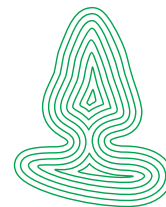


Rapport
fra Skog og landskap

04/2012



BARKVALITET I NOBELEDELGRAN

skog+
landskap

NORSK INSTITUTT FOR
SKOG OG LANDSKAP

Hans Nyeggen, Jan-Ole Skage og Åge Østgård



BARKVALITET I NOBELEDELGRAN

Hans Nyeggen, Jan-Ole Skage og Åge Østgård

ISBN: 978-82-311-0154-3

ISSN: 1891-7933

Omslagsfoto: Frå forsøksfelt nr. 2.53 på Hommen, Marnardal i Vest-Agder. Foto: Åge Østgård.

Norsk institutt for skog og landskap, Pb. 115, NO-1431 Ås

SAMANDRAG

For å få kunnskap om barkkvalitet på nobeledelgran til pyntegrønt, har det vore etablert og følgd i alt 13 feltforsøk på Sør- og Vestlandet, frå 1982 og fram til i dag. Åtte felt er proveniensforsøk, og fem felt er avkomforsøk med halvsøskenfamiliar frå utvalde mortre og mødreklonar. Dei eldste forsøka er ferdig reviderte og nedlagde, medan nokre forsøk er lagt ned av ulike årsaker før sluttrevisjon. Fire felt er framleis operative, der det er planlagt sluttrevisjonar innan få år.

Kvalitetsvurdering av bar er gjort i fem felt. Registreringane vart gjort på alle tre større enn eller lik ein meter, ved å måle vekst, undersøke skadar og feil og ved å måle og vurdere ulike eigenskapar ved greiner, skot og nåler på ei prøvegrein mot sør i fjerde greinkrans frå toppen. Resultata viser at ved bruk av handelsfrø frå USA til pyntegrøntproduksjon, er det ein fordel å bruke frø frå dei nordlegaste proveniensområda i Washington. Nobeledelgran frå norsk og dansk bestandsfrø viste ingen tydelege forskjellar i kvalitet. Ein test av halvsøskenfamiliar frå utvalde norske nobeledelgranbestand er ikkje avslutta, men indikerer så langt at det kan vera kvalitetsvariasjonar mellom familiar.

Nøkkelord:

Nobeledelgran, *Abies procera*, pyntegrønt, klippegrønt, barkkvalitet, overleving, vekst

INNHALD

Samandrag	ii
1. Innleiing	1
2. Materiale og metodar.....	1
3. Resultat	7
3.1. Felt 2.45 Skjævesland.....	7
3.2. Felt 2.52 Hommen	9
3.3. Felt 2.53 Hommen	11
3.4. Felt 2.89 Vie og 2.90 Mo	13
3.5. Felt 3.07 Stend, 3.08 Helle, 3.09 Solbjør og 3.10 Øygarden	13
3.6. Felt 3.43 Høyland og 3.44 Reddal	16
3.7. Felt 3.55 Kjørrerfjord.....	17
3.8. Greipsland.....	18
4. Drøfting	20
4.1. Kvalitet og produksjon	20
4.2. Etablering, vekst og skadar	20
4.3. Juletreutbytte	21
4.4. Vidare undersøkingar	22
Etterord	22
Litteratur	23
Vedlegg	25

1. INNLEIING

Edelgran har i mange år vore brukt til hausting av bar til pyntegrønt. Mest nytta er nobeledelgran (*Abies procera* Rehd.), men også andre edelgranartar blir brukt. Nobeledelgran har fyldig bar med blåleg farge, og brukast både til dekorasjonar og kransebinding (Østgård et al. 2005). Treslaget passar godt i klimaet langs kysten av Sør- og Vestlandet, der det kan gje stor produksjon (Skage et al. 2011). Sia 1960-talet har nobeledelgran vore systematisk planta til pyntegrøntformål på Sør- og Vestlandet (Storheim 1997).

Nobeledelgran har naturleg utbreiing i California, Oregon og Washington i USA, i høgdelag frå 100 til 2700 m o.h. Ho veks for det meste på vestsida av Cascadefjella i Oregon og Washington, og har elles spreidde førekomstar i kystfjella, særleg i nordlege Oregon.

For å få meir kunnskap om barkkvalitet på nobeledelgran til pyntegrønt, har det vore lagt ut i alt 13 feltforsøk på Sør- og Vestlandet. Fire forsøk er nedlagde av ulike årsaker, fem forsøk er ferdig sluttreviderte, medan fire forsøk er operative og følgjer eit revisjonsprogram. Formåla med forsøka har vore å gjera morfologiske undersøkingar av barkkvalitet i proveniensar og halvsøskenfamiliar i nobeledelgran.

2. MATERIALE OG METODAR

Av i alt 13 forsøksfelt (Tabell 1 og Figur 1), er åtte felt proveniensforsøk, og fem felt er avkomforsøk med halvsøskenfamiliar frå utvalde mortre og mødreklonar. Tabell 2 gir ein oversikt over forsøkstype, treslag og status for felta. Fem felt er ferdig registrerte. Fire felt vart lagde ned få år etter planting på grunn av tørke, frost, ugras eller skadar av hjortedyr. Dei fire siste felta har planlagt revisjon med barundersøking innan 2015.

Tabell 1. Geografisk plassering av forsøksfelta.

Felt	Stad	Kommune	Nordleg breidd	Austleg lengd	H.o.h (m)
2.45	Skjævesland	Mandal	58°10'	7°34'	150
2.52	Hommen	Marnardal	58°27'	7°29'	150
2.53	Hommen	Marnardal	58°27'	7°29'	150
2.89	Vie	Førde	61°26'	5°54'	5
2.90	Mo	Førde	61°26'	6°0'	65
3.07	Stend	Bergen	60°17'	5°19'	60
3.08	Helle	Tysvær	59°21'	5°47'	45
3.09	Solbjør	Lund	58°20'	6°33'	250
3.10	Øygarden	Lindesnes	58°8'	7°20'	70
3.43	Høyland	Lyngdal	58°12'	7°0'	260
3.44	Reddal	Grimstad	58°20'	8°28'	40
3.55	Kjørrefjord	Farsund	58°6'	6°45'	10
-	Greipsland	Mandal	58°3'	7°31'	15



Figur 1. Lokalisering av forsøksfelta.

Tabell 2. Forsøkstype, tal proveniensar eller mortre, forsøksplan, tal gjentak, plantealder ved utlegging, forsøksperiode og registreringsår for barkvalitet.

Felt	Stad	Forsøks- type	Tal prov- eniensar el. mortre	Forsøks- plan	Tal gjentak	Plante- alder (år)	Planteår/ sluttår	Bar- kvalitet
2.45	Skjævesland	Proveniens	20	Blokk	9	3	1982-93	Vår 1991
2.52	Hommen	Proveniens	5	Blokk	10	3	1984-97	Haust 1997
2.53	Hommen	Proveniens	5	Blokk	10	2	1984-98	Haust 1998
2.89	Vie	Avkom	19	Blokk/ rad	10	2	1994-96	Ikkje registrert
2.90	Mo	Avkom	10	Rad	1	3	1996-96	Ikkje registrert
3.07	Stend	Proveniens	6	Blokk	5	3	1995-05	Vår 2005
3.08	Helle	Proveniens	6	Blokk	5	3	1995-	Planlagt
3.09	Solbjør	Proveniens	6	Blokk	5	3	1995-	Planlagt
3.10	Øygarden	Proveniens	6	Blokk	5	3	1995-99	Ikkje registrert
3.43	Høyland	Avkom	12	Blokk	5	3	2001-	Planlagt
3.44	Reddal	Avkom	12	Blokk	5	3	2001-05	Ikkje registrert
3.55	Kjørrefjord	Avkom	33	Rad	1	3-4	2002-	Planlagt
-	Greipsland	Proveniens	3	Blokk	32	4	1987/88- 01	Haust 2001

Frøet i proveniensforsøka var handelsfrø, unnateke feltet på Skjævesland og felt 2.52 på Hommen der frøet stamma frå ei frøinnsamling som Den internasjonale union av forstlige forskningsinstitusjoner (IUFRO) gjorde i 1978 i USA. To frøparti i felta på Stend, Helle, Solbjør og Øygarden kom frå ei bulkinnsamling frå bestand i Bergen, utført av Skog og landskap i 1989. Frøet i avkomforsøka er samla av Skog og landskap etter fri pollinering på utvalde mortre i bestand på Sør- og Vestlandet i 1990-93 (Skage 1994), i mødreklonar i Kaupanger frøplantasje i 1998 og på mortre i tresamlinga til Skog og landskap. Vedlegg 1-7 gir ein oversikt over materialet i dei ulike forsøka.

Plantene var dyrka i planteskulen til Skog og landskap i Bergen, unnateke feltet på Greipsland, der plantene kom frå Reiersøl planteskule. Plantene var barrot, og var hovudsakleg treårige (3/0). Unntak var feltet på Vie og felt 2.53 på Hommen, der det vart brukt toårige planter, feltet i Kjørrefjord, der halvøskenfamiliane frå mortre i bestand var fireårige planter, og feltet på Greipsland med fireårige planter. Forsøksfelta vart lagde ut om våren. Ti av felta hadde ein forsøksplan med blokkforsøk, der kvar proveniens eller halvøskenfamilie var representert med ni planter i kvadratforband i kvart gjentak. I felta på Mo og i Kjørrefjord vart det planta i rader på grunn av at det var for få planter av nokre halvøskenfamiliar til å lage eit blokkforsøk med gjentak. Det var ulike plantetal mellom halvøskenfamiliane. På Vie vart det brukt ein kombinasjon av rader med gjentak i den eine delen av forsøket, med avkom frå 14 mortre planta einskildvis i kvart gjentak, og blokker med fem mortre representert med fire planter i kvadratforband i kvart gjentak i den andre delen av forsøket. Feltet på Mo erstatta eit tidlegare radforsøk på staden, med avkom frå 82 halvøskenfamiliar av nobeledelgran, dyrka ved Bioforsk Fureneset, der berre eit lite tal av plantene var levande etter første vekstsesong. Dette var også det einaste feltet som var gjerda inn mot hjortevilt. Planteavstand var 1,5 m i alle felt, unnateke feltet på Skjævesland med 2,0 m avstand, feltet på Vie med 1,1 m avstand og feltet på Mo med 1,5 m mellom rekkjene og 1,1 m mellom plantene i rekkja.

Felta vart reviderte med høgdemåling om hausten i etableringsåret, og sidan med høgdemåling og skaderegistrering to, tre eller fire gonger gjennom forsøksperioden. For dei tre felta som vart nedlagde tidleg, vart målingane avslutta etter første revisjon. I dei fleste felta vart planter som var registrert som daude om hausten i etableringsåret, erstatta med planter av same materiale neste vår, unnateke felta på Greipsland, Solbjør og i Kjørrefjord. Felta på Helle, Solbjør og Høyland vart tynna til maksimalt fem attståande tre pr. blokk i høvesvis 2009, 2010 og 2011. Felta har i ulik grad vore rydda eller sprøyta mot ugras. Dette arbeidet har det vore avtalt at grunneigar skulle ta seg av. Skog og landskap har likevel måtte gjera heile eller delar av ryddejobben i nokre av felta. Vedlegg 8 gir ein oversikt over utførte arbeid i felta.

Sluttrevisjonen i dei fem felta som er undersøkte for barkkvalitet, vart gjort på eit stadium då dei fleste trea hadde vakse opp i høgder der ein kan begynne å hauste bar for sal. I feltet på Skjævesland skjedde sluttrevisjonen tidlegare, då trea var i juletrestorleik. Feltet på Stend vart også undersøkt noko tidleg, pga. at arealet skulle nyttast til andre formål. I feltet på Greipsland vart berre 16 av i alt 32 gjentak undersøkt. Registreringane vart gjort på alle tre større enn eller lik ein meter, ved å måle vekst, undersøke skadar og feil og ved å måle og vurdere ulike eigenskapar ved greiner, skot og nåler på ei prøvegrein mot sør i fjerde greinkrans frå toppen. På tre som ikkje hadde greiner i fjerde kran, vart prøvegreina teke i femte kran, eller sjettede kran om femte kran også mangla. I tillegg vart det i felta på Skjævesland, Hommen og Stend gjort ei skjønsvurdering av om trea var eigna som juletre.

Undersøkte variablar er vist i Tabell 3. I Figur 2 er omgrepa sidegreiner og internodiegreiner forklart. Figur 3 viser eksempel på ei tungegrein, som alltid sit på undersida av hovud- eller sidegreiner. Leppegreiner er tilsvarande greiner på oversida av hovud- eller sidegreiner. Eit årsskot med oppreist nålestilling er vist i Figur 4, medan Figur 5 viser ei grein med blå farge.

Tabell 3. Undersøkte variablar i barkkvalitetsundersøkinga.

Vekst:

- Trehøgd
- Brysthøgdediameter (1,3 m)
- Toppskotlengd
- Tal greiner i øvste greinkrans

Skadar og feil i dei tre øvste greinkransane og toppskotet:

- Frost- og tørkeskade på nåler og ende-/sideknoppar
- Haustskot på toppskot, internodie- og sidegreiner

Nåler/knoppar mot sør i fjerde greinkrans (1 prøvegrein):

- Nåler: Fargevariasjon, brune/daude/frostskadde, misfarga/gule, lus/insekt, algar/belegg, soppar/sporar
- Knoppar: Brune/daude/frostskadde

Greinskot mot sør i fjerde greinkrans (1 prøvegrein):

- Lengd av siste årsskot
- Breidd og høgd, midt på siste årsskot
- Nåler, midt på siste årsskot: Lengd, farge, stilling, tettleik, dekkevne, struktur

Grein mot sør i fjerde greinkrans (1 prøvegrein):

- Tal sidegreiner i første, andre og tredje orden
- Tal internodie-, tunge- og leppegreiner på hovudgrein og sidegreiner
- Diameter og lengd av greinstamme frå greinfeste for tredje sidegrein i første orden
- Lengd av tredje sidegrein i første orden på høgre side
- Vinkel mellom greinstamme og tredje sidegrein i første orden på høgre side
- Form av greinstamme og tredje sidegrein i første orden på høgre side
- Symmetri



Figur 2. Side- og internodiegreiner på ei hovudgrein frå 4. greinkrans. Foto: Åge Østgård.



Figur 3. Felt 2.45 Skjævesland. Tungegrein på undersida av ei hovudgrein frå 4. greinkrans. Foto: Åge Østgård.



Figur 4. Felt 2.45 Skjævesland. Rett oppbygde nåler på siste årsskot. Foto: Åge Østgård.



Figur 5. Felt 2.45 Skjævesland. Grein med blåleg farge. Foto: Åge Østgård.

Vi har nytta formlar etter Skage (1994) for indeksar for kvalitet, barmengd, skadar og feil. Indeksane kan gi eit mål på kor eigna ein proveniens er til produksjon av bar i forhold til andre proveniensar i feltet. Formlane er laga med støtte i danske undersøkingar (Larsen 1986). Alle variablar som inngår i barkkvalitet og skadar og feil, er klasseinndelte for vurdering eller teljing. Beste kvalitet eller ingen skade/feil, gir høgast verdi på skalaen, som igjen fører til ein høg indeks når variablane blir summerte.

Barkkvalitet = nålefarge + fargevariasjon + nålestilling + (nåletettleik*0,5) + (nåledekkevne*0,5)

Barmengd = (tal greiner av 1./2./3. orden + tal internodiegreiner + tal tungegreiner) * greinlengd * tal greiner i kransen

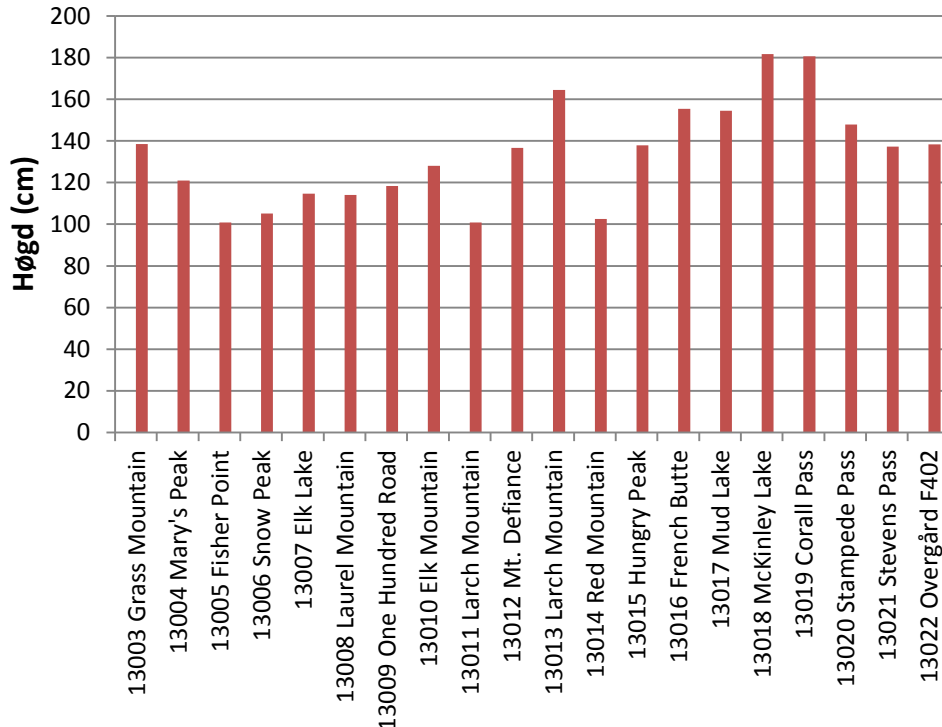
Skadar og feil = Brune, daude og frostskaude nåler + algar + sopp + greinretthet + greinform

Statistikkprogrammet SAS (SAS institute Inc. 1988) er brukt i analysane av data frå Skjævesland, Hommen og Greipstrand. Variansanalyse med SNK-test er brukt for å undersøke forskjellar mellom proveniensar. Korrelasjonsanalyse er brukt for å undersøke eventuelle samband mellom variablar. Om ikkje anna er oppgitt, er alle nemnde forskjellar og samband signifikante for desse felte. Signifikansnivået er 5 % eller lågare ($p < 0,05$). For feltet på Stend kunne det på grunn av svak overleving ikkje gjerast statistiske testar. Juletreutbytte er rekna av alle overlevande tre, og er analysert berre for proveniensar som hadde minimum tre gjentak med minst fem overlevande tre pr. gjentak.

3. RESULTAT

3.1 Felt 2.45 Skjævesland

Middel overleving var 53 % for heile feltet, med variasjon frå 41 til 70 % mellom proveniensane, men viste ingen sikre forskjellar mellom proveniensar. Middelhøgda var 134 cm. Det kunne påvisast sikre forskjellar mellom proveniensar med stor forskjell i middelhøgde (Figur 6). Proveniensane frå Washington hadde større middelhøgder enn proveniensane frå Oregon, høvesvis 152 og 118 cm. 33 % av tal tre var mindre enn 1 m i høgde og vart ikkje kvalitetsvurdert. For dei kvalitetsvurderte trea var middelhøgda 166 cm. Gjennomsnittleg greinlengd for prøvegreina var 39 cm. 54 % av trea hadde greinlengd under 40 cm. Ingen av trea hadde greinlengd over 80 cm. Samband mellom trehøgde, breiddegrad, høgde over havet og greinlengd er vist i Tabell 4.

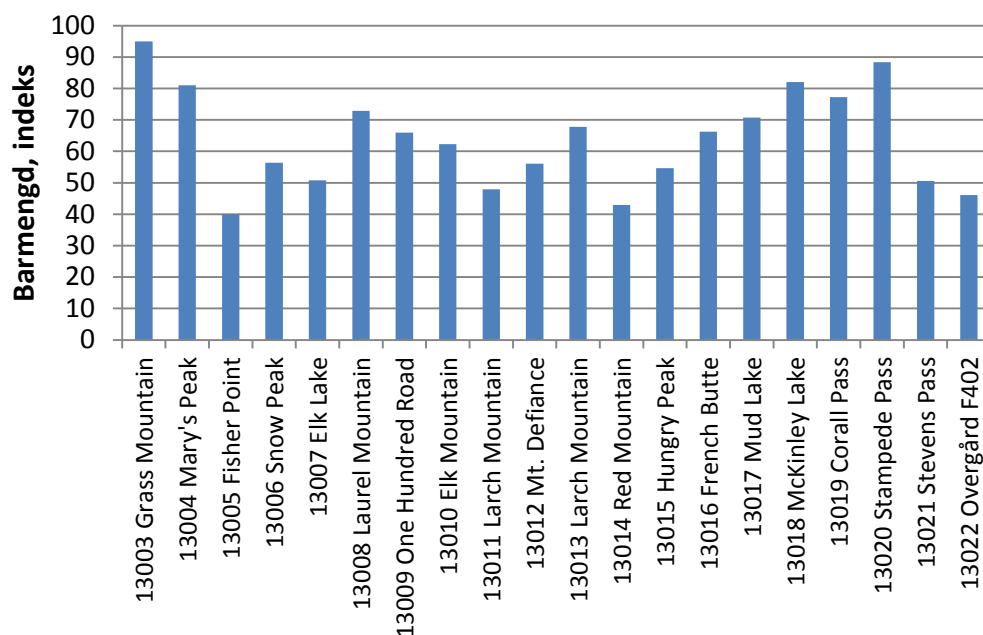


Figur 6. Felt 2.45 Skjævesland. Middelhøgder etter 12 vekstsesongar frå frø.

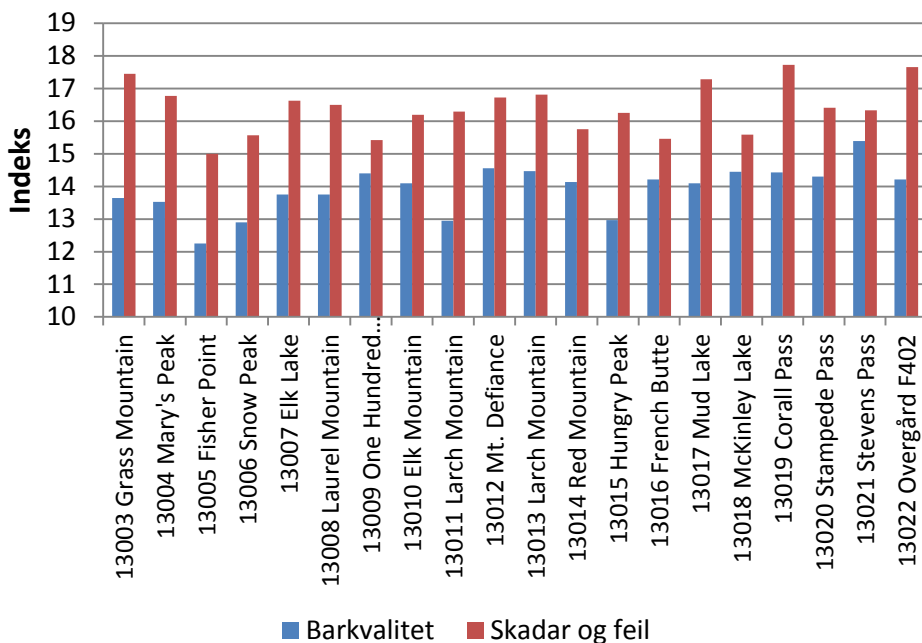
Tabell 4. Felt 2.45 Skjævesland. Korrelasjonskoeffisient (r) for samband mellom barkkvalitet, barmengd, trehøgd, greinlengd, breiddegrad og høgd over havet.

Variabel	Variabel	r
Trehøgd	Breiddegrad	0,27
Trehøgd	Høgd over havet	0,17
Barkkvalitet	Breiddegrad	0,27
Barkkvalitet	Trehøgd	0,30
Barkkvalitet	Barmengd	0,32
Barmengd	Trehøgd	0,55
Greinlengd	Trehøgd	0,56

Figur 7 og 8 viser indeksar for proveniensane. Barmengd og barkkvalitet hadde sikre forskjellar for proveniensar som låg langt frå kvarandre i indeks. Proveniensane frå Washington hadde høgare barkkvalitetsindeks enn oregonproveniensane. Samband mellom barkkvalitet, barmengd, høgd og breiddegrad er vist i Tabell 4. Juletreutbyttet var 17 %. Det var ingen sikre forskjellar i juletreutbytte mellom proveniensane.



Figur 7. Felt 2.45 Skjævesland. Middelerdiar for indeks for barproduksjon, 12 vekstsesongar frå frø.



Figur 8. Felt 2.45 Skjævesland. Middelerdiar for indeks for barkvalitet og skadar/feil (lite skadar og feil = høg indeks), 12 vekstsesongar frå frø.

3.2 Felt 2.52 Hommen

Gjennomsnittleg overleving i feltet var 63 %. Nokre tre var hogge før sluttrevisjonen. Med desse trea ville overlevinga ha vore 67 % i middel for heile feltet. Middelhøgda var 359 cm. Proveniensane frå Grass Mountain og Overgård hadde mindre trehøgder enn dei andre (Figur 9). 17 % av trea hadde skadar som gjorde at dei ikkje kunne kvalitetsvurderast, hovudsakleg på grunn av frost eller hjortedyr. Prøvegreina var i gjennomsnitt 58 cm lang. Berre 1 % av trea hadde greinlengd over 80 cm, medan 5 % av trea hadde greinlengd under 40 cm. Samband mellom trehøgdd, greinlengd og breiddegrad er vist i Tabell 5. Ved ein revisjon i 1993 var det ingen samband mellom trehøgdd og breiddegrad (Magnesen 1995).

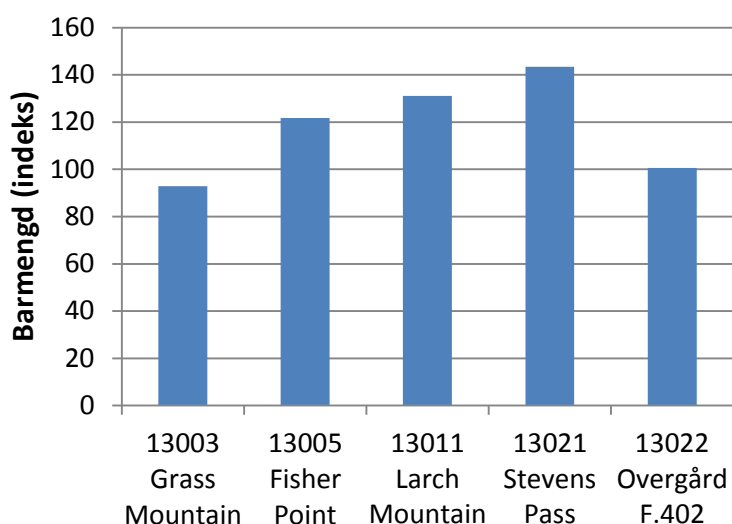


Figur 9. Felt 2.52 Hommen. Middelhøgder etter 17 vekstsesongar frå frø.

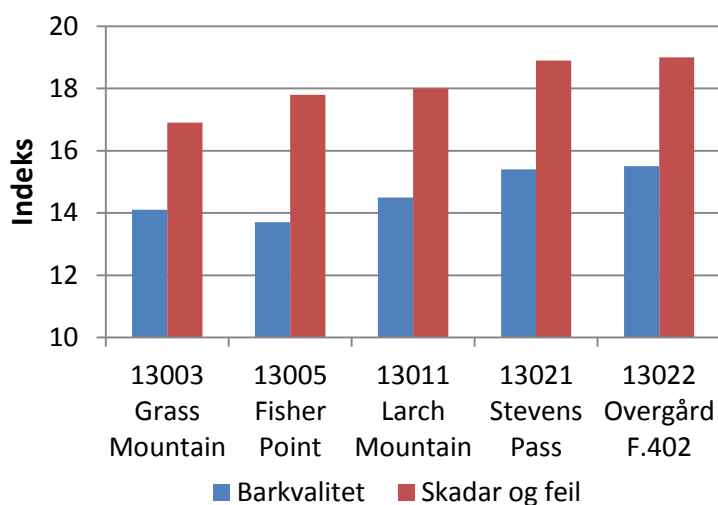
Tabell 5. Felt 2.52 Hommen. Korrelasjonskoeffisient (r) for samband mellom barkkvalitet, barmengd, trehøgde, greinlengd, breiddegrad og skadar og feil.

Variabel	Variabel	r
Trehøgde	Breiddegrad	0,40
Barmengd	Breiddegrad	0,45
Barmengd	Trehøgde	0,57
Barkkvalitet	Barmengd	0,21
Barkkvalitet	Trehøgde	0,33
Skadar og feil	Breiddegrad	0,40
Greinlengd	Trehøgde	0,67

Indeksar for barmengd, barkkvalitet og skadar/feil er vist i figur 10 og 11. Stevens Pass og Overgård F.402 gav høgare barkkvalitet og mindre skadar/feil enn dei andre proveniensane. Grass Mountain hadde fleire skadar og feil enn dei andre proveniensane. For barmengd låg Stevens Pass høgare enn Grass Mountain og Overgård F.402. Samband mellom barmengd, barkkvalitet, skadar og feil, trehøgde og breiddegrad er vist i Tabell 5. Juletreutbyttet var 5 %. Det var ingen sikre forskjellar i juletreutbytte mellom proveniensane.



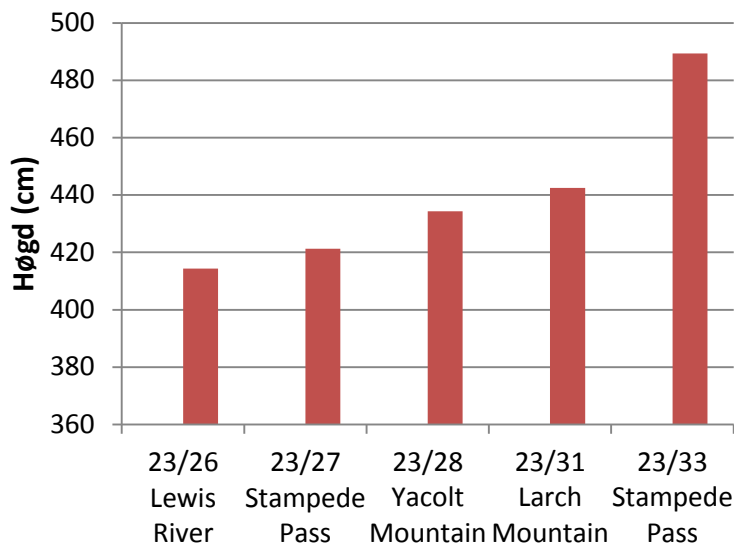
Figur 10. Felt 2.52 Hommen. Middelerdiar for indeks for barmengd, 17 vekstsesonar frå frø.



Figur 11. Felt 2.52 Hommen. Middelerdiar for indeks for barkkvalitet og skadar/feil (lite skadar og feil = høg indeks), 17 vekstsesonar frå frø.

3.3 Felt 2.53 Hommen

Gjennomsnittleg overleving var 66 %. Nokre tre var hogge før sluttrevisjonen. Med desse trea ville overlevinga ha vore 70 % i middel for heile feltet. Middelhøgda var 440 cm. Stampede Pass 23/33 hadde større middelhøgde enn Stampede Pass 23/27 og dei andre proveniensane (Figur 12). Ved ein revisjon i 1993, vart det funne fleire skadar av hjortedyr i parti 23/27 enn i parti 23/33, noko som kunne vera ein årsak til forskjellane i middelhøgde innanfor proveniensen Stampede Pass (Magnesen 1995). Ved sluttrevisjonen var det svært få skadar av hjortedyr. Fire prosent av trea hadde skadar eller feil som gjorde dei ueigna for kvalitetsvurdering. Lengda av prøvegreina var i gjennomsnitt 58 cm. Berre 1 % av trea hadde greinlengd over 80 cm, medan 7 % av trea hadde greinlengd under 40 cm. Samband mellom trehøgde og greinlengd er vist i Tabell 6.

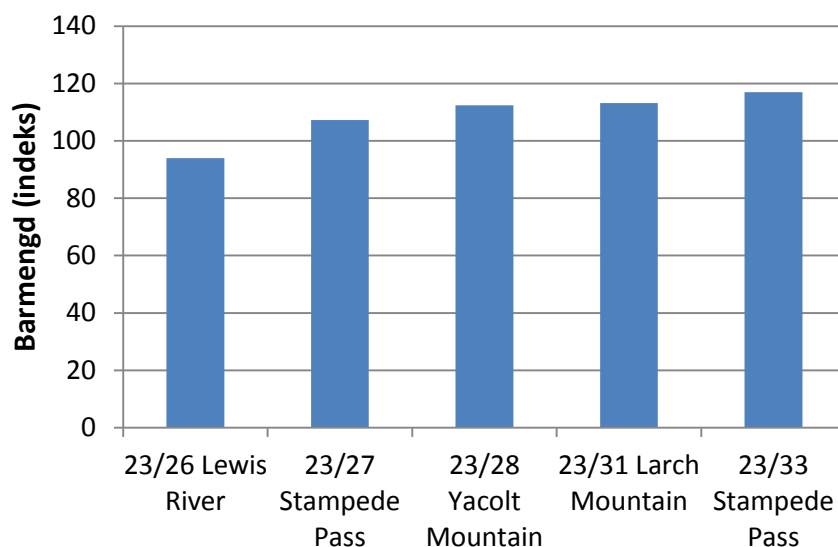


Figur 12. Felt 2.53 Hommen. Middelhøgder etter 17 vekstsesongar frå frø.

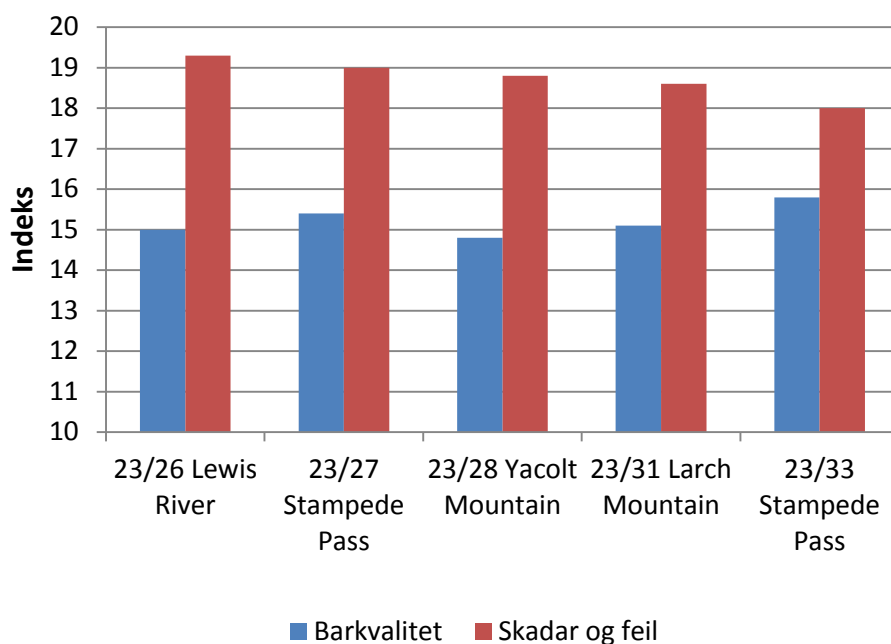
Tabell 6. Felt 2.53 Hommen. Korrelasjonskoeffisient (r) for samband mellom barkkvalitet, barmengd, trehøgde, breiddegrad og greinlengd.

Variabel	Variabel	r
Barmengd	Trehøgde	0,51
Barkkvalitet	Barmengd	0,26
Barkkvalitet	Trehøgde	0,58
Barkkvalitet	Breiddegrad	0,34
Greinlengd	Trehøgde	0,71

Figur 13 og 14 viser indeksar for barmengd, barkkvalitet og skadar/feil. Stampede Pass 23/33 hadde betre barkkvalitet enn Lewis River og Yacolt Mountain. Lewis River hadde færre skadar/feil enn Stampede Pass 23/33. Barmengda viste ingen sikre forskjellar mellom proveniensar og parti. Samband mellom barmengd, barkkvalitet, trehøgde og breiddegrad er vist i Tabell 6. Juletreutbyttet var 9 %. Det var ingen sikre forskjellar i juletreutbytte mellom proveniensane.



Figur 13. Felt 2.53 Hommen. Middelerdiar for indeks for barmengd, 17 vekstsesongar frå frø.



Figur 14. Felt 2.53 Hommen. Middelerdiar for indeksar for barkvalitet og skadar/feil (lite skadar og feil = høg indeks), 17 vekstsesongar frå frø.

Felt 2.52 og 2.53

Felta på Hommen låg ved sida av kvarandre. Høgde-aldersutvikling (bonitet) vart funne ganske lik, og felta vart slegne i saman. Tabell 7 gir resultat for ei korrelasjonsanalyse av samanslegne datasett for barkvalitet, barmengd, skadar og feil, høgde, breiddegrad og høgde over havet.

Tabell 7. Hommen, felt 2.52 og 2.53. Korrelasjonskoeffisient (r) for samband mellom barkkvalitet, barmengd, skadar og feil, høgd, breiddegrad og høgd over havet.

Variabel	Variabel	r
Barkkvalitet	Breiddegrad	0,56
Barkkvalitet	Høgd over havet	-0,27
Barmengd	Breiddegrad	0,22
Barkkvalitet	Barmengd	0,22
Barmengd	Trehøgd	0,48
Barkkvalitet	Trehøgd	0,48
Skadar og feil	Breiddegrad	0,30

3.4 Felt 2.89 Vie og 2.90 Mo

Feltet på Vie viste svak vekst og mye toppskadar, sannsynlegvis på grunn av frost. Feltet måtte derfor leggast ned etter få år. Temperaturmålingar på den meteorologiske målestasjonen i Førde dei to første vintrane etter etableringsåret er vist i Tabell 8 (Meteorologisk institutt 2012). Middelttemperaturen frå desember 1994 til februar 1995 låg litt over normalen, medan dei same månadane året etter var kaldare enn normalt. Desember 1995 og januar 1996 hadde minimumstemperaturar ned mot -18°C .

Tabell 8. Minimumstemperatur, middeltemperatur og månadsnormal i Førde.

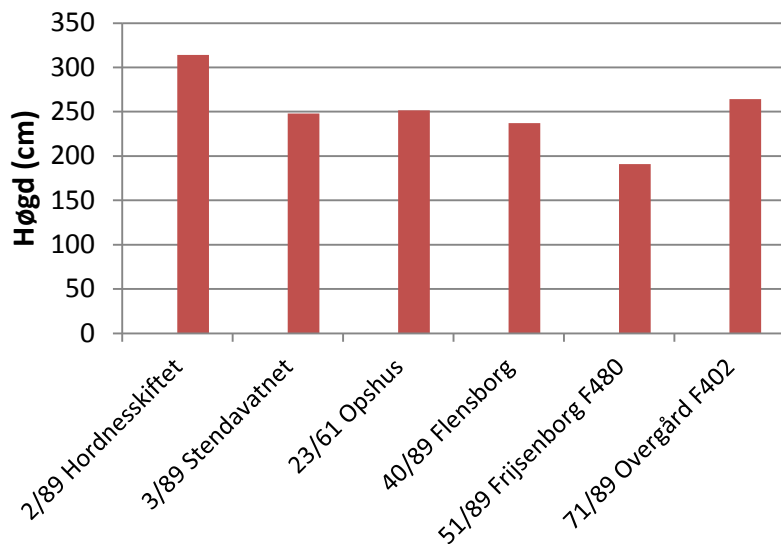
Månad	Minimumstemperatur (celsius)	Middeltemperatur (celsius)	Månadsnormal (celsius)
Des. 1994	-6,2	1,5	-1,2
Jan. 1995	-12,1	0,3	-2,3
Feb. 1995	-9,0	0,3	-2,5
Des. 1995	-17,8	-4,4	-1,2
Jan. 1996	-17,8	-1,7	-2,3
Feb. 1996	-14,4	-3,1	-2,5

Feltet på Mo var lagt på overflatedyrka sand-/grusavsetning som var svært tørkeutsett. I det første radforsøket på same plass, hadde dei fleste plantene dauda etter første vekstsesong. Fordi det var investert i gjerde rundt feltet, vart det valt å prøve eit nytt radforsøk med proveniensar av nobeledelgran frå planteskulen til Skog og landskap. Dette vart gjenstand for liknande tørkeproblem som det første forsøket, og måtte leggast ned.

3.5 Felt 3.07 Stend, 3.08 Helle, 3.09 Solbjør og 3.10 Øygarden

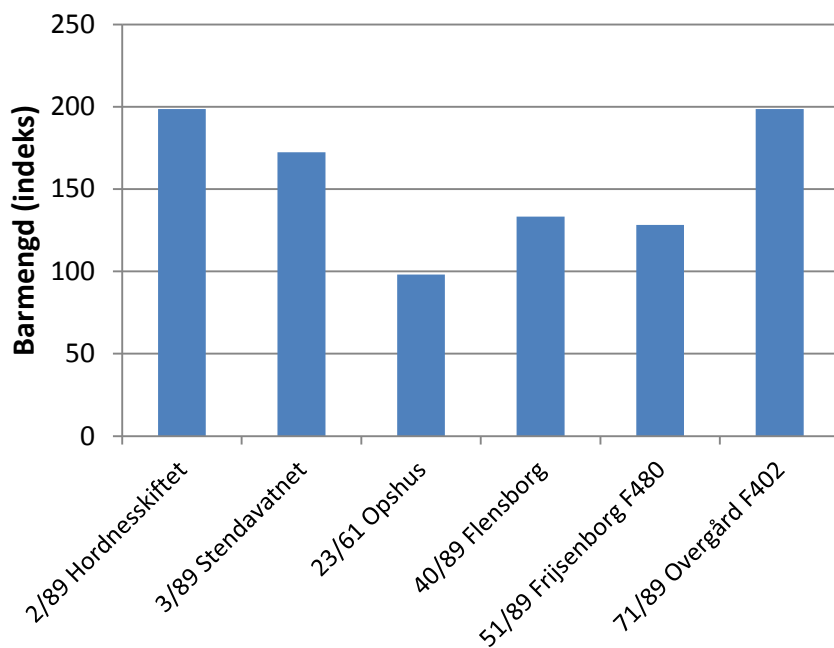
Ved sluttrevisjonen i 2004 var overlevinga på Stend i gjennomsnitt 35 %, med variasjon frå 16 til 47 % mellom proveniensane. Avgangen hadde skjedd gjennom heile omløpet, men var størst etter 1. vekstsesong og fram til avslutning av 3. vekstsesong. Overlevinga viste sikre forskjellar mellom blokker. Tre blokker hadde mindre enn 20 % overleving og er haldne utanfor resultatoversikten i Figur 15, 16 og 17 nedanfor. Variasjonen i overleving mellom blokkene kan forklarast med at feltet låg på fyllmasser av ujamn kvalitet.

I 2000 hadde proveniensane i alle blokker på Stend i gjennomsnitt 30 % av tal tre med toppskadar (dobbel- eller tørrtøpp), varierende frå 12 til 50 %. Frostskadar vart då funne på gjennomsnittleg 36 % av tal tre. Ved sluttrevisjonen var toppskadane langt mindre vanlege, og frostskadar fanst ikkje. Middelhøgder, med tre blokker utelatne, var 257 cm. Proveniensane frå Hordnesskiftet og Frijsenborg hadde høvesvis størst og minst middelhøgd (Figur 15). Gruppering etter land gav noko større middelhøgd for dei norske enn for dei danske proveniensane. Lengda av prøvegreina var i gjennomsnitt 58 cm.

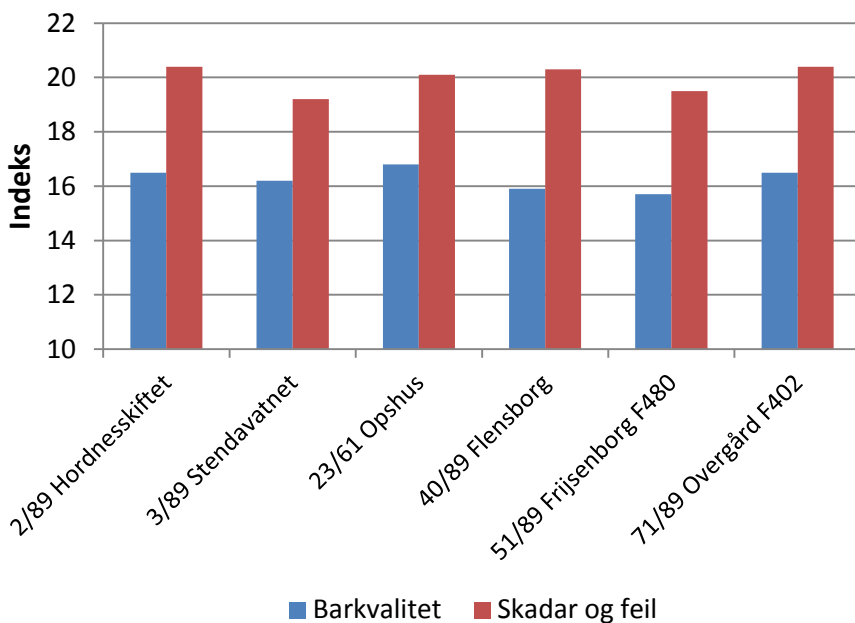


Figur 15. Felt 3.07 Stend. Middelhøgder etter 13 veksts sesongar frå frø.

Figur 16 og 17 viser indeksar for barmengd, barkvalitet og skadar/feil. Proviensane frå Overgård, Hordnesskiftet og Stendavatnet hadde stor barmengd. Det var berre små skilnadar mellom norske og danske proviensar grupperte etter land for desse variablane.



Figur 16. Felt 3.07 Stend. Middelerdiar for indeks for barmengd, 13 veksts sesongar frå frø.

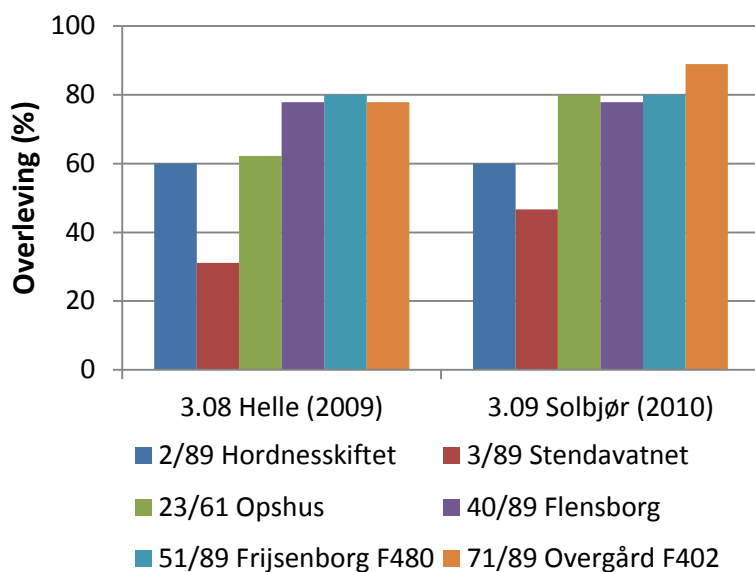


Figur 17. Felt 3.07 Stend. Middelerdiar for indeksar for barkkvalitet og skadar/feil (lite skadar og feil = høg indeks), 13 vekstsessonar frå frø.

Juletreutbyttet av alle overlevande tre på Stend, i dei to blokkene med best overleving, var 25 %. Proveniensane frå Hordnesskiftet, Opshus og Flensborg hadde juletreutbytte over 30 %, proveniensane frå Stendavatnet og Overgård hadde 17 % utbytte medan proveniensen frå Frijsenborg fekk ingen juletre.

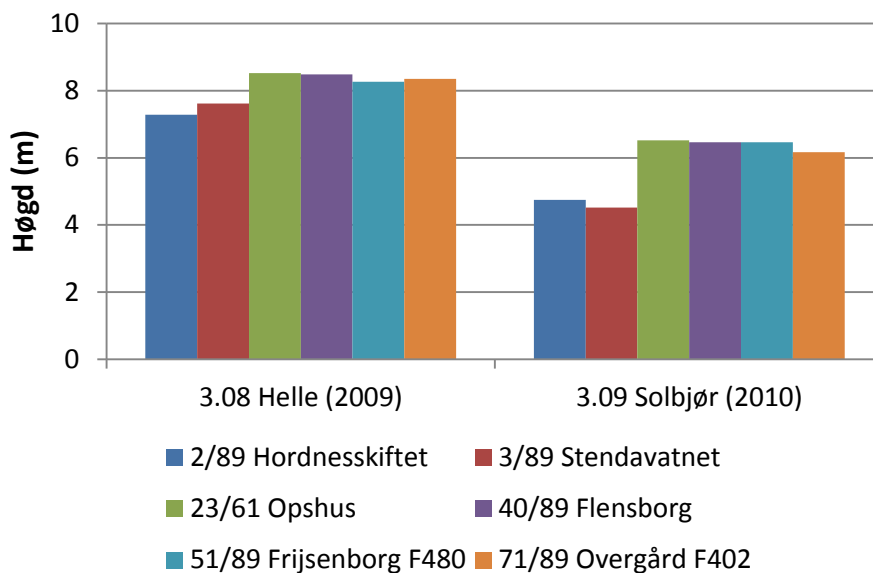
Etter første vekstsesson i feltet i Øygarden, var overlevinga i gjennomsnitt 57 % for heile feltet. I ein inspeksjon etter fem vekstsessonar hadde alle trea feieskadar frå rådyr. Feltet vart då lagt ned.

I dei siste revisjonane på Helle (2009) og Solbjør (2010) var gjennomsnittleg overleving høvesvis 65 og 72 %. Overleving for desse felte er vist i Figur 18. Proveniensen 3/89 Stendavatnet hadde låg overleving i baa felt.



Figur 18. Felt 3.08 Helle og 3.09 Solbjør. Overleving etter 18 (Helle) og 19 (Solbjør) vekstsessonar frå frø.

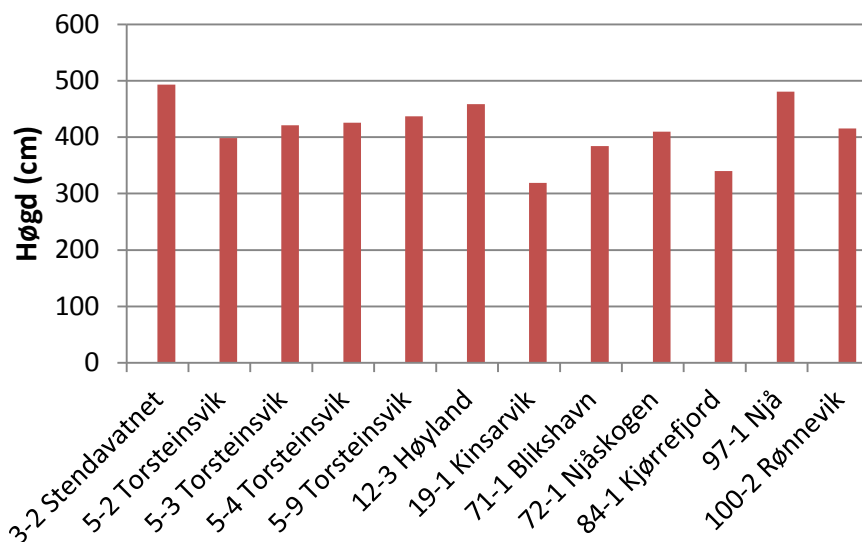
Mellom proveniensane hadde det utvikla seg tydelege forskjellar i vekst ved siste revisjon på Helle og Solbjør. Dei to proveniensane frå Hordaland, 2/89 Hordnesskiftet og 3/89 Stendavatnet, var dei minste i båe forsøka (Figur 19), noko som også var tydeleg på Helle i 2004. På Stend i 2004 var desse proveniensane like høg (3/89) eller høgare (2/89) enn middelet (Figur 15).



Figur 19. Felt 3.08 Helle og 3.09 Solbjør. Middelhøgder etter 18 (Helle) og 19 (Solbjør) vekstsesongar frå frø.

3.6 Felt 3.43 Høyland og 3.44 Reddal

Høylandsfeltet hadde i 2011 middel overleving på 84 %. Figur 20 viser middelhøgder for halvøskenfamiliane. Middelhøgda for heile feltet var 415 cm. Toppskadar (dobbel- eller tørrtipp) vart funne på 31 % av tal tre. Vi fann ingen samanheng mellom høge middelverdier for toppskadar og låge middelhøgder. Ved revisjonen i 2006 hadde 13 % av tal tre toppskade.

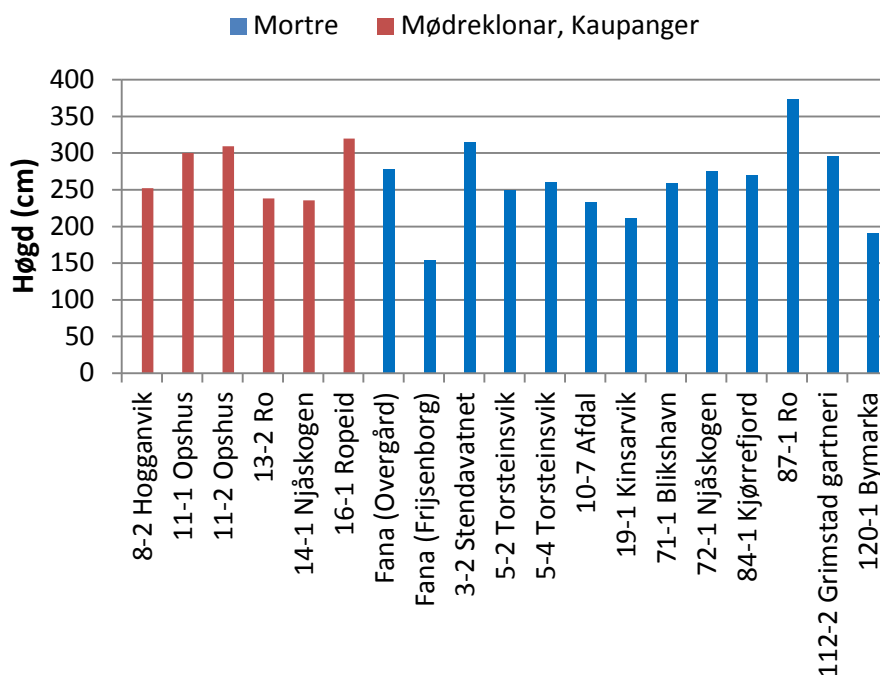


Figur 20. Felt 3.43 Høyland. Middelhøgder etter 14 vekstsesongar frå frø.

I reddalsfeltet var overlevinga i gjennomsnitt 55 % i 2005. Registrerte toppskadar var få, og avgangen vart derfor vurdert i hovudsak å skuldast gras. Middelhøgda var då 73 cm, varierende frå 57 til 92 cm mellom halvøskenfamiliane. Feieskadar av rådyr vart funne på 40 % av tal tre i forsøket. På bakgrunn av høgt skadetetal, forholdsvis svak overleving og manglande grasrydding, vart feltet nedlagt i 2005.

3.7 Felt 3.55 Kjørrefjord

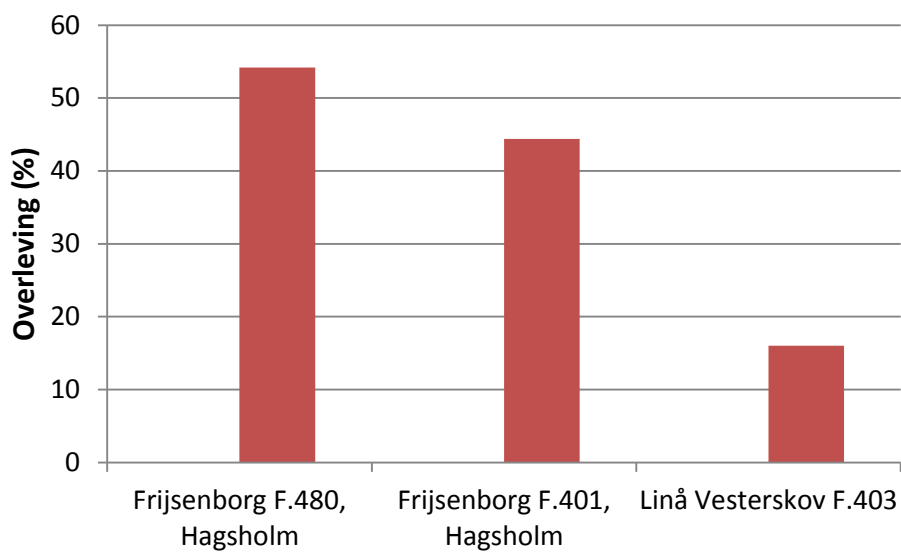
Revisjonen i 2010 gav følgjande middeltal for dei 19 halvøskenfamiliane med minimum 12 utplanta tre: Overleving 78 %, høgd 262 cm og toppskade (dobbel- eller tørrtopp) på 22 % av tal tre. Brune nålespissar vart funne på 8 % av tal tre. Halvøskenfamilie 87-1 hadde størst høgd, men var blant dei svakaste når det gjeld overleving, berre 35 %. Halvøskenfamilien frå Fana, med opphav på Frijsenborg, hadde minst høgd. På grunn av forsøksopplegget med rader, utan gjentak av familiane, bør ein ikkje leggja for stor vekt på forskjellar i overleving og vekst, fordi boniteten kan skifte gjennom feltet. Figur 21 viser middelhøgder for halvøskenfamiliane. Dei seks familiane frå Kaupanger frøplantasje og dei to familiane frå mortre i Fana var eitt år yngre enn dei andre familiane då dei vart planta ut i forsøket.



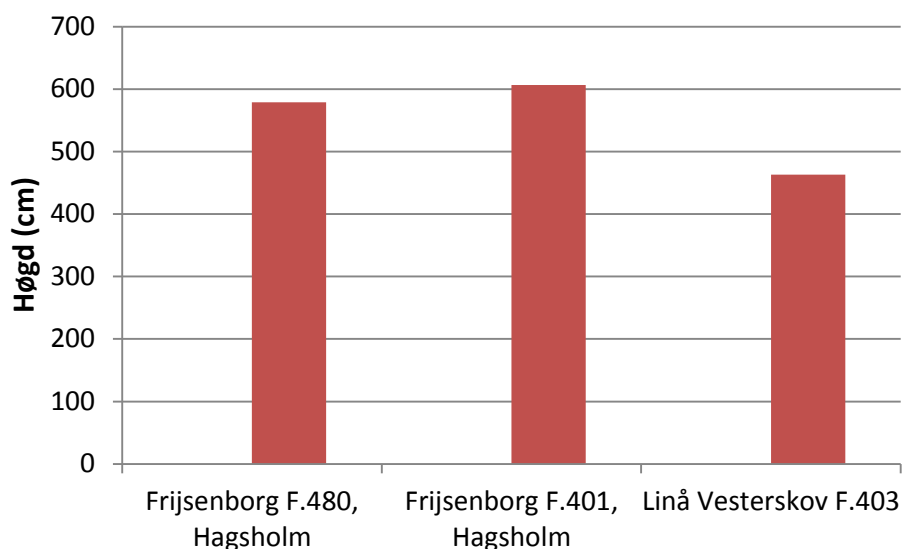
Figur 21. Felt 3.55 Kjørrefjord. Middelhøgder etter 13 og 14 vekstsesongar frå frø.

3.8 Greipsland

Overlevinga var i gjennomsnitt 38 %. Overlevinga var høgast for dei to proveniensane frå Frijsenborg (Figur 22). På grunn av dårleg overleving, er datasettet redusert med seks gjentak før analysane. Middelhøgda var 576 cm. Proveniensane frå Frijsenborg viste også dei største høgdene (Figur 23). Proveniensen frå Linå Vesterskov var planta eit år seinare enn dei andre, og var derfor eitt år yngre enn desse. Svak overleving for denne proveniensen kan ha samanheng med dårlegare konkurranseskraft i grasvegetasjon på grunn av den mindre høgd, eller med at det har vore tørke etter planting. I 1995 var middel overleving for alle 32 blokker i feltet 42 %. Proveniensen frå Linå Vesterskov hadde då 25 % overleving i heile feltet, som var lågare enn for dei to andre proveniensane. Middellengd av prøvegreina i 2001 var 77 cm. 43 % av trea hadde greinlengd over 80 cm. Greinlengd viste eit samband med høgd ($r=0,69$). Skadar av hjortevilt vart funne på 36 % av trea i 1992. I 1995 og 2001 hadde høvesvis 8 og 2 % av trea slike skadar. Årsaken til reduksjonen i skadane er ikkje kjent.

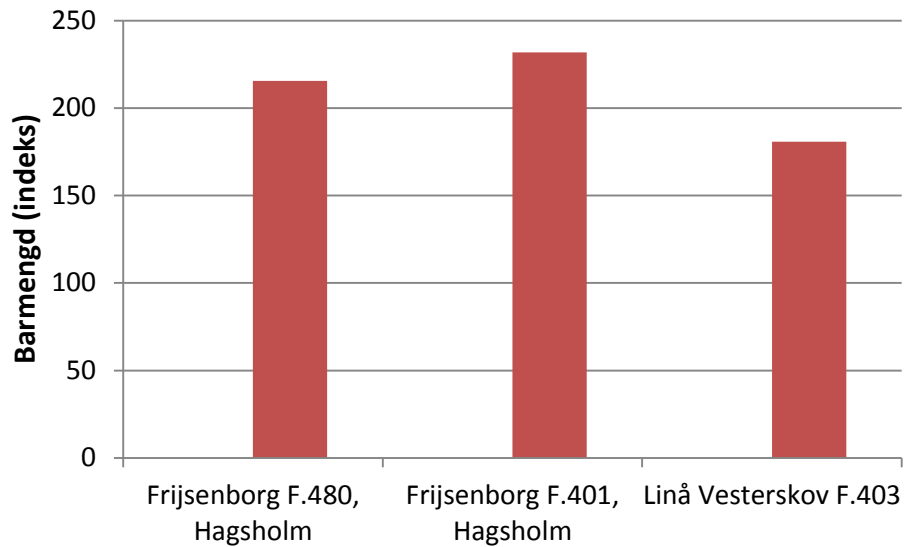


Figur 22. Greipsland. Overleving etter 18 og 19 vekstsesongar frå frø.

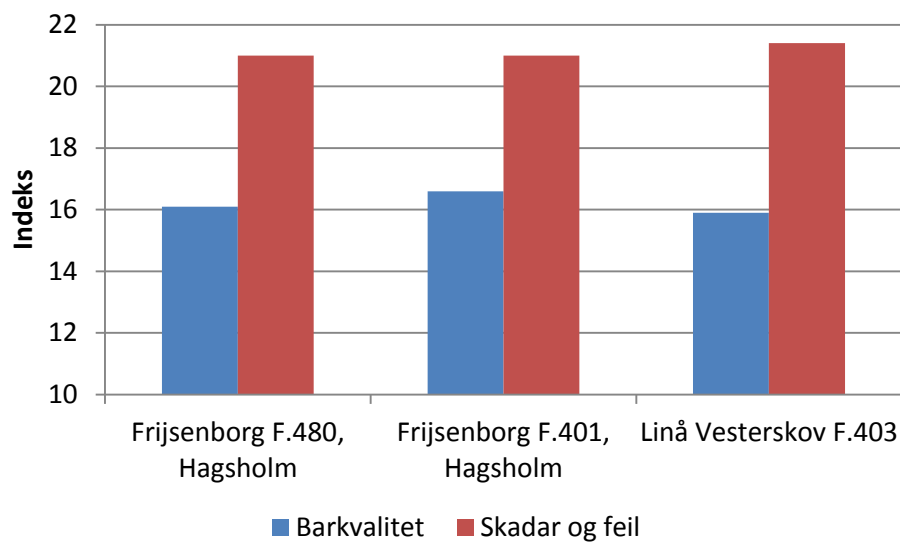


Figur 23. Greipsland. Middelhøgder etter 18 og 19 vekstsesongar frå frø.

Figur 24 og 25 viser indekssar for barmengd, barkvalitet og skadar/feil. Proveniensen Frijsenborg F.401 hadde størst barmengd, men forskjellane mellom proveniensane var ikkje signifikante. Barmengda hadde eit samband med høgda ($r=0,38$). Barkvaliteten viste også eit samband med høgda ($r=0,24$), og med barmengda ($r=0,20$).



Figur 24. Greipsland. Middelerdiar for indeks for barmengd, 18 og 19 vekstsesongar frå frø.



Figur 25. Greipsland. Middelerdiar for indekssar for barkvalitet og skadar/feil (lite skadar og feil = høg indeks), 18 og 19 vekstsesongar frå frø.

4. DRØFTING

4.1 Kvalitet og produksjon

Forsøka på Skjævesland og Hommen var opprinneleg planta for å undersøke vekst og overleving, og var del av ein forsøksserie saman med to andre proveniensforsøk (Magnesen 1995). I forsøka gjekk det fram av resultatata for høgdevekst at proveniensar frå den nordlege delen av Washington er dei beste for norske forhold. Dei analyserte resultatata frå Skjævesland gir ein indikasjon på at det også for pyntegrøntformål kan vera dei nordlegaste proveniensane som er best eigna av amerikansk materiale når dei skal brukast på Sørlandet/Vestlandet. Det må likevel understrekast at dette feltet vart undersøkt på eit tidleg stadium då trea endå var små og ikkje hadde utvikla dei beste barkkvalitetane. Når trea blir større, aukar kvaliteten ved at nålene får ei meir oppreist stilling på greina, og ofte blir dei meir blå eller får ei blåkvit farge. Danske forsøk har elles vist at skotforma er påverka både av lyset og høgda til treet (Jørgensen & Nielsen 2005). Nålestillinga er funne å vera flatare di mindre lys greinene får (Jørgensen 2005). Felta på Hommen viser også resultat for barkkvalitet som går i same retning som på Skjævesland, sjølv om desse felta hadde med berre fire og fem proveniensar frå USA. Det same gjeld skadar og feil og barmengd i det eine hommenfeltet: Betre resultat med aukande breiddegrad.

Felta på Skjævesland, Hommen og Greipsland viste alle samband mellom barmengd og trehøgde og mellom trehøgde og greinlengde. Dette er naturleg ved at større tre får lengre greiner og derav større barmengd. Samband mellom barkkvalitet og trehøgde og mellom barkkvalitet og barmengd var også tydeleg. Ser ein isolert på desse positive sambanda, kan ein lett tru at god vekst og større tre alltid vil vera ein fordel for barkkvaliteten. Men greinene kan også bli for lange som salsvare. I undersøkingsperioden har krava til maksimal greinlengde først vore 90 cm, og seinare vorte endra til 80 cm (unntaksvis 150 cm lengde for blå dekorasjonsgreiner) (Norsk Standardiseringsforbund 1998). Våre undersøkingar har vore gjort på tidlege utviklingsstadium. Dei høgaste og eldste trea var i feltet på Greipsland, som også var feltet med flest tre med greinlengde på over 80 cm. Vi måler lengde frå tredje greinkryss. Standarden tillet både tre og fire greinkryss (unntaksvis 5-6 kryss). Med andre ord må lengda av greina frå tredje greinkryss vera mindre enn 80 cm om det til dømes blir klipt i femte greinkrans og levert greiner med fire greinkryss til sal. Stor vekst, med følgjande lange greiner, har samanheng med både proveniens og lokalitet (Nielsen 2003). Eit dansk klippeforsøk har elles vist at greinlengder i til dømes fjerde greinkrans aukar med alderen på treet i dei første åra, for sia å stagnere og kanskje minke ved ca. 25 års alder (Bang 1986).

I Danmark vart dei same proveniensane som vart brukt på Greipsland undersøkt saman med 26 andre proveniensar frå danske nobeledelgranbestand. Det var svakare resultat for både høgde, klippeutbytte og fleire av kvalitetsvariablane for proveniensane frå Linå Vesterskov enn for dei to proveniensane frå Frijsenborg (Nielsen 2003). Av kåra frøavlsbestand i Danmark, er avkom med same opphav som dei to Frijsenborgproveniensane vurdert blant dei beste frøkjeldene til juletre- og pyntegrøntproduksjon (Larsen et al. 1997). Resultata både frå Greipsland og dei andre forsøka med dansk materiale, tyder på at danske proveniensar kan brukast i Noreg. Danske undersøkingar har elles vist at det kan vera stor variasjon mellom danske frøavlsbestand både når det gjeld frostherdighet, skotskyting og tørkeresistens (Larsen 1986, Barner et al. 1980).

4.2 Etablering, vekst og skadar

Feltet på Stend låg på ei jord- og steinfylling over ein gamal søppelplass, med svakt fall mot vest. Fyllmassar kan gje ujamt jordsmonn. Det er nærliggjande å anta at jorda ikkje var den best eigna til nobeledelgran, som treng djup jord for å trivast. Feltet låg også noko ope og vindutsett til, ein faktor som kan redusere temperaturen. Desse forholda, saman med

nordlegare breiddegrad, kan vera årsak til svakare vekst på Stend enn i felta på Helle og Solbjør. Topp- og frostskeadane kan tyde på at feltet har vore noko utsett for sein vårfrost. Saman med mye gras, kan dette ha medverka til dårleg overleving i feltet. Den gode veksten på Helle kan sannsynlegvis forklarast både med at feltet ligg på tidlegare dyrka mark med djup jord og har ei gunstig plassering nær ein fjord.

Resultata frå Stend tyder på at dei norske og danske proveniensane som vart prøvd der, har om lag like gode eigenskapar. Høgdeveksten i forsøka på Helle og Solbjør, gir ein peikepinn om at dei norske og danske proveniensane kan gjera det like bra også der. Dei to hordalandsproveniensane er lokaliserte til Bergen, der avstanden mellom frøbestanda er om lag 400 m. Det er uvisst om dei har same opphav, men den geografiske nærleiken til bestanda, i same klima, kan vera ei forklaring på kvifor avkommet hadde ei nokså lik høgdeutvikling i feltforsøka. Dei tre norske proveniensane vart også undersøkt i to barproduksjonsforsøk i midtre og indre strok i Hordaland (Nyeggen et al. 2012). Der viste proveniensane frå Opshus best vekst av dei tre, som i felta på Helle og Solbjør, men dårlegast overleving.

I felta på Skjævesland og Hommen skjedde det meste av avgangen i dei tre første åra etter planting (Magnesen 1995). Tidlegare etableringsforsøk med nobeledelgran, har vist at treslaget ofte har stor avgang dei første åra, særleg i første vekstsesong (Magnesen 1995 og Storheim 1994). Nobeledelgran toler tørke dårleg, noko som var tydeleg i feltet på Mo. Vasstilgangen var for dårleg i feltet. Lange tørkeperiodar gjer det vanskeleg for plantene å klare seg på slike plassar. Tørke eller grasvekst kan ha vore eit problem også på Greipsland, og fordi proveniensane vart sette ut i forskjellige år, er årsaksforholda uklare.

Plasseringa av feltet på Vie, i ein flat dalbotn langs ei elv, viste seg å vera klimatisk uheldig. Både sein vårfrost som legg seg langs bakken i forseinkingar, og kalde, vintrar kan her ha vore medverkande til stor avgang. Nobeledelgran får lett skadar etter vinterfrost i område med låge vintertemperaturar. I frysetestforsøk i Danmark, med materiale som på Skjævesland og frå danske frøavlsbestand, var i gjennomsnitt 50 % av sideknoppene drepne ved -17°C (Larsen 1986). Resultata viser at det er viktig å ta hensyn til lokalklima ved planting av nobeledelgran, og å unngå dyrking i flate, frostutsette område som i Førde. Ein fjord vil normalt ha ein varmeregulering verknad, men her blir denne effekten truleg vegen opp av kaldluftsiget som dalen innafor fjorden skapar. Danske undersøkingar har elles vist at nobeledelgran kan få øydelagde knoppar som følgje av store vekslingar i vintertemperaturen, ved at tida for normal knoppsprett om våren blir forstyrra (Nielsen et al. 2006).

Både reddals- og øygardsfeltet er eksempel på kor viktig det er med inngjerding mot hjortevilt. Det same er også erfart i fleire juletreforsøk med edelgran (Nyeggen et al. 2010).

4.3 Juletreutbytte

Juletrevurderingane vart gjort på skjøn, utan støtte i måling eller teljing, og skulle prøve å gje eit bilete av om nobeledelgran kan vera aktuell for juletre dyrking ved norske forhold. For dei fleste felta var trea langt over juletrehøgda då vurderingane vart gjort, og utsjånaden måtte derfor vurderast i høve til korleis ein trudde treet kunne ha sett ut nokre år tidlegare. Resultata viser stor variasjon i mogleg juletreutbytte mellom felta. Danske undersøkingar har også vist store variasjonar mellom forsøksfelt i juletreutbytte av nobeledelgran (Nielsen & Christensen 1994), og plasseringa av feltet kan ha meir å seia enn val av proveniens (Jønck & Nielsen 2000). Nobeledelgran har vist svært varierende juletreutbytte i forhold til andre treslag i norske forsøk (Nyeggen et al. 2010 og Skage 2003), og er erfaringsvis vanskelegare å etablere enn dei andre edelgranartane som blir dyrka til juletre i Noreg.

4.4 Vidare undersøkingar

Felta i Høyland og Kjørrefjord har så langt vist god utvikling. Saman med felta på Helle og Solbjør er desse aktuelle for barkkvalitetsundersøking i løpet av få år. Dei ligg alle i eit klimatisk gunstig område som er godt eigna for dyrking av nobeledelgran. Felta har vore godt følgde opp med rydding av gras, tre av dei har fått nødvendig tynning og er alle i dag i god stand. Halvsøskenfamiliar frå norske nobeledelgranbestand, som er planta ut i Høyland og Kjørrefjord, har til no ikkje vore undersøkte for barkkvalitet, og kan framover gje nyttig informasjon for utvalsarbeid. Variasjonane i høgdevekst peiker mot at det kan vera forskjellar i barkkvalitet mellom familiarne. For å kunne vurdere kor eigna frømateriale frå norske og danske nobeledelgranbestand er til pyntegrøntproduksjon, vil det vera av stor nytte å undersøke barkkvaliteten også i desse fire forsøksfelta.

ETTERORD

Forsøka har vore finansierte av Norsk institutt for skog og landskap. Unntak er forsøket på Vie, som var del av prosjektet «Snittgrønt», finansierte av Mat- og Landbruksdepartementet, Landbrukets utviklingsfond og Innovasjon Norge. Planting og revisjon av forsøka er gjort med hjelp frå Erik Rønshof, Sværre Brænd, Arne Lilleslett, Håkon Fottland, Sverre Kringlen, Sigbjørn Øen og Annhild Engevik frå Norsk institutt for skog og landskap. Berge Gunnar Helle, Sigbjørn Hellesmark, Tellef Strædet, Kjell Ove Tofteland, Kjell Ødegaard og Kristian K. Greibslund utførte planting på sine eigedomar, der Tormod Stavrum frå Norsk Pyntegrønt og Ståle Lie frå Mandal kommune stod for oppmåling og leiing av arbeidet i nokre av felta. Tormod Stavrum planta feltet i Kjørrefjord. Anne Erstad frå Bioforsk Fureneset leia arbeidet med planting og etablering av feltet på Vie. Stein Magnesen gav råd om metodar for kvalitetsundersøkinga. Dian Redzic har tilrettelagt data frå felta på Greibslund og Stend. I arbeidet med rapporten har Bernt-Håvard Øyen gitt fagleg bistand. Wibecke Nordstrøm har gitt hjelp med kartfigur og bilete. Ulrik Bräuner Nielsen ved Skov og landskab har gitt opplysningar om danske frøkjelder. Bernt-Håvard Øyen og Berit Skoglund Skåtøy har lese og gitt kommentarar til manuskriptet. Vi takkar hermed alle for god hjelp. Vi rettar samstundes ein takk til eigarane for areal til forsøk.

LITTERATUR

- Bang, C. 1986. En grenanalyse af nobilis. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark. XLI: 1-34.
- Barner, H., Roulund, H. & Qvortrup, S.Aa. 1980. *Abies procera*. Frøforsyning og proveniensvalg. Dansk Skovforenings Tidsskrift 65: 263-295.
- Jønck, N. & Nielsen, U.B. 2000. Nobilis til juletræsproduktion – valg af proveniens og lokalitet. Forskningscenteret for Skov & Landskab. Pyntegrønt Videnblade 3.2-16. 2 s.
- Jørgensen, F.V. 2005. Kan grenkvaliteten i nobilis påvirkes af lysmængde og lyskvalitet? Nåledrys 51/05: 67-70.
- Jørgensen, F.V. & Nielsen, C.N. 2005. Er grenkvalitet i nobilis styrt af lysmængden eller træets alder? Nåledrys 51/05:62-66.
- Larsen, J.B. 1986. Økofysiologiske og morfologiske undersøgelser af forskellige *Abies procera* provenienser med hensyn til deres egnethed til pyntegrøntproduktion. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark 40: 173-199.
- Larsen, J.B., Møller, I.S. & Nielsen, U.B. 1997. Nobilis - proveniensvariation, forædling og frøkildevalg. Dansk Skovbrugs Tidsskrift 1/97: 193-202.
- Magnesen, S. 1995. Proveniensforsøg med nobeledelgran (*Abies procera*) på Vestlandet og Sørlandet. Rapport fra Skogforsk 13/95: 1-19.
- Meteorologisk institutt 2012. eKlima. <http://met.no/Klima/Klimastatistikk/>
- Nielsen, C.N, Paludan-Müller, G., Jørgensen, F.V., Metz, A. & Byrgesen, O. 2006. Vinterhvile kan hindre normalt udspring i nobilis. Nåledrys 56/06: 38-41.
- Nielsen, U.B. 2003. Valg af danske nobilis provenienser til produktion av klippegrønt – Status for produktion af ungdomsgrene. Skov & Landskab. Pyntegrøntserien nr. 20-2003. 58 s.
- Nielsen, U.B. & Christensen, C.J. 1994. Nobilis juletrær – stor lokalitetsvariasjon i udbytte. Forskningscenteret for Skov & Landskab. Videnblade Pyntegrønt 3.2-3. 2 s.
- Norsk Standardiseringsforbund. 1998. Norsk Standard (NS 4416). Klippegrønt. Behandling og klassifisering. Norsk Standardiseringsforbund: 1-4.
- Nyeggen, H., Skage, J.-O. & Østgård, Å. 2010. Juletrekvalitetar i edelgran frå Europa, Asia og Nord-Amerika. Forskning fra skog og landskap 2/10. 19 s.
- Nyeggen, H., Østgård, Å. & Skage, J.-O. 2012. Pyntegrønt i edelgran – klippemetodar og barproduksjon. Rapport fra Skog og landskap 6/2012. 26 s.
- SAS Institute Inc. 1988. SAS STAT Users guide, Release 6.03 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1028 s.
- Skage, J.-O. 1994. Utvalg i nobeledelgran (*Abies procera* Rehd.). S. 9-15 i: Bratberg, E. (Red.). Pyntegrønt – en næring i vekst. Resultater fra prosjektet "Snittgrønt". "Snittgrønt"-seminar i Førde 1994. NLH-Fagtjenesten, Faginfo Nr. 17. 73 s.

Skage, J.-O. 2003. Juletreproduksjon i Oslo, Akershus og Østfold – hvilke treslag og provenienser bør vi satse på? Kontaktkonferansen mellom skogbruket og skogforskningen i Akershus, Oslo og Østfold. Asker, 10.-11. september 2003. Aktuelt fra skogforskningen 6/03: 13-14.

Skage, J.-O., Nyeggen, H., Østgård, Å. & Øyen, B.-H. 2011. Bar av edelgranarter til dekorasjon og kransbinding. Glimt, skog+landskap 5/11. 2 s.

Storheim, A.B. 1994. Forsøk med etablering av nobeledelgran (*Abies procera* Rehd.). S. 36-42 i: Bratberg, E. (Red.). Pyntegrønt – en næring i vekst. Resultater fra prosjektet "Snittgrønt". "Snittgrønt"-seminar i Førde 1994. NLH-Fagtjenesten, Faginfo Nr. 17: 73 s.

Storheim, A.B. 1997. Håndbok i pyntegrønt. Treaktige planteslag for pyntegrøntproduksjon i Norge. Norsk Pyntegrønt. 182 s.

Østgård, Å., Skage, J.-O. & Øyen, B.-H. 2005. Nobeledelgran – vakkert bar til pynt. Glimt fra skogforskningen 11/2005. 2 s.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Provenienser brukt i felt 2.45 Skjævesland, 2.52. Hommen og 2.53 Hommen.

Frø-parti	Lokalitet	Delstat/land	Nordleg breidd	Austleg lengd	H.o.h. (m)	Planta i felt
13003	Grass Mountain	Oregon	44°26'	123°40'	1060	2.45/2.52
13004	Mary's Peak	Oregon	44°30'	123°33'	1065	2.45
13005	Fisher Point	Oregon	44°33'	122°02'	1220	2.45/2.52
13006	Snow Peak	Oregon	44°39'	122°35'	1060	2.45
13007	Elk Lake	Oregon	44°49'	122°06'	1200	2.45
13008	Laurel Mountain	Oregon	44°56'	123°35'	975	2.45
13009	One Hundred Road	Oregon	45°06'	122°18'	1130	2.45
13010	Elk Mountain	Oregon	45°20'	121°39'	1220	2.45
13011	Larch Mountain	Oregon	45°32'	122°06'	975	2.45/2.52
13012	Mt. Defiance	Oregon	45°38'	121°44'	1125	2.45
13013	Larch Mountain	Washington	45°43'	122°17'	975	2.45
13014	Red Mountain	Washington	45°56'	121°50'	1220	2.45
13015	Hungry Peak	Washington	46°07'	121°54'	1280	2.45
13016	French Butte	Washington	46°20'	121°57'	1300	2.45
13017	Mud Lake	Washington	46°24'	121°37'	1425	2.45
13018	McKinley Lake	Washington	46°35'	122°08'	900	2.45
13019	Corrall Pass	Washington	47°01'	121°28'	1615	2.45
13020	Stampede Pass	Washington	47°14'	121°22'	1065	2.45
13021	Stevens Pass	Washington	47°43'	121°08'	1000	2.45/2.52
13022	Overgård F.402	Danmark	56°41'	10°15'	30	2.45/2.52
23/26	Lewis River	Washington	46°10'	122°00'	1130	2.53
23/27	Stampede Pass	Washington	47°14'	121°22'	980	2.53
23/28	Yacolt Mountain	Washington	45°53'	122°24'	830	2.53
23/31	Larch Mountain	Oregon	45°32'	122°06'	-	2.53
23/33	Stampede Pass	Washington	47°14'	121°22'	980	2.53

Vedlegg 2. Provenienser brukt i felt 3.07 Stend, 3.08 Helle, 3.09 Solbjør og 3.10 Øygarden.

Frøparti	Provens
2/89	Hordnesskiftet, Bergen, Hordaland, 60 m o.h.
3/89	Stendavatnet, Bergen, Hordaland, 40 m o.h.
23/61	Opshus, Lindesnes, Vest-Agder
40/89	Hedeselskabet FP.623, C.E. Flensborg, afd. 132, Danmark
51/89	Frijsenborg F.480, Hagsholm afd. 119a, Danmark
71/89	Overgård F.402, Overgård afd. 6, Danmark

Vedlegg 3. Halvsøskenfamiliar brukt i felt 2.89 Vie.

Frøparti	Stad	Kommune	Fylke	Tal planter
2-4	Hordnesskiftet	Bergen	Hordaland	10
3-3	Stendavatnet	Bergen	Hordaland	10
5-2	Tørsteinsvik	Øygarden	Hordaland	40
5-4	Tørsteinsvik	Øygarden	Hordaland	40
5-5	Tørsteinsvik	Øygarden	Hordaland	10
5-6	Tørsteinsvik	Øygarden	Hordaland	10
5-7	Tørsteinsvik	Øygarden	Hordaland	10
6-1	Tonjen	Vindafjord	Rogaland	10
9-1	Stendafjellet	Bergen	Hordaland	10
10-5	Afdal	Voss	Hordaland	10
10-7	Afdal	Voss	Hordaland	10
10-8	Afdal	Voss	Hordaland	10
10-9	Afdal	Voss	Hordaland	10
19-1	Kinsarvik	Ullensvang	Hordaland	40
19-2	Kinsarvik	Ullensvang	Hordaland	40
25-1	Vikedal	Vindafjord	Rogaland	9
31-1	Vik i Erfjord	Suldal	Rogaland	10
32-1	Sæbø	Hjelmeland	Rogaland	7
45-1	Klungland	Vindafjord	Rogaland	40

Vedlegg 4. Halvsøskenfamiliar brukt i felt 2.90 Mo.

Frøparti	Stad	Kommune	Fylke	Tal planter
10-5	Afdal	Voss	Hordaland	34
77-2	Njå	Time	Rogaland	13
97-1	Njå	Time	Rogaland	27
99-1	Lønning	Stord	Hordaland	13
100-1	Rønnevik	Tysvær	Rogaland	32
100-2	Rønnevik	Tysvær	Rogaland	30
105-2	Tosås	Farsund	Vest-Agder	34
114-3	Njåskogen	Time	Rogaland	17
119-1	Lauglo	Trondheim	Sør-Trøndelag	3
119-2	Lauglo	Trondheim	Sør-Trøndelag	2

Vedlegg 5. Halvsøskenfamiliar brukt i felt 3.43 Høyland og 3.44 Reddal.

Frøparti	Stad	Opphavleg proveniens	Kommune	Fylke	Tal planter
3-2/92	Stendavatnet		Bergen	Hordaland	45
5-2/92	Torsteinsvik		Øygarden	Hordaland	45
5-3/92 *	Torsteinsvik		Øygarden	Hordaland	30
5-4/91	Torsteinsvik		Øygarden	Hordaland	45
5-5/91 **	Torsteinsvik		Øygarden	Hordaland	45
5-9/92 *	Torsteinsvik		Øygarden	Hordaland	45
10-8/93 **	Afdal		Voss	Hordaland	35
12-3/92	Høyland	Frijsenborg	Lindesnes	Vest-Agder	35
19-1/91	Kinsarvik		Ullensvang	Hordaland	45
71-1/92	Blikshavn		Karmøy	Rogaland	45
72-1/92	Njåskogen		Time	Rogaland	45
84-1/92	Kjørrefjord		Farsund	Vest-Agder	45
97-1/93 *	Njå		Time	Rogaland	30
100-2/93 *	Rønnevik		Tysvær	Rogaland	35
108-5/93 **	Myglestøl	Frijsenborg	Lyngdal	Vest-Agder	45
121-4/93 **	Lippes Arboretum		Trondheim	Sør-Trøndelag	30

*) Planta berre på Høyland

***) Planta berre i Reddal

Vedlegg 6. Halvsøskenfamiljar brukt i felt 3.55 Kjørrefjord.

Frøparti	Stad	Kommune	Fylke	Plantealder (år)	Tal planter
Frå bestand:					
3-2/92	Stendavatnet	Bergen	Hordaland	4	15
5-2/91	Torsteinsvik	Øygarden	Hordaland	4	30
5-4/91	Torsteinsvik	Øygarden	Hordaland	4	35
5-5/91	Torsteinsvik	Øygarden	Hordaland	4	7
10-7/93	Afdal	Voss	Hordaland	4	13
19-1/91	Kinsarvik	Ullensvang	Hordaland	4	45
71-1/92	Blikshavn	Karmøy	Rogaland	4	16
72-1/92	Njåskogen	Time	Rogaland	4	15
84-1/92	Kjørrefjord	Farsund	Vest-Agder	4	42
87-1/92	Ro	Mandal	Vest-Agder	4	17
112-2/93	Grimstad gartneri	Grimstad	Aust-Agder	4	28
114-3/93	Njåskogen	Time	Rogaland	4	2
115-1/93	Hovden	Sarpsborg	Østfold	4	5
116-1/93	Djupvik	Fusa	Hordaland	4	7
119-1/93	Lauglo	Trondheim	Sør-Trøndelag	4	3
120-1/93	Bymarka	Trondheim	Sør-Trøndelag	4	18
Frå Kaupanger frøplantasje:					
3-1/98	Stendavatnet	Bergen	Hordaland	3	3
6-4/98	Tonjen	Vindafjord	Rogaland	3	5
8-2/98	Hoggarvik	Vindafjord	Rogaland	3	12
11-1/98	Opshus	Lindesnes	Vest-Agder	3	15
11-2/98	Opshus	Lindesnes	Vest-Agder	3	15
12-1/98	Høyland	Lindesnes	Vest-Agder	3	5
13-1/98	Ro	Mandal	Vest-Agder	3	1
13-2/98	Ro	Mandal	Vest-Agder	3	15
14-1/98	Njåskogen	Time	Rogaland	3	15
14-2/98	Njåskogen	Time	Rogaland	3	3
16-1/98	Ropeid	Suldal	Rogaland	3	13
31-1/98	Vik i Erfjord	Suldal	Rogaland	3	3
48-1/98	Gjerdedal	Vindafjord	Rogaland	3	1
90-1/98	Opshus	Lindesnes	Vest-Agder	3	2
91-1/98	Opshus	Lindesnes	Vest-Agder	3	1
Frå tresamling, Skog og landskap:					
	Fana (prov: Overgård)	Bergen	Hordaland	3	48
	Fana (prov: Frijsenborg)	Bergen	Hordaland	3	45

Vedlegg 7. Proveniensar brukt i feltet på Greipsland.

Proveniens	Land
Linå Vesterskov F.403, afd. 109d, 127d	Danmark
Frijsenborg F.401, Hagsholm, afd. 107c (304c)	Danmark
Frijsenborg F.480, Hagsholm, afd. 119a (314)	Danmark

Vedlegg 8. Revisjonar i forsøksperioden. 1=Planting, 2=Suppleringsplanting, 3=Avgangsrevisjon, 4=Gras-/lauvrydding, 5=Sprøyting m/plantevernmiddel, 6=Høgdemåling, 7=Tynning, 8=Barkvalitet, 9=Jordprøver

År	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Felt																															
2.45 Skjævesland	1 3 6	2 6		3				4 6		4 8		6																			
2.52 Hommen			1 3 6	2 6					6 4			6 4				6 8															
2.53 Hommen			1 3 6	2 6					6 4			6 4					6 8														
2.89 Vie													1 ³ 9 ³																		
2.90 Mo															1 6																
3.07 Stend													1 6	2	4 ¹ 6	?	5 ¹	4 6	5	5 4	?	6	8								
3.08 Helle													1 ² 6	2	6			6				6						6 7 ²			
3.09 Solbjør													1 ² 6		6			6				6							6 7 ²		
3.10 Øygarden													1 ² 6																		
3.43 Høyland																					1 ⁴ 6	2	6			6					6 7 ²
3.44 Reddal																					1 ⁴ 6	2	6 4	5	6						
3.55 Kjørrefjord																						1 ⁵ 6		6			6			6	
Greipsland						1 ⁶ 3					6 4			6							6 8										

1) Utført to eller fleire gonger 2) Arbeid utført av eigar 3) Arbeid utført av SFL Fureneset 4) Planting utført av Norsk Pyntegrønt og eigar 5) Planting utført av Norsk Pyntegrønt 6) Planting utført av Mandal kommune og eigar ?) Ugrasrydding er sannsynlegvis utført, men arbeid ikkje notert

