



INSTITUTET FÖR
SKOGSFÖRBÄTTRING

Arbetsrapport

Work report

Arbetsrapport nr 233

1990

**VERKSAMHETEN I TALLFRÖPLANTAGEN 123 KLOCKE 1989
- ÅTGÄRDER OCH RESULTAT -**

Urban Eriksson

THE INSTITUTE FOR
FOREST IMPROVEMENT

Sammanfattning:

För att öka och förbättra produktionen av hårdigt frö i tallfröplantagen 123 Klocke driver plantageägarna (SKS, DV, SCA) ett treårigt projekt som innefattar, utvinning av hårdigt pollen från naturbestånd, blomningsstimulering och artificiell pollinering. I rapporten beskrivs åtgärder och resultat från andra årets verksamhet (1990). Cirka 21.5 liter pollen av god kvalitet utvanns efter insamlingar dels i naturbestånd av tall norr om 67,50 (250m) dels i plantagera Skaholma och Hortlax.

Kott skördades från den första kontrollerade pollineringen 1988. Produktionen av frö från de 10 isolerad ymparna uppgick till nästan 10 000 frön. Inga skillnader mellan behandling och kontroller i fråga om andelen matade frön per kotte, tomfröprocent, eller tusenkornvikt kunde påvisas. Metoden med kontrollerad pollinering har fungerat bra. Fröanalysen indikerar dock att störningar under frömodningsprocesserna förmodligen inducerade av klimatet kan finnas i Klockeplantagen.

Både kontrollerad pollinering och tilläggs-pollinering genomfördes enligt planerna 1989. 1. För att öka förutsättningen för en riklig honblomning 1990 blomningsstimulerades 40 utvalda ympar från 12 av plantagens mest hårdiga och rikblommande kloner. Blomningsstimuleringen genomfördes med stamvisa injektioner av tillväxthormonet gibberellin GA 4/7. Pollenproduktionen i plantagens "bättre hälft" uppskattades, efter en systematisk linjetaxering hösten 1989, till 3.0 kg/ha. Värdet är högre jämfört med 1988 men långt ifrån godkänt.

Innehåll:

Sammanfattning	2
Bakgrund	3
Verksamhet 1989	5
Resultat och slutsatser	9
Litteratur	14

Bilagor:

Bil. 1	Plantagekarta med beskrivning av gibb. behandlade ympar 1989.
Bil. 2	Plantagekarta med beskrivning av ympar som skall pollineras 1990.

I den här delrapporten redovisas andra säsongens verksamhet och hittills uppnådda resultat i Klockeprojektet. I projektet, som drivs och finansieras av plantageägarna (DV, SKS, SCA), utreds möjligheten till ökad produktion av hårdigt frö genom blomningsstimulering och artificiell pollinering. Den aktiva fältdelen i projektet löper på tre år 88-90. Detta medför att slutrapportering kan ske 1992. Skogsförbättring medverkar i projektet med planering, pollenhantering, utbildning, resultatsammanställning m.m.

Verksamhet säsongen 1989

Syfte:

Nedan presenteras syfte, verksamheten 1989 och hittills uppnådda resultat från tre olika delprojekt (1-3) som tillsammans syftar till att höja produktionen av hårdigt frö i tallfröplantagen 123 Klocke. Dessutom presenteras resultatet från den årliga inventeringen av plantagens pollenproduktion (4).

1. INSAMLING AV HANBLOMSTÄLLNINGAR I "HÄRDIGA" TALLBESTÅND OCH TALLFRÖPLANTAGER.

Syfte:

Att utvinna tillräckliga mängder hårdigt pollen för den artificiella pollineringen år 1990 samt att skaffa erfarenheter från praktiska insamlingar av hanblomställningar i naturbestånd.

2. TILLÄGGS- OCH KONTROLLERAD POLLINERING AV YMPAR FRÅN SÄRSKILT HÄRDIGA KLONER.

Syfte:

Att utvärdera metoder för tilläggspollinering och kontrollerad pollinering i praktisk skala med "indiantältsmetoden".

3. FÖRBEREDELSE FÖR TILLÄGGS- OCH KONTROLLERAD POLLINERING 1989.

Syfte:

Att med herbicidbehandling, gödsling och blomningsstimulering av ympar från särskilt hårdiga och rikblommande kloner öka förutsättningen för en riklig blomning inför pollineringsverksamheten 1990.

4. TAXERING AV POLLENPRODUKTIONEN I PLANTAGENS "BÄTTRE HÄLFT".

Syfte:

Att skatta pollenproduktionen i kg/ha i den del av plantagen där praktisk fröproduktion kan förväntas inom de närmaste åren.

Material och metoder:

1. INSAMLING AV HANBLOMSTÄLLNINGAR I "HÄRDIGA" TALLBESTÅND OCH TALLFRÖPLANTAGER.1.

Insamling av hanblomställningar och klängning av pollen:

Med en metod och utrustning beskriven av Eriksson m.fl. (1988) insamlades under försommaren hanblomställningar i:

- tallbestånd norr om 67°5' (250m) (Domän, Pajala förv.).
- tallfröplantagen 401 Hortlax (SCA)
- tallfröplantagen 1 Skaholma (SKS)

De insamlade hanblomställningarna flygtransporterades till Brunsberg för klängning och fryslagring av pollen.

2. TILLÄGGS- & KONTROLLERAD POLLINERING AV YMPAR FRÅN SÄRSKILT HÄRDIGA KLONER.

Fröskörd och fröanalys av 1988 års kontrollerade pollinering:

Två ympar från 5 härdiga och rikblommande kloner isolerades 1988 med plasttält och pollinerades med en pollenmix. En obehandlad kontrollymp valdes från varje klon.

Mödrar:

S01BD1248 S01BD2124 S01BD2109 S01BD1221 S01BD1256

Fäder:

Mix av pollen från skaholmaplantagen 67° 350m och tallbestånd på 67°3' 200m

De isolerade ymparna valdes efter förmodad rikblommighet (Eriksson, 1989) och lämplighet för isolering. Hösten 1989 totalplockades och klängdes kotten på respektive ymp.

För att undersöka behandlingens effekter på antal matade frön/kotte, tomfröprocenten samt tusenkornsvikten användes följande matematiska modeller:

där $x = m + t_i + s_j + e_{ij}$ (modell 1)
 $x =$ antal matade frön/kotte
 m är interceptet ($x=0$)
 t är den fixa effekten behandling $i = 1$ (hus), 2 (kontroll)
 s är den fixa effekten av klon $j = 1, 5$.
 e är residualtermen ij

där $x = m + t_i + s_j + e_{ij}$ (modell 2)
 $x =$ tomfröprocenten
 m är interceptet ($x=0$)
 t är den fixa effekten behandling $i = 1$ (hus), 2 (kontroll)
 s är den fixa effekten av klon $j = 1, 5$.
 e är residualtermen ij

där $x = m + t_i + s_j + e_{ij}$ (modell 3)
 $x =$ tusenkornsvikten
 m är interceptet ($x=0$)
 t är den fixa effekten behandling $i = 1$ (hus), 2 (kontroll)
 s är den fixa effekten av klon $j = 1, 5$.
 e är residualtermen ij

Tilläggs-pollinering 1989.

Totalt tilläggs-pollinerades 1989 87 ympar från 12 utvalda speciellt härdiga och rikblommande kloner. Under perioden då honblommorna var som mest mottagliga spreds, 2 ggr/dag cirka 2 ml pollen över ymparna. Pollineringen genomfördes med en pollenspruta av typen Brunsbergs special som består av en korsningspruta på ett metspö.

Klonförteckning: (Ymparnas läge i plantagen se. bif. karta)

Mödrar:

Den upphöjda siffran anger antalet pollinerade ympar

S01BD1195 ⁷	S01BD1204 ⁴	S01BD1219 ⁷	S01BD1221 ⁹	S01BD1248 ¹²
S01BD1256 ³	S01BD1257 ⁷	S01BD1273 ⁹	S01BD2108 ⁹	S01BD2109 ⁵
S01BD2116 ⁹	S01BD2124 ⁶			

Fäder:

Pollen från tallbestånd på 67°3 200m

Planerade analyser och utvärdering:

- 1989 - Ymparna särplockas och kott- och frötbyte noteras.
- 1992 - Det biologiska och ekonomiska utfallet utvärderas när resultaten för hela projektperioden (88-90) finns

Isolering och kontrolleradpollinering 1989:

Två ympar från vardera 5 härdiga och rikblommande kloner isolerades den 16-17/5-89 med isolerings tält av växthusplast. När honblommorna var optimalt mogna, perioden 25-30/5, pollinerades ymparna 2-3 ggr dagligen med pollen från 1988-års beståndsinsamling. Pollenåtgången per behandling uppgick till 2-4 ml. I anslutning till pollineringen registrerades honblommornas mognadsförlopp. Pollineringen genomfördes med en pollenspruta av typen Brunsbergs special som består av en korsningsspruta på ett metspö. När honblommorna slutit sig (mognadsklass 4) togs plasten ned från tältstommarna.

Klonförteckning: (Ymparnas läge i plantagen se. bif. karta)

Mödrar:

S01BD1248 S01BD2124 S01BD2109 S01BD1221 S01BD1256

Fäder:

Pollen från tallbestånd på 67°3 200m

Planerade analyser och utvärdering:

- 1989 - Ymparna särplockas och fröet analyseras.
- 1992 - Det biologiska och ekonomiska utfallet utvärderas när resultaten för hela

projektperioden (88-90) finns tillgängliga

Det frö som produceras bör användas i praktisk skogsodling.

3. FÖRBEREDELSE FÖR TILLÄGGS- OCH KONTROLLERAD POLLINERING 1989.Blomningsstimulering:

Bland de kloner som utvalts efter frystest (Andersson, 1984) och rangordning av förväntad fröproduktion valdes 40 ympar för blomningsstimulering 1989. Av de utvalda ymparna blomningsstimulerades 30 st. för första gången och 10 st. för andra året i rad. Samma ympar som var obehandlade kontroller 1988 används som kontrollympar vid 1989-års behandling. De utvalda ymparnas läge framgår av den bifogade plantagekartan (se bil 1).

Blomningsstimuleringen gjordes som staminjektioner med tillväxthormonet gibberellin (GA 4/7). Vid två tillfällen under perioden för honblommornas initiering injicerades i fyra borrhål (2 mm. diam, djup 0.5 cm) per ymp och behandlingstillfälle vardera 40 ml gibberellinlösning. Totalt injicerades vid varje behandlingstillfälle 160 ml av lösningen med en koncentration av 10 mg gibberellin per 40 ml etanol. Varje ymp fick under säsongen sammanlagt 80 mg gibberellin. Efter en injicering täcktes borrhålen med lackbalsam. För att injicera lösningen användes en mikropipett märke Nichiryo (mod. 8100). Behandlingarna utfördes den 8/7-88 och den 15/7-89.

Kloner som gibberellinbehandlats i Klockeplantagen 1989.

Behandling 1988 och 1989.

KLON	ANT.	KLON	ANT.	KLON	ANT.
S01BD1195	2	S01BD1221	2	S01BD1248	2
S01BD2108	2	S01BD2109	2		

Behandling 1989.

KLON	ANT.	KLON	ANT.	KLON	ANT.
S01BD1195	2	S01BD1209	3	S01BD1219	3
S01BD1221	3	S01BD1248	3	S01BD1256	3
S01BD1257	3	S01BD1273	3	S01BD2108	3
S01BD2124	3				

Planerade analyser och utvärdering:

Behandlingens effekter kan skattas genom jämförelser mellan behandlade ympar och kontrollympar. Jämförelsen kan göras i form av:

- Stickprovsinventeringar och/eller
- Kott- och fröanalyser, särplockning.

Övriga åtgärder:

Klockeplantagen herbicidbehandlades och gödslades säsongen 1988.

4. TAXERING AV POLLENPRODUKTIONEN I PLANTAGENS "BÄTTRE HÄLFT".

För andra året i rad genomfördes hösten 1989 en taxering av hanblomsprodukt enligt en metod för systematisk linjetaxering beskriven av Eriksson & Jansson (1987). Taxeringen genomfördes i plantagens "bättre hälft" (block 1-3, 5-8, 10-16) på samma ympar som taxerades 1988. Pollenproduktionen per hektar och andelen döda ympar i området (avgångsprocenten) beräknades.

Resultat och slutsatser:

1. INSAMLING AV HANBLOMSTÄLLNINGAR I "HÄRDIGA" TALLBESTÅND OCH TALLFRÖPLANTAGER.1.

I tabell 1 redovisas klängnummer, klonid, volym pollen, vitalitet och ägare för pollen skördat inom projektet 1989. Totalt producerades 21 500 ml pollen. Pollenutbytet (ml pollen/ml hanblomställningar) blev i medeltal 4,71%. Totalvolymen av insamlade hanblomställningar, utvunnet pollen samt pollenutbytet per ägare och insamlingslokal redovisas i tabell 2.

Tabell 1. Klängnummer, insamlingslokal, klonid, volym pollen, vitalitet, och ägare för pollenpartier utvunna inom Klockeprojektet 1989

KLÄNGNR	KLON (ML)	VOL (%)	VIT	ÄGARE
T155	BES 67°5	345	42	Domän
T156	BES 67°5	475	40	Domän
T157	BES 67°5	490	47	Domän
T158	BES 67°5	445	36	Domän
T159	BES 67°5	630	50	Domän
T160	BES 67°5	595	48	Domän
T161	BES 67°5	525	38	Domän
T162	BES 67°5	605	40	Domän
T163	BES 67°5	575	54	Domän
T164	BES 67°5	605	52	Domän
T165	BES 67°5	610	53	Domän
T166	BES 67°5	410	37	Domän
T167	BES 67°5	725	50	Domän
T168	BES 67°5	725	42	Domän
T169	BES 67°5	590	38	Domän
T170	BES 67°5	495	42	Domän
T171	BES 67°5	700	43	Domän
T172	BES 67°5	575	45	Domän
T173	BES 67°5	715	41	Domän
T174	BES 67°5	605	40	Domän
T146	HORTL	1195	45	SCA
T147	HORTL	830	31	SCA
T148	HORTL	1200	37	SCA
T136	SKAHOLMA	770	38	SKS
T137	SKAHOLMA	800	40	SKS
T138	SKAHOLMA	575	36	SKS
T139	SKAHOLMA	205	37	SKS
T140	SKAHOLMA	645	37	SKS
T141	SKAHOLMA	925	34	SKS
T142	SKAHOLMA	425	34	SKS
T143	SKAHOLMA	595	50	SKS
T144	SKAHOLMA	605	37	SKS
T149	SKAHOLMA	300	47	SKS
T150	SKAHOLMA	305	46	SKS
T151	SKAHOLMA	235	52	SKS
T152	SKAHOLMA	110	42	SKS
T153	SKAHOLMA	155	46	SKS
T154	SKAHOLMA	185	47	SKS

Tabell 2. Totalvolym av insamlade hanblomställningar och pollen samt pollenutbytet för respektive ägare/insamlingslokal efter 1989-års hanblomsinsamling

TOTALVOLYM HBLS (ML).	TOTALVOLYM POLLEN (ML)	UTBYTE ML POLL/ML HBLS (%)	ÄGARE/ INSAMLOK.
240000	11440	4.8	Domän/67°5
36000	3225	5.1	SCA/Hortlax
180000	6835	3.8	SKS/Skaholma

Insamlingen av hanblomställningar 1989 blev mycket lyckad både beträffande total mängd utvunnet pollen, pollenutbyte samt pollenvitalitet. Detta gäller glädjande nog för samtliga insamlingslokaler. Det lyckade resultatet beror på att insamlingsrekommendationerna följts till punkt och prick. Dessutom torde den gynnsamma väderleken under hanblomställningarnas mognadsfas samt under insamling och transport haft en gynnsamm inverkan. Det är intressant att pollenutbytet kan bli så högt även vid insamlingar på nordliga breddgrader. Jämför man årets pollenutbyte på 4.71% med fjolårets 0.6 % (Eriksson, 1989) är skillnaden avsevärd. Pollenutbytet dras ned av resultatet från andra omgångens insamling i Skaholmaplantagen. Den insamlingen genomfördes förmodligen när hanblommorna redan hunnit släppa en del pollen, d.v.s var övermogna.

Även pollenvitaliteterna var högre jämfört med fjolårets resultat. Jämförelsen blir inte helt rättvis eftersom vitalitetstestet modifierats sedan 1988-års analyser. Pollenvitaliteten analyseras genom att pollen under kontrollerade former får gro i destillerat vatten (Eriksson & Jansson, 1989). Det vitalitetsvärden som fås efter en sådan analys är inte direkt överförbara till verklig befruktningförmåga, utan bör ses som indikationer. Vitalitetsvärdena för pollenpartierna i 1989-års insamling är mycket bra i jämförelse vitaliteten för ett "medelparti".

Resultatet av 1989-års insamling visar att det är biologiskt och organisatoriskt fullt möjligt att genomföra storskaliga insamlingar och flygtransporter av tallen hanblomställningar. Detta gäller både för insamlingar i naturbestånd och i fröplantager.

Sammantaget med resterna av 1988-års insamling finns cirka 23 liter pollen till Klockeprojektets förfogande. Det mesta är pollen av mycket god kvalitet. Den för 1990 planerade verksamheten med artificiell pollinering i Klockeplantagen kommer inte på långt när att förbruka pollenlagret. Det finns därför all anledning att planera för en förlängning av Klockeprojektet eller planera för ytterligare projekt med artificiell pollinering i höglägesplantager. Fryslagrat pollen bör helst omsättas inom tre år från inlagringen.

2. TILLÄGGS- & KONTROLLERAD POLLINERING AV YMPAR FRÅN SÄRSKILT HÄRDIGA KLONER.

Isolering och kontrolleradpollinering 1989:

I tabell 3 redovisas fröstatistiken för de ympar som ingick i 1988-års delprojekt med kontrollerad pollinering. Totalt producerades 9585 stycken matade frön från de 10 isolerade ymparna och 14629 stycken från de 5 obehandlade kontrollymparna.

Tabell 3. Antal kott, liter kott, antal matade frön, antal tomma frön, tusenkornvikt samt antal matade frön per kotte efter skörd 1989 av kontrollerat pollinerade ympar och kontrollympar i Klockeprojektet.

KLONID	BEH.	ANT/ KOTT	LIT/ KOTT	ANT.MAT/ FRÖN	ANT. TOM FRÖ	TUSENK. VIKT (G)	MATFRÖ/ KOTTE
BD1248	Hus1	19	0.4	496	43	7.2	26.1
BD2124	Hus2	61	1.0	446	300	6.9	7.3
BD2109	Hus3	33	0.4	395	193	6.1	12.0
BD1221	Hus4	197	2.9	1828	1026	5.7	9.3
BD1248	Hus5	60	1.0	983	216	7.1	16.4
BD1221	Hus6	241	3.3	3194	1929	5.8	13.3
BD1256	Hus7	142	2.0	763	239	5.9	5.4
BD2124	Hus8	17	0.2	131	53	7.5	7.7
BD1256	Hus9	124	1.7	627	238	6.1	5.1
BD2109	Hus10	72	0.8	722	406	5.7	10.0
BD2124	Kon	239	3.8	3588	1619	6.8	15.0
BD2109	Kon	68	0.7	749	435	5.6	11.0
BD1248	Kon	139	1.7	912	1447	6.7	6.6
BD1221	Kon	479	6.9	5404	3704	6.3	11.3
BD1256	Kon	456	6.7	3976	2654	6.0	8.7

Behandlingarna utgjordes alltså av dels mellan ympar pollinerade i hus och fritt avblommade kontrollympar. Av tabell 4,5 och 6 framgår att det inte var några signifikanta skillnader mellan behandlingarna ifråga om antalet matade frön per kotte, tomfröprocent eller tusenkornsvikten. I tabell 7 redovisas medelvärdena för dessa variabler för de båda behandlingarna.

Tabell 4. Variansanalys för antalet matade frön per kotte enligt modell 1

	d.f	MS
variations orsak		
Behandling	1	1.77 ^{NS}
Klon id	4	38.24 ^{NS}
Residual	9	27.21 ^{NS}

NS= Ej signifikant

Tabell 5. Variansanalys för tomfröprocenten enligt modell 2

	d.f	MS
variations orsak		
Behandling	1	157.53 ^{NS}
Klon id	4	39.06 ^{NS}
Residual	9	141.52 ^{NS}

NS= Ej signifikant

Tabell 5. Variansanalys för tusenkornvikten enligt modell 3

variations orsak	d.f	MS
Behandling	1	0.05 ^{NS}
Klon id	4	1.15 ^{***}
Residual	9	0.083 ^{NS}

NS= Ej signifikant *** p < 0.001

Tabell 7. Medelvärden för respektive behandling för antalet matade frön per kotte, tomfröprocenten och tusenkornvikten

Behandling	antalet matade frön/kotte	tomfrö (%)	tusenkovikt (g)
Hus	11.3	28.9	6.4
Kontroll	10.5	42.9	6.3

Som framgår av tabellerna finns det inga signifikanta skillnader mellan de två behandlingarna för de analyserade variablerna. Det är ändå uppenbart att isoleringen och pollineringen inte försämrat fröutbytet jämfört med de fritt avblommade kontrolerna. Metoden med kontrollerad pollinering och isolering med "indiantält" har alltså fungerat biologiskt enligt förväntningarna. Totalproduktionen av matat frö blev högre för de 5 kontrollymparna jämfört med totalproduktionen för de 10 isolerade ymparna. Orsaken till detta är helt enkelt att de ympar som valts för sin förväntat rika fröproduktion i realiteten inte uppfyllt förväntningarna. Påpekas bör att de isolerade ymparna inte blomningsstimulerats.

Det producerade fröet bör användas i ett praktiskt skogsodlingsförsök på lämpliga lokaler. I ett sådant bör fröpartierna hållas särskilda på behandlings- och klonnivå.

För båda behandlingarna är värdena för antalet matade frön per kotte låga och tomfröprocenterna höga i jämförelse med en utfallet i en "normalplantage". Orsakerna till detta kan vara låg pollentillgång i plantagen, genetiska faktorer (ref) eller störningar under frömodningsprocessen. Sådana störningar skulle kunna bero på den långväga sydförflyttningen av plantagens kloner (ref). För att tomfrö ska kunna bildas hos pinusarterna måste fröämnen ha kommit i kontakt med dött eller levande pollen (Plym-Forsshell, 1974). Tomfrö bildas alltså efter en pollinering och höga tomfröhalter beror alltså på, dålig pollenvitalitet, dålig kombinationsförmåga mellan pollen och fröämne (letalgener) samt störningar under fröprocessen. Vad som är huvudorsaken i Klockeplantagen kan inte fastställas med den här undersökningen. Den starkaste teorin är dock enligt min uppfattning klimatinducerade störningar under den känsliga frömodningsprocessen.

Tillägspollinering 1989

Tillägspollineringen genomfördes utan problem månadsskiftet maj/juni 1989.

Isolering och kontrollerad pollinering 1989:

Resning av täkt och kontrollerad pollinering gick till bättra 1989 jämfört med 1988, tack vare små uppfinningar av Anders R.

3. FÖRBEREDELSE FÖR TILLÄGGS- OCH KONTROLLERAD POLLINERING 1989.

Blomningsstimulering:

Även genomförandet av blomningsstimuleringen gick enligt planerna. Effekterna av behandlingen kan ju påvisas först i och med blomningen 1990. Vid okulär bedömning våren 1990 kunde inga som helst skador av gibberellinbehandlingen skönjas. Detta gäller såväl ympar som fått behandlingen två år i rad som ympar som "bara" behandlats en säsong.

4. TAXERING AV POLLENPRODUKTIONEN I PLANTAGENS "BÄTTRE HÄLFT".

Pollenproduktionen i plantagens bättre hälft uppgick enligt 1989-års taxering till 3.0 kg pollen/ha med ett medelfel i skattningen av 0.9. Siffrorna är avsevärt bättre jämfört med föregående års värde på 0.5 kg pollen/ha. Om detta är en årsmånsberoende eller permanent förbättring kan inte med säkerhet avgöras. För detta krävs ytterligare något eller några år inventeringar. Samma ympar som inventerades 1989 inventerades 1988. Vid 1988 års inventering hade endast cirka 30% av ymparna hanblomsmärken, 1989 hade siffran ökat till 50%. Ingen ytterligare ympdöd kunde konstateras jämfört med de 17% döda ympar som framkom vid 1988-års taxering. Det finns alltså cirka 265 ympar per hektar i Klockeplantagen.

Slutligen kan det konstateras att pollenproduktionen i Klockeplantagen fortfarande är låg och förmodligen otillräcklig.

Litteratur:

- Andersson, B. 1984. Frystest av nordliga tallkloner. Stencil 3 s. Sävar. Institutet för skogsförbättring.
- Eriksson, U., Wilhelmsson, L. & Wiman, S. 1988. En metod för pollenframställning. (Institutet för skogsförbättring, skogsträdsförädlingsinformation nr 3 1987/88), 4 s. Uppsala.
- Eriksson, U. & Jansson G. 1987. Instruktion för hanblomsinventering. (Institutet för skogsförbättring, Intern rapport nr 182), 10 s. Uppsala.
- Eriksson, U. 1989. Verksamheten i tallfröplantagen 123 Klocke 1988 - Åtgärder och resultat (Institutet för skogsförbättring, Arbetsrapport nr 222), 11 s. Uppsala.
- Eriksson, U. & Jansson G. 1989. Vitalitetstest av tallpollen med skåltestmetoden. - Dimensionering av stickprovsstorlek och metodbeskrivning. (Institutet för skogsförbättring, Arbetsrapport nr 224), 8 s. Uppsala.
- Eriksson, U. 1990. Resultat från 1989 års insamling av hanblomställningar - Korsnäs AB (Institutet för skogsförbättring, Arbetsrapport nr 222), 5s. Uppsala.
- Kassaby, Y.A., Rudin, D. & Yazdani, R. 1989. Levels of outcrossing and contamination in two *Pinus sylvestris* L. seed orchards in Northern Sweden. *Scand. J. For. Res.* 4: 41-49.
- Lestander, T. & Lindgren, D. 1985. Fröplantagens genetiska effektivitet. I: Nilsson, J.E., (red.), Skogsodlingsmaterial för hårda nordliga lägen. (Rapport nr 4), 111-127. Umeå.
- Plym-Forshell, C. 1974. Seed development after self pollination and cross-pollination of Scots-pine, *Pinus sylvestris* L. - *Stud. For. Suec.* 118:5-37.
- Yazdani, R. & Rudin, D. 1988. Genetisk kvalitet hos plantagefrö. (Sveriges lantbruksuniversitet, Skogsvetenskapliga fakulteten, Skogsfakta biologi och skogsskötsel nr 50), 6 s. Uppsala.