

Resultat från två sydsvenska försök med tamaracklärk

Lars-Göran Stener

Arbetsrapport nr 329
1996



SkogForsk

– Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står skogsbolagen, skogsägareföreningarna, stift, gods, allmänningar, plantskolor, Skogs-MaskinFöretagarna m.fl. som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd. Forskning och utveckling bedrivs inom fyra huvudområden: råvara och marknad, förädling och förökning, skötsel och miljö samt driftsystem. På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

Serien Arbetsrapporter dokumenterar långliggande försök, inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

SkogForsk-Nytt: Nyheter, sammanfattningar, översikter.

Resultat: Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

Redogörelse: Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

Report: Vetenskapligt inriktad serie.

Handledningar: Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

Innehåll

Bakgrund	1
Material och metoder	1
Resultat och diskussion	3
Barrskador	3
Höjd	5
Avgång	5
Troliga orsaker	5
Rekommendationer	7
Referenser	8
Bilaga 1 Frekvensfördelning för skada -91	9
Bilaga 2 Kräftangripen tamaracklärk i försök F727, Egernahult.....	11

Bakgrund

Tamaracklärk, *Larix laricina*, växer naturligt i Nordamerika från de Stora sjöarna i sydöst till Yukon, Alaska i nordväst, d.v.s. från 40:e till 68:e breddgraden. Den växer bäst på goda, friska marker, men är vanligast på våta marker, där andra arter har svårt att trivas. Den uppträder sällan i rena bestånd utan vanligen i blandning med svartgran samt olika poppel- och videarter. Förmågan att kunna växa på marker där föryngring i stort sett omöjliggörs för andra trädslag p.g.a. vattenöverskott och frost har gjort den intressant även i Sverige.

SLU etablerade under perioden 1968–74 proveniensförsök med tamaracklärk på 10 lokaler i Sverige (Simak & Jeansson, 1987). Totalt ingår ett 60-tal provenienser från norra USA och Canada i försöken. År 1969 anlade SVS i Halland med hjälp av dåvarande Inst. för Skogsförbättring två kompletterande proveniensförsök med tamaracklärk (Ahlberg, Johansson, 1984). Syftet var dels att utreda lämpligheten av att använda arten på torvmark i Halland, dels att utreda eventuella sortskillnader. Försöken reviderades 1982 med avseende på höjd, diameter, kvalitet och skador. Våren 1991 uppmärksammades kraftiga barrskador i försöken varvid en ny revision gjordes. För att följa upp 1991 års resultat gjordes ytterligare en skadeinventering under 1995. Resultaten från dessa inventeringar presenteras här.

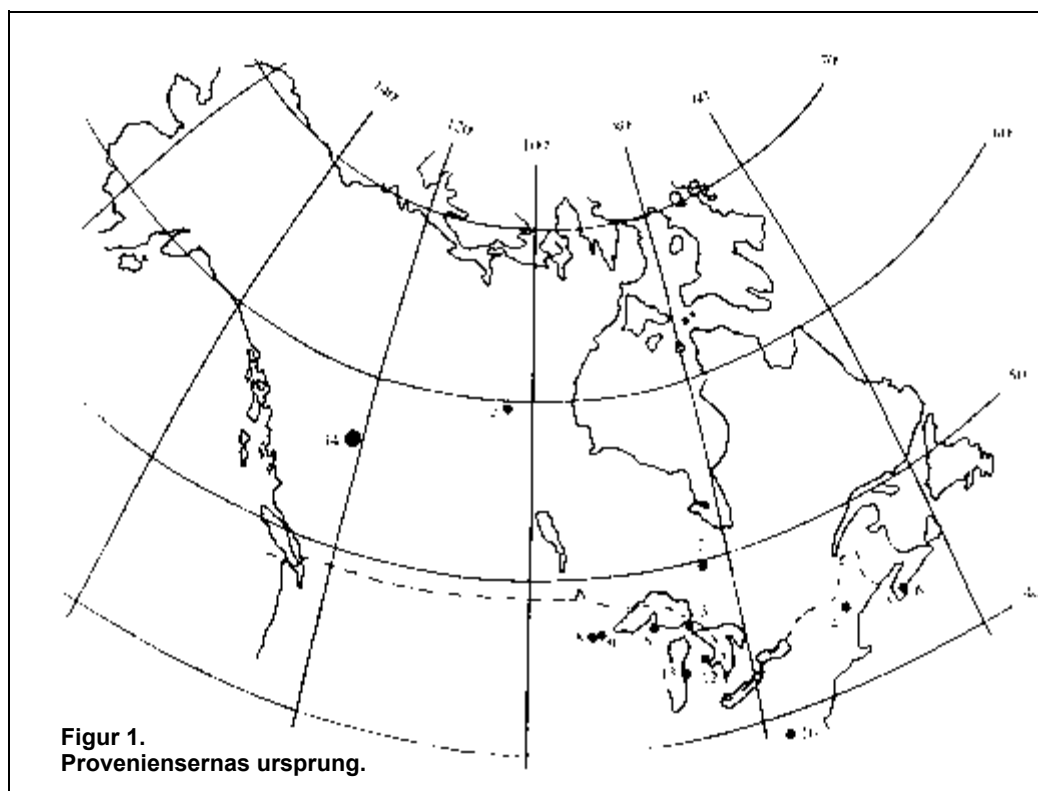
Material och metoder

Materialet utgörs av 12 olika provenienser av tamaracklärk och två jämförande sorter, varav en japansk lärk och en hybridlärk (tabell 1 och figur 1). Materialet såddes 1967 i Inst. för Skogsförbättrings plantskola i Ekebo och planterades våren 1969 i Egernahult (F727) och Åkulla (F728) i Halland. Samtliga sorter planterades ut i F727 medan endast 8 sorter finns representerade i F728. Av den japanska lärken var endast 2 plantor vid liv vid inventeringen två år efter planteringen varför denna har uteslutits i bearbetningen. I tabell 2 ges en allmän beskrivning av försöken.

Tabell 1.

Uppgifter om sorternas ursprung och ungefärligt förflytningsavstånd från ursprungs- till försökslokalen. Ett negativt värde avser en förflyttning i sydlig riktning och ett positivt värde avser en nordlig förflyttning.

Sort	Lokal	Latitud	Longitud	H.ö.h., m	Lat.förflytt., mil	F727	F728
2	Northwest Territory	58° 00'	111° 00'	230	-10	x	x
3	Chippewa, Michigan	46° 19'	84° 14'	180	+120	x	x
4	Somerset, Maine	45° 38'	70° 16'	360	+120	x	x
5	Houghton, Michigan	47° 01'	88° 25'	200	+110	x	x
6	Annapolis, Nova Scotia	44° 48'	65° 03'	230	+130	x	x
7	Gurney, Ontario	49° 30'	82° 14'	210	+80	x	x
8	Itasca, Minnesota	47° 22'	93° 35'	410	+100	x	x
9	St. Louise, Minnesota	47° 00'	93° 00'	390	+110	x	
10	Garrett, Maryland	39° 42'	78° 56'	820	+190	x	
12	Wexford, Michigan	44° 13'	85° 30'	400	+140	x	
13	Alger, Michigan	44° 10'	85° 55'		+140	x	
14	"Brittish Columbia"	ca 60°			-30	x	
1	Hybridlärk, Pltg Maglehem					x	x
11	Japansk lärk, Pelplin, Polen					(x)	(x)



Tabell 2.
Försöksdata och försöksdesign.

	F727	F728
Försökslokal	Egernahult	Åkulla
Län	Halland	Halland
Latitud, Longitud	56° 36', 13° 24'	57° 17', 12° 36'
H.ö.h.	150 m	90 m
Marktyp	Torvmark, Högmosse	Torvmark
Årsnederbörd	1 000 mm	900 mm
Frostlänt	Mycket	Relativt mycket
Design	Randomiserat blockförsök	Randomiserat blockförsök
Förband	2 × 2 m	1,8 × 2 m
Parcellstorlek	6 × 6 träd	10 × 6 träd
Antal upprepningar	4	4
Planttyp	Barrot 1/1	Barrot 1/1
Skötsel	Planterat 1969 Gödsling med 200 g NPK, 8-15-25, per planta år 1970. Ogallrat vid 1991 års revision. 70 % gallring 1993.	Planterat 1969 Gödsling med 200 g NPK, 8-15-25, per planta år 1970. 50 % geometrisk gallring, 1983. Ytterligare 20 % gallring 1993.

Resultaten baseras på en skadeinventering av resp. trädets barrmassa våren 1991 och sommaren 1995, d.v.s. vid 24 resp. 28 års totalålder. Därvid klassades andelen av kronan som saknade barr (skada-91 resp. skada-95). Klassningen gjordes i en 10-gradig skala:

0	= 0 % av barrmassan saknas	80	= 80 % av barrmassan saknas
10	= 10 % av barrmassan saknas	90	= Dött träd (har exkluderats vid bearbetningen av barrskador)
20	= 20 % av barrmassan saknas		

o.s.v.

Observera att de trädhöjder som använts grundas på värden från 1982 års revision (höjd-82).

Den statistiska bearbetningen har gjorts utifrån aritmetiska parcellmedeltal och har genomförts via PROC GLM (SAS) enligt följande modell:

$$y_{ij} = u + a_i + b_j + e_{ij} \quad \text{där}$$

y_{ij} = Observation j för den i :e proveniensen
 u = Försökets medelvärde
 a_i = Fix effekt av proveniens, $i = 1, 2, \dots n$.
 b_j = Fix effekt av block, $j = 1, 2, \dots m$.
 e_{ij} = Residualeffekt för observation ij , $IND(0, s_e^2)$.

Fördelningen över skadeklasser är mycket skev och kan inte betraktas som normalfördelad. Därmed är förutsättningarna för den statistiska modellen inte uppfyllda. Därför transformerades medelvärdet för resp. parcell till en normalfördelad skala via s.k. normalscore-värden. Resultatet från denna bearbetning visade dock mycket små skillnader jämfört med en bearbetning där de ursprungliga skadekoderna behölls, varför enbart resultaten från den senare analysen presenteras.

Resultat och diskussion

Barrskador

Variansanalysen visar starkt signifikanta skillnader mellan provenienser för skada-91 ($p < 0,001$) och skada-95 ($p < 0,02$), oavsett om sort 1 inkluderas eller inte.

Tamaracklärken har utsatts för mycket kraftiga barrskador (tabell 3, figur 2, bilaga 1). Medelvärdet för flertalet provenienser ligger inte långt ifrån 80 %, d.v.s. den skadeklass som maximalt kunde åsättas vid revisionen. Barrskadorna för hybridlärken (sort 1) är betydligt mindre än för tamaracklärken i båda försöken.

Observationerna som gjordes 1995 baseras på de träd som stod kvar efter 1993 års gallring. Någon större förändring av trädens tillstånd har inte ägt rum mellan 1991 och 1995, trots att de mest skadedrabbade träden gallrats bort. Att så är fallet framgår vid en jämförelse av tabellerna 3 och 4.

Det är naturligtvis svårt att uttala sig om hur stor barmassa en normal tamaracklärk skall ha vid 24 års ålder. Klassningen av barrskadorna skall närmast betraktas som relativa mått. Det står dock fullt klart att de mycket stora barrförluster som det är frågan om inte kan anses vara normala.

Tabell 3.

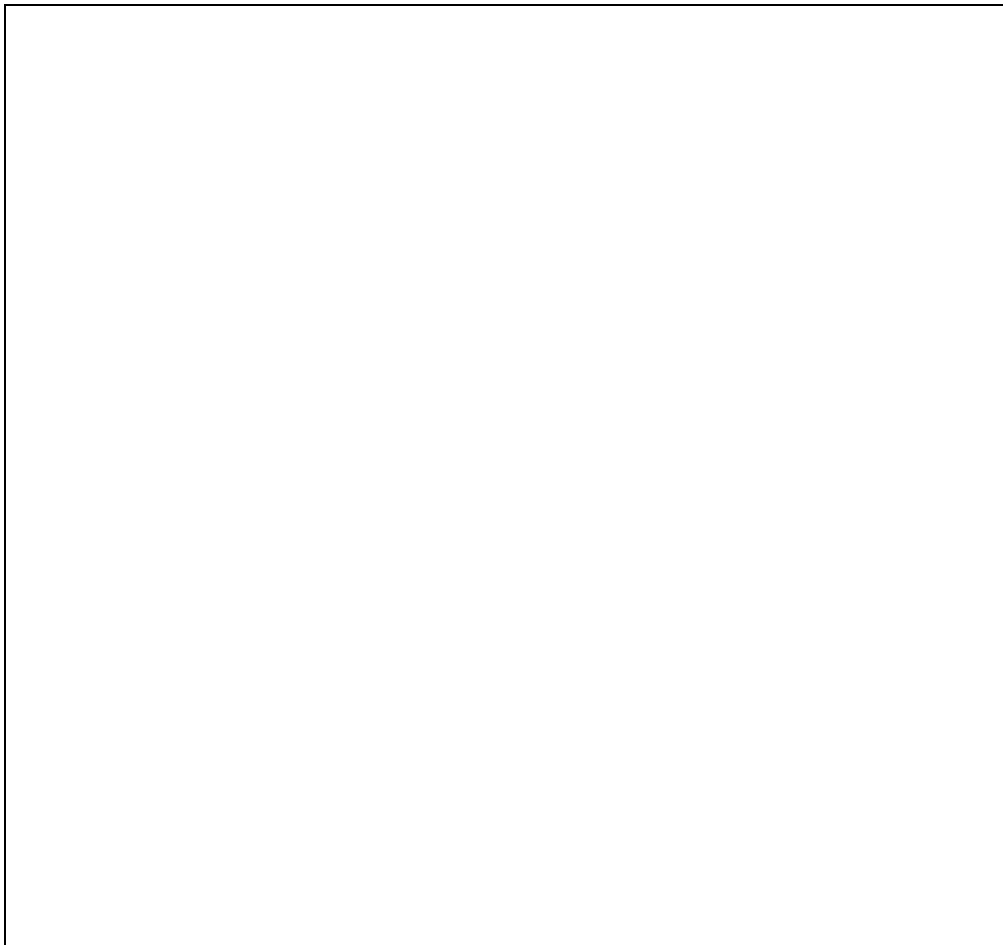
Skattade medelvärden (LSM) för höjd-82, skada-91 och skada-95 fördelat på sort och försökslokal.

Sort	Höjd-82, dm		Skada-91, %		Skada-95, %	
	F727	F728	F727	F728	F727	F728
1	57	110	39	32	40	22
2	52	93	76	80		
3	69	102	72	75	64	74
4	76	106	68	73	62	71
5	64	110	75	76	73	70
6	71	104	58	68	56	69
7	63	104	71	75	63	69
8	64	113	75	77	65	75
9	62		76		73	
10	69		75			
12	56		74		69	
13	65		66		63	
14	47		79			
2-14	63	105	68	73	67	71

Tabell 4.

Uppgifter från 1991 års revision om de träd som gallrades bort 1993.

Sort	F727		F728	
	Antal träd	Skada-91, %	Antal träd	Skada-91, %
2-14	671	73	143	78

**Figur 2.**

Frekvensen träd fördelat över skadeklass för skada-91, materialgrupp och försök. "Alla exkl 1" motsvarar samtliga provenienser av tamaracklärk och sort 1 avser hybridlärken.

Höjd

Höjdtutvecklingen fram till 1982 skiljer sig markant mellan de båda försöken (tabell 3). Generellt har plantorna växt betydligt bättre i F728, vilket beror på gynnsammare klimat och ståndortsförhållanden. Hybridlärken tillhör de bäst växande sorterna i F728, medan den i F727 tillhör de sämst växande, vilket sannolikt är kopplat till olikheterna i ståndortsförhållandena.

Avgång

För tamaracklärken var avgången liten under perioden 1969–82 (tabell 5). Däremot var dödligheten hög till extremt hög för hybridlärken. Hybridlärk är känslig för låga temperaturer under etableringsperioden, varför frost är en trolig orsak till den höga avgången. Under den följande perioden, 1983–91, har hybridlärken klarat sig mycket bra, med i stort sett ingen avgång alls. Avgången för samtliga tamarackprovenienser ökade dock kraftigt, speciellt i försök F727. Variationen är stor mellan olika sorter (figur 3). Exceptionellt stor dödlighet (>70 %) visar sorterna 2, 10 och 14.

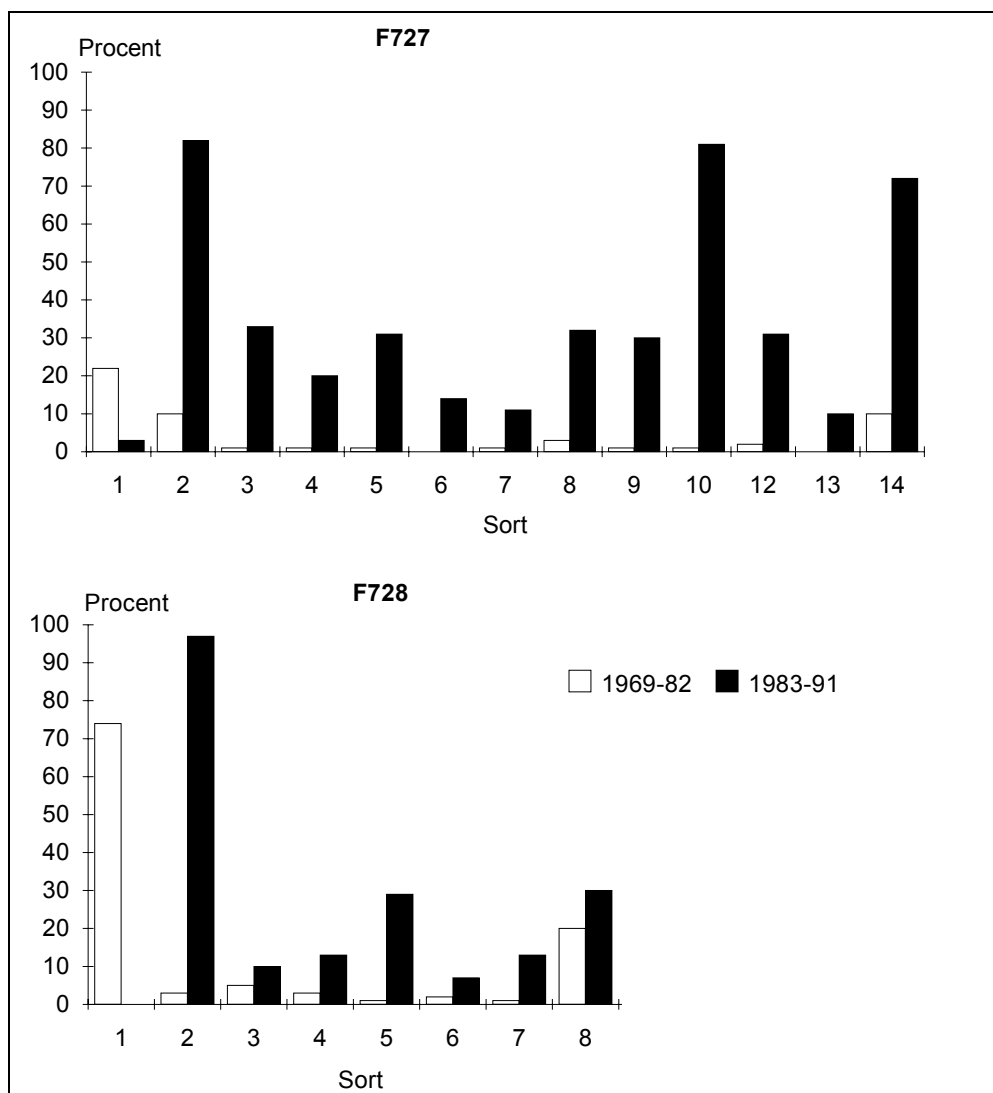
Tabell 5.
Genomsnittlig plantavgång i % fördelat på försök, period och materialgrupp.

Sort	F727		F728	
	1969–82	1983–91	1969–82	1983–91
1	22	3	74	0
2–14	10	36	5	29

Troliga orsaker

Utvecklingen de första 15 åren i de båda försöken måste, mot bakgrund av lokalernas mark- och klimatförhållanden, betraktas som god, speciellt i F728. Omkring 20-årsåldern har uppenbarligen något inträffat som gjort att träden förlorat barrmassa med markant ökad dödlighet som följd. Vad är då den troliga orsaken till detta? Att det skulle röra sig om någon näringsbrist är inte troligt, eftersom tamaracklärken är ett trädslag som är mycket väl anpassat att klara näringsfattiga, dåligt dränerade och frostlänta marker. Dessutom har hybridlärken, vars krav på markförhållanden är relativt stora, klarat sig allra bäst.

Redan vid revisionen år 1982 konstaterades relativt stor förekomst av kräfta för alla provenienser i F727, medan förekomsten i F728 var mycket sparsam. Vid 1991 och 1995 års skadebedömning fann man kraftiga kräftsår på ett flertal stammar i F727. I F728 var skadorna inte lika tydliga. Pia Barklund (Inst. för skoglig mykologi och patologi) fastställde dock efter ett fältbesök under försommaren 1996 att båda försöken drabbats av mycket allvarliga angrepp av lärkkräfta (*Lachnellula willkommii*). Barrskadorna och den höga avgången är med all sannolikhet ett utslag av lärkkräftans angrepp.



Figur 3.
Frekvensen plantor som dött fördelat över sort, period och försök.

Angrepp av lärkräfta har tidigare konstaterats i exempelvis södra Sverige (Kiellander, 1965) och i Danmark (Keiding, 1980) i ett flertal försök med lärk. Den europeiska lärken (*Larix decidua*) konstaterades i dessa försök vara mycket känslig, till skillnad från den japanska lärken (*Larix kaempferi*) som i det närmaste var helt resistent. Hybriden dem emellan (*Larix eurolepis*) var inte resistent, men hade en betydligt bättre motståndskraft än *L. decidua*. Parasitens angrepp på hybridlärk anses vara utan praktisk betydelse vid odling av hybridlärk (Keiding, 1980). Bland annat detta har gjort att hybridlärken de senaste 30 åren föredragits framför *L. decidua* vid lärkplanteringar i södra Sverige.

I de här beskrivna försöken har även hybridlärken drabbats kraftigt. Detta är troligen ett utslag av ett mycket stort skadetryck. Eftersom hybridlärken trivs bäst på bättre ståndorter kan det också tänkas att de relativt sett magra ståndorterna i försöken inverkat negativt på hybridlärkens naturliga motståndskraft.

Tamaracklärken verkar således vara mycket känslig för lärkräfta. Det är väl bekant att växtmaterial som förflyttas alltför kraftigt i nord-sydlig riktning från ursprungs- till odlingslokal kan drabbas av diverse störningar, vilket yttrar sig i form av försämrade tillväxt, kvalitet och vitalitet. I tidigare undersökningar (Simak, 1979; Martinsson, 1992) har det visat sig att tamaracklärken är flyttningstålig. För optimal produktion bör den dock inte flyttas mer än 6–7 grader, d.v.s. 70–80 mil. Flertalet sorter har här flyttats bra mycket längre än så. Avgång och barrskador är emellertid störst för de sorter (nr 2 och 14) som förflyttats minst sträcka. Att skadorna minskar med ökad latitudförflyttning indikeras också av korrelationerna i tabell 6. Det finns med andra ord ingen indikation på att kraftiga latitudförflyttningar ökat mottagligheten för kräfta.

Av tabell 6 framgår också att det finns en relativt stark tendens att skadorna ökar vid tilltagande longitud. Möjligen har försökslokalens närhet till kusten missgynnat provenienser med ursprung från ett mer kontinentalt klimat. Det är dock frågan om mycket stora skador även för kustnära provenienser.

Tabell 6.
Korrelation mellan barrskada och tre andra karaktärer för resp. försök.
Sort 1 är exkluderad. Signifikansen anges inom parentes.

Försök	Egenskap	Höjd-82	Lat.förflyttn.	Longitud
F727	Skada-91	-0,42 (0,004)	-0,35 (0,01)	0,62 (0,0001)
F728	Skada-91	-0,07 (0,72)	-0,55 (0,004)	0,73 (0,0001)

Korrelationskoefficienten för höjd-82 och skada-91 är negativ i båda försöken om än mycket svag i F728. Det innebär att träd som växte dåligt 1982 har allvarligare barrskador, d.v.s. var mer kräftangripna, än de som växte bra. Troligen var dessa träd angripna av kräfta redan innan 1982 års inventering.

Rekommendationer

Det skall påpekas att dessa resultat endast är gjorda utifrån två försök där antalet provenienser är starkt begränsat. I de proveniensförsök med tamaracklärk som lagts ut av SLU, ingår ett stort antal provenienser, däribland flertalet av de som redovisas i denna studie. Dessa försök har utvecklats bra och några allvarliga skador har inte rapporterats därifrån.

Skadorna och avgången i de två försök som beskrivs här har lett till stora produktionsförluster för samtliga provenienser. Det är inte heller troligt att de träd som i dag lever kommer att återhämta sig från angreppen av lärkräfta. Skadorna är så pass omfattande att försiktighet bör iakttas av markägare som tänkt sig att använda trädslaget. Enligt Kiellander (1965) gynnas lärkräfta av vindskyddade ståndorter med hög luftfuktighet. I första hand är det således lugna lokaler utmed västkusten som främst skall undvikas. Det finns dock inga garantier för att lärkräfta inte kan uppkomma på andra ståndorter.

Fortsatta analyser av befintliga försök och planteringar får ge svar på om tamaracklärk är ett alternativ värt att satsa på. Mot bakgrund av resultaten ovan är det viktigt att påpeka att försök med syfte att studera introducerade trädslags lämplighet för skogsodling i Sverige måste följas upp under en lång del av omloppstiden.

Det skall också påpekas att det finns alternativ till tamaracklärk på de problemmarker som diskuterats ovan, exempelvis svartgran (*Picea mariana*). Denna finns i ett antal försök spridda över hela Sverige och har visat lovande resultat (Ståhl, 1989).

Referenser

- Ståhl, E. G. 1989. Black spruce – Production potential and provenance variation. SLU. Final report to the National Board of Forestry.
- Ahlberg, G. & Johansson K.-E. 1984. Är tamaracklärken ett konkurrenskraftigt alternativ för de sydsvenska mossmarkerna? SLU, Skogsmästarskolan. Rapport 1984:2.
- Keiding, H. 1980. Hybridlaerkens vækst og tilpasningsevne i forhold til de rene arter. Dansk Skovforenings tidsskrift.
- Kiellander, C.L. 1965. Om lärkträdens egenskaper och användning med särskild hänsyn till europeisk och japansk lärk. Föreningen Skogsträdsförädling. Årsbok 1965.
- Martinsson, O. 1992. Provenance selection and stem volume production of tamarack in Sweden. SLU, Dep. of Silviculture. Reprint of paper presented at symposium at Montana State University in 19920805.
- Simak, M. & Jeansson, E. 1987. Research on *Larix laricina* in Sweden. Northern Forest Silviculture and Management., IUFRO S1.05-12. Symposium in Lapland, Finland, August 16–22, 1987. Preprint 14 p.

Bilaga 1

Frekvensfördelning för skada -91

Frekvensfördelning i procent och antal träd fördelat över sort och skadeklass för skada -91.
Medelvärde för skada-91 anges för resp. sort. F727 och F728.

Försök	Sort	Skadeklass, %						Totalt	Antal	Medelv.	
		20	30	40	50	60	70				80
F727	1	2	44	25	19	6	2	2	100	109	40
	2						9	91	100	23	79
	3				5	13	34	47	100	96	72
	4			2	12	19	37	30	100	113	68
	5				2	1	42	55	100	98	75
	6		2	10	40	18	16	14	100	124	58
	7				9	10	40	41	100	127	71
	8				3	4	36	57	100	95	75
	9				3	6	18	73	100	99	76
	10						7	93	100	27	79
	12				7	4	20	69	100	97	75
	13		1		12	33	32	22	100	130	66
	14						3	97	100	34	80
		2-14		1	1	10	12	29	47	100	1 063
F728	1		80	10	10				100	41	33
	2							100	100	3	80
	3					5	47	48	100	104	74
	4						69	31	100	103	73
	5						42	58	100	84	76
	6				8	16	67	9	100	109	68
	7					5	36	59	100	103	75
	8					1	26	72	100	69	77
	2-14				2	5	49	44	100	575	74

Kräftangripen tamaracklärk i försök F727, Egernahult

