



Skov & Landskab

Pyntegrøntserien
nr. 20 - 2003

Valg af danske nobilis provenienser til produktion af klippegrønt – Status for produktion af ungdomsgrene

Ulrik Bräuner Nielsen



Rapportens titel

Valg af danske nobilis provenienser til produktion af klippegrønt
– Status for produktion af ungdomsgrene

Forfatter

Ulrik Bräuner Nielsen

Udgiver

Skov & Landskab (FSL)

Serietitel, nr.

Pyntegrøntserien nr. 20-2003

Ansvarshavende redaktør

Niels Elers Koch

Dtp

Karin Kristensen

Bedes citeret

Ulrik Bräuner Nielsen (2003): Valg af danske nobilis provenienser til produktion af klippegrønt. -Status for produktion af ungdomsgrene. Pyntegrøntserien nr. 20, *Skov & Landskab*, Hørsholm, 2003. 58 s. ill.

ISBN

87-7903-160-9

ISSN

0907-0354

Tryk

Kandrups Bogtrykkeri, 2100 København Ø

Oplag

400 eks.

Pris

125 kr. inkl. moms

Forsidefotos

Ulrik Bräuner Nielsen

Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse

I salgs- eller reklameøjemed er eftertryk og citering af rapporten samt anvendelse af *Skov & Landskab's* navn kun tilladt efter skriftlig tilladelse.

Rapporten kan bestilles på

www.skovoglandskab.dk/publikationer

eller ved henvendelse til

Samfundslitteratur KVL-bogladen

Thorvaldsensvej 40

DK-1871 Frederiksberg C

Tlf. 3535 7622

Fax 3535 2790

E-mail sl@sl.cbs.dk

Forord

I denne rapport beskrives resultater for klippegrøntkvalitet og -produktion blandt danske nobilis provenienser. Arbejdet baseres på en forsøgsserie anlagt i 1987 med 29 provenienser på 4 lokaliteter. Serien er anlagt og siden varetaget af forskningsleder, lic. agro. Søren Flemming Madsen, der alt for tidligt afgik ved døden kort før jul 1999. Denne rapport var oprindeligt planlagt som et fælles arbejde mellem Søren Fl. Madsen og forfatteren.

Tilsyn med forsøgene og deres vedligehold er udført af skovfoged Hans Kristian Kroman, mens målearbejdet til undersøgelse af klippegrøntets kvalitet er udført af en gruppe studerende fra KVL under ledelse af Ulrik Bräuner Nielsen.

De anvendte målemetoder til vurdering af klippegrøntet blev fastlagt på basis af ideer fra et møde afholdt på Langesø sammen med skovrider Finn Jakobsen og skovfoged Torben Morth, Langesø Skovbrug, skovrider Keld Velling, Holckenhavn, Kaj Østergård, daværende FSL og daværende stud. silv. Ole K. Hansen.

Forsøgsværterne: Giesegård Gods, Langesø Gods, Frijsenborg Gods og Matstrup Gods skal alle have en særlig stor tak for deres store indsats ved klipning af forsøgene, hvor udbyttet opgøres særskilt for hver eneste parcel.

Rapporten er en naturlig fortsættelse af rapport nr. 14 i Pyntegrøntserien: »Juletræsproduktion med danske nobilisprovenienser« af Jøhnk et al. 2000. Der vil i nærværende rapport ofte være henvisninger til dette tidligere arbejde.

Læsevejledning

For læseren som ønsker et hurtigt overblik:

- Oversigten over afprøvede provenienser findes s. 14.
- Proveniensvise resultater gives i en oversigtstabel med udvalgte kvalitets-egenskaber, netto på rod pris, og klippeudbytte, s. 44.
- I kapitel 7 gives anbefalinger for valget af proveniens til produktion af ungdomsgrene.
- Resultater for samtlige egenskaber er vist i bilag A.

Skov & Landskab, august 2003

Ulrik Bräuner Nielsen

Indhold

Forord	3
Indhold	5
Sammenfatning	7
1. Indledning	12
2. Forsøg og metoder	13
2.1 Forsøgene	13
2.2 Provenienser	13
2.3 Beskrivelse af målte egenskaber	14
2.4 Statistisk databehandling	18
3. Proveniensresultater	21
3.1 Højdevækst	21
3.2 Andelen af træer uden en 4. grenkrans	22
3.3 Antal grene i 4. krans	23
3.4 Grøntkvalitet	24
3.4.1 Grenlængde	24
3.3.2 Dækkeevne	26
3.3.3 Skudtype	28
3.5 Skader på grøntet	29
3.5.1 Røde nåle	29
3.5.2 Gulspidssyndrom	30
3.5.3 Spring i nålelængde	30
3.5.4 Nåletab	30
3.5.5 Vintermisfarvning	30
3.6 Klippeudbytte af ungdomsgrene	31
3.6.1 Lokalitets- og årsvariation	31
3.6.2 Proveniensforskelle	32
4. Sammenhæng mellem egenskaberne	34
5. Økonomisk sammenligning af provenienserne	38
5.1 Netto på rod pris	38
5.2 Indtjening pr. ha	40
6. Variation blandt provenienser med samme ophav	41
7. Vurdering af resultaterne og anbefalinger	44
7.1 Generelle anbefalinger	44
7.2 Diskussion	46
Litteratur	50
Bilag A. Samlet oversigt over gennemsnitlige værdier for alle målte egenskaber	52
Bilag B. Oversigt over statistiske analyser af de enkelte egenskaber	54
Bilag C. Ecovalens	55
Bilag D. Lokalitetsvise resultater	56
Bilag E. Sammenhæng mellem egenskaber	57
Bilag F. Multivariate analyser	58

Sammenfatning

I 1987 blev der etableret en forsøgsserie med 29 danske nobilis (*Abies procera* Rehder) provenienser på 4 lokaliteter. Proveniensenvis resultater for juletræsegnethed er beskrevet i Pyntegrøntseriens rapport nr. 14 (Jøhnk et al. 2000). Nærværende rapport er en naturlig videreførelse af dette arbejde, og sigter på at undersøge proveniensforskelle i grøntkvalitet og klippemængder.

Forsøgene

Forsøgene er placeret på fire lokaliteter: Giesegård (Sjælland), Langesø (Fyn), Matstrup (Jylland) og Frijsenborg (Jylland). På hver lokalitet er der plantet 5 gentagelser af hver proveniens oprindeligt med 25 planter pr. gentagelse. Enkelte provenienser optræder flere gange.

Målinger

I efteråret 1997 – efter 11 vækstsæsoner på forsøgslokaliteterne – blev der foretaget en måling af træernes grøntkvalitet. Højden blev målt på alle træer. På de træer, der havde en 4. grenkrans, blev der talt antal grene i kransen, og tillige blev der på en sydvendt gren målt grenlængde af 3-krydsvaren (cm), vurderet dækkeevne dels som grenens generelle fylde »gennemsigthed« og dels ved at tælle andelen af brugbare sideskud ved basis af 3. kryds og sammenholde dette med det totale antal, vurderet skuddets nålestilling, skader som følge af »røde nåle« og andre skader herunder vinterfrost, gule nålespidser, spring i nålelængde og svagt udviklede skud. Mængden af klippet grønt er opgjort ved hver klipning i perioden fra 1993 og frem til og med 2001.

Lokalitetens rolle

Der er kun 4 lokaliteter afprøvet i serien. Derfor er det vanskeligt at give meget specifikke anvisninger på valget af lokalitet. Det er en klar og helt gennemgående erfaring fra forsøgene, at lokaliteten har en meget stor rolle for dyrkningsresultatet. Idet lokaliteten vil være ret afgørende for hvilket niveau, der opnås produktionsmæssigt. Dette må ikke tolkes derhen, at valget af proveniens er ligegyldigt. Tværtimod viser forsøgene, at det for en række af de centrale egenskaber er muligt at påvirke såvel kvalitet som mængder ved valg af proveniens. Især provenienserne kvalitative egenskaber viser ret stabile resultater på tværs af lokaliteterne, mens der er større udsving i klippe-mængderne, hvor det nok især er for lange grene, der indvirker på resultatet.

De enkelte egenskaber

Der blev fundet forskelle mellem provenienserne for en række egenskaber og resultaterne summeres kort.

Der var forskelle i *højdevæksten* mellem provenienserne, og disse vækstforskelle har givetvis også indflydelse på andelen af *træer uden en 4. grenkrans*. Især på Matstrup, hvor højden i gns. kun var 1,6 m, var der mange træer uden en 4. grenkrans med salgbare grene.

Antallet af grene i kransen viste sikre, men forholdsvis små forskelle mellem provenienser.

Grenlængden viste sikre og ret betydende forskelle, uanset om resultaterne opgøres som gennemsnitlig længde i cm eller som andelen af træer med en længde over 80 cm. Det er især på lokaliteterne Langesø og Giesegård, hvor der er problemer med lange grene.

Dækkeevnen er opgjort ved at vurdere grenens gennemsigtighed. Der blev for denne egenskab fundet forskelle, men disse var ikke så store og mest udtalte på Langesø og Frijsenborg. Til beskrivelse af dækkeevnen og som et bud på andelen af anvendelige »spidser« på grenen til kransbinding blev der talt antal grene i alt og antal brugbare grene ved basis af tredje kryds. For disse egenskaber var der ligeledes proveniensforskelle, men igen var disse ret små – og proveniensvalget har ikke nævneværdig indflydelse på denne egenskab. Forskellene mellem lokaliteter er meget store.

Skudtypen blev vurderet på årets skud og viste ganske pæne forskelle mellem provenienserne.

En række *skader* på grøntet blev vurderet herunder gule nålespidser, uens nålelængde, nåletab og vintermisfarvning, men disse viste ikke statistisk sikre forskelle mellem provenienserne. Kun andelen af træer med skader som følge af »røde nåle« viste forskelle. Skaderne var generelt ikke omfattende men var især til stede på Giesegård og Mattrup, hvor 10-15 % af træerne var skadet. De mest modtagelige provenienser havde over 20 % skadede individer. Det synes især at være bevoksninger med oprindelse i F.240b, der blev skadet.

Som en samlende kvalitetsegenskab er der beregnet en *netto på rod pris* (NPR), som består af en økonomisk vægtning af skudtypen, dækkeevnen og farven. Netto på rod prisen tager udgangspunkt i en gennemsnitlig netto indtægt på 3,50 kr. pr. kg. De proveniensvise resultater for farve er medtaget fra den tidligere rapport (Jøhnk et al. 2000).

Ved hver *klipning af grønt* i forsøgene har man fra distriktets side vejet udbyttet fra hver parcel for sig, og på den måde er det muligt at opsummere udbytterne fra hver proveniens i hvert forsøg. Der er klippet mellem 3 og 9 gange i forsøgene, og data fra perioden 1993 til og med 2001 er medtaget i beregningerne. Der var store forskelle i udbytter mellem lokaliteter og også mellem de enkelte år. Provenienserne viste også betydende forskelle i det akkumulerede udbytte, og der er i gennemsnit en forskel i produktionen på ca. 7 tons mellem højest og lavest ydende proveniens. Forskellen dækker over store lokalitetsforskelle, hvor afstanden mellem top og bund varierer mellem 2 og 14 tons/ha – afhængig af antallet af klipninger.

Sammenhænge mellem egenskaber

Som ovenfor beskrevet er der en stor variation blandt provenienserne. Der synes dog at være nogle generelle træk i, hvordan provenienserne egenskaber indbyrdes er relateret.

Egenskaberne der relaterer sig til træernes vækst – højde, grenlængde og antal grene er alle stærkt korreleret (0,76 til 0,85). Dvs. har proveniensen en stor højdevækst, er dette stærkt sammenhængende med lange og mange grene i kransen. En hurtig vækst er tillige meget stærkt sammenhængende med højt totalt klippeudbytte (0,83), stort juletræsudbytte, mens farven til gengæld er over i det grønne. På Langesø, hvor det klippede grønt er sorteret i 7 på hinanden følgende år, ses der en bemærkelsesværdig sammenhæng mellem tendensen til lange grene og en stor hyppighed af den »lilla« vare, som i stor udstrækning er grønt materiale.

Der ses ingen sammenhæng mellem højdevækst og egenskaber som dækkeevne, skudtype eller »røde nåle« skader.

Det ses af opgørelsen, at det generelt er de samme provenienser, som giver stort juletræsudbytte og store totale klippemængder, men som nævnt også har tendens til at være mere grønne.

De mere kvalitative egenskaber som farve, dækkeevne og skudtype synes i mindre grad at være afhængige. Der ses kun nogen sammenhæng mellem farve og dækkeevne, sådan at forstå, at de mere blå typer har tendens til ringere dækkeevne og svag tendens til mere opret nålestilling.

Der er konstateret en stærk sammenhæng mellem grenlængde og klippemængde, som har stor praktisk betydning. Lokalteterne deler sig i to grupper. Den ene består kun af Mattrup, hvor udbyttet er stigende på trods af øget grenlængde. For de øvrige tre lokaliteter ses der en afmatning eller nedgang i udbyttet for provenienserne med de lange grene, især når der kun medtages den bedste sortering, som vist for Langesø og Frijsenborg (figur 4.2). På Langesø ser totalproduktionen dog ikke ud til at falde for provenienserne med de længste grene. Valget af proveniens er således en balancegang mellem god vækstkraft og dermed større udbytte og risikoen for at få for mange lange grene, og deraf faldende udbytter.

Oprindelsens betydning

I forsøget indgår 9 provenienser alle med oprindelse i den gamle kårede bevoksning F.240a Frijsenborg. Der er konstateret signifikante forskelle mellem provenienserne med ophav i F.240a for egenskaberne højdevækst, klippeudbytte og skudtype, men det er hovedsageligt to ud af 9 frøpartier, der er afvigende. Det er således ikke ubetinget muligt at forudsige vækst og kvalitet af en frøkilde, når blot man kender ophavet. Derfor må det anbefales så vidt muligt at anvende afprøvet materiale.

Der synes endvidere at være en indikation af, at der ikke sker en degeneration af materialet ved at gå fra 2. til 3.generation (nr. 26 F.545 Bidstrup Jylland) og fra 1. til 2. generation (nr. 121 Rye Nørskov Loftbjerg afd. 315), da det i begge tilfælde er den seneste generation, der har størst vækstkraft og en bedre skudtype hhv. lidt mere blå farve. Især for de kvalitative egenskaber kunne der tænkes at være tale om en mindre selektionsgevinst opstået gennem tynding i bevoksningen. Materialet er dog meget sparsomt at generalisere ud fra.

Anbefaling af proveniens

Resultater og anbefalinger er opgjort indenfor de første 14 år efter plantning og dækker således langt overvejende produktion af ungdomsgrene, og centrale egenskaber er medtaget i tabel 7.1.

Der er kun 4 lokaliteter afprøvet i serien. Derfor er det vanskeligt at give meget specifikke anvisninger på valget af lokalitet. Heldigvis ser det ud til, at de kvalitative egenskaber er meget stabile over lokaliteter, mens der er større udsving i klippemængderne, hvor det nok især er for lange grene, der indvirker på resultatet.

Valget af proveniens vil afhænge af dyrkningsforholdene og især af hvilke nøgleproblemer, der er på lokaliteten.

1) *Lokale dyrkningserfaringer*

For mange vil valget af proveniens med stor fordel kunne tage udgangspunkt i lokale erfaringer. Ved at gennemgå sine bevoksninger og vurdere hvilke egenskaber det er ønskeligt at forbedre, kan man - med støtte i proveniensernes formåen i de 4 forsøg - vurdere om der er provenienser, som giver mulighed for at forbedre de kritiske egenskaber netop på ens egne lokaliteter.

2) *Proveniensanbefalinger for lokaliteter uden problemer med lange grene og med fokus på mange kg, men samtidig en kvalitet i den bedste halvdel.*

På disse lokaliteter kan man med fordel kombinere en god netto på rod pris med stor produktion i kg/ha – de bedste provenienser (sorteret efter udbytte i kg) er:

F.443 Klosterheden Hornet

F.404(del af kåringen) Linå Vesterskov

F.535 Staurby

F.545(del af kåringen) Bidstrup, Jylland

3) *Proveniensanbefaling for lokaliteter, hvor lange grene giver problemer, og hvor der ønskes klippegrønt af høj kvalitet.*

Blandt de 10 provenienser med de korteste grene er der 4, som ligger blandt de 10 bedste mht. netto på rod pris. Provenienserne er sorteret efter de korteste grene:

F.681 Mølleskoven

F.402 Overgaard

F.587 Ulborg Fejsø

FP.623 C.E. Flensborg

FP.623 C.E. Flensborg og F.681 Mølleskoven har de højeste netto på rod værdier.

4) *Begrænset klippekapaçitet*

Ved en begrænset kapacitet mht. klipning i sæsonen er det muligt at forbedre sin indtjening ved at fokusere på de provenienser, som giver det højeste udbytte pr. klippet kg – altså en høj netto på rod pris.

FP.623 C.E. Flensborg Pltg.

F.404 (del af kåringen) Linå Vesterskov

F.681 Mølleskoven

F.545 (del af kåringen) Bidstrup, Jylland

F.587 Ulborg Fejsø

Der er i forsøget en stor mellemgruppe af provenienser, hvor forskellene er ret små, og det er værd nøjere at vurdere et alternativ – ud fra listen såfremt ens første ønske ikke kan opfyldes hos planteleverandøren.

Der findes grupper af provenienser, hvor det ikke baseret på denne forsøgsserie er muligt at konstatere de store forskelle. En del af dette skyldes givetvis også, at der er hele 9 partier med kendt oprindelse i F.240a.

1. Indledning

En række egenskaber er målt med sigte på at kunne give en »varedeklaration« af de enkelte provenienser mht. juletræsegnethed, grøntkvalitet og klippeudbytte m.m.

Der er hovedsageligt tale om egenskaber, der knytter sig til produktet ungdomsgrene, idet forsøgenes er målt fra anlæg i 1987 til og med opgørelsen af klippegrønt i efteråret 2001.

Prioriteres proveniensvalget ud fra en enkelt eller få egenskaber fremgår provenienserne rangorden ret tydeligt af de egenskabsvise opgørelser. Det kan derimod være vanskeligt at sammenholde og vælge proveniens når flere egenskaber prioriteres højt.

Formålet med denne rapport er at beskrive provenienserne kvalitets- og produktionsegenskaber og give et bud på valg af proveniens baseret på en økonomisk sammenvejning af de forskellige egenskaber med sigte på produktion af ungdomsgrene.

Resultaterne for juletræsegnethed er publiceret i *Skov & Landskabs* rapport nr. 14 i Pyntegrøntserien (Jøhnk et al. 2000), hvor variation i provenienserne overlevelse, udspringstidspunkt er beskrevet tillige med en nærmere redegørelse for topskudsvækst, Skt. Hansskudsdannelse og en række forskellige skader af betydning for juletræskvalitet.

2. Forsøg og metoder

2.1 Forsøgene

Fire forsøg blev anlagt i 1987 med 2/1 planter på lokaliteterne Langesø Skovbrug (Fyn), Giesegård Gods (Sjælland), Matstrup Skove (Jylland) og Frijsenborg Gods (Jylland).

Forsøgene er nærmere beskrevet af Jøhnk et al. (2000) såvel mht. jordbund, etablering og vækst de første år, se tabel 2.1 for sammenfatning af oplysninger om lokaliteten.

Tabel 2.1. Kort beskrivelse af lokaliteternes tidligere anvendelse, kulturforberedelse og jordbundsforhold.

Forsøgsnummer	Lokalitet	Arealets tidligere anvendelse	Kulturforberedelse	Jordbundsforhold
1316	Langesø blok 1-3: blok 4-5:	Rødgran Rødgran/grandis	Kvas fjernet Kvas brændt	Svær moræne Lettere moræne
1318	Giesegård	Mislykket kultur af lærk/nordmannsgran		Leret moræne
1317	Frijsenborg	Gl. bøg/delvis mislykket selvforyngelse	Round-up + tallerkenharvning	Moræne
1319	Matstrup	Agerjord – byg	Pløjning og harvning	Israndsområde, sandet jord

2.2 Provenienser

I forsøgene afprøves i alt 29 danske provenienser (frøkilder), se tabel 2.2 for en oversigt over provenienserne. For bemærkninger vedr. provenienserne indkøb fra planteskoler mv. henvises til Jøhnk et al. (2000). For to af provenienserne gør det særlige sig gældende, at der kun er høstet frø i en del af bevoksningen. Dette er tilfældet for proveniens nr. 26, Bidstrup Jylland, F.545, og for nr. 225 F.404 Linå Vesterskov afd. 16. Den kårede bevoksning F.404 Linå Vesterskov er tillige repræsenteret med nr. 28 – her er der tale om en almindelig høst fra hele kåringen.

Tabel 2.2. Oversigt over provenienserne, der indgår i forsøget. F-nummer er bevoksnings officielle kåringsnummer (Plantedirektoratet 2001), og ophav angiver oprindelsen til bevoksningen – såfremt denne er kendt (Nielsen 1998a, b).

Nr.	Proveniens	F-nr.	Ophav
5	Mølleskoven, afd. 1, 3, 5, 7+14	F.681	
6	Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	F.516	
7	Knagelbjerg Skov, afd. 26 ¹⁾		
8	Staurby skov, afd. 37	F.535	
15	Rye Nørskov, Hejnæs, afd. 305d	F.412	
16	Ulborg, Katborg, afd. 51		
17	Ulborg, Stråså, afd. 128		
18	Ulborg, Fejsø, afd. 409	F.588	
19	Ulborg, Fejsø, afd. 514	F.587	
20	Ulborg, Ølgryde, afd. 230		
21	Klosterheden, Hornet, afd. 468b	F.443	
26	Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	F.545del	F.402, dvs. 3.gen. F.240a
28	Linå Vesterskov, div. afd.	F.404	F.240a
29	Linå Vesterskov, afd. 109d+127d	F.403	F.308
30	Overgård, afd. 6	F.402	F.240a
31	Overgård, afd. 2		F.240a
33	Rathlousdal, Merkær, afd. 505e	F.486	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 16
80	Frijsenborg, Hagsholm, afd.107	F.401	F.240a
90	Frijsenborg, Nårup Skov, afd. 651b	F.458	F.240b
91	Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a	F.459	F.240a
120	Rye Nørskov, afd. 55		
121	Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	F.479	Rye Nørskov, afd. 55
122	Rye Nørskov, afd. 50		
129	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	F.480	F.240a
130	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316		F.240a
196	Det Grønse, Randbøldal, afd. 19b	F.432	F.240a
220	C.E.Flensborg Pltg.	FP.623	100 kloner
225	Linå Vesterskov, afd. 16e	F.404del	F.240a
9999	Rathlousdal, Merkær, afd. 507a+c	F.487	F.240b

¹⁾ Proveniensen er benævnt Knabelbjerg skov i indsamlingstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knagelbjerg skov.

2.3 Beskrivelse af målte egenskaber

Som en status 11 år efter anlæg blev der målt følgende egenskaber til beskrivelse af vækst og grøntkvalitet.

Højde:

Træets totalhøjde blev målt i decimeter.

Antal grene i 4. grenkrans:

Antallet af grene i 4. grenkrans blev talt.

Grenlængde:

I fjerde grenkrans fra oven målt grenlængden af de yderste 3 års vækst – fra skudspids ned til inderste basis (tættest mod stammen) af det tredje kryds. Der målt med tommestok i hele cm. Den nærmeste gren mod syd blev valgt til måling. Såfremt denne var tydelig skadet og/eller meget atypisk for grenkransen som helhed valgtes den nærmeste sydligste gren til målingen.

Grøntets kvalitet blev vurderet med flere metoder. Udviklingen af det tredje kryds på grenen blev vurderet ved at tælle og klassificere antallet af grene på

krydset. Grenene ved basis af tredje kryds har dels en vis indflydelse på grenens dækkeevne, og dels fås et udtryk for hvor mange spidser, der er egnet til kransbinding.

Total antal grene ved basis af krydset:

På den samme gren, som der målt længde på, taltes det totale antal af skud inklusiv tungeskud ved basis af 3. kryds. Greninternodiegrene tælles ikke med og således heller ikke »vinger«, se figur 2.1.

Brugbare grene ved basis af krydset:

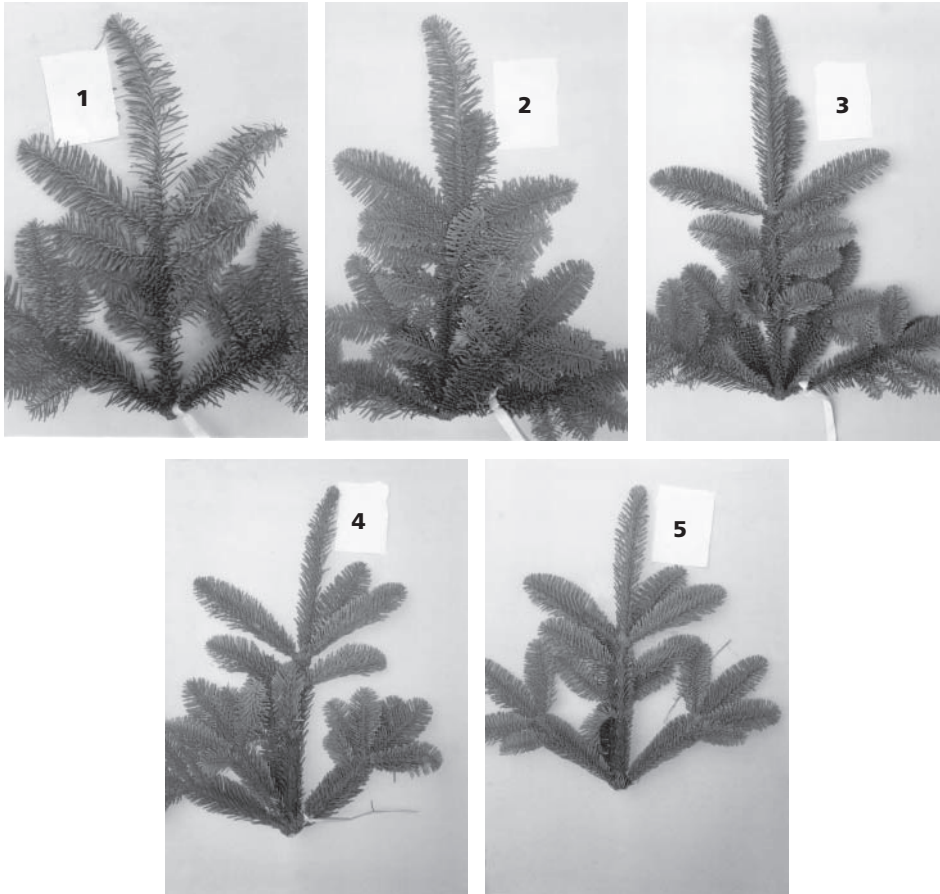
Her taltes antallet af brugbare grene. Små pjuuskede og undertrykte eller svagt udviklede grene taltes ikke med. Brugbare grene skal udgøre mindst 1/3 længde af de bedst udviklede grene og samtidig være anvendelige f.eks. til kransbinding, se figur 2.1.



Figur 2.1. To eksempler på antallet af brugbare og total antal grene ved basis af det tredje kryds – her angivet som brøkerne 3/5.

Skudtype:

På den samme gren blev skudtypen klassificeret på en skala fra 1 til 5, se figur 2.2. Skudspids og dette års sideskud blev vurderet (grenene ved 1. kryds). Skudtype 5 er et forholdsvis smalt skud, med relativt korte nåle, der alle har en stor krumning, der kan give et »tandbørste-agtig« udseende. Skudtype 1 er et meget bredt skud med lange nåle, der kun svagt eller slet ikke krummer ved basis, hvilket kan give et »kam-agtig« udseende.

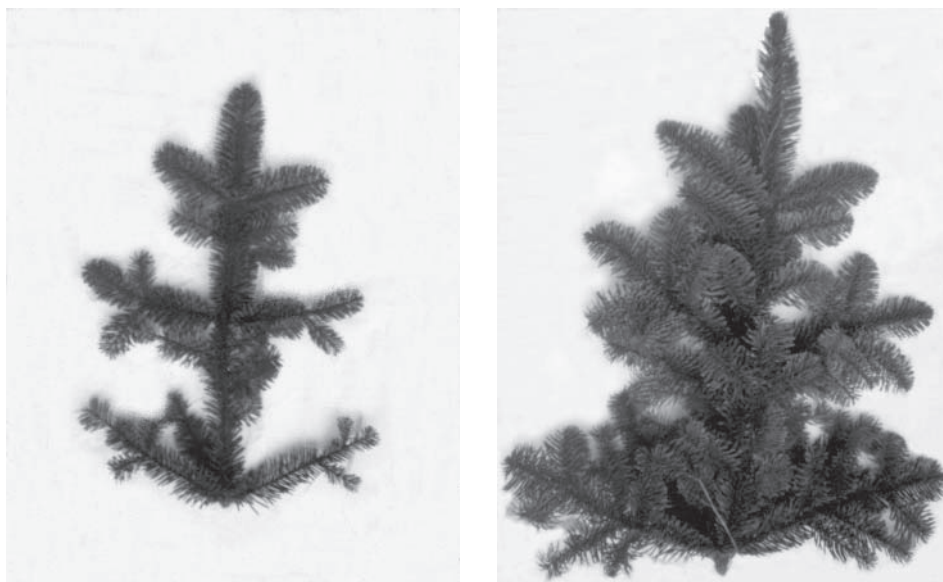


Figur 2.2. Referencetyper til vurdering af skudtype med visning af type 1 til 5.

Dækkeevne:

Dækkeevnen vurderes med hjælp fra referencegrene. På hver lokalitet blev der inden målingen udvalgt en gren med en gennemsnitlig dækkeevne, der blev klassificeret til værdien 3, større dækkeevne med 4, og meget tæt med 5. Klassificering 2 og 1 angiver åbne og meget åbne grene.

Tillige blev en række skader opgjort på den samme gren.



Figur 2.3. Referencetyper til vurdering af dækkeevne med angivelserne af typerne 1 og 5.

Røde nåle:

Røde nåle på årsskuddene (se også Nielsen og Christensen 1995,1997) klassificeres efter følgende skala.

- 0: ingen skader ses
- 1: 1-5 % af nålene er angrebet
- 2: 6-33 % af nålene er angrebet
- 3: 34-66 % af nålene er angrebet
- 4: 67-90 % af nålene er angrebet
- 5: 91-100 % af nålene er angrebet

Skader med score 2 eller derover betragtes som alvorlige. Enkelte grene med score 1 vil næppe deklassere et helt parti, men er skaden mere udbredt, kan der næppe klippes det pågældende år.

På Mattrup er der desuden opgjort andelen af røde nåle på hele træet, idet der på lokaliteten var mange træer uden en egentlig 4. grenkrans.

I resultatafsnittet er egenskaben opgjort som procent skadede træer, dvs. andelen af træer med en klassificering over eller lig med en.

Gulspidssyndrom:

På nogle træer forekommer der gule spidser på nålene. Årsagen er formentlig stærkt genetisk betinget, og grene hvor nålene har tydelige gule spidser er uanvendelige.

I resultatafsnittet er egenskaben opgjort som procent træer med gule spidser.

Spring i nålelængde og/eller svagt udviklede skud:

Spring i nålelængde eller svagt udviklede skud blev ligeledes vurderet, se foto, som værende til stede/ikke til stede, se figur 2.4.

I resultatafsnittet er egenskaben opgjort som procent træer med spring i nålelængde og/eller svagt udviklede skud.



Figur 2.4. Eksempel på en gren med spring i nålelængde og svagt udviklede skud.

Nåletab:

Nåletab blev defineret som værende betydelig når der sås nåletab af en samlet længde på mindst 5 cm – vurderet på den enkelte gren.

Vinterskader:

I vinteren 1996/97 opstod der en række alvorlige nåleskader i en af afdelingerne af forsøget på Langesø (afd. 35). Nålene blev brune og faldt siden af ved ingen eller let berøring.

Der anvendtes en skala som for røde nåle til at vurdere skaderne.

Klippeudbytte

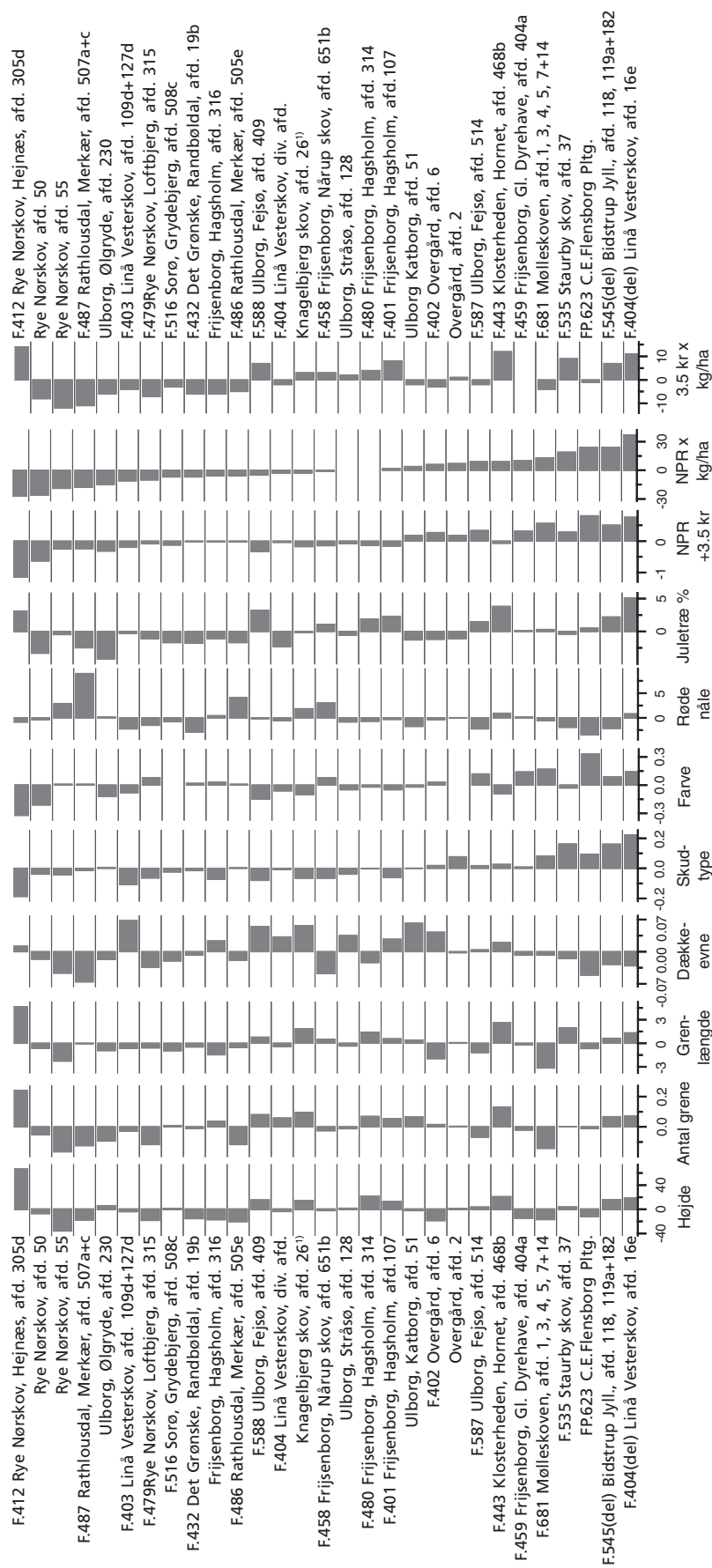
Fra samtlige klipninger fra starten i 1993 og frem til og med 2001 er udbytter af salgbar vare opgjort i kg pr. parcel. Klipping og bundtning af grøntet og evt. sortering er udført af distrikterne efter det enkelte distrikts praksis og kundekreds. De traditionelle sorteringsregler er anvendt. Kun i et tilfælde er denne praksis afviget, se afsnit 3.6.1.

2.4 Statistisk databehandling

Forsøgenes design er nærmere beskrevet af Jøhnk et al. (2000). Der er for hver egenskab udført en variansanalyse vha. statistik programmet SAS og proceduren GLM. Korrelationer mellem egenskaber er beregnet vha. proceduren CORR.

Der er desuden beregnet forventede dyrkningsværdier for hver egenskab og lokalitet for sig vha. proceduren MIXED. Provenienserne forventede dyrkningsværdi er generelle skøn for provenienserne formåen ved fremtidig dyrkning under tilsvarende vækstforhold som i forsøgene. Se evt. Jøhnk et al. (2000) for en nærmere redegørelse.

De statistiske analyser er nærmere specificeret i bilag B.



¹⁾ Proveniensen er benævnt Knabølbjerg skov i indsamlingsstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knabølbjerg skov.

Figur 3. Oversigt over dyrkningsværdier for de 29 danske provenienser i forsøgsrønnen. Resultaterne er gennemsnit baseret på de fire lokaliteter. Alle værdier er angivet som afvigelse fra gennemsnittet, der er sat til nul. Har en proveniens for en given egenskab en »søjle« f.eks. pegende mod venstre er værdien under middelværdien, og »søjle« højde afspejler proveniensens formåen for den givne egenskab. Peger »søjle« derimod til højre er værdien over gennemsnittet. De enkelte egenskaber er nærmere beskrevet i kapitel 3 og 5, og er angivet i tabelform i bilag A.

3. Provenienserresultater

I det følgende præsenteres proveniensvise resultater for de enkelte egenskaber. Med mindre andet påpeges er alle resultater angivet som forventede dyrkningsværdier, og angivet som afvigelse fra gennemsnittet af alle provenienserne, der er sat til nul. Der angives kun en samlet værdi for egenskaben baseret på alle fire forsøg. Er der konstateret betydende rangskift (signifikant vekselvirkning) provenienserne imellem på de forskellige lokaliteter er dette kommenteret nærmere, og resultater for de enkelte lokaliteter vises i bilag D.

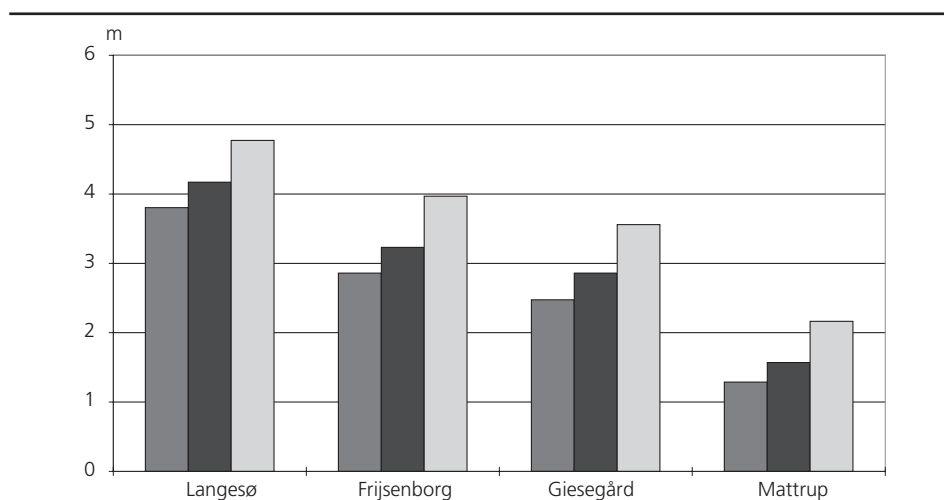
For hver egenskab er der endvidere vist en oversigtsfigur med angivelse af gennemsnit for den enkelte lokalitet, og den forventede dyrkningsværdi af den hhv. bedste og dårligste proveniens.

Dyrkningsværdi

En proveniens dyrkningsværdi er et estimat for provenienserens formåen ved fremtidig dyrkning under tilsvarende vækstforhold som i forsøgene. Der er i dyrkningsværdien i nogen grad taget højde for den tilfældige variation og forskelle i antallet af parceller, de enkelte provenienser er afprøvet i. Dyrkningsværdien er angivet som afvigelse fra gennemsnittet af alle provenienserne.

3.1 Højdevækst

Højden efter 11 vækstsæsoner er målt på alle lokaliteter og på samtlige levende træer. Gennemsnitshøjden på de fire lokaliteter varierer mellem 1,6 m på Matstrup og 4,2 m på Langesø, se figur 3.1. Indenfor hver lokalitet er der ca. en meters forskel i gennemsnitshøjde af laveste og højeste proveniens. De proveniensvise resultater fremgår af figur 3. Den klart hurtigst voksende proveniens er F.412 Rye Nørskov, medens den svagest voksende er Rye Nørskov afd. 55.



Figur 3.1. Gennemsnitlig højde for lokaliteten (søjlen i midten), højden af laveste proveniens (søjle til venstre) og højde af højeste proveniens (søjle til højre), status foråret 1998.

Der er konstateret betydende proveniens rangskift imellem lokaliteterne (signifikant vekselvirkning mellem proveniens og lokalitet). En nærmere analyse viser, at især 5-6 provenienser viser forskellige resultater lokaliteterne imellem, se bilag C. Disse kommenteres i det følgende, medens der for de øvrige proveniencers vedkommende er tale om mindre forskydninger. De lokalitetsvise resultater er vist i bilag D.

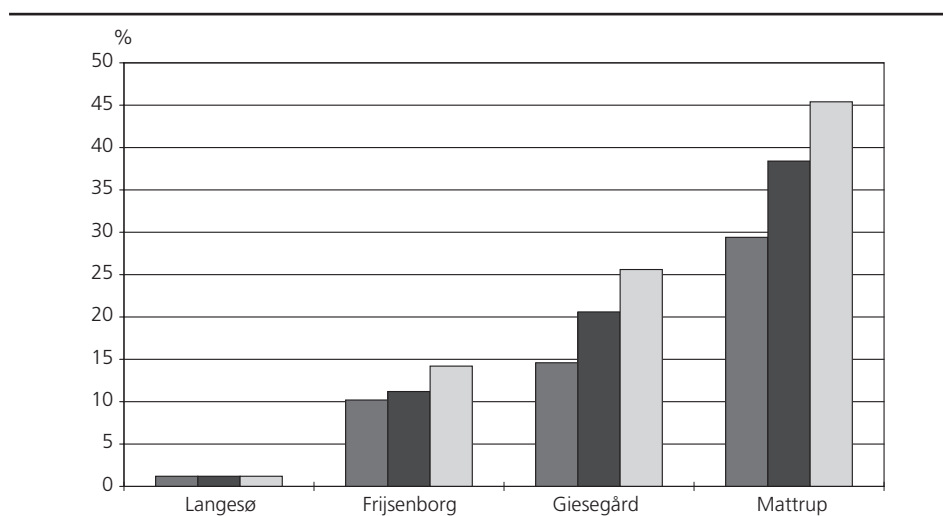
Kommentarer til de enkelte provenienser:

- F.479 Rye Nørskov (nr. 121) er den proveniens, der udviser de største udsving. Proveniensen er blandt de langsomt til langsomt voksende undtagen på Frijsenborg, hvor den er over gennemsnitlig.
- Den ellers kraftigt voksende F.480 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314 (nr. 129), ligger under gennemsnittet på Matstrup. Dette må dog i hovedsagen tilskrives en uheldig placering i alle 5 blokke i dette forsøg.
- F.459 Frijsenborg (nr. 91) ligger under gennemsnittet på alle lokaliteter, men særlig lavt på Giesegård.
- F.516 Sorø, Grydebjerg (nr. 6) er placeret i den bedste tredjedel på Langesø, men er under middel på de øvrige lokaliteter.
- Ulborg Stråsø, afd. 128 (nr. 17) er tilsvarende i bedste tredjedel på Langesø, men mere gennemsnitlig til undermiddel på de øvrige lokaliteter.

3.2 Andelen af træer uden en 4. grenkrans

Undersøgelsen af grøntets kvalitet er baseret på den sydvendte gren i fjerde grenkrans. Det har dog langt fra været muligt at måle og vurdere denne gren på samtlige træer. Der er først og fremmest store lokalitetsforskelle i andelen af træer uden en fjerde grenkrans, se figur 3.2.

Næsten alle træer kunne måles på Langesø, hvor der dog er foretaget en tynning, der delvis har haft til formål at fjerne små undertrykte træer. På Frijsen-



Figur 3.2. Lokalitetsvise resultater for gennemsnitlig antal træer i procent, der ikke har en målbar 4. grenkrans (søjlen i midten), samt proveniensen med det laveste (søjle til venstre) og det højeste antal (søjle til højre).

borg har 10 % af træerne ikke kunnet måles, dette skyldtes hovedsageligt at klipping ved en fejl indledtes i forsøget, inden målingerne var udført. På Giesegård og Matstrup var andelen af ikke målbare træer på hhv. 21 % og 38 %. Jo mindre vækstkraft på en given lokalitet jo flere lave træer uden en erkendbar fjerde grenkrans. Endvidere må klima og særlige jordbundsforhold også tilskrives en vis indflydelse på Giesegård og Matstrup.

På trods af de store lokalitetsforskelle er der en forholdsvis stabil rangordning af provenienserne, og den gennemsnitlige værdi for hver proveniens er vist i figur 3. Flest træer med en målbar grenkrans har F.412 Rye Nørskov og F.404 Linå Vesterskov (kun afd. 16e - del af kåringen), mens Rye Nørskov, afd. 55 har færrest målbare træer. Igen ses en nær sammenhæng med højdevæksten, se også nærmere i kapitel 4 og bilag E vedr. sammenhæng mellem egenskaberne.

Det er dog ganske vigtigt for de videre resultater, at der ikke er konstateret betydende rangskift mellem lokaliteterne. Målingerne af grøntkvaliteten kan derfor rimeligvis baseres på de tilstedeværende træer med en fjerde grenkrans. Der er dog en vis risiko for skævheder, idet der på lokaliteter med langsommere vækst – alt andet lige – vil blive målt forholdsvis meget på de hurtigt voksende individer fra provenienserne. Dette kan måske give anledning til en overvurdering af antal grene i kransen på de langsommere voksende provenienser – især på Matstrup.

Skader som følge af frost kan også have en væsentlig indflydelse på antallet af målbare træer med en 4. grenkrans, se nærmere i diskussionen i kapitel 7.

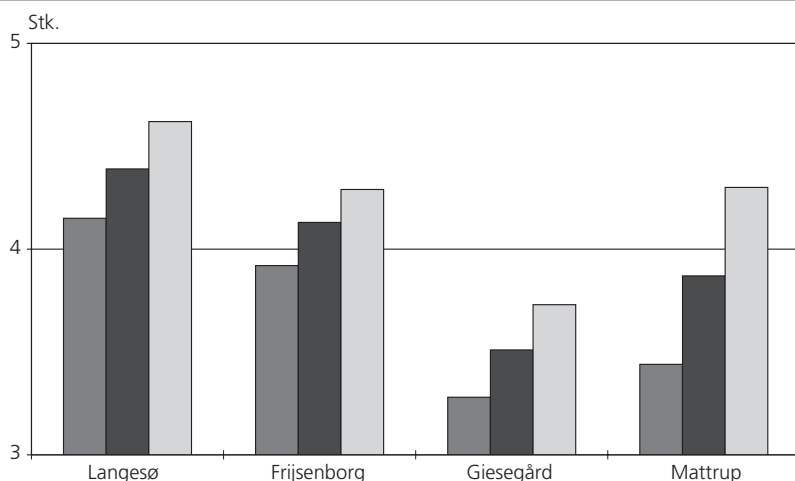
3.3 Antal grene i 4. krans

Antallet af grene, der er talt i 4. grenkrans, varierer på de fire forsøgslokaliteter mellem 3,5 og 4,4, se figur 3.3, altså med næsten en gren i gennemsnit pr. grenkrans.

Der er statistisk sikre forskelle mellem provenienserne med færrest og flest grene i 4. grenkrans. De faktiske proveniensforskelle udgør dog mindre end en halv gren i grenkransen på de fire forsøgslokaliteter. Matstrup er dog undtaget, idet forskellen mellem provenienserne med færrest og flest grene her er knap 1 gren (0,86). De gennemsnitlige resultater er vist i figur 3. Sammenholdes lokaliteterne er det især Matstrup, der giver anledning til rangskift provenienserne imellem, og i nogen grad også Frijsenborg, se bilag C.

Vurderes de enkelte provenienser nøjere er der nogen rangskift mellem lokaliteterne, se bilag C. Igen er det et forholdsvis lille antal provenienser, der viser større rangskift mellem lokaliteterne:

- Rye Nørskov, afd. 50 (nr. 122) har særligt få grene på Matstrup, men er ellers over gennemsnittet på de øvrige lokaliteter.
- Rye Nørskov, afd. 55 (nr. 120) har i gennemsnit næst færrest grene, men har dog mere gennemsnitligt på Giesegård.



Figur 3.3. Lokalitetsvise resultater for gennemsnitlig antal grene i 4. grenkrans (søjlen i midten), samt proveniensen med det laveste antal (søjle til venstre) og det højeste antal grene (søjle til højre).

- F.588 Ulborg Fejsø (nr. 18) ligger under middel på Langesø og Giesegård, men over gennemsnittet på Frijsenborg og blandt provenienserne med flest grene på Mattrup.
- Tilsvarende er F.443 Klosterheden (nr. 21) forholdsvis højt rangeret på Mattrup.
- Proveniensen F.404 Linå Vesterskov (del af kåringen) (nr. 225) ligger over gennemsnittet, men dog lidt under gennemsnittet på Frijsenborg.

Antallet af grene vil med en vis sandsynlighed være påvirket af frostskafer, og især på Mattrup, hvor væksten ikke har været så stor. Resultaterne kunne således være en indikation på, at Rye Nørskov afd. 50 og 55 er blandt de mere frostfølsomme og F.588 Ulborg Fejsø og F.443 Klosterheden blandt de mere robuste. Højdevæksten vil dog også her have en stor indflydelse på resultatet. Se nærmere i diskussionen i kapitel 7.

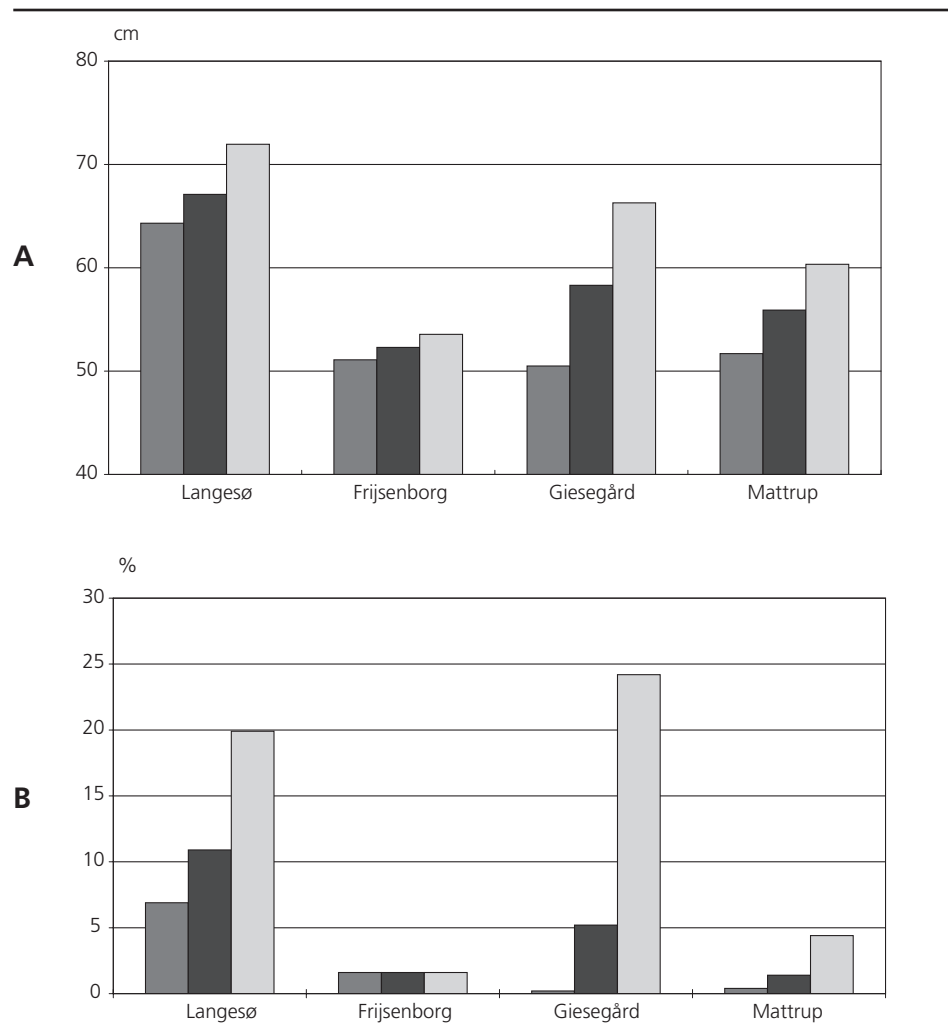
3.4 Grøntkvalitet

En række egenskaber er målt og vurderet til beskrivelse af grøntets udseende: grenlængde, dækkeevne og skudtype.

3.4.1 Grenlængde

Grenlængde indgår som et vigtigt kriterie i grøntkvaliteten, idet grene længere end 90 cm ikke kan sælges ifølge sorteringsreglementet (Østergård og Bentsen 2000). Grenlængden er målt på handelsvaren - en 3-kryds gren, og opgjort dels i cm og dels i andele af partiet, der ligger over 80 cm.

Grenlængden er meget påvirket af lokaliteten og varierer mellem 52 cm og 67 cm. Tilsvarende varierer andelen af grene med en længde over 80 cm fra 1 % til 11 %, se figur 3.4.



Figur 3.4. Lokaltetsvise resultater for grenlængde og andelen af træer med en grenlængde over 80 cm (søjlen i midten), samt proveniensen med de korteste (søjle til venstre) og de længste grene (søjle til højre). **A:** Grenlængde (cm), **B:** Procent træer med en grenlængde over 80 cm.

Proveniensenvalget giver ganske gode muligheder for at påvirke grenlængden, dog ses der ingen statistisk sikre forskelle mellem provenienserne i forsøget på Frijsenborg. Der er konstateret betydelig rangskift mellem lokaliteterne, men igen er det forholdsvis få provenienser, der viser større rangskift:

- F.480, Frijsenborg (nr. 129) har noget kortere grene på Mattrup, men dette skyldes formentlig en generel uheldig placering i forsøgets blokke.
- F.681, Mølleskoven (nr. 5) er på alle 4 lokaliteter kortgrenet, men særlig udtalt på Frijsenborg.
- FP.623, C.E.Flensborg (nr. 220) ligger lidt under gennemsnittet på Langesø, over gennemsnittet på Frijsenborg og Giesegård, og har kortest grene på Mattrup.
- F.588, Ulborg Fejsø (nr. 18) har forholdsvis korte grene på Langesø, mod forholdsvis lange grene på Mattrup.
- F.402, Overgård (nr. 30) er blandt de i gennemsnit kortest grenede provenienser, men er særlig kortgrenet på Frijsenborg.

Vurderes andelen af grene over 80 cm kan der konstateres proveniensforskelle undtagen på Frijsenborg. En samlet analyse viser, at provenienserne rangordnes stort set ens på lokaliteterne. De proveniensvise resultater er vist i figur 3.

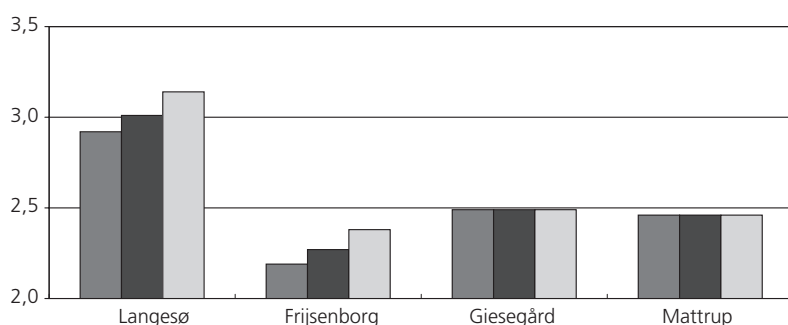
Sammenfattende kan det konstateres, at proveniensen F.412 Rye Nørskov har de længste grene og den største andel af lange grene. De korteste grene har provenienserne F.681 Mølleskoven, Rye Nørskov, afd. 55 og F.402 Overgård, afd. 6. For opgørelsen med andelen af grene over 80 cm er F.587 Ulborg Fejsø, afd. 514 og Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316 også blandt de kortgredede.

3.4.2 Dækkeevne

Grenens dækkeevne er opgjort dels som en helhedsvurdering og dels ved at tælle det samlede antal grene ved basis af grenens 3.kryds, samt heraf vurdere antallet af brugbare grene (figur 3.5).

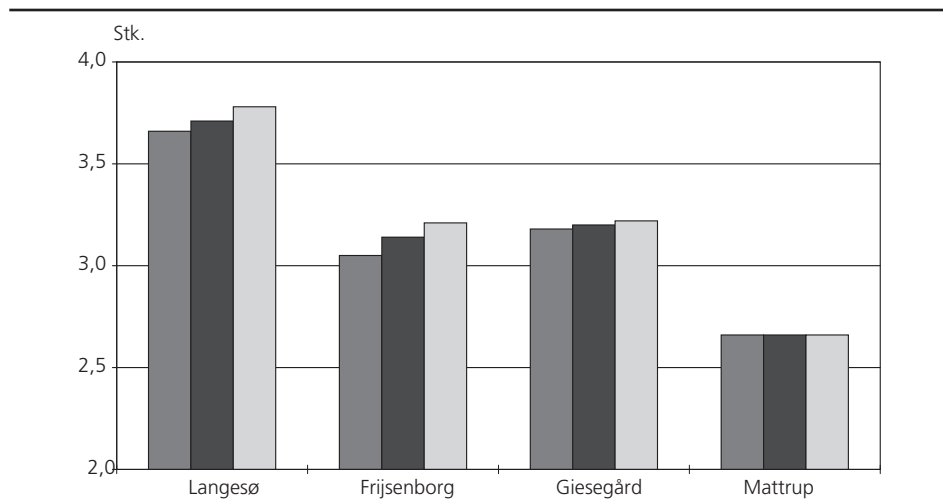
Hele grenen

Hver eneste gren er vurderet vha. referencegrene, der blev udvalgt i hvert eneste forsøg. Derfor er en sammenligning af lokaliteternes niveau mindre interessant, ide de mere afspejler valget af referencegrene end noget andet.



Figur 3.5. Lokalitetsvise resultater for dækkeevne (søjlen i midten), samt proveniensen med den ringeste (søjle til venstre) og den bedste dækkeevne (søjlen til højre) (1=ringe og 5=meget god dækkeevne).

Analyseres alle forsøg samlet kan der konstateres proveniensforskelle i dækkeevnen, men reelt er det kun to lokaliteter, Langesø og Frijsenborg, hvor forskellene er sikre nok til, at egentlige dyrkningsværdier kan beregnes. Gennemsnittet af disse to lokaliteter er vist i figur 3. Størst dækkeevne har F.403 Linå Vesterskov, og Ulborg Katborg, afd. 51. Den laveste dækkeevne har F.487 Merkær Rathlousdal, afd.507 og FP.623 C.E.Flensborg. De manglende og lave signifikansniveauer antyder dog, at forskellene er noget usikre, og de absolutte forskelle mellem top og bund er også begrænsede. Tilsvarende resultater fås ved opgørelse af andelen af træer med en særlig god dækkeevne.



Figur 3.6. Lokaltetsvise resultater for antal grene ved basis af 3. kryds (søjlen i midten), samt proveniensen med de færreste (søjle til venstre) og de fleste grene (søjlen til højre).

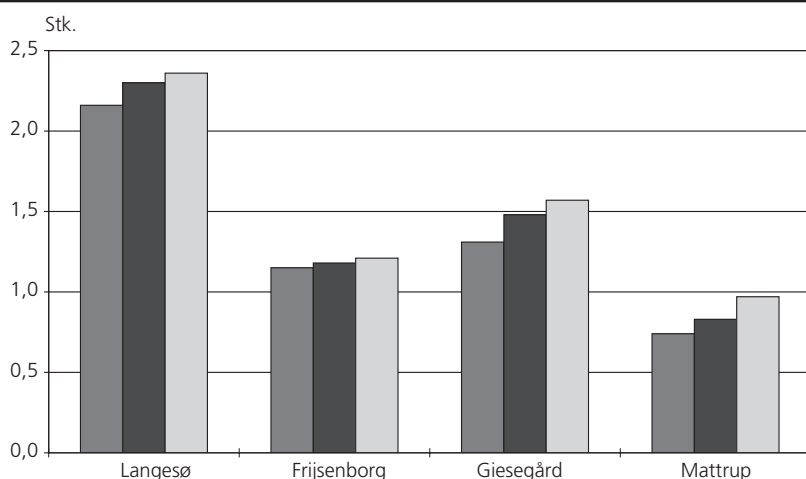
Udvikling af grenens tredje kryds

Ud fra den betragtning at udviklingen af tredje kryds dels er af betydning for hele grenens symmetri, og dels af betydning for dækkeevnen blev antal grene i alt og antal brugbare grene opgjort.

Antallet af anlagte grene varierer fra forsøg til forsøg, se figur 3.6. Flest findes på Langesø med 3,7 stk., mens Matstrup har færrest med 2,7 stk. i gennemsnit.

Der er statistisk sikre forskelle mellem provenienserne, der har nogenlunde ens rangordning over lokaliteter. De faktiske forskelle indenfor en lokalitet er dog uhyre små, idet den maksimale forskel mellem bedste og dårligste proveniens er 0,16 gren, og i gennemsnit over alle lokaliteter 0,08 gren, se figur 3.

Antallet af brugbare grene udviser noget større forskelle. Flest ses på Langesø med 2,3 brugbar gren i gennemsnit, mens Matstrup igen er lavest med et gennemsnit på 0,8, se figur 3.7. Der er statistisk sikre forskelle mellem provenienser, og rangordenen på de forskellige lokaliteter er nogenlunde ens. Det må dog også for denne egenskab konstateres, at mulighederne for at påvirke egenskaben ved proveniensvalget er meget små - maksimalt 0,2 gren set over alle lokaliteter.



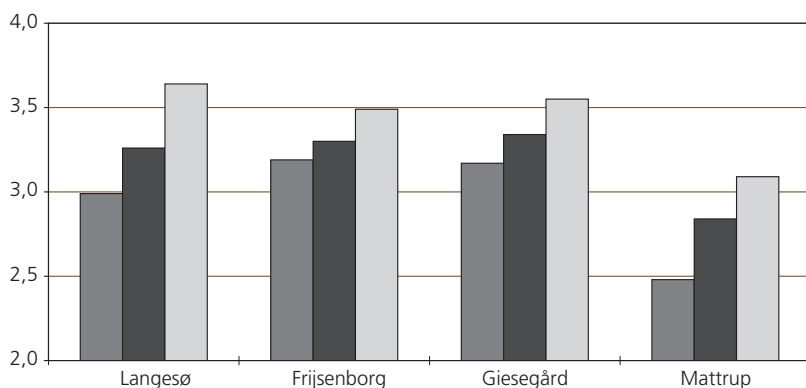
Figur 3.7. Lokaltetsvise resultater for antal brugbare grene ved basis af 3. kryds (søjlen i midten), samt proveniensen med de færreste (søjle til venstre) og de fleste brugbare grene (søjlen til højre).

Det må således konstateres, at antallet af anlagte og antallet af brugbare grene ved basis af tredje kryds i meget høj grad er bestemt af væsktbetingelserne og ikke i særlig stor grad af proveniensvalget.

3.4.3 Skudtype

Skuddets nålestilling er vurderet ved at klassificere nålestillingen i fem grupper fra flad til meget oprette nåle. En sammenligning af lokaliteterne er mindre interessant, idet forventningen er, at der opnås en nogenlunde ensartet gennemsnit omkring skalaværdi 3, der er udvalgt som en gennemsnitlig type. Dette ses også at være tilfældet i figur 3.8.

Hovedvægten i opgørelsen har været at konstatere eventuelle proveniensforskelle, og der ses også en forskel på op til ca. 0,5 skalatrin. For at få et mere forståeligt udtryk er andelen af træer med en over gennemsnitlig, dvs. oprejst nålestilling beregnet for hver proveniens. Forskellen mellem provenienserne med den mest flade og den mest oprette nålestilling er ca. 13 procent-point, se bilag A. Der er ikke konstateret statistisk sikre forskelle i rang-



Figur 3.8. Lokaltetsvise resultater for skudtype (søjlen i midten), samt proveniensen med de mest flade skud (søjle til venstre) og med de mest oprette nåle (søjlen til højre).

ordenen på de forskellige lokaliteter. Set over alle lokaliteter er provenienserne med de mest oprette nåle F.404 Linå Vesterskov (del af kåringen) og F.545 Bidstrup Jyll., mens den mest flade skudtype findes hos F.412 Rye Nørskov.

3.5 Skader på grøntet

Ud over de egentlige kvalitetsegenskaber er der så vidt muligt registreret skader på grøntet: Røde nåle, gulspidssyndrom, spring i nålængde, nåletab og vintermisfavning af nålene. I det følgende beskrives disse skader nærmere.

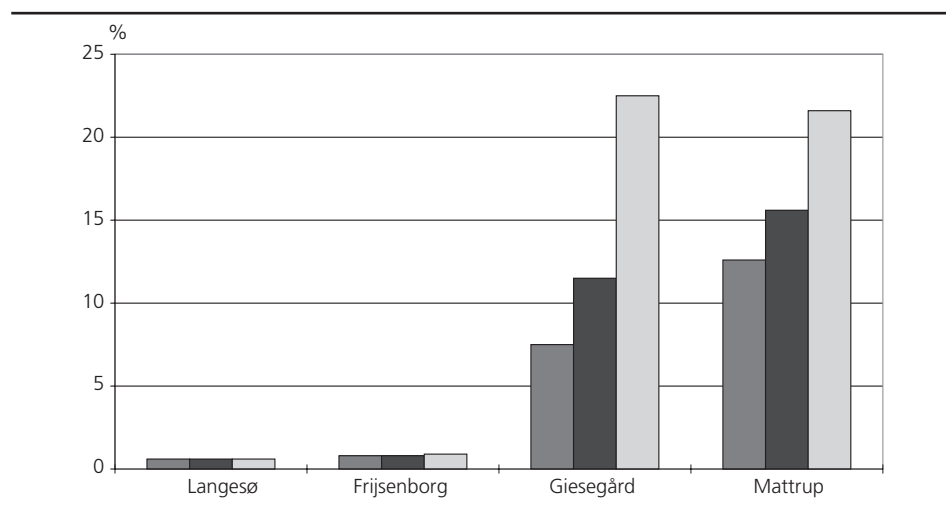
3.5.1 Røde nåle

De såkaldte »røde nåle på nobilis« er en skade, der opstår i forbindelse med skudstrækningen, især i år med et køligt fugtigt forår, der efterfølges af en meget varm sommer. Skadebilledet, der tidligere er beskrevet af Nielsen og Christensen (1995, 1997), ses som brun- og rødfarvning af årets nåle.

Der ses store lokalitetsforskelle i denne egenskab, se figur 3.9. På Langesø og Frijsenborg er der stort set ingen skadede træer, hvorimod der på Giesegård og Mattrup er hhv. 12 og 16 % skadede træer.

Der kan også konstateres betydelige proveniensforskelle, hvor forskellene mellem bedste og ringeste proveniens er hhv. 15 og 9 procent-point på Giesegård og Mattrup. Betragtes de angrebne lokaliteter under et, er de mest skadede provenienser F.487 Rathlousdal Merkær, afd.507, F.486 Rathlousdal, Merkær, afd. 505, F.458 Frijsenborg, Nårup Skov, afd. 6, Rye Nørskov, afd. 55 og Knagelbjerg Skov. F.487 og F.458 har begge oprindelse i den gamle kåring F.240b Frijsenborg. Færrest nåleskader ses hos FP.623 C.E. Flensborg Plantage.

Erfaringen fra andre forsøg er, at problemet med røde nåle generelt er størst ved plantning på markjord, eller i stærkt renholdte kulturer med »bar« jord, og mindst ved plantning i skovklima.



Figur 3.9. Lokalitetsvise resultater for »røde nåle« (søjlen i midten) samt provenienser med det laveste antal (søjle til venstre) og med de fleste træer med »røde nåle« skader (søjlen til højre).

3.5.2 Gulspidssyndrom

»Gulspidssyndrom« er som navnet antyder en gulfarvning af nålenes yderste spidser. Årsagen til skaden er formentlig stærkt genetisk betinget. Skaden optræder normalt med lav frekvens, og skadede planter kan ofte frasorteres allerede i planteskolerne.

Skaden optræder i forsøgene med meget lav frekvens under 1 %. Der kan konstateres forskelle i antallet mellem lokaliteter, men forudsætninger for en egentlig variansanalyse er langt fra opfyldt. Der er ikke tegn på nogen proveniensforskelle, se bilag B.

3.5.3 Spring i nålelængde

Andelen af træer med spring i nålelængde eller svagt udviklede skud er opgjort i procent. Der ses temmelig store lokalitetsforskelle, på Langesø, Frijsenborg og Mattrup er der hhv. 1,4 %, 19,9 % og 13,8 % af træerne, hvor egenskaben er konstateret. Derimod er der ingen statistisk sikre proveniensforskelle, se bilag B. Kun i forsøget på Frijsenborg er der antydningen af proveniensforskelle.

3.5.4 Nåletab

Nåletab er i gennemsnit konstateret på ca. 8 % af træerne, og de lokalitetsvise niveauer ligger mellem 5 % og 10 %, men disse er ikke statistisk sikre. Indenfor lokaliteterne er der en arealmæssig variation, men ingen forskel på provenienserne i de enkelte forsøg eller set under et, se bilag B.

3.5.5 Vintermisfarvning

Denne skade er kun set på Langesø og kun i den del af forsøget, der ligger i afd. 35, dvs. blok 4 og 5. Skaden opstod i løbet af vinteren 1996 til 1997, og blev konstateret midt til sidst på vinteren. En del af skaderne var ret voldsomme, idet en stor del af nålene på årsskuddet og også ældre nåle blev brune og faldt af. Andelen af træer med skader blev opgjort i de to blokke, men der kunne ikke konstateres forskelle mellem provenienserne. Som det også var indtrykket ved gennemgang af forsøget, er skaden meget lokal, og varierer fra den ene delblok til den anden.

3.6 Klippeudbytte af ungdomsgrene

3.6.1 Lokalitets- og årsvariation

Udbyttet af klippegrønt er opgjort på de forskellige lokaliteter. Den producerede vare har så langt overvejende været ungdomsgrene. På Langesø er der endvidere sorteret i ungdomsgrene (gul snor/etikette) og i en mere blød og grøn vare »grønne mellemgrene« (lilla snor/etikette), hvilket også er tilfældet på Frijsenborg i høsten 2001.

Der er således tale om en status for op til 9 års klip, og høstårene er nærmere beskrevet i tabel 3.1.

Tabel 3.1. Oversigt over de år, hvor der er klippet i forsøgene. Endvidere er der anført tyndingsår.

Lokalitet\år	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	i alt
Langesø	x	x	x	x	xt	x	x	x	xt	9
Frijsenborg					x ¹⁾	e	x		x	3
Giesegård	x	x	x	x	xt	x	d	xt	x	9
Matstrup					x	x	x	x	x	5

¹⁾: der er klippet af to omgange det samme år,

d: ikke hele forsøget er klippet, da markedet gik i stå inden den sidste klipping var afsluttet.

xt: angiver at bevoksningen er tyndet i foråret før klippesæsonen.

e: der er klippet et mindre parti håndbuketter uden vejning efter den vanlige standard.

Udbyttet varierer meget i tid og fra lokalitet til lokalitet. Der er klippet efter de enkelte værstdistrikters praksis og kundekrav. Der er så vidt muligt klippet efter samme princip i de enkelte parceller sådan, at der kan opnås så god en sammenligning som muligt mellem provenienserne. Årsagerne til variationerne fra år til år er ikke nærmere vurderet, der er dog ingen tvivl om, at såvel frost som »røde nåle« i visse år har haft indflydelse på de klipbare mængder, ligesom grenlængden i en række tilfælde har påvirket den salgbare mængde.

Tabel 3.2. Gennemsnitligt høstudbytte for de enkelte lokaliteter og høstår. Det samlede udbytte af salgbar vare er opgjort i tons/ha. Udbyttet er opgjort i de enkelte forsøgsparceller og derefter omregnet til t/ha under den forudsætning, at der er 70 % bevokset areal i klippebevoksningen.

Lokalitet	kval.	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
Langesø	gul	3,2	5,6	3,1	8,8	3,9	7,7	7,4	6,4	6,7	52,9
	lilla	0,0	0,0	1,2	0,4	1,2	0,6	1,6	0,9	0,5	6,4
		3,2	5,6	4,3	9,3	5,1	8,2	9,0	7,4	7,2	59,3
Frijsenborg	gul	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	-	6,5	0,0	5,9	14,7
	lilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	4,6	4,6
		0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	-	6,5	0,0	10,5	19,3
Giesegård	gul	0,2	1,3	2,8	2,4	4,1	1,9	4,0	4,0	3,1	23,8
Matstrup	gul	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	3,5	6,4	4,9	5,4	24,5

Det fremgår tydeligt af tabel 3.2, at der er meget store forskelle i de opnåede udbytter de første 14 år efter plantning, hvor den samlede salgbare mængde varierer fra ca. 24 til 59 tons pr. ha.

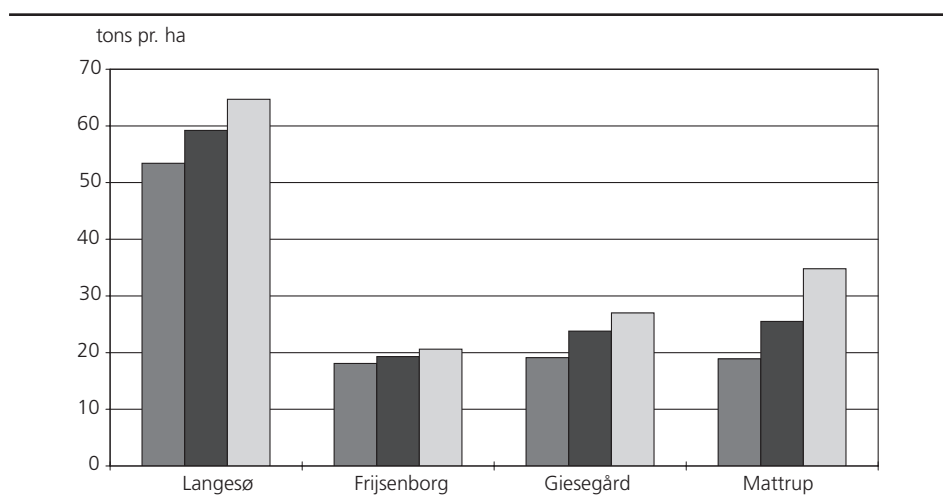
3.6.2 Proveniensenforskelle

Da høstudbytte er opgjort parcelvist i alle årene og på alle lokaliteter, er det muligt, at sammenligne provenienserne udbytte på tværs af en række forskellige forhold, der inkluderer såvel vækst, kulturstart, afsætningsmuligheder, sorteringspraksis osv. Forsøgenes opbygning med de mange gentagelser af de enkelte provenienser under forskellige vilkår gør, at der samlet set fås en ganske god beskrivelse af de genetisk betingede forskelle i provenienserne egnethed til produktion af ungdomsgrene. Som ovenfor beskrevet er der meget store forskelle mellem lokaliteter, men figur 3.10 viser også, at der er betydelige forskelle mellem provenienserne.

Forskellen mellem højest og lavest producerende proveniens udgør mellem knap 3 og 16 tons/ha for perioden, der er klippet i. Den mindste forskel ses på Frijsenborg, dens største på Matstrup.

Dyrkningsværdien er beregnet for hver proveniens for det samlede udbytte. På Langesø og Frijsenborg er der endvidere foretaget en sortering i gul/lilla vare. Resultaterne er vist i tabel 3.3. F.412 Rye Nørskov har den største totalproduktion. Der er dog klare tegn på, at en stor del af mængden er faldet som en lilla vare (mere grønne typer), som ikke har kunnet sælges sammen med det øvrige materiale. Der er ligeledes gentagne bemærkninger om denne proveniens' problemer med lange grene (se også afsnit 3.4.1)

Blandt de øvrige provenienser er der en gruppe bestående af F.443 Klosterheden, F.404 (del af kåringen) Linå Vesterskov, F.535 Staurby Skov, F.401 Frijsenborg, F.545 (del af kåringen) Bidstrup Jylland, F.558 Ulborg og F.480 Frijsenborg. Disse ligger meget tæt, og der er næppe meget forskel på produktionen blandt disse. Den laveste produktion ses for tre ikke kårede bevoksninger fra Rye Nørskov, afd. 50, 55 og Loftbjerg, afd. 315, samt den anvendte standard i forsøget F.487 Rathlousdal.



Figur 3.10. Samlet udbytte t/ha for de fire lokaliteter (midterste søjle) med angivelse af højest producerende (søjle til højre) og lavest producerende proveniens (søjle til venstre).

Det fremgår af resultaterne, at der er nogen variation fra lokalitet til lokalitet, hvilket der også er statistisk sikkerhed for. En nærmere analyse af provenienserne rangskift mellem lokaliteter (vekselvirkningen) viser, at blandt de 7 højest producerende findes også de 5 provenienser, der bidrager mest til den statistiske vækselvirkning, se nærmere i bilag C. Det er især F.443 Klosterheden, F.412 Rye Nørskov og F.401 Frijsenborg. Se også nærmere om grenlængdens indflydelse på udbyttet i kapitel 4 og dennes rolle for rangskift i udbytte.

Tabel 3.3. Proveniensevise dyrkningsværdier for samlet klippeudbytte i tons pr. ha opgjort for hver lokalitet og som middel over lokaliteterne. For lokaliteterne Langesø og Frijsenborg er produktionen tillige delt op i ungdomsgrene (gul) og grønne mellemgrene (lilla).

Nr.	Proveniens	Total					Gul			Lilla			
		Lan	Fri	Gie	Mat	gns.	Lan	Fri	gns.	Lan	Fri	gns.	
15	Rye Nørskov, Hejnæs, afd. 305d	F.412	5,5	-1,2	3,2	8,8	4,1	-4,6	-1,6	-3,1	13,2	0,0	6,6
21	Klosterheden, Hornet, afd. 468b	F.443	4,8	-0,8	0,5	8,8	3,3	4,3	-0,6	1,9	0,9	-0,3	0,3
225	Linå Vesterskov, afd. 16e	F.404del	1,7	0,6	1,6	8,6	3,1	3,3	0,9	2,1	-2,0	0,0	-1,0
8	Staurby Skov, afd. 37	F.535	5,9	-0,5	0,7	4,6	2,7	6,9	-0,9	3,0	-0,9	0,1	-0,4
80	Frijsenborg, Hagsholm, afd.107	F.401	-0,8	-0,5	0,8	9,3	2,2	0,2	0,2	0,2	-1,3	-0,4	-0,8
26	Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	F.545del	-0,1	1,3	2,4	4,8	2,1	1,5	1,8	1,7	-2,0	0,0	-1,0
18	Ulborg, Fejsø, afd. 409	F.588	0,3	1,1	2,0	4,5	2,0	-0,1	1,5	0,7	0,7	0,0	0,3
129	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	F.480	3,8	0,6	2,7	-2,3	1,2	4,4	0,8	2,6	-0,6	0,0	-0,3
90	Frijsenborg, Nårup skov, afd. 651b	F.458	0,9	-0,1	1,7	1,3	0,9	2,2	0,0	1,1	-1,7	-0,1	-0,9
7	Knagelbjerg skov, afd.26 ¹⁾		2,8	0,5	2,1	-1,8	0,9	0,0	0,4	0,2	3,6	0,1	1,9
17	Ulborg, Stråså, afd. 128		5,8	0,7	-2,5	-1,3	0,7	5,1	0,6	2,8	1,1	0,2	0,6
31	Overgård, afd.2		1,2	1,1	-0,2	-1,3	0,2	1,7	1,5	1,6	-0,7	0,0	-0,3
91	Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd.404a	F.459	1,0	-0,1	-0,2	-0,9	-0,1	3,3	0,1	1,7	-3,0	-0,1	-1,5
220	C.E.Flensborg Pltg.	FP.623	2,1	0,7	2,6	-6,6	-0,3	4,6	1,4	3,0	-2,9	-0,3	-1,6
19	Ulborg, Fejsø, afd. 514	F.587	-0,4	0,6	1,2	-3,2	-0,5	1,2	0,2	0,7	-2,0	0,3	-0,8
16	Ulborg, Katborg, afd. 51		-2,4	-0,4	1,5	-0,8	-0,5	-1,8	-0,7	-1,2	-1,1	0,0	-0,5
28	Linå Vesterskov, div. afd.	F.404	-0,8	0,4	-0,8	-1,3	-0,6	-0,5	0,0	-0,3	-0,3	0,3	0,0
30	Overgård, afd. 6	F.402	1,9	-0,7	-4,7	0,6	-0,7	0,3	-0,8	-0,3	2,2	-0,1	1,0
6	Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	F.516	-0,4	0,2	-0,7	-2,7	-0,9	0,3	0,8	0,6	-0,9	-0,3	-0,6
5	Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	F.681	-0,2	0,7	-3,5	-1,6	-1,2	0,8	1,1	0,9	-1,5	-0,1	-0,8
29	Linå Vesterskov, afd. 109d+127d	F.403	-4,7	0,1	1,2	-1,7	-1,3	-6,4	-0,1	-3,2	1,8	0,1	1,0
33	Rathlousdal, Merkær, afd. 505e	F.486	-1,2	-0,3	-1,8	-2,7	-1,5	0,4	-0,7	-0,2	-2,0	0,1	-1,0
130	Frijsenborg, Hagsholm, afd.316		-3,5	0,2	-2,3	-0,8	-1,6	-4,9	0,1	-2,4	1,5	0,1	0,8
20	Ulborg, Ølgryde, afd. 230		-4,6	0,3	-1,4	-0,8	-1,6	-5,4	-0,1	-2,7	0,5	0,2	0,4
196	Det Grønske, Randbøldal, afd. 19b	F.432	-1,3	-0,3	-1,7	-4,0	-1,8	-0,6	-0,5	-0,5	-1,1	0,1	-0,5
121	Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	F.479	-4,8	-1,1	1,5	-4,1	-2,1	-4,9	-1,9	-3,4	-0,2	0,2	0,0
122	Rye Nørskov, afd. 50		-3,4	-0,8	0,6	-5,0	-2,2	-4,5	-1,0	-2,8	1,2	-0,1	0,6
9999	Rathlousdal, Merkær, afd. 507a+c	F.487	-5,8	-1,5	-3,5	-2,2	-3,3	-4,2	-1,3	-2,8	-1,7	-0,3	-1,0
120	Rye Nørskov, afd. 55		-3,3	-0,7	-3,0	-6,1	-3,3	-2,6	-1,2	-1,9	-1,0	0,1	-0,5
Antal klippeår			9	3	9	5		7	1		7	1	

¹⁾ Proveniensen er benævnt Knabelbjerg skov i indsamlingstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knagelbjerg skov.

4. Sammenhæng mellem egenskaberne

Når man skal vælge en proveniens og samtidig gerne vil have forbedret flere egenskaber, skal man vide noget om, hvordan disse egenskaber indbyrdes »hænger sammen«. Nogle følges ad – så vælger man den ene, fremmer man automatisk den anden. Omvendt og mere problematisk er det, når en forbedring i en egenskab har tendens til at forringe en anden.

Der synes at tegne sig nogle generelle billeder af, hvordan proveniensernes egenskaber hænger sammen. Resultaterne er baseret på en analyse af korrelationerne mellem de beregnede dyrkningsværdier og hovedtrækkene af resultaterne præsenteres i det følgende og i figur 4.1. For de statistiske korrelationer henvises til bilag E.

Generelle sammenhænge

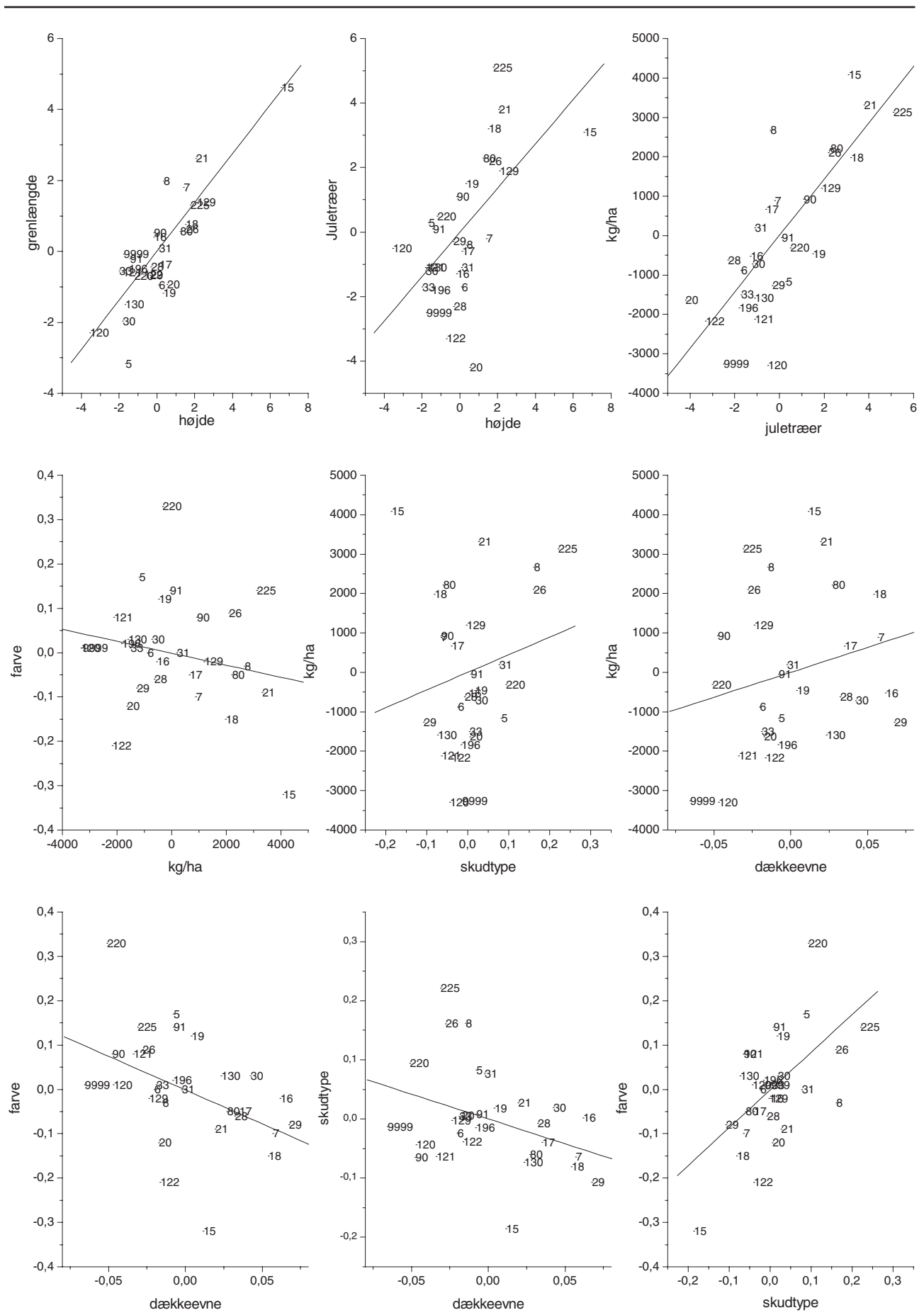
Egenskaberne der relaterer sig til træernes vækst – højde, grenlængde og antal grene er alle stærkt korreleret (0,76 til 0,85). Dvs. har proveniensen en stor højdevækst er dette stærkt sammenhængende med lange og mange grene i kransen. En hurtig vækst er tillige meget stærkt sammenhængende med højt totalt klippeudbytte (0,83), stort juletræsudbytte, mens farven til gengæld er over i det grønne. På Langesø, hvor det klippede grønt er sorteret i 7 på hinanden følgende år, ses der en bemærkelsesværdig sammenhæng mellem tendensen til lange grene og en stor hyppighed af den »lilla« vare, som i stor udstrækning er grønt materiale.

Der ses ingen sammenhæng mellem højdevækst og egenskaber som dækkeevne, skudtype eller »røde nåle« skader.

Det ses af opgørelsen, at det generelt er de samme provenienser, som giver stort juletræsudbytte og store totale klippemængder.

De mere kvalitative egenskaber som farve, dækkeevne og skudtype synes i mindre grad at være afhængige. Der ses kun nogen sammenhæng mellem farve og dækkeevne, sådan at forstå, at de mere blå typer har tendens til ringere dækkeevne og svag tendens til mere opret nålestilling.

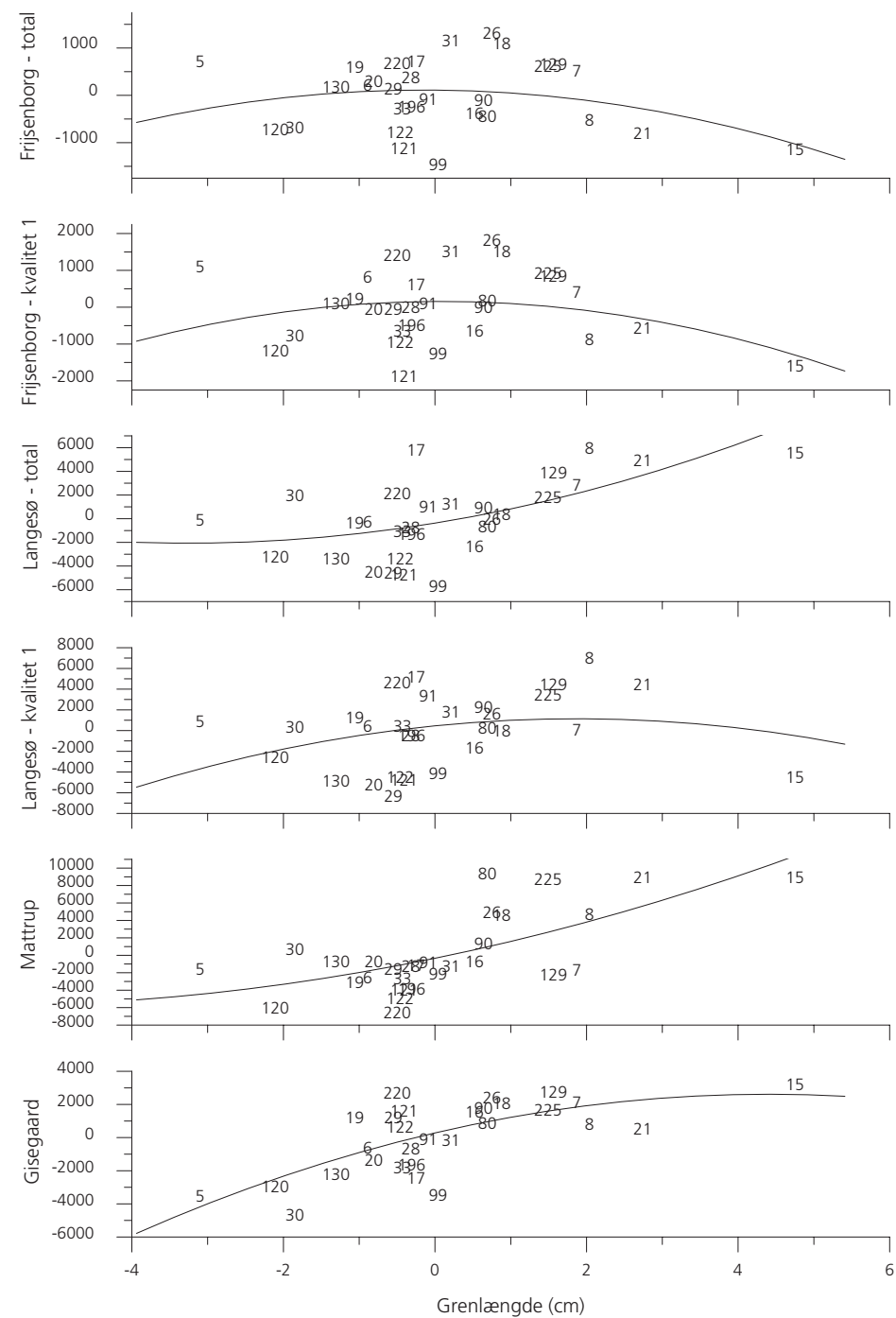
Skader som følge af »røde nåle« hænger umiddelbart ikke sammen med hverken vækst eller de mere kvalitative egenskaber. Der ses dog en interessant og statistisk sikker sammenhæng mellem høj hyppighed af skader pga. »røde nåle« og et forventet mindre klippeudbytte på lokaliteterne Frijsenborg og Giesegaard.



Figur 4.1. Sammenhænge mellem udvalgte egenskaber vist for hver proveniens med dens nummer.

Sammenhængen mellem grenlængde og udbytte

Som det fremgår af resultaterne i afsnittet om grenlængde (afsnit 3.4.1), er der meget store forskelle mellem grenlængderne på de 4 lokaliteter. Af foregående afsnit om klippemængder (afsnit 3.6) fremgår det ligeledes, at det især er de hurtigste provenienser, der bidrager til rangskiftene på de forskellige lokaliteter. Et nærliggende spørgsmål er om grenlængden direkte spiller ind på klippeudbyttet, og dermed også på valget af proveniens på de for-



Figur 4.2. Provenienserens dyrkningsværdi mht. klippeudbytte som funktion af grenlængde. Værdierne er i kg/ha. For hver lokalitet er der estimeret en generel sammenhæng vist ved kurven. For Giesegaard og Mattrup er der tale om totale mængder, for Langesø og Frijsenborg er der vist dels den bedste sortering (gul) og dels den totale mængde, hvor mere bløde(og længere) grene er medtaget.

skellige lokaliteter. I figur 4.2 er dyrkningsværdien for grenlængde afbilledet mod dyrkningsværdien for den totale klippemængde – opgjort lokalitetsvis.

Lokaliteterne deler sig i to grupper. Den ene består kun af Matstrup, hvor udbyttet er stigende på trods af øget grenlængde. For de øvrige tre lokaliteter ses der en afmatning eller nedgang i udbyttet for provenienserne med de lange grene, især når der kun medtages den bedste sortering som vist for Langesø og Frijsenborg (figur 4.2). På Langesø ser totalproduktionen dog ikke ud til at falde for provenienserne med de længste grene.

Det er også åbenlyst, at der er stor variation omkring de tegnede kurver, og at proveniensen med de længste grene, F.412 Rye Nørskov (nr. 15), er ret styrende for kurvernes forløb.

5. Økonomisk sammenligning af provenienserne

5.1 Netto på rod pris

For klippegrøntet er der som udgangspunkt antaget en netto på rod pris på 3,50 kr. pr. kg. Herefter er det valgt at justere prisen efter de egenskaber den enkelte proveniens besidder (tabel 5.1). For hver af kvalitetsegenskaberne farve, dækkeevne og opret nålestilling er der skønnet en maksimal prisforskel mellem markedsmæssigt dårligste og bedste kvalitet pr. kg klip – alle andre egenskaber uændret (Kaj Østergård, *Dansk Juletræsdyrkerforening* – personlig meddelelse):

Tabel 5.1. Oversigt over data til beregning af økonomiske vægte for kvalitetsegenskaberne.

	Værdiforskel markedsmæssigt bedste-dårligste	Provenienseforskelle i målte enheder bedste-dårligste	Kr. /måleenhed
Farve:	1,50 kr.	0,66	2,27
Dækkeevne:	0,50 kr.	0,14	3,57
Oprette nåle:	1,00 kr.	0,41	2,44

Efterfølgende er der for hver egenskab beregnet forskellen mellem top og bund med de valgte målemetoder, og her ud fra er det beregnet, hvor meget f.eks. en stigning i en enhed af farven giver i tillæg til prisen 1,50 kr./0,66 måleenhed =2,27 kr./måleenhed.

Den samlede pris for partiet fastlægges som følger:
 $\text{pris/kg} = (3,50 + \text{farve} * 2,27 + \text{dækkeevne} * 3,57 + \text{oprette_nåle} * 2,44)$

Næsten uanset justeringerne vil den gennemsnitlige netto på rod pris for alle provenienser være 3,50 kr./kg, men nogen partier vil have en højere pris, andre en lavere som følge af den økonomiske vægtning. Laveste pris opnår den grønne F.412 Rye Nørskov, Hejnæs med 2,36 kr./kg. Der er 10 provenienser, der opnår en pris over 3,50 kr. De fire bedste er klonfrøplantagen FP.623 C.E Flensborg (højest med 4,30 kr./kg), F.404 (del af kåringen) Linå Vesterskov, F.681 Mølleskoven, F.545 (del af kåringen) Bidstrup Jylland, se tabel 5.2.

Netto på rod prisen er en meget væsentlig faktor for indtjeningen. Ved en begrænset kapacitet på mandskabssiden på måske 40 tons pr. år vil der være en forskel i indtjeningen på op mod 78.000 kr. alt efter om bedste eller dårligste proveniens plantes – ud fra de givne beregninger. Da udbyttet pr. ha er forskellig mellem provenienserne, vil der selvfølgelig være forskelle i arealforbruget for at fremskaffe den samme mængde grønt.

Tabel 5.2. Netto på rod pris beregnet ud fra en vægtet værdi af farve, dækkeevne og skudtype og angivet for hver proveniens. Tabellen er sorteret efter faldende netto på rod priser.

Nr.	Proveniens	F-nr.	Højde (cm)	Gren-længde (cm)	Dækkeevne (score)	Skudtype (score)	Farve (score)	NPR kr./kg	rang	Samlet udbytte justeret pris	rang	Samlet udbytte fast pris	rang	kg/ha
220	C.E.Flensborg Pltg.	FP.623	-12	-0,7	-0,05	0,09	0,33	4,30	1	135939	3	110719	14	-316
225	Linå Vesterskov, afd. 16e	F.404del	18	1,3	-0,03	0,22	0,14	4,25	2	148992	1	122791	3	3133
5	Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	F.681	-16	-3,2	-0,01	0,08	0,17	4,06	3	124976	5	107730	20	-1170
26	Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	F.545del	16	0,6	-0,03	0,16	0,09	4,00	4	136160	2	119189	6	2104
19	Ulborg, Fejsø, afd. 514	F.587	3	-1,2	0,00	0,02	0,12	3,83	5	120606	8	110205	15	-463
91	Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a	F.459	-14	-0,2	-0,01	0,01	0,14	3,81	6	121557	6	111636	13	-54
8	Staurby skov, afd. 37	F.535	4	2,0	-0,01	0,16	-0,03	3,78	7	130705	4	121177	4	2672
30	Overgård, afd.6	F.402	-18	-2,0	0,04	0,02	0,03	3,77	8	117614	10	109298	18	-722
31	Overgård, afd.2		1	0,1	0,00	0,08	0,00	3,68	9	118307	9	112494	12	191
16	Ulborg, Katborg, afd. 51		-2	0,4	0,06	0,00	-0,02	3,68	10	115644	11	109981	16	-527
196	Det Grønne, Randbøldal, afd. 19b	F.432	-15	-0,5	-0,01	-0,02	0,02	3,48	11	104853	21	105427	25	-1828
130	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316		-17	-1,5	0,02	-0,07	0,03	3,47	12	105460	20	106253	23	-1592
33	Rathlousdal, Merkær, afd. 505e	F.486	-20	-0,6	-0,02	0,00	0,01	3,47	13	105568	19	106565	22	-1503
28	Linå Vesterskov, div. afd.	F.404	-3	-0,4	0,03	-0,01	-0,06	3,46	14	108425	17	109634	17	-626
21	Klosterheden, Hornet, afd. 468b	F.443	21	2,6	0,02	0,03	-0,09	3,43	15	121041	7	123438	2	3318
17	Ulborg, Stråsø, afd. 128		1	-0,4	0,04	-0,04	-0,05	3,42	16	111437	14	114160	11	667
121	Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	F.479	-18	-0,6	-0,03	-0,06	0,08	3,41	17	101664	23	104426	26	-2114
6	Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	F.516	1	-1,0	-0,02	-0,02	0,00	3,37	18	104740	22	108756	19	-877
129	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	F.480	21	1,4	-0,02	0,00	-0,02	3,36	19	111527	13	116036	8	1203
90	Frijsenborg, Nårup skov, afd. 651b	F.458	-2	0,5	-0,05	-0,06	0,08	3,35	20	110322	15	115091	9	933
80	Frijsenborg, Hagsholm, afd.107	F.401	13	0,6	0,03	-0,06	-0,05	3,34	21	114007	12	119578	5	2215
7	Knagelbjerg skov, afd. 26 ¹⁾		14	1,8	0,06	-0,06	-0,10	3,32	22	108994	16	114926	10	886
29	Linå Vesterskov, afd. 109d+127d	F.403	-3	-0,7	0,07	-0,11	-0,08	3,30	23	101231	24	107419	21	-1259
9999	Rathlousdal Merkær, afd. 507a+c	F.487	-17	-0,1	-0,07	-0,01	0,01	3,26	24	93442	26	100440	28	-3253
120	Rye Nørskov, afd. 55		-35	-2,3	-0,05	-0,04	0,01	3,25	25	93138	27	100289	29	-3296
20	Ulborg, Ølgryde, afd. 230		5	-0,9	-0,02	0,01	-0,12	3,18	26	96454	25	106120	24	-1630
18	Ulborg, Fejsø, afd. 409	F.588	15	0,8	0,05	-0,08	-0,15	3,16	27	107108	18	118762	7	1982
122	Rye Nørskov, afd. 50		-7	-0,6	-0,02	-0,04	-0,21	2,87	28	85484	28	104251	27	-2164
15	Rye Nørskov Hejnæs, afd. 305d	F.412	66	4,6	0,01	-0,19	-0,32	2,36	29	85158	29	126140	1	4090

¹⁾ Proveniens er benævnt Knagelbjerg skov i indsamlingstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knagelbjerg skov.

Tabel 5.3. Netto på rod prisens afhængighed af de tildelte økonomiske vægte til egen-skaberne farve, dækkeevne og skudtype. Der er for hver kombination af de økonomiske vægte angivet rang for den enkelte proveniens netto på rod pris. Netto på rod prisen er et fælles estimat på tværs af de 4 lokaliteter. Der er ikke for de tre egenskaber, der indgår i netto på rod prisen fundet betydende rangskift i proveniensernes formåen på tværs af lokaliteterne.

Proveniens nr.	vægte: Farve	rang											
		1	2	1	1	2	2	1	1	3	1	3	1
220 C.E.Flensborg Pltg.	FP.623	1	1	2	2	1	1	2	3	1	5		
225 Linå Vesterskov, afd. 16e	F.404del	2	2	1	1	2	2	1	1	2	3		
5 Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	F.681	3	3	4	3	3	3	4	5	3	4		
26 Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	F.545del	4	4	3	5-6	4	5-6	3	2	5	7		
19 Ulborg, Fejsø, afd. 514	F.587	5	6	6-7	7	5-6	4	8	7	6	6		
91 Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a	F.459	6	5	8	8	5-6	5-6	10	9	4	9		
8 Staurby skov, afd. 37	F.535	7	8	5	9	7	10	5	4	9	11-12		
30 Overgård, afd. 6	F.402	8	7	9	4	8	7	6	8	7	2		
31 Overgård, afd. 2		9	9	6-7	10	9	9	9	6	8	11-12		
16 Ulborg, Katborg, afd. 51		10	10	10	5-6	10	8	7	10	11	1		

Der vil altid kunne sættes spørgsmålstegn ved de anvendte vægte mellem egenskaberne i fastsættelsen af netto på rod prisen. Det er dog også en simpel sag, at undersøge hvad forskellige vægte betyder for rangordenen af de 10 bedste provenienser, se tabel 5.3. De 10 bedste provenienser er også bedst uanset om de økonomiske vægte fordobles i forskellige kombinationer og rangordenen er ret stabil. Tredobles forskellen i vægtene ses der nogen rangskift især når vægtningen af dækkeevne ændres, men top 10 er stort set indtakt.

Den beskrevne rangfølge af netto på rod priserne synes således at være ret robust for moderate forskelle i prioriteringen mellem priserne.

5.2 Indtjening pr. ha

Indtjeningen er beregnet som et gennemsnit af forsøgsseriens 4 lokaliteter. Den er baseret på den klippede mængde (kg/ha i alt) af hver proveniens og beregnet under to forudsætninger:

1) Fast pris pr. kg

Beregning på basis af en fast pris betyder, at man får nøjagtig samme rangordning af provenienserne som beskrevet i afsnittet om klippeudbytter. En væsentlig forudsætning for den økonomiske rangordning af provenienserne er dog, at de mere grønne varer overhovedet kan afsættes! Forskellen mellem bedste og ringeste proveniens udgør knap 26.000 kr.

2) Justeret pris

Anvendelse af en justeret pris vil formentlig være mere i overensstemmelse med faktiske markedsforhold. Det er dog et stort spørgsmål, om der opnås netop de beregnede forskelle mellem provenienser. Rangordningen mellem provenienser må dog antages at være rimelig, idet denne er forholdsvis stabil selv ved ret store ændringer i vægtningen mellem egenskaberne. Forskellen mellem bedste og dårligste proveniens er baseret på de justerede priser knap 64.000 kr. efter de første 14 år.

Netto på rod prisen er meget styrende for det samlede udbytte. De 9 bedste provenienser med den højeste netto på rod pris er alle med blandt de bedste mht. indtjening. Kun F.443 Klosterheden, Hornet, der har den næst højeste produktion i kg/ha, formår med en mere gennemsnitlig netto på rod pris at nå op blandt top ti. Den i kg/ha højest producerende proveniens F.412 Rye Nørskov, Hejnæs er dårligst – når indtjeningen gøres op baseret på netto på rod priser. Den store produktion kan således ikke opveje den ringe netto på rod pris.

De 5 højest rangerede provenienser mht. indtjening i kr./ha er F.404 (del af kåringen) Linå Vesterskov, F.545 (del af kåringen) Bidstrup Jylland, FP.623 C.E.Flensborg, F.535 Staurby Skov, F.681 Mølleskoven. De følgende provenienser med rang fra nr. 5 til 10 udviser meget små forskelle i kr. pr. ha.

6. Variation blandt provenienser med samme ophav

Afkom af F.240a

I forsøget indgår 9 provenienser med oprindelse i den gamle kårede bevoksning F.240a Frijsenborg. En særlig variansanalyse af kun denne gruppe viser, at der er statistisk sikre forskelle blandt disse provenienser med samme ophav for højdevækst, klippeudbytte, skudtype. Tillige er der forskelle i andelen af træer uden en 4. grenkrans ved målingen af kvalitet i 1997, men dette er formentlig blot en afspejling af højdevæksten. Der er ikke statistisk forskelle for alle de øvrige målte egenskaber.

I denne gruppe af afkom fra F.240a findes også materialet fra F.404 Linå Vesterskov, hvor der ses meget store forskelle i materialet fra afd. 16e (proveniens nummer 225) og en frøhøst fra hele kåringen (proveniens nummer 28).

F.402 Overgaard, afd. 6 tilhører også gruppen af 2. generations F.240a, og F.402 har tillige givet ophav til F.545 (del af kåringen) Bidstrup Jylland, som således er 3. generation af F.240a. Tredje generations bevoksningen er højere, har givet flere kg/ha og har mere opret nålestilling – de øvrige egenskaber er der ikke forskelle på.

Mere indgående analyser vha. multivariate statistiske metoder synes at bekræfte et billede af, at det først og fremmest er F.404 Linå Vesterskov (nr. 225 – del af kåringen) og F.545 Bidstrup Jylland (nr. 26 del af kåringen) som afviger fra de øvrige. Der er praktisk taget ingen forskelle mellem de øvrige provenienser med oprindelse i F.240a, når alle egenskaber vurderes sammen.

F.240b Frijsenborg

Der indgår to provenienser med ophav i F.240b Frijsenborg nemlig standarden i forsøget F.487 Rathlousdal, Merkær, afd. 507ac (nr. 9999) og F.458 Frijsenborg (nr. 90). Forskellene er især mht. produktion i kg/ha og højde, hvor F.458 er placeret gennemsnitligt og F.487 i den nedre tredjedel. Der er ikke de store forskelle på de kvalitative egenskaber.

Rye Nørskov, afd. 55

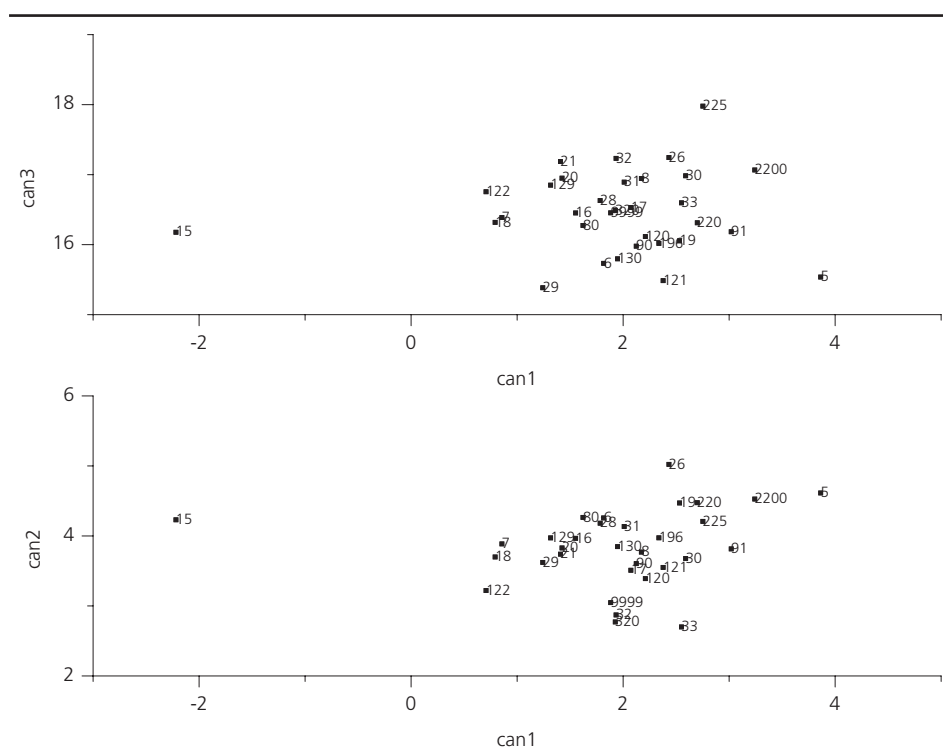
Den ældre bevoksning Rye Nørskov, afd. 55 (nr. 120), der er fra 1916 og udgjorde et areal på 0,4 ha, har givet ophav til F.479 Rye Nørskov (nr. 121). F.479 har en lidt hurtigere vækst, producerer lidt flere kg/ha og farven er en anelse bedre end den oprindelige bevoksning.

Fælles analyse

Der er foretaget analyser baseret på multivariate statistiske metoder (bilag F) for alle egenskaber på en gang. Dette er ikke anvendeligt direkte i valget af proveniens, hvor de enkelte egenskaber er vigtige, men kan give en mere overordnet vurdering af hvilke provenienser, der skiller sig mest ud. Som det så ofte er tilfældet med modeller, har de hver især deres fordele og ulemper og giver ikke nødvendigvis helt samme resultat. Der synes dog at være nogle ret klare tendenser i materialet uanset hvilken metode, der vælges.

Der er ingen tvivl om at F.412 Rye Nørskov (nr. 15) adskiller sig helt generelt fra det øvrige danske materiale (figur 6.1). En noget mindre, men dog markant afvigelse fra hovedparten af materialet ses også for F.681 Mølleskoven (nr. 5). Der er endvidere tendens til at F.403 Linå Vesterskov (nr. 29), Rye Nørskov, afd. 55 (nr. 120) og dennes afkom Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315 (nr. 121) også grupperes for sig. De sidstnævnte fire bevoksninger stammer alle fra et ret snævert materiale med bestande fra 1 til 9 træer (Nielsen 1998ab, pers. meddelelse skovfoged Bo Jung, Mølleskoven).

For de øvrige proveniensers vedkommende er det stort set ikke muligt yderligere at gruppere materialet. Der er som tidligere analyseret en tendens til, at to afkom af F.240a – nemlig F.404 Linå Vesterskov (nr. 225 del af kåringen) og F.545 Bidstrup Jylland (nr. 26 del af kåringen) skiller sig noget ud fra de øvrige af samme oprindelse.



Figur 6.1. Resultater fra en multivariat analyse af data, hvor variationsmønstret i de mange egenskaber er samlet i 3 beskrivende værdier. Disse 3 beskrivende værdier kan hver for sig forklare hhv. 44, 26 og 13 %, i alt 83 % af variationen i de oprindelige egenskaber.

Materialet er analyseret med anvendelse af en underinddeling af provenienserne 9999 og 220 – sådan at 9999 identisk med 32 og 320, samt at nr. 220 er identisk med 2200.

Sammenfattende må det konstateres, at de forskelle der ses mellem provenienserne med ophav i F.240a er knyttet hovedsageligt til to ud af 9 frøpartier. Det er således ikke ubetinget muligt at forudsige vækst og kvalitet af en frøkilde, når blot man kender ophavet.

Der synes endvidere at være en indikation på, at der ikke sker en degeneration af materialet ved at gå fra 2. til 3. generation (nr. 26 F.545 Bidstrup Jylland) og fra 1. til 2. generation (nr. 121 Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315), da det i begge tilfælde er den seneste generation, der har størst vækstkraft og en bedre skudtype hhv. lidt mere blå i farven. Især for de kvalitative egenskaber kunne der tænkes at være tale om en mindre selektionsgevinst opstået gennem tynding i bevoksningen. Materialet er dog meget sparsomt at generalisere ud fra.

7. Vurdering af resultaterne og anbefalinger

Resultater og anbefalinger er opgjort indenfor de første 14 år efter plantning og dækker således langt overvejende produktion af ungdomsgrene, men andre centrale egenskaber er også medtaget i tabel 7.1.

7.1 Generelle anbefalinger

Der er kun 4 lokaliteter afprøvet i serien. Derfor er det vanskeligt at give meget specifikke anvisninger på valget af lokalitet. Heldigvis ser det ud til, at de kvalitative egenskaber er meget stabile over lokaliteter, mens der er større udsving i klippemængderne, hvor det nok især er for lange grene, der indvirker på resultatet.

Tabel 7.1. Proveniensevise dyrkningsværdier og rang for en række centrale vækst og kvalitetsegenskaber – alle data er gennemsnit for hele forsøgsserien. Provenienserne er sorteret efter faldende udbytte i kr./ha – ud fra beregnet netto på rod, hvori der indregnes kvalitetsforskelle, og antallet af producerede kr./ha.

Nr.	Provensiens	Højde		Grenlængde		Juletræer		Netto på rod		Udbytte kg x NPR		Udbytte kg x 3.50	
		(cm)	rang	(cm)	rang	%-point	rang	kr./kg	rang	kr.	rang	kr.	rang
225	F.404(del) Linå Vesterskov, afd. 16e	18	26	1,3	24	5,1	1	4,25	2	148992	1	122791	3
26	F.545(del) Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+18216		25	0,6	22	2,2	6	4,00	4	136160	2	119189	6
220	FP.623 C.E.Flensborg Pltg.	-12	10	-0,7	8	0,5	10	4,30	1	135939	3	110719	14
8	F.535 Staurby skov, afd. 37	4	20	2,0	27	-0,4	15	3,78	7	130705	4	121177	4
5	F.681 Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	-16	7	-3,2	1	0,3	11	4,06	3	124976	5	107730	20
91	F.459 Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a-14		9	-0,2	16	0,1	12	3,81	6	121557	6	111636	13
21	F.443 Klosterheden, Hornet, afd. 468b	21	27	2,6	28	3,8	2	3,43	15	121041	7	123438	2
19	F.587 Ulborg, Fejsø, afd. 514	3	19	-1,2	5	1,5	8	3,83	5	120606	8	110205	15
31	Overgård, afd. 2	1	16	0,1	18	-1,1	20	3,68	9	118307	9	112494	12
30	F.402 Overgård, afd. 6	-18	3	-2,0	3	-1,2	21	3,77	8	117614	10	109298	18
16	Ulborg, Katborg, afd. 51	-2	15	0,4	19	-1,3	22	3,68	10	115644	11	109981	16
80	F.401 Frijsenborg, Hagsholm, afd.107	13	22	0,6	21	2,3	5	3,34	21	114007	12	119578	5
129	F.480 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	21	28	1,4	25	1,9	7	3,36	19	111527	13	116036	8
17	Ulborg, Stråsø, afd. 128	1	18	-0,4	15	-0,6	17	3,42	16	111437	14	114160	11
90	F.458 Frijsenborg, Nårup skov, afd. 651b	-2	14	0,5	20	1,1	9	3,35	20	110322	15	115091	9
7	Knagelbjerg skov, afd. 26 ¹⁾	14	23	1,8	26	-0,2	13	3,32	22	108994	16	114926	10
28	F.404 Linå Vesterskov, div. afd.	-3	13	-0,4	14	-2,3	26	3,46	14	108425	17	109634	17
18	F.588 Ulborg, Fejsø, afd. 409	15	24	0,8	23	3,2	3	3,16	27	107108	18	118762	7
33	F.486 Rathlousdal, Merkær, afd. 505e	-20	2	-0,6	12	-1,7	23	3,47	13	105568	19	106565	22
130	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316	-17	6	-1,5	4	-1,1	19	3,47	12	105460	20	106253	23
196	F.432 Det Grønse, Randbøldal, afd. 19b	-15	8	-0,5	13	-1,8	25	3,48	11	104853	21	105427	25
6	F.516 Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	1	17	-1,0	6	-1,7	24	3,37	18	104740	22	108756	19
121	F.479 Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	-18	4	-0,6	11	-1,1	18	3,41	17	101664	23	104426	26
29	F.403 Linå Vesterskov, afd. 109d+127d	-3	12	-0,7	9	-0,3	14	3,30	23	101231	24	107419	21
20	Ulborg, Ølgrøde, afd. 230	5	21	-0,9	7	-4,2	29	3,18	26	96454	25	106120	24
9999	F.487 Rathlousdal, Merkær, afd. 507a+c	-17	5	-0,1	17	-2,5	27	3,26	24	93442	26	100440	28
120	Rye Nørskov, afd. 55	-35	1	-2,3	2	-0,5	16	3,25	25	93138	27	100289	29
122	Rye Nørskov, afd. 50	-7	11	-0,6	10	-3,3	28	2,87	28	85484	28	104251	27
15	F.412 Rye Nørskov, Hejnæs, afd. 305d	66	29	4,6	29	3,1	4	2,36	29	85158	29	126140	1

¹⁾ Proveniensen er benævnt Knabelbjerg skov i indsamlingstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knagelbjerg skov.

For de proveniensvise resultater for hver egenskab henvises til kapitel 3. De kvalitative egenskaber farve, dækkeevne og skudtype er samlet til en netto på rod pris (kapitel 5). Denne er i anbefalingerne anvendt som udtryk for kvaliteten. Grenlængden er tillige medtaget, da denne vil være en indikation på risikoen for at få for lange grene på de bedre boniteter. Proveniensvalget er baseret på udvalg til produktion af ungdomsgrene, og der er ikke taget hensyn til juletræsegnethed. Juletræsegnetheden er dog til orientering medtaget i tabel 7.1, og nærmere beskrevet hos Jøhnk et al. (2000).

Indtjeningen er opgjort dels ved at anvende netto på rod prisen – baseret på vægtningen af de kvalitative egenskaber, dels ved at antage en ensartet netto på rod pris, hvor det derved er kg/ha, der alene er afgørende for udbyttet.

Højdevæksten og grenlængden hænger generelt stærkt sammen, og begge er medtaget i tabellen.

Valget af proveniens vil afhænge af dyrkningsforholdene og især af hvilke nøgleproblemer, der er på lokaliteten.

1) Lokale dyrkningserfaringer

For mange vil valget af proveniens med stor fordel kunne tage udgangspunkt i lokale erfaringer. Ved at gennemgå sine bevoksninger og vurdere hvilke egenskaber det er ønskeligt at forbedre – kan man med støtte i proveniensernes formåen i de 4 forsøg i denne undersøgelse – vurdere om der er provenienser, som giver mulighed for at forbedre de kritiske egenskaber netop på ens egne lokaliteter. Lange grene vil være et velkendt problem på de bedre jorder, ønsket om en mere blå farve, måske ønsket om øget produktion på svagere boniteter osv.

Det er en klar og helt gennemgående erfaring fra forsøgene, at lokaliteten har en meget stor rolle for dyrkningsresultatet. Idet lokaliteten vil være ret afgørende for hvilket niveau, der opnås produktionsmæssigt. Dette må ikke tolkes derhen, at valget af proveniens er ligegyldigt. Tværtimod viser forsøgene, at det for en række af de centrale egenskaber er muligt at påvirke såvel kvalitet som mængder ved valg af proveniens. Især proveniensernes kvalitative egenskaber viser ret stabile resultater på tværs af lokaliteterne.

2) Proveniansanbefalinger for lokaliteter uden problemer med lange grene og med fokus på mange kg, men samtidig en kvalitet blandt den bedste halvdel
På disse lokaliteter kan man med fordel kombinere en god netto på rod pris med stor produktion i kg/ha – de bedste provenienser er (sorteret efter udbytte i kg):

F.443 Klosterheden Hornet (15)

F.404(del af kåringen) Linå Vesterskov, (2)

F.535 Staurby, (7)

F.545(del af kåringen) Bidstrup Jylland, (4)

Rang for netto på rod prisen er angivet i parentes.

3) Proveniensenbefaling for lokaliteter, hvor lange grene giver problemer, og hvor der ønskes klippegrønt af høj kvalitet

Blandt de 10 provenienser med de korteste grene er der 4, som ligger blandt de 10 bedste mht. netto på rod pris. Provenienserne er sorteret efter de korteste grene:

F.681 Mølleskoven(3)
F.402 Overgaard (8)
F.587 Ulborg Fejsø (5)
FP.623 C.E. Flensborg (1)

FP.623 C.E. Flensborg og F.681 Mølleskoven har de højeste netto på rod priser. Rang for netto på rod prisen er angivet i parentes.

4) Begrænset klippekapaicitet

Ved en begrænset kapacitet mht. klipning i sæsonen er det muligt at forbedre sin indtjening ved at fokusere på de provenienser, som giver det højeste udbytte pr. klippet kg – altså en høj netto på rod pris.

FP.623 C.E. Flensborg Pltg. (1)
F.404 (del af kåringen) Linå Vesterskov (2)
F.681 Mølleskoven (3)
F.545 (del af kåringen) Bidstrup Jylland (4)
F.587 Ulborg Fejsø (5)

Rang for netto på rod prisen er angivet i parentes.

Der er i forsøget en stor mellemgruppe af provenienser, hvor forskellene er ret små, og det er værd nøjere at vurdere et alternativ – ud fra listen såfremt ens første ønske ikke kan opfyldes hos planteleverandøren.

Der findes grupper af provenienser, hvor det ikke baseret på denne forsøgs-serie er muligt at konstatere de store forskelle. En del af dette skyldes givetvis også, at der er hele 9 partier med kendt oprindelse i F.240a.

7.2 Diskussion

Status efter 14 år og hvad så ?

Der er tale om resultater fra de første 14 år efter plantning og udbyttet har hovedsageligt været ungdomsgrene. Det er derfor et åbent spørgsmål, hvordan de enkelte proveniencers egnethed til skørteproduktion vil være.

Højdevæksten har med tiden indflydelse på klippeomkostningen, og dermed også på netto på rod prisen. Den højdeforskel, der ses i forsøget mellem den hurtigste og den langsomste proveniens, svarer ca. til et bonitetstrin i tilvækstoversigten for nobilis (Elingård-Larsen og Jensen 1985). Det vil sige, at en højde på 12 m nås ca. 5-6 år før for den hurtigste i forhold til den langsomste proveniens. Med andre ord falder der i det samme tidsrum 5-6 klipninger

mere, inden lift bliver nødvendig hos de langsomme provenienser. Dette vil favorisere netto på rod prisen for de langsomt voksende provenienser.

Der foreligger ikke nogen undersøgelser af grenlængdens udvikling for forskellige provenienser på den samme lokalitet. Bang (1986) har i en undersøgelse af grenlængder over tid fundet, at først sker der en stigning i længden af grenene i 4. grenkrans, senere er der tendens til at stigningen aftager og grenlængderne derved bliver mere ens fra år til år og måske afløses af et fald hen omkring 25 års alderen – for de stærkest klippede bevoksninger. Bang (1986) konkluderer tillige, at den generelle tendens for længden af grenene – først med en stigning, derefter stagnation eller aftagende – er meget stærkt influeret af klimatiske forhold i de enkelte år.

Andre forsøg – kvalitet og udbytte

I en serie anlagt af den daværende Pyntegrøntsektion (se nærmere hos Nielsen og Christensen 1994, Nielsen 1999) er provenienserne F.480 Frijsenborg, Overgaard, afd. 2 og F.587 Ulborg, samt F.479 Rye Nørskov (afkom Rye Nørskov, afd. 55) afprøvet. Vurderes disse 4 proveniencers rangorden for højdevækst, grenlængde og skudtype er resultaterne ret sammenfaldende for de to serier. For dækkeevne bytter F.479 Rye Nørskov og F.480 Frijsenborg plads. For farve er forskellene mellem Overgaard, afd. 2, F.480 Frijsenborg og F.479 Rye Nørskov meget små i begge forsøgsserier. En væsentlig forskel ses dog i de to serier – idet F.587 Ulborg i PS-serien har færrest blå træer, mens den i serien med de 29 provenienser har forholdsvis mange blå træer.

For de fleste af egenskaberne er der således ganske god overensstemmelse mellem resultaterne fra de to serier.

Barner et al. (1980) har haft stor betydning for valget af proveniens til produktion af klippegrønt. I denne ældre serie er der 5 provenienser, der er medtaget i nærværende serie enten den selv samme proveniens eller afkom af disse: F.240a Frijsenborg, F.240b Frijsenborg, Frijsenborg Hagsholm, afd. 16, F.516 Sorø Grydebjerg og Rye Nørskov afd. 55. Sammenholdes resultaterne fra Barner et al. (1980) mht. klippegrønt kvalitet og de her beregnede netto på rod priser fås stort set sammenfaldende resultater. Eneste forskel er at F.240a (afkommene) har højest netto på rod pris i denne serie, mens Hagsholm afd. 16 er næstbedst – i Barner et al. (1980) er dette omvendt. For antal grene og udbytte i kg pr. ha er Rye Nørskov, afd. 55 i begge serier lavest rangeret. De øvrige fire provenienser er ret ens, men viser nogen rangskift. Mht. farve og højdevækst er der ikke videre overensstemmelse mellem Barner et al. (1980) og resultaterne fra denne serie. Der er dog ikke i nogen af opgørelserne de store forskelle mellem de 5 provenienser.

Andre forsøg – frost

Barner et al. (1980) konstaterer på basis af en forsøgsserie med 24 danske provenienser, at »frostresistens er en af de vigtigste egenskaber, når det gælder kulturstart og tidlige klippeudbytter«.

Barner et al. (1980) fandt, at de mest frostresistente var Sorø Grydebjerg (i

denne serie nr. 6), F.240a Frijsenborg (i denne serie bevoksningsafkommene nr. 28, 30, 31, 80, 91, 129, 130, 196 og 225), Frijsenborg, Hagsholm, afd. 16 (i denne serie med bevoksningsafkom nr. 16). I Barner et al. (1980) indgår desuden en bevoksning fra Bregentved Dyrehave og en fra Linå Vesterskov – fra perioden 1900-1920 – i gruppen af de mest frosttålsomme.

Rye Nørskov, afd. 55 (i denne serie nr. 120 og bevoksningsafkommet nr. 121) indgår tillige i undersøgelsen fra 1980, og er i denne mere frostfølsom end de før nævnte. Endvidere indgår F.240b Frijsenborg (i denne serie bevoksningsafkom nr. 90 og nr. 9999), der betegnes som ret frostfølsom (Barner et al. 1980). Jensen og Roulund (1990) finder ved en senere opgørelse af den samme serie, at frostskadede parceller i forsøgene har stor indflydelse på udbytterne fra og rangordenen af provenienserne. Mest bemærkelsesværdigt er det, at Østre Palsgård, Lottrup afd. 5, stiger fra en 11. til en 4. plads mht. klippeudbytte, når frostplagede parceller borttages af beregningerne. Østre Palsgård havde i opgørelsen den bedste grøntkvalitet.

Beregningerne i opgørelsen fra Barner et al. (1980) hviler kun på ét klippeår, og Jensen og Roulund (1990) – på op til 3 år. I denne rapporters serie er klippeudbytterne for de 4 lokaliteter baseret på hhv. 9, 9, 5 og 3 års klip, og må derfor forventes at være mere uafhængige af de første års kulturstart.

Kulturstart

For en nærmere vurdering af kulturstarten henvises til Jøhnk et al. (2000), hvor der udførligt gøres rede for de fire lokaliteter, registrerede skader osv. Her skal kun kort sammenfattes, at bedst overlevelse havde provenienserne: F.402 Overgård, afd. 6, F.516 Sorø, Grydebjerg, F.404 Linå Vesterskov (både hele kåringen og afd. 16e som er testet for sig selv) og F.587 Ulborg Fejsø.

I forsøgene har der været skader som følge af frostsvidninger (Jøhnk et al. 2000). Sen forårsfrost omkring og efter udspring betyder ofte, at skudspidserne på de nye skud svides, og at knopper ikke udvikles. Træer, der skades gentagne gange, kan udvikle et buskagtigt udseende. Især forsøget på Mattrup har flere gange været ramt af frost, mens alle forsøg i forskellig udstrækning blev svedet i foråret 1993. Opgørelser på Langesø og Giesegård af frostskader viste dog ikke nogen sikre proveniensforskelle (Jøhnk et al. 2000).

En del af forklaringen kan være, at der mht. udspringstidspunkt ikke fandtes sikre forskelle mellem provenienserne - baseret på en enkelt opgørelse (Jøhnk et al. 2000), hvilket antyder, at provenienserne stort set er lige udsat for svidningsskader efter udspring. Tilsvarende meget begrænsede forskelle i udspring er fundet af Nielsen et al. (1989) og Larsen (1985). Der kan dog være forskelle i provenienserens frostresistens lige inden udspring på trods af et ret ensartet udspring – dette er kendt fra f.eks. sitkagran (Cannel and Sheppard 1982).

I forbindelse med opgørelsen af juletræsegenthed er der bl.a. målt topfejl, symetrifejl i 1.-2. og 3.-4. grenkrans i forsøgene – alle egenskaber, der kan have sammenhæng med frostskader (Jøhnk et al. 2000). Sammenfattende ser

det ud til for disse symetrifejl, at F.412 Hejnæs har færrest fejl. I top 5 ligger også F.588 Ulborg Fejsø, afd. 409, Overgård, afd. 2, F.545 Bidstrup Jylland samt F.443 Klosterheden Hornet.

Klippeudbyttet inkluderer flere egenskaber

Hugsten har de første gange været udført til det samme stamtal pr. parcel. Herved har de svagest voksende parceller i visse tilfælde haft et relativt lavere stamtal end de hurtigst parceller. Der er i udbyttetallene ikke taget hensyn til forskelle i planteafgang lige efter plantning. Der var dog kun mindre forskelle i overlevelse 3-5 % undtagen på Mattrup, hvor forskellen var ca. 10 % mellem bedste og dårligste proveniens (Jøhnk et al. 2000). Der er ikke foretaget nogen justering af udbytterne på basis af stamtal eller faktisk hugststyrke baseret på relativ træafstand.

Afsætning

Når et handelsparti sammensættes af så mange forskellige provenienser, som det er sket i forsøgene – er der en vis risiko for, at der i enkelte parceller tolereres lidt flere lange grene eller lidt mere grønne typer – end der ville hvis proveniensen alene skulle bære et salgbart parti. Herved kan det ske, at udbyttet for de dårligste provenienser er lettere overvurderet. Dette gælder f.eks. en meget grøn vare som i F.412 – idet det kan diskuteres om man i et stramt marked kan finde kunder til varen.

F.412 Rye Nørskov

F.412 Rye Nørskov har sammenholdt med traditionelle danske provenienser en meget kraftig vækst, forholdsvis mange grene, en rimelig dækkeevne, har haft et juletræsudbytte i den bedre ende, og har ikke vist noget videre tegn på skader af »røde nåle«. Kombinationen af disse egenskaber kunne gøre proveniensen interessant på det amerikanske marked – da der netop her efterspørges hurtige typer og ikke mindst hurtige typer med lille risiko for angreb af »røde nåle«. Røde nåle er i Oregon og Washington ofte et meget alvorligt problem, hvilket også gælder nobilis juletræer i Irland.

Fremtidigt valg af plantemateriale

Proveniensvalget rummer visse muligheder, men har også sine begrænsninger, der er bestemt af den genetiske variation mellem provenienserne. For nåletræer gælder det generelt, at der er meget stor variation fra træ til træ indenfor provenienserne.

Der er for nobilis iværksat et forædlingsprogram, hvor der p.t. er anlagt over 15 ha frøplantager baseret på afprøvning af over 150 plustræer. Frøplanta-gerne vil i løbet af 2-4 år begynde at give frø i kommercielle mængder. Samtidig vil det være muligt, at vælge de bedste i frøplanta-gerne til den fremtidige frøproduktion baseret på resultater fra feltforsøg, hvor nøjagtig de samme egenskaber er målt som i forsøgene omtalt i denne rapport (Nielsen 2000).

Det forventes, at frøplanta-gerne fremover vil være væsentlige bidragsydere til plantemateriale af høj kvalitet.

Litteratur

Bang, C. 1986:

En grenanalyse af nobilis. Forstl.Forsøgsv. Danm. XLI: 1-34.

Barner, H., Roulund, H. og Qvortrup, S.Aa. 1980:

Abies procera frøforsyning og proveniensvalg. DST bd. 65 1980: 263-295.

Cannel, M.G.R. and Sheppard, L.J. 1982:

Seasonal Changes in the Frost Hardiness of Provenances of *Picea sitchensis* in Scotland. Forestry 55 (2): 137-153.

Elingård-Larsen, E. og Jensen, N.P.D. 1985:

Tilvækstoversigt for nobilis. DST, LXX: 249-272.

Jensen, J.H. og Roulund, H. 1990:

Nyt fra gamle nobilisforsøg. PS Nåledrys 11/90: 16-17,19.

Jøhnik, N., Madsen, S.F. og Nielsen, U.B. 2000:

Juletræsproduktion med danske nobilisproveniensers. Pyntegrøntserien nr. 14. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm, 2000. 65s.

Larsen, J.B. 1985:

Økofysiologiske og morfologiske undersøgelser af forskellige *Abies procera* proveniensers med hensyn til deres egenhed til pyntegrøntsproduktion. Forstl. Forsøgsv. Danm. XXXX: 173-199.

Nielsen, C.N., Roulund, H. og Larsen, J.B. 1989:

Udsprings-, nålefarve-, og vinterfrostresistensundersøgelser i afkom af nobilisfrøplantagen FP.623. DST 4/1989: 127-145.

Nielsen, U.B. 1998a:

Dansk nobilis - et »stamtræ« baseret på afprøvede og kårede proveniensers. 1. Introduktion. Videnblade Pyntegrønt nr. 3.2-12. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm. 2 pp.

Nielsen, U.B. 1998b:

Dansk nobilis - et »stamtræ« baseret på afprøvede og kårede proveniensers. 2. Tabeloversigt. Videnblade Pyntegrønt nr. 3.2-13. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm. 2 pp.

Nielsen, U.B. 1999:

PS plustræforsøgene i nobilis - vækst og grøntkvalitet - »Proveniensvise resultater«. Videnblade Pyntegrønt nr. 3.2-15. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm. 2 pp.

Nielsen, U.B. 2000:

Forædling af nordmannsgran og nobilis: Status og muligheder. Pyntegrøntserien nr. 15. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm, 2000, 54s.

Nielsen, U.B. og Christensen, C.J. 1994:

Nobilis juletræer - stor lokalitetsvariation i udbytte. Resultater fra PS nobilis plustræforsøgene. Videnblade Pyntegrønt nr. 3.2-3. Forskningscentret for Skov & Landskab, Lyngby. 2pp.

Nielsen, U.B. og Christensen, C. J. 1995:

Røde nåle på nobilis i sommeren 1994 - resultater fra de to PS plustræforsøg på Langesø. Videnblade Pyntegrønt nr. 3.2-4, Forskningscentret for Skov & Landskab, Lyngby. 2 pp.

Nielsen, U.B og Christensen, C.J. 1997:

Røde nåle på nobilis - et tilbagevendende problem? Videnblade Pyntegrønt nr. 3.2-10. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm. 2pp.

Plantedirektoratet 2001:

Kårede frøavlsbevoksninger i danske skove. Landbrugs- og fiskeriministeriet. Plantedirektoratet.

Østergaard, K. og Bentsen, N.S. 2000:

Sorteringsvejledning for nordmannsgran- og nobilisklip. Videnblade Pyntegrønt nr. 8.1-2. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm. 2pp.

Bilag A. Samlet oversigt over gennemsnitlige værdier for alle målte egenskaber

Nr.	Proveniens	Højde		Grene antal (stk.)	Træer uden 4.krans (%)	Gren- længde > 80cm		Dække- evne (skala)	Skud- type gns. (skala)	Skud- type % >gns. (%)	Røde nåle (%)	Farve (skala)	Juletræer %-point		Netto på rod (NPR)		Udbytte kg x NPR		Udbytte kg x 3.50		
		(cm)	rang			(cm)	rang						(%)	(%)	(%)	(%)	rang	kr./kg	rang	1000 kr.	rang
225	F.404(del) Linå Vesterskov, afd. 16e	18	26	0,07	-2	1,3	24	0	-0,03	0,22	8	1	0,14	5,1	1	4,25	2	149	1	123	3
26	F.545(del) Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	16	25	0,07	-2	0,6	22	0	-0,03	0,16	7	-2	0,09	2,2	6	4,00	4	136	2	119	6
220	FP.623 C.E.Flensborg Pltg.	-12	10	-0,01	1	-0,7	8	-1	-0,05	0,09	4	-3	0,33	0,5	10	4,30	1	136	3	111	14
8	F.535 Staurby skov, afd. 37	4	20	0,00	0	2,0	27	3	-0,01	0,16	6	-2	-0,03	-0,4	15	3,78	7	131	4	121	4
5	F.681 Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	-16	7	-0,14	1	-3,2	1	-3	-0,01	0,08	2	-1	0,17	0,3	11	4,06	3	125	5	108	20
91	F.459 Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a-14		9	-0,02	1	-0,2	16	0	-0,01	0,01	-3	0	0,14	0,1	12	3,81	6	122	6	112	13
21	F.443 Klosterheden, Hornet, afd. 468b	21	27	0,13	-1	2,6	28	3	0,02	0,03	2	1	-0,09	3,8	2	3,43	15	121	7	123	2
19	F.587 Ulborg, Fejsø, afd. 514	3	19	-0,07	-1	-1,2	5	-2	0,00	0,02	0	-2	0,12	1,5	8	3,83	5	121	8	110	15
31	Overgård, afd.2	1	16	0,00	0	0,1	18	0	0,00	0,08	4	0	0,00	-1,1	20	3,68	9	118	9	112	12
30	F.402 Overgård, afd.6	-18	3	0,02	1	-2,0	3	-2	0,04	0,02	3	0	0,03	-1,2	21	3,77	8	118	10	109	18
16	Ulborg Katborg, afd. 51	-2	15	0,07	0	0,4	19	0	0,06	0,00	1	-2	-0,02	-1,3	22	3,68	10	116	11	110	16
80	F.401 Frijsenborg, Hagsholm, afd.107	13	22	0,05	-2	0,6	21	0	0,03	-0,06	-3	0	-0,05	2,3	5	3,34	21	114	12	120	5
129	F.480 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	21	28	0,07	0	1,4	25	3	-0,02	0,00	0	-1	-0,02	1,9	7	3,36	19	112	13	116	8
17	Ulborg, Stråsø, afd. 128	1	18	-0,01	1	-0,4	15	0	0,04	-0,04	-2	-1	-0,05	-0,6	17	3,42	16	111	14	114	11
90	F.458 Frijsenborg, Nårup skov, afd. 651b	-2	14	-0,03	-1	0,5	20	0	-0,05	-0,06	-3	3	0,08	1,1	9	3,35	20	110	15	115	9
7	Knagelbjerg skov, afd. 26 ¹⁾	14	23	0,09	1	1,8	26	3	0,06	-0,06	-2	2	-0,10	-0,2	13	3,32	22	109	16	115	10
28	F.404 Linå Vesterskov, div. afd.	-3	13	0,06	-1	-0,4	14	0	0,03	-0,01	1	-1	-0,06	-2,3	26	3,46	14	108	17	110	17
18	F.588 Ulborg, Fejsø, afd. 409	15	24	0,08	0	0,8	23	1	0,05	-0,08	-2	0	-0,15	3,2	3	3,16	27	107	18	119	7
33	F.486 Rathlousdal, Merkær, afd. 505e	-20	2	-0,12	1	-0,6	12	0	-0,02	0,00	0	4	0,01	-1,7	23	3,47	13	106	19	107	22
130	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316	-17	6	0,04	1	-1,5	4	-2	0,02	-0,07	-4	0	0,03	-1,1	19	3,47	12	105	20	106	23
196	F.432 Det Grønse, Randbøldal, afd. 19b	-15	8	-0,01	1	-0,5	13	-1	-0,01	-0,02	0	-3	0,02	-1,8	25	3,48	11	105	21	105	25
6	F.516 Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	1	17	0,01	0	-1,0	6	-2	-0,02	-0,02	-4	-1	0,00	-1,7	24	3,37	18	105	22	109	19
121	F.479 Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	-18	4	-0,12	0	-0,6	11	-1	-0,03	-0,06	-2	-2	0,08	-1,1	18	3,41	17	102	23	104	26
29	F.403 Linå Vesterskov, afd. 109d+127d	-3	12	-0,03	-1	-0,7	9	-2	0,07	-0,11	-5	-2	-0,08	-0,3	14	3,30	23	101	24	107	21
20	Ulborg, Ølgryde, afd.230	5	21	-0,10	0	-0,9	7	-1	-0,02	0,01	-1	0	-0,12	-4,2	29	3,18	26	96	25	106	24
9999	F.487 Rathlousdal, Merkær, afd. 507a+c	-17	5	-0,12	2	-0,1	17	-1	-0,07	-0,01	-2	9	0,01	-2,5	27	3,26	24	93	26	100	28
120	Rye Nørskov, afd. 55	-35	1	-0,17	3	-2,3	2	-3	-0,05	-0,04	-2	3	0,01	-0,5	16	3,25	25	93	27	100	29
122	Rye Nørskov, afd. 50	-7	11	-0,05	2	-0,6	10	-2	-0,02	-0,04	-1	0	-0,21	-3,3	28	2,87	28	85	28	104	27
15	F.412 Rye Nørskov, Hejnæs, afd. 305d	66	29	0,24	-4	4,6	29	10	0,01	-0,19	-2	-1	-0,32	3,1	4	2,36	29	85	29	126	1

¹⁾ Proveniensen er benævnt Knabelbjerg skov i indsamlingstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knagelbjerg skov.

Nr.	Proveniensen	Klippeudbytte - kg pr. ha								
		Frijsenborg (total) (kg/ha)	Giesegård (total) (kg/ha)	Langesø (total) (kg/ha)	Mattrup (total) (kg/ha)	Middel (total) (kg/ha)	Frijsenborg „gul“ (kg/ha)	Langesø „gul“ (kg/ha)	Frijsenborg „lilla“ (kg/ha)	Langesø „lilla“ (kg/ha)
225	F.404(del) Linå Vesterskov, afd. 16e	596	1628	1709	8597	3133	908	3336	-38	-1950
26	F.545(del) Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	1306	2377	-89	4823	2104	1788	1514	27	-2045
220	FP.623 C.E.Flensborg Pltg.	657	2644	2051	-6616	-316	1392	4576	-301	-2893
8	F.535 Staurby skov, afd. 37	-543	734	5885	4611	2672	-907	6913	72	-874
5	F.681 Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	689	-3548	-200	-1621	-1170	1075	818	-50	-1462
91	F.459 Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a	-92	-155	969	-940	-54	86	3272	-100	-2965
21	F.443 Klosterheden, Hornet, afd. 468b	-813	469	4824	8794	3318	-593	4328	-273	899
19	F.587 Ulborg, Fejsø, afd. 514	589	1171	-408	-3203	-463	214	1185	299	-1991
31	Overgård, afd. 2	1132	-232	1169	-1303	191	1501	1682	39	-700
30	F.402 Overgård, afd. 6	-702	-4712	1940	587	-722	-795	279	-101	2187
16	Ulborg Katborg, afd. 51	-408	1512	-2408	-804	-527	-656	-1761	33	-1050
80	F.401 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 107	-453	834	-777	9254	2215	168	168	-400	-1266
129	F.480 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	636	2677	3787	-2288	1203	821	4408	37	-581
17	Ulborg, Stråså, afd. 128	708	-2511	5754	-1282	667	588	5099	203	1059
90	F.458 Frijsenborg, Nårup skov, afd. 651b	-125	1729	871	1257	933	-23	2195	-80	-1652
7	Knagelbjerg skov, afd. 26 ¹⁾	492	2053	2773	-1776	886	384	23	146	3563
28	F.404 Linå Vesterskov, div. afd.	368	-751	-820	-1300	-626	-11	-549	268	-336
18	F.588 Ulborg, Fejsø, afd. 409	1068	2041	320	4499	1982	1482	-105	12	657
33	F.486 Rathlousdal, Merkær, afd. 505e	-296	-1841	-1159	-2716	-1503	-678	366	121	-2030
130	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316	157	-2281	-3482	-764	-1592	83	-4928	64	1528
196	F.432 Det Grønske, Randbøldal, afd. 19b	-252	-1709	-1346	-4004	-1828	-501	-579	77	-1138
6	F.516 Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	199	-665	-356	-2686	-877	800	309	-271	-859
121	F.479 Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	-1138	1545	-4780	-4085	-2114	-1891	-4853	152	-227
29	F.403 Linå Vesterskov, afd. 109d +127d	123	1177	-4665	-1670	-1259	-77	-6386	117	1847
20	Ulborg, Ølgrøde, afd. 230	288	-1396	-4600	-810	-1630	-87	-5353	244	544
9999	F.487 Rathlousdal, Merkær, afd. 507a+c	-1487	-3527	-5785	-2213	-3253	-1275	-4225	-302	-1672
120	Rye Nørskov, afd. 55	-742	-3023	-3285	-6134	-3296	-1203	-2633	87	-1001
122	Rye Nørskov, afd. 50	-793	590	-3415	-5038	-2164	-974	-4544	-75	1220
15	F.412 Rye Nørskov, Hejnæs, afd. 305d	-1160	3169	5523	8829	4090	-1618	-4554	-7	13189

¹⁾ Proveniensen er benævnt Knagelbjerg skov i indsamlingstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knagelbjerg skov.

Bilag B. Oversigt over statistiske analyser af de enkelte egenskaber

Nogle særlige kommentarer knytter sig til plantematerialet:

220 er produceret af Hedeselskabet og sendt via Langesø til forsøgene på Matstrup, Langesø og Frijsenborg.

220+ (2200) produceret af Hedeselskabet og sendt direkte til alle forsøgene.

Disse partier er i alle tabellerne slået sammen til en proveniens betegnet nr. 220.

32 sået og priklet på Planteavlsstationen.

32+ (320) sået i Skrald Planteskole, priklet på Planteavlsstationen.

S sået i Skrald Planteskole, priklet på Planteavlsstationen. Disse partier er i alle tabeller slået sammen til en proveniens og betegnet nr. 9999.

Variansanalyser på rå målte værdier.

Model $Y = \text{lokalitet} + \text{blok}(\text{lokalitet}) + \text{subblok}(\text{blok}, \text{lokalitet}) + \text{proveniens} + \text{proveniens} \times \text{lokalitet}$

Anvendte forkortelser: L:lokalitet, B:blok, sb:subblok; p=proveniens

Egenskab		L	B(L)	sb(B L)	p	p x L	gns.
Højde	dm	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	29,6
Antal grene	stk.	xxx	xxx	xx	xxx	xx	3,97
Antal grene basis 3. kryds	stk.	xxx	xxx	x	xxx	ns	3,18
Antal brugbare basis 3. kryds	stk.	xxx	xxx	xxx	xx	ns	1,46
Skudtype	skala	xxx	xx	xx	xxx	ns	3,18
Skudtype kl. 4 og 5	%	xxx	xxx	xx	xxx	ns	29,3
Dækkeevne	skala	xxx	xxx	xxx	xx	ns	2,58
Dækkeevne kl. 4 og 5	%	xxx	xxx	ns	x	ns	10,1
Dækkeevne kl. 1 og 2	%	xxx	xxx	xxx	o	ns	46,3
Gulspidssyndrom *)	%	xxx	ns	ns	ns	ns	0,5
Spring i nålelængde *)	%	xxx	ns	o	ns	ns	11,1
Nåletab *)	%	o	xxx	xxx	ns	ns	8,2
Røde nåle (skud97)	skala	xxx	xxx	xxx	x	ns	0,12
Røde nåle skadet/ikke skadet	%	xxx	xxx	xxx	xx	ns	7,4
Røde nåle alvorligt skadede	%	xxx	xx	xxx	o	ns	3
Antal træer uden 4. grenkrans	%	xxx	xxx	xxx	xx	ns	18,2
Grenlængde	cm	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	58,7
Grenlængde andel 45-70 cm	%	xxx	xxx	o	x	ns	67,6
Grenlængde andel > 70 cm	%	xxx	xxx	xxx	xxx	ns	18,3
Grenlængde andel > 80 cm	%	xxx	xxx	x	xxx	o	4,9
Grenlængde-højde forhold	cm/dm	xxx	xxx	x	ns	xxx	2,17
Klippeudbytte (total 1)	kg/ha	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	31735
Klippeudbytte (total/gul 2)	kg/ha	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	28991
Kun Langesø afd. 35 (blok 4+5)			B	sb(B)	p		
Misfarvning af ældre nåle			ns	xx	ns		
Kun Matstrup							
Røde nåle på hele træet			xxx	xxx	ns		

Signifikansniveauer er angivet som følger:

*xx=p<0,00 xx=p<0,01 x=p<0,05 og p=<0,10.

*) Opgjort uden Giesegård da der er risiko for fejl i forbindelse med målingen mht. tilde-ling af skade gulspids, spring eller nåletab. For Giesegård er ingen af de nævnte skader dog signifikante.

1) Klippeudbytte er analyseret på det totale udbytte, for Langesø og Frijsenborg er gul og lilla summeret

2) Klippeudbytte er beregnet som for 1), men kun den gule vare er medtaget for Langesø og Frijsenborg

Bilag C. Ecovalens

Bidrag fra de enkelte provenienser og lokaliteter til den signifikante vekselvirkning mellem proveniens og lokalitet - opgjort i procent. De mest markante bidrag til vekselvirkningen er markeret med fed skrift.

Nr.	Provens	Højde	Antal grene	Grenlængde	Grenlængde/højde	Klippeudbytte ¹⁾
		%	%	%	%	%
5	F.681 Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	3,5	2,1	9,3	25,5	3,1
6	F.516 Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	6,8	4,1	2,7	9,8	1,3
7	Knagelbjerg skov, afd. 26 ²⁾	2,5	1,0	4,8	0,1	1,3
8	F.535 Staurby skov, afd. 37	4,7	0,8	4,9	0,5	8,5
15	F.412 Rye Nørskov, Hejnæs, afd. 305d	3,6	0,8	4,3	5,5	9,0
16	Ulborg Katborg, afd. 51	2,4	3,5	2,7	1,2	2,4
17	Ulborg, Stråse, afd. 128	5,0	1,1	2,2	0,3	7,6
18	F.588 Ulborg, Fejsø, afd. 409	1,1	10,4	5,4	4,8	0,3
19	F.587 Ulborg, Fejsø, afd.514	1,9	1,2	1,7	0,6	1,2
20	Ulborg, Ølgryde, afd. 230	0,2	0,8	0,3	0,9	3,8
21	F.443 Klosterheden, Hornet, afd. 468b	0,0	6,6	2,6	1,9	9,4
26	F.545(del) Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	3,0	0,8	2,1	0,7	1,4
28	F.404 Linå Vesterskov, div. afd.	4,4	4,1	2,6	0,1	0,7
29	F.403 Linå Vesterskov, afd. 109d+127d	0,5	2,4	0,1	0,0	3,2
30	F.402 Overgård, afd.6	2,7	1,7	5,1	0,4	4,8
31	Overgård, afd. 2	2,1	1,2	1,7	1,0	1,3
33	F.486 Rathlousdal, Merkær afd. 505e	3,5	2,3	4,1	0,2	0,5
80	F.401 Frijsenborg, Hagsholm, afd.107	1,1	3,5	2,3	1,1	7,3
90	F.458 Frijsenborg, Nårup skov, afd. 651b	4,2	2,2	0,8	1,0	0,6
91	F.459 Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a	7,3	0,2	2,8	1,3	0,3
120	Rye Nørskov, afd. 55	0,8	14,2	2,1	6,4	6,7
121	F.479Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	13,4	2,5	3,3	3,1	4,7
122	Rye Nørskov, afd. 50	4,1	18,5	4,5	30,6	3,5
129	F.480 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	8,3	3,8	11,9	0,6	6,5
130	Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316	4,7	1,1	3,4	1,1	2,2
196	F.432 Det Grønne, Randbøldal, afd. 19b	1,6	1,5	0,7	0,2	0,8
220	FP.623 C.E.Flensborg Pltg.	4,3	0,8	7,1	0,3	4,3
225	F.404(del) Linå Vesterskov, afd. 16e	1,0	5,8	3	0,7	2,3
9999	F.487 Rathlousdal, Merkær, afd. 507a+c	1,1	0,8	1,4	0,1	0,9

Nr.	Lokalitet	Højde	Antal grene	Grenlængde	Grenlængde/højde	Klippeudbytte
1316	Langesø	23,2	21,1	23,2	11,3	27,8
1317	Frijsenborg	27,4	29,4	22,0	11,0	20,1
1318	Giesegård	27,8	13,0	27,2	9,0	19,2
1319	Matstrup	21,6	36,6	27,6	68,8	32,9
		100	100	100	100	100

¹⁾ Klippeudbyttet er beregnet som totalt udbytte pr. ha.

²⁾ Provensen er benævnt Knabelbjerg skov i indsamlingstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knagelbjerg skov.

Bilag D. Lokalitetsvise resultater

Højde (dm)

Proveniens	Langesø	Giesegård	Frijsenborg	Mattrup	Middel
5 F.681 Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	-0,55	-1,55	-3,50	-0,95	-1,64
6 F.516 Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	2,42	-0,11	-0,51	-1,36	0,11
7 Knagelbjerg skov, afd. 26 ¹⁾	2,53	0,78	2,19	0,14	1,41
8 F.535 Staurby skov, afd. 37	1,62	-1,12	-0,35	1,31	0,36
15 F.412 Rye Nørskov, Hejnæs, afd. 305d	6,02	7,39	6,99	5,94	6,59
16 Ulborg, Katborg, afd. 51	-1,62	-1,03	2,09	-0,08	-0,16
17 Ulborg, Stråså, afd. 128	2,48	0,52	-2,43	-0,06	0,13
18 F.588 Ulborg, Fejsø, afd. 409	0,25	2,06	0,77	3,01	1,52
19 F.587 Ulborg, Fejsø, afd. 514	-0,53	1,68	1,45	-1,29	0,33
20 Ulborg, Ølgryde, afd. 230	0,29	1,41	0,25	0,19	0,54
21 F.443 Klosterheden, Hornet, afd. 468b	1,73	2,79	1,32	2,42	2,06
26 F.545(del) Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	0,55	1,89	2,37	1,42	1,56
28 F.404 Linå Vesterskov, div. afd.	1,26	-1,18	-0,78	-0,51	-0,30
29 F.403 Linå Vesterskov, afd. 109d+127d	-1,32	0,44	-0,44	-0,06	-0,34
30 F.402 Overgård, afd. 6	-0,56	-1,75	-4,38	-0,55	-1,81
31 Overgård, afd. 2	-0,92	1,95	-0,10	-0,49	0,11
33 F.486 Rathlousdal, Merkær, afd. 505e	-1,16	-2,48	-2,91	-1,39	-1,99
80 F.401 Frijsenborg, Hagsholm, afd.107	-0,33	0,80	2,04	2,50	1,25
90 F.458 Frijsenborg, Nårup skov, afd. 651b	-0,60	-2,05	2,03	-0,02	-0,16
91 F.459 Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a	-0,39	-3,70	-0,33	-1,27	-1,42
120 Rye Nørskov, afd. 55	-3,67	-3,71	-3,86	-2,83	-3,52
121 F.479 Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	-2,54	-4,51	1,09	-1,21	-1,79
122 Rye Nørskov, afd. 50	-0,58	0,22	-0,03	-2,32	-0,68
129 F.480 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	2,55	3,51	3,22	-0,80	2,12
130 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316	-2,33	-0,38	-3,87	-0,08	-1,66
196 F.432 Det Grønске, Randbøldal, afd. 19b	-1,69	-1,65	-1,58	-0,98	-1,48
220 FP.623 C.E.Flensborg Pltg.	-1,59	-0,29	0,26	-3,09	-1,18
225 F.404(del) Linå Vesterskov, afd. 16e	0,97	2,68	0,95	2,53	1,79
9999 F.487 Rathlousdal, Merkær, afd. 507a+c	-2,30	-2,60	-1,96	-0,11	-1,74

Grenlængde (cm)

Langesø	Giesegård	Frijsenborg	Mattrup	Middel
-2,30	-1,20	-7,79	-1,37	-3,16
0,09	-0,62	-1,77	-1,51	-0,95
1,16	0,50	3,48	2,09	1,81
4,31	-0,48	2,42	1,68	1,98
4,86	1,26	7,99	4,42	4,63
-0,20	0,18	2,13	-0,49	0,40
0,77	0,61	-1,83	-1,04	-0,37
-1,43	1,11	0,90	2,47	0,76
-2,78	0,19	-1,23	-0,91	-1,18
-1,10	-0,44	-1,26	-0,93	-0,93
0,64	1,00	4,39	4,44	2,62
-0,65	-0,01	2,74	0,45	0,63
0,59	-0,87	-0,53	-0,97	-0,44
-1,08	0,12	-0,69	-1,02	-0,67
-0,81	-0,78	-5,67	-0,62	-1,97
0,65	0,12	1,18	-1,58	0,09
0,75	0,06	-1,99	-1,05	-0,55
-0,33	-0,07	-0,19	2,86	0,57
0,85	-0,67	0,89	1,02	0,52
1,67	-0,20	-0,38	-1,94	-0,21
-2,42	-0,80	-4,59	-1,34	-2,29
-2,20	-0,64	1,02	-0,53	-0,59
-1,40	0,10	-0,14	-1,13	-0,64
3,05	1,12	3,97	-2,61	1,38
-2,19	-0,82	-3,08	0,11	-1,49
-0,97	-0,44	-0,24	-0,28	-0,49
-0,11	0,64	0,93	-4,20	-0,68
0,21	1,23	1,53	2,28	1,31
0,37	-0,20	-2,18	1,68	-0,08

Antal grene (stk.)

Proveniens	Langesø	Giesegård	Frijsenborg	Mattrup	Middel
5 F.681 Mølleskoven, afd. 1, 3, 4, 5, 7+14	-0,09	-0,08	-0,16	-0,24	-0,14
6 F.516 Sorø, Grydebjerg, afd. 508c	0,08	-0,06	0,04	-0,03	0,01
7 Knagelbjerg skov, afd. 26 ¹⁾	0,19	0,05	0,03	0,11	0,09
8 F.535 Staurby skov, afd. 37	0,04	0,00	0,04	-0,07	0,00
15 F.412 Rye Nørskov, Hejnæs, afd. 305d	0,23	0,07	0,22	0,43	0,24
16 Ulborg Katborg, afd. 51	0,14	0,08	-0,01	0,05	0,07
17 Ulborg, Stråså, afd. 128	0,08	0,06	-0,12	-0,06	-0,01
18 F.588 Ulborg, Fejsø, afd. 409	-0,12	-0,04	0,08	0,41	0,08
19 F.587 Ulborg, Fejsø, afd. 514	-0,16	-0,02	-0,01	-0,09	-0,07
20 Ulborg, Ølgryde, afd. 230	-0,10	-0,06	-0,05	-0,17	-0,10
21 F.443 Klosterheden, Hornet, afd. 468b	0,07	0,16	-0,04	0,34	0,13
26 F.545(del) Bidstrup Jyll., afd. 118, 119a+182	0,07	0,04	0,10	0,06	0,07
28 F.404 Linå Vesterskov, div. afd.	0,14	0,02	0,06	0,01	0,06
29 F.403 Linå Vesterskov, afd. 109d+127d	-0,11	0,01	0,05	-0,05	-0,03
30 F.402 Overgård, afd. 6	-0,03	0,08	-0,03	0,05	0,02
31 Overgård, afd. 2	-0,12	0,02	0,06	0,05	0,00
33 F.486 Rathlousdal, Merkær, afd. 505e	-0,24	-0,10	-0,06	-0,08	-0,12
80 F.401 Frijsenborg, Hagsholm, afd.107	0,13	0,01	-0,03	0,11	0,05
90 F.458 Frijsenborg, Nårup skov, afd. 651b	-0,11	-0,02	0,00	0,03	-0,03
91 F.459 Frijsenborg, Gl. Dyrehave, afd. 404a	-0,08	0,03	-0,04	0,00	-0,02
120 Rye Nørskov, afd. 55	-0,07	0,06	-0,23	-0,43	-0,17
121 F.479 Rye Nørskov, Loftbjerg, afd. 315	-0,21	-0,04	-0,01	-0,22	-0,12
122 Rye Nørskov, afd. 50	0,08	0,06	0,05	-0,40	-0,05
129 F.480 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 314	0,08	-0,05	0,03	0,22	0,07
130 Frijsenborg, Hagsholm, afd. 316	-0,05	0,04	0,02	0,13	0,04
196 F.432 Det Grønске, Randbøldal, afd. 19b	0,06	0,03	-0,03	-0,11	-0,01
220 FP.623 C.E.Flensborg Pltg.	0,04	-0,05	0,05	-0,09	-0,01
225 F.404(del) Linå Vesterskov, afd. 16e	0,15	-0,07	0,06	0,14	0,07
9999 F.487 Rathlousdal, Merkær, afd. 507a+c	-0,10	-0,21	-0,06	-0,14	-0,12

¹⁾ Proveniensen er benævnt Knagelbjerg skov i indsamlingstilladelse og på A-nummer bevis, og er identisk med Knagelbjerg skov.

Bilag E. Sammenhæng mellem egenskaber

Korrelation mellem egenskaber baseret på proveniensvise middelværdier.
 Hvor lokalitetens navn ikke er nævnt, er der tale om gennemsnit af alle 4 lokaliteter.

Egenskaber	Højde (cm)	Antal grene (stk.)	Antal træer uden 4.krans	Grenlængde (cm)	Grenlængde % > 80 cm	Dækkeevne (skala)	Skudtype % > middel	Røde nåle %	Juletræsudbytte %	Farve (skala)	Klippeudbytte - gns.kg/ha	Frijsenborg kg/ha	Giesegård kg/ha	Langesø kg/ha	Mattrup kg/ha	Frijsenborg »gul« kg/ha	Langesø »gul« kg/ha	Frijsenborg »lilla« kg/ha	Langesø »lilla« kg/ha
Højde (cm)	1,00	0,82	-0,77	0,85	0,84	0,25	0,14	-0,21	0,60	-0,52	0,83	0,13	0,65	0,56	0,70	0,15	0,13	-0,04	0,63
Antal grene (stk.)		1,00	-0,65	0,78	0,76	0,47	0,16	-0,30	0,56	-0,42	0,80	0,12	0,56	0,60	0,67	0,18	0,20	-0,15	0,56
Antal træer uden 4.krans			1,00	-0,64	-0,60	-0,19	-0,21	0,34	-0,62	0,16	-0,74	-0,10	-0,63	-0,34	-0,72	-0,10	-0,09	-0,02	-0,36
Grenlængde (cm)				1,00	0,92	0,13	0,16	0,00	0,54	-0,49	0,80	-0,14	0,67	0,58	0,67	-0,10	0,22	-0,13	0,52
Grenlængde % > 80 cm					1,00	0,16	0,09	-0,04	0,48	-0,53	0,75	-0,16	0,53	0,65	0,61	-0,16	0,17	-0,04	0,70
Dækkeevne (skala)						1,00	-0,23	-0,33	0,07	-0,44	0,23	0,17	0,06	0,15	0,24	0,08	-0,12	0,25	0,39
Skudtype % > middel							1,00	-0,23	0,29	0,35	0,39	0,30	0,12	0,38	0,30	0,32	0,54	-0,02	-0,27
Røde nåle %								1,00	-0,14	-0,10	-0,25	-0,38	-0,39	-0,25	-0,01	-0,29	-0,18	-0,22	-0,07
Juletræsudbytte %									1,00	0,09	0,80	0,23	0,54	0,54	0,70	0,33	0,44	-0,26	0,13
Farve (skala)										1,00	-0,21	0,30	-0,11	-0,07	-0,32	0,37	0,41	-0,17	-0,73
Klippeudbytte - gns.kg/ha											1,00	0,22	0,60	0,78	0,85	0,29	0,53	-0,17	0,33
Frijsenborg kg/ha												1,00	0,22	0,22	-0,04	0,94	0,39	0,29	-0,29
Giesegård kg/ha													1,00	0,29	0,32	0,22	0,16	-0,01	0,18
Langesø kg/ha														1,00	0,46	0,24	0,77	-0,08	0,29
Mattrup kg/ha															1,00	0,07	0,23	-0,28	0,33
Frijsenborg »gul« kg/ha																1,00	0,46	-0,07	-0,35
Langesø »gul« kg/ha																	1,00	-0,18	-0,39
Frijsenborg »lilla« kg/ha																		1,00	0,13
Langesø »lilla« kg/ha																			1,00

Bilag F. Multivariate analyser

I statistik programmet SAS er der udført multivariate analyser til beskrivelse af provenienserne ud fra en række af egenskaberne.

De egenskaber der indgår i analyserne er højde, antal grene i 4.krans, grenlængde, total antal skud ved basis af 3.kryds, antal brugbare skud ved basis af 3.kryds, dækkeevne, skudtype, % træer med »røde nåle«, totalt klippeudbytte og farve. Alle værdier er beregnet som gennemsnit pr. parcel.

Følgende model er anvendt til MANOVA analysen i proceduren GLM:

$$Y1-Y10 = \text{lokalitet} + \text{blok}(\text{lokalitet}) + \text{subblok}(\text{blok}*\text{lokalitet}) + \text{proveniens} + \text{proveniens}*\text{lokalitet} + \text{error}$$

hvor proveniens, proveniens*lokalitet og residualvarianserne antages at være tilfældige effekter og de øvrige faste effekter. Y1-Y10 angiver de ti egenskaber som undersøges. De canoniske variable fra MANOVA analysen er anvendt i figur 6.1.

Yderligere er de proveniensvise middelværdier (canoniske variable) grupperet ved hjælp af proceduren CLUSTER, hvor metoden centroid er anvendt.