

# ARBETSRAPPORT

FRÅN SKOGFORSK NR 649 2007



## Utvärdering av sydsvenska avkommeförsök med klibbal

Lars-Göran Stener

Ämnesord: Genetik, klibbal, skogsträdsförädling, södra Sverige.

---

## **SKOGFORSK**

### **– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut**

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftelsen, gods, skogsmaskinföretagare, allmänningar 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**

### **Två forskningsområden:**

- Skogsproduktion
- Virkesförsörjning

## **UPPDRAG**

Vi utför i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter. Det kan gälla utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner.

## **KUNSKAPSFÖRMEDLING**

För en effektiv spridning av resultaten används flera olika kanaler: personliga kontakter, webb och interaktiva verktyg, konferenser, media samt egen förlagsverksamhet med produktion av trycksaker och filmer.

# Innehåll

Sammanfattning.....	2
Bakgrund och syfte .....	2
Material och metod .....	4
Statistisk analys .....	6
Resultat och diskussion .....	7
Medelvärden och genetiska parametrar.....	7
Jämförelse av olika materialgrupper.....	10
Enskilda avelsvärden.....	13
Förflyttningseffekter.....	17
Slutsatser .....	18
Erkännanden.....	18
Referenser .....	18
Bilaga 1    Plusträd i fröplantage Ignaberga som testas i försök F1204 .....	21
Bilaga 2    Plusträd som testas i försök F1301, F1302 och F1303 .....	23
Bilaga 3    Plusträd som testas i försök F1342 och F1343 .....	27
Bilaga 4    Mätarmaterial som ingår i respektive försök.....	29
Bilaga 5    Uppgifter om mödrarna till rödalfamiljerna.....	31
Bilaga 6    Uppgifter om fäderna till rödalfamiljerna .....	33
Bilaga 7    Relativa avelsvärden i försök F1204.....	35
Bilaga 8    Relativa avelsvärden för försök F1301, F1302 och F1303 .....	37
Bilaga 9    Relativa avelsvärden för försök F1343 .....	43

## Sammanfattning

Studien baseras på sex avkommeförsök i södra Sverige, där avkommor från friavblommade plusträd av klibbal (*Alnus glutinosa*) från södra Sverige (56 st.) och Litauen (83 st.) ingår. Försöken innehåller även olika jämförelsematerial, där främst de olika hybridfamiljerna (*Alnus rubra* × *Alnus glutinosa*) är av intresse. Resultaten avser mätningar av höjd, stamkvalitet (rakhet, grenighet) och överlevnad huvudsakligen gjorda vid 9 års totalålder.

Resultaten indikerar att såväl tillväxt som stamkvalitetsegenskaper är relativt starkt genetiskt kontrollerade, att de har en stor genetisk variation och därmed finns en stor potential att förbättra skogsodlingsmaterialet av klibbal.

Vidare pekar resultaten på att det inom det geografiska område som försöken representerar inte föreligger någon förflyttningseffekt, d.v.s. det finns ingen synbar effekt på tillväxt och överlevnad av att plusträden förflyttats från deras ursprungslokaler till testlokalerna, vare sig för latitud eller för longitud. Detta tillsammans med det svaga samspelet mellan genotyp × miljö indikerar att klibbalen är plastisk och att åtminstone hela Götaland och kanske även sydligaste Svealand kan användas som en enda förädlings- och användningszon.

Hybrid växer betydligt bättre än klibbal, åtminstone på mer normala skogsmarker, men den har sämre överlevnad och stamkvalitet. Det är dock stora skillnader mellan olika familjer, vilket skulle kunna utnyttjas för att ta fram ett odlingsmaterial med hybrid.

Resultaten bygger dock på relativt unga försök och vi har för klibbal ingen kunskap om hur tillförlitliga sådana data är i jämförelse med äldre data. För att konfirmera dessa resultat bör nya mätningar göras när försöken blivit äldre.

## Bakgrund och syfte

Klibbal (*Alnus glutinosa*) förekommer främst i Götaland och Svealand (Stener, 1998) och då främst på kärr- och sankmarker samt längs floder och sjöstränder (Frivold, 1994). Denna typ av våta marker är dock inget ovillkorligt krav för att den skall trivas. Kravet är tillgång på rörligt markvatten, vilket återfinns på en stor del av den svenska skogsmarken. Bäst tillväxt får klibbalen dock på djupa, mullrika jordar med rörligt grundvatten. Djupa torvmarker skall undvikas (Almgren, 1990). Tillväxter på upp till 9 m<sup>3</sup>sk/ha och år har uppskattats i Sydsverige under en 35-årig omloppstid (Elfving, 1986).

Klibbalen är ett pionjärträd, d.v.s. den växer snabbt i ungdomen. Dess känslighet för frost varierar i litteraturen från att vara frostöm (Ljunger, 1959) till relativt frosttålig (Almgren, 1990). Den anses också vara mindre viltbegärlig än flertalet andra lövträd i Sverige och är dessutom en markförbättrare genom sin speciella förmåga att binda luftens kväve med upp till 160 kg/ha och år (Almgren, 1990).

Klibbalen skadas jämförelsevis ofta av svampar, där grentorkan (*Cryptospora suffosa*) som främst drabbar yngre träd, är en av de mer allvarliga (Almgren, 1990). God skötsel och rätt proveniensval är viktigt för att hålla bestånden vitala. Under 1990-talet uppmärksammades längs floder i England en ny

skadegörare på klibbal. Den orsakades av algsvampen *Phytophthora* ssp. och symptomen var döda grenar i kronorna och gles bladsättning på lägre grenar. Samma skador har även påträffats i Danmark, Tyskland, Holland och Frankrike. År 1996 observerades skador utmed Sävån i Göteborg och på senare år utmed Rönne å i Skåne (Edlund, 2007).

Alvirket används i första hand inom möbelindustrin, men emballage, energived och massaved är andra större användningsområden. Priset på almassaved är dock betydligt lägre än t.ex. för björk, eftersom massautbytet är lägre och den rödaktiga veden gör att massan måste blekas mer än för mer neutralfärgad ved. En kommande marknadspotential för klibbal kan vara som ersättning till sällsynt tropiskt virke.

Intresset för alvirke har under en lång tid varit lågt i Sverige. Det finns dock i dag ett antal sågverk som sågar al (Johansson, 2003). Det är i första hand klibbal som efterfrågas, eftersom gråalen (*Alnus incana*) anses vara krokigare och ha större problem med växtvridenhet än klibbal. Tillgången på högkvalitativt, svenskt alvirke är i dag för liten i förhållande till behovet.

De resurser som lagts på att genetiskt förbättra skogsodlingsmaterialet av al har varit små de senaste 30 åren. Dessförinnan utfördes en hel del förädlingsaktiviteter, inte minst gjordes korsningar mellan olika alarter (Ljunger, 1959, 1972).

Fröplantagen i Ignaberga (FP-851), som numera även finns med samma klon-sammansättning i Kolleberga, Skåne (FP-850), är ett praktiskt resultat från den genetiska forskningen under 1940-1960-talen. Det är i första hand frö från Ignaberga och Kolleberga som används vid uppodling av plantor till skogsbruket. Fröplantagerna innehåller 16 plusträd som valts ut i södra Sverige på basis av trädens tillväxt och kvalitet i förhållande till omgivande träd i bestånden, s.k. fenotypurval. Det finns i dag ytterligare en fröplantage med klibbal, belägen i Trolleholm, Skåne (FP-852). Den innehåller 29 plusträd, där Ignabergas samt ett antal nyutvalda plusträd ingår.

I samband med att intresset för lövträd ökade under 1990-talet initierades ett projekt i samarbete med Litauen med syfte att genetiskt förbättra skogsodlingsmaterialet av klibbal i södra Sverige och i Litauen. Projektet finansierades bl.a. av Föreningen Skogsträdsförädling. I denna studie redovisas tidiga resultat från de alförsök som etablerades i Sverige under främst 1990-talet. Försöken utgörs huvudsakligen av avkommor från de 16 plusträden i fröplantagen Ignaberga, 40 nyutvalda plusträd i södra Sverige samt 83 litauiska plusträd.

Huvudsyftet med studien är att ge rekommendationer för urval av material till nya fröplantager med klibbal. Ett annat syfte är att skaffa information om genetiska parametrar och korrelationer som är av betydelse för att prognostisera möjliga genetiska vinster. Sådan information saknas i dag för klibbal. Om intresset för al skulle öka framöver, har vi med denna studie även lagt grunden till en långsiktig skogsträdsförädling med klibbal.

## Material och metod

Studien baseras på sex avkommeförsök, där avkommor från friavblommade plusträd från södra Sverige och Litauen ingår. Försöken är uppdelade på tre olika försöksserier, där försök S21F9151204 ingår i serie 1, försök S21F9851301, -1302 och -1303 ingår i serie 2 samt S21F0051342 och -1343 ingår i serie 3 (tabell 1, figur 1). Inom varje försöksserie testas i princip samma material vilka beskrivs i bilaga 1–6. Fortsättningsvis kommer försöken att benämnas F1204, F1301, F1302, F1303, F1342 och F1343.

Försök F1204 är ett avkommeförsök som planterades våren 1991, där de 16 plusträd som ingår i fröplantagen FP-851, Ignaberga i Skåne (latitud 56° 06') testas. Försöket är utformat som ett randomiserat blockförsök med 8 block och 16 upprepningar per sort, d.v.s. med två individer per sort och block. Planteringsförbandet var 2 × 2 m.

Försöksserie 2 (försök F1301 – F1303) är avkommeförsök som planterades våren 1998, där de totalt 139 testade plusträden har ursprung från södra Sverige och Litauen. Samtliga 16 plusträd som ingår i F1204 finns även med här. Försöken är utformade som randomiserade blockförsök med 12–15 block, där varje sort representeras med en individ per block. Planteringsförbandet var 2 × 2 m.

Försöksserie 3 (försök F1342 – F1343) planterades våren 2000 och är ett kompletterande avkommeförsök till försöksserie 2. Totalt testas här 18 plusträd med ursprung från södra Sverige, varav tre även ingår i försöksserie 2. Försöken är utformade som randomiserade blockförsök med 15 block, där varje sort representeras med en individ per block. Planteringsförbandet var 2 × 2 m.

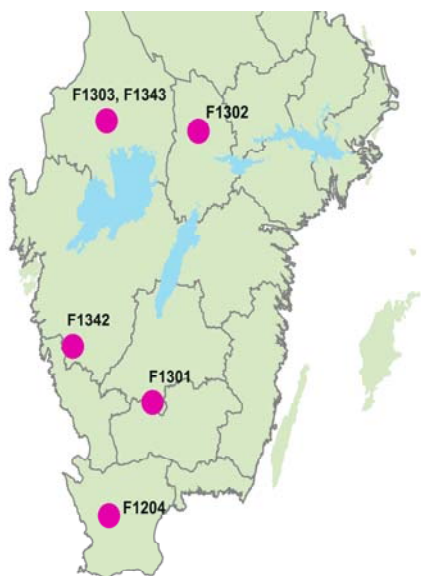
Försöken innehåller även olika jämförelsematerial, s.k. mätare, vilket framgår av bilagorna 4–6, där främst de olika hybridfamiljerna är av intresse. Hybridalen är i detta fall korsningar mellan amerikansk rödal (*Alnus rubra*, moder) och tetraploid klibbal (fader). Denna hybrid har i tidigare försök visat en stor tillväxtpotential (Ljunger, 1959, 1972), men har haft problem med frostsador. Av den anledningen gjordes nya korsningar, där rödalen hade ett mer nordligt ursprung än i de tidigare korsningarna (bilaga 5 och 6).

Samtliga plantor utom mätarsorterna i F1204, Trolleholm, odlades på Skogforsks forskningsstation i Ekebo och planterades ut som ettåriga containerplantor. Mätarsorterna (Hörsholm och Ignaberga) i F1204 köptes från Kolleberga plantskola i form av tvååriga barrotsplantor.

Alla försök mättes hösten 2005 utom F1243, som mättes hösten 2006. Dessutom mättes F1204 även hösten 1999. Samtliga levande träd vid respektive mättillfälle mättes med avseende på de egenskaper som redovisas i tabell 2.

Tabell 1.  
Beskrivning av försöken.

Försöksnr	Förkortn	Lokal	Län	Lat	Long	Höh m	Plant år	Ägoslag	Ståndortsvariabler			
									Fuktigh	Översiln	Vegtyp	H100
S21F9151204	F1204	Trolleholm	M	55° 56'	13° 22'	95	1991	F.d. åkermark	Frisk	Saknas	Brett Gräs	G32
S21F9851301	F1301	Yxkullsund	G	56° 59'	14° 05'	165	1998	Skogsmark	Frisk	Saknas	Smalt Gräs	G28
S21F9851302	F1302	Nora	T	59° 32'	14° 56'	175	1998	Skogsmark	Frisk	Längre	Smalt Gräs	G29
S21F9851303	F1303	Brunsborg	S	59° 37'	13° 02'	80	1998	Skogsmark	Frisk	Kortare	Brett Gräs	G28
S21F0051342	F1342	Hajom	P	57° 29'	12° 33'	105	2000	Skogsmark	Frisk	Saknas	Utan fältskikt	G28
S21F0051343	F1343	Brunsborg	S	59° 37'	13° 02'	80	2000	Skogsmark	Frisk	Kortare	Brett Gräs	G28



Figur 1.  
Försökens lokalisering.

Tabell 2.  
Beskrivning av mätta och bedömda egenskaper. Egenskaperna avser mätningar och bedömningar vid olika totalåldrar. Vilka åldrar som avses framgår av rubriktexten eller av siffran inom parentes efter egenskapsnamnet i respektive tabell och bilaga.

Egenskap	Förkortning	Beskrivning
Höjd	Hjd(x)	Totalhöjd i dm vid x års totalålder.
Diameter	Dia(x)	Brösthöjdsdiameter i mm vid x års totalålder.
Rakhet	Rak(x)	Stamraketten bedömdes vid x års totalålder ovan b.r.h. vanligen i 9 klasser (1=mycket krokig ... 9=helt rak). I F1204 (ålder 10) användes dock enbart 5 klasser (1=mycket krokig ... 5=helt rak)
Grenighet	Gre(x)	Grenigheten var en i fält sammanvägd bedömning vid x års totalålder av grengrovelk, grenvinkel och grenantal vanligen i 9 klasser (1=mycket dålig grenighet, d.v.s. många och grova grenar per löpmeter samt spetsig vinkel ... 9=fin grenighet, d.v.s. kläna och få grenar per löpmeter samt rät vinkel). I F1204 (ålder 10) användes dock enbart 5 klasser (1=dålig grenighet ... 5=fin grenighet).
Överlevnad	Lev(x)	Överlevnad vid x års totalålder registrerades i klasserna 0=död och 1=levande.

## Statistisk analys

Alla analyser baseras på individuella trädobservationer. Följande modell har använts för samtliga plusträdsavkommor:

$$Y_{ijk} = \mu + b_i + f_j + e_{ijk}, \text{ där}$$

$Y_{ijk}$	= Observation k i block i för familj j
$\mu$	= Försöksmedelvärde
$b_i$	= Block i, fix effekt
$f_j$	= Familj (sort) j, slumpmässig effekt, $N(0, \sigma_f^2)$
$e_{ijk}$	= Slumpmässig felterm för observation ijk, med förväntat medelvärde 0 och varians $\sigma_e^2$ , $N(0, \sigma_e^2)$

Varianserna  $\sigma_f^2$  and  $\sigma_e^2$  skattades för olika egenskaper enligt REML-metodik (Restricted Maximum Likelihood) via programmet ASREML (Gilmour m.fl., 1999). Genetiska parametrar tolkades som  $\sigma_A^2 = 4\sigma_f^2$  och  $\sigma_E^2 = \sigma_e^2 - 3\sigma_f^2$ , där  $\sigma_A^2 =$  additiv varians och  $\sigma_E^2 =$  miljövariens. Den individuella ”narrow sense” heritabiliteten ( $h^2$ ), skattades som  $h^2 = \sigma_A^2 / (\sigma_A^2 + \sigma_E^2)$ .

Den additiva variationskoefficienten ( $CV_A$ ) skattades som  $CV_A = 100\sigma_A / \mu$ . Additiva korrelationer mellan egenskaper inom ( $r_A$ ) och mellan ( $r_{GE}$ ) försök skattades med REML-metodik via programmet ASREML (Gilmour m.fl., 1999).

Den genetiska urvalsvinsten beräknades genom  $\Delta G = i_{n,N} \cdot CV_A \cdot r_{ii}$ , där  $\Delta G$  är skattad genetisk vinst,  $i_{n,N}$  är selektionsintensiteten som urvalet av n plusträd av totalt N testade plusträd är baserat på och  $r_{ii}$  är den skattade relationen mellan ”sant” och ”prognostiserat” avelsvärde och beräknades som  $((h^2 \cdot k) / (1 + h^2(k-1)))^{0.5}$ , där k är det harmoniska medeltalet av antalet upprepningar per testat plusträd. Värden på  $i_{n,N}$  erhöles från Becker (1984).

Avelsvärden för olika egenskaper skattades som BLUP-estimat (Best Linear Unbiased Predictors) via Proc Mixed, SAS (1997) där modellen ovan använts.

Data för höjd och diameter var normalfördelade, till skillnad från raket, grenighet och överlevnad. Dessa tre egenskaper transformerades till ”normal score” skala inom varje block före den statistiskt-genetiska analysen (Gianola & Norton, 1981). Avelsvärdena beräknades försöksvis, men vägdes också ihop inom respektive försöksserie med utnyttjande av genetiska parametrar skattade inom respektive försöksserie.

De redovisade avelsvärdena (bilaga 7–9) är s.k. prediktorer och anger plusträdens förväntade avelsvärde när de används som föräldrar i korsningar eller vid fröproduktion. Avkommans förväntade genomsnitt erhålls som medelvärdet av föräldrarnas avelsvärden. Vid fri avblomning blir avkommans förväntade genetiska värde, medelvärdet av moderklonernas avelsvärde och ett skattat värde för de pollinerade klonerna. Avelsvärdena för höjd och diameter redovisas som relativtal (%) i förhållande till medelvärdet för samtliga värderade kloner (bilaga 7–9). Det genomsnittliga avelsvärdet för alla testade kloner i ett visst försök motsvaras av talet 100. Exempelvis anger det relativa värdet 110 att klonen ifråga har 10 % större diameter eller höjd än genomsnittet. De ”normal score” transformerade egenskaperna återtransformerades till andel acceptabla träd vid en given medelandel, som var 70 % för raket och grenighet samt 90 % för överlevnad. Det innebär att för raket och grenighet redovisas avelsvärdena som



den andel träd hos avkomman som förväntas ha godtagbar kvalitet, under miljöförhållanden, där medelklonen förväntas ge 70 % bra kvalitet. Exempelvis förväntas 84 % av avkommorna till klon S21AL188 ha godtagbar raket, där medelvärdet för alla kloner ligger på 70 % (bilaga 7, rak (16)). Den är m.a.o. bättre än genomsnittet för egenskapen raket. För överlevnad redovisas avelsvärdena som den andel (%) avkommor som kan förväntas överleva under miljöförhållanden, där avkomman till medelklonen överlever till 90 %.

Jämförelse av de testade plusträden, grupperade efter olika geografiskt ursprung och mätarmaterialet, gjordes via Proc GLM, (SAS, 1997) enligt samma modell som beskrivits ovan, med den skillnaden att  $f_j$  = materialgrupp  $j$ , fix effekt.

För att studera eventuella förflyttningseffekter, d.v.s. huruvida det fanns något mönster för tillväxt, kvalitet eller överlevnad i försöken F1301, F1302 och F1303 över plusträdens ursprungliga latitud eller longitud, genomfördes en stegvis regressionsanalys enligt följande modell:

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_1^2 + b_3 x_2 + b_4 x_2^2 + e, \text{ där}$$

- $y$  = BLUP-värden för respektive egenskap (se bilaga 8)
- $a, b_n$  = regressionskoefficienter
- $x_n$  = fix effekt av latitud ( $n=1$ ) och longitud ( $n=2$ ) för respektive plusträds växtplats
- $e$  = slumpmässig felterm  $N(0, \sigma_e^2)$

I den stegvisa regressionen användes signifikansnivån 0,05 för att de oberoende variablerna skulle vara kvar i modellen.

## Resultat och diskussion

### MEDELVÄRDEN OCH GENETISKA PARAMETRAR

I tabell 3 redovisas medelvärden och genetiska parametrar för olika egenskaper.

Överlevnaden i respektive försök var genomgående hög. Medelvärdet var 88 % med en variationsbredd från 81 % till 95 %. Den genomsnittliga höjdtillväxten har inte varit speciellt bra, utan har legat runt 4–5 dm per år. Egentligen är det inget av försöken där ståndorten kan betecknas som optimal för klibbal, d.v.s. mull- och näringsrik jord med gott om rörligt markvatten. Ståndorterna kan närmast beskrivas som bättre, normala skogsmarker. Den bättre tillväxten i F1204, Trolleholm (6 dm/år) är dock ett utslag av en näringsrikare mark och den sämre tillväxten i F1342, Hajom (3 dm/år) beror sannolikt på att vattentillgången är dålig.

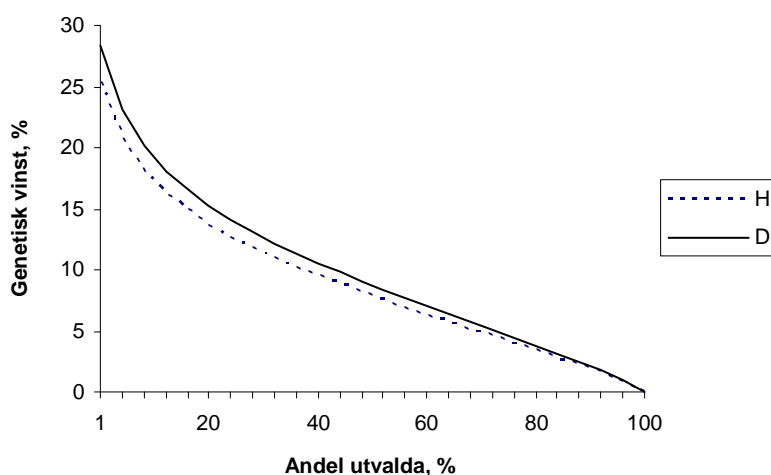
Heritabiliteten ( $h^2$ ) för respektive egenskap varierade relativt kraftigt mellan försöken. De höga medelfelen till  $h^2$  gör att det inte går att påvisa några statistiskt signifikanta skillnader, varken mellan olika försök eller mellan olika materialgrupper inom försök för respektive egenskap. Om vi koncentrerar oss på de större försöken (F1301–F1303, material=Alla), där många sorter ingår, och därmed ger mer tillförlitliga skattningar, varierade  $h^2$  för höjd, raket och grenighet mellan 0,18 och 0,42 med ett genomsnitt på 0,25 – 0,29 för respektive egenskap. För diametern var  $h^2$  i genomsnitt 0,15 och för överlevnad 0,19. Med undantag för överlevnad, vars  $h^2$  vanligen är mycket låga, ligger heritabiliteterna i stort sett på samma nivå som för många andra trädslag (gran, tall, björk) i södra Sverige

(Rosvall m.fl., 2001). Generellt sett indikerar detta att egenskaperna är genetiskt relativt starkt styrda, vilket är en av förutsättningarna för urvalsförädling.

Den additiva variationskoefficienten ( $CV_A$ ) är av stor betydelse vid utvärdering av hur olika egenskaper svarar på urval och den var 12 % resp. 15 % i genomsnitt för höjd respektive diameter. Det är också ungefär samma nivå som för andra trädslag i Sverige (Rosvall m.fl., 2001). Den genetiska vinsten vid olika urvalsintensitet framgår av figur 2. Vid en selektion av de 10 % genetiskt bästa plusträden med avseende på höjd respektive diameter är vinsten ca 18 % för var och en av egenskaperna, vilket också är i paritet med tidigare svenska skattningar (t.ex. Stener & Jansson, 2005).

Additiva korrelationer (tabell 4, 5) skattades för de stora försöken (F1301–F1303) och var mellan höjd och diameter genomgående positiva och starka (tabell 4). Det innebär att plusträd med höga avelsvärden för höjd vanligen också har höga avelsvärden för diameter. Resultatet indikerar således, att för urval av de genetiskt bästa individerna med avseende på volymtillväxt, bör det vara tillräckligt att mäta enbart en av egenskaperna. Korrelationerna mellan tillväxt och stamkvalitet varierade kraftigt, men i de fall de var signifikanta var det fråga om positiva, men intermediära korrelationer. Det innebär att ett urval enbart på basis av tillväxt långt ifrån alltid leder till kloner med bra stamkvalitet.

Ett genotyp  $\times$  miljösamspel indikerar att plusträdsklonerna ger olika resultat i olika miljöer. Sådana samspel försvårar testning och urval och reducerar dessutom den genetiska vinsten. Resultaten i denna studie visade på relativt svaga samspel, eftersom korrelationerna mellan samma egenskap i olika försök ( $r_{GE}$ ) var generellt relativt höga ( $>0,60$ ). Att en av korrelationerna var över maximala 1,00 beror på att värdet var osäkert skattat (høgt medelfel). De höga  $r_{GE}$  värdena indikerar att klibbalen är relativt plastisk, d.v.s. att enskilda kloner behåller sin rangordning relativt övriga kloner i olika miljöer. Liknande indikationer har även visats i en annan studie med klibbal (Pliura & Kundrotas, 2002).



Figur 2. Genetisk vinst (%) när de X % bästa av totalt 125 plusträd selekteras på basis av höjd (H) respektive diameter (D).

Tabell 3.

Medelvärden (Mv) och genetiska parametrar, heritabilitet ( $h^2$ ), dess medelfel (s.e.) och additiv variationskoefficient ( $CV_A$ ), för olika egenskaper i respektive försök. Försök som ingår i samma försöksserie, d.v.s. med samma försöksupplägg och testmaterial, anges i kolumnen "Serie". "Antal" avser antalet sorter, plantor respektive genomsnittliga antalet plantor per sort (=Uppreppning). I försök F1301–F1303 görs redovisningen gruppvis på basis av plusträdens ursprungsland, d.v.s. alla, enbart svenska respektive enbart litauiska plusträd.

Försöksnr	Lokal	Material	Serie	Total- ålder	Antal			Lev			Hjd				Dia				Rak		Gre	
					Sort	Plant	Uppr	Mv, %	$h^2$	s.e.	Mv, dm	$h^2$	s.e.	$CV_A$ , %	Mv, mm	$h^2$	s.e.	$CV_A$ , %	$h^2$	s.e.	$h^2$	s.e.
F1204	Trolleholm	Alla	1	10	16	218	14	87	0,03	0,11	60	0,10	0,15	4,8	64	0,11	0,14	8,2	0,35	0,21		
F1204	Trolleholm	Alla	1	16	16	162	10				118	0,32	0,24	5,5	135	0,13	0,19	6,6	0,23	0,21	0,45	0,27
F1301	Yxkullsund	Alla	2a	9	139	1715	12	86	0,03	0,04	37	0,20	0,06	14,6	31	0,13	0,05	19,0	0,22	0,06	0,17	0,06
F1301	Yxkullsund	Sverige	2b	9	56	679	12	85	0,14	0,09	37	0,15	0,09	12,3	31	0,09	0,08	15,0	0,27	0,11	0,16	0,09
F1301	Yxkullsund	Litauen	2c	9	83	1036	12	87	0,00		37	0,24	0,08	16,3	30	0,16	0,07	21,6	0,16	0,07	0,18	0,08
F1302	Nora	Alla	2a	9	133	1474	11	93	0,26	0,07	44	0,18	0,07	10,2	40	0,10	0,06	11,4	0,25	0,07	0,25	0,07
F1302	Nora	Sverige	2b	9	51	555	11	94	0,52	0,15	44	0,19	0,11	9,9	41	0,16	0,11	14,3	0,47	0,15	0,28	0,12
F1302	Nora	Litauen	2c	9	82	919	11	94	0,03	0,06	44	0,19	0,08	10,7	40	0,07	0,07	9,7	0,14	0,08	0,23	0,09
F1303	Brunsborg	Alla	2a	9	126	1345	11	93	0,28	0,08	46	0,36	0,08	11,7	41	0,23	0,07	14,8	0,41	0,09	0,42	0,09
F1303	Brunsborg	Sverige	2b	9	48	483	10	89	0,24	0,12	46	0,37	0,14	12,2	40	0,26	0,13	16,6	0,42	0,15	0,42	0,15
F1303	Brunsborg	Litauen	2c	9	78	862	11	95	0,23	0,09	46	0,34	0,10	11,3	41	0,23	0,09	14	0,39	0,11	0,40	0,11
F1342	Hajom	Alla	3	7	18	231	13	86	0,05	0,11	21	0,00										
F1343	Brunsborg	Alla	4	8	18	215	12	81	0,50	0,11	39	0,48	0,24	15,0	30	0,47	0,25	25,1	0,35	0,21	0,22	0,18

Tabell 4.

Additiva korrelationer mellan egenskaper i samma försök med uppdelning på respektive försök och materialgrupp i försöksserie 2. Totalålder = 9 år. Korrelationer som är fetstilta är signifikanta ( $p < 0,05$ ).

Tabell 4a. Material = Samtliga plusträd.

Egenskap	F1301, Yxkullund			F1302, Nora			F1303, Brunsberg		
	Dia	Rak	Gre	Dia	Rak	Gre	Dia	Rak	Gre
Hjd	<b>0,92</b>	0,27	<b>0,62</b>	<b>0,75</b>	0,06	<b>0,70</b>	<b>0,85</b>	<b>0,47</b>	0,29
Dia		0,42	0,35		0,12	0,06		<b>0,38</b>	-0,24
Rak			0,05			0,36			<b>0,37</b>

Tabell 4b. Material = Svenska plusträd.

Egenskap	F1301, Yxkullund			F1302, Nora			F1303, Brunsberg		
	Dia	Rak	Gre	Dia	Rak	Gre	Dia	Rak	Gre
Hjd	<b>0,79</b>	-0,09	<b>0,99</b>	<b>0,68</b>	0,01	0,52	<b>0,79</b>	0,04	0,26
Dia		0,19	0,55		0,25	-0,27		0,01	-0,35
Rak			-0,26			0,17			0,28

Tabell 4c. Material = Litauiska plusträd.

Egenskap	F1301, Yxkullund			F1302, Nora			F1303, Brunsberg		
	Dia	Rak	Gre	Dia	Rak	Gre	Dia	Rak	Gre
Hjd	<b>0,97</b>	<b>0,52</b>	0,39	<b>0,86</b>	0,14	<b>0,86</b>	<b>0,88</b>	<b>0,69</b>	0,24
Dia		<b>0,57</b>	0,27		0,00	0,49		<b>0,62</b>	-0,25
Rak			0,17			0,58			0,32

Tabell 5.

Additiva korrelationer ( $r_{GE}$ ) mellan samma egenskap i olika försök. Materialgrupp = Samtliga plusträd. Totalålder = 9 år. Korrelationer som är fetstilta är signifikanta ( $p < 0,05$ ).

Egenskap	F1301 x F1302	F1301 x F1303	F1302 x F1303
Hjd	<b>0,95</b>	<b>0,73</b>	<b>0,89</b>
Dia	<b>0,99</b>	<b>0,63</b>	<b>0,86</b>
Rak	<b>0,97</b>	<b>0,60</b>	<b>0,81</b>
Gre	<b>0,72</b>	<b>0,68</b>	<b>1,10</b>
Lev			<b>0,65</b>

## JÄMFÖRELSE AV OLIKA MATERIALGRUPPER

I tabell 6 görs jämförelser av olika materialgrupper. Hybridall förekommer i F1301 och F1302 och har högst tillväxt, men sämst överlevnad, och har dessutom sämre stamkvalitet jämfört med övriga grupper i båda försöken (tabell 6b, 6c). Av tabell 7 framgår dock att det är stora skillnader mellan olika hybridfamiljer såväl för tillväxt som i överlevnad. Observera att stamkvalitets-egenskaper inte redovisas i tabell 7, eftersom de inte gav några signifikanta utslag mellan sorter. De familjer som är extra intressanta, d.v.s. de med både högre överlevnad och tillväxt än övriga hybridallsorter har markerats med grått i tabell 7. Om det finns intresse skulle man kunna välja ut de bästa individerna inom varje familj och sticklingföröka dem för kommersiellt bruk. Ett alternativ är att göra nya korsningar mellan de utvalda föräldrarna och använda fröet för odling av hybridallfröplantor. Den låga överlevnaden i F1302, Nora indikerar att hybridall i första hand skall användas i sydligaste Sverige. Tidigare hybridallkorsningar har visat sig vara frostkänsliga och även om ett mer nordligt rödallmaterial (bl.a. Alaska) har använts i dessa nya korsningar bör frostlänta lokaler undvikas.

Det tidigare frötäktsbeståndet Stenstorp (ingår inte längre som godkänt frötäktsbestånd i Skogsstyrelsens rikslängd) tillhör genomgående en av de bättre materialgrupperna i F1301 och F1302. Även om det inte är signifikanta skillnader så är tendensen, att Stenstorp är bättre än medelvärdet av de testade plusträden i fröplantagen Ignaberga. Ignaberga skiljer inte ut sig från de övriga grupperna. Det danska frötäktsbeståndet i Hörsholm används i viss utsträckning i södra Sverige. Av tabell 6a framgår att den kvalitetsmässigt sett är ett dåligt val.

Tabell 6.

Sammanställning av resultat (LS-means) för material som använts som jämförelsematerial i förhållande till resultat för avkommor från de testade plusträdsklonerna. Höjd och diameter redovisas i % av det absoluta medelvärdet för alla materialgrupper. Kvalitetsegenskaperna samt överlevnad baseras på återtransformerade nscore-medelvärden, varvid värden över 70 respektive 90 innebär att resultatet är gynnsamt i förhållande till genomsnittet för hela materialet. Pr > F anger signifikansnivån för att materialgrupperna är statistiskt skilda enligt ANOVA. "Antal plant" anger totala antalet plantor och "Antal fam" antalet sorter som analysen baseras på.

Tabell 6a. F1204, Trolleholm

Materialgrupp	Proveniens	Antal plant		Egenskap							
		Ålder		Lev(10)	Hjd(10)	Dia(10)	Hjd(16)	Dia(16)	Rak(10)	Rak(16)	Gre(16)
		10 år	16 år	%	%	%	%	%	%	%	%
Mätare	Hörsholm	14	8	92	97	97	100	95	23	35	57
Mätare	Fröpltg Ignaberga	16	14	93	101	113	93	106	73	51	51
Testade plusträd	Fröpltg Ignaberga	218	162	90	100	99	101	101	73	73	72
Relativt medelvärde				90	100	100	100	100	70	70	70
Absolut medelvärde				88 %	60 dm	65 mm	117 dm	135 mm	3,02	5,19	5,16
ANOVA, p-värde				0,2331	0,8099	0,1085	0,0183	0,4432	<0,0001	0,0024	0,0620

Tabell 6b. F1301, Yxkullund.

Materialgrupp	Proveniens	Antal		Egenskap				
		Plant	Fam	Hjd(9)	Dia(9)	Lev(9)	Rak(9)	Gre(9)
		st	st	%	%	%	%	%
Mätare	Hybrid	107	13	143	159	80	47	60
Mätare	Stenstorp	15	1	110	114	94	78	70
Testade plusträd	Fröpltg Ignaberga	202	16	95	94	91	72	70
Testade plusträd	Försök Kastberga	49	5	102	100	87	74	79
Testade plusträd	Litauen	1036	83	95	93	91	72	72
Testade plusträd	Sverige, Övriga	318	26	95	94	91	71	67
Testade plusträd	Torup	110	9	96	93	90	57	69
Relativt medelvärde				100	100	90	70	70
Absolut medelvärde				38 dm	32 mm	84 %	4,56	5,56
ANOVA, p-värde				<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0047

Tabell 6c. F1302, Nora.

Materialgrupp	Proveniens	Antal		Egenskap				
		Plant	Fam	Hjd(9)	Dia(9)	Lev(9)	Rak(9)	Gre(9)
		st	st	%	%	%	%	%
Mätare	Hybrid	41	9	112	112	61	35	60
Mätare	Stenstorp	12	1	112	116	93	88	76
Testade plusträd	Fröpltg Ignaberga	186	16	100	104	93	69	61
Testade plusträd	Försök Kastberga	48	4	108	105	92	72	86
Testade plusträd	Litauen	919	82	99	98	91	71	72
Testade plusträd	Sverige, Övriga	240	22	99	99	91	77	68
Testade plusträd	Torup	81	9	96	93	84	54	69
Relativt medelvärde				100	100	90	70	70
Absolut medelvärde				44 dm	41 mm	90 %	5,32	4,87
ANOVA, p-värde				<0,0011	<0,0195	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Tabell 6d. F1303, Brunsberg.

Materialgrupp	Proveniens	Antal		Egenskap				
		Plant st	Fam st	Hjd(9) %	Dia(9) %	Lev(9) %	Rak(9) %	Gre(9) %
Mätare	Stenstorp	11	1	95	92	90	76	64
Testade plusträd	Fröplgt Ignaberga	168	15	101	103	91	64	61
Testade plusträd	Försök Kastberga	39	4	107	101	90	74	85
Testade plusträd	Litauen	862	78	101	100	91	72	72
Testade plusträd	Sverige, Övriga	189	20	97	97	87	70	65
Testade plusträd	Torup	87	9	98	92	85	53	70
Relativt medelvärde				100	100	90	70	70
Absolut medelvärde				46 dm	41 mm	93 %	5,73	4,81
ANOVA, p-värde				0,0108	0,0741	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Tabell 6e. F1342, Hajom.

Materialgrupp	Proveniens	Antal		Egenskap	
		Plant st	Fam st	Hjd(7) %	Lev(7) %
Mätare	Stenstorp	15	1	100	94
Testade plusträd	Alla familjer	231	18	100	90
Relativt medelvärde				100	90
Absolut medelvärde				21 dm	87 %
ANOVA, p-värde				0,1216	0,8805

Tabell 6f. F1343, Brunsberg.

Materialgrupp	Proveniens	Antal		Egenskap				
		Plant st	Fam st	Hjd(8) %	Dia(8) %	Lev(8) %	Rak(8) %	Gre(8) %
Mätare	Stenstorp	15	1	103	100	94	66	78
Testade plusträd	Alla familjer	215	18	99	100	90	70	69
Relativt medelvärde				100	100	90	70	70
Absolut medelvärde				39 dm	30 mm	82 %	6,1	4,7
ANOVA, p-värde				0,4700	0,9892	0,0680	0,6765	0,3325

Tabell 7.

Sammanställning av resultat (LS-means) för enskilda hybridalsorter. Höjd och diameter redovisas i % av medelvärdet för samtliga hybridalsorter. Kvalitetsegenskaperna var inte signifikanta enligt ANOVA och redovisas inte. Överlevnad avser ursprungliga överlevnadsprocent. Värdet över 61 % innebär att överlevnaden är gynnsam i förhållande till genomsnittet för samtliga sorter. Pr > F anger signifikansnivån för att materialgrupperna är statistiskt skilda enligt ANOVA. "Antal" anger det antal träd som analysen baseras på.

Tabell 7a. F1301, Yxkullund.

Mor	Far	Antal plant	Egenskap		
			Lev(9) %	Hjd(9) %	Dia(9) %
S21K9550201	S21K8350015	6	40	103	128
S21K9550202	S21K8350019	3	27	111	91
S21K9550203	S21K8350015	7	50	86	97
S21K9550203	S21K8350019	6	59	83	72
S21K9550204	S21K8350015	7	65	128	150
S21K9550204	S21K8350019	12	81	86	78
S21K9550205	S21K8350017	13	83	102	102
S21K9550206	S21K8350017	11	76	74	78
S21K9550206	S21K8350019	10	67	107	102
S21K9550207	S21K8350018	6	59	91	95
S21K9550207	S21K8350019	11	83	106	105
S21K9550208	S21K8350018	6	59	69	66
S21K9550209	S21K8350019	9	63	105	78
Relativt medelvärde		107	61	100	100
Absolut medelvärde			61 %	55 dm	52 mm
ANOVA, p-värde			0,0335	0,0025	0,0151

Tabell 7b. F1302, Nora.

Mor	Far	Ant plant	Egenskap		
			Lev(9) %	Hjd(9) %	Dia(9) %
S21K9550201	S21K8350015	2	17	32	10
S21K9550202	S21K8350019	1	8	92	79
S21K9550203	S21K8350019	4	35	68	62
S21K9550205	S21K8350017	10	75	96	103
S21K9550206	S21K8350017	6	50	112	137
S21K9550206	S21K8350019	5	42	110	98
S21K9550207	S21K8350018	3	26	83	70
S21K9550207	S21K8350019	5	48	109	122
S21K9550209	S21K8350019	5	42	92	65
Relativt medelvärde		41	39	100	100
Absolut medelvärde			39%	52 dm	48 mm
ANOVA, p-värde			0,0145	0,3258	0,2527

## ENSKILDA AVELSVÄRDEN

Avelsvärden för de testade plusträden redovisas i bilaga 7–9 för samtliga försök utom F1342, Hyssna, där heritabiliteten för höjd var noll och mycket låg för överlevnad (tabell 3). De över försöken F1301–F1303 sammanvägda avelsvärdena presenteras även i diagramform (figur 3a–c), där avelsvärdena har grupperats efter olika provenienstilhörighet. Alla plusträd inom respektive proveniensgrupp är sorterade i stigande ordning på basis av avelsvärdena för höjd, d.v.s. respektive testat plusträd befinner sig på samma position längs x-axeln som i det översta diagrammet (3a).

Det framgår av figur 3 att det är en stor spridning inom varje proveniensgrupp, att plusträd med högt avelsvärde för höjd inte nödvändigtvis har högt avelsvärde för diameter och att sambandet mellan höjd och raket samt diameter och raket inte är speciellt starkt, d.v.s. plusträd med höga avelsvärden för tillväxt kan ha både låga och höga avelsvärden för raket och vice versa (jfr. diskussionen om korrelationer i ”Medelvärden och genetiska parametrar”).

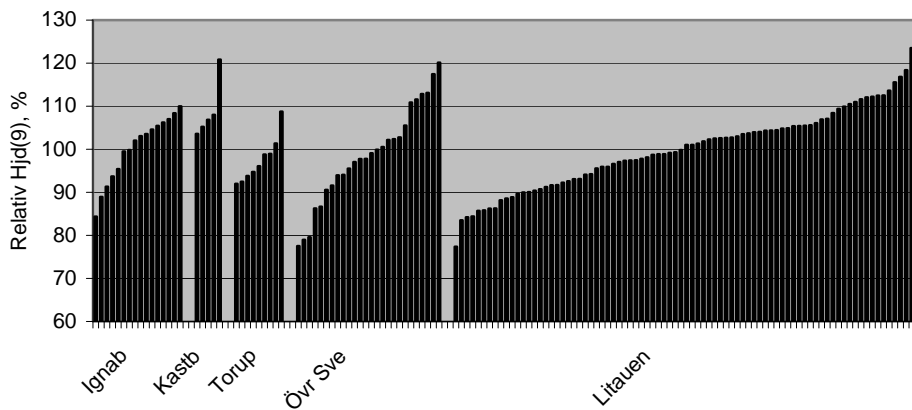
En viktig slutsats man kan dra av figuren är att det finns stora möjligheter att få fram ett betydligt bättre skogsodlingsmaterial än det från fröplantagen Ignaberga, som huvudsakligen används i södra Sverige i dag. Det kan åstadkommas genom att etablera nya fröplantager innehållande de på basis av tillväxt, kvalitet och överlevnad bästa plusträden inom respektive proveniensgrupp. Ett sådant urvalsförslag redovisas i tabell 8. Detta urval är inriktat på ett skogsbruk med sikte på produktion av kvalitetstimmer. Om efterfrågan på energived skulle öka kraftigt framöver, skulle intensivodlad klibbal vara en alternativ råvara. Det finns då möjlighet att selektera fram ett material som är specifikt anpassat för detta, d.v.s. ett urval som görs utan hänsyn till stamkvaliteten. Hybridal med sin högre tillväxtpotential torde vara ett ännu bättre alternativ till energi än klibbal, men där är än så länge utgångsmaterialet mycket begränsat. För att förbättra de befintliga fröplantagerna bör man överväga att gallra bort de sämsta plusträden såsom S21AL192, S21AL193, S21AL195, S21AL200 och S21AL208.



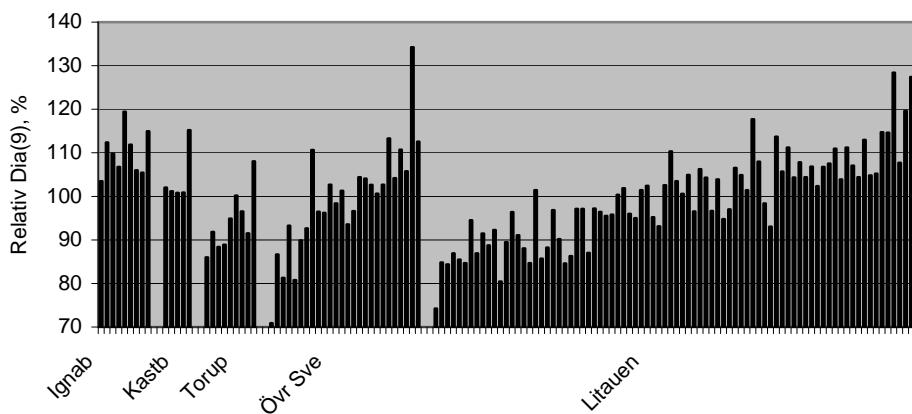
Tabell 8.

Förslag på selektion av plusträd till en ny fröplantage. Tabellen är en delmängd av bilaga 8. Relativa avelsvärden för olika egenskaper med uppdelning på försök (F1301, F1302, F1303) samt över försöken sammanvägda avelsvärden inom respektive egenskap (Tot). "Mv-Utvalda", "Mv-Ignaberga" och "Mv-Alla" avser BLUP-medelvärdet för de utvalda klonerna, Ignabergaklonerna respektive samtliga 139 testade kloner.

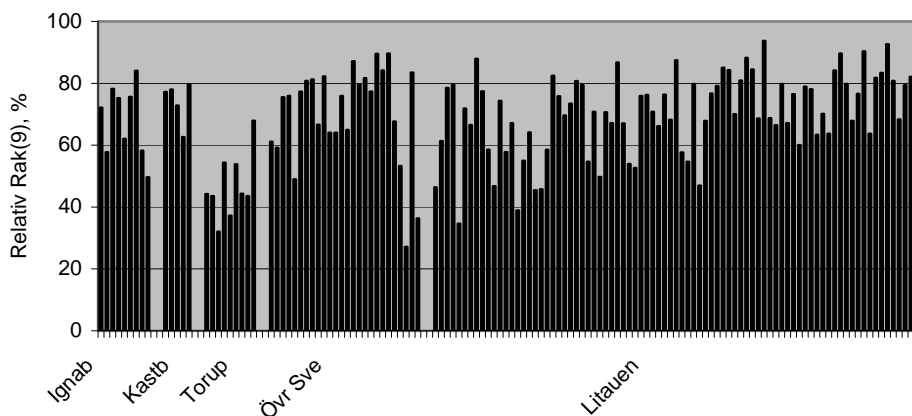
Klon	Hjd(9)				Dia(9)				Lev(9)			Rak(9)				Gre(9)				Land	Lat	Long	Höh
	F1301	F1302	F1303	Tot	F1301	F1302	F1303	Tot	F1302	F1303	Tot	F1301	F1302	F1303	Tot	F1301	F1302	F1303	Tot				
S21AL190	102	103	107	107	103	101	105	106	92	92	93	82	79	77	84	73	74	70	73	SE	56,12	13,85	50
S21AL194	109	103	105	108	108	100	102	105	92	92	93	68	58	61	58	76	72	65	72	SE	56,12	13,85	50
S21AL199	100	108	103	106	101	112	105	112	92	92	93	69	83	68	76	64	63	55	55	SE	56,12	13,85	50
S21AL207	111	96		104	117	98		110	92		92	84	64		78	74	60		65	SE	56,12	13,85	50
S21K825010	107	116	112	121	100	112	109	115	92	86	89	77	78	73	80	83	80	82	87	SE	60,18	18,42	20
S21K9450004	113	106	99	109	115	106	94	108	87	78	80	75	66	63	68	62	65	83	69	SE	55,56	13,21	40
S21K9550042	102	107	111	112	101	106	112	113	89	92	91	74	72	97	90	70	72	79	76	LT	54,83	24,17	91
S21K9550047	110	101	112	113	111	101	112	115	87	90	87	75	85	77	83	72	63	64	64	LT	53,45	24,37	135
S21K9550049	113	107	114	118	114	109	110	120	92	92	93	68	64	91	79	76	67	94	87	LT	53,45	24,37	135
S21K9550050	100	109	114	114	95	104	120	115	92	92	93	78	85	95	93	75	85	67	79	LT	55,03	24,27	75
S21K9550058	111	100	104	107	108	101	103	107	90	92	91	80	63	66	70	72	71	83	79	LT	54,93	24,28	76
S21K9550060	109	114	106	117	107	107	98	108	92	85	89	72	61	74	68	83	81	97	95	LT	54,65	23,65	83
S21K9550075	111	106	102	109	111	105	103	111	92	92	93	80	77	82	84	72	80	75	78	LT	54,48	24,48	52
S21K9550079	105	100	105	105	106	104	108	111	92	92	93	75	65	64	67	73	59	45	54	LT	54,48	24,48	52
S21K9550093	107			106	109			107				77			78	76			78	LT	55,68	23,62	120
S21K9550097	110	104	114	116	117	106	122	128	87	92	90	77	63	87	81	65	51	57	51	LT	55,05	23,50	61
S21K9550105	122	113	111	123	121	110	116	127	92	92	93	80	78	77	82	70	70	69	69	LT	55,33	22,47	80
S21K9650035	109	107		111	112	106		113	90		90	85	83		90	67	69		66	SE	59,01	15,65	60
S21K9650045	117	110	108	117	131	114	114	134	92	92	93	80	81	77	83	66	60	75	65	SE	58,54	16,19	50
S21K9650065	118	109	98	111	121	104	92	107	92	93	93	69	75	61	68	69	82	87	84	LT	55,60	21,08	
S21K9650067	127	113	110	125	128	106	109	124	92	90	91	87	81	66	83	85	85	54	81	LT	55,60	21,08	
Mv-Utvalda	110	107	108	112	111	106	108	114	91	90	91	77	73	75	78	72	70	72	73				
Mv-Ignaberga	99	100	100	100	100	102	103	104	92	91	92	70	68	62	65	69	62	59	60				
Mv-Alla	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	90	70	70	70	70	70	70	70	70				



Figur 3a.  
Avelsvärden för Hjd(9).



Figur 3b.  
Avelsvärden för Dia(9).



Figur 3c.  
Avelsvärden för Rak(9).

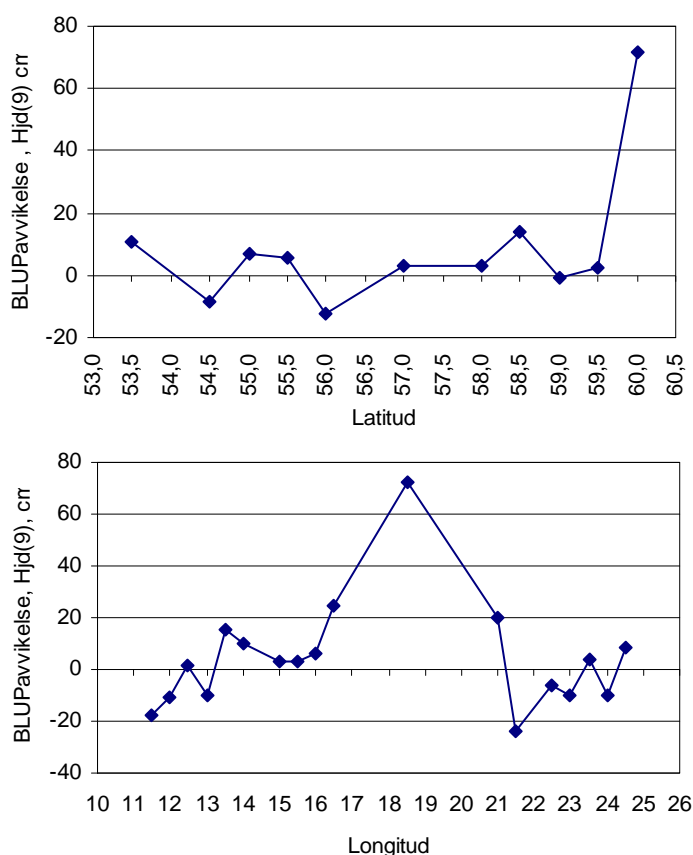
Figur 3.  
Relativa, över försöken (F1301, F1302, F1303) sammanvägda avelsvärden för tre egenskaper grupperat efter olika provenienstllhörighet. Varje stapel avser avelsvärdet för ett enskilt plusträd och alla tre diagrammen är sorterade efter avelsvärdena för höjd.

## FÖRFLYTTNINGSEFFEKTER

I denna studie användes regressionsanalyser för att påvisa eventuella förflyttningseffekter från plusträdens växtplats till respektive försökslokal. Skattningarna av  $R^2$  var genomgående låga ( $< 0,15$ ) för såväl överlevnad, tillväxt och kvalitet. Det innebär att max 15 % av den totala variansen kunde förklaras av modellen. Andra regressionsmodeller än den som användes övervägdes, men efter att ha studerat punktdiagram (viss egenskap över latitud eller longitud) var det uppenbart att resultatet endast skulle förändras marginellt. I figur 4 ges ett exempel på ett för denna studie typiskt generellt samband för latitud respektive longitud. Antalet observationer bakom varje punkt varierar från 1–27. De stora avvikelserna för latitud 60,0 respektive longitud 18,5 beror på att de endast baseras på en observation vardera. Trots att materialet i denna studie utgjordes av plusträd med relativt stor geografisk spridning (”53,45°N – 60,18°N” och ”11,50°E – 24,48°E”) finns ingen tendens till något specifikt tillväxtmönster utmed latitud- eller longitudskalan.

Tidigare studier på björk i Sverige (Stener, 1997) och Finland (Raulo & Koski, 1977) har visat att 1–2 graders förflyttning i nordlig eller sydlig riktning inte har någon betydelse för överlevnad, tillväxt och kvalitet. Stener (1997) fann inte heller någon effekt av longitudinell förflyttning.

Motsvarande studier på klippal har vad vi känner till inte gjorts, men enligt Ljunger (1959) är klippalen fotoperiodiskt känslig och försvagas vid längre sydliga förflyttningar. Dessutom menar Ljunger att längre nordliga förflyttningar bör undvikas, eftersom klippalen är något frostöm.



Figur 4. BLUP-värden för höjd uttryckta som avvikelse från medelvärdet för samtliga plusträdsavkommor testade i F1302, Nora, fördelat över plusträdens ursprungslatitud och longitud, i klasser om 0,5 respektive 1 grader.

## Slutsatser

Resultaten indikerar att såväl tillväxt som stamkvalitetsegenskaper är relativt starkt genetiskt kontrollerade, att de har en stor genetisk variation och därmed finns en stor potential att förbättra skogsodlingsmaterialet av klibbal genom urvalsförädling.

Vidare pekar resultaten på att det inom det geografiska område som försöken representerar inte föreligger någon förflyttningseffekt, d.v.s. det finns ingen synbar effekt på tillväxt och överlevnad av att plusträden förflyttats från deras ursprungslokaler till testlokalerna, vare sig för latitud eller för longitud. Detta tillsammans med det svaga samspelet mellan genotyp  $\times$  miljö indikerar att klibbalen är plastisk, d.v.s. åtminstone hela Götaland och kanske även sydligaste Svealand kan användas som en enda förädlings- och användningszon.

Vidare indikerar resultaten att hybridäl växer betydligt bättre än klibbal i ungdomen, åtminstone på mer normala skogsmarker, samtidigt som den generellt har sämre överlevnad och stamkvalitet. Det är dock stora skillnader mellan olika familjer, vilket skulle kunna utnyttjas för att ta fram ett odlingsmaterial med hybridäl.

Resultaten bygger på relativt unga försök och för klibbal har vi ingen kännedom om hur tillförlitliga sådana data är i jämförelse med data från äldre försök. Därför behövs ytterligare mätningar för att konfirmera dessa resultat.

En brist är att inte något av försöken etablerats på optimal klibbalsmark, d.v.s. mull- och näringsrik jord med gott om rörligt markvatten. Man kan fråga sig om resultaten från dessa mer normala skogsmarker är relevanta även på bättre marker. Resultatet som visar att klibbalen verkar plastisk, d.v.s. att sorter som var bra på en försökslokal generellt även var bra på de två andra lokalerna, talar för att så bör vara fallet.

## Erkännanden

Denna studie finansierades via medel från Stiftelsen Konsul Faxes Fond. Förutom denna stiftelse riktas ett stort tack till de personer som gjort denna studie möjlig: Gudmund Ahlberg och Frosten Nilsson för mätning, Bo Karlsson för konkreta synpunkter på manuskriptet.

## Referenser

- Almgren, G. 1990. Lövskog. Björk, asp och al i skogsbruk och skogsvård. Skogsstyrelsen, Jönköping. ISBN 91-85748-84-6, 261 pp.
- Becker, W.A. 1984. Manual of quantitative genetics. Academic Enterprises. Pullman, Wash, 190 pp. ISBN 0-931399-00-9.
- Edlund, H. 2007. Skånska alar slås ut av algsvamp. Skånska lantbruk nr 5: 30-31.
- Elfving, B. 1986. Odlingvärdet av björk, asp och al på nedlagd jordbruksmark i Sydsverige. Lövets möjligheter. SST nr 5, 31-41.
- Frivold, L.H. 1994. Traer i kulturlandskapet. Landbruksförlaget, 224 pp. ISBN 82-529-1651-1.
- Gianola, D. & Norton, H. W. 1981. Scaling threshold characters. Genetics 99: 357-364.

- Gilmour, A.R., Cullis, B.R., Welham, S.J. & Thompson, R. 1999. ASREML reference manual. New South Wales Agriculture. Orange. 2800. Australia.
- Johansson, T. 2003. Bättre alvirke med rätt skötsel. Fakta Skog nr 9, SLU.
- Ljunger, Å. 1959. Al och alförädling. Särtryck från tidskriften Skogen nr 5, 7 pp.
- Ljunger, Å. 1972. Artkorsning och polyploidiförädling inom släktet *Alnus*.  
Licentiatavhandling i skogsgenetik, 66 pp. Intern rapport. Skoghögskolan.
- Pliura, A. & Kundrotas, V. 2002. Genetic variation in adaptive traits and ecological sensitivity of black alder. *Baltic Forestry*; 8(2): 8–22.
- Raulo, J. & Koski, V. 1977. Growth of *Betula pendula* Roth progenies in southern and central Finland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 90(5): 1–39.
- Rosvall, O., Jansson, G., Andersson, B., Ericsson, T., Karlsson, B., Sonesson, J. & Stener, L.-G. 2001. Genetiska vinster i nuvarande och framtida fröplantager och klonblandningar. Redogörelse nr 1, 41 pp. Skogforsk.
- SAS 1997. SAS/STAT software: Changes and enhancements through release 6.12, SAS Institute Inc., Cary, USA, 1162 pp. ISBN 1–55544–873–9.
- Stener, L.-G. 1997. Transfer of birch provenances in Sweden. Redogörelse nr 3, Skogforsk, 30 pp.
- Stener, L.-G. 1998. Länsvisa uppgifter om areal och virkesförråd för lövträd. Redogörelse nr 4, 61 pp. Skogforsk.
- Stener, L.-G. & Jansson, G. 2005. Improvement of *Betula pendula* by clonal and progeny testing of phenotypically selected trees. *Scand. Journ. of For. Res.* 20: 292–303.



## Plusträd i fröplantage Ignaberga som testas i försök F1204

Latitud och longitud anges i decimalgrader.

Klon	Land	Län	Lat	Long	Höh	Övrigt
S21AL208	SE	L	56,03	13,95	30	Vanneberga
S21AL199	SE	H	58,03	16,33	70	Kasinge
S21AL190	SE	H	58,03	16,33	70	Kasinge
S21AL207	SE	M	56,03	12,95	50	Boserup
S21AL192	SE	M	56,03	12,95	50	Boserup
S21AL195	SE	M	56,03	12,95	50	Boserup
S21AL193	SE	M	56,03	12,95	50	Boserup
S21AL196	SE	M	56,03	12,95	50	Boserup
S21AL194	SE	M	56,03	12,95	50	Boserup
S21AL189	SE	G	56,98	14,75	170	Lerike
S21AL204	SE	G	56,98	14,75	170	Lerike
S21AL200	SE	K	56,23	15,62	20	Bubbetorp
S21AL198	SE	K	56,23	15,62	20	Steneryd
S21AL203	SE	K	56,13	15,83	20	Steneryd
S21AL187	SE	K	56,13	15,83	20	Steneryd
S21AL188	SE	L	56,03	14,00	50	Önnestad





## Plusträd som testas i försök F1301, F1302 och F1303

Latitud och longitud anges i decimalgrader.

Klon	Land	Län	Lat	Long	Höh	Övrigt
S21AL187	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL188	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL189	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL190	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL192	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL193	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL194	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL195	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL196	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL198	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL199	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL200	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL203	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL204	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL207	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL208	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21K825009	SE	M	58,63	13,67	60	Svaneberg, Kastbergaförsöket
S21K825010	SE	M	60,18	18,42	20	Harg, Kastbergaförsöket
S21K825011	SE	M	59,53	12,62	50	Hillringsberg, Kastbergaförsöket
S21K825012	SE	M	58,63	13,67	60	Svaneberg, Kastbergaförsöket
S21K825013	SE	M	59,53	12,62	50	Hillringsberg, Kastbergaförsöket
S21K9450001	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9450002	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9450003	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9450004	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9450005	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9450007	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9450008	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9450009	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9450010	SE	M	55,56	13,21	40	Torup
S21K9550011	SE	M	55,71	13,66	100	Övedskloster
S21K9550012	SE	M	55,71	13,66	100	Övedskloster
S21K9550020	SE	O	58,24	11,49	10	Vägeröds dalar
S21K9550021	SE	O	58,24	11,49	10	Vägeröds dalar
S21K9550024	SE	O	58,33	11,89	75	Gustavsberg
S21K9550026	SE	O	58,33	11,89	75	Gustavsberg
S21K9550031	LT		54,90	23,60	78	Dubravos, Kacergines, Nr. 77
S21K9550032	LT		54,90	23,60	78	Dubravos, Kacergines, Nr. 78
S21K9550033	LT		54,90	23,60	78	Dubravos, Kacergines, Nr. 79
S21K9550034	LT		54,90	23,60	78	Dubravos, Kacergines, Nr. 80
S21K9550035	LT		54,72	23,78	65	Dubravos, Pajiesio, Nr. 71
S21K9550036	LT		54,72	23,78	65	Dubravos, Pajiesio, Nr. 72
S21K9550037	LT		54,72	23,78	65	Dubravos, Pajiesio, Nr. 73
S21K9550038	LT		54,72	23,78	65	Dubravos, Pajiesio, Nr. 74
S21K9550039	LT		54,72	23,78	65	Dubravos, Pajiesio, Nr. 75

## Fortsättning på bilaga 2.

Klon	Land	Län	Lat	Long	Höh	Övrigt
S21K9550040	LT		54,83	24,17	91	Dubravos, Silenu, Nr. 42
S21K9550041	LT		54,83	24,17	91	Dubravos, Silenu, Nr. 43
S21K9550042	LT		54,83	24,17	91	Dubravos, Silenu, Nr. 132
S21K9550043	LT		54,83	24,17	91	Dubravos, Silenu, Nr. 133
S21K9550044	LT		54,83	24,17	91	Dubravos, Silenu, Nr. 134
S21K9550045	LT		53,45	24,37	135	Dzukijos NP, Musteikos, Nr. 52
S21K9550046	LT		53,45	24,37	135	Dzukijos NP, Musteikos, Nr. 128
S21K9550047	LT		53,45	24,37	135	Dzukijos NP, Musteikos, Nr. 129
S21K9550048	LT		53,45	24,37	135	Dzukijos NP, Musteikos, Nr. 130
S21K9550049	LT		53,45	24,37	135	Dzukijos NP, Musteikos, Nr. 131
S21K9550050	LT		55,03	24,27	75	Jonavos, Dumsiu, Nr. 63
S21K9550051	LT		55,03	24,27	75	Jonavos, Dumsiu, Nr. 64
S21K9550052	LT		55,03	24,27	75	Jonavos, Dumsiu, Nr. 65
S21K9550053	LT		55,00	24,35	84	Jonavos, Uzusaliu, Nr. 60
S21K9550054	LT		55,00	24,35	84	Jonavos, Uzusaliu, Nr. 61
S21K9550055	LT		54,88	24,25	91	Kaisiadoriu, Budos, Nr. 118
S21K9550056	LT		54,88	24,25	91	Kaisiadoriu, Budos, Nr. 119
S21K9550057	LT		54,88	24,25	92	Kaisiadoriu, Budos, Nr. 120
S21K9550058	LT		54,93	24,28	76	Kaisiadoriu, Pravieniski, Nr. 116
S21K9550059	LT		54,93	24,28	76	Kaisiadoriu, Pravieniski, Nr. 117
S21K9550060	LT		54,65	23,65	83	Kazlu Rudos, Azuolu Bud, Nr. 17
S21K9550061	LT		54,65	23,65	83	Kazlu Rudos, Azuolu Bud, Nr. 124
S21K9550062	LT		54,65	23,65	83	Kazlu Rudos, Azuolu Bud, Nr. 125
S21K9550063	LT		54,65	23,65	83	Kazlu Rudos, Azuolu Bud, Nr. 126
S21K9550064	LT		54,65	23,65	83	Kazlu Rudos, Azuolu Bud, Nr. 127
S21K9550065	LT		56,05	22,70	115	Kursenu, Pazizmeliu, Nr. 89
S21K9550066	LT		56,05	22,70	115	Kursenu, Pazizmeliu, Nr. 90
S21K9550067	LT		56,05	22,70	115	Kursenu, Pazizmeliu, Nr. 91
S21K9550068	LT		56,05	22,70	115	Kursenu, Pazizmeliu, Nr. 92
S21K9550069	LT		56,05	22,70	115	Kursenu, Pazizmeliu, Nr. 93
S21K9550070	LT		54,53	23,65	100	Marijampoles, Varnabude, Nr. 104
S21K9550071	LT		54,53	23,65	100	Marijampoles, Vilkaviskio, Nr. 105
S21K9550072	LT		54,70	22,97	49	Marijampoles, Vilkaviskio, Nr. 101
S21K9550073	LT		54,70	22,97	49	Marijampoles, Vilkaviskio, Nr. 102
S21K9550074	LT		54,70	22,97	49	Marijampoles, Vilkaviskio, Nr. 103
S21K9550075	LT		54,48	24,48	52	Panevezio, Zaliosios, Nr. 111
S21K9550076	LT		54,48	24,48	52	Panevezio, Zaliosios, Nr. 112
S21K9550077	LT		54,48	24,48	52	Panevezio, Zaliosios, Nr. 113
S21K9550078	LT		54,48	24,48	52	Panevezio, Zaliosios, Nr. 114
S21K9550079	LT		54,48	24,48	52	Panevezio, Zaliosios, Nr. 115
S21K9550080	LT		55,83	21,65	95	Plunges, Kuliu, Nr. 94
S21K9550081	LT		55,83	21,65	95	Plunges, Kuliu, Nr. 95
S21K9550082	LT		55,83	21,65	95	Plunges, Kuliu, Nr. 96
S21K9550083	LT		55,83	21,65	95	Plunges, Kuliu, Nr. 97
S21K9550084	LT		55,83	21,65	95	Plunges, Kuliu, Nr. 98
S21K9550085	LT		54,68	23,85	71	Prienu, Islauzo, Nr. 66
S21K9550086	LT		54,68	23,85	71	Prienu, Islauzo, Nr. 67
S21K9550087	LT		54,68	23,85	71	Prienu, Islauzo, Nr. 68
S21K9550088	LT		54,68	23,85	71	Prienu, Islauzo, Nr. 69
S21K9550089	LT		54,68	23,85	71	Prienu, Islauzo, Nr. 70
S21K9550091	LT		55,68	23,62	120	Radviliskio, Gimbogalos, Nr. 11
S21K9550093	LT		55,68	23,62	120	Radviliskio, Gimbogalos, Nr. 82

## Fortsättning på bilaga 2.

Klon	Land	Län	Lat	Long	Höh	Övrigt
S21K9550094	LT		55,68	23,62	120	Radviliskio, Gimbogalos, Nr. 83
S21K9550095	LT		55,05	23,50	61	Sakiu, Gelgaidiski, Nr. 108
S21K9550096	LT		55,05	23,50	61	Sakiu, Gelgaidiski, Nr. 109
S21K9550097	LT		55,05	23,50	61	Sakiu, Gelgaidiski, Nr. 110
S21K9550098	LT		54,93	23,33	63	Sakiu, Gerdziu, Nr. 106
S21K9550099	LT		54,93	23,33	63	Sakiu, Gerdziu, Nr. 107
S21K9550100	LT		56,03	23,05	100	Siauliu, Verbunu, Nr. 84
S21K9550101	LT		56,03	23,05	100	Siauliu, Verbunu, Nr. 85
S21K9550102	LT		56,03	23,05	100	Siauliu, Verbunu, Nr. 86
S21K9550103	LT		56,03	23,05	100	Siauliu, Verbunu, Nr. 87
S21K9550104	LT		56,03	23,05	100	Siauliu, Verbunu, Nr. 88
S21K9550105	LT		55,33	22,47	80	Taurages, Batakiu, Nr. 99
S21K9550106	LT		55,33	22,47	80	Taurages, Batakiu, Nr. 100
S21K9550107	LT		55,33	22,47	80	Taurages, Batakiu, Nr. 121
S21K9550108	LT		55,33	22,47	80	Taurages, Batakiu, Nr. 122
S21K9550109	LT		55,33	22,47	80	Taurages, Batakiu, Nr. 123
S21K9550030	LT		54,90	23,60	78	Dubravos, Kacergines, Nr. 76
S21K9650027	SE	T	59,06	15,56	75	Brevens bruk
S21K9650028	SE	T	59,06	15,56	75	Brevens bruk
S21K9650029	SE	U	59,56	15,65	50	Biskopsudden
S21K9650030	SE	U	59,56	15,65	50	Biskopsudden
S21K9650031	SE	U	59,42	15,39	35	Käggleholm
S21K9650032	SE	U	59,42	15,41	35	Käggleholm
S21K9650033	SE	U	59,42	15,41	35	Käggleholm
S21K9650034	SE	U	59,42	15,41	35	Käggleholm
S21K9650035	SE	T	59,01	15,65	60	Brevens bruk
S21K9650036	SE	T	59,01	15,65	60	Brevens bruk
S21K9650037	SE	T	59,06	15,56	75	Brevens bruk
S21K9650038	SE	T	59,06	15,56	75	Brevens bruk
S21K9650039	SE	D	59,10	15,56	25	Leråsen
S21K9650040	SE	D	59,10	15,56	25	Leråsen
S21K9650041	SE	D	59,10	15,56	25	Leråsen
S21K9650042	SE	T	59,16	15,32	45	Göksholm
S21K9650043	SE	T	59,16	15,32	45	Göksholm
S21K9650044	SE	T	59,16	15,32	45	Göksholm
S21K9650045	SE	D	58,54	16,19	50	Forsjö bruk
S21K9650046	SE	D	58,54	16,19	50	Forsjö bruk
S21K9650063	LT		55,60	21,08		Kursiu nerijos, Nr. 35JPL136
S21K9650064	LT		55,60	21,08		Kursiu nerijos, Nr. 35JPL137
S21K9650065	LT		55,60	21,08		Kursiu nerijos, Nr. 35JPL138
S21K9650066	LT		55,60	21,08		Kursiu nerijos, Nr. 35JPL139
S21K9650067	LT		55,60	21,08		Kursiu nerijos, Nr. 35JPL140



## Plusträd som testas i försök F1342 och F1343

Latitud och longitud anges i decimalgrader.

Klon	Land	Län	Lat	Long	Höh	Övrigt
S21K9550022	SE	O	58,33	11,89	75	Gustavsberg
S21K9550025	SE	O	58,33	11,89	75	Gustavsberg
S21K9650048	SE	D	58,54	16,19	50	Remrödstop
S21K9650049	SE	D	58,54	16,19	50	Remrödstop
S21K9650053	SE	U	59,42	15,39	35	Hornet
S21K9650060	SE	D	58,97	16,10	40	Kvarngölet
S21K9650047	SE	D	58,54	16,19	50	Remrödstop
S21K9650050	SE	U	59,55	15,67	45	Bjursnäs
S21K9650051	SE	U	59,55	15,67	45	Bjursnäs
S21K9650052	SE	U	59,42	15,39	35	Hornet
S21K9650054	SE	U	59,41	15,42	35	Käggleholm
S21K9650055	SE	U	59,41	15,42	35	Käggleholm
S21K9650056	SE	U	59,41	15,42	35	Käggleholm
S21K9650057	SE	D	58,97	16,10	40	Kvarngölet
S21K9650061	SE	D	58,97	16,10	40	Kvarngölet
S21AL187	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL194	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga
S21AL204	SE	L	56,12	13,85	50	Fröplantage Ignaberga



## Mätarmaterial som ingår i respektive försök

Familjens nr	F1301	F1302	F1303	F1342	F1343	Övrigt	Klon - Mor	Klon - Far
S21A9650001	x	x	x	x	x	Klibbal. Stenstorp, Frötäktbestånd i D-län		
S21H9550001	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550201	S21K8350015
S21H9550004	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550202	S21K8350019
S21H9550005	x					Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550203	S21K8350015
S21H9550006	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550203	S21K8350019
S21H9550007	x					Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550204	S21K8350015
S21H9550008	x					Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550204	S21K8350019
S21H9550009	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550205	S21K8350017
S21H9550011	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550206	S21K8350017
S21H9550012	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550206	S21K8350019
S21H9550013	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550207	S21K8350018
S21H9550014	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550207	S21K8350019
S21H9550015	x					Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550208	S21K8350018
S21H9550018	x	x				Alnus rubra x Alnus glutinosa (4N)	S21K9550209	S21K8350019





## Uppgifter om mödrarna till rödalfamiljerna

Klon - Mor	Övrigt
S21K9550201	Swamp Creek, Wash. 610 m.ö.h.
S21K9550202	Rulh Creek, Wash. 671 m.ö.h.
S21K9550203	Twin meadows, Oregon. 830 m.ö.h.
S21K9550204	Auke Bay, Alaska. Lat 58,38, Long 134,65, 3 m.ö.h.
S21K9550205	Auke Bay, Alaska. Lat 58,38, Long 134,65, 3 m.ö.h.
S21K9550206	Eagle River, Alaska. Lat 58,52, Long 134,80, 3 m.ö.h.
S21K9550207	Glacier Highway, Alaska. Lat 58,35, Long 134,50, 6 m.ö.h.
S21K9550208	Spruston road, B.C. Lat 49,05, Long 123,93, 107 m.ö.h.
S21K9550209	Horne Lake, B.C. Lat 49,35, Long 124,72, 122 m.ö.h.



## Uppgifter om fäderna till rödalfamiljerna

Klon - Far	Övrigt
S21K8350015	Colchicinbehandlade halvsyskfam från individ AI55 Boserup
S21K8350017	Colchicinbehandlade halvsyskfam från individ AI55 Boserup
S21K8350018	Colchicinbehandlade halvsyskfam från individ AI59 Boserup
S21K8350019	Colchicinbehandlade halvsyskfam från individ AI59 Boserup



## Relativa avelsvärden i försök F1204

Rnk avser klonens rankning (1–16) för respektive egenskap.

Klon	Hjd(10)	Rnk	Hjd(16)	Rnk	Dia(10)	Rnk	Dia(16)	Rnk	Rak(10)	Rnk	Rak(16)	Rnk	Gre(16)	Rnk
S21AL208	100	9	100	9	101	7	104	3	68	9	65	11	59	14
S21AL199	105	1	106	1	107	2	104	4	79	4	73	6	79	3
S21AL190	98	14	94	16	97	11	95	16	67	10	63	14	69	10
S21AL207	100	5	101	7	100	8	97	13	86	2	89	1	90	2
S21AL192	100	8	94	15	103	5	100	9	67	11	57	15	55	15
S21AL195	100	10	100	10	100	9	97	12	81	3	75	3	76	6
S21AL193	97	15	97	13	96	13	97	14	57	15	65	12	74	7
S21AL196	99	13	103	4	96	14	102	5	40	16	64	13	62	12
S21AL194	103	2	102	5	105	3	105	1	68	8	68	9	77	4
S21AL189	100	11	99	11	96	12	102	7	60	13	67	10	73	8
S21AL204	100	7	95	14	109	1	104	2	64	12	53	16	22	16
S21AL200	95	16	98	12	93	16	96	15	69	7	71	7	64	11
S21AL198	99	12	100	8	98	10	101	8	60	14	68	8	71	9
S21AL203	103	3	103	3	103	4	102	6	70	6	74	4	77	5
S21AL187	101	4	102	6	101	6	99	10	76	5	73	5	61	13
S21AL188	100	6	106	2	94	15	97	11	91	1	84	2	91	1
Rel Mv	100		100		100		100		70		70		70	
Rel fel	4		4		7		6							
Abs Mv	60 dm		118 dm		64 mm		135 mm							



## Bilaga 8

### Relativa avelsvärden för försök F1301, F1302 och F1303

Avelsvärdena är fördelade egenskapsvis för respektive försök och ett över försöken sammanvägt avelsvärde (Alla). Klonens ranking (Rnk) anges egenskapsvis för det sammanvägda avelsvärdet.

Klon	Hjd(9)					Dia(9)					Lev(9)				Rak(9)					Gre(9)				
	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk
S21AL187	97	92	108	100	71	95	96	114	105	45	92	90	91	50	77	68	90	84	18	80	70	50	67	78
S21AL188	98	100	104	102	63	97	102	105	103	55	92	92	93	5	66	82	63	72	66	64	64	52	53	121
S21AL189	98	102	109	105	37	101	107	120	119	6	92	90	91	58	67	68	60	62	98	70	47	51	48	130
S21AL190	102	103	107	107	29	103	101	105	106	37	92	92	93	34	82	79	77	84	17	73	74	70	73	58
S21AL192	89	91	91	84	133	94	93	90	85	129	92	92	93	6	70	66	43	54	115	62	64	58	56	112
S21AL193	104	98	89	94	104	109	99	86	94	100	92	89	91	69	77	58	45	57	111	64	58	78	64	90
S21AL194	109	103	105	108	26	108	100	102	105	40	92	92	93	7	68	58	61	58	106	76	72	65	72	60
S21AL195	86	100	92	89	122	79	106	92	89	117	92	92	93	35	60	70	58	59	103	81	58	77	74	51
S21AL196	106	96	114	110	21	104	94	124	115	9	90	92	91	44	66	55	49	50	122	79	79	38	65	87
S21AL198	107	105	96	103	53	103	108	108	112	16	92	90	91	51	69	73	44	58	108	77	47	35	45	133
S21AL199	100	108	103	106	32	101	112	105	112	17	92	92	93	8	69	83	68	76	59	64	63	55	55	114
S21AL200	87	106	97	95	97	84	107	92	91	110	89	92	91	70	60	71	82	73	64	63	60	73	63	93
S21AL203	97	102	107	105	43	103	101	107	107	34	92	92	93	9	78	68	74	75	61	60	71	58	58	103
S21AL204	105	100	97	99	73	109	105	101	109	25	92	89	91	79	73	56	59	58	107	57	50	65	47	131
S21AL207	111	96		104	51	117	98		110	24	92		92	43	84	64		78	43	74	60		65	83
S21AL208	93	104	88	91	114	98	110	90	99	76	90	89	89	89	52	66	54	49	123	62	47	62	49	127
S21K825009	104			104	50	103			102	63					76			77	49	69			68	75
S21K825010	107	116	112	121	3	100	112	109	115	8	92	86	89	90	77	78	73	80	35	83	80	82	87	9
S21K825011	103	103	106	107	31	104	99	99	101	71	92	92	93	10	70	78	68	73	65	73	87	81	85	18
S21K825012	101	110	102	108	27	101	104	96	101	70	92	89	91	78	68	57	73	63	97	77	82	81	85	15
S21K825013	107	98	105	105	40	107	96	101	101	69	89	92	91	75	69	72	84	78	45	71	87	93	91	3
S21K9450001	106	88	95	92	110	103	90	88	86	126	83	87	82	122	55	52	56	44	131	74	68	77	75	50
S21K9450002	106	95	99	99	77	104	99	94	97	87	86	83	82	124	67	43	53	44	130	68	59	69	62	97
S21K9450003	90	107	90	92	108	87	107	91	92	107	84	90	86	115	48	66	49	44	132	69	57	60	58	107
S21K9450004	113	106	99	109	24	115	106	94	108	26	87	78	80	128	75	66	63	68	78	62	65	83	69	72
S21K9450005	106	102	97	101	65	99	99	90	92	108	90	92	91	45	58	50	52	44	133	75	75	85	83	24
S21K9450007	99	96	94	94	103	95	97	91	88	118	61	87	68	133	59	55	27	32	138	71	66	56	60	100
S21K9450008	95	96	101	96	92	95	96	100	95	97	83	87	83	121	45	67	39	37	135	65	68	64	62	95
S21K9450009	97	100	101	99	80	99	97	104	100	75	77	86	78	130	61	61	59	54	118	65	76	42	55	115

Fortsättning på bilaga 8.

Klon	Hjd(9)					Dia(9)					Lev(9)				Rak(9)					Gre(9)				
	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk
S21K9450010	96	92	103	95	98	97	89	99	89	115	86	75	77	132	51	56	78	54	116	71	81	82	82	26
S21K9550011	93	100	98	96	96	93	99	101	96	91	92	90	91	59	78	79	78	82	23	67	82	80	80	36
S21K9550012	91	101	93	92	113	91	100	96	93	105	90	87	88	102	62	86	80	81	29	72	70	66	68	76
S21K9550020	93	95	76	79	137	103	99	80	87	124	92	92	93	11	70	72	44	59	102	48	57	52	41	135
S21K9550021	79	97	84	78	138	80	94	81	71	139	90	75	81	126	61	78	52	61	100	51	87	84	76	44
S21K9550024	102	98	91	94	102	105	102	110	111	22	92	92	93	12	82	73	77	81	27	66	47	23	31	139
S21K9550026	86	97	94	87	126	83	94	94	81	136	85	77	78	131	53	66	57	49	124	69	74	71	72	63
S21K9550031	108	102	102	105	36	107	102	104	108	28	92	92	93	13	64	59	67	60	101	67	61	58	57	109
S21K9550032	99	102	107	106	34	95	98	111	104	47	90	92	91	46	67	72	86	79	41	70	70	45	57	108
S21K9550033	80	95	83	77	139	79	95	83	74	138	90	92	91	47	54	73	39	46	127	71	72	68	71	65
S21K9550034	101	98	103	101	66	106	100	103	105	42	90	90	90	84	63	60	58	55	113	58	65	66	58	105
S21K9550035	95	102	99	98	82	97	99	96	95	96	87	92	89	91	48	60	71	53	120	76	77	77	80	34
S21K9550036	94	95	96	92	111	90	93	94	86	127	90	90	90	80	47	54	63	46	128	79	76	79	82	29
S21K9550037	105	90	103	98	83	105	91	100	96	92	90	92	91	71	68	34	77	54	117	79	81	90	90	5
S21K9550038	100	100	104	103	57	100	102	104	104	54	89	92	91	60	68	72	86	79	40	71	61	60	61	99
S21K9550039	98	99	78	83	135	95	99	83	85	130	90	92	91	77	72	71	49	61	99	64	81	75	75	49
S21K9550040	108	90	94	93	105	106	88	87	85	133	89	92	91	72	81	66	60	70	73	76	74	94	89	7
S21K9550041	105	106	110	112	16	104	102	102	104	46	92	92	93	14	75	70	79	77	51	58	86	86	82	27
S21K9550042	102	107	111	112	15	101	106	112	113	14	89	92	91	76	74	72	97	90	3	70	72	79	76	45
S21K9550043	92	98	91	90	121	90	95	85	80	137	90	90	90	87	71	71	76	74	62	77	72	84	81	30
S21K9550044	93	105	105	103	58	89	101	102	97	84	90	92	91	48	76	80	66	77	50	73	76	83	81	32
S21K9550045	80	96	102	91	116	78	97	100	88	120	92	92	93	15	59	64	59	55	112	68	76	77	75	48
S21K9550046	114	99	100	105	38	116	98	98	104	49	92	90	91	61	87	69	63	77	52	66	75	77	74	55
S21K9550047	110	101	112	113	12	111	101	112	115	10	87	90	87	106	75	85	77	83	20	72	63	64	64	89
S21K9550048	96	110	97	102	64	94	106	93	97	86	89	92	91	62	66	84	79	80	32	74	80	81	82	25
S21K9550049	113	107	114	118	5	114	109	110	120	5	92	92	93	16	68	64	91	79	38	76	67	94	87	10
S21K9550050	100	109	114	114	9	95	104	120	115	11	92	92	93	17	78	85	95	93	2	75	85	67	79	38
S21K9550051	102	106	113	112	13	97	101	109	105	41	92	92	93	36	77	63	89	82	25	76	85	80	85	17
S21K9550052	112	104	96	104	45	110	102	90	98	77	92	92	93	18	88	90	86	94	1	83	75	96	93	2
S21K9550053	103	106	98	102	59	106	109	93	104	50	92	92	93	3	71	76	58	68	79	75	60	84	76	46
S21K9550054	91	111	110	108	25	91	111	106	108	30	92	92	93	37	66	70	63	64	94	68	74	92	84	21
S21K9550055	93	99	91	90	119	98	100	96	96	90	92	92	93	19	76	76	49	67	82	57	61	35	40	136
S21K9550056	110	95	103	104	49	110	95	105	105	43	89	78	81	125	79	73	80	81	28	69	75	82	78	43



Fortsättning på bilaga 8.

Klon	Hjd(9)					Dia(9)					Lev(9)				Rak(9)					Gre(9)				
	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk
S21K9550057	89	97	105	97	89	90	99	101	95	94	92	89	91	73	57	70	82	71	70	65	49	80	63	94
S21K9550058	111	100	104	107	28	108	101	103	107	33	90	92	91	52	80	63	66	70	71	72	71	83	79	40
S21K9550059	89	104	97	96	93	83	99	94	87	121	92	92	93	20	55	69	57	55	114	85	75	81	85	16
S21K9550060	109	114	106	117	7	107	107	98	108	29	92	85	89	99	72	61	74	68	76	83	81	97	95	1
S21K9550061	100	94	83	86	131	101	94	84	85	128	90	92	91	74	58	48	34	35	137	54	69	66	58	106
S21K9550062	88	93	99	90	118	85	96	101	91	111	92	92	93	21	58	44	47	39	134	70	61	66	63	92
S21K9550063	100	91	103	97	91	99	91	104	96	89	92	92	93	38	63	50	57	50	121	67	67	49	56	111
S21K9550064	105	102	102	104	46	105	105	103	108	27	92	83	87	107	77	69	59	69	75	66	55	58	53	124
S21K9550065	103	93	103	99	75	100	90	100	93	103	92	90	91	53	71	65	66	66	89	82	80	78	85	19
S21K9550066	96	94	91	89	123	96	96	96	92	106	86	92	89	96	57	58	52	47	126	63	71	70	66	80
S21K9550067	91	91	94	86	127	90	91	98	87	123	92	82	87	111	74	83	88	88	8	62	82	83	79	37
S21K9550068	96	100		97	87	99	101		100	74	85		85	119	85	76		87	11	71	74		73	56
S21K9550069	84	95	104	93	107	87	97	107	97	83	82	92	87	110	69	80	85	82	22	68	69	76	71	64
S21K9550070	104	105		107	30	100	103		102	62	83		82	123	63	70		63	96	63	78		71	66
S21K9550071	103	100	94	97	86	105	104	95	102	64	92	92	93	22	71	65	69	67	85	71	55	53	54	117
S21K9550072	93	103	85	89	124	97	104	82	89	116	90	92	91	54	79	69	38	59	104	60	55	72	57	110
S21K9550073	105	91	94	93	106	105	92	91	90	112	83	92	87	114	81	64	74	76	58	77	70	82	81	31
S21K9550074	103	103	95	99	78	104	102	99	102	61	92	93	93	1	76	75	72	76	54	82	72	62	73	57
S21K9550075	111	106	102	109	23	111	105	103	111	20	92	92	93	23	80	77	82	84	15	72	80	75	78	41
S21K9550076	88	92	97	88	125	88	96	100	91	109	92	92	93	39	67	75	82	77	46	66	57	58	54	116
S21K9550077	86	96	110	99	79	87	96	105	95	95	85	92	89	100	55	71	83	71	68	67	54	78	65	84
S21K9550078	87	102	105	99	81	83	106	108	101	66	92	90	91	63	68	71	83	76	55	70	59	63	60	101
S21K9550079	105	100	105	105	39	106	104	108	111	19	92	92	93	24	75	65	64	67	83	73	59	45	54	119
S21K9550080	95	88	90	84	134	93	92	90	84	134	92	92	93	25	82	77	67	79	42	68	73	74	73	59
S21K9550081	103	104	110	110	22	102	100	104	104	53	92	92	93	4	76	80	93	90	4	68	89	85	86	11
S21K9550082	96	93		91	115	88	93		85	131	89		89	97	65	68		64	91	82	85		91	4
S21K9550083	101	99	102	101	67	104	99	104	103	56	92	92	93	26	88	77	81	87	9	73	78	48	65	88
S21K9550084	94	88	93	86	130	93	92	92	85	132	92	90	91	55	73	62	78	72	67	74	69	66	70	70
S21K9550085	99	91	112	102	61	92	93	121	106	36	92	90	91	64	53	49	65	47	125	67	62	42	49	128
S21K9550086	100	91	87	86	129	106	94	95	95	99	92	92	93	27	63	55	82	67	87	56	65	62	55	113
S21K9550087	93	92	97	90	120	91	94	98	89	114	89	86	87	112	71	55	58	58	109	71	59	46	53	123
S21K9550088	109	98	98	101	68	105	99	98	101	73	87	86	85	117	69	65	53	58	110	66	56	49	49	129
S21K9550089	93	102	108	103	56	90	100	100	95	98	92	89	91	65	72	80	88	85	12	77	86	80	86	14
S21K9550091	91	103	118	110	20	90	102	119	111	18	90	92	91	56	61	61	94	80	33	81	72	74	79	39

Fortsättning på bilaga 8.

Klon	Hjd(9)					Dia(9)					Lev(9)				Rak(9)					Gre(9)				
	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk
S21K9550093	107			106	33	109			107	32				77			78	44	76			78	42	
S21K9550094	93	108		103	54	88	105		97	82	92		92	42	79	80		84	14	87	74		88	8
S21K9550095	105	102	101	104	47	114	106	109	118	7	90	87	87	105	88	70	77	84	13	62	48	38	36	137
S21K9550096	103	96	102	100	72	108	99	110	110	23	90	92	91	66	65	75	66	68	77	62	69	49	54	118
S21K9550097	110	104	114	116	8	117	106	122	128	2	87	92	90	81	77	63	87	81	30	65	51	57	51	126
S21K9550098	102	113	95	105	41	107	112	92	106	39	90	92	91	49	75	85	68	80	34	60	71	78	69	71
S21K9550099	87	99	101	94	100	86	97	94	86	125	86	92	89	92	56	82	78	73	63	69	86	87	86	12
S21K9550100	97	93	85	84	132	104	96	84	87	122	90	90	90	88	76	76	76	80	37	63	72	70	67	79
S21K9550101	89	100	102	96	95	93	101	101	97	81	92	82	88	104	65	82	81	79	39	55	77	81	70	69
S21K9550102	103	96	108	104	44	99	95	97	93	104	89	90	90	82	72	49	81	69	74	74	70	87	82	28
S21K9550103	103	97	106	104	52	104	98	109	107	35	92	92	93	28	71	65	74	70	72	74	67	53	62	96
S21K9550104	91	98	114	104	48	90	98	111	101	65	92	92	93	40	72	75	95	88	7	79	80	91	90	6
S21K9550105	122	113	111	123	2	121	110	116	127	3	92	92	93	29	80	78	77	82	24	70	70	69	69	73
S21K9550106	98	98	99	97	88	94	98	100	96	93	89	89	89	101	71	67	66	67	84	82	62	61	69	74
S21K9550107	94	105	93	96	94	94	104	96	97	79	92	92	93	30	70	73	69	71	69	74	77	70	76	47
S21K9550108	94	100	95	94	99	97	102	96	97	80	87	90	88	103	72	82	78	81	31	66	73	64	66	81
S21K9550109	82	97	102	92	109	80	94	103	88	119	92	92	93	31	55	63	69	59	105	69	76	62	68	77
S21K9550030	94	94	96	92	112	100	99	103	101	67	92	90	91	57	56	59	48	45	129	47	50	46	34	138
S21K9650027	114			112	17	105			104	51				68			68	81	83			86	13	
S21K9650028	115			113	11	114			111	21				56			53	119	73			74	52	
S21K9650029	103	103	99	102	60	103	102	99	103	59	83	89	84	120	75	72	78	77	47	73	66	76	72	61
S21K9650030	106	104	94	101	69	107	104	97	104	48	92	87	90	85	76	79	74	80	36	66	59	63	58	104
S21K9650031	103			102	62	105			104	52				80			82	26	66			64	91	
S21K9650032	90	96	106	97	90	89	98	113	103	57	92	90	91	67	51	72	74	64	92	70	64	44	53	122
S21K9650033	103	99	107	106	35	98	100	105	103	58	92	92	93	32	81	77	82	84	16	81	62	73	74	53
S21K9650034	97	102	101	100	70	97	99	99	97	85	92	83	87	109	65	89	88	87	10	67	83	66	74	54
S21K9650035	109	107		111	19	112	106		113	13	90		90	86	85	83		90	5	67	69		66	82
S21K9650036	95	109	100	103	55	97	107	95	101	72	83	81	79	129	73	88	89	90	6	71	78	87	83	23
S21K9650037	115	104		113	10	113	97		106	38	89		89	95	53	34		27	139	70	74		72	62
S21K9650038	111	105	118	120	4	105	98	116	113	15	83	90	85	116	57	59	32	36	136	72	72	67	70	68
S21K9650039	96	103	97	98	84	94	104	102	101	68	92	92	93	33	72	84	64	76	56	66	71	58	62	98
S21K9650040	98	94	93	91	117	100	95	91	90	113	92	81	87	113	72	81	67	77	48	60	74	77	71	67
S21K9650041	102	92	96	94	101	104	97	96	96	88	83	83	80	127	72	63	68	67	86	65	46	67	52	125
S21K9650042	99			99	76	92			94	101				66			65	90	78			80	35	

Fortsättning på bilaga 8.

Klon	Hjd(9)					Dia(9)					Lev(9)				Rak(9)					Gre(9)				
	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk	F1301	F1302	F1303	Alla	Rnk
S21K9650043	96	91	89	86	128	100	97	94	93	102	90	90	90	83	82	74	63	76	57	63	57	47	47	132
S21K9650044	89	92	83	80	136	91	94	86	81	135	90	90	89	93	69	77	75	76	60	55	61	42	41	134
S21K9650045	117	110	108	117	6	131	114	114	134	1	92	92	93	41	80	81	77	83	19	66	60	75	65	85
S21K9650046	93	101	100	98	85	99	100	98	98	78	92	86	89	98	54	77	68	64	93	59	74	69	65	86
S21K9650063	112	98	93	99	74	115	102	92	103	60	89	90	89	94	78	80	63	76	53	66	54	59	53	120
S21K9650064	112	101	98	105	42	119	101	105	114	12	90	86	87	108	77	68	55	66	88	72	64	53	60	102
S21K9650065	118	109	98	111	18	121	104	92	107	31	92	93	93	2	69	75	61	68	80	69	82	87	84	20
S21K9650066	117	101	105	112	14	115	95	102	105	44	90	82	85	118	79	68	45	64	95	67	90	76	83	22
S21K9650067	127	113	110	125	1	128	106	109	124	4	92	90	91	68	87	81	66	83	21	85	85	54	81	33
Mv	100	100	100	100		100	100	100	100		90	90	90		70	70	70	70		70	70	70	70	
Rel fel	11	8	8	7		16	10	11	10															



## Relativa avelsvärden för försök F1343

Rnk avser klonens ranking (1–18) för respektive egenskap.

Klon	Hjd(8)	Rnk	Dia(8)	Rnk	Rak(8)	Rnk	Gre(8)	Rnk	Lev(8)	Rnk
S21AL187	121	1	131	2	70	9	72	6	90	12
S21AL194	82	17	76	16	55	16	71	9	87	14
S21AL204	105	7	101	9	53	17	72	7	77	16
S21K9550022	88	16	83	14	61	11	63	17	92	10
S21K9550025	100	8	95	10	60	12	68	11	94	6
S21K9650047	105	6	112	6	82	3	66	14	96	3
S21K9650048	90	14	73	18	82	2	89	1	96	1
S21K9650049	98	11	90	12	81	6	77	3	92	8
S21K9650050	82	18	83	15	82	4	67	13	94	5
S21K9650051	98	9	105	8	81	5	67	12	92	9
S21K9650052	94	13	85	13	57	14	74	4	89	13
S21K9650053	90	15	75	17	62	10	73	5	61	18
S21K9650054	97	12	92	11	59	13	69	10	73	17
S21K9650055	98	10	109	7	56	15	65	15	86	15
S21K9650056	110	4	129	3	41	18	38	18	90	11
S21K9650057	119	2	134	1	91	1	64	16	94	4
S21K9650060	116	3	116	4	80	7	82	2	92	7
S21K9650061	108	5	113	5	80	8	72	8	96	2
Rel Mv	100		100		70		70		90	
Rel fel	10		16							
Abs Mv	39 dm		30 mm							



## Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2006

### År 2006

- Nr 609 Karlsson, B. & Lönnstedt, L. 2006. Strategiska skogsbruksval – Analys av två alternativ till trakthyggesbruk med gran. 141 s.
- Nr 610 Sonesson, J., Eriksson, I. & Pettersson, F. 2006. Beslutsunderlag för privatskogsbruk. Slutrapport. 50 s.
- Nr 611 Bergkvist, I., Lundmark, T., Rytter, L. & Thor, M. 2006. Uttag av biobränslen i ungskog – Slutrapport 2006 för projekten P22187 och P22189. 17 s.
- Nr 612 Skutin, S.-G. 2006. Virkesstyrningssystem – problem i dag och möjligheter i morgon – En intervjuundersökning inom HEUREKA Fas 1. 32 s.
- Nr 613 Jonsson, M. 2006. Spår djupsmätning efter Valmet 890 med boggi band – Magnum och Ecotrack HS. 8 s.
- Nr 614 Sonesson, J., Almqvist, C., Andersson, B., Berlin, M., Ericsson, T., Högberg, K.-A., Jansson, G., Karlsson, B., Persson, T., Rosvall, O., Stener L.-G. & Westin, J. 2006. Lägesrapport 2005-12-31 för förädlingspopulationer av tall, gran, björk och contortatall. 20 s.
- Nr 615 Ekstrand, M. 2006. CARABAS – Individual trees. 19 s.
- Nr 616 Bergkvist, I., Nordén, B. & Lundström H. 2006. Besten med två virkeskurirer – studier av prestation och bränsleförbrukning. 17 s.
- Nr 617 Sondell, J. 2006. Operation Gudrun – Vunna erfarenheter och förslag till förbättringar. 39 s.
- Nr 618 Larsson, M. & Nordén, B. 2006. Skogsbränslesystem – State of the art 2006. 16 s.
- Nr 619 Jonsson, M., Löfroth, C. & Thor M. 2006. Helkroppsvibrationer i en skotare och jordbrukstraktor uppmätta på mobil testbana – Slutredovisning av En studie föranledd av EU-direktiv 2002/44/EG och arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 2005:15 helkroppsvibrationer i fordon. 13 s.
- Nr 620 Löfroth, C., Marcusson, H. & Jonsson, M. 2006. Standardiserad lastkontroll på virkesfordon. (Nordic Innovation Centre REF.NO:04169-JE). Slutrapport – Förslag till nordiskt certifierings-system för kranvagnar i skoglig applikation. Typprovning enligt följande klasser. 24 s.
- Nr 621 von Hofsten, H. 2006. Maskinell upptagning av stubbar – Möjligheter och problem. 10 s.
- Nr 622 Brunberg, T., von Hofsten, H. & Jonsson M. 2006. Studier av stälvalsar tillsammans med John Deere – Delstudie vid savning. 14 s.
- Nr 623 Brunberg, T. 2006. Bränsleförbrukning hos skördare och skotare vecka 13, 2006. 7 s.
- Nr 624 Löfroth, C. & Rådström L. 2006. Bränsleförbrukning och miljöpåverkan vid drivning och vidaretransport. 16 s.
- Nr 625 Järrendal, D. & Tinggård-Dillekås, H. 2006. Engreppsskördare med Head-Up Display. 65 s.
- Nr 626 Furness-Lindén, A. 2006. Affärsutveckling i relationen. Stor kund: liten leverantör – vad kan skogsbruket lära? 77 s.
- Nr 627 Löfgren, B. 2006. Olika faktorer som påverkar studier i en skogsmaskinsimulator – en litteraturstudie. (under arbete)
- Nr 628 Hannerz, M. 2006. Kunskap om Kunskap Direkt – Enkät till distriktschefer och inspektorer, oktober 2006. 11 s.

### År 2007

- Nr 629 Brunberg, T. 2007. Bränsleförbrukningen hos skördare och skotare vecka 13 och 39 2006. 11 s.
- Nr 630 Brunberg, T. 2007. Ekonomin hos extra stor skördare tillsammans med stor skotare. 5 s.
- Nr 631 Eriksson, B. 2007. Tillväxt i skogsvårdsföretag. 13 s.
- Nr 632 Frisk, M. & Ekstrand, M. 2007. Vilka vägar används av skogsnäringen – Visualisering av skogsbrukets virkesflöden. 23 s.
- Nr 633 Furness-Lindén, A. 2007. Affärsutveckling i relationen. Stor kund: liten leverantör – vad kan skogsbruket lära? ”Version 2 – utan intervjureferat – för allmän distribution” 54 s.
- Nr 634 Järrendal, D. & Tinggård Dillekås, H. 2007. Head-Up Display i engreppsskördare – Utvärdering i simulator och i fält. 153 s.
- Nr 635 Wählberg, A. 2007. Trafiksäkerhetseffekter av ökad storlek på lastbilar. 21 s.
- Nr 636 Jönsson, P. & Löfroth, C. 2007. Vibrationsmätningar på provbana – Ponsse Elk. 11 s.

- Nr 637 Bergkvist, I. 2007. Flerträdshantering i granbestånd – Pilotstudie av John Deere 754 med modifierade kvistknivar för flerträdsavverkning samt provkörning av flerträdshanterad granved i rensriet på Hallsta massabruk. 8 s.
- Nr 638 Ekstrand, M. 2006. Reseberättelse – Tunga virkesfordon – Nya Zeeland och Australien. 12 s.
- Nr 639 Sonesson, J., Almqvist, C., Andersson, B., Ericsson, T., Högberg, K-A., Jansson, G., Karlsson, B., Persson, T., Rosvall O., Stener L-G. & Westin J. 2007. Lägesrapport 2006-12-31 för förädlingspopulationer av tall, gran, björk och contortatall. 21 s.
- Nr 640 Rosvall, O., Simonsen, R., Elfving, B., Rytter, L. & Jacobson S. 2007. Tillväxthöjande skogs-skötselåtgärder i privatskogsbruket – underlag för lönsamhetsberäkningar. Slutrapport – Lönsam tillväxtökning. 62 s.
- Nr 641 Möller, J. J. & Moberg, L. 2007. Stambank VMF Qbera. 14 s.
- Nr 642 Möller, J.J., Arlinger, J., Wilhelmsson, L., Sondell, J. & Moberg L. 2007. Modell för automatisk kvalitetsbestämning vid virkesmätning med skördare. 24 s.
- Nr 643 Möller, J.J. & Arlinger J. 2007. Praktisk test av automatisk kvalitetssättning vid betalningsgrundande skördarmätning hos Södra skogsägarna i Götaland och Sveaskog i Bergslagen. 44 s.
- Nr 644 Jönson, P., Löfroth C., Berger, R. & Mörk, A. 2007. Bränslebesparande och vibrationsdämpande skotning. 18 s.
- Nr 645 Löfgren, B., Nordén, B. & Lundström H. 2007. Fidelitystudie av en skogsmaskinsimulator.
- Nr 646 Norén J., Rosca, C. & Rosengren, P. 2007. Riktlinjer för presentation av apteringsinformation i skogsskördare. 70 s. 30 s.
- Nr 647 Bergkvist, I. & Lundström, H. 2007. Studier av Cranab Access i förstagallring av tall. 14 s.
- Nr 648 Stener, L.-G. 2007. Studie av klonskillnader i känslighet för askskottsjuka. 14 s.
- Nr 649 Stener, L.-G. 2007. Utvärdering av sydsvenska avkommeförsök med klibbal. 44 s.
- Nr 650 Stener, L.-G. 2007. Tidig utvärdering av fyra sydsvenska försök med olika lärkarter av olika genetiskt ursprung. 22 s.
- Nr 651 Möller, J.J. 2007. Stambank VMF Qbera VMR 1-07.
- Nr 652 Möller, J.J. 2007. Stambank VMF Syd. VMR 1-99 & VMR 1-07.
- Nr 653 Wilhelmsson, L. 2007. Utveckling av egenskapersbeskrivning med avverkningsmaskiner – FoU-läget vid millenniumskiftet.