

15  
/ 00



# Rapport

fra skogforskningen

Norsk institutt for skogforskning, Høgskolevn. 12, 1432 Ås  
Institutt for skogfag, NLH, Postboks 5044, 1432 Ås

## Proveniensenforsøk med rumensk gran i Vest-Norge



Stein Magnesen

## Rapport fra skogforskningen

- ✓ **Rapport fra skogforskningen** inneholder førstegangs publiserte artikler beregnet på norske og nordiske lesere
- ✓ Tabell- og figurtekster skrives på norsk
- ✓ Sammendrag skrives på norsk
- ✓ Engelske manuskripter eller omfattende arbeider med mye grunn-data kan publiseres i en underserie - *Supplement*.

Norsk institutt for skogforskning (NISK) er utgiver av serien, i et samarbeid med Institutt for skogfag, NLH.

Tilrettelegging av manus for trykking, ajourhold av abonnenter, innkreving av abonnementsavgift, distribusjon av heftene og lagerhold skjer på NISK. Bestilling av abonnement og enkelt-eksemplar av seriene skjer til NISK.

Redaktør for serien er forskningsdirektør Bjørn R. Langerud, NISK

En forfatterinstruks er tatt inn på siste omslagsside.

Layout og sats: Karin Westereng, NISK

ISBN 82-7169-954-7  
ISSN 0803-2858

Norsk institutt for skogforskning (NISK)  
Høgskoleveien 12,  
1432 Ås

Tlf.: 64 94 90 00  
Fax: 64 94 29 80  
E-post: [nisk@nisk.no](mailto:nisk@nisk.no)  
Internett: <http://www.nisk.no/>

Forsiden: Ranensk gran i proveniensforsøket på  
Heimsetre 1989. Proveniens nr. 34 Dorn  
Cindera.  
Foto: Åge Østgård

# Proveniensenforsøk med rumensk gran i Vest-Norge

Stein Magnesen

---

195

## Forord

Forsøkene som behandles i denne rapporten er et ledd i NISK-Bergens omfattende undersøkelser av treslag og provenienser på Vestlandet. Personalet ved Avdeling ressursutvikling, NISK-Bergen har utført feltarbeidet og deltatt i sammenstillingen av grunnmaterialet. Grunneiere som har stilt areal til rådighet for feltforsøkene er Johannes og Dagfred Befring, Klakegg, Helge Birkeland, Konsmo, Birger og Lars B. Brattabø, Jondal, Arne Johan Burkeland, Valestrandsfossen, Morten Helland, Flatråker, Tjerand Kvammen, Etne, Jon Leirdal, Nordfjordeid, Audun Tylden, Oslo, Jens H. Tyssedal, Flekke, Verner Vinje, Stranda og Statskog Trøndelag/Møre, Trondheim.

Forsker Bernt-Håvard Øyen, forsker Tore Skrøppa og avdelingssjef Petter Nilsen har lest utkastet til manuskript og gitt verdifulle råd.

Jeg takker med dette alle som har bidratt til at denne undersøkelsen kunne gjennomføres.

Fana, november 2000

*Stein Magnesen*

## Sammendrag

MAGNESEN, S. 2000. Proveniensenforsøk med rumensk gran i Vest-Norge. Rapport fra skogforskningen 15/00:1-23.

Denne rapporten behandler resultater fra 11 proveniensenforsøk med vanlig gran som Norsk institutt for skogforskning anla i perioden 1971 til 1983 på Vestlandet og i Vest-Agder.

Forsøksmaterialet omfatter 16 provenienser fra Romania, anskaffet til forsøk gjennom nordisk samarbeid. En av proveniensenene er i tillegg representert med et handelsfrøparti. Det rumenske granmaterialet er blitt sammenliknet med proveniensen fra Harz, Schwarzwald, Bayerske høyslette, Bayerske alper og Bayerischer Wald i Tyskland og fra Slovakia, Baltikum, Hviterussland, Østerrike og Sør-Norge, i alt 137 ulike frøpartier.

Forsøkene er plassert i fylkene Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland og Vest-Agder. Antall provenienser i feltene varierer sterkt og i fire felt er rumensk gran bare representert med en proveniensen.

Rumenske provenienser har vist like stor evne til å overleve på Vestlandet som gran fra andre områder. Bare på et høytliggende felt, 500 meter over havet, har rumensk gran hatt markert dårligere overleving enn andre granprovenienser.

Rumensk gran har sen vekst avslutning, noe som gjør trærne følsomme for høst- og vinterfrost. I feltforsøkene har det likevel ikke vært observert høst- og vinterfrostskader bortsett fra i det høytliggende feltet. Rumensk gran har sen vekststart og er derfor sterk overfor vårfrost. I et av forsøksfeltene hadde rumensk gran signifikant færre vårfrostskadde planter enn gran fra alle andre områder. Tørkeskader etter barfrost-vinteren 1971/72 ble registrert i de eldste feltene. Provenienser fra Romania var, sammen med gran fra Alpene, minst skadd. Flest skader hadde de nordligste proveniensenene som i dette tilfellet var gran fra Harz og Sør-Norge. Usedvanlig sterk vind i vekstperioden var årsak til toppbrekk på mange trær i et feltforsøk. Rasktvoksende provenienser hadde flest trær med toppskade, og sambandet mellom middelhøyde og toppskader var signifikant. Rumensk gran var likevel ikke mer skadd enn gran fra andre områder. Resultatene tyder på at plasseringen i feltet har hatt betydning for skadene.

Gran fra Romania hadde best vekst i de fleste felt. Selv i feltet 500 meter over havet, hadde den rumenske proveniensen best vekst av alle granproveniensenene. Provenienser fra Harz, Slovakia og Baltikum kunne imidlertid i mange tilfelle vise like god vekst som rumenske provenienser. Gran fra Moldovita i Øst-Karpatene er den enkeltproveniensen som har hatt gjennomsnittlig best vekst i forsøkene. Dette gjelder både partiet med forsøksfrø og handelsfrøpartiet. Gran fra Brasov i Syd-Karpatene har hatt gjennomsnittlig minst vekst.

Under vestnorske forhold har rumensk gran ikke hatt flere skader enn gran fra andre områder, når en ser bort fra høytliggende lokaliteter. Fremtidig bruksområde for rumensk gran på Vestlandet bør likevel være beskyttede lokaliteter i lavlandet sør for Stad. I Danmark og Sør-Sverige har rumensk gran fått utpregete tørkeskader på vindeksponerte lokaliteter. En risiko for at dette også kan skje i Norge er det eneste som synes å være negativt for bruk av rumensk gran på Vestlandet. I de vestnorske forsøkene er det til nå ikke blitt observert slike skader.

*Nøkkelord: Rumensk gran. Provenienser. Vekst. Overleving. Vestlandet og Vest-Agder.*

**Innhold**

1 Innledning .....	5
2 Materiale og metoder .....	5
2.1 Forsøksmaterialet .....	5
2.2 Planteskolene .....	8
2.3 Feltforsøkene .....	9
3 Resultater .....	10
3.1 Observasjoner i planteskolene .....	10
3.2 Overleving .....	11
3.3 Skader .....	13
3.4 Høydevekst .....	14
4 Diskusjon .....	16
4.1 Skader og avgang .....	16
4.2 Høydevekst .....	18
4.3 Sammenfatning og konklusjon.....	19
Litteratur .....	20

## 1 Innledning

I Romania er gran utbredt i tre hovedområder: Øst-Karpatene, Syd-Karpatene og Vest-Karpatene. Det største sammenhengende området med stedegen gran finnes i Øst-Karpatene og her finner en også den beste grana i Romania (Tomulescu 1971). Stedegen gran forekommer også i Vest-Karpatene, mens det i øvrige områder kan finnes innført østerriksk gran (Haugberg 1964). Rumensk gran er kjent for god vekst. En av de høyeste graner en vet om, 62 meter høy, skal være hogd i Toplita i Øst-Karpatene (Haugberg 1964).

Første gang gran fra Romania ble forsøkt på Vestlandet var i Det internasjonale granproveniensforsøket av 1938. I dette forsøket var det med fire provenienser fra Karpatene som ble sådd i Ekhaug planteskole, men utelatt i feltforsøket (Venn 1964). Gran fra Romania var også med i det store internasjonale granproveniensforsøket IUFRO 1964/68 (Dietrichson et al. 1976; Føttland & Skrøppa 1989).

I 1959 foreslo Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark en felles nordisk undersøkelse av de sydøsteuropeiske granområder, i første rekke Karpatene, med henblikk på etablering av proveniensforsøk i de nordiske landene. Årsaken var de lovende resultater med provenienser fra Øst-Europa, særlig fra Karpatene, i det internasjonale granproveniensforsøket av 1938.

Det daværende Nordiske utvalg for proveniensforskning og frøanskaffelse organiserte høsten 1962 en reise til Øst-Europa, med hovedvekt på Romania, for å få i stand en felles innsamling av granfrø fra disse områdene. Reisen ble i Romania gjennomført i samarbeid med det rumenske skogforskningsinstituttet som påtok seg å samle inn materiale fra gode stedegne bestand (Gøhrn 1963; Haugberg 1964).

Den foreliggende rapport gir en samlet oversikt over resultatene fra forsøk med det rumenske frømateriale på Vestlandet. Hensikten med forsøkene var å undersøke rumenske proveniensers brukbarhet i landsdelen. Det var derfor lagt vekt på å sammenlikne det rumenske materialet med flest mulige av de granprovenienser som har vært brukt i skogreisningen og/eller som finnes i tidligere anlagte proveniensforsøk på Vestlandet.

## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Forsøksmaterialet

I Romania ble det valgt ut 20 stedegne bestand av gran (*Picea abies* (L.) Karst.), de fleste i Øst-Karpatene, og allerede i 1962 ble det samlet frø fra åtte av disse. Frøet ble høstet fra 26 til 31 enkeltrær innen hvert bestand og levert som enkelttreavkom. I tillegg ble det samlet populasjonsprøver fra fire stedegne bestand etter snauhogster (Gøhrn 1964a).

På det nordiske utvalgets møte i Stockholm i 1964 ble det bestemt at de utvalgte bestand nummereres fra 1 til 20 i overensstemmelse med Bukarest-protokollen av 1962 (Statens Forstlige Forsøgsvæsen 1962), og at de fire populasjonsprøvene gis nummer 31 til 34. Den vesttyske lavlands-proveniensen Westerhof fra Harzvorland ble valgt som felles standard i forsøkene og gitt nummer 35 (Gøhrn 1964b).

Enkelttreprøvene ble blandet til populasjonsprøver etter anvisningen i Stockholm-protokollen: "Uden hensyn til 1.000-kornsvægt foretages blandingen i forhold til de vægtmængder frø, der er til rådighed for hver af enkeltræerne".

I 1965 ble det samlet frø fra 11 av de utvalgte bestandene, og dette frøet ble mottatt både som enkelttreavkom og populasjonsprøver.

Alle de rumenske frøpartiene samt standardproveniensen Westerhof, er listet opp i Tabell 1, og Figur 1 viser de rumenske bestands geografiske beliggenhet. Bestand nr. 4 og nr. 33 er muligens ikke stedegne (P. Krutzsch, pers. medd.). Materialet omfatter også et handelsfrøparti av proveniens Moldovita som ble levert av daværende Statens skogfrøverk på Hamar.

Det rumenske granmaterialet er blitt sammenliknet med provenienser fra andre områder i Europa (Figur 2). Dette sammenlikningsmaterialet omfatter i alt 137 ulike frøpartier, de aller fleste fra Mellom- og Øst-Europa (Tabell 2). Følgende områder var representert, antall provenienser i parentes: Harz (25), Schwarzwald (13), Bayerske høyslette (3), Bayerske alper (3), Bayerischer Wald (24), Slovakia (13), Baltikum og Hviterussland (11), Østerrike (38) og Norge (7). De fleste partiene representerte provenienser som har vært brukt i skogreisningen på Vestlandet eller i forsøksfelt i landsdelen.

Tabell 1. Opprinnelsen til frøpartier fra Romania benyttet i feltforsøk på Vestlandet og i Vest-Agder. Nr 35 er den vesttyske standardproveniensen Westerhof.

Bestand nr.	Forstamt	Frøår 1962	Frøår 1965	Breddegrad	Lengdegrad	H o.h. m
				N	Ø	
4	Toplita	x		46°55'	25°25'	1120-1150
5	Galu	x	x	47°15'	25°55'	650
6	Borca	x	x	47°19'	25°50'	670-780
7	Brosteni	x	x	47°09'	25°40'	900-980
8	Cosna	x	x	47°20'	25°15'	900-1150
9	Dorna Cindreni	x	x	47°17'	25°01'	950-1000
10	Pojorita		x	47°30'	25°30'	950-1050
11	Breaza		x	47°40'	25°10'	1200
12	Frasin	x	x	47°25'	25°40'	600-800
13	Stulpicani		x	47°20'	25°50'	850-1150
14	Moldovita	x	x	47°40'	25°17'	740-970
15	Marginea		x	47°50'	25°50'	590-750
31	Cimpeni	x		46°20'	23°01'	1300-1450
32	Brasov	x		45°40'	25°40'	1000-1100
33	Toplita	x		46°55'	25°25'	800-900
34	Dorna Cindreni	x		47°20'	24°50'	800-1000
35	Westerhof			51°40'	10°50'	300



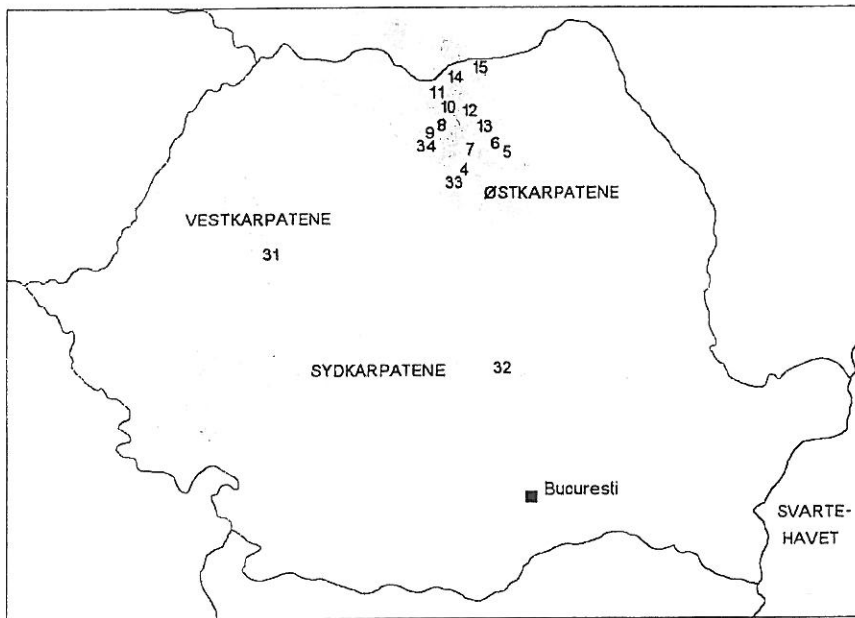


Fig. 1. Rumenske provenienser anvendt i forsøkene.

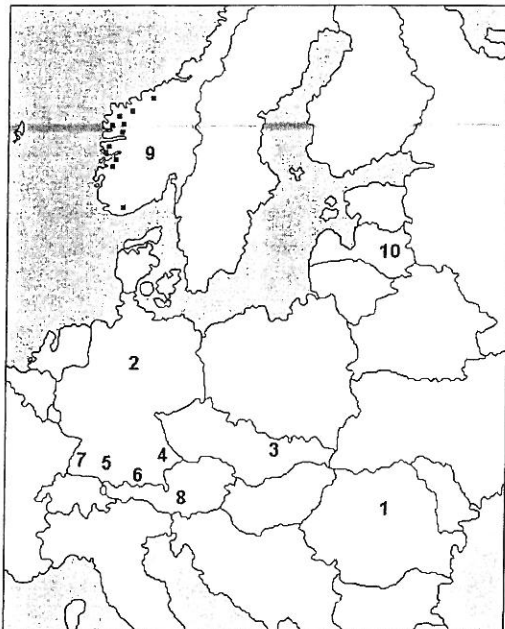


Fig. 2.

Proveniensiområder i Europa og plassering av forsøksfelt på Vestlandet og i Vest-Agder. 1. Romania, 2. Harz, 3. Slovakia, 4. Bayerischer Wald, 5. Bayeriske høyslette, 6. Bayeriske alper, 7. Schwarzwald, 8. Østerrike, 9. Sør-Norge, 10. Baltikum og Hviterussland. (jfr Tabell 2).

Tabell 2. Antall frøpartier i feltforsøkene fordelt på regioner.

Proveniensi-områder	Feltforsøk nr.										
	1.91	1.93	1.94	1.95	1.96	1.97	2.03	2.10	2.26	2.39	2.50
1 Romania	1	21	23	11	11	10	7	1	1	4	1
2 Harz	1	12	12	5	10	6	3	1	2	6	1
3 Slovakia							4	3	3	2	4
4 Bayerischer Wald	2	11	11	6	12	5	2	2	2		2
5 Bayerske høyslette		2	2	3	2		1				
6 Bayerske Alper	1	3	3		3	1					
7 Schwarzwald	1	6	6	3	5	2	4				
8 Østerrike	1	3	3	4	5	1	20		1		
9 Sør-Norge	3	4	4	3	1		2	1	1		
10 Baltikum & Hviterussland							3	8	8		

## 2.2 Planteskolene

Materialet er sådd og/eller priklet i tre planteskoler. Dette er Ulvik skogplanteskule i Hardanger, Etne skogplanteskole i Sunnhordland og NISK-Bergens planteskole i Fana. Alle planteskolene ligger i Hordaland fylke på omtrent 60° nordlig bredde. Ulvik planteskule ligger i indre strøk, de to andre i midtre strøk.

Hovedsåningen ble lagt til Ulvik Skogplanteskule. I denne planteskolen er det vanligvis stabilt snødekke om vinteren, og en ville på denne måten unngå store plantetap på grunn av oppfrost. Såningen fant sted våren 1967 og omfattet alle de rumenske frøpartiene (Tabell 1). Ytterligere opplysninger om hovedsåningen er gitt av Robak & Løken (1968). I planteskolen i Fana ble et varierende antall rumenske provenienser sådd i årene fra og med 1967 til og med 1981. Dette materialet omfattet ingen partier fra frøåret 1965. Standardproveniensen Westerhof er heller ikke med i alle såningene. Gjentak ble ikke benyttet på såseng-stadiet.

Planter fra hovedsåningen i Ulvik ble priklet i samme planteskole som 2/0 våren 1969. Av hvert frøparti ble det priklet 1000 planter fordelt på fire gjentak à 250 planter. Planter fra såningene i Fana i årene 1968 til 1970 ble priklet i Etne planteskole. Gjentak ble ikke benyttet noen av årene. En oversikt over såninger og priklinger, samt hvilke feltforsøk som er anlagt med materialet, finnes i Tabell 3.

Registreringene på planteskolestadiet omfattet overleving, forekomst av skader, innvintringsgrad om høsten og høydeutvikling. For alle såninger til og med 1974 er plantenes vekstavslutning og modningsgrad blitt registrert første høsten etter såing. Registreringene er utført ved å telle antall planter med "synlig endeknopp" en eller flere ganger i løpet av høsten. I 1974 ble det i tillegg utført analyser av 1/0-plantenes tørrstoffinnhold. For 2/0-planter ble det høsten 1968 registrert endeknopper på materialet fra 1967-såningen i Fana. I Etne planteskole ble det høsten 1973 tatt prøver for tørrstoffbestemmelse på 2/2-planter fra såningen i Fana i 1970.

For de fire første såningene (1967-1970) ble plantehøyden målt etter fire vekstsesonger. For to av såningene ble det i tillegg foretatt målinger av toppskuddet i plantenes 4. vekstsesong. Lengden av årets toppskudd ble målt en gang under strekningsveksten (1. juli 1970 i Ulvik og 23 juni 1971 i Etne), og en gang etter at høydeveksten var avsluttet om høsten. I begge planteskoler har målingene omfattet 100-120 planter fra hvert frøparti.

Tabell 3. Oversikt over såninger, priklinger og feltforsøk med rumensk gran på Vestlandet. De siste kolonnene viser antall revisjoner og alder ved siste revisjon.

Såning	Prikling	Feltforsøk						
		Sted/År	Sted	Lokalitet	Pl. alder	Gjen-tak	Pl./rute	Forband
Ulvik 1967 Fana 1967	Ulvik	Befring	2/2	8	25	1,50x1,50	4	29
		Tyssedal	2/2	10	20	1,75x1,75	2	21
		Nordfjordeid	2/2	10	20	1,50x1,50	2	6
		Jondal	2/2	10	20	1,50x1,50	1	5
Fana 1968	Etne	Austlidalen	2/2	10	20	2,00x1,50	2	20
Fana 1969	Etne	Audnedal	2/1	10	20	2,00x1,50	3	21
Fana 1970	Etne	Heimsetre	2/2	10	12	2,00x1,70	3	20
Fana 1974		Ramshagen	2/0	10	16	2,00x2,00	3	12
Fana 1975		Svegjerdet	2/0	9	9	2,00x2,00	3	17
Fana 1978		Flatråker	2/0	10	9	2,00x2,00	5	17
Fana 1981		Tylden	2/0	10	9	2,00x2,00	4	16

### 2.3 Feltforsøkene

Rumenske provenienser er med i til sammen 11 feltforsøk. Feltene er plassert i fylkene Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland og Vest-Agder (Tabell 4). Materialet fra hovedsåningen i 1967, som omfattet både frøåret 1962 og frøåret 1965, ble plantet ut i tre feltforsøk: Tyssedal, Nordfjordeid og Jondal. Feltene i Nordfjordeid og Jondal måtte imidlertid tidlig oppgis på grunn av stor avgang.

Tabell 4. Plassering av feltforsøk på Vestlandet der rumensk gran er representert.

Felt nr.	Anlagt år	Lokalitet/Fylke	Bredde	Lengde	H.o.h.
			N	Ø	m
1.91	1971	Befring, Sogn og Fjordane	61°36	6°39	500
1.93	1971	Tyssedal, Sogn og Fjordane	61°19	5°14	150
1.94	1971	Nordfjordeid, Sogn og Fjordane	61°58	5°56	250
1.95	1971	Jondal, Hordaland	60°17	6°22	550
1.96	1972	Austlidalen, Hordaland	60°33	5°28	150
1.97	1972	Audnedal, Vest-Agder	58°20	7°21	250
2.03	1974	Heimsetre, Møre og Romsdal	62°54	8°05	100
2.10	1976	Ramshagen, Hordaland	59°41	6°04	100
2.26	1977	Svegjerdet, Møre og Romsdal	62°16	6°54	250
2.39	1980	Flatråker, Hordaland	59°58	5°34	150
2.50	1983	Tylden, Sogn og Fjordane	61°15	7°00	400

I de øvrige feltene er det bare med materiale fra frøåret 1962. Antall provenienser i feltene varierer sterkt og i fire felt er rumensk gran bare representert med en eneste proveniens (Tabell 2). I Tylden-feltet er dette handelsfrøpartiet fra Moldovita, som også er med i feltet på Flatråker. Standard-proveniensen Westerhof er tatt med i alle felt der materialet omfatter mer enn en rumensk proveniens.

Forsøksplanen var for alle felt blokkforsøk med 10 gjentak, bortsett fra feltene Befring og Sveggerdet der antall gjentak var henholdsvis åtte og ni. I de ulike feltene varierte antall planter i hvert gjentak mellom ni og 25, og planteavstanden varierte fra 1,5x1,5 til 2,0 x 2,0 meter. Det er utført registrering av høydevekst, overleving og skader. Bortsett fra mislykkete felt, er hvert forsøk revidert fra to til fem ganger, og totalalder ved siste revisjon varierte fra 12 til 29 år. Opplysninger om de enkelte felt finnes i Tabell 3. For alle målinger er variansanalyser utført for å teste forskjeller mellom provenienser og grupper. For å undersøke eventuelle samband ble regresjonsanalyser benyttet. Prosentverdier ble arcsinus transformert før analysene ble utført.

### 3 Resultater

#### 3.1 Observasjoner i planteskolene

Resultater fra planteskolestadiet er behandlet av Østgård (1977; 1978a; 1978b; 1978c), Brænd (1978; 1981; 1984) og Magnesen & Østgård (1978). Deler av planteskoleresultatene er også tidligere publisert av Robak & Magnesen (1972) og Robak (1974; 1977). En samlet oversikt over resultater i planteskolene er gitt av Magnesen & Østgård (1983). Her gis derfor bare en kort oversikt over de viktigste resultatene.

For både knoppavdekking og relativt tørrstoffinnhold var det ingen påviselige forskjeller mellom de rumenske proveniensene innbyrdes, og heller ikke mellom disse og standardproveniensen Westerhof. En sammenlikning med andre proveniensområder viste at rumensk gran hadde like sen eller senere innvintring enn gran fra Mellom-Europa. Resultatene viser at rumensk gran avslutter veksten og innvintret sent under norske forhold.

Avgangen i planteskolene var på alle alderstrinn svært beskjeden for samtlige provenienser. Den avgangen som er blitt registrert, så ut til å være tilfeldig og det var således ingen proveniensbetingete forskjeller i overleving. Det var heller ingen påviselig forskjell mellom rumenske provenienser og provenienser fra andre områder.

Høstfrostskafer er bare blitt registrert etter en for årstiden uvanlig sterk frostperiode i oktober 1973. Skadene begrenset seg til nålene i toppen av plantene. Planter fra Romania og Østerrike, som har sen vekstavslutning, var mest skadd. Det kunne imidlertid ikke påvises sikre forskjeller i skadeomfang mellom de rumenske proveniensene innbyrdes, og heller ikke mellom disse og standardproveniensen Westerhof eller provenienser fra andre områder.

Vinterskader i form av brune nåler har hatt et beskjedent omfang og ble stort sett bare observert etter "vindsviingsvinteren" 1971/72. De rumenske proveniensene skilte seg ikke ut fra det øvrige plantematerialet.

Middelhøyden for rumenske provenienser var signifikant større enn for de fleste andre proveniensgrupper. Gran fra Harz, Slovakia og Baltikum viste imidlertid like god, og i noen tilfelle, bedre vekst enn rumensk gran, men det var ingen sikre forskjeller i middelhøyde mellom disse gruppene. Mellom rumenske provenienser innbyrdes var det ingen sikre forskjeller i middelhøyde, og heller ikke mellom disse og standardproveniensen Westerhof.

De rumenske proveniensene var ferdige med en mindre del av årets høydevekst i slutten av juni enn provenienser fra andre områder, og i de fleste tilfelle var forskjellene signifikante. Mellom de rumenske proveniensene innbyrdes var det ingen sikre forskjeller og heller ikke mellom disse og standardproveniensen Westerhof.

### **3.2 Overleving**

I samtlige felt fant det meste av avgangen sted i de første årene etter anlegg. I Nordfjordeid og Jondal var avgangen meget stor, henholdsvis 62 og nær 100 prosent. I Nordfjordeid skyldtes avgangen i det alt vesentligste vinterskader og konkurranse fra annen vegetasjon. Feltet i Jondal ble totalskadd av vintertørke første vinteren etter planting. Det ble tilplantet på nytt, men måtte oppgis det følgende år etter å ha blitt fullstendig ødelagt av markmus. Feltet i Nordfjordeid ble oppgitt i 1977, seks år etter anlegg. Avgangen i Nordfjordeid var bare i liten grad proveniensbetinget og i Jondal var det ingen forskjeller mellom provenienser.

I de fire feltene der Romania var representert med bare en proveniens, varierte overlevingen mellom 70 og 76 prosent bortsett fra på det høytliggende feltet i Befring der bare 35 prosent av trærne var i live ved forsøkets avslutning. Dette var også det eneste feltet hvor det ble registrert døde trær hos alle provenienser helt fram til siste revisjon.

For de øvrige fem feltene er prosent levende trær ved siste revisjon vist for hver proveniens i Tabell 5. I tre av forsøkene kunne ingen sikre forskjeller i overleving påvises, og i de øvrige var det bare signifikante forskjeller mellom provenienser som lå langt fra hverandre på rankinglistene. Standardproveniensen Westerhof skilte seg ikke ut fra det rumenske materialet i overleving, og var ikke signifikant forskjellig fra de aller fleste rumenske proveniensene.

Når en ser bort fra det høytliggende feltet i Befring og de to mislykkete feltene Nordfjordeid og Jondal, varierte overleving for rumenske provenienser i de øvrige feltene mellom 70 og 88 prosent med et gjennomsnitt på 78 prosent. De rumenske proveniensene skilte seg ikke ut fra provenienser i sammenlikningsmaterialet (Figur 3).

Tabell 5. Overleving for rumenske provenienser ved siste revisjon i vellykkede felt med mer enn en proveniens. Proveniensene er satt opp etter fallende overlevingsprosent i felt nr. 1.93 Tyssedal. Middelerverdi med ulik bokstav er signifikant forskjellige (5%-nivå).

Proveniens	Feltforsøk				
	1.93 Tyssedal	1.96 Austlidalen	1.97 Audnedal	2.03 Heimsetre	2.39 Flatråker
13 Stulpicani	80 a				
10 Pojorita	79 ab				
32 Brasov	76 ab	90 a	84 a		
4 Toplita	76 ab	84 ab	88 a		
14 Moldovita	76 ab	79 ab	92 a	81 a	*78 a
5 Galu	75 ab	88 a	88 a	79 a	90 a
8 Cosna	75 ab	61 c	88 a	75 a	93 a
12 Frasin	74 abc	82 ab	91 a	75 a	92 a
7 Brosteni	71 abc	82 ab	82 a	76 a	
31 Cimpeni	71 abc				
33 Toplita	67 abc	89 a			
11 Breaza	66 bc				
15 Marginea	65 bc				
6 Borca	64 bc	81 ab	75 a	81 a	
9 Dorna Cindreni	58 c	73 bc	88 a		
34 Dorna Cindreni	57 c	72 bc	74 a	76 a	
35 Westerhof	64 bc	90 a	85 a	90 a	85 a

\* Ikke bestand nr. 14, men et handelsfrøparti av samme proveniens

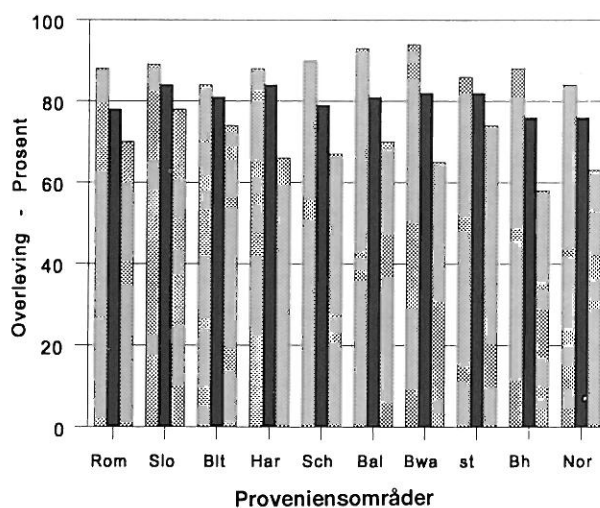


Fig. 3.

Overleving for proveniensområder. For hvert område viser grå søyler felt med best og dårligst overleving og svart søyle middelerverdi for alle felt. Områdene er: Rom Romania, Slo Slovakia, Blt Baltikum, Har Harz, Sch Schwarzwald, Bal Bayerske alper, Bwa Bayerischer Wald, Øst Østerrike, Bhø Bayerske høyslette, Nor Sør-Norge.

### 3.3 Skader

Sviskader i form av brune nåler og skudd ble registrert etter vinteren 1971/72 i de fire eldste feltene Befring, Tyssedal, Nordfjordeid og Jondal. I Befring skyldtes signifikante proveniensforskjeller i hovedsak at den rumenske proveniensen, nr. 4 Toplita, hadde langt større skader enn de øvrige. I feltet i Tyssedal var det ingen vinterskader i 1971/72. I Nordfjordeid var imidlertid skadene meget store og mer enn 50 prosent av plantene var døde våren 1972. Provenienser fra Romania var, sammen med gran fra Alpene, minst skadd. Flest skader hadde de nordligste proveniensene som i dette tilfellet var gran fra Harz og Sør-Norge.

I Jondal var praktisk talt alle plantene døde etter vinteren 1971/72 og det var således ingen forskjeller mellom provenienser eller grupper av provenienser.

Skader etter sen vårfrost er blitt observert en gang i feltet i Audnedal. Dette var i 1974, to år etter anlegg av feltet og plantene var fem år fra frø. Provenienser fra Romania hadde svært få frostskaade planter, i gjennomsnitt 4 prosent, men for gran fra andre områder var andelen skadde planter til dels betydelig. Gran fra Harz hadde flest frostskaade planter (Figur 4). Forskjellene mellom rumensk gran og gran fra de øvrige områdene var alle signifikante.

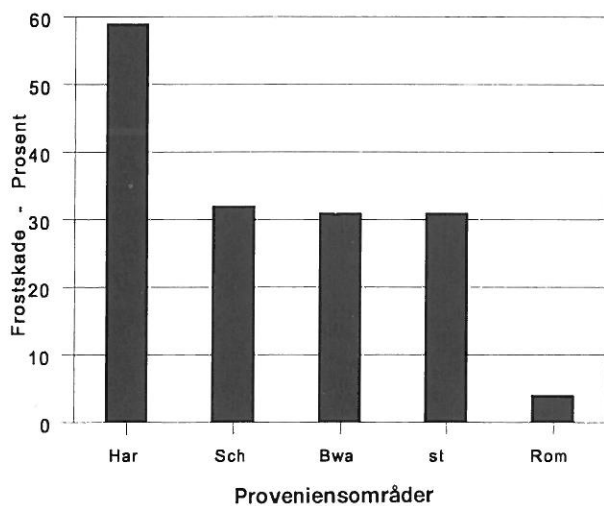


Fig. 4.

Andel skadde trær etter vårfrost i Audnedal. Proveniensområdene er: Har Harz, Sch Schwarzwald, Bwa Bayerischer Wald, Øst Østerrike, Rom Romania

I feltet i Austlidalen på Osterøy ble det etter sommeren 1987 registrert skadde og brukne toppskudd på mange trær. Det var svært få sikre forskjeller mellom provenienser, men mellom blokker var forskjellene høyst signifikante. For de rumenske proveniensene var andel skadde trær i gjennomsnitt 22 prosent og for de øvrige proveniensområdene varierte gjennomsnittlig skadefrekvens mellom 20 og 28 prosent. Det var ingen signifikante forskjeller mellom proveniensområder. Det var imidlertid en klar tendens til at rasktvoksende provenienser hadde flest trær med toppskade, og det kunne påvises et signifikant positivt samband mellom middel-høyde og toppskader. Årsaken til skadene var sterk vind under strekningsveksten.

Skader etter snøtrykk ble registrert på det høytliggende feltet i Befring. For den rumenske proveniensen var 14 prosent av gjenlevende trær skadd av snø og med dette var rumensk gran mindre skadd enn de fleste andre granproveniensen i feltet. På den annen side var avgangen stor for den rumenske proveniensen og en del av avgangen skyldtes nok snøtrykk.

Saltskader etter orkanen i 1992 ble observert i feltet i Tyssedal, men har ikke hatt noen betydning for utviklingen i forsøket.

Skader etter beiting og feing av hjort forekommer i de fleste felt. Flest skader har det vært i Befring, og i Tylden ble det observert en del trær med dobbeltopp. Generelt har imidlertid hjorteskadene vært få og tilfeldige og proveniens synes ikke å ha hatt noen betydning for skadene.

### **3.4 Høydevekst**

Middelhøyden for hver rumensk proveniens ved siste revisjon er vist i Tabell 6. Det var få sikre forskjeller mellom de rumenske proveniensene innbyrdes. Proveniensen Moldovita, Brosteni, Dorna Cindreni og Toplita, alle fra Øst-Karpatene, har imidlertid vist særlig god vekst i de fleste forsøkene. Gran fra Brasov i Syd-Karpatene har hatt gjennomsnittlig minst vekst og proveniens Cimpeni fra Vest-Karpatene har heller ikke utmerket seg som særlig vekstkraftig. Standardproveniensen Westerhof plasserte seg omtrent midt på rankinglistene og var ikke signifikant forskjellig fra noen av de rumenske proveniensene. Det er stort sett de samme proveniensene som er best i alle forsøkene og det er således ikke noe samspill mellom proveniens og lokalitet.

En sammenlikning mellom proveniensområder viste at gran fra Romania hadde best vekst i de fleste felt (Figur 5). Provenienser fra Harz, Slovakia og Baltikum kunne imidlertid i mange tilfelle vise like god vekst som rumenske provenienser.

I felt der Romania var representert med bare en proveniens, har denne enten hatt best vekst av samtlige eller ligget helt i tetsjiktet sammen provenienser fra Harz, Slovakia og Baltikum. Selv på feltet i Befring, 500 meter over havet, hadde den rumenske proveniensen Toplita best vekst av alle granproveniensen.

Gran fra Moldovita i Øst-Karpatene er den enkeltproveniensen som har hatt gjennomsnittlig best vekst i forsøkene. Denne proveniensen topper rankinglistene i flere felt og ligger ellers i toppsjiktet sammen med de mest vekstkraftige provenienser fra andre områder. Dette gjelder både partiet med forsøksfrø og handelsfrøpartiet fra Moldovita.



Tabell 6. Middelhøyder for rumenske provenienser ved siste revisjon i vellykkede felt med mer enn en proveniens. Proveniensene er satt opp etter fallende høyde i felt nr. 1.93 Tyssedal. Middelerverdier med ulik bokstav er signifikant forskjellige (5%-nivå).

Proveniens	Feltforsøk				
	1.93 Tyssedal	1.96 Austlidalen	1.97 Audnedal	2.03 Heimsetre	2.39 Flatråker
14 Moldovita	449 a	582 a	398 ab	264 a	*277 a
7 Brosteni	431 ab	553 ab	426 ab	206 abc	
10 Pojorita	418 abc				
34 Dorna Cindreni	406 abc	535 ab	418 ab	224 ab	
4 Toplita	406 abc	525 abc	380 ab		
8 Cosna	401 abc	476 bc	365 ab	222 ab	244 a
6 Borca	395 abc	506 abc	280 b	207 abc	
9 Dorna Cindreni	388 abc	553 ab	482 a		
12 Frasin	378 abc	568 a	401 ab	177 bc	267 a
31 Cimpeni	356 abc				
5 Galu	354 abc	518 abc	307 ab	149 c	222 a
13 Stulpicani	354 abc				
33 Toplita	340 abc	593 a			
11 Breaza	335 bc				
32 Brasov	313 bc	450 c	365 ab		
15 Marginea	311 c				
35 Westerhof	368 abc	526 abc	388 ab	200 abc	236 a

\* Ikke bestand nr. 14, men et handelsfrøparti av samme proveniens.

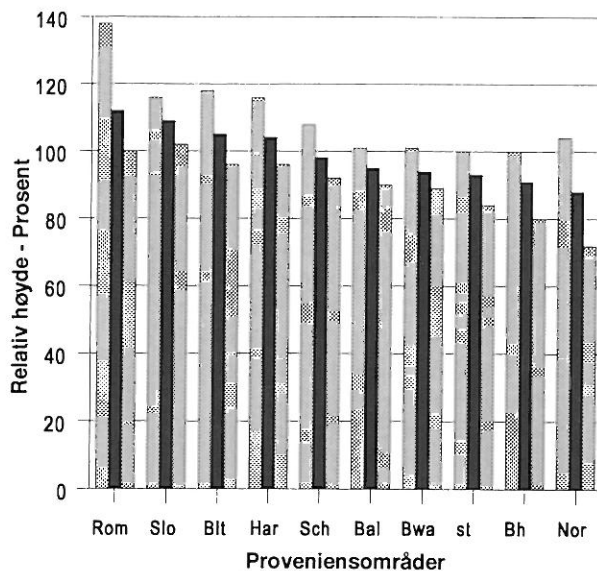


Fig. 5.

Relativ middelhøyde proveniensområder. For hvert område viser grå søyler felt med best og dårligst vekst og svart søyle middelerverdi for alle felt. Områdene er: Rom Romania, Slo Slovakia, Blt Baltikum, Har Harz, Sch Schwarzwald, Bal Bayerische alper, Bwa Bayerischer Wald, Øst Østerrike, Bhø Bayeriske høyslette, Nor Sør-Norge.

## 4 Diskusjon

### 4.1 Skader og avgang

Når det gjelder overleving, synes det å være liten forskjell mellom rumenske provenienser. Tilfeldigheter ser ut til å ha vært avgjørende for hvilke provenienser som har hatt best overleving i de enkelte felt. Selv om det i noen felt er påvist sikre proveniensforskjeller, er det neppe noen reelle forskjeller i overleving mellom granprovenienser fra Romania under vestnorske forhold.

Rumenske provenienser har vist like stor evne til å overleve på Vestlandet som gran fra andre områder. Bare på det høytliggende feltet i Befring, 500 meter over havet, har rumensk gran hatt markert dårligere overleving enn andre granprovenienser. Dette feltet ligger over den økonomiske grense for planting av gran som i disse områdene er satt til 400 meter over havet (Skogdirektøren 1959). På slike lokaliteter bør gran fra Mellom-Europa ikke benyttes (Magnesen 1998).

Registreringene på planteskolestadiet viser at gran fra Romania har sen vekstavslutning. Dette er i overensstemmelse med resultater fra tidligere undersøkelser utført av Magnesen (1969; 1971; 1972), Robak & Magnesen (1972) og Dietrichson (1973). Sen vekstavslutning innebærer at plantene har liten herdighet overfor høst- og vinterfrost og i Sverige har det vært omfattende høstfrostskader i plantefelt med rumensk gran (Alriksson 1986). I de vestnorske feltforsøkene har det ikke vært observert høst- og vinterfrostskader bortsett fra i det høytliggende feltet i Befring. På planteskolestadiet er høstfrostskader bare blitt registrert etter en uvanlig tidlig og sterk frostperiode et enkelt år (Robak 1974). Skadene var svært beskjedne og det kunne ikke påvises sikre forskjeller i skadeomfang mellom de rumenske proveniensene og gran fra andre områder.

Vinteren 1971/72 var nedbørfattig de fleste steder på Vestlandet og vinteren ble derfor en typisk tørrvinter, med mye barfrost. Sviskader i form av brune nåler og skudd, delvis med fatal virkning, ble registrert i mange feltforsøk med granarter i landsdelen (Robak 1976). Undersøkelsene viste at for vanlig gran var det først og fremst provenienser fra Alpene og Romania som hadde minst skader. Mange undersøkelser har vist at granprovenienser fra Østerrike og Romania har sen innvintring med påfølgende liten vinterherdighet (Magnesen 1992). På den annen side har mellomeuropeiske granprovenienser lavere kutikulær transpirasjon enn norske (Sætersdal 1963). Robak (1976) konkluderte således med at sviskadene på gran vinteren 1971/72 i det alt vesentlige var tørkeskade som følge av for sterk transpirasjon mens marka var frossen. I det høytliggende feltet i Befring kan en imidlertid ikke utelukke en viss kulde-effekt. Når den frostsveke rumenske proveniensen i dette forsøket har signifikant sterkere sviskader enn resten av granproveniensene tyder det på at årsaken i dette tilfelle for en stor del er frost. Vinterskadene 1971/72 førte til avgang i Befring-forsøket.

I Jondal er det på det rene at snødekket var meget sparsomt vinteren 1971/72, og våren 1972 var den naturlige vegetasjon av einer og røsslyng omkring forsøksfeltet helt brun. Grunneierne i området kunne ikke huske å ha sett noe liknende. Avgangen på forsøksfeltet var praktisk talt total og rumenske provenienser skilte seg ikke ut fra gran fra andre områder (Magnesen 1977).

Forskjeller i vårfrostresistens står gjerne i et enkelt forhold til forskjeller i tidspunktet for knoppsprett hos ulike provenienser. Trær som starter veksten sent om

våren er mindre sårbare for vårfrost enn trær med tidlig vekststart. I flere undersøkelser er det påvist en klar sammenheng mellom tidspunktet når strekningsveksten begynte og observerte vårfrostskader (Langlet 1960; Haugberg 1964; Dietrichson 1969a). Granprovenienser fra Romania skyter svært sent om våren (Langlet 1960; Haugberg 1967; Dietrichson 1973; Kjersgård & Kromann 1977; Kaasen & Dietrichson 1987) og rammes av vårfrost i langt mindre grad enn andre provenienser (Langlet 1960). Dette bekreftes fullt ut av resultatene fra registreringen av vårfrostskader i Audnedal der rumensk gran hadde signifikant færre frostskaadede planter enn gran fra alle de øvrige områdene.

Usedvanlig sterk vind den 17.-18. juli 1987 var årsak til toppbrekk på mange trær i et feltforsøk med engelmansgran i Jondal i Hardanger (Magnesen 1999). Dette var antagelig også årsaken til brukne toppskudd i et forsøk med sitkagran i Etne den samme sommeren (Magnesen 2000). På denne årstiden er årets skudd ennå myke og tåler lite. Toppskadene i feltet i Austlidalen ble også registrert etter sommeren 1987. Feltet ligger i en dalside og det er på det rene at det ved bestemte vindretninger skapes en svært sterk trekk gjennom dalen. Feltet er således til tider sterkt vindutsatt. Det var en klar tendens til at rasktvoksende provenienser hadde flest trær med toppskade. Det samme ble observert for sitkagran i Etne og for engelmansgran i Jondal, der sambandet mellom middelhøyde og toppskader var signifikant, noe det også var i Austlidalen. Rumensk gran føyer seg ikke helt inn i dette mønsteret, idet flere rumenske provenienser med stor vekst var blant de minst skadde. Graden av signifikans økte fra 5 til 0,1 prosent-nivået ved å utelate de rumenske proveniensene i regresjonsanalysen. En mulig forklaring kan være rumenske proveniensers sene vekststart og at skadene inntraff på et tidspunkt da strekningsveksten hos disse proveniensene ikke var kommet så langt som hos gran fra andre områder. Sikre forskjeller mellom blokker tyder på at plasseringen i feltet har hatt betydning for skadene.

I Danmark observerte Brandt (1976) at østeuropeisk gran og spesielt rumenske provenienser, viste tegn på mistriivsel i områder utsatt for vind. Trærne mistet nålene og tilveksten stagnerte. Det er senere bekreftet at rumensk gran har fått utpregete tørkeskader på vindeksponerte midt- og vestjyske lokaliteter (Larsen 1983). Liknende skader er også blitt observert på rumensk gran i Sør-Sverige (Alriksson 1986). I de vestnorske forsøkene er det til nå ikke blitt observert slike skader. De eldste feltene er omtrent 30 år gamle. Det er naturligvis en mulighet for at tørkeskader kan oppstå også på Vestlandet når trærne blir høyere og mer utsatt for vindpåvirkning. På den annen side behøver ikke resultater fra andre områder å ha gyldighet for vestnorske forhold. Et eksempel på dette er mellomeuropeiske granprovenienser som har fått omfattende skader i Østfold (Skrøppa et al.1993), men som trives utmerket på Vestlandet.

Stammesprekker er blitt observert på rumensk gran i Sverige (Alriksson 1986). Undersøkelser i norske feltforsøk på Østlandet viste at rasktvoksende mellom- og østeuropeiske granprovenienser hadde flest trær med stammesprekker (Dietrichson et al.1985). I det internasjonale granproveniensforsøket IUFRO 1964/68 var frekvensen av stammesprekker like høy for rumensk gran som for andre mellom-europeiske proveniensgrupper. Dette forsøket finnes også på Vestlandet, men her ble ingen stammesprekker funnet.

I det høytliggende feltet i Befring kan det være store snømengder om vinteren. Snø som siger nedover skråninger brekker ned plantene og forårsaker skader og avgang. En betydelig del av avgangen på feltet må tilskrives dette. En variansanalyse viste sikre proveniensforskjeller, men det er usikkert hvor mye vekt en skal tillegge dette resultatet da det er helt klart at lokale terrengforhold har hatt stor betydning for snøskadene. For snøskader i høytliggende forsøksfelt i Sogn fant Nymoen (1977) ingen forskjeller mellom provenienser. Det var lokal topografi og gjenstående lauvskjerm som hadde vært avgjørende for skadeomfanget.

Skader etter beiting og feing av hjort er observert i de fleste felt, men bare i Befring har skadene hatt noe omfang av betydning. Toppskadene i feltet i Tylden er ikke alene forårsaket av hjort men også av "pisking" fra bjørk og osperenning. Generelt har imidlertid hjorteskadene vært få og tilfeldige og proveniens synes ikke å ha hatt noen betydning for skadene.

#### **4.2 Høydevekst**

Resultatene viser at gran fra Romania har svært god vekst og at veksten er bedre enn for gran fra de fleste andre steder i Europa. Dette er i overensstemmelse med resultater fra tidligere undersøkelser utført av Langlet (1960), Haugberg (1964; 1967), Dietrichson (1969b; 1973), Dietrichson et al. (1976), Kjersgård & Kromann (1977), Kaasen & Dietrichson (1987) og Fottland & Skrøppa (1989). En oversikt over høydeveksten hos alle provenienser i samtlige feltforsøk i det internasjonale granproveniensforsøket av 1938 viste at middelhøyden for det rumenske materialet lå over gjennomsnittet (Giertych 1976).

Undersøkelser i Danmark har vist at gran fra Øst-Karpatene i Romania, samt Slovakia og Baltikum har bedre vekst enn provenienser fra resten av granas utbredelsesområde (Larsen 1983). Av de rumenske proveniensene fremhever Larsen (1983) spesielt Moldovita, Brosteni, Dorna Cindreni og Toplita, alle fra Øst-Karpatene. Det er således neppe noen tilfeldighet at disse proveniensene også er blant de beste i de norske forsøkene. Gran fra Moldovita har vist seg særlig vekstkraftig og dette var også den gjennomsnittlig best voksende granproveniens i tre proveniens- og treslagsforsøk i Aust-Agder (Kaasen & Dietrichson 1987). Moldovita fremheves også av Gøhrn (1967) og Kjersgård & Kromann (1977). Proveniens Brasov fra Syd-Karpatene hadde mindre middelhøyde enn provenienser fra Øst-Karpatene i forsøkene i Aust-Agder (Kaasen & Dietrichson 1987) og i danske forsøk hadde den minst middelhøyde av samtlige rumenske provenienser (Kjersgård & Kromann 1977). I det internasjonale granproveniensforsøket av 1938 i Sverige fant Langlet (1960) mindre vekst hos en proveniens fra Syd-Karpatene enn for gran fra Øst- og Vest-Karpatene. Resultatene stemmer svært godt overens med proveniensvariasjonen i de vestnorske forsøkene.

Selv om forsøksfeltene ligger spredt over det meste av Vestlandet er det ikke noe samspill mellom proveniens og lokalitet. Det var det heller ikke i danske forsøk med rumensk gran (Wellendorf & Brandt 1974).

Rumenske provenienser starter veksten sent og er ferdige med en mindre del av skuddstrekningen i juni enn andre provenienser (Kjersgård & Kromann 1977; Kaasen & Dietrichson 1987). Skuddstrekningen hos rumenske provenienser i plantenes fjerde vekstår er undersøkt av Haugberg (1967) og Dietrichson (1969b).

Sistnevnte fant at den relative skuddlengde den 10. juni var mindre for den rumenske gruppen enn for den vesteuropeiske gruppen. De norske plantene hadde raskest skuddutvikling av samtlige. Skuddutviklingen viste også stor familievariasjon. Haugberg (1967) påviste at rumenske provenienser brukte lengre tid til skuddstrekningen enn provenienser fra Norge og de fleste andre områder i Europa. Resultatene stemmer overens med de nærværende undersøkelser i Ulvik og Etne som viste at rumenske provenienser var ferdige med en mindre del av årets høydevekst i slutten av juni enn provenienser fra andre områder

Gran fra Øst-Europa er slankere og mer fingreinet enn mellomeuropeisk gran (Larsen 1983) og stedegen gran fra Romania utmerker seg ved rette stammer, fravær av greinsvulster, tynne greiner og som regel bare 4-5 greiner i kransen (Kruttsch et al. 1983). Rumensk gran på Vestlandet gir også et slikt inntrykk (Se forsidebilde).

#### **4.3 Sammenfatning og konklusjon**

Under vestnorske forhold er det små forskjeller mellom rumenske provenienser innbyrdes, også mellom disse og standardproveniensen Westerhof fra Harzvorland. Dette gjelder så vel vekstprestasjoner som overleving og skader. Rumensk gran har sen vekststart og er derfor sterk overfor vårfrost. Den har også sen vekstavslutning, noe som gir stor vekst, men som også gjør trærne følsomme for høst- og vinterfrost. Resultatene viser imidlertid at rumensk gran ikke har hatt flere skader enn gran fra andre områder, når en ser bort fra høytliggende lokaliteter. Fremtidig bruksområde for rumensk gran på Vestlandet bør likevel være beskyttede lokaliteter i lavlandet sør for Stad. I Danmark og Sør-Sverige har rumensk gran fått utpregete tørkeskader på vindeksponerte lokaliteter. En risiko for at dette også kan skje i Norge er det eneste som synes å være negativt for bruk av rumensk gran på Vestlandet. Landbruksdepartementet anbefaler foreløpig ikke bruk av rumensk gran i skogreisningen.

## Litteratur

- Alriksson, B.Å. 1986. Reportasje om rumenske granprovenienser i Sverige. Skogen 3-86: 24-31.
- Brandt, K. 1976. Rødgran. Nogle problemer i forbindelse med proveniensvalg, frøforsyning og fremavl. Dansk Skovforenings Tidsskrift 61: 277-296.
- Brænd, S. 1978. Proveniensforsøk Nr. 1.97 Audnedal, Kongsmo i Vest-Agder. Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 4 pp.
- Brænd, S. 1981. Proveniensforsøk Nr. 2.39 Flatråker, Tysnesøy. *Picea abies*. Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 4 pp.
- Brænd, S. 1984. Proveniensforsøk Nr. 2.50 Tylden, Sogndal. *Picea abies*. Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 4 pp.
- Dietrichson, J. 1969a. The geographic variation of spring-frost resistance and growth cessation in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). (Den geografiske variasjon i vårfrostresistens og vekst avslutning hos gran (*Picea abies* (L.) Karst.)) Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen 27:91-106.
- Dietrichson, J. 1969b. Planteskole-resultater med rumenske granprovenienser innsamlet i oktober og november 1962 m.m. Foreløpig rapport. Det norske Skogforsøksvesen. [Intern rapport]. Ås. 22 pp.
- Dietrichson, J. 1973. Noen resultater fra 8-årige forsøk med rumensk granmateriale innsamlet i oktober og november 1962. Foreløpig rapport frem til 1972. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport]. Ås. 15 pp.
- Dietrichson, J., Christophe, C., Coles, J., De Jamblinne, A., Krutzsch, P., König, A., Lines, R., Magnesen, S., Nanson, A. & Vins, B. 1976. The IUFRO provenance experiment of 1964/68 on Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). Voluntary paper. The XVI IUFRO World Congress, Oslo. 14 pp.
- Dietrichson, J., Rognerud, P.A., Haveraaen, O. & Skrøppa, T. 1985. Stem cracks in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). (*Stammesprekker hos gran (Picea abies (L.) Karst.)*) Meddelelser fra Norsk institutt for skogforskning 38(21):1-32.
- Fottland, H. & Skrøppa, T. 1989. The IUFRO 1964/68 provenance experiment with Norway spruce (*Picea abies*) in Norway. Variation in mortality and height growth. (*Proveniensforsøket IUFRO 1964/68 med gran (Picea abies) i Norge. Variasjon i avgang og i høydevekst.*) Meddelelser fra Norsk institutt for skogforskning 43.1:1-30.
- Giertych, M. 1976. Summary results of the IUFRO 1938 Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) provenance experiment. Height growth. *Silvae Genetica* 25:154-164.
- Gøhrn, V. 1963. Rapport over en fællesnordisk studierejse til Østeuropa i tiden september – oktober 1962, med det formål at studere granbevoksninger og fra en del af disse at hjemtage frømateriale til anlæg af proveniensforsøg i de nordiske lande. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark. [Intern rapport]. Springforbi. 72 pp.
- Gøhrn, V. 1964a. Protokol over mødet i Stockholm d. 6. og 7. februar 1964 i det af Samarbejdsnævnet for de nordiske Skovforskningsinstitutter nedsatte udvalg for proveniensspørgsmål og frøanskaffelse. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark. [Intern rapport]. Springforbi. 11 pp.

- Gøhrn, V. 1964b. Verzeichnis der Fichtensamenproben geerntet von INCEF in Rumänien im November/Dezember 1962. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark. [Intern rapport]. Springforbi. 11 pp.
- Gøhrn, V. 1967. Foreløbige resultater i planteskolen med rumænske granprovenienser indsamlet i okt.-nov. 1962. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark. [Intern rapport.] Springforbi. 7 pp.
- Haugberg, M. 1964. Bruk av innførte granprovenienser i Norge. Rapport fra en reise i Øst-Europa og noen foreløbige resultater fra Råstoffutvalgets proveniensforsøk. Skogbrukets og Skogindustrienes Forskningsforening, Råstoffutvalget. [Intern rapport]. Ås. 41 pp.
- Haugberg, M. 1967. Granproveniensspørsmålet belyst ved noen eksempler fra Råstoffutvalgets forsøk. (*The Norway spruce provenance problem elucidated by some examples from the Raw Materials Committee's investigations.*) Pp. 87-138 i: Rapport om SSFF's Råstoffutvalgs virksomhet 1951-1965. Oslo.
- Kjersgård, O. & Kromann, H. 1977. Rumænsk rødgran i Danmark. Foreløbige resultater. (*Romanian Norway spruce in Denmark. Preliminary results.*) Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark. 35:135-157.
- Krutzsch, P., Skou, E., Haring, P. & Raiescu, V. 1983. Frøtåktinventering. Rumänien 1973-78. Skogsstyrelsen. Jönköping 1983. 77 pp.
- Kaasen, T. & Dietrichson, J. 1987. Proveniens- og treslagsforsøk i Aust-Agder. (Tree species and provenance trials in Aust-Agder county.) Rapport fra Norsk institutt for skogforskning 8/87:1-20.
- Langlet, O. 1960. Mellaneuropeiska granprovenienser i svenskt skogsbruk. (*Mittel-europäische Fichte in Schweden, nach den Ergebnissen des internationalen Provenienzversuches von 1938.*) Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift 99: 259-329.
- Larsen, J.B. 1983. Danske skovtræer, raceforhold, frøforsyning og proveniensvalg. Dansk Skovforenings Tidsskrift 68:1-93.
- Magnesen, S. 1969. Eksperimental-økologiske undersøkelser over vekstavslutningen hos frøplanter av gran (*Picea abies* (L.) Karst.). 1. Virkning av daglengde og vekstsesongens varmekorhold. (*Ecological experiments regarding growth termination in seedlings of Norway spruce. 1. Effect of daylength and temperature conditions during growth season.*) Meddelelser fra Vestlandets forstlige forsøksstasjon 14: 1-50.
- Magnesen, S. 1971. Eksperimental-økologiske undersøkelser over vekstavslutningen hos frøplanter av gran (*Picea abies* (L.) Karst.). 2. Virkning av ulike varmekorhold om høsten og perioder med lav natt-temperatur. (*Ecological experiments regarding growth termination in seedlings of Norway spruce. 2. Effect of autumn temperature and periods of low night temperature.*) Meddelelser fra Vestlandets forstlige forsøksstasjon 14:223-269.
- Magnesen, S. 1972. Eksperimental-økologiske undersøkelser over vekstavslutningen hos frøplanter av gran (*Picea abies* (L.) Karst.). 3. Virkning av daglengde. Supplerende forsøk med 53 frøpartier. (*Ecological experiments regarding growth termination in seedlings of Norway spruce. 3. Effect of daylength. Supplementary experiments with 53 seed lots.*) Meddelelser fra Vestlandets forstlige forsøksstasjon 14:271-317.
- Magnesen, S. 1977. Sluttrapport. Proveniensforsøk nr. 1.95. Jondal. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 11 pp.

- Magnesen, S. 1992. Treslagets og proveniensens betydning for skogskader: En litteraturstudie fra en ca 100 årig epoke i norsk skogbruk. (*Injuries on forest trees related to choice of tree species and provenances: A literature survey of a one hundred year epoch in Norwegian forestry.*) Rapport fra Skogforsk 7/92:1-46.
- Magnesen, S. 1998. Forsøk med granarter i høyereliggende strøk på Vestlandet. (*Experiments with spruce species on high elevation sites in West Norway.*) Rapport fra skogforskningen 4/98:1-20.
- Magnesen, S. 1999. To proveniensforsøk med engelmansgran på Vestlandet. Rapport fra skogforskningen 2/99:1-11.
- Magnesen, S. 2000. Vekst og overleving hos sitkagran fra skogfrøplantasjer og plantefelt på Vestlandet. Rapport fra skogforskningen 2/00:1-14.
- Magnesen, S. & Østgård, Å. 1978. Foreløpig rapport om Det lettisk-skandinaviske granproveniensforsøket på Vestlandet. Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 12 pp.
- Magnesen, S. & Østgård, Å. 1983. Rumensk gran på Vestlandet. Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 30 pp.
- Nymo, H. 1977. Proveniensforsøk med mellomeuropeisk gran på Vestlandet. Sogneserien. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 25 pp.
- Robak, H. 1974. Frostskader på 1/0 og 2/0 nåletreplanter i forsøkshagen på Stend. Oktober 1973. (*Frost injury on 1+0 and 2+0 conifer seedlings at Stend, October 1973.*) Pp. 48-63 i: Årsskrift 1973 for norske skogplanteskoler. 63 pp.
- Robak, H. 1976. Skader registrert etter vinteren 1971/72 i nåletreforsøk på fastmark på Vestlandet. (*Damage registered after winter 1971/72 in field experiments with conifers on firm land in West Norway.*) Meddelelser fra Norsk institutt for skogforskning 32:405-455.
- Robak, H. 1977. Overvintringsskader i såsenger i forsøkshagen på Stend etter såningene 1959-72. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Ås. 105 pp.
- Robak, H. & Løken, A. 1968. Vestlandets forstlige forsøksstasjons proveniensforsøk med vanlig gran (*Picea abies* L.). Stillingen pr. 31. mai 1968. Vestlandets forstlige forsøksstasjon. Foreløpige forsøksmeldinger Nr. 1. 68 pp.
- Robak, H. & Magnesen, S. 1972. Granproveniensforsøk med bl.a. rumenske provenienser anskaffet ved internordisk samarbeid. Vestlandets forstlige forsøksstasjon. Foreløpige forsøksmeldinger Nr. 6. 15 pp.
- Skogdirektøren 1959. Retningslinjer om valg av treslag og provenienser på Vestlandet. Oslo 1959. 38 pp.
- Skrøppa, T., Ryen Martinsen, D. & Følstad, A. 1993. Vekst og kvalitet av mellomeuropeiske og norske granprovenienser plantet i Østfold. (*Growth and quality of Central European and native Norway spruce provenances planted in Østfold.*) Rapport fra Skogforsk 7/93:1-20.
- Statens Forstlige Forsøgsvæsen 1962. Protokoll geschlossen zwischen der Forstlichen Versuchsanstalt von Rumänischen Volksrepublik und den Delegierten der Forstlichen Versuchsanstalten aus Dänemark, Norwegen, Schweden und Finland, hinsichtlich des in Rumänischer Volksrepublik abgestatteten wissenschaftlichen Besuches für das Studium der Fichte. [Intern rapport]. Statens Forstlige Forsøgsvæsen. Springforbi. 4 pp.
- Sætersdal, L.S. 1963. The rate of drying of young excised plants of various provenances of Norway spruce and Douglas fir. Meddelelser fra Vestlandets forstlige forsøksstasjon 12:1-88.



- Tomulescu, F. 1971. Forestry in Romania. Ministry of agriculture, food industry, silviculture and waters. Department of silviculture. Bucharest 1971. 99 pp.
- Venn, A. 1964. Foreløpig melding om det internasjonale granproveniensforsøket av 1938 i Vest-Norge. Meddelelser fra Vestlandets forstlige forsøksstasjon 12:87-125.
- Wellendorf, H. & Brandt, K. 1974. Danish heath society progeny test A no. 5. 8 Rumanian provenances each composed of 10 one-parent progenies, planted on 2 sites in Jutland. Det Danske Hedeselskab. [Intern rapport]. 5 pp.
- Østgård, Å. 1977. Granproveniensforsøk nr. 2.26 Svegjerdet (Latvian-Scandinavian Norway spruce trials). Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 4 pp.
- Østgård, Å. 1978a. Proveniens- og treslagsforsøket nr. 1.91 Befring I i Sogn og Fjordane. Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 7 pp.
- Østgård, Å. 1978b. Proveniensforsøk med granarter. Felt nr. 1.96 Austlidalen, Osterøy. Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 10 pp.
- Østgård, Å. 1978c. Proveniensforsøk med gran, edelgran og sitkagran. Felt 2.03 Heimsetre, Angvik. Resultater i planteskolen. Norsk institutt for skogforskning. [Intern rapport.] Fana. 11 pp.

## Rapport fra skogforskningen

### Utkommet i 2000:

- 1/00: *Øystein Dale og Morten Nitteberg*: Skogsdrift med snøscooter. Trekkrefter for ulike snøscootere, utstyrsstudier, praktiske metodeforsøk. En delrapport fra prosjektet: Skogbehandling og driftssystemer tilpasset boreal regnskog og verneskog.
- 2/00: *Stein Magnesen*: Vekst og overleving hos sitkagran fra skogfrøplantasjer og plantefelt på Vestlandet.
- 3/00: *Bernt-Håvard Øyen*: Naturlig avgang i gran- og furuskog.
- 4/00: *Helge Braastad og Bjørn Tveite*: Tynning i granbestand. Effekten på tilvekst, dimensjonsfordeling og økonomi.
- 5/00: *Ketil Kohmann*: Voksbehandling av rothalsen på skogplanter som alternativ til insekticider som brukes mot insektgnag etter utplanting.
- 6/00: *Per Otto Flæte og Birger Eikenes*: Osp som byggemateriale.
- 7/00: *Kjell Vadla*: Virkesegenskaper hos fuglekirsebær (*Prunus avium L.*).
- 8/00: *Svein Solberg, Kjell Andreassen, Tone Groeggen*: Tilvekst på skogoppsynets overvåkingsflater 1991-96 (Forest yield on forest officers' monitoring plots 1991-1996 in Norway).
- 9/00: *Jørn Lileng og Øystein Dale*: Aktivitetsnivået i vanskelig terreng – i Norge.
- 10/00: *Hans Nyeggen og Jan-Ole Skage*: Juletrekvaliteter etter kontrollerte kryssninger med gran fra Stange frøplantasje.
- 11/00: *Helge Braastad og Bjørn Tveite*: Ungskogpleie i granbestand. Effekten på tilvekst, diameterfordeling, kronhøyde og kvisttykkelse.
- 12/00: *Ingvald Røsberg og Dan Aamlid*: Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1999.
- 13/00: *Dan Aamlid, Svein Solberg, Gro Hysten, Kjetil Tørseth*: Skogskader og skogovervåking i Norge. Årsrapport for Overvåkingsprogram for skogskader 1999. (*Forest damage and forest monitoring in Norway - Annual report of The Norwegian Monitoring Programme for Forest Damage 1999*)
- 14/00: *Kjell Vadla*: Kvisting av furu med forskjellig kvistingsutstyr

- 
- **Supplement 15:** *Svendsrud, A.*: Tabeller for beregning av verdien av skogbestand.
- **Supplement 16:** *Nicholas Clarke and Anne Camilla Bergkvist*: Methods for the fractionation of organic nitrogen in natural waters

