

AP1 Resistent plantemateriale til juletræsproduktion

Milepæl 1)

- Kvantificere forskelle i ædelgranluseresistens mellem kommercielle frøkilder af nordmannsgran og bornmüllergran.

Milepæl 2)

- Udpegning af de 50 bedste hhv. kloner (vegetativt formeret) og modertræer (til frøformering) af nordmannsgran med forøget ædelgranluseresistens og høstudbytte.

Milepæl 3)

- Udpegning af 50 kloner/modertræer af bornmüllergran med forøget ædelgranluseresistens og høstudbytte.

AP1 Resistent plante material

Delpakker jf. Gantt diagram:

- 1.1 Smitteforsøg og analyse af træers resistens
- 1.2 Genetiske estimater på resistens
- 1.3 Genetiske estimater på juletræskvalitet
- 1.4 Samlet vurdering

AP 1 Resistent plante material - ideen

Princip – tandem selection:

1) Juletræskvalitet mv.

2) Ædelgranluseresitens

Målinger:

- Feltforsøg
- Produktionsbevoksninger



Målinger:

- Feltforsøg
- Frøplantager
- Potteforsøg væksthuse/friland



Statistiske og
genetiske
analyser



Viden:

- Tynding frøplantager
- Nye frøplantager 1.5 & 2gen.
- Valg bedste SE kloner

Materiale til AP1.2-4

LF = lus frøplantager

LS = lus smitteforsøg

1. Generation

Tversted-puljen

Vargårde-puljen

Ambrolauri-puljen

Kongsøre (bornmüller)

Hybrider

Kloner

2014/15 serier

2019-20-21-(22) serier

2. Generation plustræer

Ambrolauri – nye 2. generation

Tversted – pmix (Fraugde)

Tversted – "Lundby-demoer"

De allerbedste kloner

Kongsøre (HD2412/Gejl)

Avsværddi

Antal

J⁰⁸ LF

90/**68**

J^{12?} -

50/**33**

J²² LF

180/**143**

J¹⁹ ?

80/**64**

J²³ LS

J²² LS

400

J²³ LS

267

JP²² ?

100

JP²² ?

25

JP²³ ?

18

JP^{22/23}

25

AP1 Resistent plante materiale

1.1 Smitteforsøg

Eksisterende:

- US proveniensforsøg (DK, Vallø-kloner, Ambrolauri, flere bornmüller)
- Smitteforsøg 1998-2008 + frøplantager – 4 prov. og 60 familier
[data er under bearbejdning – på pause]

Nyt forsøg – planlægges til forår 23

Materiale

- Stiklinger: top SE-kloner + hybrider + reference
- SE kloner fra topkrydsninger ca. 50 nodmann/bornmüller
- Provenienser: Ambrolauri, FP267 Kongsøre, Lundbygaard

Setup:

- Pottede planter inficeres i foråret 2023
- Lusetællinger, "drone-billeder", vækst følges til projektafslutning

Abies hybridforsøg Folehaven – krydsninger v. Ole kim Hansen



Plan:
Følges næste 2-3 sæsoner
og renholdes mekanisk

(Naturstyrelsens areal)

Blandt andet med
nordmannsgran x
bornmüllergran



Plan 2022: HØJDEMÅLING/UDSPRING MV. OG JULETRÆSVURDERING 2023

Stiklinger af kloner og hybrider – til lusetest



Omplantning sommer 2021,
Stukket august 2020

Gentaget og udvidet i 2021 med 36 top kloner



I plastiktunnel september-januar



Stiklinger sommer 2021,
Stukket august 2020

Plan 2022: GROR I 2022 – FORSØG MED LUS 2023



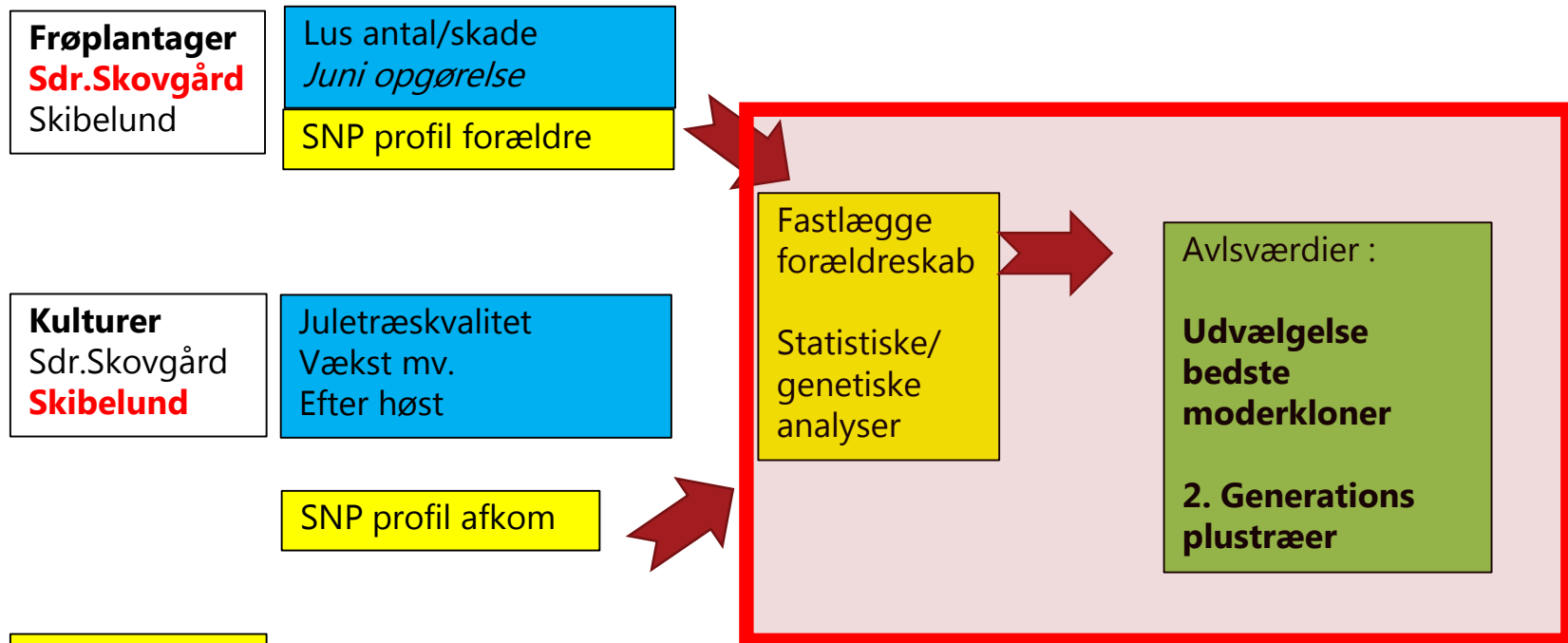
SE kloner overtaget fra Ulrich Hansen

50 SE kloner
ca. 2100 stk.



AP1 Resistent plante materiale

Ambrolauri-puljen: 143 kloner – FP246 Sønderkovgaard og FP266 Skibelund



- DNA fra 4000 nåleprøver modtaget fra laboratorie i Tyskland,
- Prøver ompakket og del sendt til partner i Tennessee,
- Afventer resultat < 14 dage
- **MÅL – endeligt udvalg af træer i oktober 2022**

Udvælgelse:

1. **Simuleringer** – baseret på ældre data (20.000 træer – 4 forsøg)
Mål: få træer som muligt (aht. genotypning = kr.)
Optimal avlsværdi forældrekloner og 2. generations plustræer

2. **Udvælgelse plustrækandidater** – 4 bedste ud af ca. 200:

- Super god juletræskvalitet (score 1-9)
- Typiske 'Ambrolauri nåletyper' (lange nåle + brede skud + god dække)
- Smalle træer (under middel bredde)
- Mange grene (krans og internodier)
- INGEN skader – f.eks. bare skuldre

3. **Supplerende egenskaber:**

- Højdevækst
- Grenvinkel
- Grenlængde
- Grenantal
- **Udspringstidspunkt (også Norup)**
- **Efter-høst kvalitet (kun plustræer ?)**
- **Skader Neonectria ?? Screening plustræer/extra sortering senere**

4. **Endeligt udvalg – oktober (lige inden høst)**



Billeder – Norup september 2022

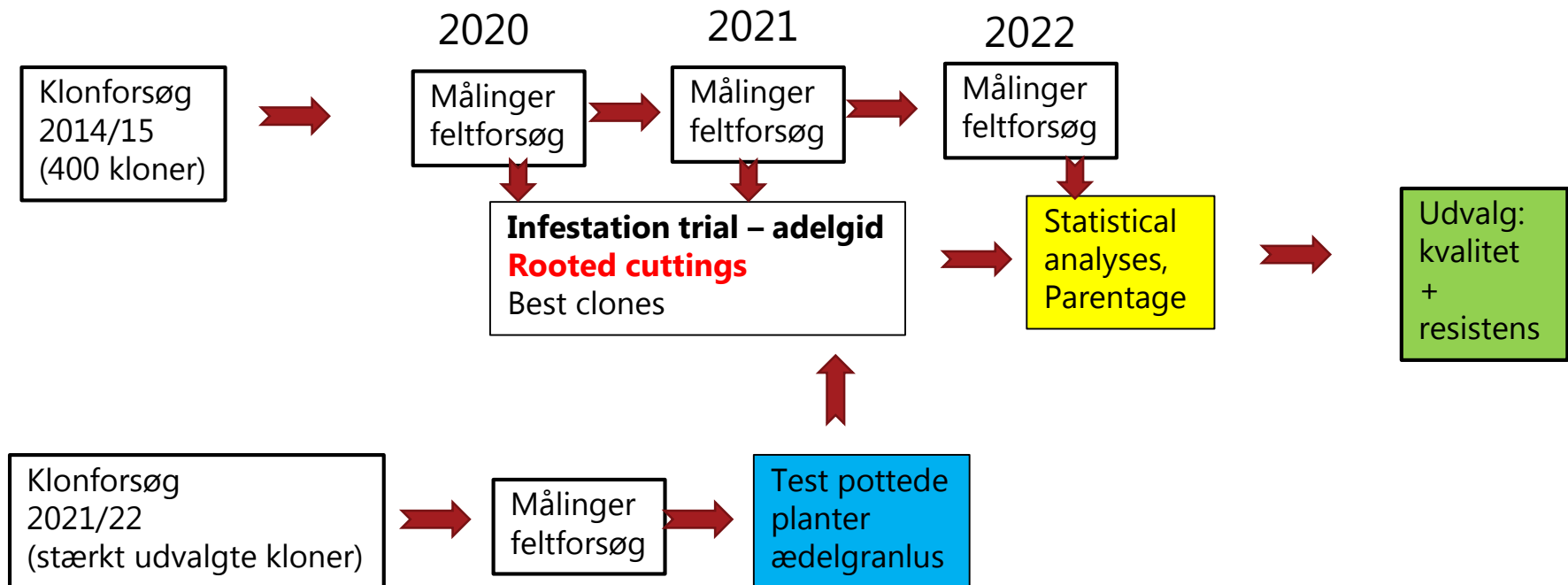


Billeder – Tørring september 2022



AP1 Resistent plante materiale

Kloner fra somatisk embryogenese



Billeder – Hostebro september 2022



Januar 2022



Holstebro – one of the best clones 2.217

(offspring from Tversted clone 31) Planted autumn 2015 – photos January 2022
– 6 growing seasons





Some clones just really poor performing



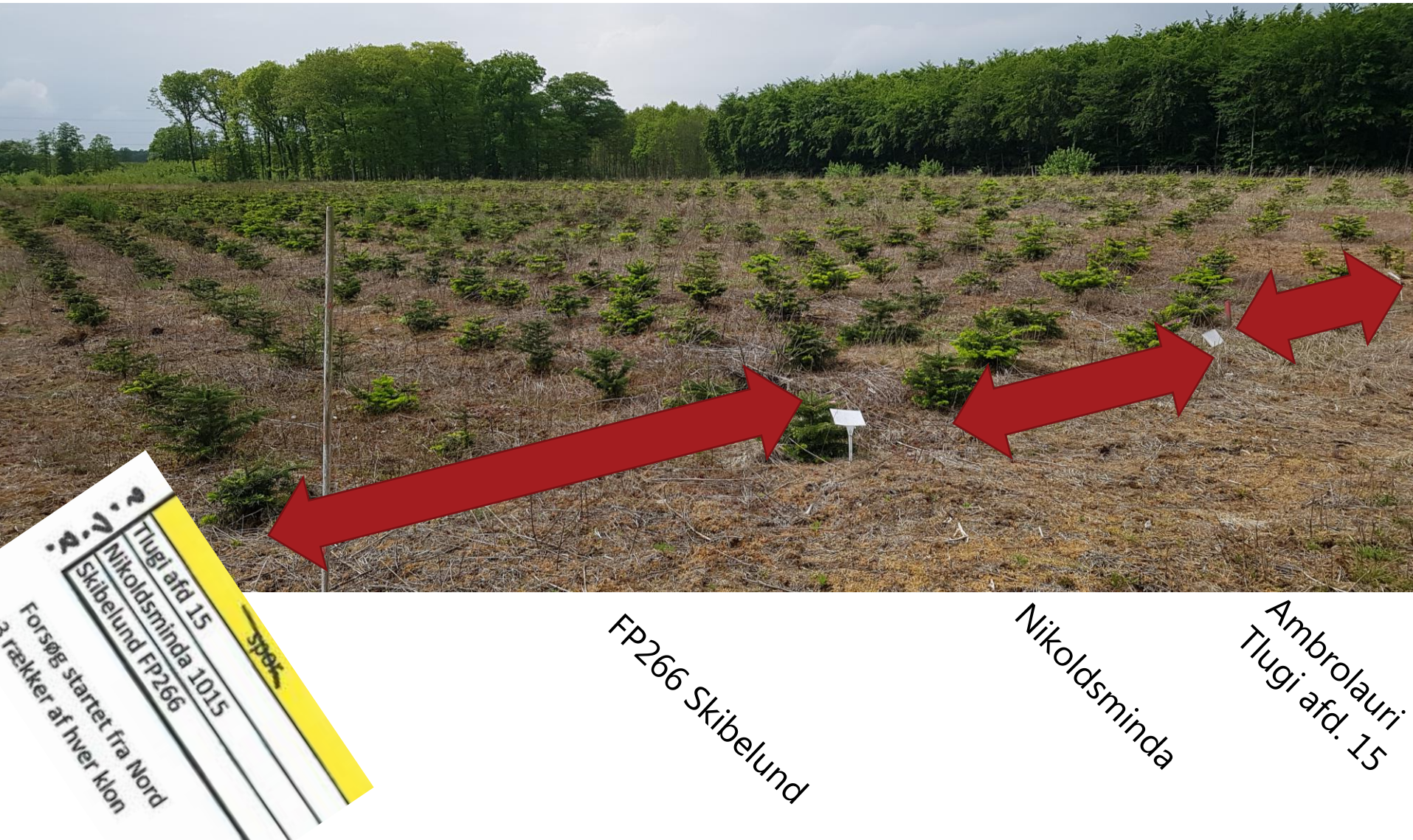
Demo-rækker Lundbygaard – 24. maj 2022

Udspring 24.5 - gren fra hver af de 17 kloner I FP1000



Demo-rækker Lundbygaard – 24. maj 2022

Prøver taget fra alle 17 kloner I frøplantagen og i alle bede – **SNP analyser på vej**



AP 2 Forståelse af insekters biologi og populationer

Formålet er, at udvide forståelsen af de skadegørende insekter – især ædelgranlus, deres populationsudvikling, samspil med nytteinsekter, disses leversteder, samt vejrets indflydelse.

For herudfra bedre:

- at kunne udvælge resistent plantemateriale,

- at fremme naturlig biologisk bekæmpelse.

Milepæle

Milepæl 1) Genetisk analyse af ædelgranluse bestanden

Milepæl 2) Analyse af ædelgranlusenes populationsudvikling og dennes samspil med nytteinsekter og vejr.

Milepæl 3) Liste med anvisninger og værktøjer til fremme af nytte dyr i juletræskulturer

AP2 Forståelse af insekters biologi og populationer

Delpakker jf. Gantt diagram:

2.1 Genetisk analyse ædelgranlus

2.2 Etablering og monitoring observationsflader

2.3 Nyttedyrs samspil med habitat og skadegørere

AP 2.1: Genetisk analyse ædelgranlus

Partnere:

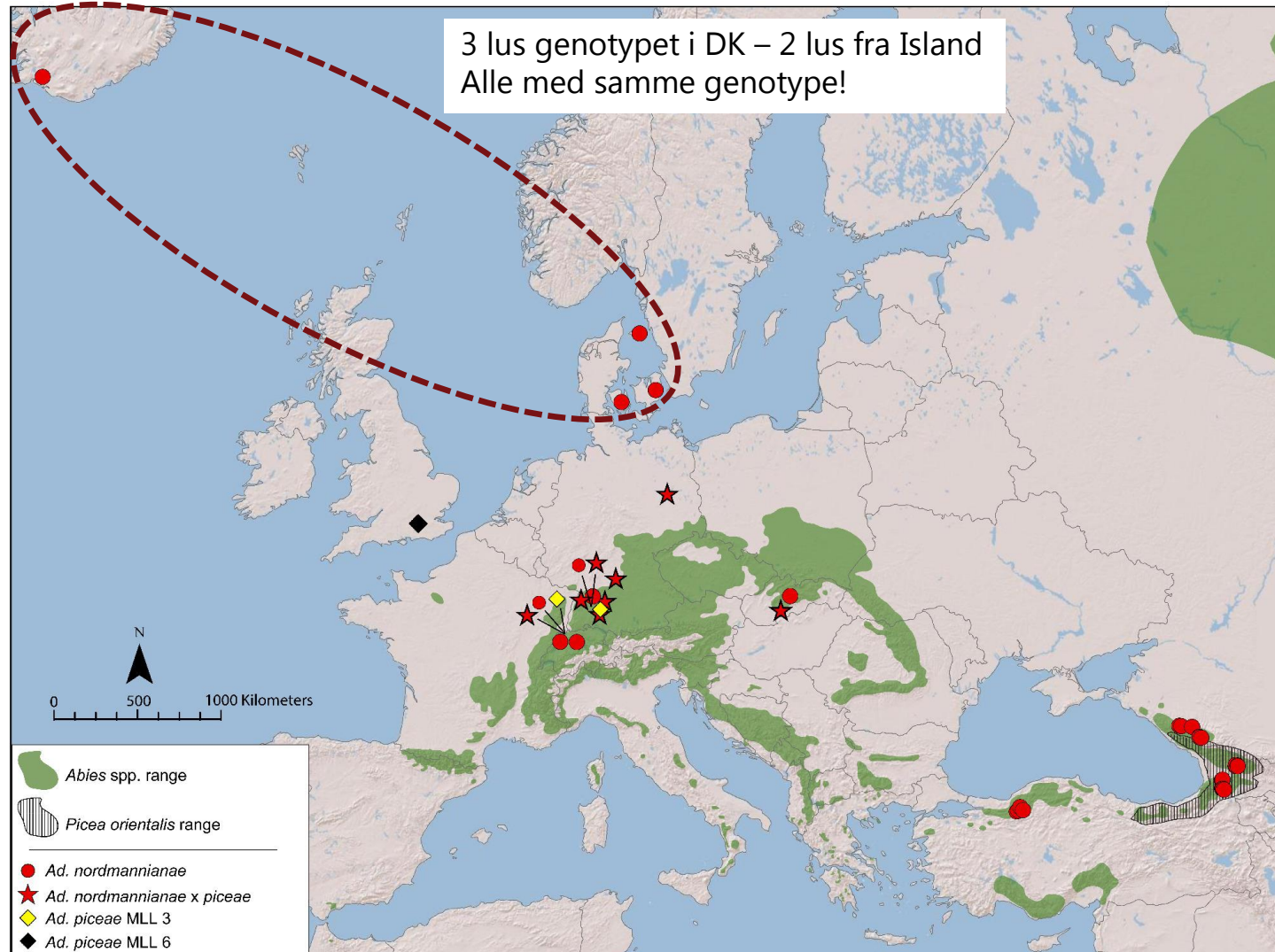
US Forest Service, entomologist Nathan Havis,
Connecticut

**IGN: Jing Xu, Ole K. Hansen og Mathias Just
Justesen**

Teknik – DNA-mikrosatelitter

Opstart forår 2022:

**FORMÅL: forstå lusenes evne til at tilpasse sig
resistent materiale, udvikle sig i forhold til
klimaændringer mv.**



Fra Havill
et al. 2021

Population structure (On going)

28 samples collected at 2022

Will be genotyped by SSRs

Genotypning efterår 2022



AP 2.2 Etablering og monitering af observationsflader



Vender vi tilbage til på Hulemosevej i eftermiddag

Afviklingsplan? Suppleringsforsøg – eks. kolde afvaskninger?

AP2.3 Nyttedyrs samspil med habitat og skadegørere

”at fremme naturlig biologisk bekæmpelse”

Mathias's tanker

- Hans Peter Ravn rapport Øko vs. konventinel
- Hvilke predatorer er aktuelle ?
- Indsåning af afgrøder på spor mv.
- Hegnsplanter ?
- Praktiske anbefalinger (arter, såtidspunkt, sådybde osv)
- Effekt-malinger ?

Ideer til 2023-24

– tanker om at fremme ædelgranlusens fjender

Potteforsøg?

- Inficerede træer i potter
- Kontroltræer
- Hjelpekulturer også i potter, der er værter for predatorer på ædelgranlus

Registrering niveau af ædelgranlus – sammenhæng med hjelpekulturer ?
Hvilke arter indfinder sig?

Der skal nok tænkes mange tanker 😊

Registrering i blomsterkulturer

- Konstatning af predatorer – hvilke?

Mider ?

- Har p.t. ikke kunnet finde nogen i forsøget på Kirstineberg
- Afventer resultater fra SNP-analyser på ngr,
- IDE: SNP analyser på midefri træer i hårdt ramte kulturer?
- Demorækker ?

AP3 Optimeret fremavl

Formålet er, at sikre danske juletræsdyrkere adgang til:

- resistent frø/klonmateriale
- højere udbytte.

Frømateriale vil kunne bruges til både konventionel og økologisk produktion.

AP3 Optimeret fremavl

Milepæl 1)

- Liste med resistente kloner (fra vævskultur), der udbydes til kommerciel anvendelse

Milepæl 2)

- Individuel strategi for optimering af de enkelte frøplantager
 - i dialog med ejer.

Milepæl 3)

- Nyanlæg resistente frøplantager, 2.generation / hybrid frøplantager ?

Arbejdspakker

3.1 Vurdering og udvikling af metoder til supplerende og kontrolleret bestøvning i storskala

Dette er nok lagt lidt til side – og i stedet erstattet af rækkevis høst,

samt andre driftstekniske tiltag – f.eks. gødskning

3.2 Optimeret fremavlsstrategi ud fra resultater i AP1 og AP2 til økologisk og konventionel produktion.

Dette vil blive emne for 2023-24. Baseres meget på opnåede resultater i AP1-AP2

Planer 2022+

- 2. generations plustræer – Ambrolauripuljen
- 2. generations plustræer – Tverstedpuljen
 - Fraugdegaard forsøg
 - Demoplanter Ry, Lundby, Johanssens planteskole FP1000 Lundby klonvise afkom
- Trimning eksisterende frøplantager
- **Top-grafting** (teknik til at forkorte tid til blomstring)
- Strategi videre forædling
- **Gødskning** – optimal frøproduktion
 - Erstatningsgødskning ? Hvad borfører vi med frøhøst 3-9 tons kogler/ha ?
 - Jord/nåleanalyser – biomasse fjernet?
 - Sammeligning af frø fra forskellige frøplantager
 - Litteratur sammenfatning

Top-grafting:

Koreagran som grundstamme = har altid kogler

Mål hurtig blomstring: halvering generationstid = større gevinster/tid, *normal blomstring 30-35 år*



Biomasse af frøhøst – i frøplantager

“Erstatningsgødskning”

Frøplantager (Tversted-puljen)

1. Mosemarken 2. Dramstrup 3. Lundbygaard-1 4. Lundbygaard-2

Koglemængde kg
= sække x kg/sæk

Antal sække

Vejning sække

Optælling kogler
udvalgte rækker

Næringsstof
profil årets
koglehøst

Frø i alt kg
+
kvalitet

Frøplantage
Kloner x rameter

Foto med snit pct.

Tørstof %
Næringsstoffer
Makro + mikro

Nåleanalyser
Jordprøver

Vejning enkelte kogler

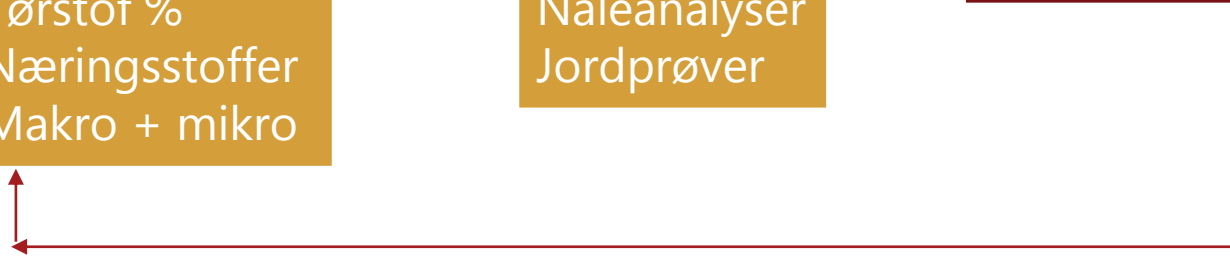


Foto 15. september

