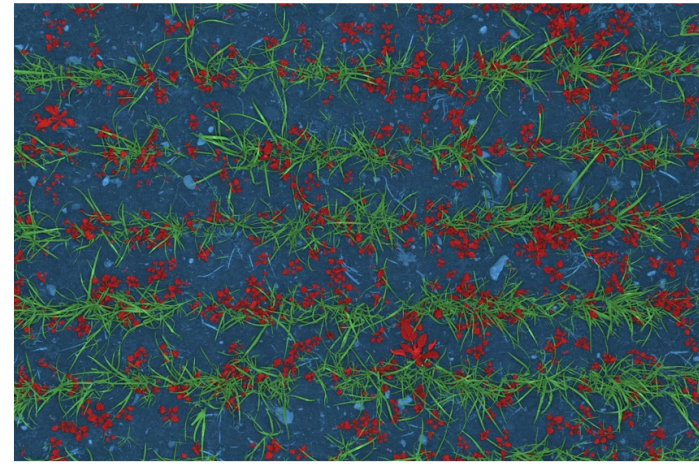


KAMERATEKNIK TIL DETEKTERING AF UKRUDT

Mads Dyrmann





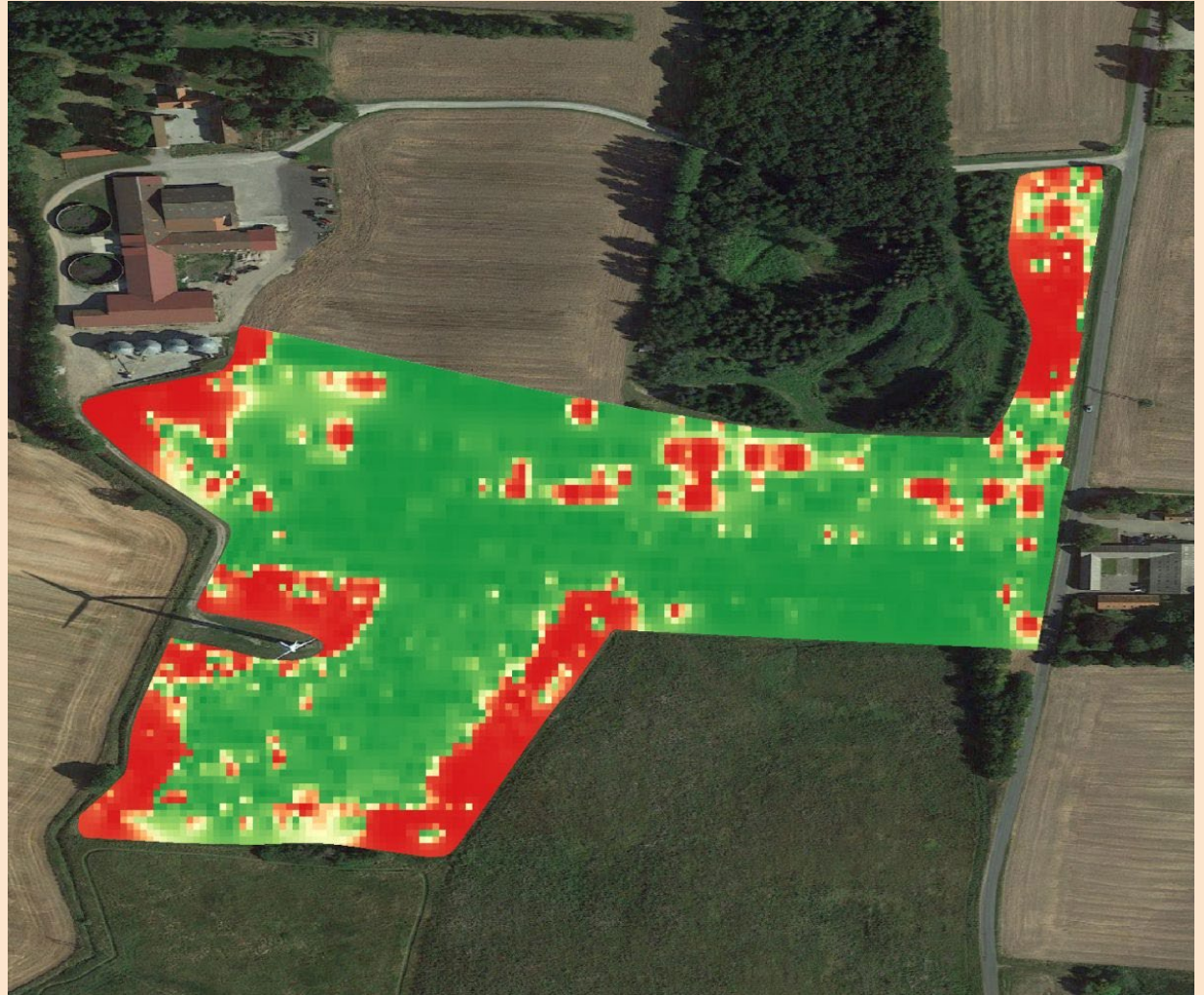
Præcisionslandbrug i 1956

Påstand:

Mine bedsteforældre og deres børn havde bedre overblik over markerne i 1956 end landmænd i 2024, og dermed større præcision!

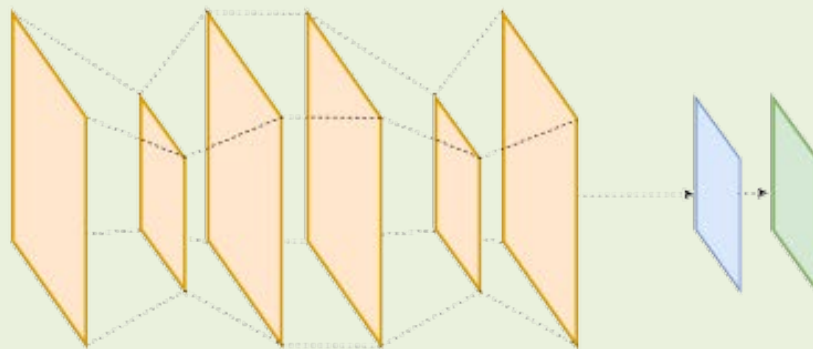
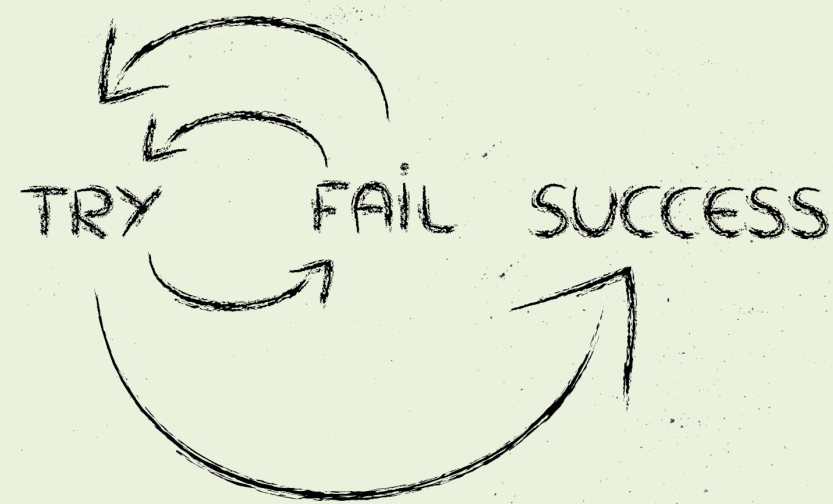
Mulig løsning:

Kameraer og mønstergenkendelse (Kunstig intelligens / AI)



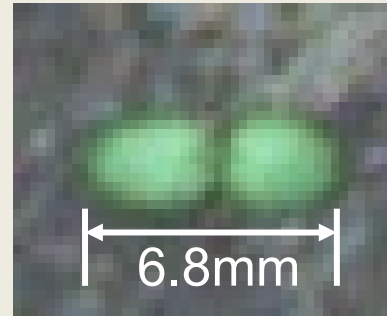
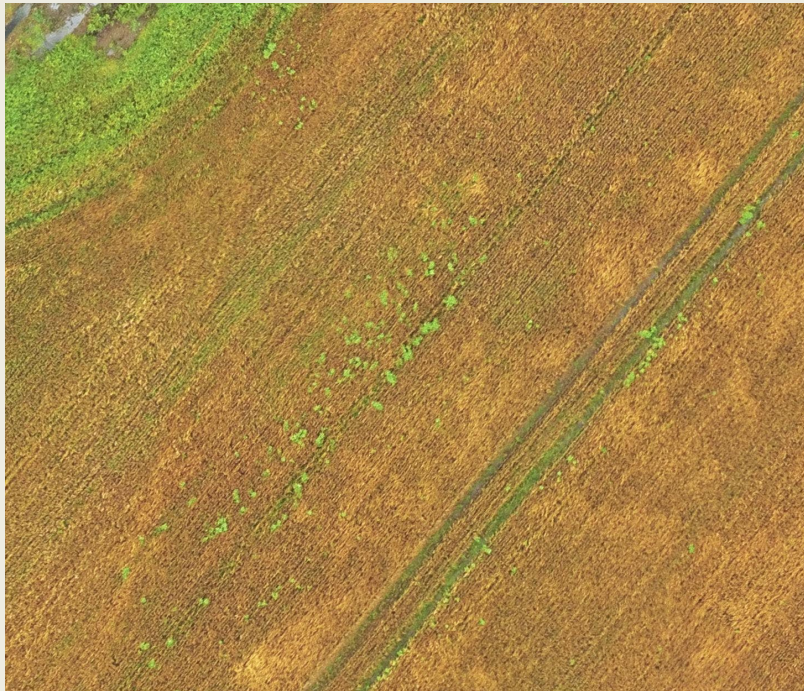
Super kort AI introduktion:

1. Computeren præsenteres for data,
2. forsøger at genkende et mønster, og
3. lærer af sine fejl



Vi har brug for (meget) data! Men hvilken type?

- “Bare” estimere plantedække? $\Rightarrow$ drone eller satellit
- Klassificere små kimblade? $\Rightarrow$ kamera på traktor/ATV
- Styre et redskab i realtid? $\Rightarrow$ kamera på redskab og hurtig processor



UDFORDRING: MANGE ARTER LIGNER HINANDEN PÅ LAVE VÆKSTSTADIER

Field-pansy



Chichweed



Speedwell



Shepherd's purse



Fat
hen



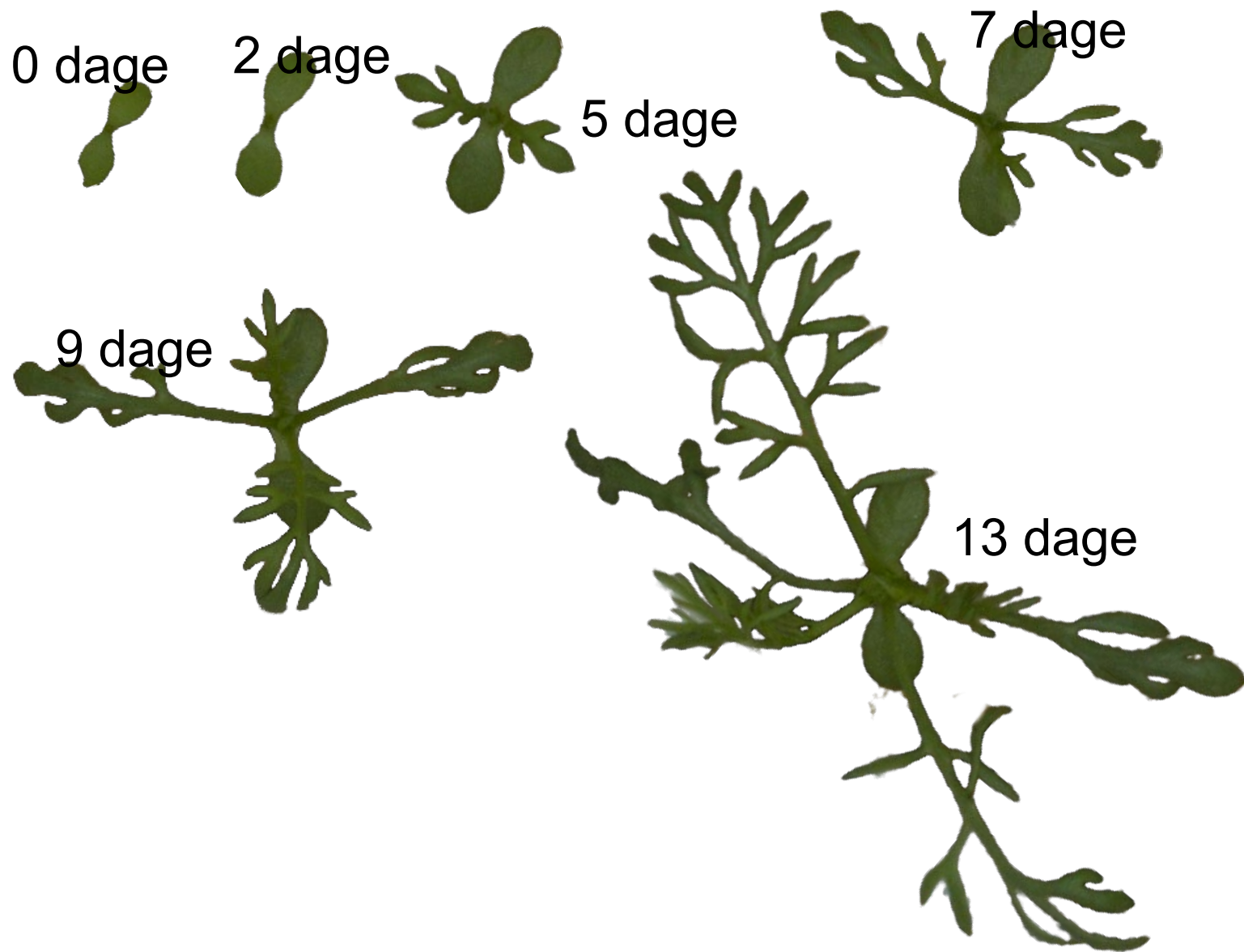
Hemp-Nettle



Common Poppy



... MENS SAMME ART
IKKE LIGNER SIG SELV!



Ukrudtsdetektering på jorden

– Forskellige løsninger til forskellige detaljeringsgrader

Niveau 1: Gennemsnit på Mark- niveau

Kan reducere herbicidforbrug i
"gammeldags" sprøjter ved at
vælge rette midler i rette
doseringer



Niveau 2: Detektering af ukrudts-patches

Kræver sampling i marken

Erfaringsmæssigt er et 10m x
10m samplingsgrid
tilstrækkeligt til on/off
sprøjtning.

Sprøjtens præcision sætter
begrænsningen



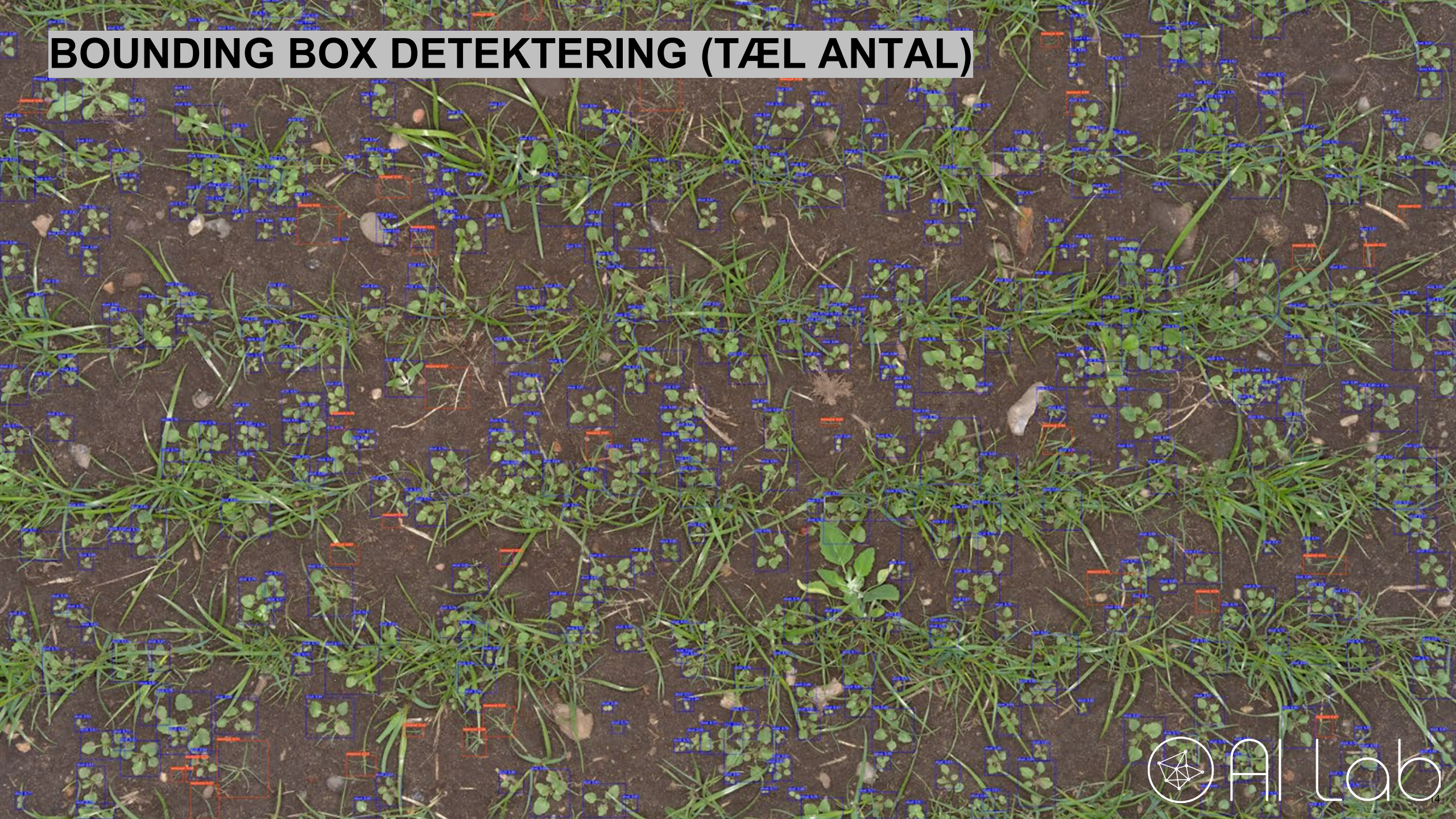
Niveau 3: Tæt sampling: spotsprøjtning på planteniveau

Nødvendigt ved mekanisk eller
termisk bekæmpelse.

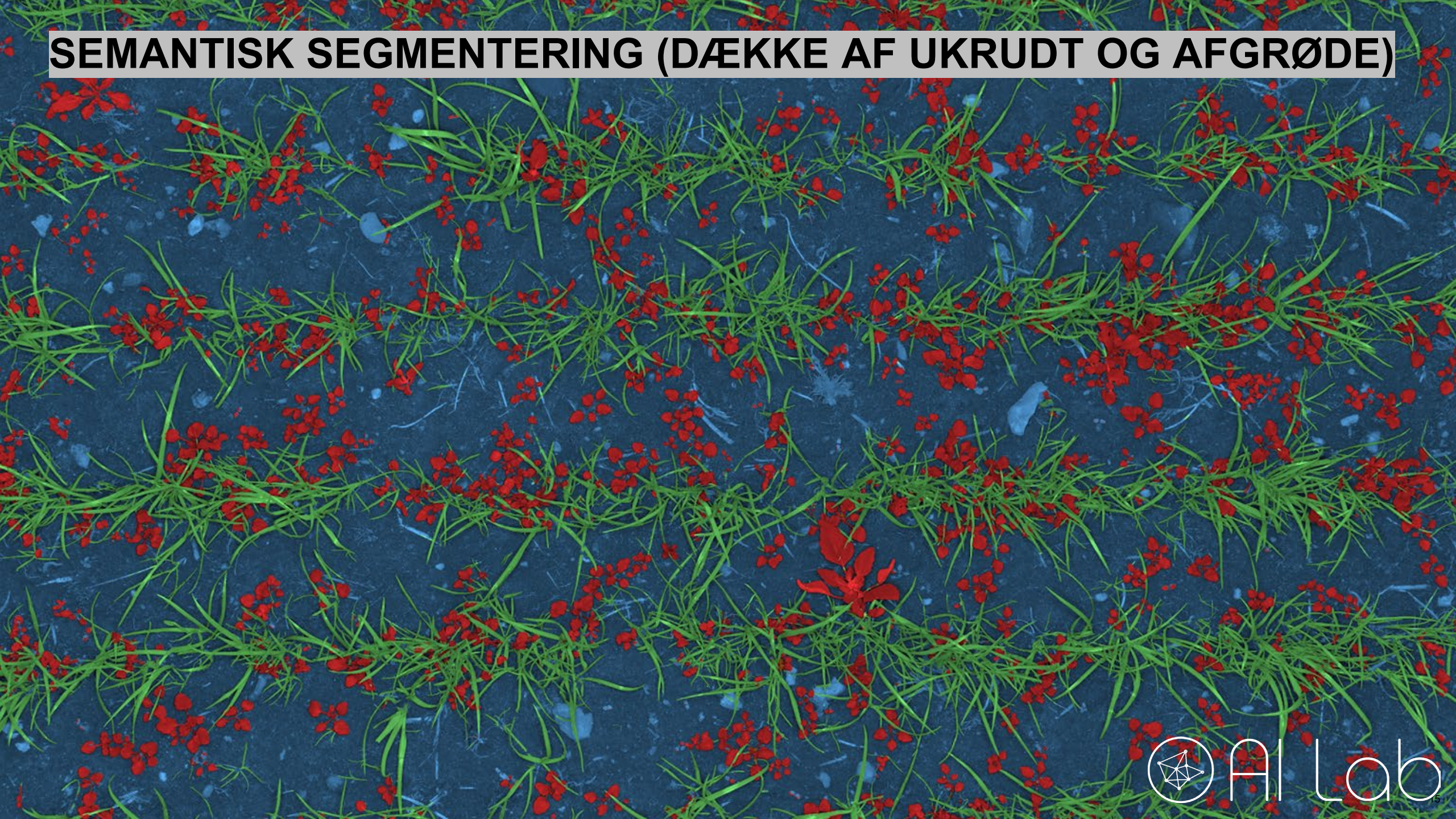
Ved kemisk bekæmpelse kan vi
reducere herbicidforbrug med
over 95% ved brug af
præcisionssprøjter



BOUNDING BOX DETEKTERING (TÆL ANTAL)



SEMANTISK SEGMENTERING (DÆKKE AF UKRUDT OG AFGRØDE)



BILLEDINDSAMLING MED ATV

Kapacitet

Ca. 35 Ha/t @ 10m/billede og 35 km/t

Opløsning:

mellem 5 og 15 px/mm



Billedindsamling med droner

- Tillader billedindsamling, når marken er våd
- Let at transportere rundt
- Kan sendes ud og lave punktmålinger

Kapacitet

Ca. 11 Ha/t @ 10m/billede og 3 m/s

Opløsning:

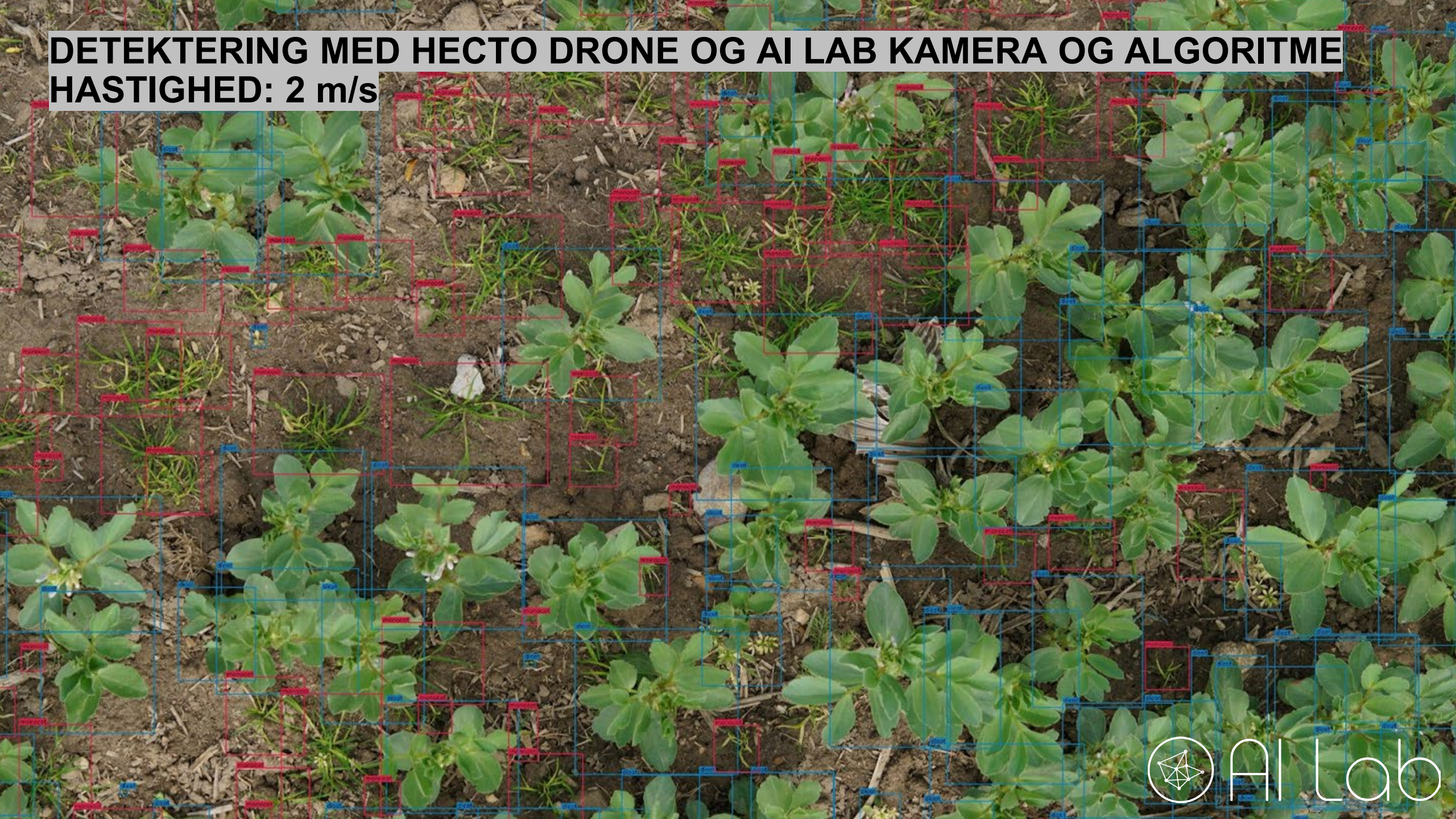
Afhænger af flyvehøjde.

Oftest omkring 0.05 px/mm, men kan gå op til mellem 5 og 15 px/mm med specialudstyr



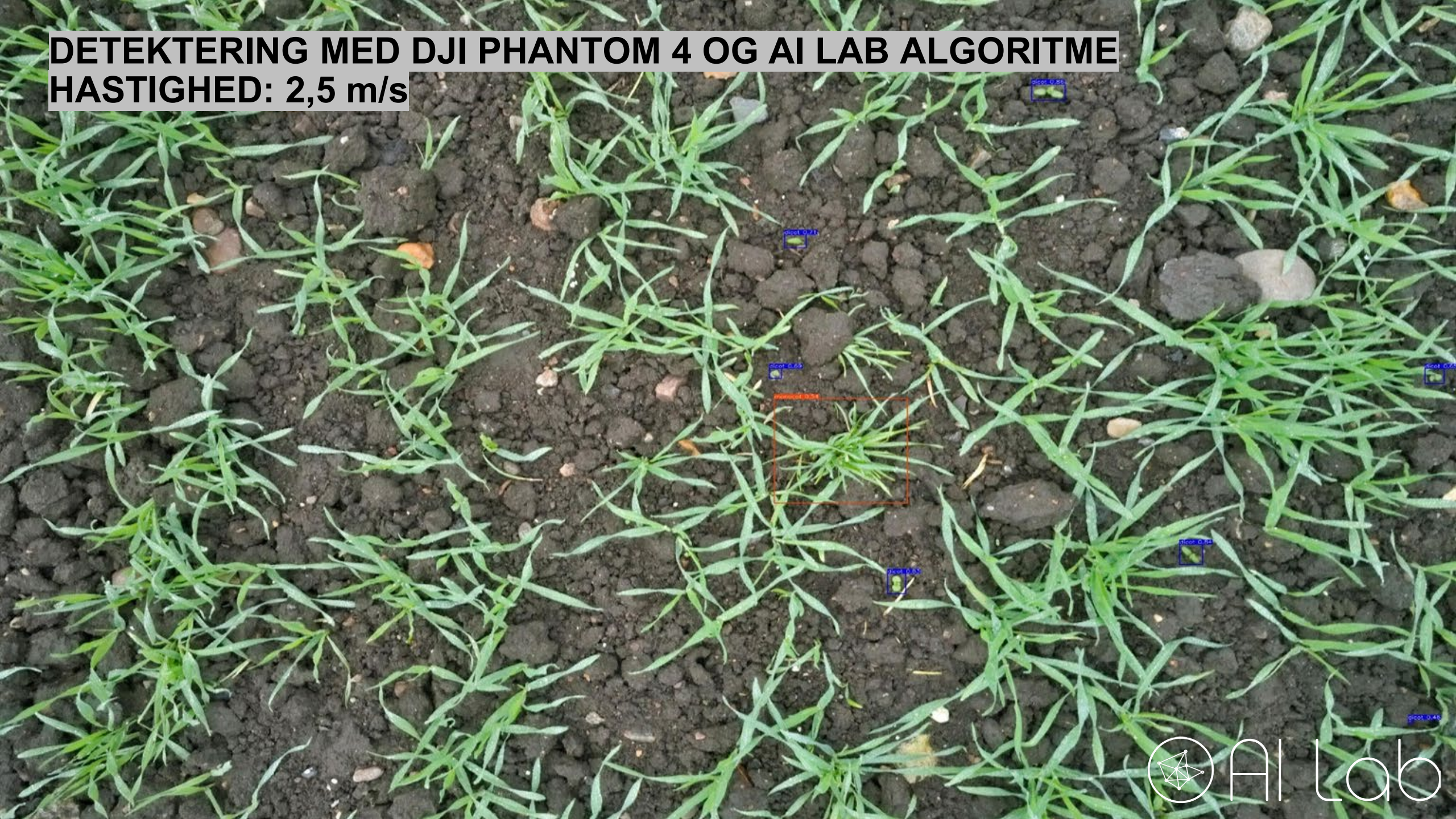
DETEKTERING MED HECTO DRONE OG AI LAB KAMERA OG ALGORITME

HASTIGHED: 2 m/s



DETEKTERING MED DJI PHANTOM 4 OG AI LAB ALGORITME

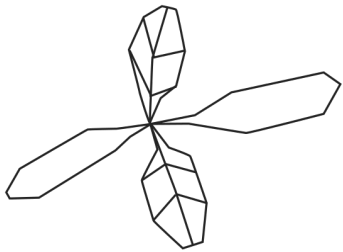
HASTIGHED: 2,5 m/s



Billedprocessering til mekanisk bekæmpelse af ukrudt

Ukrudt og afgrøde canopy detektering





Canopy detektering i sukkerroe

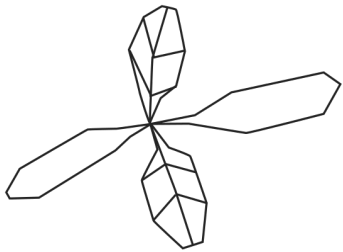


AI Lab

Detektering af vækstpunkt

Gennemsnitlig 12 mm afvigelse





Detektering af vækstpunkt



Kamerateknologi åbner for nye teknologier til bekæmpelse af ukrudt: Mekanisk

- Steketee IC-Weeder bruger kameraer til mekanisk rensning
- princip: store grønne pletter på række er afgrøde, resten er ukrudt



Kamerateknologi åbner for nye teknologier til bekæmpelse af ukrudt: Mekanisk præcision



video: Michael Walsh & Guy Coleman

Kamerateknologi åbner for nye teknologier til bekæmpelse af ukrudt: Laser



Foto og video: [Carbon Robotics](#)

Konklusion

- Kamerateknologi er moden til brug til detektering af ukrudt
- Nogle afgrøder er lettere end andre - lad os starte der
- Teknologien kan bidrage til store besparelser i herbicid
- Billedanalyse åbner for nye miljøvenlige teknologier til bekæmpelse af ukrudt

Kontakt

Mads Dyrmann

Email: mads@theailab.dk

Tlf. 3117 0017

