

Referat af 2. projektmøde under PRÆCITRÆ projektet

Dato: 05-11-2025 kl. 10.00 – 14.00

Sted: Lundbygård Gods, Lundbyvej 100, Lundby



Tilstede:

Claus Jerram Christensen, Danske Juletræer (referent)

Kenneth Klausen, Danske Juletræer

Ole Kim Hansen, IGN, KU

Ulrik Bräuner Nielsen, IGN, KU (Teams)

Jing Xu, IGN, KU

Kun Zhang, IGN, KU

Lene Fischer, Skovskolen, KU

Jesper Svensgaard, PLEN, KU

Saiful Azim, PLEN, KU

Flemming Schmidt, Firma Collet K/S (vært)

Torben Thorsen, Thorsen Teknik A/S

Jørgen Kæhlshøj, JUTEK IS

Carl Johan Larsen, Tyltagergaard I/S (Teams)

Fraværende:

Signe Marie Jensen, PLEN, KU

Lars Geil Juletræsproducent Lars Geil Aps (ej fået mødemateriale)

Kristian Kildsgaard, KK Skovservice ApS

Lars Hvidtfeldt, Kirstineberg A/S

Cristian Galalae, GUDP, Landbrugs- og Fiskeristyrelsen

Dagsorden

1. Velkommen
2. Rekapitulering af arbejdsplaner (WPs) og oversigt over aktiviteter
 - a. Ground data – feltarbejde
 - b. Droneflyvning – herunder udstyr
 - c. Plantereskolemålinger på Rolighedsvej 23, Frederiksberg
 - d. Andet
3. Udvalgte resultater og/eller problemstillinger
 - a. Højderesultater Søllinge (Kun/Jing/Ole)
 - b. Problemstillinger ved højdemålinger (Lene + Saiful)
 - c. Lus – meget foreløbige resultater (Kun/Jing/Ole)
4. Fremtidige planer (kort)
5. Indspark, kommentarer, spørgsmål fra alle deltagere
6. Næste møde
7. Eventuelt
8. Frokost
9. Felttur

Ad 1. Velkomst

Efter indledende teknikudfordringer bød projektleder Claus Jerram Christensen (CJC) velkommen, hvorefter vi tog en kort præsentationsrunde blandt de fremmødte. CJC resumerede herefter, at projektet var blevet udsat med et år (slutdato nu 31/7 2029) og at der var skrevet en artikel om projektet i tidsskriftet Nåledrys 130 og at projektet havde været omtalt med en poster på den internationale rådgiver- og forskerkonference i Kerteminde i august 2024. Projektets første statusrapport (1/8 2024 til 30/6 2025) var blevet godkendt, og projektdeltagerne kunne derfor sende udbetalingsanmodninger til GUDP for denne periode.

Ad 2. Rekapitulering af arbejdsplaner (WPs) og oversigt over aktiviteter

Ole Kim Hansen (OKH) resumerede projektets baggrund, opbygning og lokaliteter (Lundbygaard, Ry, Søllinge og Hårby) med udgangspunkt i en præsentation (Projektmål og status_051125.pdf), som er vedhæftet dette referat – se denne for yderligere oplysninger. Sideløbende blev der givet en status for de enkelte arbejdsplaner, sammen med resultaterne – se næste punkt.

Ad 3. Udvalgte resultater og/eller problemstillinger

Med udgangspunkt i klonforsøget i Søllinge gennemgik OKH resultater for (højde)vækst (a) med flere forskellige sensorer (eks. RGB og LIDAR) samt forskellige flyvehøjder og flyvehastigheder for dronen. Lavere flyvehøjde gav en bedre opløsning, en større datamængde, men tidsforbruget pr. ha blev også større. Sideløbende med drone registreringerne var der lavet manuelle målinger (ground-truth data) af højderne. En sammenligning af højderne viste udfordringer med at 'ramme' det relative lille/tynde topskud på juletræerne og dermed fastlægge højden entydigt ud fra droneoptagelser. Se præsentationen: "Højde_0511-2025.pdf" for yderligere informationer.

Problemstillingerne med højdemålinger (b) blev uddybet i en præsentation af Lene Fischer (LF) (se præsentationen: "indsamling af dronedata_05112025.pdf", hvor nøjagtigheden i forhold til enkelttræ behandlinger var vurderet for;

- Drone med forbindelse til basestation (RTK GPS),
- Fotodrone med almindeligt RGB-kamera og Multispektralt kamera (passive kamerasensorer der er afhængig af dagslys) og
- Lidar drone med RGB kamera (Aktiv sensor der udsender og modtager lys samt almindeligt kamera)

Bedst nøjagtighed (ca. 5 cm) blev opnået med RTK GPS, og denne nøjagtighed gav anledning til en del debat (se punkt. 5).

På IGN har man udnyttet tidligere forsøgsmateriale i form af rodede stiklinger (kloner) fra et tidligere forskningsprojekt, som er inficeret med lus (c). Disse pottede planter har lus i varierende grad, og der er lavet en serie af fotooptagelser med et hyper-spektralt kamera. Optagelserne kræver minutiøs opstilling og mos i pletter besværliggør den efterfølgende billedbehandling – et forslag var at vække jorden til med en plade for at undgå denne "baggrundsstøj". Se præsentationen: Lus_05112025.pdf" for yderligere oplysninger.

Ad 4. Fremtidige planer (kort)

Taget under pkt. 5.

Ad 5. Indspark, kommentarer, spørgsmål fra alle deltagere

Det overordnede mål med projektet er at gå fra flade- (eller række) behandling af juletræer til enkelttræbaseret dyrkning (præcisionsdyrkning). I relation til projektet er det gødsning og sprøjtning mod lus, som er i fokus, men en præcis bestemmelse af træernes placering og især deres topskud har også relevans for f.eks. maskinel form- og bundklipping. Sidstnævnte er dog ikke en del af projektet.

Gødsning er essentiel for at få en god nålefylde og en god grøn farve på træerne. Tildeling af gødning bør ske behovsbestemt, så små træer med et lille behov får lidt gødning, mens større træer får tildelt mere gødning, da de har et større behov. Dette løser producenten i dag gennem aldersgraderet tildeling af næringsstofferne. Jordbunden kan dog give forskellige vækstbetingelser, og her kan der korrigeres på enkelttræniveau. Overgødsning kan resultere i for kraftig (topskuds)vækst, men dette vil producenten afhjælpe gennem topskudsregulering (enkeltræ behandling). Derudover kan overgødsning føre til næringsstofubalance og skader. Selvom manglende gødsning eller meget lidt gødsning fører til lavere vækst, er det ikke en farbar vej til at reducere topskudsvæksten, da nåle/skud så bliver for korte og gule. I forhold til gødsning af enkelttræer bliver der tale om justeringer ud fra det generelle aldersbetingede niveau. Således kan lysegrønne træer tildeles ekstra, hvor formodningen er kvælstofmangel og særligt vækstkraftige og mørkegrønne træer kan få lidt mindre gødning.

Misfarvninger af nåle kan skyldes både næringsstofproblemer (typisk kvælstof) og luseangreb. Udfordringen er at detektere forskellen på lysfarvede træer, som mangler næringsstoffer og træer, som har begyndende luseangreb. Her gav de foreløbige resultater baseret på drone foto og optagelserne med det hyper-spektrale kamera ingen entydig afklaring (endnu). Droneoptagelserne kan vise hot-spots i en bevoksning med udfordringer (lysere farvede træer), men en egentlig afklaring af årsagen ser – for nu - ud til at kræve ”boots on the ground”. Men disse hot-spots bliver nemmere for producenten at finde gennem dronefot. Hvorvidt kameraer på maskinerne i felten med f.eks. UV-lys kan være en løsning her bør undersøges.

Selvom maskinel form- og bundklipping ikke er en del af projektet, kunne præcisionen på dronerne blive et problem ved automatisering af denne arbejdsopgave, hvis topskuddets placering afviger med mere end 5 cm mellem drone og virkelighed, da formklippingen så kunne blive skæv. En kameraløsning (på maskinen) blev derfor vurderet mere egnet til lige denne type opgaver. I felten diskuterede vi efterfølgende, om man gennem billedbehandling kunne fastlægge stammens centrum præcist som skæringspunktet for grenene i øverste grenkrans. Jesper lovede at kigge på denne mulighed.

En generel bekymring fra flere praktikere er den store mængde af data, som genereres fra droneoptagelserne, og den nødvendige efterfølgende bearbejdning og eventuel om-formatering inden data kan bringes i anvendelse på en maskine i felten. Risikoen er, at mange producenter ikke får konverteret/bearbejdet disse mange data, og at dronedata derfor ikke finder vej til maskinerne i felten. Dette er et opmærksomhedspunkt fremover. Ligeledes bør man kigge på, om data fra GPS-plantninger kan inddrages i den videre dyrkning af enkelttræer. Med hensyn til formatet på data tjekker Torben og Lene den gængse standard for igangværende løsninger i landbruget.

Afslutningsvist ville KU (IGN og PLEN) arbejde videre med de input, som blev givet på mødet for både for at se om de kan give anledning til ændringer i de aktiviteter der pågår, og også for at se om andre teknikker og formål kan tilgodeses i det eksisterende projekt.

Ad. 6. Næste møde

Der var enighed om, at november var et skidt tidspunkt for juletræsproducenterne, og at et møde efter vækstsæsonen derfor burde ligges primo oktober næste gang. Det blev derfor aftalt, at det næste fysiske møde afholdes primo oktober 2026. Claus udsender en Doodle. Derudover kunne man mødes via Teams ved konkret koordineringsbehov inden for hver arbejdspakke.

Ad. 7. Eventuelt

Intet

Efter mødet fik vi frokost (smørrebrød) – tak til Flemming for et fint værtskab. Efter frokost gik turen i marken til et mindre areal, hvor der var arbejdet med biologisk bekæmpelse af alm. Ædelgranbladlus og droneoverflyvninger for at lede efter mulige signaler fra luseinficerede træer vha. multispektrale data (da man havde luseregistreringerne på disse træer).

Claus Jerram Christensen
19-11-2025