

Nobilis plustræforsøg på Langesø

- opgørelse efter 5 vækstsæsoner

Af skovteknikerelev Anders Suurballe og
forstkandidat Ulrik Bräuner Nielsen, Forskningscentret for Skov & Landskab



Anders Suurballe,
Skovteknikerelev Hold 93,
Bildstrup Gods (2. dels praktikophold)
Langesø Skovbrug (3. dels praktikop-
hold)

Forskningscentret
for Skov & Landskab



Enkeltræafkommene viser større variati-
on end danske provenienser, hvilket
antyder, at der er basis for en betydelig
gevinst ved forædling på enkelttræni-
veau. Juletræegnethed og vigtige egen-
skaber tilknyttet kulturstarten vurderes.
Egentlige grøntegenskaber kan endnu
ikke vurderes, hvorfor forsøgene bør føl-
ges nøje i fremtiden.

I forbindelse med pyntegrøntsdemonstra-
tionen på Langesø 1992 samt hovedop-
gaven på skovteknikeruddannelsen blev
plustræforsøget på Langesø Skovbrug
opgjort.

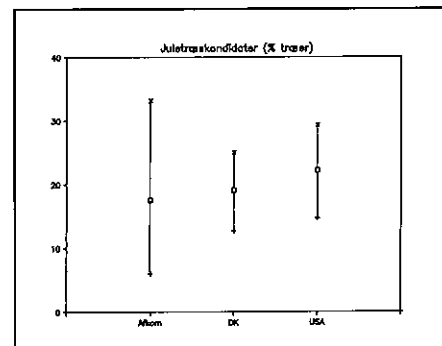
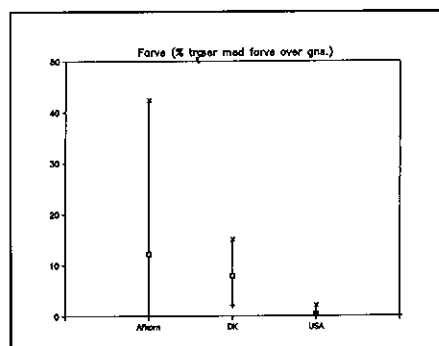
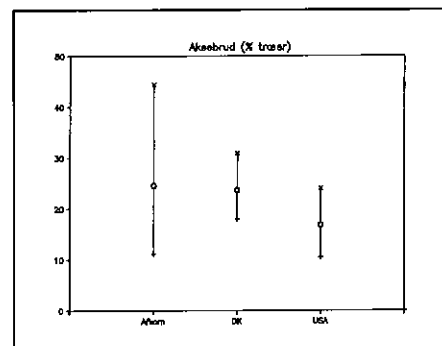
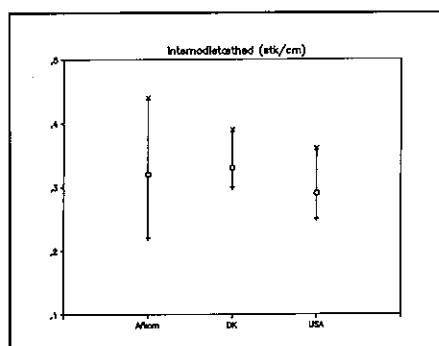
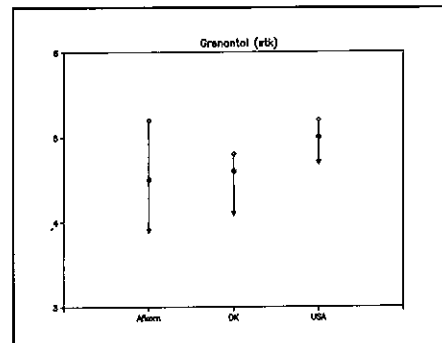
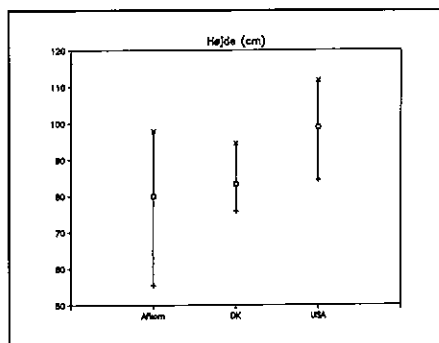
I denne artikel præsenteres hovedresulta-
terne af opgørelsen.

Plustræforsøget

Som et resultat af et samarbejde mellem
Pyntegrøntsektionen og Planteavlsstatio-
nen blev der i 1984 indsamlet frø efter fri
afblomstring fra 80 udvalgte nobilisplustræer på 15 distrikter.

Foruden disse plustræer blev der indsamlet handelsfrø fra 4 danske bevoksninger. Tre af disse bevoksninger indeholder nogle af de 80 udvalgte træer. Der er således mulighed for at få belyst niveauforskelle mellem enkelttræafkom og afkom fra den omgivende bevoksning.

For at konstatere om der, som formodet, var store forskelle mellem det danske- og amerikanske plantemateriale, hjemtog



Figur 1-6. Resultater for egenskaberne højde, antal grene i øverste grenkrans, internodiætæthed på 1991 skudet, aksebrud, farve og juletræer. For hver egenskab er resultater angivet for plustræafkom, danske provenienser og provenienser importeret fra USA. Ovenstående er alle beskrevet ved dels en gennemsnitlig værdi, dels værdier for bedste og dårligste afkom/provenienser.

man desuden 6 amerikanske provenienser.

Planterne fra frømaterialen blev i foråret 1988 udplantet som 2/1 barrødplanter på 14 distrikter, hovedsageligt placeret på såkaldte østdanske lokaliteter med forholdsvis lette jorde.

Plustræforsøget er tidligere beskrevet i PS nr. 8/88 og 13/91

Med 40 danske enkelttræafkom, 4 danske og 6 amerikanske provenienser er plustræforsøget på Langesø det største af forsøgene på de ialt 14 forsøgsdistrikter.

Foretagne målinger

Registreringen blev udført i perioden d. 11/8 - 25/8 1992. Følgende parametre blev målt på alle 4800 træer, der er fordelt på 50 x 4 parceller:

- * Vækstparametre.
 - Totalhøjde af træ.
 - Topskudslængde (vækst 1992).
 - Længden af gamle topskud (vækst 1991).
 - Antal grene i øverste grenkrans.
- * Aksebrudsparametre.
 - Almindelig tvege.

- Sct. Hansskudstvege.
- Sidegren overtagelse.
- * Vækstsæsonen 92.
- Endeknopdød.
- Topknopdød.
- Sct. Hansskud i øverste grenkrans.
- Almindelig tvege.
- Sct. Hansskudstvege.
- * Juletræværdi.

På halvdelen af træerne i forsøget (12 stk. pr. parcel) registreredes egenskaberne:

- * Farve.
- * Internodier på stammen.

Alle data blev indtastet i database og herefter statistisk behandlet af Ulrik Bräuner Nielsen fra FSL.

I det følgende redegøres for de egenskaber, der vurderes som de vigtigste mht. pyntegrøntproduktion.

Resultater fra Langesø

Enkeltræafkommenes, danske- og amerikanske proveniensers gennemsnit for egenskaben over hele forsøget, samt spredningen i de respektive grupper er afbildet i figur 1 - 6.

Højde

Gennemsnittet for enkeltræafkommene var 79,9 cm, med min. 55,5 cm og max. 97,7 cm (se fig. 1). Højeste afkom lå således 22 % højere end gennemsnittet, mens laveste afkom lå 30 % under. Der er statistisk sikker forskel enkeltræafkommene imellem.

Gennemsnittet af de danske proveniensers afkom lå på 83,4 cm mod de amerikanske på 98,9 cm. Forskellen var statistisk sikker.

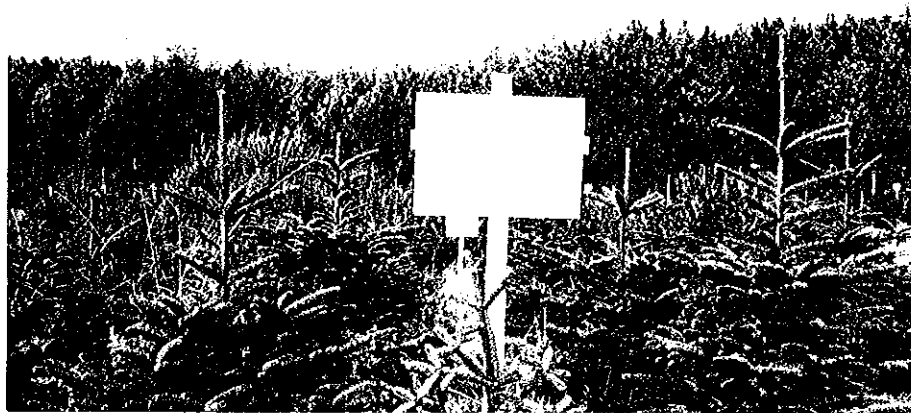
De amerikanske proveniensers ry for at være hurtigt voksende er til fulde opfyldt. Gennemsnittet for de amerikanske provenienser var således højere end det bedste danske enkeltræafkom.

Træerne har haft gode vækstvilkår, og formodes ikke at være sat tilbage i væsentlig grad af frostskafer.

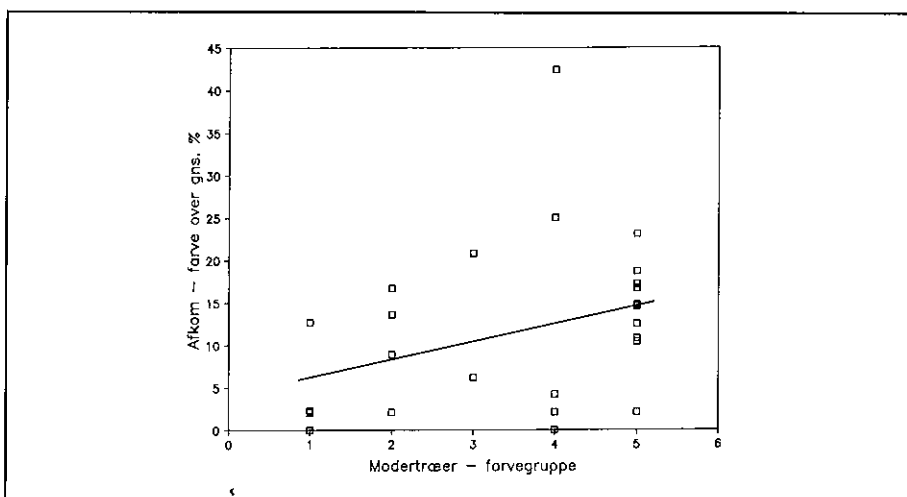
Grental (øverste grenkrans)

Af figur 2 ses, at gennemsnitsantallet for grene i øverste grenkrans var 4,5 for enkeltræafkommene mod henholdsvis 4,6 og 5,0 for de danske og amerikanske provenienser. Statistisk set er forskellene mellem enkeltræafkom, danske provenienser og de amerikanske provenienser sikker.

Det kan måske undre, at de amerikanske provenienser lå 0,5 gren over det danske materiale. Der var dog stor variation i grenantallet mellem de danske enkeltræafkom, og det bør bemærkes, at de bedste danske afkom var fuldt på højde med de bedste amerikanske provenienser.



Figur 7. Gren fra modertræ ved siden af sit afkom. Foto A.Suurballe.



Figur 8. Sammenhæng mellem farven på modertræernes grene (farvegruppe), og farven på afkommene (% træer med farvescore over gns.). Endvidere er den gennemsnitlige sammenhæng beskrevet med en ret linie.

Internodietæthed

Antallet af internodier blev optalt på stammens længdevækst for sæsonen 91. Tætheden er betydende ved juletræbedømmelsen og kan umiddelbart være af direkte betydning for klippemængden, når der skal klippes skørt. Til gengæld er det usikkert, om evnen til at danne internodier efter f.eks. klipping er sammenhængende med det oprindelige antal internodier.

Da juletræets tæthed er væsentlig, er det ikke så vigtigt at vide, hvor mange internodier der er på træet, men derimod hvor mange der findes pr. cm stamme (internodietætheden). Denne værdi er afbildet i figur 3.

Af figuren ses, at det dårligste danske enkeltræafkom havde en gennemsnitlig internodietæthed på 0,22 stk./cm, mens

det bedste afkom lå med en værdi på 0,44 stk./cm. Internodietætheden var 0,29 for de amerikanske mod henholdsvis 0,32 og 0,33 for enkeltræafkom og de danske provenienser, hvilket stort set er samme niveau.

Aksebrud

Begrebet aksebrud indeholder alle slags "skafer", som har forårsaget brud på stammens gennemgående akse.

Aksebrudforekomst for enkeltræafkommene lå mellem 11,2 % og 44,4 %, med et gennemsnit på 24,6 %, se figur 4.

Det bedste afkom lå således hele 13 %-point under gennemsnittet, mens dårligste afkom lå 20 %-point over. Denne store forskel kunne indikere, at der kan findes plustræer med god tendens til ubrudt akse.

| | Højde | Gren- antal | Inter- nodier | Jule- træer | Farve | Aske- brud | Tveger | Top- døde | Gren- døde |
|---------------------|-------|----------------|------------------|----------------|-------|---------------|--------|--------------|---------------|
| Højde (cm) | 1 | 0,30* | 0,31 | 0,58* | -0,12 | -0,32* | 0,15 | -0,33* | -0,28 |
| Grenantal (stk) | | 1 | 0,44* | 0,26 | -0,09 | -0,17 | -0,17 | 0,16 | 0,00 |
| Internodier (stk) | | | 1 | 0,36 | -0,24 | -0,15 | -0,25 | -0,17 | -0,12 |
| Juletræer (%) | | | | 1 | -0,17 | -0,43 | 0,07 | -0,47* | -0,39* |
| Farve (% over gns.) | | | | | 1 | -0,08 | 0,12 | 0,30* | -0,11 |
| Askebrud (%) | | | | | | 1 | -0,01 | 0,37 | 0,42 |
| Tveger (%) | | | | | | | 1 | -0,09 | -0,10 |
| Topdødelighed (%) | | | | | | | | 1 | 0,31 |
| Grendødelighed (%) | | | | | | | | | 1 |

Tabel 1. Oversigt over sammenhæng (korrelationer) mellem egenskaber baseret på de observerede værdier. * angiver signifikans på 5% niveau.

| | Enkeltræafkom | | | | | | | Bevoksnings- afkom |
|---------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|
| | 69 | 70 | 71 | 73 | 74 | 75 | GNS | |
| Højde (cm) | 72,9 | 85,3 | 74,1 | 74,5 | 91,3 | 79,7 | 79,6 | 94,5 |
| Grenantal (stk) | 4,3 | 4,7 | 4,6 | 3,9 | 4,5 | 4,3 | 4,4 | 4,6 |
| Internodier (stk) | 5,2 | 10,3 | 7,5 | 6,0 | 6,8 | 7,1 | 7,2 | 8,4 |
| Juletræer (%) | 15 | 26 | 19 | 13 | 30 | 18 | 20 | 23 |
| Farve (% over gns.) | 9 | 0 | 4 | 9 | 21 | 13 | 9 | 8 |
| Askebrud (%) | 28 | 23 | 28 | 36 | 23 | 23 | 27 | 26 |
| Tveger (%) | 8 | 4 | 6 | 9 | 9 | 6 | 7 | 9 |
| Topdødelighed (%) | 8 | 2 | 5 | 3 | 4 | 2 | 5 | 2 |
| Grendødelighed (%) | 5 | 8 | 9 | 14 | 5 | 7 | 8 | 8 |

Tabel 2. Proveniensen Ulborg Fejsø afd. 514 sammenlignet med seks enkelttræafkom fra samme bevoksning. Enkeltræafkommenes gennemsnit for de enkelte parametre er udregnet under GNS.

For de danske provenienser var middeltallet 23,7 % og spredningen noget mindre end afkommenes. De amerikanske proveniencers middeltal på 16,8 % var igen lavere end det danske materiale, men denne forskel mellem afkom og provenienser er ikke statistisk sikker.

Farve

Farvescoringen på det enkelte træ er sket efter en tredelt skala: Under gennemsnit, gennemsnitlig og over gennemsnit. Procentdelen af træer med farvescoring over gennemsnit ses i figur 5. Afkommenes farve spændte fra 0 til 42,4 % træer med farvescoring over gennemsnit. Gennemsnittet var 12,2 % (to af 40 afkom havde værdien 0).

De danske provenienser havde et gennemsnit på 7,9 %, mens de amerikanske's lå på 0,4 %. Kun én af de ameri-

kanske provenienser havde træer med en farvescoring over gennemsnit, og bekræfter dermed den alment antagne viden om de grønne amerikanere. Afkommenes store spredning i forhold til danske proveniencers spredning er virkelig markant og indikerer endda særdeles gode muligheder for forædling.

Juletræsandel

Juletræsandelen angiver den procentdel af træerne der, efter en subjektiv bedømmelse, er eller vil blive til juletræer. Værdierne fremgår af figur 6. Procentdelen af egnede juletræer var i gennemsnit 17,6 % for afkommene, spændende fra min. 6,0 % til max. 33,2 %. Der er statistiske sikre forskelle enkelttræafkomme imellem. De danske provenienser havde i gennemsnit 19 % juletrækandidater og de

amerikanske 22 %. Der var ingen statistisk sikre forskelle mellem provenienser.

Den store differentiering i materialets egnethed til juletræer er meget markant, og kan muligvis være påvirket af de seneste års milde klima, således at resultaterne er et udtryk for det enkelte afkoms evne til at producere juletræer under disse klimaforhold. Ved dyrkning i mere normale år og i år med klimaekstremer må det nok forventes at niveauet sænkes, måske endda væsentligt.

Sammenhæng mellem egenskaber

Tabel 1 gengiver udvalgte egenskabers sammenhæng (korrelation) for enkelttræafkom. De danske- og amerikanske bevoksningsafkom er ikke medtaget, da materialet er for spinkelt.

Det er - ikke uventet - fundet, at jo bedre højdevæksten er, desto færre aksebrud samt træer med topdød fandtes der.

Afkom med god højdevækst giver desuden mange juletræer, hvilket nok hænger sammen med, at det er et ungt materiale. En subjektiv bedømmelse af muligheden for at få et juletræ 5 år efter anlæg vil indebære en favorisering af det høje plantemateriale.

En høj juletræhyppighed hænger ikke uventet sammen med få aksebrud, og en lille top- og grendødelighed. Juletræhyppigheden er desuden svagt sammenhængende med antallet af internodier.

Grenantallet i øverste grenkrans er svagt sammenhængende med antallet af internodier samt højden.

Desuden kan der i materialet spores en tendens til sammenhæng mellem blåfarvning og antal træer med topdød.

Sammenfattende ses det, at høj juletræhyppighed er stærkt knyttet til afkom med få skader samt en frodig vækst, og at farven kun har sparsom sammenhæng med disse egenskaber.

Distriktssammenligninger

Jens Søgaard Jacobsen, Pyntegrøntsektionen, har opmålt 4 distrikters plustræforsøg: Broholm, Gudbjerg, Boller og Rye Nørskov, der alle er distrikter, som kan henregnes til *øst-danske* lokaliteter.

Der blev registreret for højde og antal grene i øverste grenkrans på 12 planter pr. parcel (50 % af plantematerialet).

Ved sammenligning med resultaterne fra Langesø fandtes ingen reelle tegn på vekselvirkning afkomme imellem, dvs. at f.eks. det højeste afkom på Langesø også er blandt de højeste andre steder. Afkommenes indbyrdes rangering indenfor de to målte egenskaber er altså nogenlunde den samme på alle 5 lokaliteter. Dette tyder på, at resultaterne for

de andre målte egenskaber i Langesø's plustræforsøg også er gældende på andre østdanske lokaliteter.

Moder-afkom sammenligninger for farve

I forbindelse med Pyntegrøntsektionens arrangement på Langesø d. 10/9 1992 medbragte de distrikter, der har modertræer, hvis afkom indgår i Langesø's plustræforsøg, en gren fra træet (se figur 7).

Farven var den egenskab der mest entydigt kunne vurderes på grenene.

Grenene blev fordelt i 5 grupper, der repræsenterede den adskillelse af farven, det var muligt at konstatere. Gruppe 1 repræsenterede således den mest grønne farve, gruppe 5 var den mest sølvblå farve.

Sammenhængen mellem farven på modertræernes grene og farven på afkommet fremgår af figur 8.

Der fandtes stærk tendens til sammenhæng mellem modertræernes farve og enkelttræafkommet farve, men også en stor spredning, der gør det vanskeligt entydigt at forudsige et afkoms formåen ud fra en kendt moderværdi.

Resultaterne antyder, at farven er genetisk bestemt, ligesom det gennemsnitlige niveau af plustræafkommet i figur 5 antyder, at plustræudvalget har haft en positiv effekt på afkommet formåen.

Forædlingsgevinst ved plustræudvalg

Ideen med de afklippede grene fra modertræerne, eksemplificeret i figur 7, var at lade de besøgende afgøre, om der kunne konstateres ligheder gren og afkom imellem, hvilket kunne anskuliggøre de besværligheder, der knytter sig til udvælgelse af plustræer. Den almene mening var, at det var uhyre svært at konstatere nogen lighed, når der ses bort fra farven som ovenfor beskrevet.

Hvis man i figurerne 1-4 og 6 (farvescoring undtaget) sammenligner de danske proveniensers gennemsnitstal for de enkelte egenskaber med afkommet gennemsnitstal, ses at enkelttræafkommet værdier for det meste er nogenlunde på niveau med provenienserne.

For at undersøge dette nøjere er bevoksningsafkom fra Ulborg Fejsø afd. 514, sammenlignet med seks enkelttræafkom fra samme bevoksning (afkom nr. 69, 70, 71, 73, 74 og 75). Ulborg Fejsø afkommet er udvalgt, fordi de repræsenterer det største samlede materiale fra samme bevoksning i Langesø's plustræforsøg. Afkommet scorede værdier fordelt på egenskaber fremgår af Tabel 2.

Af tabel 2 fremgår det, at enkelttræafkommet egenskaber stort set svarer til

proveniensen gennemsnit, dog med tendens at enkelttræafkommet har lavere værdier.

Dette indikerer, at der ikke er en gennemsnitlig effekt af plustræudvælgelsen i dette forsøg, på nuværende tidlige tidspunkt.

En række forhold skal dog tages i betragtning:

- * Plustræudvalget er sket på ældre træer for god klippegrøntkvalitet og en umiddelbar effekt på juletræegnethed - ungdomskarakter - er ikke at forvente.

- * Træerne til plustræforsøget er envidere blevet udvalgt af en lang række forskellige personer, hvilket gør, at der kan være forskelle i udvælgelsesproceduren, da nogle prioriterer farve højest, andre klippegrønt, nogle symmetri o.s.v.

- * En del egenskaber er det ikke muligt direkte at vurdere på plustræerne i skoven, f.eks. frostresistens, medens skader kan registreres i afkomsforløbene.

Det må dog forventes, at der sker en udspaltning i egenskaberne senere i forsøgenes levetid, og dette kunne udmærket ændre resultaterne til det bedre, når det bliver muligt at måle flere klippegrøntegenskaber.

Det er derfor meget vigtigt at opfølge de her foretagne målinger.

Hvis man istedet for at se på de generelle forbedringer, opnået ved plustræudvælgelsen i bevoksningen, ser på muligheder for at forædle på de enkelte plustræers afkom eller vælge gode modertræer på basis af forsøgene, er mulighederne straks anderledes gunstige.

Som det ses af figurerne 1 - 6, er spredningen for enkelttræafkommet langt større end for både de danske- og de amerikanske provenienser. Dvs. at der formentlig kan findes afkom fra den bedste ende til en videre forædling.

Undtages højdevækst, ses samme billede i Ulborg Fejsø materialet, se tabel 2. Ved at sammenligne enkelttræafkom nr. 70 med bevoksningens gennemsnit ses, at den i alle egenskaber, undtagen internodier og højde, ligger over dette. Plustræ nr. 70's afkom vil derfor være et oplagt emne at forædle videre på imodsetning til f.eks. afkom nr. 69.

Fremtiden

Forsøgsarealerne bliver fulgt af Pyntegrøntsektionens produktionskontrol, ligesom værtdistrikterne har forpligtet sig til at registrere de plejeforanstaltninger de iværksætter på arealerne. For at eliminere forskelle ved forskellige behandlinger er der udarbejdet en obligatorisk klippe- og tyndingsmodel for forsøgsare-

alerne.

På trods af det lidt nedslående indtryk af plustræernes gennemsnitlige formåen sammenlignet med selve provenienserne er der dog gode perspektiver i forsøgene. Plustræernes formåen må forventes at blive bedre efterhånden som det bliver klippeegenskaberne der ses på, og ikke blot unge karakterer som her beskrevet.

Envidere viser den registrerede store variation mellem enkelttræernes afkom, at der er særdeles gode muligheder for udvalg af særligt egnede modertræer på basis af resultaterne fra forsøgene. Ved udvalg blandt de bedste plustræer ud fra afkomsforsøgene kan der formentlig opnås gevinster, der ligger over det niveau de bedste provenienser kan præstere.

Den viden forsøgene kan bidrage med, er derfor uundværlig i den fremtidige forædling på enkelttræniveau. De bedste modertræer, der er afprøvet i PS plustræforsøgene, vil sammen med gode individer fra andre afprøvninger kunne podes op i klonfrøplantager og dermed give et væsentlig forbedret plantemateriale. Ligeledes vil forsøgene og frøplante-frøplantagen på Sønderkovgård (anlagt af Statsskovenes planteavlstation, hvor alle 80 afkom af plustræerne indgår) kunne tyndes på basis af forsøgsresultater, således at de bedste afkom bliver tilbage.

Den fremtidige styrke ligger i, at de plustræer der podes i klonfrøplantagerne allerede har vist, at de får et godt afkom. Tilsvarende vil de afkom, der anvendes til videre frøproduktion i frøplante-frøplantagen, være afprøvet på en række danske lokaliteter, hvor de har vist deres formåen.

Konklusion

Opgørelsen af forsøget har vist, at der generelt er en større afstand mellem top og bund inden for enkelttræafkommet end for bevoksningsafkommet. Dette viser, at der er basis for en forædlingsmæssig gevinst på enkelttræniveau.

Den foretagne opgørelse - efter 5 vækstsæsoner i skoven - omhandler hovedsageligt egenskaber tilknyttet kulturstarten og evnen til at producere juletræer.

Farven er p.t. den eneste af de karakterer, der er udvalgt for, og som samtidig kan vurderes i afkomsforsøgene. Der er fundet tendens til en gennemsnitlig gevinst ved selve plustræudvalget for denne egenskab.

Det er meget vigtigt at forsøgene følges i de kommende år, således at de egentlige mål for udvælgelsen - klippegrøntegenskaberne - kan vurderes i forsøgene.