



Brug af genetiske ressourcer til at reducere kemi i juletræsdyrkingen

Revideret foredrag 6. maj 2019
Oprindeligt 2012 – temadag om
planteforædlings potentialer

Af
Seniorforsker ph.d.
Ulrik Bräuner Nielsen,
Skov & Landskab, KU-LIFE
IGN

Overblik

- Case 1: Andre arter
- Case 2: Nordmannsgran
 - Udvalg af luse resistente/tolerante individer
- Case 2a: Bornmüllergran
 - Mere luseresistent og højt udbytte ?
- Case 3: Nobilis
 - Forbedring af kvalitet
- Case 4: Rødgran
- Forædling

Et kvalitetsjuletræ !

Forbrugeren:

- Flot udseende = symmetrisk vækst
- God nålefasthed efter høst
- "Et naturprodukt"

Producenten:

- Dyrkningsikkerhed
= klimatilpasning + resistens
- Lønsomhed = Højt og stabilt udbytte/værdi

Miljøet: **+Økologiske regelsæt**

- Reduceret behov for pesticider og gødning
- Mindre spild = højere udbytte procent



Historie

- Ingen hjemmehørende Picea/Abies
- Lang tradition for at plante eksoter
- Erfaring – "try & error"
- Planteskoleerfaringer – hærdighed, vækst mv.
- Forskning – systematiske afprøvninger
- Forædling – udvalg af de bedste enkelttræer

Case 1: Træarter

Picea

- Rødgran
- Blågran
- Omorika
- Hvidgran

Pinus

- Bjergfyr
- Østrisk fyr

Abies

- Nordmannsgran / Bornmüllergran
- Nobilis
- Abies lasiocarpa
- A. magnifica var. Shastensis "Shastagran"
-
- Abies amabilis
- Abies balsamea + A. fraseri
- A. concolor + Abies homolepis

Traditionel 'tænkning' etagerede træer – eller stærkt formhuggede

Juletræs arter – der klarede "erfaringsfilteret"

Nordmannsgran
(Abies nordmanniana)



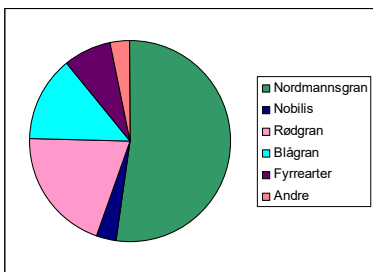
Rødgran
(picea abies)



Blågran
(picea pungens)



Det europæiske juletræsmarked:
~ 65 mio. træer kommercielt handlede



Stigende markedsandele: Nordmannsgran + andre *Abies* arter

Case 2: Nordmannsgran
Største problem for økologisk dyrkning

Alm. ædelgranlus

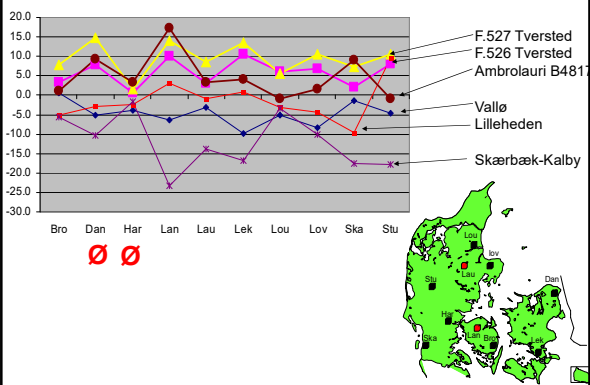
og konventionel



Foto: H.P. Ravn

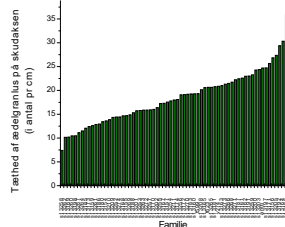
- Ukrudt
- Vækstregulering
- Gødskning

A % : Bedst hvor ?



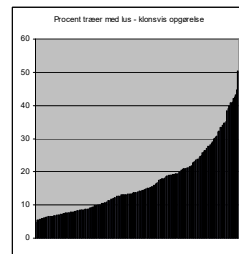
Genetisk variation

Afkomsforsøg
72 familier: lus stk./cm



Nielsen et al. 2002

Frøplantage
180 kloner (podet): % træer med lus



Nielsen, upubl.

Neonectria – lus frøplantager

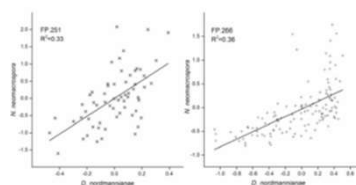


Fig 4 Correlation between clonal breeding values for the susceptibility to *N. neonectriae* and *D. nordmanniana* at FP.251 and FP.266.

Xu et al 2018

Neonectria – lus smitteforsøg

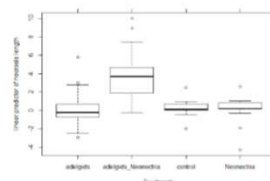


Fig 6 Effects of different treatments on the length of necrosis caused by *N. neonectriae* infection. Treatments are adeq (infestation with *D. nordmanniana* alone), adeq+neonectria (infestation with *D. nordmanniana* first and then infested with *N. neonectriae*), Neonectria (infestation with *N. neonectriae* alone) and control. The centre bars of the box plots represent the median; the upper and lower ends of the boxes represent the upper and lower quartile; the upper and lower line outside the box represent the upper and lower whisker; circles represent outliers and different lower case letters above the box plots indicate significant ($P < 0.05$) differences between the means of necrosis length at different treatments, based on ANOVA and Tukey's HSD test.

Xu et al 2018

Case 2a: Bornmüllergran

- Tidligt udspring (importør)
- Godt udbytte
- Mere opret grenvinkel end nordmannsgran
- Mere luseresistent ?
- Færre "røde nåle" CSNN
- Morten Sune Nielsen, Bacheloropgave
- Frihedsløst – forsøg nordmannsgran
- Frøplantage sammenligning
- Interessant dansk materiale
 - FP267 Kongssøre frøplantagen
 - Udvalgt 80 plustræer for juletræskvalitet og sendt udspring
 - Med i to afprøvninger

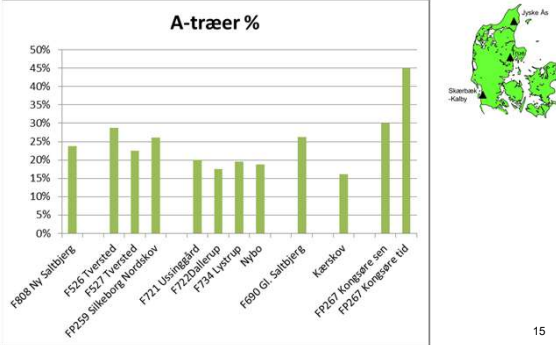


BORNMÜLLERIANA VISER POTENTIALE som alternativ til nordmannsgran

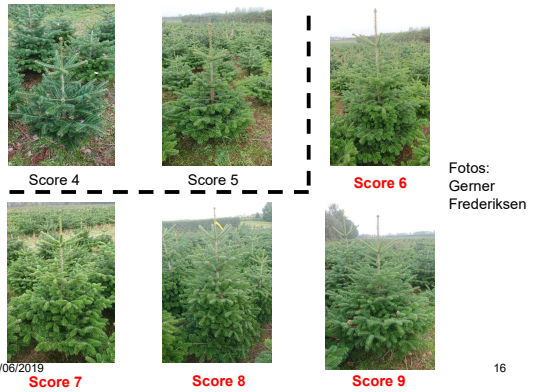
Nordmannsgran er et meget udbredt træ, som har været udsat for flere sygdomme og skadedyr. Et alternativ er måske den mindre sårlige og mere luseresistente Bornmülleriana, som er et kryds mellem nordmannsgran og en anden art af gran. Denne rapport beskriver Bornmüllerianas egenskaber og muligheder som alternativ til nordmannsgran.

Nåledrys 102, 2017

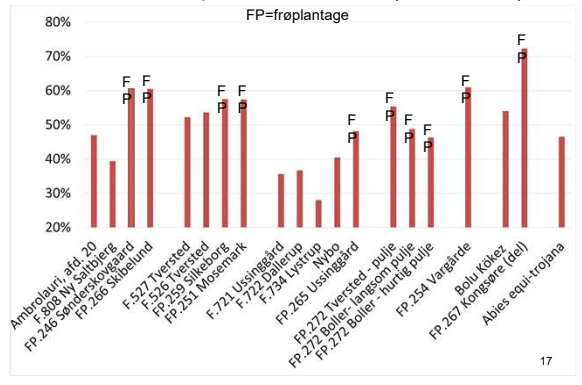
Juletræer i % - efter 7 sæsoner (frøhøst 2006) Skærbæk-Kalby og Jyske Ås



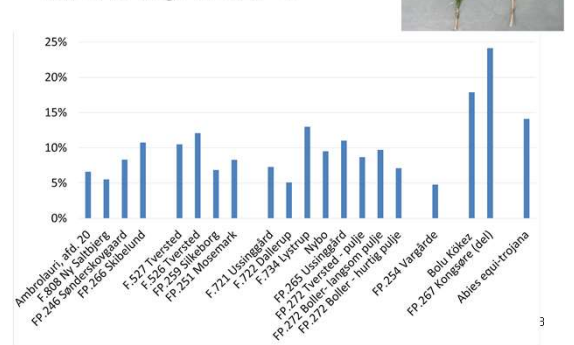
Juletræsbedømmelse score 1-9:



Juletræer – procent A-træer (score >=6)



Risiko for nåletab efter høst primo november 2018 - tørret 10 dage ved 20 ° C



I. Artificial infestation trial

- 63 o.p. families – 2100 plants
- 5 provenances
- RCB 7 blocks
- 4 plants per family per block
- evaluated 1st and 2nd year after infestation

Infestation procedure



Tying twig to each tree

Nielsen, Thomsen & Roulund, For. Ecol. Manage 2002

Damage seen

Dreyfusia nordmanniana

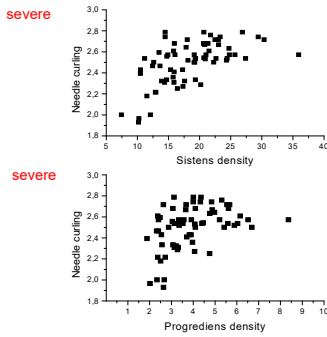


Traits measured:

- Adelgids
 - Number per cm
- Needle curling
 - Score 1 to 5 (none to severe)



Tolerance – family means 2y



Nielsen, Thomsen & Roulund, For. Ecol. Manage 2002

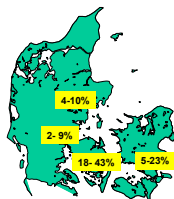
Case 3: Nobilis

- Få problemer med insekter
- Mindre behov for gødskning
- Formidabel nålefasthed efter høst
- Velduftende og smuk blå farve
- Etableret i markedet – efterspurgt !
- Potentielt højværdiprodukt



Nobilis

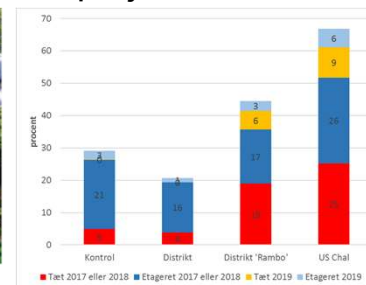
- Moderat til ringe juletræsudbytte
- Ustabil form og symmetri
- MEN genetisk variation
- Udvælgelse af bedre genotyper vha. markører i samspil med forbedret driftsteknik



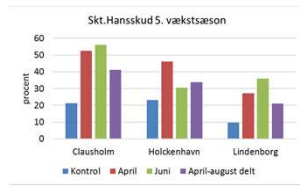
GUDP nobilis projekt 2013-2018



Nåledrys 107, 2019



Gødskning nobilis



Kun nødvendigt på særligt magre jorder

Case 4: Rødgran speciale fra 2011



Der har vist sig at være signifikant plustræeffekt for alle tre egenskaber der er blevet analyseret i rapporten. Det gjaldt især plustræeffekten for juletræsscore og efter-høst kvalitet ($p < 0.0001$). Ved den samlede analyse af højdevækst og juletræsscore var der signifikant vekselvirkning mellem de fire forslag, vekselvirkningen var tydeligst for højdevæksten. Andelen af varians forårsaget af vekselvirkningen var 8 % og 2,7 % for henholdsvis højdevækst og juletræsscore.

Efter-høst kvalitet er en af de vigtigste egenskaber at forædle for rødgran juletræer. Opførelsen behandlet i denne rapport har vist for alform er signifikante for forskellige efter-høst kvalitet og at der er stor forskel i værdien for de højst rangerede i forhold til de lavest rangerede, samt at familie heritabiliteten er høj. Der er derfor meget at vinde ved en genetisk tynding i FP248 for denne egenskab.

Christian Bjergager 2011. Speciale fra KU

Selektion rødgran plustræer

Tabell 35 Oversigt over respons ved selektion af 1 – 25 ud af 75 plustræer (bliver) med hensyn til efter-høst kvalitet, juletræsscore og højdevækst.

n	Efter-høst kvalitet			Juletræsscore			Højdevækst		
	G	ΔG	%	G	ΔG	%	G	ΔG	%
1	2,51	0,50	83,5	1,16	5,46	26,9	2,88	18,72	18,2
2	2,32	0,69	77,0	1,07	5,37	24,8	2,66	18,50	16,8
3	2,18	0,83	72,4	1,00	5,30	23,4	2,50	18,34	15,8
4	2,07	0,94	68,8	0,95	5,25	22,2	2,37	18,21	15,0
5	1,98	1,03	65,8	0,91	5,21	21,2	2,27	18,11	14,3
6	1,90	1,11	63,2	0,88	5,18	20,4	2,18	18,02	13,7
7	1,84	1,17	61,0	0,85	5,15	19,7	2,10	17,94	13,3
8	1,77	1,24	58,8	0,82	5,12	19,0	2,03	17,87	12,8
9	1,72	1,29	57,0	0,79	5,09	18,4	1,96	17,80	12,4
10	1,66	1,35	55,2	0,77	5,07	17,8	1,90	17,74	12,0
15	1,44	1,57	48,0	0,66	4,96	15,5	1,65	17,49	10,4
20	1,27	1,74	42,3	0,59	4,89	13,6	1,46	17,30	9,2
25	1,13	1,88	37,4	0,52	4,82	12,1	1,29	17,13	8,1

Forædling

Gevinst = selection x variation x arvelighed

Vi har opbygget viden om f.eks. lus, der pt. slet ikke udnyttes

Ny viden ??

Gødningsforbrug / effektivitet

Arter / individ variation

FP267 Kongsøre – selection blandt 72 plustræer

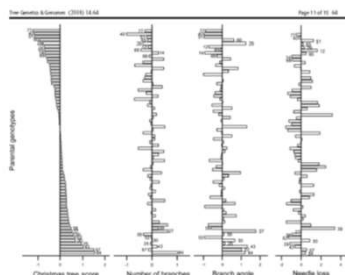
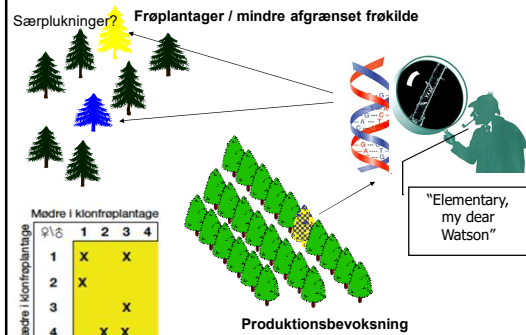


Fig. 2. Histogram of traits for 72 spruce trees including the Christmas tree score, number of branches, branch angle and needle loss. The x-axis shows the trait value and the y-axis shows the number of trees. The traits are: Christmas tree score, Number of branches, Branch angle and Needle loss.

Kvasi feltforsøg – DNA markører



Økologi

- Vi skal starte fra frø – jf. gældende regler
- Frøkilde/art/materiale vigtigere end nogensinde 😊
- 27+ års forædling og udvikling = mange værktøjer og stor viden. Nye vinkler/teknik?
- Potentiale – der kan være afgørende for succes

Nyt materiale til økologisk produktion

Muligheder og udfordringer

Status 2012

- Der er væsentlige arts- og individforskelle i resistens / tolerance, der kan udnyttes til økologisk produktion
- Markørværktøjers effektivitet er dokumenteret – behov for videreudvikling
- Fremavlsteknikker: frøplantager/ stiklinger/ vævskultur kan med fordel videreudvikles