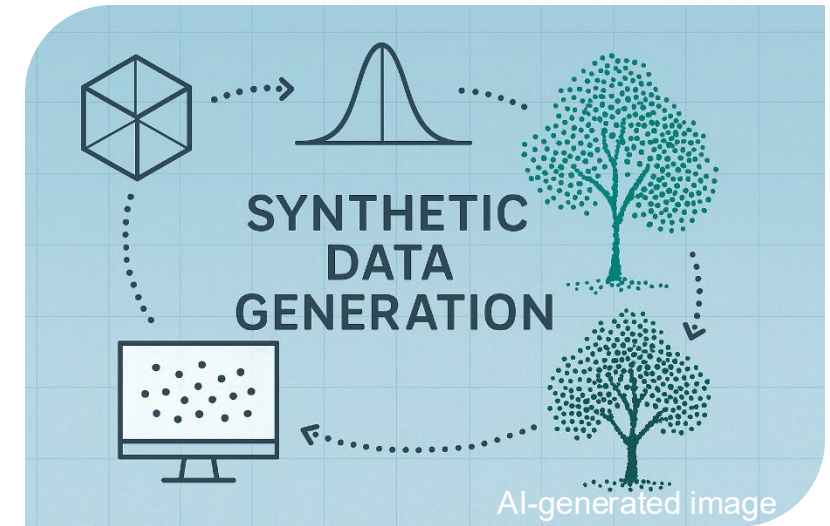
Forest machinery as a data source

- **Rich data sources** generated during routine operations*
- Little to no extra effort put in data collection*
- Sometimes spatially explicit



Synthetic data generation

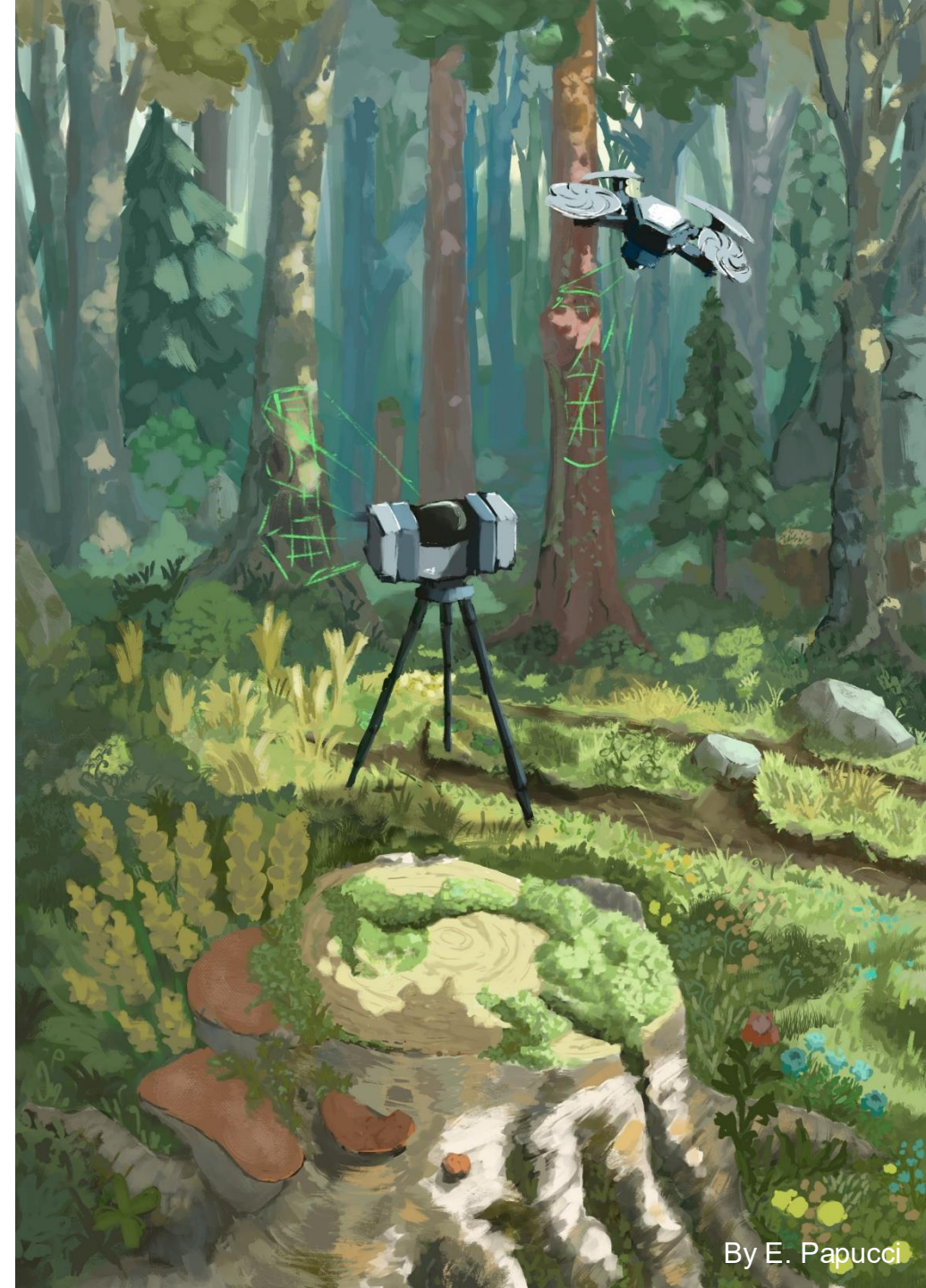
- Simulated measurements used to train and test methods under controlled conditions
- Used to expand model training beyond the limitations of available field or sensor data



Close-range remote sensing

- Direct measurements of tree attributes*
- Increasing level of detail:
 - Possibility to quantify fine-scale traits*
- Stationary (TLS), mobile (MLS) or UAV-mounted (UAVLS)

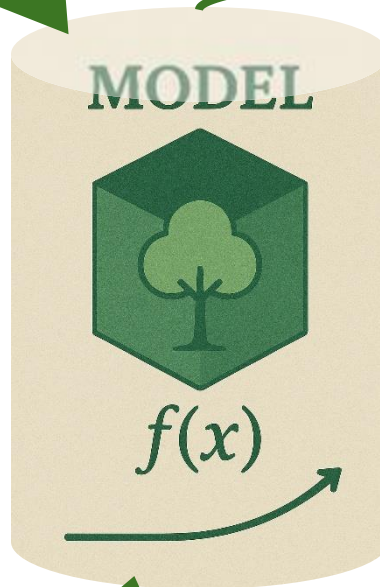
*(Puliti et al., 2020; Hyyppä et al., 2022; Hyyppä et al., 2024; Muhojoki et al., 2024; Maeda et al., 2025; Liang et al., 2022)



Remote sensing data



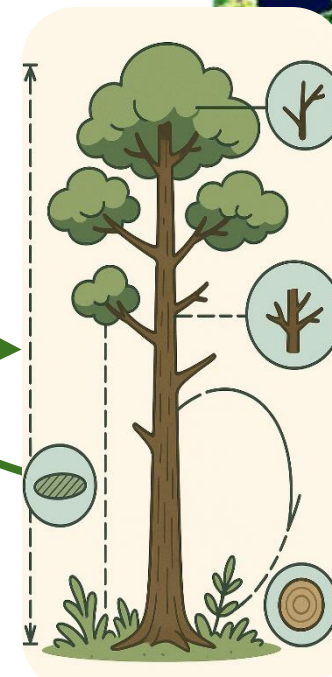
Field inventory data



Tree-level maps

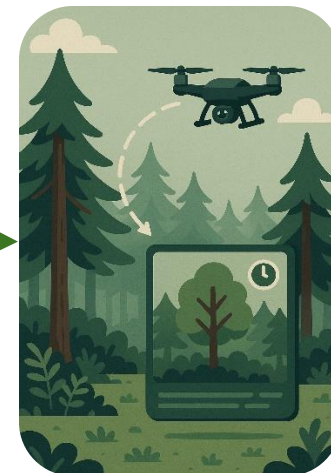


Grid-cell mean values



More attributes

More updates



Take aways

- Complementary (“non-traditional”) data sources can enhance reference data availability for tree-level inventories based on remote sensing.
- Efficient acquisition, automated fusion, and simulations expand data coverage and scalability.
- Measure more frequently and quantify more attributes!



Thank you!

Raul de Paula Pires
raul.de.paula.pires@slu.se



Victor Göransson, SLU



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE

Skogens sociala värden – Friluftsliv och rekreation

Vem kan se skogen för alla träd?

Victor Göransson
victor.goransson@slu.se

Jägmästare

Doktorand – Skoglig planering med hänsyn till skogens sociala värden
Avd. för skoglig planering

Sveriges Lantbruksuniversitet – SLU Umeå

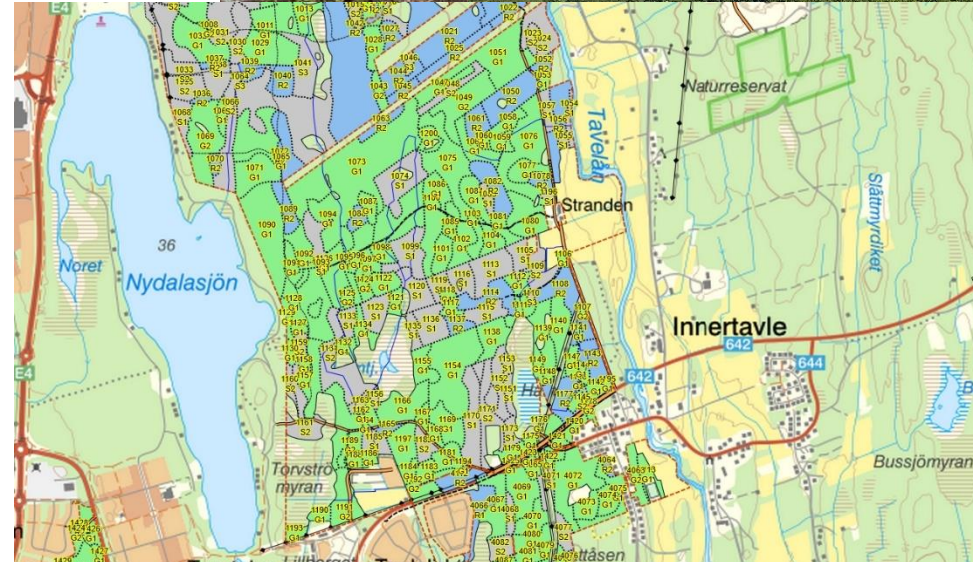
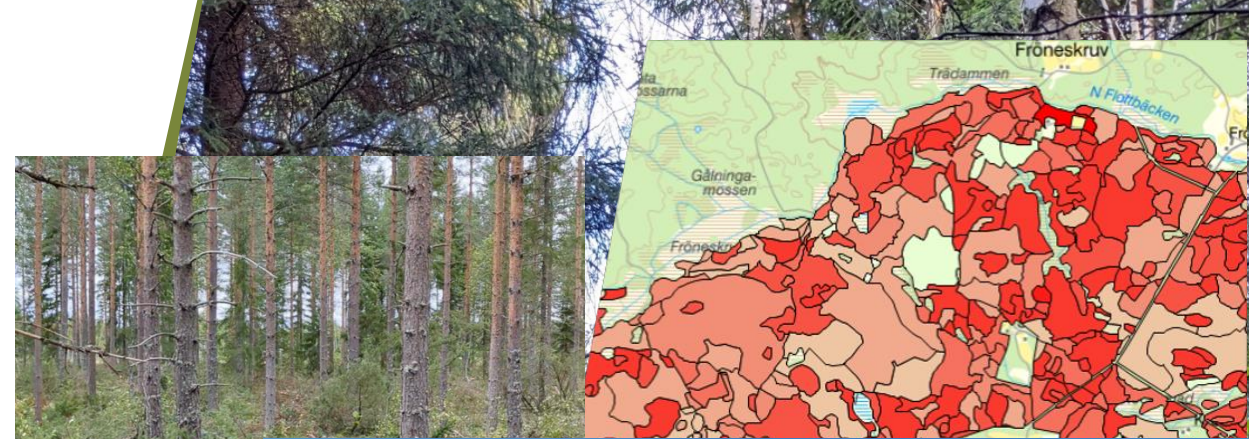
Skogen och människor

- Sociala värden **skapas** när **människor** besöker skogen
- **Svårt att mäta** med tumstock och laserskanningar...
- Kulturella värden, **rekreation**, svamp och bärplockning, jakt och fiske
- Spendera tid i skogen främjar **psykisk** och **fysisk** hälsa
- **Stadsnära** skogar besöks **oftast**



Skoglig planering och rekreation

- **Vart** finns rekreationsvärdena?
- **Hur** påverkas de av skogsskötsel?
- **Hur** utvecklas de över **tid**?
- Påverkan på **andra värden**?



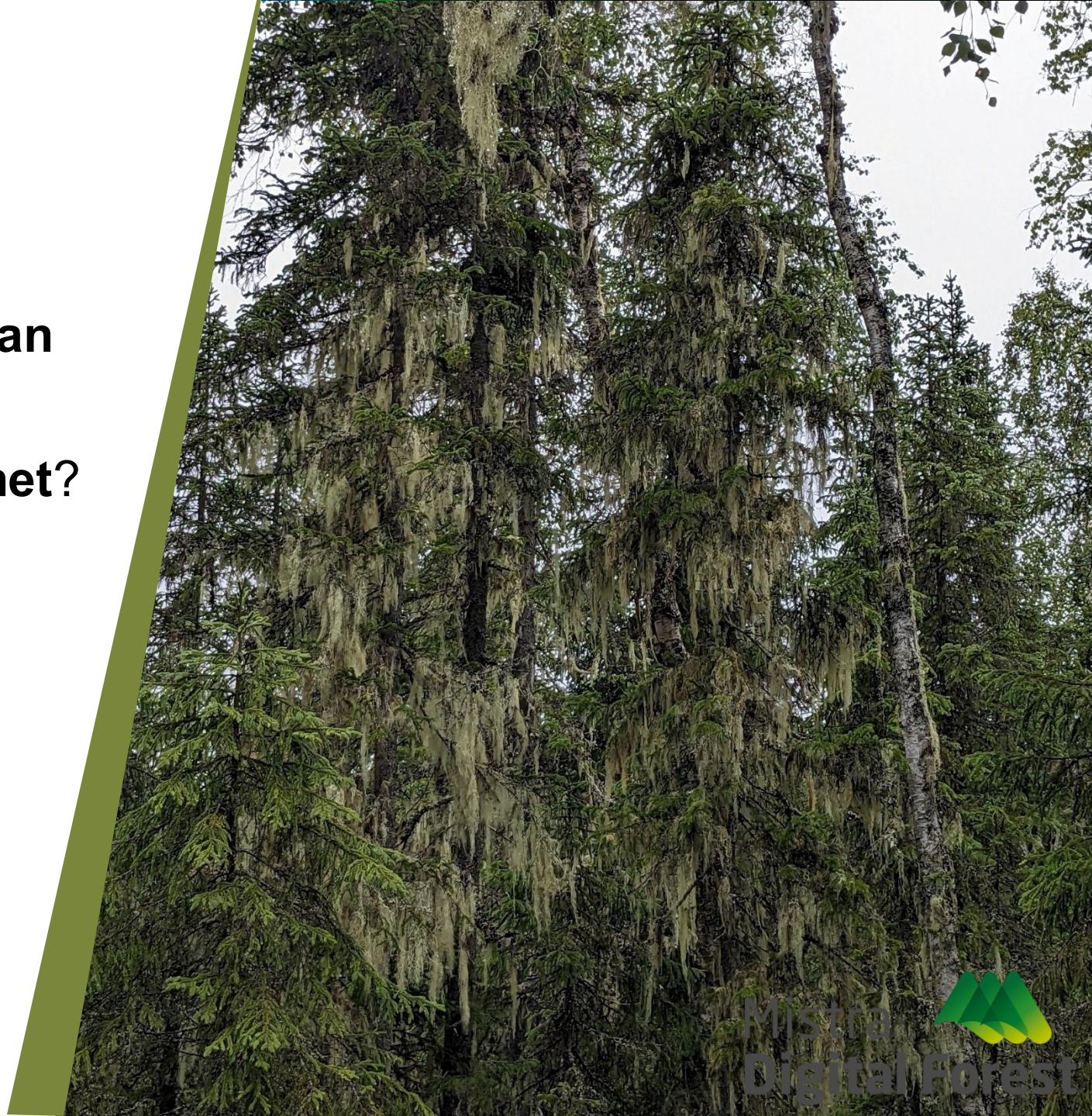
Preferenser för skog

- Störst variation **mellan individer**
- Större träd/skogar föredras framför små, **glesare** skog framför **tät**
- En helhetsbild innefattar:
 - **Skogliga** parametrar
 - **Fysiska** anläggningar (stigar, leder, bänkar)
 - **Närhet** till skogen
 - **Kännedom** om skogen
 - Förekomst av **vatten**, **topografi**



Forskningsfrågor?

- **Varför** varierar preferenser **mellan individer**?
- Beskriva **skönhet** eller **lämplighet**?
- Varierar preferenserna **över landet**?
- Hur påverkar **icke-skogliga** attribut?
 - Stigar
 - Spår av åtgärder
- **Naturkontakt**
 - Andra preferenser
 - Annan effekt från besöken



Nationell enkätundersökning

- Utskick till 4 kommuner
 - Umeå, Västerås, Göteborg, Växjö
- 1514 svar
 - (6400 utskick, 24% svarsfrekvens)
- Fördelat på kön och ålder
- 30 olika bestånd
 - Beståndsålder
 - Trädslagsvariation
 - Täthet
 - Förekomst av stigar

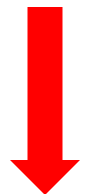


Resultat

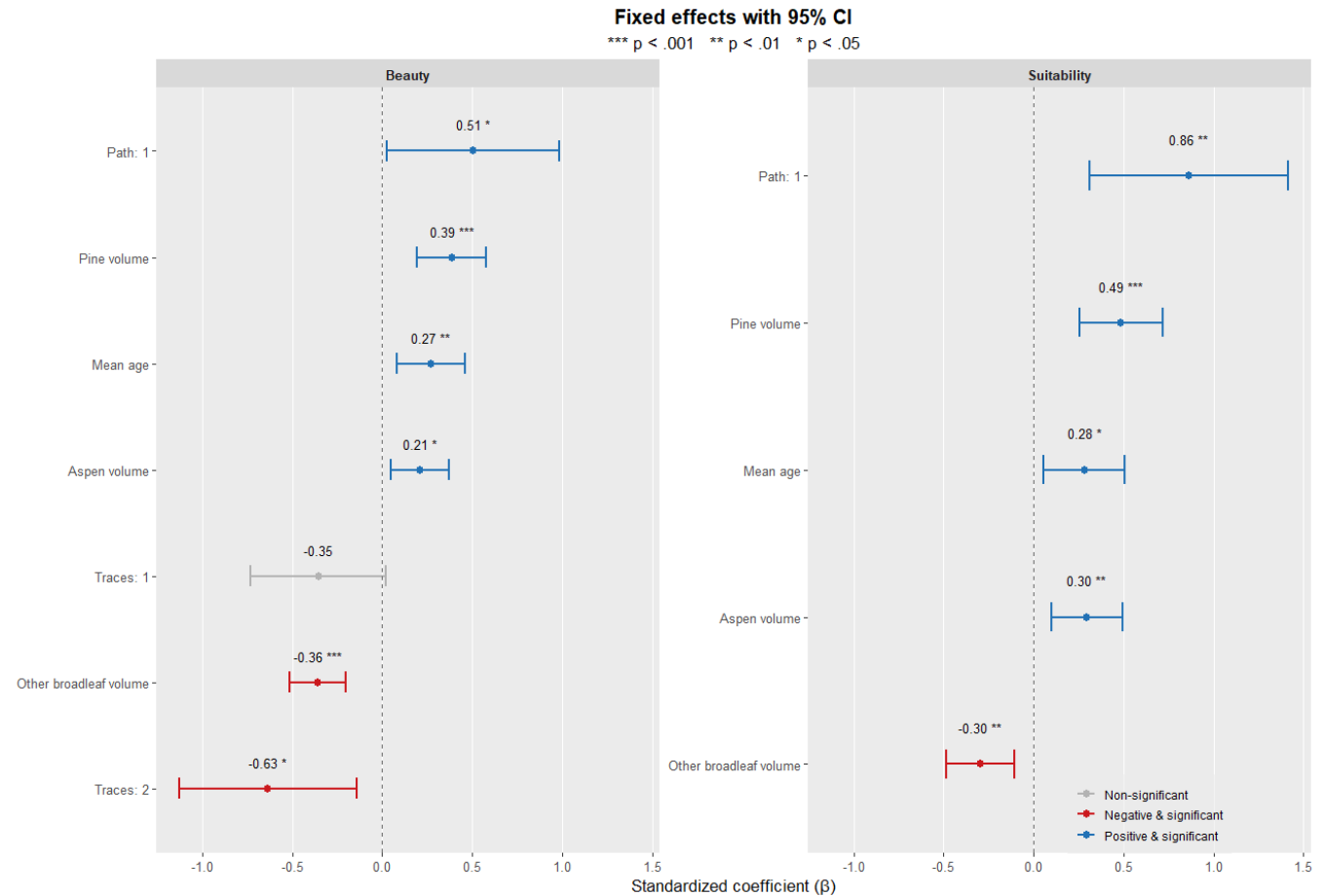
- Tallvolym, Aspvolum, Beståndsålder
- "Övrigt löv"
 - Sly, tätt underskikt
- Förekomst av stigar
- Spår av skogliga åtgärder



Positiv effekt

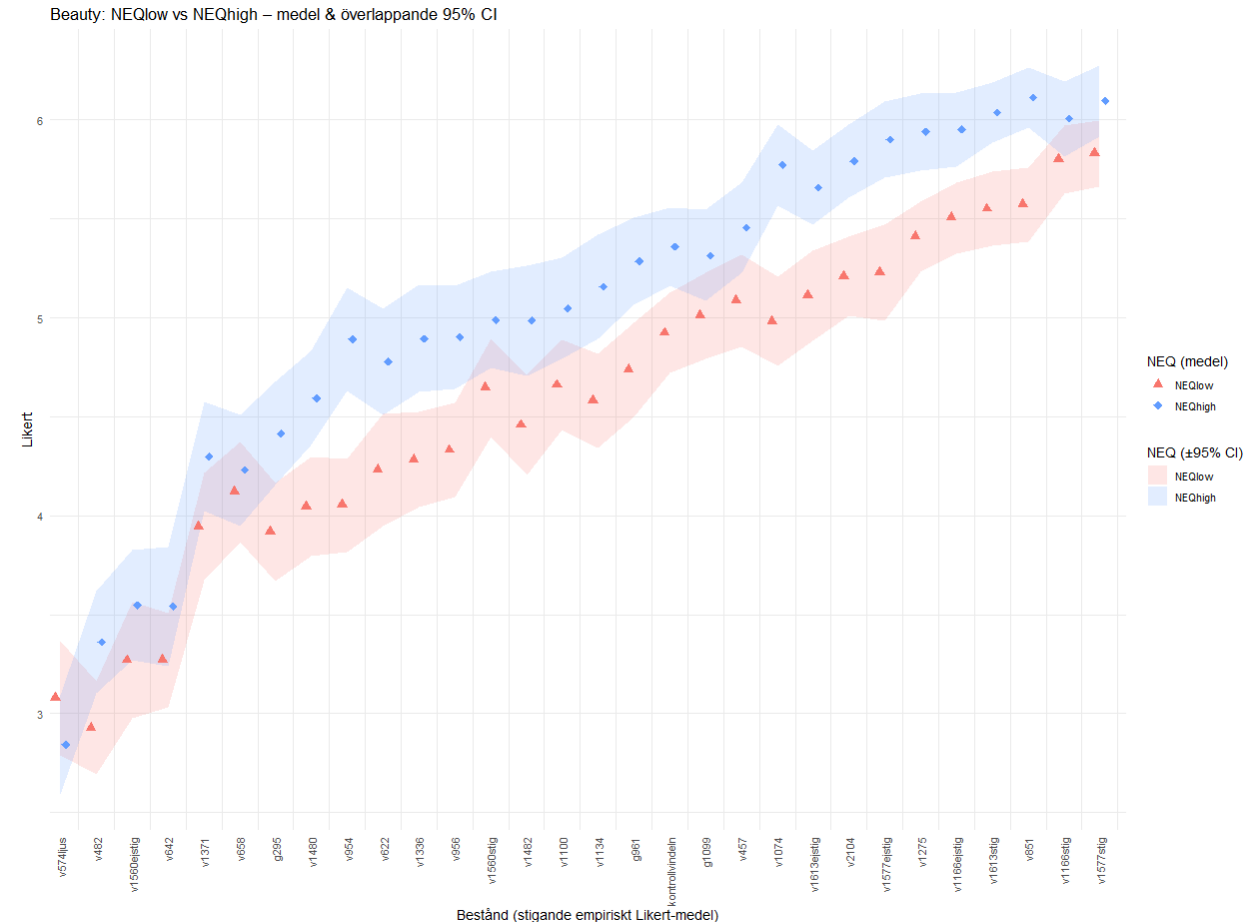


Negativ effekt



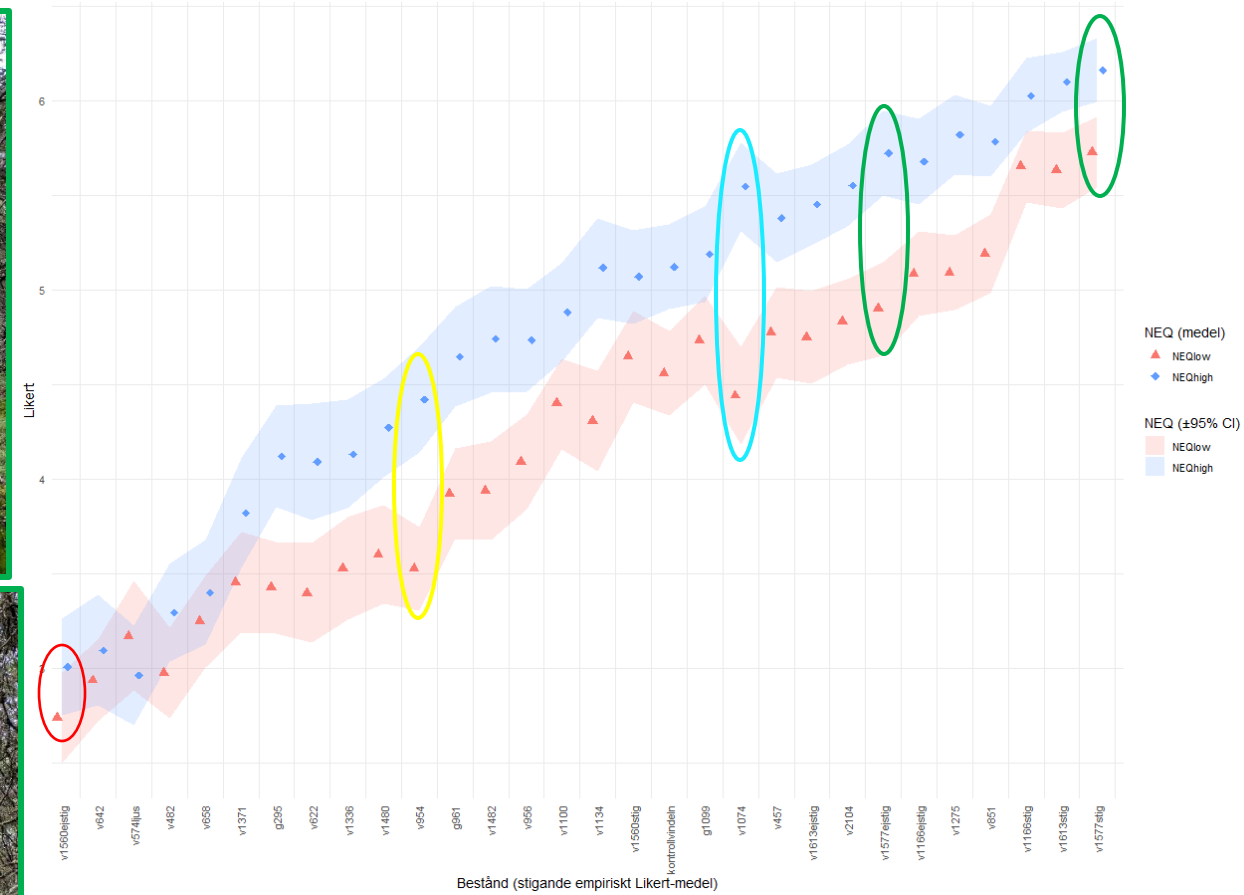
Resultat

- Ingen regional skillnad
- Stora skillnader mellan individer
- Skönhet $\approx$ Lämplighet
- Naturkontakten spelar roll
 - Störst naturkontakt
 - Lägst naturkontakt



Resultat

Suitability: NEQlow vs NEQhigh – medel & överlappande 95% CI



Slutsatser

- **Naturkontakt** är en viktig faktor för skogsbeståndens upplevda rekreationsvärden
- **Stor** spridning av **åsikter mellan individer**, **inga signifikanta** mönster **mellan kommuner**
- **Icke-skogliga** attribut, **skogliga** attribut och **Naturkontakt** påverkar helhetsupplevelsen

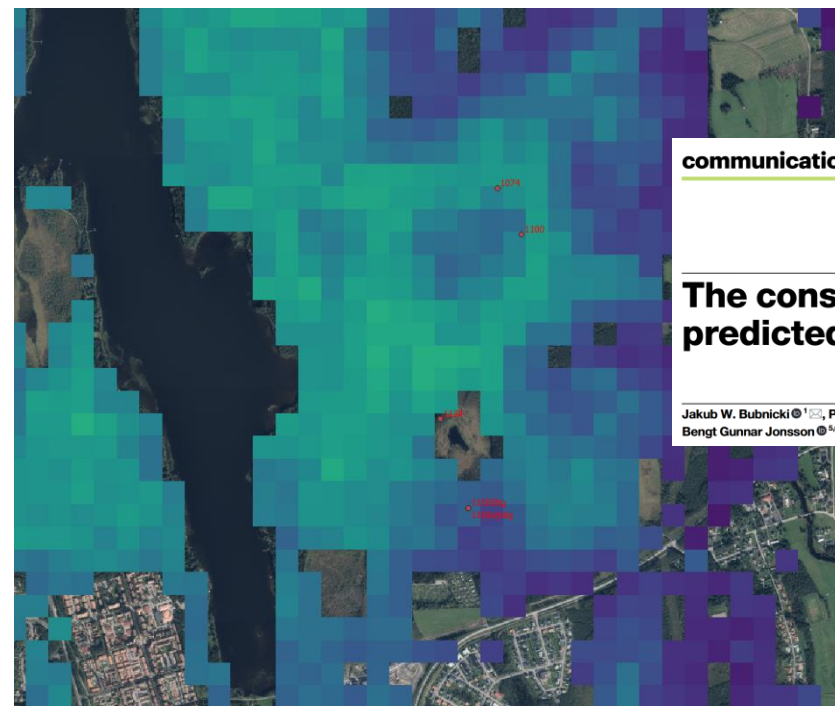
Pågående arbeten

- Pågående samarbete med **Carl Lehto, Skogforsk**
- **Rekreatationsindex från öppna data**
- Målet: **Heltäckande och öppet**
- **Arbetar** vidare med frågor om **användning** och **applicering**

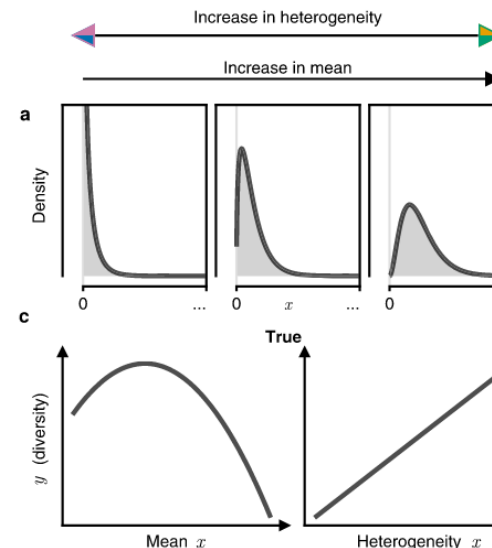


Pågående arbeten

- Sammanställning av **befintliga index för rekreation** (vår 26)
- **Addering och analys av öppna biodiversitetsindex**
- Analys av **mean-independent variables – horisontell och vertikal struktur**



Bubnicki et al (2024)



Pellet & Valbuena (2025)

communications earth & environment

Article



<https://doi.org/10.1038/s43247-024-01325-7>

The conservation value of forests can be predicted at the scale of 1 hectare

Check for updates

Jakub W. Bubnicki¹, Per Angelstam², Grzegorz Mikusiński^{3,4}, Johan Svensson⁵ & Bengt Gunnar Jonsson^{5,6}



nature communications



<https://doi.org/10.1038/s41467-025-64287-0>

Disentangling dispersion from mean reveals true heterogeneity-diversity relationships

Received: 19 July 2024

Cameron Pellett¹ & Rubén Valbuena²

Accepted: 9 September 2025



Mistra
Digital Forest





Tack för er uppmärksamhet!

*Även den perfekta skogen saknar rekreativsvärde
om ingen människa kan nå den*





SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE