

FOLIA FORESTALIA 579

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1983

ERKKI LÄHDE, BO HÖGNÄS, AIMO JAAKKOLA
OCH OLAVI HUURI

TALL- OCH GRANPLANTERINGARNAS
UTVECKLING PÅ ÅLAND

MÄNNYN JA KUUSEN ISTUTUKSEN
ONNISTUMINEN AHVENANMAALLA

THE SUCCESS OF SCOTS PINE AND
NORWAY SPRUCE PLANTING IN THE
ÅLAND ISLANDS



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki 17, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Olavi Huikari
Yleisinformatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Olli Kiiskinen
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonon
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Seppo Oja

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja yhdeksällä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtion-metsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 kokeilualueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and nine research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

FOLIA FORESTALIA 579

Metsäntutkimuslaitos. Insitututum Forestale Fenniae. Helsinki 1983

Erkki Lähde, Bo Högnäs, Aimo Jaakkola & Olavi Huuri

TALL- OCH GRANPLANTERINGARNAS UTVECKLING
PÅ ÅLAND

Männyn ja kuusen istutuksen onnistuminen Ahvenanmaalla

The success of Scots pine and Norway spruce planting in the
Åland Islands

LÄHDE, E., HÖGNÄS, B., JAAKKOLA, A. & HUURI, O. 1983. Tall- och granplanteringarnas utveckling på Åland. Seloste: Männyn ja kuusen istutuksen onnistuminen Ahvenanmaalla. Abstract: The success of Scots pine and Norway spruce planting in the Åland Islands. *Folia For.* 579:1–18.

Vid undersökningen sökte man utreda inverkan av planttypen, plantans längd, samt planteringsmetoden (borrhacka, spett och planteringsborr) på planterings utveckling på Åland. Man jämförde följande planttyper: 1M + 1A, 1M–1A och 2A + 1A tall samt 2A + 2A och 2A + 1A gran och ytterligare tallplantor i rullar, i torv- och papperskrukor samt granplantor i fanerskivor.

Försöken anlades under tre påföljande somrarna 1971–73. De viktigaste karaktärstiska för plantorna som mättes var längden, årstillväxten för sommaren 1981 samt överlevelseprocenten. Ytterligare bedömdes skadorna på försöksplantorna och orsakerna därtill. De omskolade plantorna utvecklades något bättre än de motsvarande oomskolade. 1M + 1A och 2A + 1A tallarna växte likvärdigt. Av täckrotsplantorna klarade sig bäst plantorna i rullar, därefter i torvkruka och sämst i papperskruka. De sistnämnda höstplanterades till skillnad från de andra tallarna. Rullplantorna utvecklades endast något bättre än 1M + 1A tallarna i samma storleksklass (0–10 cm). Ingen tydlig skillnad förekom mellan de olika granplanttypernas utveckling.

I allmänhet ledde de stora plantorna till ett bättre resultat än de motsvarande små plantorna, men för plantorna i papperskrukor inverkade den stora längden ofördelaktigt.

Planteringsmetoden hade relativt liten inverkan på planterings utveckling. Planteringen med borrhacka visade sig vara i medeltal litet bättre än spettplantering av tall och borrhacka av gran. Vid granplanteringarna under åren 1971–73 ledde höst- och vårplanteringarna till nästan likvärdiga resultat, men år 1971 var hösten och år 1973 våren signifikant fördelaktigare planteringstidpunkter.

P.g.a. dålig plantering förekom lutande och krokiga plantor endast för tallens del. Spettplanteringen och planteringen med borrhacka var inte heller i detta avseende olika. De tallplantor som utplanterats som stora lutade vanligare än de som utplanterades som små. Hos tallplantorna i papperskrukor var de lutande plantornas andel större än de andras troligen p.g.a. uppfrysningen på hösten.

The objective of the study was to examine the effects of nursery plant type and height as well as planting technique (with round hoe, bar or planting auger) on planting success in the Åland Islands. The following types of bareroot transplants were compared: 1M+1A, 1M–1A and 2A+1A pine plants and 2A+2A and 2A+1A spruce plants. As regards container types, Nisula-roll, peat pot and paper tube seedlings were used for pine and a trial veneer tube for spruce seedlings.

The trials were established during the three consecutive summers of 1971–73 and were inventoried during autumn 1981. The most important measurements were transplant height, height growth during 1981 and survival percentage. In addition, damages and their causes were assessed from sample plants.

Of the various types of bareroot stock, transplants had succeeded better than untransplanted plants. Growth of 1M+1A and 2A+1A pines was similar. Of the different types of containerised pine seedlings, the order of success was roll seedlings, peat pot seedlings and worst of all paper tube seedlings which, in contrast to the other types of pine stock, were planted in the autumn. For pine, roll transplants had succeeded only slightly better than bareroot transplants of the same size (0–10 cm). In spruce there were no clear differences in the success of different seedling types.

In general, large nursery plants gave better results than shorter stock of the same type, except for paper tube seedlings where tall plants gave poor results.

Planting technique had comparatively little effect on success of planting. Use of the round hoe gave, on average, slightly better results than the bar method with pine or the planting auger technique with spruce.

For spruce, on average the 1971–73 autumn and spring plantings gave similar results, but during 1971 the autumn planting and in 1973 the spring planting gave significantly better results.

Leaning and crooked plants resulting from careless planting appeared only in pine, with no difference between the bar and round hoe techniques. Leaning was most common in larger planting stock, with the highest frequency in paper tube seedlings presumably as a result of autumn frost damage.

INNEHÅLL

1. INLEDNING	4
2. UNDERSÖKNINGENS DATAUNDERLAG OCH METOD	6
3. KLIMATET UNDER PLANTERINGSSOMRARNÄ	7
4. RESULTATEN	7
41. Inverkan av planttypen på resultatet	7
42. Talltäckrotsplantornas utveckling	8
43. Inverkan av plantornas längd på resultatet	9
44. Inverkan av planteringssättet på resultatet	11
45. Jämförelse av vår- och höstplantering av gran	13
46. Plantskadorna	14
5. GRANSKNING AV RESULTATEN	14
LITTERATUR	16
SELOSTE	18

Symbolerna med vilka plantornas produktionssätt i plantskolan anges (Raulo & Hinttala 1975)

+ = Omskolning på våren eller sommaren
 — = Förflyttning av plantan utan omskolning
 A = Friland
 M = Icke uppvärmt växthus
 L = Uppvärt växthus
 t = Sådd eller omskolning i torvkruka
 k = Sådd eller omskolning i papperskruka
 r = Sådd eller omskolning i plastrulle
 v = Sådd eller omskolning i fanerkruka
 () = Samtliga produktionsåtgärder har utförts samma år
 vko = Vecka

Den arabiska siffran anger hur många år plantan har vuxit i de förhållanden, som anges om växtplatsen med den efterföljande symbolen.

Symbols indicating the production scheme of the nursery stock (Raulo & Hinttala 1975)

+ = Transplanting in the spring or summer
 — = Moving without transplanting
 A = Open air
 M = Not heated greenhouse
 L = Heated greenhouse
 t = Sowing or transplanting into peat pot
 k = Sowing or transplanting into paper pot
 r = Sowing or transplanting into polyethylene roll
 v = Sowing or transplanting into veneer pot
 () = All production activities have been carried out within the same year
 vko = Week

The arabic number indicates how many years the trees have grown in the conditions given by the symbol after the number.

1. INLEDNING

Planteringsresultatet påverkas av plantornas egenskaper och växtplatsens miljö i allmänhet. "Rätt planta på rätt plats" – principen förutsätter att plantorna är klassifierade. Den officiella plantklassificeringen, som varit gällande i Finland sedan 1977, grundar sig på plantornas odlingssätt (plant-sort) och storlek (plantornas storleksklass).

Användningen av växthus och därmed anslutna övriga förändringar vid produktion av skogsträdsplanter har i mycket stor utsträckning förändrat produktionen av plantmaterial. Då man undersökt plantpartier som producerats för utplantering i praktisk skogsproduktion har man kunnat påvisa vissa morfologiska skillnader mellan planter som producerats på friland och i växthus. De i växthus producerade plantorna är i allmänhet svagare och deras torrsvikt mindre än frilandspanterna av samma längd och diameter (Huuri et al. 1970, Kaila 1971, Ylimattila och Rikala 1979). I viktrelationerna för rot och topp förekommer ej särskilt stora skillnader mellan växthus- och frilandspanter, men de på friland vuxna plantornas rotsystem är i allmänhet något större än de i växthus odlade (Leikola & Raulo 1972).

Hittills har man emellertid ej påvisat, att helt på friland eller delvis under plast odlade plantorna skulle ha tydliga skillnader i plantornas skogsodlingsvärde (Tyysjärvi 1967, Kaila 1971). Å andra sidan vet man att växthusodlingen och den därvid använda tekniken kan försvaga plantornas frosthärdighet ännu efter ett års frilandperiod (Rummukainen 1968). Man kan även förmoda, att i odlingsförhållanden som reglerats till särdeles gynnsamma förblir plantpartiets genetiska nivå låg eftersom selektionstrycket nästan saknas (Bergman & Häggström 1973).

Många undersökningar (t.ex. Heikinheimo 1941, Huuri 1972, Valtanen 1972a, Leikola & Huuri 1974, Parviainen 1980) och praktiska erfarenheter har i allmänhet visat, att de omskolade plantorna är mer tillförlitliga än de oomskolade. På karga marker kan de oomskolade plantorna (t.ex. 2A) emellertid vara lika användbara som de omskolade,

ibland t.o.m. bättre (Kinnunen 1977). Omskolningen ökar kostnaderna och förorsakar deformation av rotsystemet (Parviainen 1976).

Erfarenheterna av täckrotsplanter (bl.a. Valtanen 1972b, Etholén 1974, Leikola & Huuri 1974, Pohtila 1974, Turtiainen & Valtanen 1974) har visat, att täckrotsplanterna utvecklas på för dem lämpliga växtplatser minst lika väl och ofta även bättre än barrotsplanterna. Torvklumpen skyddar rötterna från att uttorka och mot mekaniska skador, plantorna fås i god kondition till planteringsytan och planteringsshocken blir liten. Täckrotsplantornas storlek är begränsad p.g.a. transportsvårigheterna. I små containers kan man inte producera särskilt stora planter utan att rötterna växer i spiral så att de inte mera är utvecklingsbara.

Även samma slag av täckrotsplanter har varierande odlingssätt i plantskolor och då produktionslinjerna utvecklas, är det svårt att säga om någon bestämd containertyp är klart bättre än de övriga. Den för favor papperscontainers fått beror mycket på de produktionstekniska fördelarna. De små täckrotsplanterna (t.ex. Fh 408 och Fp 620) utvecklar sig väl åtminstone till en början på starkt markberedda icke gräsbundna ytor i norra Finland. I södra Finland är användningen av täckrotsplanter ännu begränsad. Stora täckrots- och barrotsplanter utvecklar sig i landets södra delar i allmänhet bättre än små täckrotsplanter (Parviainen 1976, Tasanen 1980). Emellertid fann inte Metsämuuronen et al. (1978) några tydliga skillnader mellan små täckrotsplantors överlevelse på försöksytor, som anlagts i landets olika delar. Uppenbarligen hade markberedningen utjämnat de ekologiska skillnaderna mellan olika ståndorter.

Barrotsplanterna klassificeras i storleksklasser enligt produktionspartier. Klassningen grundar sig på plantpartiets medianlängd. För varje parti underkännes beroende av dess storleksklass de planter vilkas minimilängd och diameter är mindre än den givna. Man utgår ifrån att längden avspeglar

plantans skogsodlingsduglighet för olika växtplatser redan enbart av mekaniska orsaker, eftersom långa plantor lider mindre bl.a. av ytvegetationens beskuggning. Användningen av längden som ett kriterium för klassifieringen beror åter på antagandet, att de kortaste individerna i plantpartiet även genetiskt och fysiologiskt är sämre än de andra (Räsänen 1970, Räsänen & Kaila 1980). Av en god planta förutsättes förutom tillräckling längd även robusthet.

Undersökningarna, vid vilka inom ett plantparti plantorna på basen av längden har sorterats i olika storleksklasser, har i allmänhet visat att de stora plantorna utvecklats bättre än de små (Heikinheimo 1941, Leikola & Huuri 1974, Yli-Mattila & Rikala 1979). Däremot har jämförelserna mellan i olika partier producerade stora och små plantor givit växlande resultat. Detta är naturligt, eftersom produktionsättet, bl.a. bevattningen, kvävegödslingen och odlingstätheten påverkar starkt plantans storlek (Lähde & Savolainen 1982). De stora plantornas rötter skadas vid plantlyftningen lättare än de mindre rötterna. Schmidt-Vogt & Gürth (1969, 1977) observerade, att de stora (över 70 cm) granplantorna led mest och hade en längre planteringschock än de små (under 45 cm) plantorna.

I Sverige utvecklades på 1950-talet ett nytt planteringsverktyg SFI- eller borrhackan samt en för den lämplig planteringsmetod (Callin & Hansson 1959). Borrhackan visade sig vara praktisk och dess användning blev snabbt allmän. Numera utföres största delen av planteringarna i Finland med SFI-hacka. Vid plantering med borrhacka bibehålls jordens ursprungliga struktur till stor del orörd och plantornas rötter utbreder bättre i sidled då arbetet utföres omsorgsfullt i jämförelse med plantering i öppen grop. Speciellt vid arbete på ackord blir arbetet dock lätt slarvigt utfört: plantorna ställs snett, varvid rötterna kan formas ensidigt, och/eller rötterna blir hopsnurrade. Stora plantor kan planteras med borrhacka på normalt sätt i gropens kant.

Täta steniga moränjordar är vanliga på Åland (Högnäs 1966). På sådana förnyelsezoner sker tallplanteringen behändigt med spett. Med stålspett (6–7 cm brett) slår man i jorden ett c. 15 cm djupt hål, i vilket plantan sättes t.ex. med en planteringspinne och fylljord. Spettplanteringen anses vara

arbetsdryg, men en säker metod då den användes med omsorg (Antola & Lehto 1969). Å andra sidan har man redan tidigt observerat rotdeformationen vara särskilt stor speciellt med denna planteringsmetod (Spitzenberg 1908, Lindberg 1920, Wibeck 1923).

Den i Sverige allmänt använda borrhackan är fördelaktigast, då hyggesavfall förekommer riktigt och fläckupptagning inte behöves i samband med planteringen (Beståndsanläggning 1975). På Åland blir speciellt på granförnyelsezoner mycket hyggesavfall. Borrhackan sker så, att man genom att vrida och trycka planteringsborren bryter upp ett konformigt stycke jord, därefter sättes plantan på sin plats i gropen och hålet fylls igen med det konformiga jordstycket. Resultatet av det utförda arbetet är ungefär likadant som vid plantering med borrhacka, men i normala förhållanden är borrhackan en klart (c. 20 %) långsammare metod (Callin & Hansson 1959).

I Finland har bl.a. Heikinheimo (1941), Huuri (1972) samt Leikola & Huuri (1974) undersökt olika planteringsmetoder. Allmänt sätt lyckas bäst på friska marker de planteringsmetoder, vid vilka rötterna förblir nära markytan, och på torra marker är det till fördel att rötterna kommer djupt. De av planteringen förorsakade rotdeformationerna kan förorsaka plantavgång och lutning även många år efter planteringen.

I sydvästra Sverige rekommenderas på för vårtorka utsatta ytor höstplantering (Beståndsanläggning 1975). Då även för Ålands klimat vårtorka och regniga höstar är typiska (Angervo 1962), kunde man vänta sig att höstplanteringarna skulle lyckas bättre än vårplanteringarna. I övriga delar av södra Finland har man konstaterat att höstplanteringarna med barrotsplantering av gran har lyckats lika väl eller endast litet sämre än vårplanteringarna. På jordar som är känsliga för uppfrysning är höstplantering olämplig (Heikinheimo 1941, Huuri 1974).

I denna studie söker man utreda dels olika planttypers och plantlängders inverkan samt dels olika planteringsätt (för tall plantering med borrhacka och spettplantering, för gran plantering med borrhacka och plantering med planteringsborr) och planteringstidpunktens inverkan (för gran höst- och vårplantering) på planteringarnas utveckling på Åland.

Skogsforskningsinstitutets avdelning för skogsvård grundade på Åland försöksytorna för den s.k. grundundersökningen om skogsodling under åren 1971, -72 och -73 i huvudsak av forstmästare Bo Högnäs och AFD Olavi Huuri. Skötseln av försöksytorna har ombesörjts av Landskapsstyrelsens skogsbruksbyrå.

De första inventeringarna utförde forstm. Bo Högnäs redan under åren 1973, -74 och -75. Denna rapport grundar sig emellertid endast på mätningarna som

utfördes under hösten 1981. Mätningsgruppen omfattade förutom Aimo Jaakkola även forsttekniker Pekka Suolahti samt forskningsbiträden Ari Väänänen och Ilkka Taponen.

Vid databearbetningen bistods författarna bl.a. av fil.kand. Kimmo Linnilä samt forsttekniker Pekka Suolahti. Manuskriptet har lästs av dr. Sven-Eric Appelroth och dr. Jyrki Raulo.

2. UNDERSÖKNINGENS DATAUNDERLAG OCH METOD

Försöken anlades under åren 1971, -72 och -73 på olika delar av huvudön Åland (bild 1 och tabell 1) på av landskapsstyrelsen och av enskilda ägda marker. Eftersom en del av de papper som gjorts vid anläggandet av försöksytorna har förlorats, kan inte alla uppgifterna beträffande försöksytorna återfinnas. De saknade uppgifterna inverkar emellertid ej på ett avgörande sätt på behandlingen av data och tolkningen av resultaten.

En lätt markberedning har utförts på försöksytorna, uppenbarligen med Sinkkilä-fläckuhtagaren. Granplantorna är av lokalt ursprung medan tallplantorna åtminstone i huvudsak är av sydfinskt ursprung.

I försöksuppläggningsen användes den sk. randomiserade block-principen. På försöksytorna förekommer i allmänhet samma behandling i fem upprepningar, men på försöksytorna 5 och 11 endast i 2–3 upprepningar. Behandlingsenhetens storlek omfattar för gran 16 plantor i 2 m förband och för tall 25 plantor även i 2 m förband. De utplanterade plantorna märktes med bambustickor. Det totala antalet inventerade rutor omfattade härvid 1114, efter det att försöksytorna 15 och 16 bortlämnats dels p.g.a. att plantorna hade gallrats och att en del av rutorna i försöksytorna 5 och 11 ej kunde återfinnas.

Vid behandlingen av försöksytorna följdes som

allmän regel den sk. lokala fordringen på god skogsvård. Slybekämpning utfördes med röjsåg. En del av granförsöken anlades under skärmbestånd eller ett skärmbestånd uppstod senare då lövslyet lämnades kvar.

Försöksytorna inventerades i oktober — november 1981. För ytorna räknades de levande plantornas antal och för tall togs till provträd vart femte och för gran vart tredje. Av provträden mättes förutom toppens (stammens) längd även tillväxten för sommaren 1981 varutöver man utredde förekomsten av synliga skador samt orsaken därtill. För provträden bestämdes även vitaliteten och den yttre kvaliteten (se tabell 6). Vid längdmätningen var noggrannheten 1 cm.

Medelvärdena för överlevelse, längd och 1981 års tillväxt mättes planteringsmetodvis. Beräkningarna utfördes separat för olika trädslag och planteringsår. För granens del räknades medelvärdena skilt för vår- och höstplantering. Den procentuella fördelningen räknades för skadans orsak, vitaliteten och kvaliteten. Variationen granskades med variansanalys. De parvisa skillnaderna mellan medelvärdena testades enligt Tukey-Knamers metod med 5 % risk (Dunnet 1980). För den statistiska testen av överlevelseprocenterna gjordes en arcsin-omvandling.

Tabell 1. Provyntornas läge, skogstyp och planteringsår.
Taulukko 1. Koealojen sijainti, metsätyyppi ja viljelyvuosi.

Provyntans nr <i>Koealan numero</i>	Provyntans läge <i>Koealan sijainti</i>	Skogstyp <i>Metsätyyppi</i>	Planteringsår <i>Viljelyvuosi</i>
Tallprovyntorna — <i>Mäntykoealat</i>			
1	Godby	OMT	1971
4	Flaka	VT	1971
5	Tranvik	VT	1972
8	Granboda Lemland	OMT	1972
9	Tranvik	VT	1973
10	Finströms prästg.	MT	1972
13	Lemlands prästg.	MT	1972
14	Lemlands prästg.	MT	1973
18	Godby	OMT	1973
20	Granboda Lemland	MT	1973
Granprovyntorna — <i>Kuusikoealat</i>			
2	Grelsby	MT	1972
3	Grelsby	MT	1973
6	Postad	OMT	1971
7	Postad	OMT	1971
11	Kastelholm	MT	1972
12	Kastelholm	OMT	1973
17	Jomala	MT	1972
19	Jomala	MT	1973

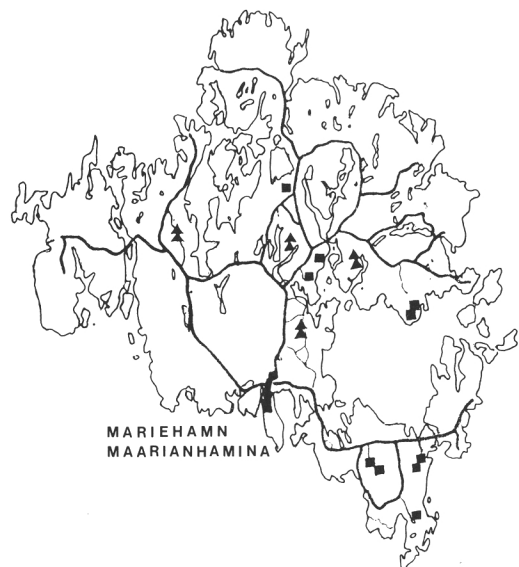


Bild 1. Provyntornas läge. Tallprovyntorna har märkts med kvadrater och granprovyntorna med trianglar.

Kuva 1. Koealojen sijainti. Mäntykoealat on merkitty neliöillä, kuusikoealat kolmioilla.

3. KLIMATET UNDER PLANTERINGSSOMRARNÄ

Den meteorologiska informationen erhölls från Mariehamns flygfält (Månadsrapporterna om Finlands klimat 1971, 1972 och 1973: tabell 2).

Medeltemperaturen för maj år 1971 var nästan en grad högre än under normalperioden 1931—1960 majmedelvärde 7,9°C. I övrigt var medeltemperaturerna för sommarmånaderna något lägre än under normalperioden. Växtperiodens värmesumma var 1173 d.d. Nederbörden var år 1971 betydligt mindre än de månatliga normalvärdena. Särskilt liten var nederbörden i maj, då den var endast 9 mm. Hela växtperiodens nederbörd var 203 mm.

Medeltemperaturen för maj år 1982 var densamma

som för normalmånaden. Juni, juli och augusti var varmare än vanligt, medan början av hösten var något kyligare än vanligt. Värmesumman för växtperioden var 1347 d.d. Nederbörden i maj var 20 mm och i juni endast 12 mm, medan resten av sommaren var regnigare än vanligt. Växtperiodens nederbörd var 306 mm.

Maj, juni och juli år 1973 var varmare än vanligt, men augusti, september och november var något kyligare än vanligt. Värmesumman var 1287 d.d. Början av växtperioden var även regnigare än vanligt. Septembrenederbörden var emellertid normal dvs. 64 mm. Hela växtperiodens nederbörd var 311 mm.

Tabell 2. Planteringsarnas månatliga medeltemperatur (T) och nederbörd (R) vid Mariehamns meteorologiska station.

Taulukko 2. Istutuskiesien kuukausittainen keskilämpötila (T) ja sademäärä (R) Maarianhaminan sääasemalla.

År Vuosi	Maj Toukokuu		Juni Kesäkuu		Juli Heinäkuu		Augusti Elokuu		September Syyskuu		Oktober Lokakuu		Växtperiod Kasvukausi	
	R mm	T °C	R mm	T °C	R mm	T °C	R mm	T °C	R mm	T °C	R mm	T °C	R mm	T. summa L. summa
1971	9	8,7	29	12,4	44	16,0	62	14,9	31	9,1	52	6,2	203	1173
1972	20	7,9	12	14,4	66	18,4	96	15,9	77	10,3	34	6,1	306	1347
1973	32	8,5	61	14,7	80	18,8	44	14,7	64	8,9	31	4,1	311	1287
Normalperi- odens 1931— 60 medeltem- peratur Normaali- kauden 1931—60 keskiarvo	32	7,9	37	12,6	45	16,4	66	15,7	64	11,4	57	6,5		1239

4. RESULTATEN

41. Inverkan av planttypen på resultatet

För att utreda inverkan av planttypen på olika sätt odlade plantors utveckling jämfördes plantlängden i storleksklasser inom utjämnade 10 cm-klasser.

Av barrotsplantorna av tall hade 1M+1A-plantorna den bästa överlevelsen, nästan lika bra 2A+1A-plantorna och tydligt sämst 1M—1A-plantorna. De omskolade spettplanterade plantorna övelevde signifikant (med 5 % risk) sämre än de oomskolade. 1M—1A-

plantor sattes endast på försöksytorna år 1971 (tabell 3).

Vid plantering av barrotsplantor av gran kunde inga skillnader påvisas mellan 2A+1A- och 2A+2A-plantornas överlevelse. De s.k. fanerplantorna, som hade omskolats i till runda containers vridna fanerskivor, hade överlevt något sämre än barrotsplantorna (tabell 3).

Medellängden för barrotsplantorna av tall var densamma för de båda omskolade planttyperna, men de oomskolade plantorna

Tabell 3. Medelvärdena för de olika tall- och granplantsorternas överlevelse (%) hösten 1981 enligt olika planteringsår. Storleksklassen för tall 10—20 och för gran 20—30 cm. De lodräta linjernas endar markerar de värden vilkas skillnader är signifikanta med 5 % risk. Vårplantering. För granens del i.st.f. spettplantering borrhackplantering.

Taulukko 3. Männyn ja kuusen eri taimilajien keskimääräinen elossaolosadannes syksyllä 1981 viljelyvuosittain. Männyllä kokoluokka 10–20 ja kuusella 20–30 cm. Pystysuorien viivojen päät osoittavat niitä lukuja, joiden keskinäinen ero on merkitsevä 5 %:n riskillä. Kevätistutus. Kuusella kanki-istutuksen sijasta kairaistutus.

Plantsort <i>Taimilaji</i>	Plantering med					
	<i>Borrhacka</i> <i>Kourukuokkaistutus</i>			<i>Spett</i> <i>Kanki-istutus</i>		
	<i>Planteringsår – Viljelyvuosi</i>					
	1971	1972	1973	1971	1972	1973
<i>Tall – Mänty</i>						
2A+1A	73	74	60	64	69	55
1M+1A	75	80	63	63	82	57
1M–1A	57	—	—	43	—	—
<i>Gran – Kuusi</i>						
2A+1A	44	84	73	68	78	54
2A+2A	75	75	61	71	74	55
2A+1						
(Mv–Av)	—	—	53	—	—	—

var i medeltal betydligt kortare än de omskolade. Vid plantering med borrhacka var skillnaden till förmån för de omskolade signifikant (tabell 4).

För granens del avvek ingen planttyps medellängd signifikant från de andras och ingen klar tendens till förmån för någon planttyp förekom (tabell 4).

Beträffande tillväxten år 1981 var skillnaderna både för tall och gran likartade som de motsvarande längdskillnaderna (tabell 5).

Beträffande plantornas fördelning i olika vitalitetsklasser förekom ej stora skillnader för tall mellan de omskolade 2A+1A och 1M+1A, men 1M–1A hade en betydligt större andel plantor i klasserna svaga och tvinnande. För granens del var vitalitetens fördelning hos 2A+1A-, 2A+2A- och 2A+1(Mv–Av)- plantorna sinsemellan ungefär de motsvarande (tabell 6).

42. Talltäckrotplantornas utveckling

Av de talltäckrotsplantor som ingick i försöket sattes endast plantor i papperskru-

Tabell 4. Tall- och granplantsorternas medellängd (cm) hösten 1981. Förklaringarna i tabell 3.

Taulukko 4. Männyn ja kuusen eri taimilajien keskipituus (cm) syksyllä 1981. Selitykset taulukossa 3.

Plantsort <i>Taimilaji</i>	Plantering med					
	<i>Borrhacka</i>			<i>Spett</i>		
	<i>Kourukuokkaistutus</i>			<i>Kanki-istutus</i>		
	Planteringsår – <i>Viljelyvuosi</i>					
	1971	1972	1973	1971	1972	1973
Tall – <i>Mänty</i>						
2A+1A	304	229	165	282	234	162
1M+1A	301	265	163	292	231	166
1M–1A	231	—	—	267	—	—
Gran – <i>Kuusi</i>						
2A+1A	125	142	124	196	129	124
2A+2A	181	140	108	172	148	132
2A+1						
(Mv–Av)	—	—	115	—	—	—

Tabell 5. Tall- och granplantornas längdtillväxt (cm) år 1981. Förklaringarna i tabell 3.

Taulukko 5. Männyn ja kuusen eri taimilajien pituuskasvu (cm) vuonna 1981. Selitykset taulukossa 3.

Plantsort <i>Taimilaji</i>	Plantering med					
	Borrhacka <i>Kourukuokkaistutus</i>			Spett <i>Kanki-istutus</i>		
	Planteringsår – <i>Viljelyvuosi</i>					
	1971	1972	1973	1971	1972	1973
			Tall – <i>Mänty</i>			
2A+1A	45	41	31	45	43	32
1M+1A	44	47	32	45	41	30
1M–1A	41	—	—	42	—	—
			Gran – <i>Kuusi</i>			
2A+1A	24	27	20	30	22	23
2A+2A	36	23	16	34	26	22
2A+1						
(Mv–Av)	—	—	19	—	—	—

kor på alla provytor. Av de på olika sätt odlade plantorna i rullar eller i torvkrukor sattes en sort endast under ett anläggningsår (åren 1972 och -73). Plantorna i papperskrukorna höstplanterades genast efter den sommar då de odlades under plast i motsats till de övriga täckrotsplantorna. De planterades med Pottiputki medan de andra planterades med hacka.

Av tabell 7 framgår täckrotsplantornas överlevelseprocent och som jämförelse 1M+1A-plantornas överlevelse. På samtliga provytor hade mera plantor i papperskruka dött än de lika stora (0—10 cm) barrotsplantorna. På provytorna år 1972 hade överlevelsen för plantorna i papperskruka och i

Tabell 6. Plantornas fördelning (%) i vitalitetsklasser hösten 1981. I = ingen skada, II = skadans inverkan är observerbar, III = plantan är försvagad, IV = tvinnade, V = döende.

Taulukko 6. Taimien jakautuminen (%) elinvoimaisuusluokkiin syksyllä 1981. I = ei tuhoa, II = tuhon vaikutus havaittavissa, III = taimi heikentynyt, IV = kituva, V = kuolemaisillaan.

Plantsort Taimilaji	Storleksklass Kokoluokka	I	II	III	IV	V
Tall - Mänty						
2A+1A	20-30 cm	53	25	14	6	2
"	10-20	44	28	18	9	1
1M+1A	10-20	40	33	22	4	1
"	0-10	43	30	18	8	1
¹⁾ 1M-1A	10-20	26	17	37	20	0
¹⁾ 1Mk	10-20	27	17	26	26	4
1Mk	0-10	31	20	35	12	2
²⁾ 1A+3vkoAt	0-10	48	24	22	6	0
³⁾ 1(Lt-At)	0-10	47	18	20	13	2
²⁾ 1M+1Ar	0-10	43	31	17	6	3
³⁾ 1A+1Ar	0-10	46	19	21	12	2
Vårplantering - Kevätistutus						
Gran - Kuusi						
2A+1A	10-20 cm	32	17	26	22	3
"	20-30	42	14	28	15	1
2A+2A	20-30	41	20	22	14	3
"	30-40	53	18	18	9	2
"	40-50	55	20	18	7	0
³⁾ 2A+1						
(Mv-Av)	20-30	39	15	31	15	0
Medelvärde:						
Keskimäärin:						
		45	17	23	13	2
Höstplantering - Syysistutus						
2A+1A	10-20	39	16	20	21	4
"	20-30	40	15	22	20	3
2A+2A	30-40	51	14	23	11	1
"	40-50	51	26	17	5	1
Medelvärde:						
Keskimäärin:						
		46	17	21	14	2

1) planterades endast år 1971 - istutettu vain v. 1971
2) planterades endast år 1972 - istutettu vain v. 1972
3) planterades endast år 1973 - istutettu vain v. 1973

torvkruka varit tydligt sämre än för 1M+1A- och 1M+1Ar-plantorna. Överlevelseprocenten för plantorna i torvkruka var litet större än för dem i papperskruka. I försöket år 1973 var överlevelsen för plantorna i papperskrukor endast 17 %, vilket är signifikant mindre än för de övriga samma år satta planttypernas överlevelse (47-52 %).

Skillnaden mellan täckrotsplantornas medellängd (tabell 8) liknade skillnaden i överlevelse: täckrotsplantorna var under hösten 1981 signifikant kortare än 1M+1Ar- och 1A+1Ar-plantorna. Även plantorna i torvkrukor 1(Lt-At), som planterades år 1973, hade vuxit signifikant bättre än de samma år satta plantorna i papperskrukor.

Längst var i medeltal rullplantorna; på år 1972 provtytor var skillnaden signifikant till deras fördel även jämfört med plantorna i torvkrukor. Näst längsta var barrotsplantorna, sedan plantorna i torvkrukor och kortaste var plantorna i papperskrukor.

Även beträffande längdtillväxten var plantorna i papperskrukor de sämsta, ävenom skillnaderna i 1981 års tillväxt var signifikanta på andra än 1973 års provtytor, på vilka plantorna i papperskrukor hade utvecklats särskilt dåligt (tabell 9). Rullplantorna visade sig ha ytterligare ökat sitt försprång jämfört med de andra kortare än 10 cm långa plantorna. Plantorna i torvkruka växte något långsammare än rullplantorna och barrotsplantorna, men bättre än täckrotsplantorna.

På basen av vitalitetsbedömningen var alla täckrotsplantorna, med undantag av plantorna i papperskrukor, praktiskt taget likvärdiga. Plantorna i papperskrukor hade inte ännu helt övervunnit initialsvårigheterna, ty endast 26-27 % av dem klassifierades som helt oskadade (tabell 6), medan denna andel för de övriga täckrotsplantorna var 43-48 %.

43. Inverkan av plantornas längd på resultatet

De största plantorna hade i allmänhet överlevt bäst. Överlevelseprocentens skillnader mellan barrotsplantorna av tall var både vid plantering med borrhacka och spett nästan på alla provtytor till förmån för de som stora planterade tallarna, även om de förutnämnda skillnaderna inte var statistiskt signifikanta. Hos plantorna i papperskrukor hade emellertid tallarna i den minsta storleksklassen (0-10 cm) något bättre överlevelse än de i klassen 10-20 cm (tabell 10).

För granens del var de stora plantornas bättre överlevelse än de mindres inte lika klar som för tallens del. Detta gällde speciellt mellan 2A+2A-plantorna i klasserna 30-40 cm och 40-50 cm. Emellertid visade sig överlevelse procenten i de fyraåriga plantornas minsta storleksklass (20-30 cm) vara i medeltal alltid mindre än i storleksklassen 40-50 cm. Även för 2A+1A-plantorna förekom inte statistiskt signifikanta skillnader även om de största plantorna i allmänhet klarat sig bäst (tabell 10).

De största plantorna hade i regel både då de planterats med spett som med hacka

Tabell 7. Medelvärde för täckrotsplantornas överlevelse (%) hösten 1981. De lågräta linjernas endor markerar de värden, vilkas skillnader är signifikanta med 5 % risk.

Taulukko 7. Männyn paakkutaimien keskimääräinen elossaolosadannes syksyllä 1981. Vaakasuurien viivojen päät osoittavat niitä lukuja, joiden keskinäinen ero on merkitsevä 5 %:n riskillä.

Planterings- år Viljely- vuosi	Storleks- klass Koko- luokka	Plantsort – Taimilaji					
		IM+1A	IMk	1A+3vko At	IM+1Ar	1A+1Ar	1(Lt–At)
1971	0–10 cm	67	49	—	—	—	—
1971	10–20	75	42	—	—	—	—
1972	0–10	70	42	56	81	—	—
1973	0–10	52	17	—	—	48	47

Tabell 8. Medellängden (cm) för talltäckrotsplantorna hösten 1981. Linjernas förklaring i tabell 7.

Taulukko 8. Männyn paakkutaimien keskipituus (cm) syksyllä 1981. Vaakaviivojen selitykset taulukossa 7.

Planterings- år Viljely- vuosi	Storleks- klass Koko- luokka cm	Plantsort – Taimilaji					
		IM+1A	IMk	1A+3vkoAt	IM+1Ar	1A+1Ar	1(Lt–At)
1971	0–10 cm	269	189	—	—	—	—
1971	10–20	301	176	—	—	—	—
1972	0–10	214	159	193	240	—	—
1973	0–10	160	92	—	—	180	150

Tabell 9. Tillväxten (cm) för talltäckrotsplantorna år 1981. Linjernas förklaring i tabell 7.

Taulukko 9. Männyn paakkutaimien vuoden 1981 pituuskasvu (cm). Vaakaviivojen selitykset taulukossa 7.

Planterings- år Viljely- vuosi	Storleks- klass Koko- luokka, cm	Plantsort – Taimilaji					
		IM+1A	IMk	1A+3vkoAt	IM+1Ar	1A+1Ar	1(Lt–At)
1971	0–10 cm	44	39	—	—	—	—
1971	10–20	44	37	—	—	—	—
1972	0–10	41	35	38	42	—	—
1973	0–10	31	20	—	—	35	30

bibehållit sitt längdförsprång gentemot de som korta satta plantorna. Endast 0–10 cm plantorna i papperskrukor hade vuxit snabbare än de långa plantorna (tabell 11). Längdskillnaden vid planteringstidpunkten hade vid flere behandlingar ökat till 2–3-faldigt.

Plantorna som vid utplanteringstidpunkten var de längsta växte ännu under sommaren 1981 fortfarande något bättre än de kortare plantorna. Sålunda hade längdtillväxtskillnaderna mellan storleksklasserna inte ännu 8–10 år efter planteringen utjämnat sig (tabell 12). Plantorna i papperskrukor, som vid utplanteringen företrädde den kortas-

te storleksklassen hade till en början vuxit bättre än de längre plantorna.

Även för granens del hade de vid utplanteringstidpunkten större plantorna bibehållit sitt försprång gentemot de mindre plantorna. I medeltal hade längdskillnaden vuxit till det trefaldiga. Endast i sällsynta fall hade granplantor av en mindre storleksklass vuxit ut till de längsta eller ens uppnått de plantors längd, som vid utplanteringen var de största (tabell 11). Längdtillväxten 1981 var i allmänhet störst för granplantorna i den största storleksklassen (tabell 12).

Beträffande plantornas vitalitet för de partier som ingick i de olika storleksklasser-

Tabell 10. Medelvärde för tall- och granplantornas överlevelseprocent hösten 1981 för olika plantsorter och storleksklasser. För granens del i.st.f. spettplantering borrhacka.

Taulukko 10. Männyn ja kuusen taimien keskimääräinen elossaolosadannes syksyllä 1981 taimilajeittain ja kokoluokittain. Kuusella kanki-istutuksen sijasta kaira-istutus.

Plantsort <i>Taimilaji</i>	Stor- leks- klass	Plantering med						
		Borrhacka			Spett			
		<i>Kourukuokkaistutus</i>			<i>Kanki-istutus</i>			
		<i>Koko luokka.</i>						
		Planteringsår — <i>Viljelysvuosi</i>						
cm	1971	1972	1973	1971	1972	1983		
Tall— <i>Mänty</i>								
1M+1A	0—10	67	70	52	56	72	52	
”	10—20	75	80	63	75	82	57	
2A+1A	10—20	73	74	60	64	69	60	
”	20—30	72	87	62	73	82	62	
1)1Mk	0—10	49	—	—	—	—	—	
1)1Mk	10—20	42	—	—	—	—	—	
Vårplantering								
<i>Kevätistutus</i>								
Gran — <i>Kuusi</i>								
2A+2A	20—30	75	75	61	71	74	55	
”	30—40	74	79	78	82	84	58	
”	40—50	89	83	72	79	76	58	
2A+1A	10—20	52	74	60	43	76	—	
”	20—30	44	84	73	68	78	—	
Höstplantering								
<i>Syysistutus</i>								
2A+2A	30—40	90	74	—	91	80	—	
”	40—50	91	76	—	92	85	—	
2A+1A	10—20	82	84	42	—	—	—	
”	20—30	94	81	57	—	—	—	

¹⁾ Papperskruka planterad med Pottiputki – Istutettu Pottiputkella

na vid planteringstidpunkten förekom inga tydliga skillnader för tallens del. Även för granens del var den bättre vitaliteten hos de stora utplanterade endast svagt skönjbar (tabell 6).

44. Inverkan av planteringssättet på resultatet

Tallplantorna som spettplanterats hade överlevt något sämre i alla andra storleksklasser förutom 2A+1A-planter i klassen 20–30 cm (tabell 13). Inga signifikanta skillnader förekom mellan planteringssätten. Tallarna som planterats med borrhacka var något längre än de som planterats med spett. För de omskolade plantornas del var denna skillnad i medeltal c 10 cm till fördel för de med borrhacka planterade, men de på våren 1971 spettplanterade oomskolade tallplantor-

Tabell 11. Den storleksklassvisa medellängden (cm) för tall och gran hösten 1981 i olika plantsorter. Linjernas förklaring i tabell 3.

Taulukko 11. Männyn ja kuusen kokoluokittainen keskipituus (cm) syksyllä 1981 taimilajeittain. Pystyviivojen selitys taulukossa 3.

Plantsort <i>Taimilaji</i>	Stor- leks- klass	Plantering med					
		Borrhacka			Spett		
		<i>Kourukuokkaistutus</i>			<i>Kanki-istutus</i>		
		Planteringsår – <i>Viljelyvuosi</i>					
		<i>Koko luokka,</i>	1971	1972	1973	1971	1972
cm							
Tall– <i>Mänty</i>							
1M+1A	0–10	269	214	160	270	186	163
”	10–20	301	265	163	292	231	166
2A+1A	10–20	304	229	165	282	234	162
”	20–30	319	280	197	289	275	184
1)1Mk	0–10	189	—	—	—	—	—
1)1Mk	10–20	176	—	—	—	—	—
Vårplantering							
<i>Kevätistutus</i>							
Gran – <i>Kuusi</i>							
2A+2A	20–30	181	140	108	172	148	132
”	30–40	214	146	146	203	135	135
”	40–50	252	164	147	279	163	177
2A+1A	10–20	162	103	86	130	119	—
”	20–30	125	142	124	196	129	—
Höstplantering							
<i>Syysistutus</i>							
2A+2A	30–40	189	151	—	178	137	—
”	40–50	224	182	—	227	167	—
2A+1A	10–20	133	100	88	—	—	—
”	20–30	157	112	125	—	—	—

¹⁾ Papperskruka planterad med Pottiputki – Istutettu Pottiputkella.

na hade 36 cm bättre resultat. Ingen stagnering p.g.a. rotdeformering kunde inte åtminstone 8–10 år efter planteringen skönjas för någondera metoden. De spettplanterades längdtillväxt var fortfarande under sommaren 1981 nästan lika bra som hos de med borrhacka planterade.

De med borrhacka planterade granplantornas överlevelse var i allmänhet något bättre än de som satts med planteringsborr. (tabell 14). Emellertid förekom inte mellan metoderna signifikanta skillnader. Beträffande längden kunde man inte konstatera att någondera metoden hade lett till ett bättre resultat, och inte heller tillväxten för sommaren 1981 visade någon skillnad till fördel för någondera metoden.

Granplantornas kvalitet var ungefär likadana för båda planteringsmetoderna (bild 2). Inte heller i tallens kvalitet förekom stora

Tabell 12. Tall- och granplantornas längdtillväxt (cm) år 1981 enligt plantsort och storleksklass. För gran borrhplantering i.st.f. spettplantering.
Taulukko 12. Männyn ja kuusen taimien pituuskasvu (cm) vuonna 1981 taimilajeittain ja kokoluokittain.
Kuusella kanki-istutuksen sijasta kairaistutus.

Plantsort <i>Taimilaji</i>	Stor- leks- klass	Plantering med					
		Borrhacka			Spett		
		<i>Kourukuokkaistutus</i>			<i>Kanki-istutus</i>		
		Planteringsår – <i>Viljelyvuosi</i>					
		<i>Koko luokka.</i>	1971	1972	1973	1971	1972
cm							
Tall– <i>Mänty</i>							
1M+1A	0–10	44	41	31	42	35	32
”	10–20	44	47	32	45	41	30
2A+1A	10–20	45	41	31	45	43	32
”	20–30	44	51	37	41	47	36
¹⁾ 1Mk	0–10	39	—	—	—	—	—
¹⁾ 1Mk	10–20	37	—	—	—	—	—
Vårplantering							
<i>Kevätistutus</i>							
Gran – <i>Kuusi</i>							
2A+2A	20–30	36	23	16	34	26	22
”	30–40	40	26	26	35	22	22
”	40–50	47	32	24	45	27	27
2A+1A	10–20	31	18	17	29	20	—
”	20–30	24	27	20	30	22	—
Höstplantering							
<i>Syysistutus</i>							
2A+2A	30–40	37	27	—	33	25	—
”	40–50	40	32	—	39	28	—
2A+1A	10–20	25	18	15	—	—	—
”	20–30	29	18	19	—	—	—

1) Papperskruka planterad med Pottiputki – Istutettu Pottiputkella.

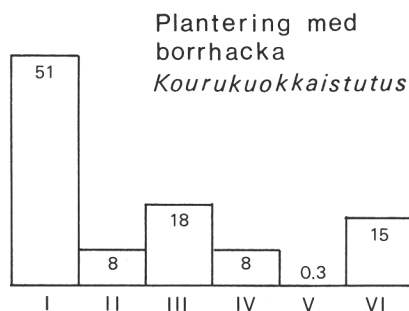
Tabell 13. Med borrhacka och spett planterade tall-plantornas överlevelse (%), längd (cm) och tillväxten (cm) år 1981 för olika plantsorter och storleksklasser.
Taulukko 13. Kourukuokalla ja kangella istutettujen männyn taimien elossaolo (%), pituus (cm) ja vuoden 1981 pituuskasvu (cm) taimilajeittain ja kokoluokittain.

	1M+1A		2A+1A		1M-1A
Planteringsätt	Storleksklass – <i>Kokoluokka</i>				
Istutustapa	0-10	10-20	10-20	20-30	10-20
Överlevelse – <i>Elosaolo</i>					
Borrhacka					
<i>Kourukuokka</i>	62	72	68	73	57
Spett					
<i>Kanki</i>	60	68	62	74	43
Längd – <i>Pituus</i>					
Borrhacka					
<i>Kourukuokka</i>	208	234	223	258	231
Spett					
<i>Kanki</i>	194	224	218	243	267
Längdtillväxt – <i>Pituuskasvu</i>					
Borrhacka					
<i>Kourukuokka</i>	38	40	38	44	41
Spett					
<i>Kanki</i>	35	38	39	41	42

Tabell 14. Med borrhacka och planteringsborr planterade granplantornas överlevelse (%), längd (cm) och tillväxt år 1981 (cm) för olika plantsorter och storleksklasser.
Taulukko 14. Kourukuokalla ja kairalapiolla istutettujen kuusentaimien elossaolo (%), pituus (cm) ja vuoden 1981 pituuskasvu (cm) taimilajeittain ja kokoluokittain.

Planterings- sätt <i>Istutustapa</i>	2A+2A Vårplantering <i>Kevätistutus</i>			2A+1A Vårplantering <i>Kevätistutus</i>		2A+2A Höstplantering <i>Syysistutus</i>	
	Storleksklass, cm – <i>Kokoluokka, cm</i>						
	20–30	30–40	40–50	10–20	20–30	30–40	40–50
Överlevelse – <i>Elosaolo</i>							
Borrhacka							
<i>Kourukuokka</i>	71	78	81	63	69	76	82
Borr- <i>Kaira</i>	68	76	71	62	68	76	88
Medellängd – <i>Keskipituus</i>							
Borrhacka							
<i>Kourukuokka</i>	144	165	189	114	133	155	200
Borr- <i>Kaira</i>	151	156	204	122	148	145	194
Längdtillväxt – <i>Pituuskasvu</i>							
Borrhacka							
<i>Kourukuokka</i>	25	30	35	21	24	29	35
Borr- <i>Kaira</i>	27	27	33	22	25	27	33

TALL – MÄNTY



GRAN – KUUSI

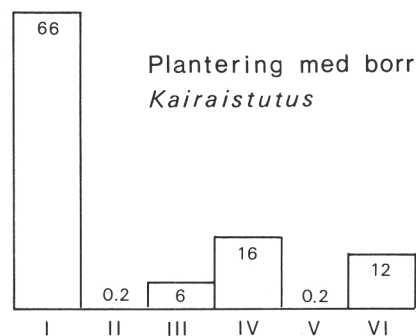
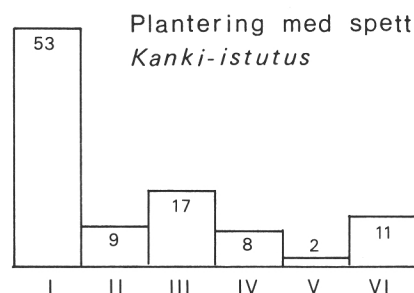
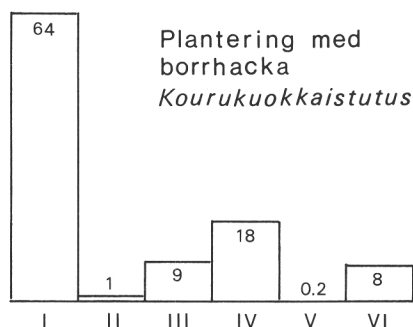


Bild 2. Med olika metoder planterade tall- och granplantornas fördelning (%) på olika kvalitetsklasser. Barrotsplanter.

I = rak, II = långkrök, III = krokig, IV = förgrenad, V = lutande, VI = krokig och förgrenad

Kuva 2. Eri menetelmillä istutettujen männyn ja kuusen taimien jakautuminen (%) laatuluokkiin. Paljasjuuriset taimet.

I = suora, II = lenko, III = mutkainen, IV = haarainen, V = kallistunut, VI = mutkainen ja haarainen

skillnader mellan planteringsmetoderna. Emellertid bör observeras, att 2 % av de spettplanterade tallarna lutade, medan mindre än en halv procent av de övriga barrotsplantorna lutade.

45. Jämförelse av vår- och höstplantering av gran

Vårplanteringen av gran utfördes i början av maj och höstplantering i början av september. I den följande tablan framställs enligt planteringsåret på hösten och våren med borrhacka planterade granarnas överlevelse som medelvärden hösten 1981.

Planteringstidpunkt	Planteringsår			
	1971	1972	1973	Medeltal
Vår	69	79	68	71
Höst	90	80	54	75

Granplantorna från hösten 1971 hade överlevt signifikant bättre än de på våren planterade, men vid planteringen 1973 var situationen den motsatta. Planteringen år 1972 gav inga skillnader i överlevelse mellan vår- och höstplantering. I medeltal hade höstplanteringen gett något bättre överlevelse än vårplanteringen.

I den följande tablan granskas plantornas längdutveckling så, att höstplanteringen 1971 jämföres med vårplanteringen 1972 och motsvarande höstplantering 1973:

Planteringstidpunkt	Planteringsår	
	1971–1972	1972–1973
Vår	132 cm	124 cm
Höst	166 cm	125 cm

Det bra resultatet av höstplanteringen 1971 ses även i plantornas medellängd. Skillnaden mellan den och vårplanteringen 1972 var signifikant med 5 % risk. Däremot förekom ingen skillnad vid jämförelsen följande år.

46. Plantskadorna

Hos mer än hälften av de överlevda tallplantorna påträffades tecken av någon skada. Den klart vanligaste skadegöraren var knäckesjukan (7 %), därefter slyn (7 %). Vanliga var även skadorna förorsakade av vattensjuk mark (6 %) och rådjur (6 %). Av planteringen förorsakade skador kunde ännu konstateras i 5 %. Sork-, älg- och rådjurskadorna syntes tydligast leda till plantans slutliga död (c. 15 %).

Eftersom orsaken till skadorna utreddes endast för de levande plantorna, är det sannolikt, att de allvarigare skadorna som förorsakats av sork, rådjur och älg är allmänare än vad inventeringen angav.

Av granplantorna hade 57 % skador. Den vanligaste förorsakaren av skador var frosten, som hade skadat 24 % av plantorna. Å andra sidan hade det till frostskydd kvarlämnade slyet försvagat och piskat c. 24 % av plantorna. Övriga skador förekom avsevärt mindre.

Älg- och rådjursskador förorsakade det största antalet döende granplantor (12 %). Av vegetationen lidande granplantorna var 10 % döende, av sork 5 % och av andra orsaker lidande 1—3 %.

Av speciellt intresse vid jämförelsen av tallplanteringarna är skadorna, som bedömts ha förorsakats av planteringsfel. Skadan uppträdde i 51 % av fallen som långkrök i stammen, i 42 % som lutning, vilken plantan kunde eventuellt tillrättagöra och i 7 % av fallen som lutning, vilken plantan inte torde klara av.

Tallbarrotsplantans storlek synes ha en tydlig inverkan på rötternas förmåga att hålla plantan upprätt. Av de omskolade tallplantorna som vid utplanteringen var mindre än 10 cm konstaterades planteringsfel hos 2 %, av de som var 10—20 cm långa 6 %, men av de 20—30 cm långa c. 8 %. Av planteringsfel förorsakade lutande eller krokiga tallplantor förekom 6 % av plantorna i papperskrokor och 1 % av dem i torvkrukor eller i rullar. Av de lika stora (0—10 cm) barrotsplantorna förekom sådant i 2 %. Av de oomskolade 1M—1A plantorna som utplanterats i samma storlek utgjorde andelen 6 %.

Andelen plantor som var krokiga eller lutande p.g.a. planteringsfel var störst hos de tallplantor, som vuxit störst. Hos granen kunde inte planteringsfel konstateras.

5. GRANSKNING AV RESULTATEN

De vid tallplantering allmänt använda planttyperna 2A+1A och 1M+1A visade sig även i denna studie vara nästan likvärdiga (jmf. Räsänen & Hiltunen 1971, Kinnunen 1977).

Uppenbarligen inverkar den andra växtperioden på friland på de tidigare i växthus odlade plantornas utveckling, och de svagaste plantorna hinner bli utsorterade före utplanteringen. Beträffande längden motsvarar 1M+1A-plantpartierna i allmänhet väl 2A+1A-plantorna (Leikola & Rauho 1972). I allmänhet rekommenderas att använda oomskolade plantor redan p.g.a. sin ringa storlek på ytor där ytvegetationen inte skadar. De stora oomskolade plantornas

rötter lider tydligt mera av upplyftningen och planteringen än de omskolade plantornas rötter (Valtanen 1967). Enligt Parviainen (1980) är den oomskolade plantans rot/toppförhållande i allmänhet mindre än hos de omskolade. Sannolikt var det just p.g.a. de svagare rotsystemet som de 10—20 cm långa 1M—1A-tallplantorna lyckades sämre än de i samma storlek utplanterade omskolade plantorna.

Granplanteringen gjordes med 2A+1A och 2A+2A samt s.k. fanerplantor. Inga tydliga skillnader förekom mellan dessa plantor. Fanerplantorna hade eventuellt överlevt något svagare än de andra, men de hade dock vuxit lika bra som de vid utplanterin-

gen lika stora granbarrotsplantorna. Frostskadornas omfattning kan dock ha täckt skillnaden mellan de olika planteringssätten. Man har ansett det som en praktisk anvisning, att av lika stora 2A+1A och 2A+2A-plantor föredar man de föregående, eftersom rotsystemet som efter omskolningen har hunnit växa en kortare tid är mindre och därför mer användningsbart än de sistnämnda (Niiranen 1969).

Jämförelsen av de i samma storlek (0—10 cm) utplanterade tallplantorna visade, att rullplantorna hade överlevt och vuxit lika bra eller även något bättre än barrotsplantorna. Plantorna i torv- eller papperskruka hade lyckats tydligt sämre än rull- och barrotsplantorna. Detta torde ha åtminstone dels sin förklaring i skillnaderna i storleken. Rullplantorna har troligen varit något längre än de andra. Kinnunen & Lemmetyinen (1980) konstaterade att de tvååriga täckrotsplantorna utvecklats bättre än de motsvarande ettåriga täckrotsplantorna och även bättre än de tvååriga tallbarrotsplantorna. Anledningen till att överlevelsen och tillväxten av plantorna i papperskruka var sämre än de andra, även i torvkruka, kan ha varit att tallplantorna i papperskrukor sattes exceptionellt djupare än de andra tallplantorna. Enligt Metsämuuronen et al. (1978) lyckas planteringarna av små plantor i papperskrukor i södra Finland väl endast till de första veckorna i september. Även i sydöstra Sverige har de i september utplanterade små täckrotsplantorna lett till dåligt resultat (Delfin 1974).

I allmänhet klarar sig de som stora utplanterade plantorna bättre än de som små utplanterade. Ett tydligt undantag utgör emellertid dock tallplantorna i papperskrukor: 0—10 cm plantorna överlevde bättre än 10—20 cm plantorna och växte även till en början snabbare. De i små krukor odlade långa plantorna blir späda och svaga. Plantavgången med sådana späda plantor blir i allmänhet stor (Hultén 1975, Metsämuuronen et al. 1978). För granens del var de stora plantornas fördel inte så tydlig som för tallens. Längdskillnaderna vid utplanteringen hade efter 8—10 år blivit emellertid 2—3-faldig både för tallen och för granen. Även Heikinheimo (1941, 1949) och Pohtila (1977) har konstaterat att längdskillnaderna ökar ännu många år efter planteringen. Att de små plantorna utvecklas sämre än de stora

beror uppenbarligen dels på deras genetiskt och fysiologiskt sämre kvalitet och dels på den menliga inverkan av den ringa storleken.

Planteringsmetoden med borrhacka visade sig vara även på Åland en användningsbar metod. Emellertid lyckades både spettplanterigarna av tall och borrhacka plantering av gran nästan lika bra som planteringarna med borrhacka. Tiren (1957) har konstaterat att spettplanteringen är en säker metod, med vilken även en dålig planterare lyckas tillfredsställande väl. Callin & Hansson (1957) åter konstaterade att plantering med borrhacka leder under en normal sommar till lika gott och under en sommar som är torrare än vanligt till bättre resultat än den konventionella planteringen i öppen grop. Borrhacka planteringen var i den förutnämnda undersökningen endast litet sämre än plantering med borrhacka. Allmänt sätt torde planteringssättet inte ha en avgörande betydelse för plantornas initialtillväxt, utan andra faktorer inverkar starkare (Huuri 1972). Speciellt plantornas fysiologiska tillstånd och hur omsorgsfullt planteringsarbetet utförts är de viktigaste.

Speciellt för tallens del har ofta ifrågasatts, att vid planteringen deformerade rotsystemet skulle förorsaka problem i plantutvecklingen ännu sedan plantbeståndet vuxit ut (c. 10—15 år efter planteringen). (Lindberg 1920, Wibäck 1923, Bergman & Häggström 1973). Åtminstone på provytorna på Åland kunde inga drastiska förändringar till det sämre påvisas varken för spettplantering eller för plantering för borrhacka.

Nästan i alla tallplanttyperna förekom emellertid lutande plantor och långkrök i rotändan av stammen. De omfattade i allmänhet 1—8 % av plantorna på provytorna. Fenomenet torde bero i huvudsak på rotdeformation, som fått sin början vid odlingen i plantskolan och i samband med utplanteringen. Andelen lutande eller krokiga tallar var störst hos de plantor vilkas längdtillväxt var bäst. I många undersökningar har man observerat, att de planterade tallarna, vilka har deformerat rotsystem, har även varit plantbeståndets längsta individer (Jansson 1971, Gillgren 1974, Parviainen 1976). Jansson (1971) finner det möjligt, att de bäst vuxna plantorna har varit vid utplanteringen stora med kraftigt rotsystem och därför värst deformerats vid utplanteringen. Även vid denna undersökning hade de

stora barrotsplantorna på provytorna relativt sett mest sådana tallar som stod svagt upprätt. Man kan emellertid även förmoda, att de krafter som lutar plantorna (snön och vindarna) påverkar starkast de största individerna.

Tallplantorna i papperskrukor, som utplanterats som mindre än 10 cm, hade sämst hållits upprätt (lutande och krokiga c. 6 %), mer stabila hade rullplantorna (1 %) varit och plantorna i torvkruka (1 %). Lutningen hos plantorna i papperskruka kan vara en följd av den för höstplanteringen typiska uppfrysningen. Emellertid har plasten i papperskrukan även konstaterats hindra rötternas normala utveckling p.g.a. dess långsamma nedbrytning. Rötterna i papperskrukan kan emellertid utveckla sig obehindrat genom krukans öppna botten (Lähde & Kinnunen 1974). Hulten & Jansson (1978) konstaterar i ett försök att stjälpplantor, att plantorna i papperskrukor hålls relativt stabilt upprätt. De spettplanterade var lika stabila som de med borrhacka planterade. I de flesta fall växer de lutande plantornas toppar senare lodrätt och reparerar samtidigt sitt rotsystem att motsvara de nya förhållan-

dena (Huuri 1976).

Under de år då provytorna anlades 1971, -72 och -73 avvek Ålands klimat relativt litet från normalperiodens medelvärden. Granens höstplantering lyckades bättre än vårplantering år 1971, då nederbörden i maj var endast 9 mm. År 1972 lyckades vår- och höstplanteringen ungefär lika bra, trots att nederbörden under försommaren var liten. Under det sista försöksplanteringsåret lyckades åter vårplanteringen bäst. Juni 1973 var även betydligt regnigare än vanligt. I medeltal under de tre åren synes hösten ha varit något fördelaktigare än våren som planteringstidpunkt. Hedeman-Gade (1945) har understrukt markfuktighetens betydelse för de utplanterade plantornas överlevelse och har bedömt att planteringarna lyckas dåligt i Stockholms län under de månader då nederbörden är mindre än 10 mm.

Uppfrysningen och plantornas dåliga invintring kan leda till misslyckanden vid höstplantering. Dessutom är plantorna på hösten känsliga och blir lätt skadade. Emellertid torde höstplanteringarna vara mer rekommendabla på ytor som inte uppfrysar.

LITTERATUR

- ANTOLA, A. & LEHTO, J. 1969. Metsänistutus. I verket: Lehto, J. (toim.) Metsänviljely. Kirjayhtymä.
- ANGERVO, J. 1962. Lyhyt sääoppi ja sääennustajan opas. Helsinki.
- BERGMAN, F. & HÄGGSTRÖM, B. 1973. Några faktorer av betydelse vid skogsplantering med rotade plantor. Sveriges SkogsvFörb. Tidskr. 71(6):565—578.
- Beståndsanläggning. 1975. Stockholm. Skogsstyrelsen.
- CALLIN, G. & HANSSON, J-E. 1959. Plantering av tall och gran. En jämförande arbetsstudie av manuella metoder. Medd. Stat. Skogsforskningsinst. 48(8):1—70.
- DELFIN, G. 1974. Undersökningar av paperpotplanteringar i sydöstra Sverige. Sveriges SkogsvFörb. Tidskr. 72(5—6):541—550.
- DUNNETT, C. 1980. Pairwise multiple comparisons in the homogeneous variance, unequal sample sizes case. *Jasa* 75.
- ETHOLEN, K. 1974. Istutustavan vaikutus männyn viljelytulokseen. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 6:1—9.
- GILLGREN, J. 1974. Rot-snurr, deformation och strangulering. *Skogen* 1:18—21.
- HEDEMAN-GADE, E. 1945. Undersökningar angående barrträdsplantering vid olika tidpunkter samt med skilda metoder. Svenska SkogsvFör. Tidskr. 43(1):1—48.
- HEIKINHEIMO, O. 1941. Metsänistutusmenetelmistä. *Commun. Inst. For. Fenn.* 29(4):1—58.
- 1949. Tuloksia kuusen ja männyn maantieteellisillä roduilla suoritetuista kokeista. *Commun. Inst. For. Fenn.* 37(2):1—36.
- HULTEN, G. 1975. Direktsädd 2-åriga tall i olika behållantyper. Skogshögsk. Instn. Skogsföryngr. Rapp. Uppsats. 61:1—34.
- & JANSSEN, K-Å. 1978. Stabilitet och rotdeformation hos tallplantor. Rapp. Uppsats. Instn. Skogsföryngr. Skogshögsk. 93:1—84.
- HUURI, O. 1972. Istutuksen suoritus-tavan vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. *Commun. Inst. For. Fenn.* 75(6):1—92.
- 1974. Havupuiden istutusajankohdasta. Metsäntutkimuslaitos. Metsänviljelyn koeaseman tiedonantoja 12:9—18.
- 1976. Kallistumisilmiö istutusmänniköissä; tiedustelun tuloksia. *Folia For.* 265:1—22.
- KYTÖKORPI, K., LEIKOLA, M., RAULO, J. & RÄSÄNEN, P.K. 1970. Tutkimuksia taimityypilluo-

- kuituksen laatimista varten I. Vuonna 1967 metsänviljelyyn käytettyjen taimien morfologiset ominaisuudet. *Folia For.* 82:1—20.
- HÖGNÄS, B. 1966. Undersökning av skogstyper och beståndsutveckling på Åland. *Acta For. Fenn.* 78(2):1—101.
- JANSSON, K.-Å. 1971. En orienterande studie av rotade tallplantor avseende rotdeformation. *Skogshögsk. Instn. Skogsförnygr. Rapp. Uppsats.* 31:1—25.
- KAILA, S. 1971. Taimityypiluokitus männyn ja kuusen paljasjuurisia, koulittuja taimia varten. Taimieräkohtaiseen taimien koon analyysiin perustuva esitys. Metsänhoitotieteen pro gradu-tö. Konekirjoite Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa. 99 s.
- KINNUNEN, K. 1977. Istutuksen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Länsi-Suomen yksityismetsissä. *Folia For* 318:1—24.
- & LEMMETYINEN, M. 1980. Paakkukoon vaikutus männyn taimien alkukehitykseen. *Folia For.* 419:1—19.
- Kuukausikatsaukset Suomen ilmastoon 1971, 1972 ja 1973. Ilmatieteen laitos. Helsinki.
- LEIKOLA, M. & HUURI, O. 1974. Ennakkotuloksia Etelä-Suomen runkotutkimuksesta vv. 1970—1973. Metsäntutkimuslaitos. Metsänviljelyn koegasman tiedonantoja 11:1—31.
- & RAULO J. 1972. Tutkimuksia taimityypiluokituksen laatimista varten II. Metsäntutkimuslaitos. Metsänviljelyn koegasman tiedonantoja 1:1—42.
- LINDBERG, F. 1920. Sädd eller plantering? Om faran för rotdeformering vid omskolning och barrotsplantering, särskilt spettplantering, av barrträdsplantor. *Skogen* 4:97—114.
- LÄHDE, E. & KINNUNEN, K. 1974. Paperikennon ja turveruukun seinämän lujuus ja taimien alkukehitys Pohjois-Suomessa *Folia For.* 197:1—19.
- METSÄMUURONEN, M., KAILA, S. & RÄSÄNEN, P.K. 1978. Männyn paakkutaimien alkukehitys vuoden 1973 istutuksissa *Folia For.* 349:1—33.
- NIIRANEN, J. 1969. Metsänviljelyyn tarjottavista taimityypeistä, *Metsä ja Puu* 86(4)8—9.
- PARVIAINEN, J. 1976. Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys. *Folia For.* 268:1—21.
- 1980. Juurten leikkaaminen männyn paljasjuuristen taimien kasvatusmenetelmänä. *Commun. Inst. For. Fenn.* 98(2):1—131.
- POHTILA, E. 1974. Tutkimuksia aurattujen alueiden metsänviljelymenetelmistä Koillis-Suomessa II. Auroksen ja kulotuksen vaikutus männyn viljelyn onnistumiseen vuosina 1968—70 perustetuissa koeksissa. Helsingin yliop. metsänhoitot. laitoksen tied. 11:1—65.
- 1977. Reforestation of ploughed sites in Finnish Lapland. Seloste: Aurattujen alueiden metsänviljely Lapissa. *Commun. Inst. For. Fenn.* 91(4):1—98.
- RAULO, J. & HINTTALA, T. 1975. Taimien merkitsemisestä. *Metsä ja puu* 2. s. 23.
- RUMMUKAINEN, U. 1968. Muovihuone- ja avomaataimien kylmänkestävyys. *Metsätal. Aikakausl.* 85(4):138—141.
- RÄSÄNEN, P.K. 1970. Taimien luokitus- ja käsittelyohjeiden uusiminen. Metsätalouden siemen- ja taimineuvoston taimitoimikunnan tiedotuksia 1:1—4.
- & HILTUNEN, M. 1971. Männyn erilaisten taimierien istutuskelpoisuudesta. *Silva Fenn.* 5(3):215—225.
- & KAILA, S. 1980. Männyn ja kuusen taimien kokoluokitus. Helsingin yliop. metsänhoitot. laitoksen tied. 26:1—111.
- SCHMIDT-VOGT, H. & GÜRTH, P. 1969. Eigenschaften von Forstpflanzen und Kulturerfolg I. Auspflanzungsversuche mit Fichten- und Kiefernpflanzen verschiedener Grössen und Durchmesser. *Allg. Forst- u. Jagdztg.* 140(6):132—142.
- & GÜRTH, P. 1977. Eigenschaften von Forstpflanzen und Kulturerfolg II. Auspflanzungsversuche mit Fichtenpflanzen verschiedener Grössen und Durchmesser mit Winkel- und Lochpflanzung. Abschlussbericht. *Allg. Forst- u. Jagdztg.* 148(8/9):145—156.
- SPITZENBERG, G. 1908. Über Missgestaltung des Wurzelsystems der Kiefern und über Kulturmethoden. Neudamm.
- TASANEN, T. 1980. Männyn viljelyn onnistuminen eteläsuomalaisilla aurasaloilla. Metsänhoitotieteen laudaturtyö. Konekirjoite Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa. 53 s.
- TIREN, L. 1957. Om försök med plantering av tall och gran i Norrland. *Medd. Stat. Skogsforskningsinst.* 47(5):1—93.
- TURTTAINEN, M. & VALTANEN, J. 1974. Metsänviljelytutkimuksen välituloksia Pohjanmaan ja Kainuun metsäaurasalueilta. Metsäntutkimuslaitos. Pyhäkosken tutkimusaseman tiedonantoja 8:1—28.
- TYYSTJÄRVI, P. 1967. Miten muovihuoneessa hyödytetty taimet soveltuvat metsänviljelyyn. *Metsätal. Aikakausl.* 84(4):133—134.
- VALTANEN, J. 1967. 2/0-vuotisten männyn taimien käyttökelpoisuudesta. *Metsätal. Aikakausl.* 84(4):135—138.
- 1972 a. Avoalan suuruuden vaikutus männynviljelyn tulokseen Pohjois-Suomessa. Metsäntutkimuslaitos. Pyhäkosken tutkimusaseman tiedonantoja 2:1—3.
- 1972b. Paakkutaimien käyttökelpoisuudesta metsänviljelyssä. Metsäntutkimuslaitos. Pyhäkosken tutkimusaseman tiedonantoja 2:1—5.
- WIBECK, E. 1923. Om missbildning av tallens rotsystem vid spettplantering. *Medd. Stat. SkogsforsknAnst.* 20:261—303.
- YLI-MATTILA, T. & RIKALA, R. 1979. Männyn taimien kokoluokitus ja metsänviljelykelpoisuus. *Metsä ja Puu* 96(4):18—20.
- Total of 51 references*

SELOSTE

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään taimilajin, taimen pituuden sekä viljelytavan (kourukuokka-, kanki- ja kairaistutus) vaikutukset viljelyn onnistumiseen Ahvenanmaalla (kuva 1 ja taulukko 1). Vertailtavana olivat männyn taimilajit: 1M+1A, 1M-1A ja 2A+1A sekä kuusen 2A+2A ja 2A+1A-taimet ja paakkutaimista vielä rulla-, turveruokku- ja paperikennotaimet männyllä sekä viilutaimet kuusella.

Kokeet perustettiin kolmena peräkkäisenä kesänä 1971—73 (taulukko 2). Niiden inventointi tehtiin syksyllä 1981. Tärkeimmät taimista mitatut tunnuksot olivat pituus, kesän 1981 pituuskasvu sekä elossaolosuhteet. Lisäksi koetaimista arvioitiin tuhoja ja niiden aiheuttajia.

Kouluittu männyn taimet menestyivät vastaavia koulumattomia hieman paremmin (taulukot 3, 4 ja 5). 1M+1A ja 2A+1A-männyn kasvoivat samanveroisesti. Juurrutetuista männyn taimista (taulukot 7, 8 ja 9) selvisivät parhaiten rullataimet, sitten turveruokku- ja huonoimpia olivat paperikennotaimet, jotka istutettiin muista männyistä poikkeavasti syksyllä. Rullataimet menestyivät vain hieman samankokoisia (0—10 cm) 1M+1A-mäntyjä paremmin. Kuusen eri taimilajien me-

nestymisessä (taulukot 3, 4 ja 5) ei ollut selvää eroa.

Yleensä isokokoinen taimimateriaali johti parempaan tulokseen kuin vastaava lyhyempi materiaali, mutta paperikennotaimilla suuri pituus vaikutti epäedullisesti (taulukot 10, 11 ja 12).

Istutusmenetelmällä oli verraten vähäinen vaikutus viljelyn onnistumiseen. Kourukuokkamenetelmä osoittautui keskimäärin hieman männyllä kanki-istutusta ja kuusella kairaistutusta edullisemmaksi (taulukot 13 ja 14).

Vuosina 1971—73 tehdyt kuusen syys- ja kevätistutukset johtivat keskimäärin miltei tasaveroiseen tulokseen, mutta vuonna 1971 oli syksy ja 1973 kevät merkittävästi edullisempi istutusajankohta (taulukko 3).

Huonon istutuksen vuoksi kallistuneita ja käyriä taimia esiintyi vain männyllä (kuva 2). Kanki- ja kourukuokkaistutukset eivät tässäkin suhteessa olleet erilaisia. Kookkaina istutetuilla männyillä kallistumat olivat tavallisempia kuin pienempinä viljellyillä taimilla. Männyn paperikennotaimilla kallistuneiden osuus oli muita taimilajeja isompi ilmeisesti syksyn routimisvauroiden vuoksi.

ODC 232.4+236.4+(480.3)
ISBN 951-40-0647-X
ISSN 0015-5543

LÄHDE, E., HÖGNÄS, B., JAAKKOLA, A. & HUURI, O. 1983. Tall- och granplantergarnas utveckling på Åland. Seloste: Männyn ja kuusen istutuksen onnistuminen Ahvenanmaalla. Abstract: The success of scots pine and norway spruce planting in the Åland Islands. Folia For. 579: 1-18.

The study examines the early results of trial plantings of Scots pine and Norway spruce in the Åland Islands. Planting took place between 1971-73 and the trials were inventoried in autumn 1981. The effects of seedling type and height, planting technique and planting season are examined. Different techniques gave only small differences in the results, whilst physiological condition of transplants and care during planting were the most critical factors.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

ODC 232.4+236.4+(480.3)
ISBN 951-40-0647-X
ISSN 0015-5543

LÄHDE, E., HÖGNÄS, B., JAAKKOLA, A. & HUURI, O. 1983. Tall- och granplantergarnas utveckling på Åland. Seloste: Männyn ja kuusen istutuksen onnistuminen Ahvenanmaalla. Abstract: The success of scots pine and norway spruce planting in the Åland Islands. Folia For. 579: 1-18.

The study examines the early results of trial plantings of Scots pine and Norway spruce in the Åland Islands. Planting took place between 1971-73 and the trials were inventoried in autumn 1981. The effects of seedling type and height, planting technique and planting season are examined. Different techniques gave only small differences in the results, whilst physiological condition of transplants and care during planting were the most critical factors.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

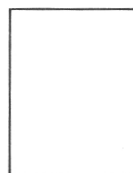
Tilaan kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

Please, send me the following publications (put number of the publication on the back of the card).

Nimi
Name _____

Osoite
Address _____

Metsäntutkimuslaitos
Kirjasto/Library
Unioninkatu 40 A
SF-00170 Helsinki 17
FINLAND



Folia Forestalia _____

Communicaciones Instituii Forestalis Fenniae _____

Huomautuksia

Remarks _____

1000

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

.....

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — Address: 39700 Parkano, Finland
Puh. — Phone: (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — Address: 91500 Muhos, 1 kp, Finland
Puh. — Phone: (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — Address: 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — Phone: (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoeasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — Address: 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — Phone: (957) 314 241

Ojajoen koeasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — Address: 12700 Loppi, Finland
Puh. — Phone: (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — Address: 95900 Kolari, Finland
Puh. — Phone: (995) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — Address: Eteläranta 55
96300 Rovaniemi 30, Finland
Puh. — Phone: (991) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — Address: PL 68
80101 Joensuu 10, Finland
Puh. — Phone: (973) 26 211

Kannuksen tutkimusasema
Kannus Research Station
Os. — Address: Valtakatu 18
69100 Kannus, Finland
Puh. — Phone: (968) 71 161

Ruotsinkylän jalostuskoeasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — Address: 01590 Maisala, Finland
Puh. — Phone: (90) 824 420

- No 556 Vuokila, Yrjö: Viljelymetsiköiden harvennusmallit.
Gallringsmallar för odlade bestånd i Finland.
Thinning models for forest cultures in Finland.
- No 557 Isomäki, Antti & Niemistö, Pentti: Koealapuuston harvennusvalinta tietokoneohjelman avulla.
The selection of trees in thinning experiments: A computer method.
- No 558 Ferm, Ari & Kaunisto, Seppo: Luontaisesti syntyneiden koivumetsiköiden maanpäällinen lehdetön biomassatuotos entisellä turpeennostoalueella, Kihniön Aitonevalla.
Above-ground leafless biomass production of naturally generated birch stands in a peat cut-over area at Aitoneva, Kihniö.
- No 559 Leikola, Matti & Rikala, Risto: Verhopuuston vaikutus metsikön lämpöoloihin ja kuusen taimien menestymiseen.
The influence of the nurse crop on stand temperature conditions and the development of Norway spruce seedlings.
- No 560 Löyttyniemi, Kari: Männyn taimen kehitys latvan katkeamisen jälkeen.
Recovery of young Scots pines from stem breakage.
- No 561 Tiihonen, Paavo: Leimikon pystymittauksen kenttätöiden tehostamisen mahdollisuuksia.
The efficiency of the field measurement of standing trees marked for cutting.
- No 562 Juslin, Heikki & Karppinen, Heimo: Suomen tärkeimpien asiakasmaiden sahataravaarastot 1970-luvulla.
Sawn timber purchases of Finland's most important client countries in the 1970's.
- No 563 Pellikka, Marketta & Kotimaa, Marjut: Polttohakkeen käsittelystä aiheutuva ilman homepölypitoisuus sekä siihen vaikuttavat tekijät.
The mold dust concentration caused by the handling of fuel chips and its modifying factors.
- No 564 Päivinen, Risto: Metsikön tukkiosuuden arviointimenetelmä.
A method for estimating the sawlog percentage in Scots pine and Norway spruce stands.
- No 565 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1981—83.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1981—83.
- No 566 Miettinen, Reijo & Uusvaara, Olli: Pystykarsitun männikön koesahaus.
Test sawing of pruned pine stand.
- No 567 Tiihonen, Paavo & Virtanen, Jaakko: Koetuloksia ilmakuvien käyttömahdollisuuksista energiapuun arvioinnissa Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa v. 1980—82.
Possibilities of using aerial photographs in the estimation of energy wood resources in Ostrobothnia and northern Savo in 1980—82.
- No 568 Kuusela, Kullervo & Salminen, Sakari: Metsävarat Etelä-Suomen kuuden pohjoisimman piirimetsälautakunnan alueella 1979—1982 sekä koko Etelä-Suomessa 1977—1982.
Forest resources in the six northernmost Forestry Board Districts of South Finland, 1979—1982, and in the whole of South Finland, 1977—1982.
- No 569 Rousi, Matti: Myyrien aiheuttamat vahingot Pohjois-Suomen puulajikokeissa talvella 1981/82.
Vole damage in tree species trials in northern Finland in the winter of 1981/82.
- No 570 Hämäläinen, Jouko & Laakkonen, Olavi: Turvemaan varttuneiden männiköiden lannoituksen edullisuus. Profitability of fertilization in mature Scots pine stands on peatland.
- No 571 Lähde, Erkki & Savonen, Eira-Maija: Kastelun vaikutus männyn paakkutaimien kehitykseen sekä turpeen vesi- ja ilmasuhteisiin paakussa.
Effects of watering on the development of containerized Scots pine seedlings and water and air conditions in peat growing mediums.
- No 572 Korhonen, Kirsi-Marja, Teivainen, Terttu, Kaikusalo, Asko, Kananen, Aino & Kuhlman, Eeva: Lapinmyyrän aiheuttamien tuhojen esiintyminen Pohjois-Suomen mäntymetsissä huippuvuoden 1978 jälkeen.
Occurrence of damage caused by the root vole (*Microtus oeconomus*) on Scots pine in northern Finland after the peak year 1978.
- No 573 Jokinen, Katriona: Metsälannoituksen vaikutus juurikäävän esiintymiseen — Kirjallisuuskatsaus.
The effect of fertilization on the occurrence of *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. — A literature review.
- No 574 Sevola, Yrjö: Metsähallinnon Nurmeksien hoitoalueen voimaperäinen puunkasvatus: Seurantajärjestelmä ja tuloksia. Männyn, kuusen ja koivun muotolukujen vaihtelu.
Intensive timber growing in a state forest district: Monitoring system and results.
- No 575 Nepveu, Gerard & Velling, Pirkko: Rauduskoivun puuaineen laadun geneettinen vaihtelu.
Individual genetic variability of wood quality in *Betula pendula*.
- No 576 Gustavsen, Hans Gustav & Fagerström, Håkan: Brösthöjdsformtalets variation i tall-, gran- och björkbestånd. Männyn, kuusen ja koivun muotolukujen vaihtelu.
The variation of the breast height form factor for pine, spruce and birch stands in Finland.
- No 577 Laakkonen, Olavi, Keipi, Kari & Lipas, Erkki: Typpilannoituksen kannattavuus varttuneissa kangasmetsissä. Profitability of nitrogen fertilization in mature forests on mineral soils.
- No 578 Vuollekoski, Martti: Hydrostaattisella voimansiirrolla varustetun kaivurin soveltuvuus metsäojien perkaamiseen.
Evaluation of a specially developed excavator for forest ditch cleaning.
- No 579 Lähde, Erkki, Högnäs, Bo, Jaakkola, Aimo & Huuri, Olavi: Tall- och granplanteringarnas utveckling på Åland. Männyn ja kuusen istutuksen onnistuminen Ahvenanmaalla.
The success of Scots pine and Norway spruce planting in the Åland Islands.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomonisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.

Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.