

skog+
landskap

Forskning fra Skog og landskap

**ER GRAN FRÅ NORDLEGE STROK
OG FRÅ HØGTLIGGJANDE SKOG
EIGNA TIL JULETREDYR KING
I LÅGLANDET I SØR-NOREG?**

Hans Nyeggen, Jan-Ole Skage og Åge Østgård

02/2006



Forskning fra Skog og landskap

«Forskning fra Skog og landskap» er ein serie for publisering av originale vitenskaplege resultat frå dei faglege områda som Skog og landskap arbeider innanfor. Serien er open for relevante manuskript, også frå forfattarar som ikkje er tilsett hos Norsk institutt for skog og landskap.

Utgivar:

Norsk institutt for skog og landskap

Redaktør:

Bjørn Langerud

Dato:

Desember 2006

Trykk:

PDC-Tangen

Opplag:

700

Tinging:

Norsk institutt for skog og landskap

Postboks 115, 1431 Ås

Telefon: 64 94 80 00

Telefaks: 64 94 80 01

www.skogoglandskap.no

ISBN 978-82-311-0007-2

ISBN 82-311-0007-5

ISSN 1890-1662

Omslagsfoto:

Frå forsøksfeltet ved Stårheim, Eid i Sogn og Fjordane, med proveniensar frå Trøndelag, Nordland og høgt over havet på Austlandet og Sørlandet. Foto: Åge Østgård.

Forskning fra Skog og landskap - 02/2006

ER GRAN FRÅ NORDLEGE STROK OG FRÅ
HØGTLIGGJANDE SKOG EIGNA TIL
JULETREDYR KING I LÅGLANDET I SØR-NOREG?

Hans Nyeggen, Jan-Ole Skage og Åge Østgård

FORORD

Forsøka i denne rapporten vart lagt ut på areal stilt til rådvelde av forsøksvertane Stend Jordbruksskule, Torp skogplanteskole, Sæbø Gard, Alf Vikan, Johan-Olav Nome, Gudmund O. Aukland, Gunnstein Erland og Anne Kristin Rolstad. Stein Magnesen gav nyttige råd om val av materiale og metodar. Det norske Skogfrøverk har skaffa frømateriala. Tormod Stavrum ved tidlegare Pyntegrøntsenteret i Lyndal samt fleire pyntegrønt- og juletrelag hjelpte til med å finne gode forsøksvertar og eigna lokalitetar. Planting og vedlikehald av forsøksfelta er utført av feltvertane og av Skog og landskap, bortsett frå i Hjelmeland der Hjelmeland forsøksring ved Elin Øpstad Nørstebø etablerte forsøket. Revisjonane er gjennomførde med hjelp av Sverre Brænd, Annhild Engevik, Arthur Fosso og Sverre Kringlen. Skogforsk har leia forsøksarbeidet og stått for all finansiering. Prosjektleiar har vore Jan-Ole Skage. Tor Myking, Øystein Johnsen og Bernt-Håvard Øyen har gitt råd om analyse av data. Wibecke Nordstrøm har reinteikna og tilpassa kartfiguren. Berit Skoglund Skåtøy, Tor Myking og Bernt-Håvard Øyen har lese utkast til manuskript og gitt nyttige kommentarar. Vi takkar hermed alle for god hjelp og støtte.

Fana, desember 2006

Hans Nyeggen, Jan-Ole Skage og Åge Østgård

INNHALD

Samandrag	4
1. Innleiing	5
2. Materiale og metodar	5
3. Resultat	8
3.1 Juletreutbytte og overleving	8
3.2 Høgde, tilvekst og vekststart	9
3.3 Høgde/breidd, greiner i kransen, internodiegreiner og spisse greinvinklar	10
3.4 Skadar og feil	11
4. Drøfting	13
5. Slutning	15
Litteratur	16

SAMANDRAG

Nyeggen, H., Skage, J.-O. og Østgård, Å. 2006. Er gran frå nordlege strok og frå høgtliggjande skog eigna til juletre dyrking i låglandet i Sør-Noreg? Forskning fra Skog og landskap 2/06. 1–16.

I denne rapporten er det vist og drøfta resultat frå ein serie proveniensforsøk med vanleg gran i Sør-Noreg. Formålet med undersøkinga var å prøve om granproviensar frå Trøndelag og Nordland og høgt over havet på Austlandet og Sørlandet kan gje høgare juletreutbytte i låglandet i Sør-Noreg enn proviensar som brukast i dag.

Forsøksmaterialet omfattar 13 norske proviensar, der seks var henta nordafjells og sju frå høgareliggjande strok sønnafjells, og dei to proviensane Cv1 frå Noreg og Harz 7 frå Tyskland som kontrollar. Det var lagt ut eitt forsøksfelt i kommunane Steinkjer, Eid, Bergen, Stord, Hjelmeland, Lindesnes, Stokke og Nes i Akershus.

Vurdering av juletrekvalitetar vart gjort ti til tolv vekstsesongar etter såing. På alle tre med høgd ein meter eller større, vart det registrert største trebreidd, tal greiner i øvste krans, tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet og spisse greinvinklar, i tillegg til eventuelle skadar og feil. Feltet i Steinkjer fekk omfattande frostska- dar dei siste åra og kunne derfor ikkje analyserast for anna enn overleving.

Overlevinga var i gjennomsnitt 91 % for alle felt. Gjennomsnittleg juletreutbytte av alle overlevande tre var 55 %, med variasjon frå 33 % i Nes til 71 % i Stokke og Stord. Forskjellar i klima, markslag og topografi på vekseplassane er ein sannsynleg årsak til variasjon i juletreutbytte mellom felt. Feltet i Nes hadde flest tre med skeiv stamme, gankvist og dobbeltopp. Forskjellen i juletreutbytte mellom Stokke og Nes har ei sannsynleg forklaring i aukande frostfare innover i landet. Flyttinga av proviensar frå nord mot sør og frå høgt over havet gav ikkje større juletreutbytte enn kontrollane. Ulik høgdevekst og ulikt greintal mellom proviensane har ikkje gitt sikre forskjellar i juletreutbytte. Flytting frå stor høgd over havet til låglandet kan gje dårleg utbytte fordi trea får for dårleg vekst og utvikling.

Ved bruk av granproviensar til juletreplanting, bør dei same proviensane som er tilrådd for skogproduksjon nyttast. Dette gir betre tryggleik for at trea toler klimaet på veksestaden.

Nøkkelord: Juletre. Vanleg gran. Proviensar. Flytting.

1. INNLEIING

Vanleg gran (*Picea abies* (L.) Karst.) er det mest brukte treslaget til juletre i Noreg. Ein stor del av juletre dyrkinga skjer i låglandet og på tidlegare innmark der boniteten er høg. På slike lokalitetar erfarer juletreprodusentane at høgdeveksten ofte blir så rask at trea lett blir for glisne til juletre. Utan tiltak for å bremse veksten, vil ein derfor sjeldan oppnå eit tilfredsstillande juletreutbytte. Inngrep med skjering krev mye arbeid, erfaring og kunnskap for at resultatet skal bli godt. Andre løysingar kan vera å ta i bruk plantemateriale som har seinare vekst og som i større grad kan gje ønskeleg juletrekvalitet utan toppskotregulering. Forsøk med testing av avkom frå avlstre etter kontrollerte kryssingar i frøplantasjar (Nyeggen og Skage 2001 og 2005, Nyeggen et. al. 2005) og frå avlstre etter open pollinering i skog (Nyeggen og Skage 2002), har vist at det er lite å vinne på å bruke slikt materiale til juletre samanlikna med vanleg handelsfrø. I desse forsøka var alt materiale valt ut for tømmerproduksjon, ikkje for juletre dyrking.

Med aukande breiddegrad eller høgd over havet blir tilveksten til skogen som regel mindre. Dette heng saman med lågare middeltemperatur i veksttida og kortare vekstsesong. I fjellskogen har trea tidleg vekstavslutning og liten tilvekst, men det kan vera stor forskjell i lengda av tilvekstperioden hjå trea i eit bestand (Skrøppa 1996). Flytting av skogstre til likearta proveniensområde og høgdelag har tidlegare vore brukt, særleg når det har mangla tilgjengeleg frø frå stadeigne proveniensar. Andre gonger har flytting hatt som mål å gje betre vekst i kombinasjon med betre kvalitet. Tiltrådd flytteretning i skogstroka er nordover eller oppover (Kohmann 2000). Flytting sørover eller nedover som kan tenkjast å gje redusert vekst, for til dømes juletreproduksjon, har derimot vore lite prøvd. Dei tilrådde flytteregeleane for skogstre seier at gran kan flyttast over forholdsvis lange avstandar og over fleire høgdelag. Generelt blir det tilrådd å flytte gran maksimalt 20 mil nordover eller sørover, kombinert med

inntil 300 m flytting høvesvis nedover eller oppover (Landbruksdepartementet 1996). Å halde seg innfor tilrådde flytteregele, reduserer faren for klimaskadar. Særleg er frostfaren stor når tidspunkt for vekststart om våren og vekstavslutning om hausten ikkje passar med klimaet på den nye veksestaden (Magnesen 1992).

I tillegg til val av plantemateriale, vil veksestaden også ha mye å bety for juletreutbyttet. Variasjon i markslag, topografi og lokalklima kan gje store forskjellar i vekstforholda innafor små område. Lokal plassering av eit juletrefelt kan t.d. vera heilt avgjerande for frostfaren i veksttida.

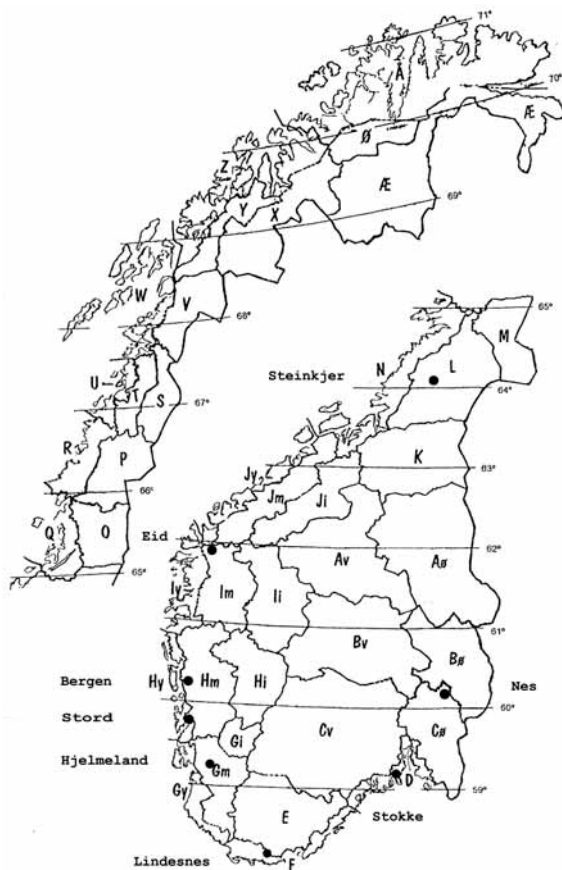
I denne undersøkinga vart proveniensar flytta over lengre avstandar enn tilrådd. Dette vart gjort for å finne ut om ønska veksteigenskapar kan behaldast etter flyttinga. Formålet med forsøket har vore å prøve om granproveniensar frå Trøndelag og Nordland og høgt over havet på Austlandet og Sørlandet kan gje redusert vekst og høgare juletreutbytte i låglandet i Sør-Noreg enn proveniensar som brukast i skogbruket i områda i dag. Det var vidare eit mål å prøve ut eventuelle forskjellar i vekst mellom område ved å plante materialet i feltforsøk plassert frå sør til nord på Vestlandet, på ytre og indre Austlandet, på Sørlandet og i Trøndelag.

2. MATERIALE OG METODAR

Forsøksmaterialet omfattar 13 norske proveniensar, der seks var henta nordafjells og sju frå høgareliggjande stork sønnafjells, og dei to proveniensane Cv1 frå Noreg og Harz 7 frå Tyskland som kontrollar. Alt var handelsfrø. Tabell 1 gir eit oversyn over materialet, medan Figur 1 viser dei norske sankeområda. Frøet vart sådd i planteskulen til Skog og landskap i Bergen i 1991. Sju forsøksfelt vart planta med treårige barrotplanter (B3/0) våren 1994, eitt felt (Stord) vart planta med fireårige barrotplanter (B4/0) våren 1995.

Tabell 1. Data for proveniensane i forsøka.

Proveniens	Frønr.	Opphavsstad for frøpartiet
Aø6	4637	Åmot, Stor-Elvdal og Rendalen
Bv6	4386	Gausdal
Bv7	4106	Gol
Cv6	4376	Hjartdal og Seljord
Cv7	4380	Kviteseid og Tokke
Cv8	4676	Hjartdal (frøavlsbestand 534)
E6	4732	Bygland
K1	5257	Skaun, Klæbu og Stjørdal
L1	5610	Verran
L2	4185	Steinkjer
N1	4164	Åfjord
P1	4145	Rana
R1	4168	Leirfjord
Cv1	5479	Kviteseid (frøavlbestand 531)
Harz 7	00/196	Oberharz (> 600 m)



Figur 1. Sankeområde for skogfrø i Noreg. (Utgjeve av Statens skogfrøverk i 1995.) Lokalisering av forsøksfelta (•).

Data for forsøksfelta er vist i Tabell 2 og geografisk plassering i Figur 1. I rapporten er namn på forsøksfelt det same som kommunenamnet. Seks av felta låg på tidlegare innmark, feltet i Steinkjer låg på grøfta myr og feltet i Bergen låg på fylling med dekke av ulike jordtypar. Felta i Steinkjer, Stokke og Nes låg flatt, dei andre var plassert i hallande terreng. Forsøksplanen var blokkforsøk med 5 gjentak, der kvar proveniens var representert med 9 planter i kvadratforband. På grunn av dårleg spiring for proveniensane Bv7 og Cv8 i planteskulen (Brænd 1994) og for få planter av desse, vart dei ikkje teke med i felta i Bergen og på Stord. I dei andre felta vart det planta 4 og 7 planter i kvart gjentak av høvesvis proveniens Bv7 og Cv8. På Stord vart følgjande proveniensar fjerna i eitt av gjentak pga. vegbygging: Aø6, R1, Cv1 og Harz 7. Planteavstanden var 1,3 x 1,3 m, bortsett frå i Steinkjer der avstanden var 1,2 x 1,2 m pga. grøftkantar.

Tabell 2. Forsøksfelt: Geografisk plassering, anleggsår, sluttrevisjonsår og tal vekstsesongar frå frø.

Forsøksfelt/ kommune	Nordleg breidd	Austleg lengd	Høgde o. havet (m)	Anleggsår	Sluttrevisjonsår	Tal vekst- sesongar frå frø
Steinkjer	64°5'N	11°30'A	45	1994	2001	11
Eid	61°55'N	5°46'A	100	1994	2000	10
Bergen	60°16'N	5°19'A	65	1994	2002	12
Stord	59°45'N	5°28'A	5	1995	2002	12
Hjelmeland	59°15'N	6°4'A	170	1994	2000	10
Lindesnes	58°7'N	7°25'A	195	1994	2001	11
Stokke	59°11'N	10°15'A	80	1994	2000	10
Nes (Akershus)	60°14'N	11°21'A	150	1994	2001	11

Alle felt vart reviderte med høgdemåling og skade-registrering fire gonger, første gong om hausten i anleggsåret 1994, sia i 1996, 1999 og ved sluttrevisjon (Tabell 2). Våren 1995 vart planter som var registrert daude i 1994 supplert med fireårige planter av same materiale. Feltet på Stord vart ikkje supplert. Ved sluttrevisjonen vart det gjort ei vurdering av juletrekvalitetar. Denne revisjonen gjekk over 3 år: Tre felt i 2000, tre felt i 2001 og to felt i 2002. Dette vart gjort for at dei fleste trea på feltet skulle ha vakse opp i juletrestorleik, slik at heile feltet kunne vurderast samtidig. Alderen på felta varierte derfor frå seks til åtte år og tal vekstsesongar etter såing frå ti til tolv (Tabell 2). Krava til eit juletre i første klasse, tilsvarende norsk standard (Norsk Standardiseringsforbund 1998), vart lagt til grunn for vurderinga. På alle tre med høgde ein meter eller større, vart det registrert største trebreidd, tal greiner i øvste krans, tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet og spisse greinvinklar (sterkt opprette greiner), i tillegg til eventuelle skadar og feil. Kva tre som hadde spisse greinvinklar, vart avgjort med skjøn, utan fast grense for største vinkel mellom stamme og grein. Om ein fann ein eller fleire av følgjande skadar og feil, vart treet dømt til å vera ueigna som juletre: Dobbeltstamme, dobbelttopp, tørrtopp, topp-/stammebrekk, skeiv stamme, gankvist, angrep av lus og sopp, frostskaade, gul-farge, mekanisk skade, glissent, usymmetrisk, færre enn 3 greiner i øvste krans og forholdet høgde dividert på breidd mindre enn ein.

På feltet i Bergen vart det gjort ei tilleggsregistrering av tidspunkt for vekststart i 2000. Fem tre pr. proveniens i to gjentak vart undersøkt 13 gonger frå 17/4 til 9/6. Toppknoppen på toppskotet og knoppene på ei grein i øvste greinkrans vart vurdert etter ein skala av Langlet (1960). Vekststart vart sett til stadiet der knoppene opnar seg og nålene veks fri frå knoppkjella.

Feltet i Steinkjer fekk omfattande frostskeadar dei siste åra. Ved siste revisjon hadde alle trea gamle frostskeadar. I tillegg var det på mange tre nye frostskeadar og mekaniske skadar skulda elgbeiting og snøbrekk, noko som gjorde at svært få tre var eigna til juletre. Feltet er derfor ikkje med i analysane, unnateke analysen av overleving.

Juletreutbyttet er rekna av alle overlevande tre, det vil seia alle tre med målt høgde. Frekvensane av skadar og feil er rekna ut for kvar proveniens etter tal tre med skade og feil innan kvar skade-/feiltype. Tilvekst er rekna for heile perioden frå anlegg til sluttrevisjon og for periodane frå mellom- til sluttrevisjon. Tilveksten frå 2. mellomrevisjon i 1999 fram til sluttrevisjon, gav på grunn av variasjon i sluttrevisjonsår periodar på eitt, to eller tre år. For dei tre felta med eittårsperiode, er det i staden rekna tilvekst for perioden frå 1. mellomrevisjon i 1996 for å få fram utviklinga over meir enn eitt år.

Alle analysar over fleire felt er utførde både med og utan proveniensane Bv7 og Cv8 på grunn av at dei ikkje var representert i alle felt. I tabellar, figurar og tekst er resultat med Bv7 og Cv8 vist om ikkje anna er nemnt. Statistikkprogrammet SAS (SAS Institute Inc. 1988) er brukt til å analysere materialet. Analysemodellen har proveniens som fast effekt og gjentak som tilfeldig effekt. I analysar for fleire felt samla, er felt ein fast effekt. Det er utført variansanalysar med SNK-test for å teste forskjellar mellom felt og mellom proveniensar. Korrelasjonsanalysar er brukt for å undersøke samband mellom juletreutbytte og eventuelle påverkannde faktorar. Om ikkje anna er oppgitt, er alle nemnde forskjellar og samband i rapporten signifikante. Signifikansnivået er 5 % eller lågare ($p < 0,05$).

3. RESULTAT

3.1 Juletreutbytte og overleving

Juletreutbyttet av alle overlevande tre var i gjennomsnitt 55 % for alle felt. Felta i Stokke og Stord hadde høgast juletreutbytte, feltet i Nes lågast. Feltet i Eid hadde lågare juletreutbytte enn Stokke og Stord berre når Bv7 og Cv8 ikkje var med i analysen. For alle felt samla, hadde proveniensane N1 og K1 høgare juletreutbytte enn Cv8. Ingen av kontrollane Cv1 eller Harz 7 skilde seg frå dei andre proveniensane i juletreutbytte. Utan Bv7 og Cv8 i analysen var det ingen forskjellar mellom proveniensar. Samspel mellom felt og proveniens viste heller ingen sikre forskjellar.

For alle felt var gjennomsnittleg seks prosent av tal tre for små til å bli kvalitetsvurdert, det vil seia lågare enn 1 m. Feltet i Hjelmeland hadde fleire tre under 1 m i prosent av tal overlevande tre enn feltet i Bergen ved analyse utan proveniensane Bv7 og Cv8, men sidan felta hadde forskjellig alder, bør ikkje resultatet tilleggjast stor vekt. Proveniens Cv8

hadde fleire tre under 1 m enn dei andre proveniensane for alle felt samla.

Overlevinga ved sluttrevisjonen var i gjennomsnitt 91 % for alle felt, inkludert Steinkjer. Steinkjerfeltet hadde ei overleving på 98 % i gjennomsnitt. Felta i Lindesnes, Eid og Steinkjer hadde betre overleving enn felta i Nes, Hjelmeland, Stord og Bergen. På felta i Bergen og Stord var det mye gras som sannsynlegvis har øydelagd ein del planter dei første åra. På feltet i Hjelmeland var ein del tre som vart funne daude i 1996, òg registrert med tørkeskade i 1994. Desse trea utgjorde 47 % av tal daude tre ved sluttrevisjonen. Feltet i Stokke var heimsøkt av vånd heile perioden, noko som truleg var årsak til ein del avgang der. For alle felt samla, inkludert Steinkjer, viste proveniens AØ6 betre overleving enn proveniensane Cv1 og Harz 7.

Juletreutbytte, tal tre lågare enn 1 m og overleving er vist i Tabell 3 for felta og i Tabell 4 for proveniensane. Juletreutbytte for proveniensane i kvart forsøksfelt er vist i Tabell 5.

Tabell 3. Middeltal for kvart felt for juletreutbytte, tal tre under 1 m høgd, overleving, høgd, årleg middeltilvekst frå anleggs- til sluttrevisjonsår og årleg middeltilvekst i siste periode (tal år i parentes). Felta er rangert etter fallande juletreutbytte. Tal med same bokstav er ikkje signifikant forskjellige.

Forsøksfelt	Juletreutbytte (%)	* Tal tre under 1 m (%)	Overleving (%)	*Høgd (cm)	Årleg middel – tilvekst (cm)	** Årleg middeltilv. siste periode (cm)
Stokke	71 a	6	94 ab	164	23	31 (4)
Stord	71 a	7	84 cd	182	21	33 (3)
Eid	61 ab	4	98 a	174	25	32 (4)
Bergen	52 b	2	79 d	215	23	41 (3)
Hjelmeland	50 b	11	86 cd	157	21	28 (4)
Lindesnes	49 b	6	98 a	180	22	37 (2)
Nes i Akershus	33 c	5	90 bc	188	23	38 (2)

*) Alderen på felta er ulik og kan derfor vera ei feilkjelde ved samanlikning mellom felt.

**) Lengda av tilvekstperioden er ulik, samanlikning mellom felt er derfor usikker.

Tabell 4. Middeltal for juletreutbytte, tal tre under 1 m høgd, overleving, høgd og årleg middeltilvekst frå anleggs- til sluttrevisjonsår. Proveniensane er rangert etter fallande juletreutbytte. Tal med same bokstav er ikkje signifikant forskjellige.

Proveniens	Juletreutbytte (%)	Tal tre under 1 m (%)	Overleving (%)	Høgd (cm)	Årleg middeltilvekst (cm)
N1	63 a	3 b	92 ab	181 de	22 defg
K1	60 a	3 b	91 ab	177 de	22 defg
R1	58 ab	9 b	90 ab	160 fg	20 gh
E6	58 ab	4 b	94 a	194 c	25 bcd
L1	58 ab	7 b	86 ab	169 ef	21 fgh
L2	58 ab	7 b	90 ab	171 e	21 fgh
Aø6	56 ab	5 b	93 a	181 de	23 cde
Cv6	56 ab	3 b	90 ab	188 cd	23 cde
Bv6	55 ab	7 b	93 a	169 ef	22 efg
Harz 7	55 ab	3 b	81 b	222 a	27 a
Cv7	53 ab	4 b	89 ab	176 de	22 def
P1	53 ab	8 b	91 ab	155 g	19 h
Cv1	47 ab	1 b	84 ab	209 b	26 ab
Bv7	47 ab	10 b	91 ab	182 de	25 bc
Cv8	43 b	16 a	88 ab	139 h	19 h

Tabell 5. Juletreutbytte i kvart felt for alle proveniensar.

Proveni- niens	Eid (%)	Bergen (%)	Stord (%)	Hjelmeland (%)	Lindesnes (%)	Stokke (%)	Nes (%)
Aø6	58	60	69	58	59	67	28
Bv6	59	59	60	58	46	74	28
Bv7	65	-	-	37	53	60	13
Cv6	60	38	83	50	51	67	45
Cv7	62	49	74	35	42	75	36
Cv8	64	-	-	30	30	65	22
E6	71	63	65	52	47	73	36
K1	61	64	92	53	47	67	36
L1	52	55	74	47	54	74	49
L2	56	38	81	67	48	79	35
N1	82	54	69	54	53	76	51
P1	62	37	72	56	56	67	18
R1	56	70	56	43	53	89	40
Cv1	56	41	59	54	37	65	22
Harz 7	45	49	68	63	61	73	27

3.2 Høgd, tilvekst og vekststart

Middelhøgd og årleg middeltilvekst er vist i Tabell 3 og 4. Gjennomsnitt for alle felt var 179 cm for høgda og 23 cm for årleg tilvekst frå anleggsår til sluttrevisjon (Tabell 2). Det var forskjellar i middelhøgd mellom felt, men sidan variasjonen i stor grad følger alderen på felta, bør ikkje dette tilleggast stor vekt. Analyse av årleg middeltilvekst frå anlegg til sluttrevisjon viste ingen forskjellar mellom felt. For

årleg middeltilvekst frå mellomrevisjon i 1996 eller 1999, til sluttrevisjon, var det forskjellar mellom felt, men forskjellar i tal år for periodane gjer samanlikning mellom felta usikker. For alle felt samla hadde proveniensane Harz 7 og Cv1 større høgd enn dei andre proveniensane, deretter kom E6 som òg var høgare enn dei fleste. Proveniens Cv8 hadde minst høgd av alle, etterfølgd av P1 og R1 som òg var lågare enn dei fleste. Det var òg forskjellar i høgd

mellom proveniensar i dei einskilde felta. Harz 7 var lågare rangert i dei to felta på Austlandet, tydelegast for feltet i Nes, men var likevel ikkje signifikant mindre i høgd enn dei høgaste proveniensane. Rangering av proveniensane etter tilvekst frå mellom- til slutt revisjon viste same mønster som høgde-resultatet nemnt framfor for alle felt samla. For alle felt samla, viste juletreutbyttet samband med høgda når Bv7 og Cv8 ikkje var med i analysen, og med tilveksten frå anleggs- til sluttår. Det var òg samband mellom juletreutbytte og høgd, og juletreutbytte og tilvekst frå anleggs- til sluttår, for felta i Hjelmeland, Lindesnes, Nes og Stord. Samband var det òg mellom juletreutbytte og tilvekst siste periode for alle felt samla og for einskildfelte unna-teke felta i Eid og Stokke.

Skotskytinga i feltet i Bergen begynte i gjennomsnitt 9. mai for sideknoppene og 16. mai for toppknoppene. Vekststarttidspunktet for toppskotet varierte i gen-

nomsnitt 11 dagar frå den tidlegaste (12/5) til den seinaste (23/5) proveniensen, medan variasjonen for sideskota var fem dagar (7/5–12/5). Tidspunktet for vekststart viste ingen signifikante forskjellar.

3.3 Høgd/breidd, greiner i kransen, internodiegreiner og spisse greinvinklar

Det gjennomsnittlege forholdet mellom høgd og breidd var 1,39 for alle felt. Feltet i Hjelmeland hadde lågare høgd/breidd enn dei andre felta (Tabell 6). Proveniens Cv8 hadde mindre høgd/breidd enn dei andre proveniensane for alle felt samla (Tabell 7). I analyse av felta kvar for seg, var det forskjellar mellom proveniensar i Eid, Hjelmeland og Lindesnes. Det var samband mellom høgd/breidd og juletreutbytte for alle felt samla og for felta i Hjelmeland, Stord, Lindesnes, Stokke og Nes.

Tabell 6. Middeltal for kvart felt for forholdet høgd/breidd, tal greiner i øvste krans, tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet og tal tre med spisse greinvinklar. Tal med same bokstav er ikkje signifikant forskjellige.

Forsøksfelt	Høgd/breidd	Tal greiner i øvste krans	Tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet	Tal tre med spisse greinvinklar (%)
Eid	1,42 a	5,7 a	13,5 bc	3,5 ab
Bergen	1,45 a	5,4 a	17,1 a	3,3 ab
Stord	1,43 a	5,7 a	14,8 bc	0,6 b
Hjelmeland	1,23 b	5,5 a	13,0 c	0,6 b
Lindesnes	1,44 a	4,2 c	13,7 bc	2,0 ab
Stokke	1,37 a	5,8 a	14,8 bc	4,5 a
Nes i Akershus	1,41 a	4,7 b	15,3 b	1,0 b

Tabell 7. Middeltal for forholdet høgd/breidd, tal greiner i øvste krans og tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet. Tal med same bokstav er ikkje signifikant forskjellige.

Proveniens	Høgd/breidd	Tal greiner i øvste krans	Tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet
Aø6	1,38 ab	5,1 cdef	14,5 abc
Bv6	1,35 b	5,3 bcde	14,3 abc
Bv7	1,36 b	5,0 def	13,3 c
Cv6	1,40 ab	5,4 bcd	14,6 abc
Cv7	1,37 b	5,2 bcdef	13,4 c
Cv8	1,28 c	4,7 f	11,7 d
E6	1,39 ab	5,6 b	14,9 abc
K1	1,41 ab	5,2 bcdef	15,5 ab
L1	1,36 b	5,1 cdef	14,2 abc
L2	1,40 ab	4,8 ef	15,5 ab
N1	1,40 ab	5,1 bcdef	16,0 a
P1	1,42 ab	4,9 ef	13,1 c
R1	1,42 ab	4,7 f	13,8 bc
Cv1	1,42 ab	5,6 bc	15,5 ab
Harz 7	1,44 a	6,2 a	14,8 abc

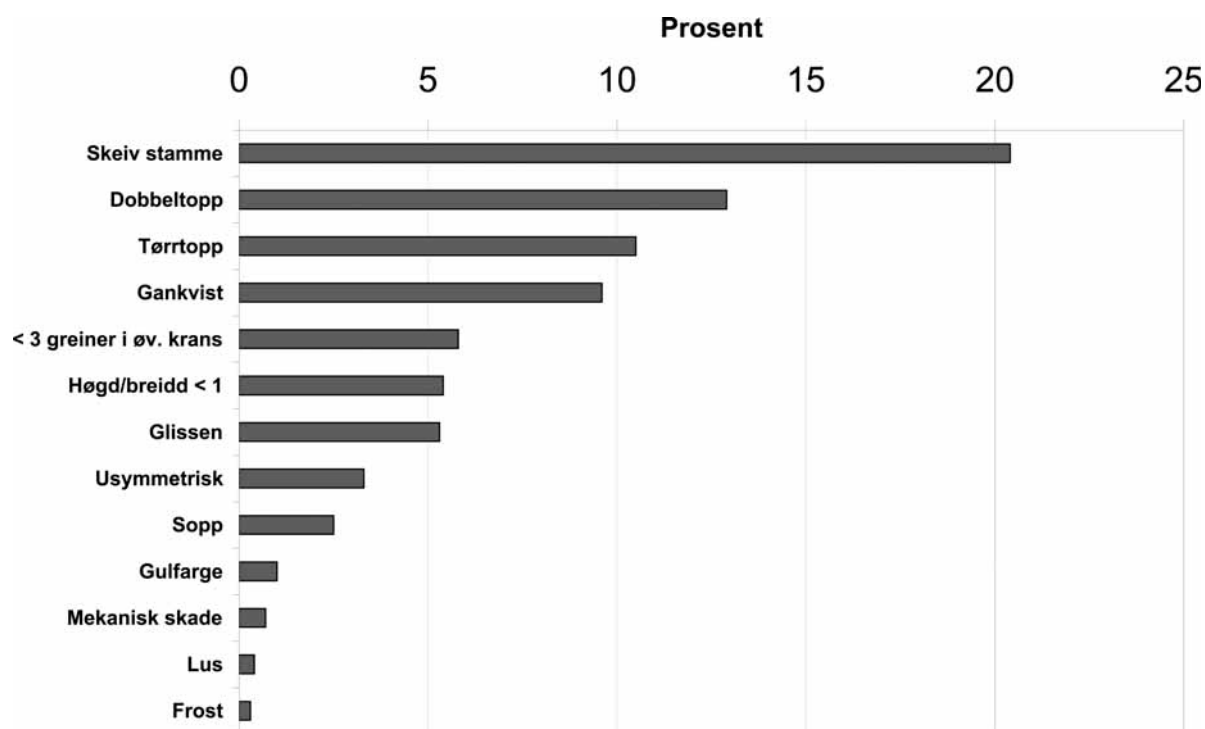
Middel tal greiner i øvste krans var 5,2 for alle felt. Felta i Lindesnes og Nes hadde færre greiner i kransen enn dei andre felta (Tabell 6). Harz 7 hadde fleire greiner i kransen enn dei andre proveniensane for alle felt samla (Tabell 7). Mellom proveniensar var det forskjellar i felta i Eid, Bergen, Stord, Hjelmeland og Stokke. Tal greiner i øvste krans viste samband med juletreutbytte for alle felt samla og for felta i Hjelmeland, Lindesnes, Stokke og Nes.

Gjennomsnittleg tal internodiegreiner på fjorårstoppskotet var 14,5 for alle felt. Feltet i Bergen hadde fleire internodiegreiner enn dei andre felta (Tabell 6). For alle felt samla hadde proveniens Cv8 færre internodiegreiner enn dei andre proveniensane (Tabell 7). I felta i Hjelmeland, Lindesnes og Nes var det forskjellar mellom proveniensar. Samband mellom tal internodiegreiner og juletreutbytte vart funne for alle felt samla og for felta i Eid, Hjelmeland og Nes.

For alle felt vart spisse greinvinklar funne på gjennomsnittleg 2,2 % av tal tre. Feltet i Stokke hadde flest tre med spisse greinvinklar, medan felta i Nes, Hjelmeland og Stord hadde færrest (Tabell 6). Spisse greinvinklar og juletreutbytte viste samband for alle felt samla.

3.4 Skadar og feil

For alle felt samla (Figur 2) og for fleire felt kvar for seg (Tabell 8), var dei vanlegaste feila skeiv stamme, dobbeltopp, tørrtopp og gankvist. Andre feil, som skilde seg negativt frå dei andre felta, var 14 og 12 % av trea med færre enn 3 greiner i øvste krans i høvesvis Lindesnes og Nes, 12 og 10 % av trea med høgd/breidd mindre enn ein i høvesvis Hjelmeland og Nes og sopp på 15 % av tal tre i Eid. Fleire tre i Nes hadde skeiv stamme, gankvist og dobbeltopp enn i dei andre felta. Der hadde òg proveniens Bv7 fleire tre med skeiv stamme enn dei andre proveniensane. Tørrtopp fanst oftare i felta i Nes, Eid og Lindesnes enn i dei andre felta.



Figur 2. Middelerdiar for tal tre med skadar og feil.

Tabell 8. Middeltal for kvart felt for tal tre med skeiv stamme, gankvist, dobbeltopp og tørrtopp. Tal med same bokstav er ikkje signifikant forskjellige.

Forsøksfelt	Skeiv stamme (%)	Gankvist (%)	Dobbeltopp (%)	Tørrtopp (%)
Eid	8 d	2 e	3 c	18 a
Bergen	27 b	17 b	13 b	6 b
Stord	9 d	8 d	5 c	1 b
Hjelmeland	27 b	4 de	16 b	5 b
Lindesnes	19 c	12 c	18 b	17 a
Stokke	11 d	2 e	6 c	3 b
Nes i Akershus	41 a	24 a	29 a	21 a

Soppskaden i Eid var lokkrust (*Thekopsora areolata*). Sopp og tørrtopp i kombinasjon vart funne på 8 % av trea. Soppen fanst òg på sidegreiner i øvste krans. Angrepet var lokalisert i ein del av feltet. Det kunne ikkje påvisast samband mellom sopp og skeiv stamme eller nokon av dei andre feila, unnta teke mellom sopp og tørrtopp. Soppangrepa viste eit samband med høgda.

I Nes var det òg lokkrust. Soppskadde skot var fjerna av eigar og berre 0,5 % av trea vart registrert med soppangrep ved sluttrevisjonen. Ved revisjonen i 1999, to år før sluttrevisjon, vart det registrert lokkrust på 5 % av trea. Same år vart det funne mekanisk skade skulda feiing av rådyr på 3 % av trea. Til saman utgjorde desse skadane 30 % av alle tre med skadar og feil i 1999. Funna av sopp var konsentrert til to gjentak.

I Lindesnes var 3,9 % av trea angripne av biller, mest sannsynleg snutebiller. Billene bora seg inn i

toppskotet ved basis, noko som hadde ført til tørrtopp for 0,8 % av trea.

I Hjelmeland hadde 29 % av trea tørkeskade hausten 1994. Det var ingen forskjell i skadeomfang mellom gjentaka.

Tabell 9 viser dei feila der det var forskjellar mellom proveniensar. Skeiv stamme var ein vanlegare feil for proveniens Bv7 enn for proveniensane E6, Aø6, N1, K1 og Harz 7 for alle felt samla. Utan feltet i Nes var det likevel ingen forskjell mellom proveniensane for skeiv stamme. For alle felt samla var det fleire tørrtoppar i proveniensane Cv8 og Bv7 enn i N1 og P1. Proveniens Cv8 hadde fleire tre med høgdbreidd mindre enn ein enn dei andre proveniensane for alle felt samla. Proveniens Cv1 hadde flest glisne tre for alle felt samla, fleire enn dei andre proveniensane når Bv7 og Cv8 ikkje var med i analysen.

Tabell 9. Middeltal for tal tre med skeiv stamme, tørrtopp, høgdbreidd mindre enn ein og for tal glisne tre. Tal med same bokstav er ikkje signifikant forskjellige.

Proveniens	Skeiv stamme (%)	Tørrtopp (%)	Høgdbreidd < 1 (%)	Glissen (%)
Aø6	18 b	11 abc	3 b	5 b
Bv6	19 ab	8 abc	7 b	6 b
Bv7	32 a	17 ab	9 b	8 ab
Cv6	21 ab	9 abc	5 b	7 b
Cv7	27 ab	7 bc	6 b	4 b
Cv8	19 ab	17 a	15 a	5 b
E6	18 b	8 abc	6 b	4 b
K1	16 b	12 abc	4 b	4 b
L1	22 ab	9 abc	5 b	4 b
L2	20 ab	13 abc	4 b	2 b
N1	17 b	6 c	5 b	3 b
P1	23 ab	6 c	5 b	7 b
R1	21 ab	9 abc	3 b	3 b
Cv1	22 ab	14 abc	5 b	12 a
Harz 7	16 b	14 abc	3 b	6 b

4. DRØFTING

I denne forsøksserien gav ikkje flytting av proveniensar frå nord til sør og frå høgare til lågare høgdelag noko forskjell i juletreutbytte i høve til dei to kontrollproveniensane. Samband mellom juletreutbytte og høgde/tilvekst i resultatata, tyder på at det heller ikkje treng vera proveniensar med den seinaste høgdeveksten som gir best juletreutbytte. I motsetnad til dette fann Madsen (1989) at årleg høgdetilvekst under 35 cm dei fire siste åra var ein målestokk for eit godt eigna juletre, medan tilvekst mellom 35 og 45 cm gav opne, ofte tvilsame juletre, og at tilvekst over 45 cm ofte gav ueigna juletre. I denne serien var årleg tilvekst siste periode (2, 3 eller 4 år) mindre enn 45 cm for alle proveniensane, for over halvparten òg under 35 cm. Om tilveksten i siste periode hadde vore registrert i 4-årsperiodar i alle felt, ville tilveksten sannsynlegvis ha vore endå mindre. Svært stor strekningsvekst med mange glisne tre og følgjande lågt juletreutbytte har ein derfor ikkje fått i desse forsøka.

Proveniensane Cv1 og Harz 7 er tilrådd brukt i områda felte ligg i, med unnatak av Trøndelag for både proveniensane og Austlandet for Harz 7 (Landbruksdepartementet 1991). Både proveniensane har vist god vekst på Vestlandet (Magnesen 2001). Proveniensane frå både Trøndelag/Nordland og høgtliggjande område på Austlandet og Sørlandet hadde mindre høgde enn dei to låglandskontrollane. Dette kan tyde på at desse proveniensane har utnytta vekstforholda i felte dårlegare enn Cv1 og Harz 7, truleg på grunn av at nordlege og høgtliggjande proveniensar avsluttar veksten tidlegare og er tilpassa ein kortare vekstsesong. Proveniensar frå nord og høgt over havet startar veksten generelt tidlegare enn sørlege og lågtliggjande proveniensar, men regelen har òg mange unnatak (Magnesen 1992). Sein vekststart gir ofte større tilvekst enn tidleg start på grunn av færre frostskeidar om våren og at trea normalt veks lenger utover hausten og dermed utnyttar vegetasjonsperioden betre (Hanerz & Langvall 2000). Sørlege, utanlandske proveniensar viser ofte større vekst enn norske i låglandet på Vestlandet, føreset at ein unngår haust- og vinterfrost (Magnesen 2001). Analysen av skotskytingstidspunkt i feltet i Bergen det eine vekståret, 2000, gav ingen forskjell mellom nokon av dei norske proveniensane i vekststart, heller ikkje mellom Harz og dei norske. Vekststart er òg avhengig av veksestaden og verforholda det einskilde året (Magnesen 1992), noko som kan bety andre resultat i andre år og på andre lokalitetar. I 2000 var det frostnetter 3.-5. juni i Bergen, og det vart målt ned

til $-4,7\text{ °C}$ på Skage gard omkring 2 km vest for forsøket. Eventuelle frostskeidar vart ikkje undersøkt, men sommerfrostskeidar på dette tidspunktet, etter at alle tre har skote, vil sannsynlegvis ramme likt i alle proveniensar. I dette tilfellet kan frosten ha vore såpass svak at han har lagt seg ved bakkenivå eller berre skada dei lågaste greinene.

Det var ingen tydelege forskjellar mellom trøndelags-/nordlandsproveniensane og dei høgtliggjande aust-/sørlandsproveniensane i høgdevekst. Fottland & Skrøppa (1989) fann lågare høgdevekst i trønderske enn i austnorske-/sørsvenske granproveniensar i tre forsøk med same materiale i Rogaland, Vestfold og Hedmark. Forskjellen var størst i Rogaland og svært liten i Hedmark. Nordiske proveniensar hadde mindre høgde enn proveniensar frå Mellom- og Aust-Europa. I ei anna undersøking i dei same forsøka i Vestfold og Hedmark, viste dei nordiske proveniensane mindre vinterskeidar enn mellom- og austeuropeiske, med nordskandinaviske proveniensar som dei beste (Skrøppa og Dietrichson 1986). To forsøk i Midtre Sogn (Robak & Løken 1968) og eit forsøk i Indre Sogn (Venn 1964) viste liten forskjell i høgdevekst mellom trønderske og austlandske granproveniensar. Der proveniens frå Harz var med, viste denne større vekst enn dei norske proveniensane, unnateke ein låglandsproveniens frå Austlandet i forsøket i Indre Sogn.

Oppsummert for vekst, kan det seiast at alle proveniensar som er prøvde i denne undersøkinga kan klare seg godt i det milde klimaet på Vestlandet og Sørlandet, og i lågareliggjande strok på Austlandet, føreset ei frostsikker plassering av felte. Forskjellane i høgdevekst mellom proveniensane i felte gav likevel ingen forskjell i juletreutbytte, og det vart dermed ingen vinst med å flytte proveniensar langt eller ned mange høgdelag.

Plasseringa av felt viste ingen tydeleg samanheng mellom breiddegrad og juletreutbytte på Vestlandet. Mellom indre og ytre strok på Austlandet var det ein sikker forskjell i juletreutbytte. Når det er berre eit felt i kvart område, er det likevel vanskeleg å seia om resultatet er representativt for desse distrikta eller om forskjellane kan tilskrivast lokale forhold på veksestaden. Feltet i Nes, med gamle lokkrustangrep, kan ha fått ein del dobbelttoppar, tørrtoppar, gankvistar og stammekrok som resultat av soppangrepa. Roll-Hansen (1981) nemner at lokkrust angrip nye skot. Dermed vil toppen ofte vera utsett for angrep og død, og stammen får krok når nye skot overtek. Når lokkrust og feiging av rådyr utgjorde mindre enn 1/3 av tal skadde tre, er det

likevel sannsynleg at det er andre hovudgrunnar til at juletreutbyttet er lågt. Klimaskadar kan her vera ei forklaring. Frostskadar vart ikkje funne ved sluttrevisjonen. Men frost kan òg vera ein skjult årsak til skadde toppar og medfølgjande krokute tre. Både i Nes og Stokke låg felta på flater i terrenget. Frostfaren aukar når terrenget er flatt og kaldlufta ikkje får sige unna. Lokalitetar i innlandet vil generelt ha høgare frostfare ved at klimaet er kaldare enn ved kysten. Men kystnære område kan òg ha frostutsette lokalitetar, der topografien lagar kuldehol. Motsett kan det lokalt rundt store innsjøar i innlandet vera tilnærma kystklima grunna auka lufttemperatur ved varmeveksling frå innsjøen haust og vår. Lokal frost etter skotskyting er ein sannsynleg hovudårsak til det dårlege juletreutbyttet i Nes, medan feltet i Stokke truleg ikkje har vore utsett for same påverknad av frost.

Heldig plassering av felta i Stokke og Stord i høve til terreng, klima og jordsmonn kan vera årsak til at juletreutbyttet vart høgast her. Stord er truleg eit gunstig område klimatisk for juletre dyrking, med liten frostrisiko. Forsøksfeltet låg òg like ved sjøen, der frostfaren reknast som liten. Feltet i Stokke låg lenger frå havet, men topografi og edafiske forhold har likevel vore gunstig for utviklinga i feltet. Ytre delar av Vestfold er elles kjende for å vera gode jordbruksområde. Sett opp mot den manglande effekten av lang flytting av proveniensar for juletreutbyttet, kan god plassering av felt ha meir å bety enn proveniensvalet i denne samanhengen.

Få greiner i øvste krans og mange tørrtoppar i felta i Nes og Lindesnes kan ha ei forklaring i klimaet og proveniensvalet. For Nes vil den nemnde lokale frostfaren vera ein mogleg årsak til at ein del side- og toppknoppar ikkje har utvikla seg. Som i Nes, vart det heller ikkje i feltet i Lindesnes registrert større frostskadar ved sluttrevisjonen. Dette er det feltet som ligg lengst unna dei naturlege vekseplassane til proveniensane, og det er derfor sannsynleg at dårleg klimatilpassing på grunn av lang flytting kan vera ein årsak til svak knoppsetting eller øydelagde knoppar. Den einaste proveniensens frå Sørlandet, E6, var ikkje betre enn dei andre. Det vil med andre ord vera lite å tene på å flytte ned mange høgdelag. At Harz 7 hadde flest greiner i øvste krans for alle felt samla, kan skuldast at proveniensens passar godt til vekstforholda langs kysten, og at

han i takt med den gode høgdeveksten òg set mange sideknoppar. God vekst i feltet i Bergen kan òg vera ein årsak til mange internodiegreiner på fjorårstoppskotet der. Både arv og miljø kan ha innverknad på mengda knoppar. Det er tidlegare funne eit samband mellom lengdeveksten til toppskotet og sommartemperaturen året før når toppskotknoppen blir danna (Mork 1941). Sannsynlegvis blir òg anlegga til internodie- og sideknoppene bestemt på dette stadiet. Sjølv om det ikkje var forskjellar i juletreutbytte mellom proveniensar med forskjellig tal internodiegreiner og greiner i øvste krans, viser likevel sambandet mellom aukande tal greiner og aukande juletreutbytte at det òg for desse eigenskapene er viktig å gjera gode lokalitets- og proveniensval.

For dei fleste proveniensane var ikkje flytting utover tilrådde avstandar og høgdelag negativ for overleving, vekst og skadar. Men flyttinga har heller ikkje gjeve nokon vinst i høve til juletreutbyttet når ein samanliknar med kontrollane. Flyttinga ned til låglandet var minst heldig for proveniens Cv8, der proveniensens var flytta 6–7 høgdelag, noko som gav svakt resultat for både høgde, tilvekst i siste periode, høgde/breidd og tal internodiegreiner. Dette tyder på at om ein vil prøve flytting av gran for juletre dyrking, bør ikkje flyttinga skje over så mange høgdelag som det vart prøvd her. Forsøksserien viser at ein bør følgje tilrådingane om proveniensval for skogbruk (Landbruksdepartementet 1991) når det skal veljast proveniensar av gran til juletre. Dette er ei samling reglar bygde på forsøk med proveniensar over lang tid. Reglane tilrår til dømes ikkje å bruke trøndelags- eller nordlandsproveniensar på Vestlandet. Proveniensar frå Austlandet kan brukast i om lag same høgdelag på Vestlandet. Til dømes bør proveniensar frå høgt over havet berre plantast høgt over havet. På grunn av eit klimaskilje ved Stad, er det færre austnorske proveniensar som kan brukast i Møre og Romsdal. I dei andre landsdelane vil det generelt vera tenleg å bruke proveniensar frå same landsdel. Det bør visast varsemd med å flytte for langt ned. Dei framtidige regionale klima som er modellberekna (RegClim 2005), er òg eit argument for å vise varsemd med stor vertikal flytting. Meir ustabile vår- og hausttilhøve ved eit mildare klima kan forsterke dei negative følgjene ved flytting.

5. SLUTNING

Undersøkinga har vist at flytting av granproveniensar frå høgt over havet på Aust- og Sørlandet til lågare høgdelag og frå Trøndelag/Nordland til Sør-Noreg ikkje gav større juletreutbytte enn proveniensane Cv1 og Harz 7. Dette kan i hovudsak forklarast med at ulik høgdevekst og ulikt greintal mellom proveniensane ikkje har gitt sikre forskjellar i juletreutbytte. Lang flytting av proveniensar kan gje fleire feil, mellom anna manglande topp- og sideknoppar. Flytting frå stor høgde over havet til låglandet kan gje

dårleg juletrekvalitet fordi trea får for dårleg vekst og utvikling. Forskjellar i klima, markslag og topografi på vekseplassane er ein sannsynleg årsak til variasjon i juletreutbytte mellom felt. Lokaliteten kan bety meir for juletreutbyttet enn kva proveniensvalet gjer.

Ved bruk av granproveniensar til juletreplanting, bør dei same proveniensane som er tilrådd for skogproduksjon nyttast. Dette gir betre tryggleik for at trea toler klimaet og eventuelle klimaendringar i framtida.

LITTERATUR

- Brænd, S. 1994. Juletre- og proveniensforsøkene nr. 2.82 Steinkjer – Nord-Trøndelag, nr. 2.83 Stårheim – Sogn og fjordane, nr. 2.84 Ombo – Rogaland, nr. 2.85 Erland – Vest-Agder, nr. 2.86 Olsrød-Stokke – Vestfold, nr. 2.87 Nes – Akershus, nr. 2.88 Stend – Hordaland. *Picea abies*. Resultater i planteskolen. (Intern rapport.) Fana. 5 s.
- Fottland, H. & Skrøppa, T. 1989. Proveniensforsøket IUFRO 1964/68 med gran (*Picea abies*) i Norge. Variasjon i avgang og høydevekst. Medd. Nor. inst. skogforsk. 43(1): 1–30.
- Hannerz, M. & Langvall, O. 2000. Färre skador och högre tillväxt med senskjutande granar. Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut. Resultat nr. 18 2000: 1–6.
- Kohmann, K. 2000. Skogplanting. Norsk skoghåndbok 2000: 106–110.
- Landbruksdepartementet 1991. Regelsamling for frø- og planteforsyningen i skogbruket. Innstilling fra en arbeidsgruppe oppnevnt av Landbruksdepartementet (foreløpig utgave). 55 s.
- Landbruksdepartementet 1996. Forskrifter om skogfrø og skogplanter. Landbruksdepartementet 1. mars 1996. Norsk Skoghåndbok 2000: 271–275.
- Langlet, O. 1960. Mellaneuropeiska granprovenienser i svenskt skogsbruk. (Mittel-europäische Fichte in Sweden, nach den Ergebnissen des internationalen Provenienzversuches von 1938.) Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift 99: 259–329.
- Madsen, S. F. 1989. Afkom af danske rødgranbevoksninger. Beretninger udgivne ved den forstlige forsøgskommission. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark 42: 147–213.
- Magnesen, S. 1992. Treslagets og proveniensens betydning for skogskader: En litteraturstudie fra en ca. 100 årig epoke i norsk skogbruk. Rapport fra Skogforsk 7/92: 1–46.
- Magnesen, S. 2001. Forsøk med ulike bartreslag og provenienser i Vest-Norge. Aktuelt fra skogforskningen 1/01: 1–20.
- Mork, E. 1941. Om sambandet mellom temperatur og vekst. Undersøkelser av de daglige variasjoner i grenens høydetilvekst. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen 8: 1–49.
- Norsk Standardiseringsforbund, 1998. Norsk Standard (NS 4415). Juletrær. Behandling og klassifisering. Norsk Standardiseringsforbund: 1–4.
- Nyeggen, H. & Skage, J.-O. 2001. Juletrekvalitetar etter kontrollerte krysningar med gran frå Huse og Møystad frøplantasjar. Rapport fra skogforskningen 6/01: 1–15.
- Nyeggen, H. & Skage, J.-O. 2002. Juletrekvalitetar etter open pollinering i granskog på Austlandet. Rapport fra skogforskningen 3/02: 1–12.
- Nyeggen, H. & Skage, J.-O. 2005. Juletrekvalitetar etter kontrollerte krysningar med gran frå Drogseth og Romedal frøplantasjar. Rapport fra skogforskningen 2/05: 1–12.
- Nyeggen, H., Skage, J.-O. og Østgård, Å. 2005. Juletrekvalitetar etter fri pollinering i gran frå Stange og Eløy frøplantasjar. Rapport fra skogforskningen 6/05: 1–13.
- Robak, H. & Løken, A. 1968. Proveniensforsøk med gran (*Picea abies* L.) på Vestlandet. Stillingen pr. 31. mai 1968. Vestlandets forstlige forsøksstasjon. Foreløpige forsøksmeldinger 1: 1–60.
- Roll-Hansen, F. 1981. Sykdommer på skogstrær. Landbruksforlaget. 98 s.
- RegClim 2005. (redaktør Trond Iversen). Noregs klima om 100 år. Usikkerhet og risiko. <http://regclim.met.no>. [Utgitt i sept. 2005].
- SAS Institute Inc. 1988. SAS STAT Users guide, Release 6.03 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1028 s.
- Skrøppa, T. 1996. Skogstrærnes genetiske mangfold. Kontaktkonferanse skogbruk-skogforskning. Sør- og Nord-Trøndelag. Trondheim 19.-20. september 1995. Aktuelt fra Skogforsk 3/96: 12.
- Skrøppa, T. & Dietrichson, J. 1986. Vinterskader i IUFRO 1964/68 proveniensforsøk med gran (*Picea abies* (L.) Karst.). Meddelelser fra Norsk institutt for skogforskning 39.10: 161–184.
- Venn, A. 1964. Foreløpig melding om det internasjonale granproveniensforsøket av 1938 i Vest-Norge. Meddelelser fra Vestlandets forstlige forsøksstasjon 12: 89–125.

Forfatterinstruks for Forskning fra Skog og landskap

- Manus skrives i Word 12 punkt skrift med 1 ½ linjeavstand, ren tekst; uten bruk av stiltyper i word.
 - » Forord
 - » Sammendrag
 - » Innledning
 - » Materiale og metode
 - » Resultat
 - » Konklusjon/diskusjon
 - » Litteratur
- Titler skal identifiseres ved hjelp av nummerering; 1., 1.1., 1.2., 2., 2.1., osv.
- Avsnitt markeres med dobbel linjeavstand.
- Latinske navn skal skrives i kursiv.
- Som desimalskille i tall skal det brukes komma på norsk og punktum på engelsk.
- Alle tabeller og talloppsett som skrives i Word, skal være med tabellfunksjonen (ikke bruk tabulator), og plasseres i teksten der det skal stå.
- Alle tabeller, figurer og bilder som er laget i andre programmer enn Word, skal vedlegges i sitt originale filformat. Velg gode størrelser i fontene så figurene beholder sin lesbarhet når de skaleres/nedfotograferes.
- Merk i manuset hvor tabeller/bilder/figurer i annet format enn Word skal inn. Skriv også inn tabell/bilde/figurttekst her.
- Strektykkelsen i figurer og grafer må ikke være mindre enn 0,11 mm, det vil si $\frac{3}{4}$ punkt.
- Tenk lesbarhet i grafer. Farger ser fint ut på skjermen, men er vanskelig lesbart i svart/hvit gjengivelse.
- Redaktøren tar standpunkt til om manuskriptet er kvalifisert for utgivelse i serien.

NORSK INSTITUTT FOR
SKOG OG LANDSKAP

adr.: Pb 115
NO-1431 Ås

tlf.: +47 64 94 80 00
faks: +47 64 94 80 01

nett: www.skoglandskap.no

REGIONKONTOR
NORD-NORGE

adr.: Skogbrukets hus
NO-9325 Bardufoss

REGIONKONTOR
MIDT-NORGE

adr.: Statens hus
NO-7734 Steinkjer

REGIONKONTOR
VEST-NORGE

adr.: Fanaflaten 4
NO-5244 Fana

NORSK
GENRESSURSENTER

adr.: Pb 115
NO-1431 Ås

