



MORTEN SUNE LINDEGAARD NIELSEN



Til venstre en bornmülleriana med karakteristisk opret nålestilling og grenvinkel. Til højre en nordmannsgran med mere flad skudbygning og grenvinkel. I begge tilfælde er træerne fotograferet efter fem vækstsæsoner i en juletræskultur på Gissselfeld Kloster. Kulturen er ikke farvegødsket, bund- og formklippet. Der er dog vækstreguleret i femte vækstsæson.

BORNMÜLLERIANA VISER POTENTIAL som alternativ til nordmannsgran

Nordmannsgran er med betydelig margen den mest anvendte træart i dansk juletræsproduktion. Et alternativ er imidlertid den tyrkiske ædelgran *Abies bornmülleriana* (herefter blot bornmülleriana), der de seneste år har fået fornyet opmærksomhed blandt danske juletræsdyrkere. Senest har et afgangspjækt fra Skovskolen vurderet anvendelsen af bornmülleriana med henblik på økologisk juletræsproduktion. I det følgende præsenteres resultaterne herfra.

MORTEN SUNE LINDEGAARD NIELSEN, ULRIK BRÄUNER NIELSEN, JING XU & OLE KIM HANSEN, IGN, KØBENHAVNS UNIVERSITET

Bornmülleriana i forhold til nordmannsgran

Vækstbetingelserne for ædelgraner er generelt gode på danske breddegrader. Derfor er det i Danmark også muligt at anvende en række andre ædelgranarter end nordmannsgran i juletræsproduktionen. Dette sker dog kun i begrænset omfang og op mod 85 pct. af den totale danske juletræsproduktion vurderes at være baseret på nordmannsgran.

Sammenlignet med flere af de ædelgranarter, der potentielt kan bruges som alternativ til nordmannsgran i juletræspro-

duktionen – f.eks. *nobilis*, er fordelene ved bornmülleriana, at den i forbrugernes øjne umiddelbart forveksles med nordmannsgran. Morfologisk set adskiller bornmülleriana sig dog fra nordmannsgran ved at have mere oprette og lysere nåle, flere internodiegrene og mere opadstræbende kransgrene. Alt i alt kvaliteter som gør bornmülleriana til et slankt, tæt og knapt så mørkegrønt juletræ. På den negative side tæller en øget frostrisiko på frostudsatte arealer for direkte importerede bornmüllerianaprovenienser.

Hvorfor bornmülleriana frem for nordmannsgran?

Det er nærliggende at spørge, hvorfor en dansk juletræsproducent skulle give sig i kast med at dyrke bornmülleriana frem for nordmannsgran, når nu den almindelige forbruger har svært ved at se forskel?

Med afsæt i det omtalte afgangsprøveprojekt vil særligt tre argumenter kunne fremhæves som svar på ovenstående spørgsmål:

- Bornmülleriana evner at levere udbytteprocenter på linje med nordmannsgran og tilsvarende (eller højere) kvalitet.
- Forsøg indikerer, at bornmülleriana er mindre udsat for angreb af almindelig ædelgranlus end nordmannsgran.
- Bornmülleriana vil pga. sin tætte vækst udgøre et attraktivt produkt på flere af de store eksportmarkeder.

For afgangsprøvet var særligt spørgsmålet om bornmüllerianas mulige resistens overfor almindelig ædelgranlus interessant, idet bekæmpelse af lus ofte er blevet udpeget som et problem i økologisk juletræsproduktion.

Projektets resultater viser desuden, at bornmülleriana også i relation til konventionel juletræsproduktion rummer potentiale som alternativ til nordmannsgran.

Sammenligning af kvalitet og udbytte i bornmülleriana og nordmannsgran

Som en del af afgangsprøvet blev der i foråret 2017 indsamlet data i en kultur på Gissfeldt Kloster. Formålet med dataindsamlingen var at sammenligne bornmülleriana og nordmannsgran på parametrene kvalitet og udbytteprocent fire år fra anlæg.

Nogen vil nok stille spørgsmålstejn ved, hvor brugbar en vurdering af juletræskvalitet er, når den foretages efter fire vækstsæsoner. Forskningsresultater har vist, at data indsamlet omkring 4. vækstsæson giver et rimeligt billede af forskellige proveniensers potentielle vækst og heraf de relative forskelle i højde ved juletræshugst (Skúlason 2017). Vækstregulering udjævner imidlertid forskellene, og de registrerede juletræsudbytter er derfor kun direkte brugbare for salg af små træer, mens de vil være mere usikre, når endemålet er juletræer i højdeklassen 175-200 cm.



© OLE KIM HANSEN

Ph.d.-studerende Jing Xu ved siden af en af de scorede bornmülleriana i kulturen på Gissfeldt Kloster.



Dragone AZ 2 Tågesprøjter for juletræer

Tågesprøjter fra én af Europa's førende fabrikker i specialsprøjter:

Trailersprøjter fra 3.200 l - 5.500 l

Liftsprøjter fra 400 l - 1.200 l

Rækkevidde: Op til 60 m vandret og op til 35 m lodret

Pumpe med stor ydelse og tryk

Fås med drejbar flextud eller ståltud m.m. galvaniseret ramme



NYHED fra SKMAS,
gødningsspreder til
juletræer, spreder til
en eller begge sider, fås
som 1100L 1900L 2700L
Kan leveres med kran.



Dragone Klippere
og Knusere, et
stærkt produkt,
som bruges i
skoven og til
naturpleje,
Ring for
demo eller
tilbud.

Ring for yderligere information tlf. 74 75 12 05

Skærbæk Maskinforretning

v/Bent Sørensen · Aabenraavej 17 · 6780 Skærbæk · Tlf. 74 75 12 05 · Fax 74 75 05 55

www.skmas.dk · info@skmas.dk

CVR-nr. 1573 7905 · Bank: Sydbank · Reg. 7971 konto nr. 200191-0

I kulturen på Gisselfeld Kloster er der to separate bede med henholdsvis bornmülleriana (Kongsøre FP.267) og nordmannsgran (Sønderskovgård FP.246).

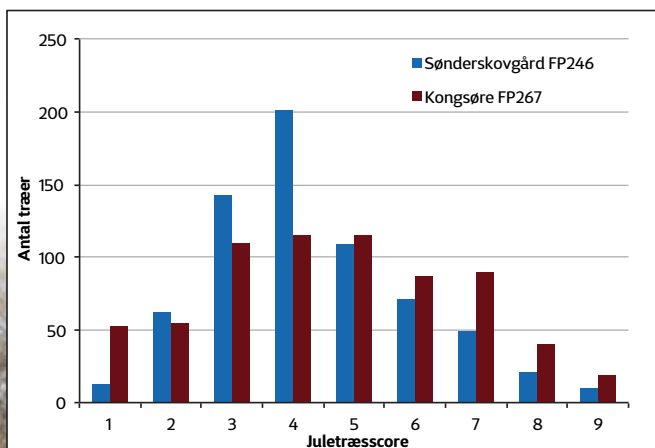
Kongsøre FP.267 er en klonfrøplantage anlagt i 1995 som et samarbejde mellem Naturstyrelsen og Frijsenborg Planteskole. Plantagen er baseret på dansk afkom af den tyrkiske bornmüllerianaproveniensen Bolu Kökez. Anlægget af plantagen er tidligere omtalt i Nåledrys nr. 59. For nordmannsgranproveniensen Sønderskovgård FP.246 består modertræsbevoksningerne af podede plustræer med oprindelse i Ny Saltbjerg F.808 og Tveden F.824.

Data til vurdering af kvalitet og udbytteprocenter blev indsamlet i de to separate bede i kulturen på Gisselfeld Kloster. Der blev i alt bedømt juletræskvalitet for 1.400 træer – 700 af hver proveniens. I praksis blev der scoret juletræskvalitet på en skala fra 1-9, hvor 9-8-7 svarer til prima, 6-5-4 svarer til standard og 3-2-1 svarer til ikke-salgbar.

For registreringerne gælder, at andelen af A-træer sættes lig med de træer, der som minimum har fået scoren 6. Juletræs-scoringen tog udgangspunkt i det europæiske sorteringsreglement og blev indledningsvis kalibreret med konsulent ved Danske Juletræer Kenneth Klausen.

Ud fra de tildelte juletræsscorer er der beregnet udbytteprocenter – dvs. andelen af træer med scoren 4-9. Beregningen viser, at de to provenienser med henholdsvis 65,9 pct. for sønderskovgårdmaterialet og 66,6 pct. for kongsørematerialet ligger tæt med hensyn til frekvensen af salgbar træer.

I forhold til prima- og standardandelen ses det imidlertid, at kongsørematerialet ligger ca. 9 procentpoint over sønderskovgårdmaterialet i andel prima og tilsvarende ca. 9 procentpoint lavere i andel standard.



Kulturen på Gisselfeld Kloster. Arealerne med bornmüllerianaproveniensen Kongsøre FP.267 og nordmannsgranproveniensen Sønderskovgård FP.246 afgrænses af de røde linjer. De blå linjer indikerer spor.
Kilde: Skovtræforædlingens Slægtskabsdatabase.

Som det fremgår af figuren, har sønderskovgårdmaterialet ydermere en væsentlig større andel standardtræer med juletræsscoren 4, mens kongsørematerialet har en lidt større andel med score 6. Samlet set betyder det, at kongsørematerialet ligger mere end 12 procentpoint over sønderskovgårdmaterialet i andel A-træer.

Da træerne fra de to provenienser står i hver sin blok, kan vækstbetingelserne muligvis have haft indflydelse på træernes kvalitetsmæssige fordeling. Derfor kan der ikke laves en korrekt statistisk analyse. Var der tale om forsøgsdata, hvor træerne fra hver proveniens var plantet tilfældigt mellem hinanden, ville de registrerede fordelinger være statistisk signifikant forskellige mellem de to arter – dette skal tages med forbehold.

Ud fra de indsamlede data tegner der sig dog et billede af, at afkom fra Kongsøre FP.267 som minimum er i stand til at måle sig kvalitetsmæssigt med den danske nordmannsgranproveniensen Sønderskovgård FP.246.

Figuren viser fordeling af juletræsscorer i sønderskovgård- og kongsørematerialet. Der er scoret juletræskvalitet på en skala fra 1-9, hvor 9-8-7 svarer til prima, 6-5-4 svarer til standard og 3-2-1 svarer til ikke-salgbar. For begge provenienser kunne der efter 4. vækstsæson registreres en planteafgang på ca. 3 pct. Der blev scoret på 1400 træer i alt.



Færre problemer med almindelig ædelgranlus i bornmülleriana

Kendere af bornmülleriana anser træarten for at være mindre udsat for angreb af almindelig ædelgranlus end nordmannsgran. Tidligere har et smitteforsøg, hvor juletræsplanter umiddelbart efter udplantningen blev påsat kviste med almindelig ædelgranlus, også antydnet, at der faktisk er noget om snakken. Resultater fra forsøget er delvist omtalt i Nåledrys nr. 34. I løbet af smitteforsøgets første år blev der registreret betydende forskel i procentdel angrebne træer i henholdsvis nordmannsgran og bornmülleriana. Ved en opgørelse efter ti år var tendensen fortsat tydelig og endda forstærket (Nielsen 2012).

Almindelig ædelgranlus i nabotræer af bornmülleriana og nordmannsgran

Også spørgsmålet om bornmüllerianas modstandsdygtighed overfor almindelig ædelgranlus blev behandlet i afgangprojektet.

I perioden fra april til juni 2017 blev der gjort observationer i en juletræskultur ved Vellerup på Sjælland. Kulturen, der tilhører Johan Wedel Nielsen (se artikel side 4), er drevet ved løbende indplantning, og i et bed står et mindre antal bornmülleriana (Bolu Kökez) og nordmannsgran (Ambrolauri) tilbage som overstandere for nyplantede nordmannsgraner. Overstanderne var ujævnt fordelt, og de gamle rækker kunne ikke entydigt erkendes, hvorfor der herskede usikkerhed om enkeltræernes artsmæssige tilhørsforhold. Kulturen havde frem til 2017 ikke været sprøjtet mod lus, og der var ved observationernes start tydelig tilstedeværelse af ædelgranlus i overstanderne.

Observationerne omfattede 41 overstandere. For disse blev der

indledningsvist registreret overvintrende lus og nålekrøning. Gennem maj og frem til begyndelsen af juni blev der med syv dages intervaller registreret udspring og nye angreb af almindelig ædelgranlus.

Desuden blev der udtaget nåle til DNA-analyse og lavet morfologiske registreringer (nålestilling, grenvinkel, vokslag på nåleryg og omfang af harpiks på knopper). Begge typer af data blev indsamlet med henblik på artsbestemmelse af hvert af de 41 træer.

På baggrund af DNA-analyserne og den morfologiske artsbestemmelse, som i det store og hele var sammenfaldende, kunne det sandsynliggøres, at 13 af de 41 overstandere i kulturen var nordmannsgran, mens 28 var bornmülleriana.

Ved at sammenholde fordelingen af bornmülleriana og nordmannsgran med registreringerne af almindelig ædelgranlus, var det bemærkelsesværdigt, at 100 pct. af træerne identificeret som nordmannsgran var angrebet af almindelig ædelgranlus. Mindst lige så bemærkelsesværdigt var det dog, at ingen af de 28 træer identificeret som bornmülleriana viste tegn på at være eller tidligere have været angrebet af ædelgranlus.

På trods af at man skal være varsom med at generalisere ud fra sådanne observationer, underbygger feltstudiet i høj grad tesen om, at bornmülleriana er mindre tilbøjelig til at blive angrebet af almindelig ædelgranlus.

En teori om, hvorfor bornmülleriana er mindre udsat for angreb af ædelgranlus, er, at de direkte importerede bornmülleriana-provenienser pga. deres tidlige udspring er mindre attraktive



FORSTPLANT
Leverandør af kvalitetsplanter

Vælg dine planter fra det bredeste sortiment til juletræer og pyntegrønt. Naturligvis til konkurrencedygtige priser.

T 2014 1869 · T 2140 3021
forstplant@forstplant.dk
www.forstplant.dk





© MORTEN SUNE LINDEGAARD NIELSEN



Kontakt mellem et tydeligt angrebet og et tilsyneladende ikke angrebet træ i kulturen ved Vellerup på Sjælland.

for ædelgranlusene – eller at de simpelthen undgår lusene, der først er aktive senere. Ud fra registreringerne af udspring var det dog ikke muligt at finde nogen sammenhæng mellem tidligere udspringstidspunkt og reduceret angrebsintensitet i hverken bornmülleriana eller nordmannsgran. Andre teorier går på, at sammensætningen af kemiske indholdsstoffer i nålene – eksempelvis de såkaldte fenolforbindelser, gør bornmülleriana mindre attraktiv for almindelig ædelgranlus.

Økologisk juletræsproduktion med bornmülleriana

Almindelig ædelgranlus er det mest betydende skadedyr i nordmannsgranbaseret juletræsproduktion. Derfor er det naturligvis også et interessant aspekt ved bornmülleriana, at den udviser en markant modstandsdygtighed overfor lusen. Et mindsket behov for bekæmpelse af ædelgranlus vil medføre en reduktion i insekticidforbruget og dermed øge både den økonomiske og økologiske bæredygtighed i produktionen. I forlængelse heraf falder det naturligt at overveje anvendelsen af bornmülleriana i økologisk juletræsproduktion. Så vidt vides er der til dato ikke produceret autoriserede økologiske juletræer af bornmüllerianaprovenienser i Danmark. De første autoriserede økologiske juletræsplanter fra frø af en bornmüllerianaproveniens er imidlertid under produktion ved Bols Forstplanteskole.

Bornmülleriana anses generelt for at være ganske vækstkraftig og har på den baggrund tidligere især været anbefalet på



Såbed med afkom fra Kongsøre FP.267 i økologisk produktion ved Bols Forstplanteskole. ▶

lette jordtyper (Leisgaard & Ditlevsen 2007). Spørgsmålet om, hvor effektivt det er muligt at vækstregulere bornmülleriana, er endnu forskningsmæssigt underbelyst, og vækstkraften må altså betragtes som en mulig begrænsende faktor for den bredere anvendelse af bornmülleriana i dansk juletræsproduktion. Ligeledes må risiko for frostskafer på frostudsatte lokaliteter betragtes som en mulig begrænsende faktor for direkte importerede bornmüllerianaprovenienser. For den danske bornmüllerianaproveniensen Kongsøre FP.267 synes frostfølsomhed imidlertid at udgøre et mindre problem som følge af proveniensens tendens til senere udspring (Nielsen 2017).

Sammenfatning

De tidlige målinger i de to plantninger på Gisselfeld Kloster og observationerne af almindelig ædelgranlus fra kulturen ved Vellerup viser, at der på trods af de to træarters nære slægtskab kan være interessante forskelle mellem nordmannsgran og bornmülleriana. Først og fremmest er det bemærkelsesværdigt, at bornmülleriana tilsyneladende er markant mindre tilbøjelig til at blive angrebet af almindelig ædelgranlus. Ligeledes må bornmüllerianas kvalitetsmæssige formåen anses som interessant, om end de her i artiklen fremlagte resultater som nævnt har deres begrænsninger. Igangværende proveniensforsøg, hvor også afkom fra Kongsøre FP.267 indgår, vil udbygge vores viden om bornmüllerianas vækst og generelle egnethed i forhold til juletræsproduktion. Ligeledes vil et forskningsprojekt, hvor der beregnes avlsværdier på baggrund af DNA-kortlægning af modertræerne i Kongsøre FP.267, også udbygge vores muligheder for at optimere anvendelse af bornmülleriana i juletræsproduktionen.

Tak til Gisselfeld Kloster og Vallø Stift for at lægge arealer til samt til Lars Nørgaard Hansen og Carsten Tom Nørgaard for hjælp med målearbejdet. Desuden skal også Johan Wedel Nielsen og Kenneth Klausen have tak for deres bidrag.

Litteratur

Leisgaard; Torben & Ditlevsen; Bjerne (2007): *Abies bornmülleriana – et supplement til nordmannsgran særligt til produktion af små træer*. PS Nåledrys # 59. Danske Juletræer træer og grønt, Birkerød.

Nielsen; Ulrik Braüner, Kirkeby-Thomsen; Arne & Roulund; Hans (2000): *Nordmannsgran – genetisk variation i resistens mod ædelgranlus*. PS Nåledrys # 34. Danske Juletræer træer og grønt, Birkerød.

Nielsen; Ulrik Braüner (2012): *Aphid resistance in nordmann fir*. AdapCAR Meeting in Riga 3–5 October 2012: Genetic aspects of adaption and mitigation: Forest Health, Wood Quality and Biomass production. [PowerPoint]. IGN, Københavns Universitet.

Nielsen; Ulrik Braüner (2017): *Nye danske nordmannsgran frøplantager*. Danske Juletræers temadage 2017 [PowerPoint]. IGN, Københavns Universitet.

Skúlason; Brynjar (2017): *Provenance variation in Christmas tree characteristics in subalpine fir (Abies lasiocarpa) planted in Denmark and Iceland*. In: Provenance variation in subalpine fir grown as an exotic tree species in Denmark and Iceland. Ph.d. projekt, Københavns Universitet. 