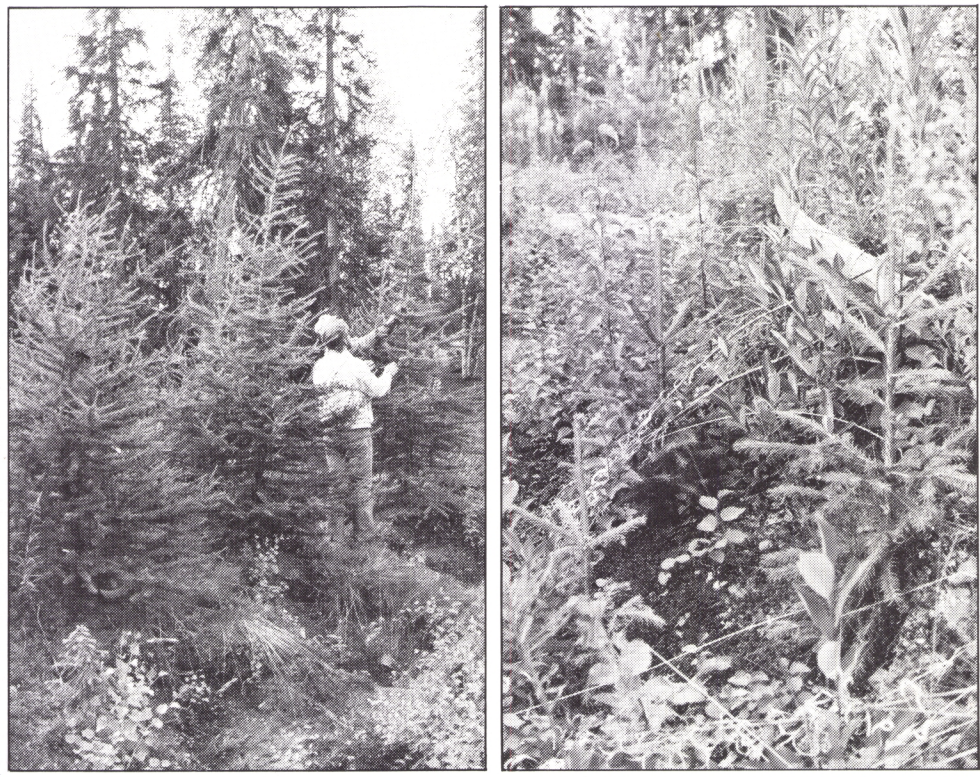


METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 23

Metsänhoidon tutkimusosasto



Seppo Manninen ja Erkki Lähde

PAKSUSAMMALKUUSIKON UUDISTAMISVAIHTOEHTOJA
JA LUETTELO PAKSUSAMMALKUUSIKOITA KÄSITTELE-
VISTÄ JULKAISUISTA

HELSINKI 1981

SEPPO MANNINEN ja ERKKI LÄHDE

Paksusammalkuusikon uudistamisvaihtoehtoja ja luettelo
paksusammalkuusikoita käsittelevistä julkaisuista

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT	4
3. TUTKIMUKSEN TULOKSET	10
31. Viljelytaimien elossaolo ja pituus	10
Isot taimet	10
Pienet taimet	11
32. Luontaisesti syntyneiden taimien lukumäärä ja pituus	14
4. TULOSTEN TARKASTELUA	16
5. KIRJALLISUUTTA	21
LUETTELO PAKSUSAMMALKUUSIKOITA KÄSITTELEVISTÄ JULKAISUISTA	24

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Metsänsuojelun tutkimusosasto

1. JOHDANTO

Pohjois-Suomen paksusammalkuusikot ovat eri aikoina kiehtoneet useita tutkijoita (esim. HEIKINHEIMO 1920, 1939, AALTONEN 1938, TIKKA 1947, TEIVAINEN 1952, SIREN 1955, NOROKORPI 1979). Niistä on oltu kiinnostuneita erityisesti metsätyyppi- ja uudistamisongelmana. Jo varhain havaittiin, että paksusammalkuusikoita on vaikea uudistaa luontaisesti. Ne muutamit taimet, jotka paksusammalkuusikkoon luontaisesti syntyvät ovat vanhoilla kannoilla ja maapuilla, tuulen kaatamien puiden paljastamalla mineraalimaalla jne. Lähes puoli vuosisataa sitten esitetty suositus paksusammalkuusikon uudistamiseksi olikin niissä oloissa radikaali: avohakkuu, kulotus tai/ja laikutus ja männyn kylvö (HEIKINHEIMO 1939).

Nykyisin paksusammalkuusikoiden uudistamiseen liittyvien ongelmien tutkiminen on keskittynyt suureksi osaksi Pomokairan laajaan erämaa-alueeseen, joka sijaitsee Sodankylän ja Kittilän kuntien alueella. Metsänhoidon tutkimusosastolla on Pomokairassa kolme huomattavaa koekenttää: Vaalolehto, Poksa-selkä ja Kuopsusselkä. Pomokairan kuusikoiden uudistamiskologiasta onkin saatavissa tietoa jo lähes kymmenen vuotta sitten perustetuista kokeista. HMT-kuusikon maan fysikaalisia ominaisuuksia ja muokkauksen vaikutusta niihin ovat tutkineet mm. LÄHDE ja POHJOLA (1975), LÄHDE (1978), LÄHDE ym. (1981). Taimien kehitystä eri tarvoin muokatussa HMT-kuusikon maassa on edellisten lisäksi tutkinut myös NUMMINEN (1973).

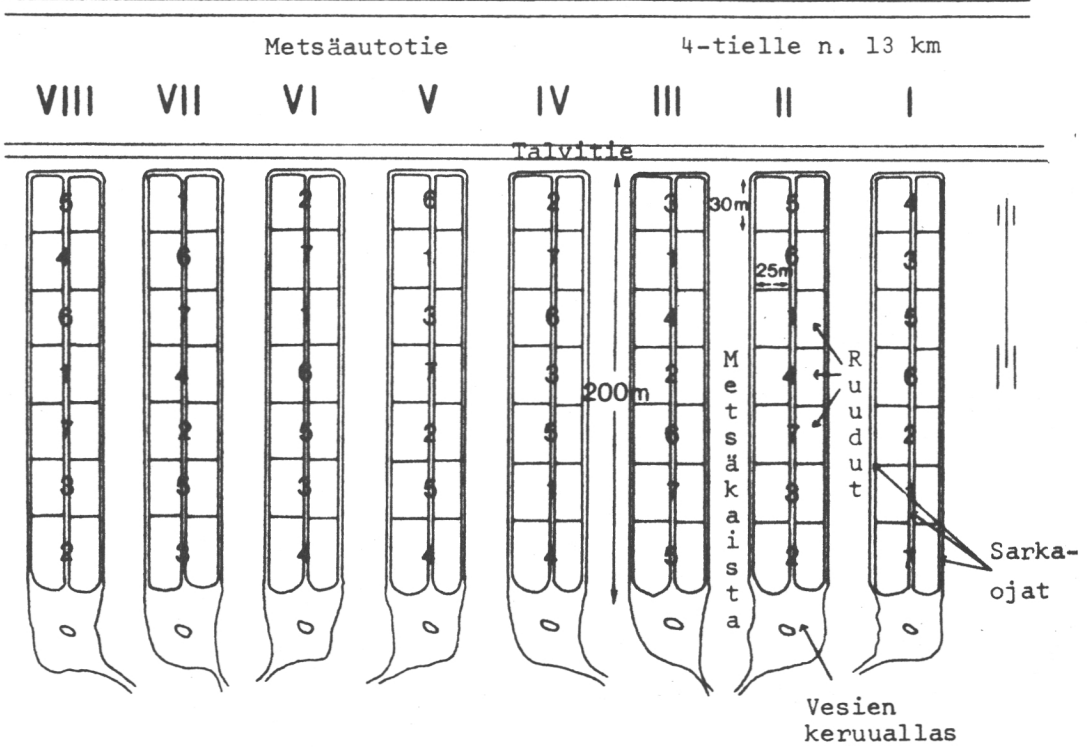
Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää maanmuokkauksen ja taimilajin vaikutusta taimen kehitykseen ojitetulla paksu-

sammaltyypin kankaalla Pomokairassa. Lisäksi tarkastellaan kuusen ja hieskoivun luontaisen taimiaineksen syntyä ja alkukehitystä koealueella. Tutkimukseen on liitetty kirjallisuusluettelo paksusammal kuusikoita käsittelevistä tutkimuksista ja kirjoituksista. Vaikka luettelo ei ole täydellinen, siitä käy ilmi, että HMT-kuusikoita on tutkittu melko paljon ja että myös tietoa on kertynyt runsaasti.

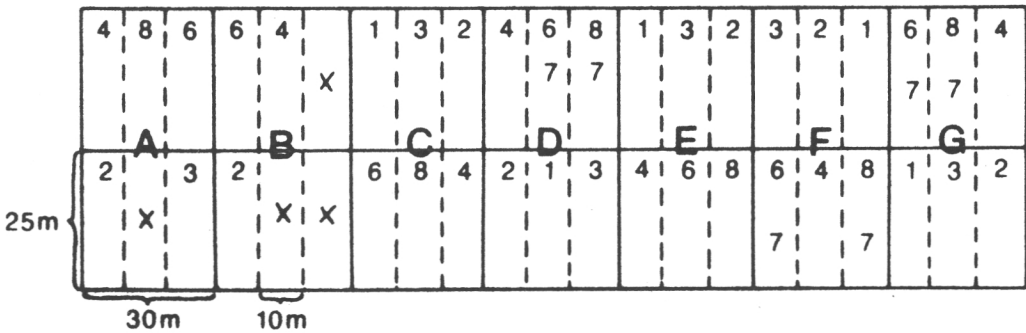
2. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

Tutkimusalue sijaitsee n. 50 km Sodankylän keskustasta pohjoiseen metsähallinnon Sodankylän hoitoalueessa laajan Pomokaira-nimisen erämaa-alueen Kuopsusselässä ($67^{\circ}44'N$, $26^{\circ}32'E$, 230 m mpy). Kuopsusselän metsät ovat vanhoja kuusikoita, joiden metsätyyppi on pääosin HMT. Talvella 1970 - 1971 alueelle hakattiin 50 metrin levyisiä ja noin 200 metrin pituisia kaistoja, joiden väliin jätettiin 20 - 30 metriä leveät metsäkaistat. Avohakatuista kaistoista valittiin 8 vierekkäistä kaistaa maanmuokkaus- ja metsänviljelytutkimuksia varten. Kaistat jaettiin 30 metrin pituisiksi ruuduiksi, joihin syksyllä 1971 tehtyjen maanmuokkausten järjestys arvottiin. Muokkauksina olivat laikutus kourukuokalla, piennarauraus, kaksi eri korkuista mätästystä (vuonna 1978 mitattuna keskimäärin 31 ja 37 cm), piennarauraus + ketjujyrsintä, ketjujyrsintä ja tiheä aurauus piennarauralla (muokkausjäljet ks. LÄHDE 1978). Muokkauksen jälkeen kaistat ojitettiin keskeltä kaistaa ja kummaltakin reunalta. Keskimäinen oja jakoi maanmuokkausruudun kahdeksi viljelyruuduksi. Ojat johdettiin kaistojen alapäähän kaivettuihin veden keruu- ja lietteen saostusaltaisiin. Yleiskuva koealueesta esitetään kuvassa 1.

A



B



Kuva 1. (A) Koejärjestely. (B) Esimerkki yhden kaistan viljelystä; A, B, ..., G = maanmuokkaus; 1, 2, ..., 8 = taimilaji
x = ei viljelty.

Tutkimusalue on kuvattu tarkemmin aiemmassa julkaisussa (LÄHDE ym. 1981).

Kesällä 1980 inventoitiin kaikki alueelle viljellyt taimet sekä selvitettiin sille luontaisesti syntyneiden kuusen ja hieskoivun taimien määrä. Tutkittavina viljelyinä olivat männyn, kuusen ja lehtikuusen isoihin turveruukkuihin (FP 50) koulitut taimet, joista käytetään tutkimuksessa nimeä isot taimet, sekä männyn pienet turveruukkutaimet (FP 615 ja FP 620) ja kennotaimet (FH 408) sekä männyn kylvö. Viimeksi mainituista taimista käytetään nimitystä pienet taimet. Tarkemmat tiedot taimimateriaalista esitetään taulukossa 1. Viljely tehtiin kahtena perättäisenä keväänä (1972 ja 1973) ja isojen taimien osalta samoilla taimierillä, joten keväällä 1973 istutetut isot taimet olivat viljelyvaiheessa vuotta vanhempia kuin edellisenä keväänä istutetut taimet. Männyn ja kuusen isot taimet olivat keväällä 1972 kaksivuotiaita. Lehtikuusen taimet olivat vuotta vanhempia. Pienet männyn taimet olivat istutettaessa yhden kasvukauden ikäisiä.

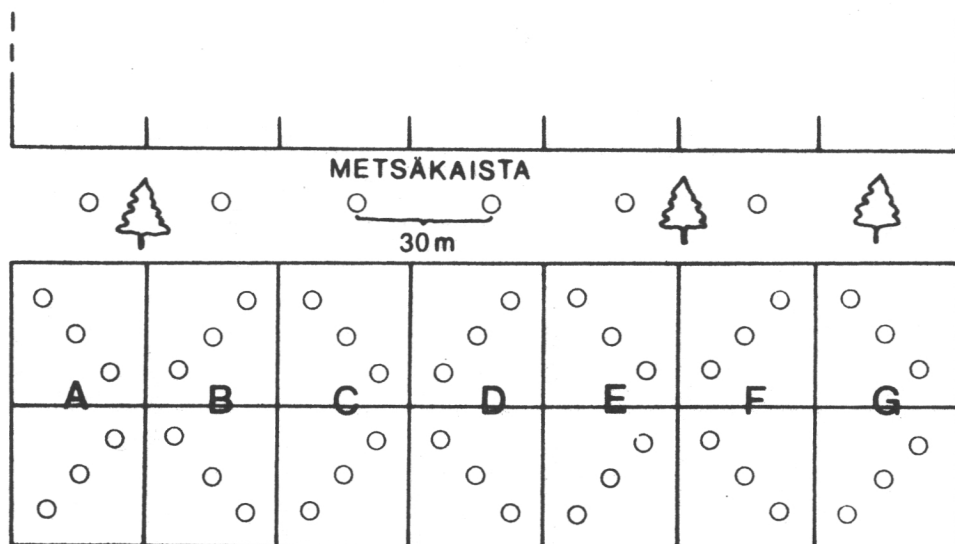
Taulukko 1. Koealueella käytetty viljelymateriaali.

Viljelyvuosi	Puulaji	Taimitunnus	Siemenen itävyys,%	Siemenluokka	Alkuperä, koordinaatit ja korkeus m mpy
1972 ja 1973	Mänty	FP 50	75	B4	Malmesjaur 66°30'N, 350
	Kuusi	"	86	B3	Rovaniemi 66°30'N, n. 150
	Lehtikuusi	"	-	-	-
1972	Mänty	Kylvö	58	B4	Muonio 67°57'N, n. 150
	"	FP 615	75	"	Rovaniemi 66°30'N, n. 150
	"	FP 620	"	"	"
	"	FH 408	"	"	"
1973	Mänty	Kylvö	92	B3	Vuotso 68°06'N, n. 220
	"	FP 615	"	"	"
	"	FP 620	"	"	"
	"	FH 408	"	"	"

Maanmuokkausruutuun viljeltiin 25 tainta kutakin taimilajia, kuitenkin niin, että ojan toiselle puolelle viljeltiin isot ja toiselle puolelle pienet taimet (kuva 1B). Viljelyjärjestys arvottiin. FP 620-taimet istutettiin erikseen merkittyinä kahtena eränä muiden pienten taimien sekaan. Tuloksissa niistä käytetään symboleja FP 620I ja FP 620II. Kylvö tehtiin vakoruutukylvönä. Vuonna 1972 kylvettiin n. 60 ja vuonna 1973 n. 30 siementä/kylvökohta. Siemenmäärien ero johtui siemenerien itävyyserosta (ks. taulukko 1). Kaistat II, III, VI ja VIII viljeltiin vuonna 1972 ja loput neljä kaistaa vuotta myöhemmin. Viljely tehtiin siis kahtena vuositoistona, joissa kummassakin on neljä toistoa. Aivan kaikissa maanmuokkaus- ja taimilajiyhdistelmissä toistoja ei ole kuitenkaan neljää kappaletta. Isoista taimista vuoden 1972 viljelyn piennarauraus + ketjujyrsinnässä mänty sekä kerjujyrsinnässä lehtikuusi ja mänty ovat vain kahtena toistona. Vuoden 1972 viljelyn FP 620-taimet ovat piennaraurauksessa kahtena toistona. Taimipulan vuoksi pieniä taimia ei riittänyt kaikkiin maanmuokkausruutuihin. Tuloksissa puuttuvat tiedot esitetään symbolilla x.

Viljelytaimien mittaukset Kuopsusselässä aloitettiin syksyllä 1973. Sen jälkeen koealue inventoitiin vuosittain. Taimista mitattiin elossaolo, pituus ja pituuskasvu. Nyt esitettävät tulokset kuvaavat tilannetta syksyllä 1980.

Alueelle luontaisesti syntyneet kuusen ja hieskoivun taimet inventoitiin elokuussa 1980. Inventoinnissa käytettiin 10 m^2 :n ympyräkoaloja (säde 1,78 m). Jokaiselta muokkausruudulta mitattiin 6 koealaa (ks. kuva 2).



Kuva 2. Ympyräkoelajojen sijoittaminen avohakkuu- ja metsäkaistalle

Luontaiset taimet inventoitiin kaistoilta I, IV, V ja VII eli vuoden 1973 viljelyn toistoruuduilta. Maanmuokkausta kohden kertyi yhteensä 24 koealaa. Kaikkiaan koeruuduilta mitattiin $6 \times 7 \times 4 = 168$ koealaa. Otossuhde oli noin 4 %. Koealueen läheisyydessä oli piennaraurattuja avohakkuukaistoja, joille oli istutettu pieniä männyn kennotaimia (FH 408). Neljältä lähimmältä kaistalta mitattiin 6 ympyräkoelaa/kaista samalla tavalla kuin koealueeltakin. Tästä käsittelystä käytetään nimitystä käytännön piennarauraus. Luontaisesti syntyneitä taimia inventoitiin myös hakkaamattomilta metsäkaistoilta. Neljältä koealueen hakkuukaistojen väliseltä, arvotulta metsäkaistalta mitattiin systemaattisesti 30 metrin välein kuusi 10 m^2 :n ympyräkoelaa/kaista (ks. kuva 2).

Taimien pituus mitattiin senttimetrin tarkkuudella. Kuusen

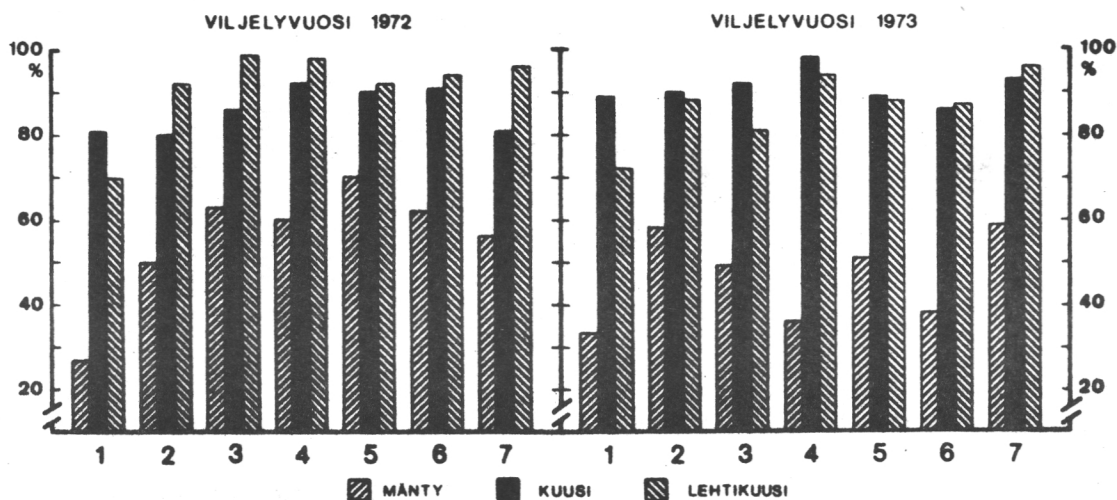
taimista mitattiin 14,5 cm ja hieskoivun taimista 29,5 cm pidemmät. Vain siemensyntyiset hieskoivun taimet otettiin huomioon. Inventoinnissa eriteltiin muokatussa ja muokkamattomassa maassa kasvaneet taimet.

3. TUTKIMUKSEN TULOKSET

31. Viljelytaimien elossaolo ja pituus

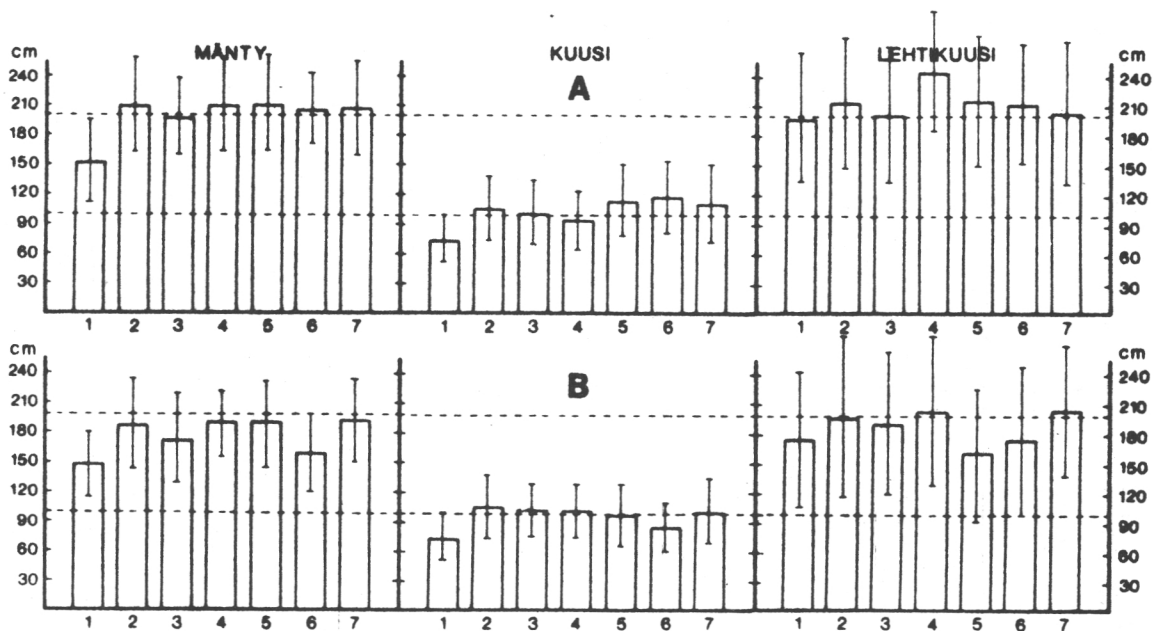
Isot taimet

Taimien elossaolosadannes esitetään kuvassa 3. Elossaolo oli ilmeisesti jo vakiintunut, sillä taimia oli kuollut suhteellisen vähän edellisen vuoden inventointiin verrattuna (ks. LÄHDE ym. 1981). Ainoastaan vuonna 1973 laikkuihin istutettujen männyn taimien elossaoloprosentti oli pudonnut tuntuvasti eli 47:stä 33:een. Kuusen ja lehtikuusen elossaoloprosentti oli jokseenkin sama kuin vuonna 1979. Se oli pienentynyt 0 - 4 prosenttiyksikköä. Kuusen taimia oli kuollut hieman enemmän kuin lehtikuusen taimia.



Kuva 3. Keväällä 1972 ja 1973 istutettujen isojen taimien elossaolo (%) eri tavoin muokatuissa ruuduissa syksyllä 1980. 1 = laikutus, 2 = piennarauraus, 3 = mätästys, 31 cm, 4 = mätästys, 37 cm, 5 = piennarauraus+ketjujyrsintä, 6 = ketjujyrsintä ja 7 = tiheä auras.

Männyn ja lehtikuusen taimet olivat noin 30 cm ja kuusen taimet noin 15 cm pidempiä kuin vuonna 1979 (kuva 4, vrt. LÄHDE ym. 1981, kuva 7). Vuonna 1972 istutettujen männyn ja lehtikuusen taimien keskipituus oli kaikissa muokkausruuduissa, lukuun ottamatta laikutusta, jo yli kaksi metriä. Kuusen taimet olivat niitä keskimäärin metrin lyhyempiä.

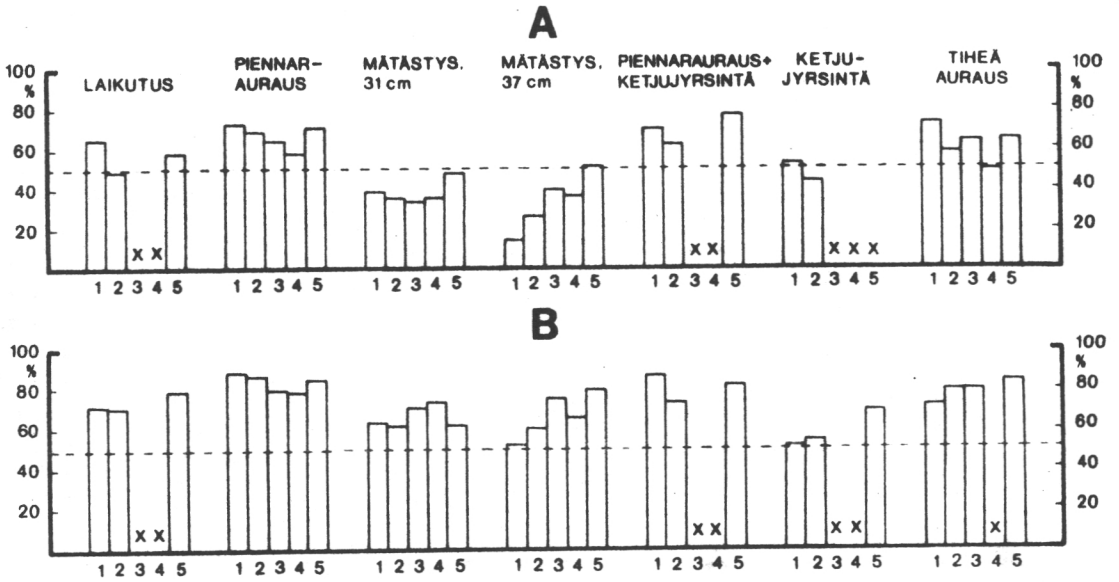


Kuva 4. Keväällä 1972 (A) ja 1973 (B) istutettujen isojen taimien pituus (cm) eri tavoin muokatuissa ruuduissa syksyllä 1980. 1 = laikutus, 2 = piennarauraus, 3 = mätästys, 31 cm, 4 = mätästys, 37 cm, 5 = piennarauraus+ketjujyrsintä, 6 = ketjujyrsintä ja 7 = tiheä auraus.

Pienet taimet

Kummankin vuoden viljelyssä pienet männyn taimet olivat pysyneet elossa parhaiten piennarauratuilla, piennarauratuilla+ketjujyrsityillä ja tiheästi auratuilla ruuduilla (kuva 5). Pienten taimien elossaolosadannes oli laikuissakin melko korkea.

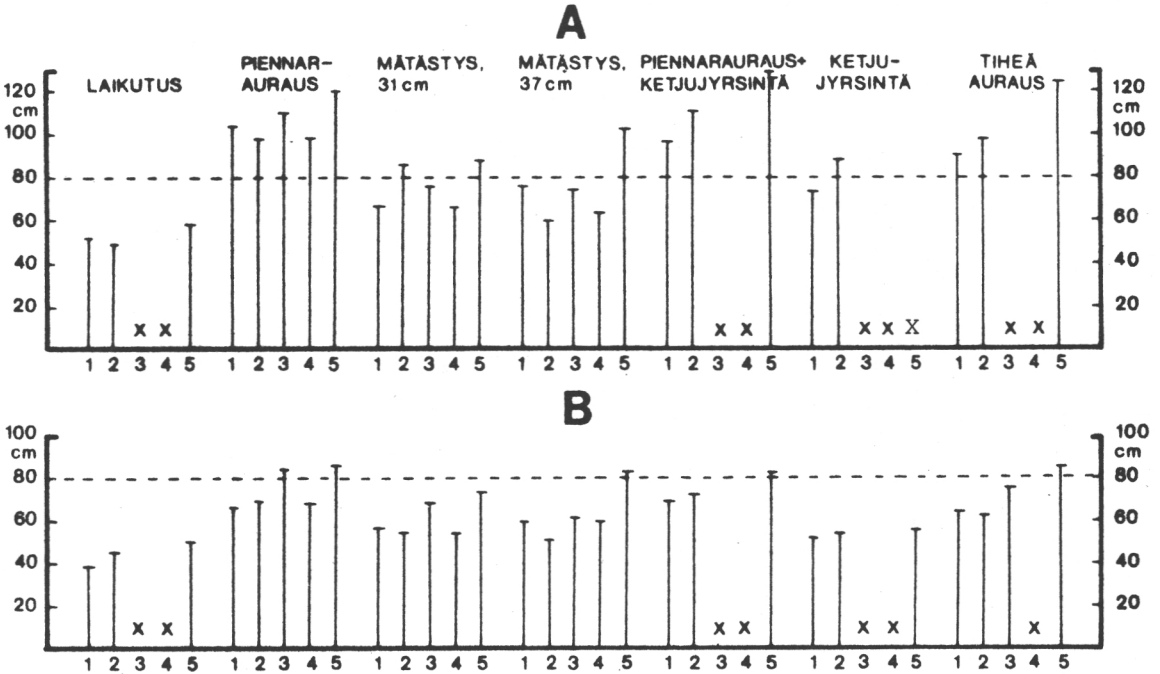
Toisaalta vuonna 1972 mättäisiin viljeltyjä taimia oli kuollut kohtalaisen paljon. Taimilajien välillä ei elossaolossa ollut kovin suuria eroja. Vuonna 1973 viljellyt taimet (alkuperä Vuotso) olivat pysyneet elossa paremmin kuin vuonna 1972 viljellyt (alkuperä Muonio ja Rovaniemi). Alkuperän lisäksi ero on voinut johtua monista muista tekijöistä kuten taimien käsittelystä taimitarhalla, sääoloista jne.



Kuva 5. Keväällä 1972 (A) ja 1973 (B) viljeltyjen pienten männyn taimien elossaolo (%) eri tavoin muokatuissa ruuduissa syksyllä 1980. 1 = kylvö, 2 = FP 615, 3 = FP 620I, 4 = FP 620II, 5 = FH 408 ja x = ei viljelty.

Taimet olivat pisimpiä piennaraurauksen, piennarauraus+ketjujyrsinnän ja tiheän aurauksen muokkausjäljissä (kuva 6). Kuokkalaikutetuilla ruuduilla taimet olivat kasvaneet hitaasti. Taimilajien välillä oli selvä ero taimien pituudessa, sillä kennotaimet (FH 408) olivat säännöllisesti kaikissa ruuduissa pidempiä kuin kylvö- ja turveruukkutaimet. Turveruukkutaimet olivat jonkin verran pidempiä kuin kylvötaimet. Turveruukkutaimista

FP 615-taimet olivat lyhyempiä kuin FP 620-taimet. Vuonna 1972 istutetut kennotaimet (alkuperä Rovaniemi) olivat kasvaneet hieman nopeammin kuin vuonna 1973 viljellyt kennotaimet (alkuperä Vuotso).



Kuva 6. Keväällä 1972 (A) ja 1973 (B) viljeltyjen pienten männyn taimien pituus (cm) eri tavoin muokatuissa ruuduissa syksyllä 1980. 1 = kylvö, 2 = FP 615, 3 = FP 620I, 4 = FP 620II, 5 = FH 408 ja x = ei viljelty.

Yhteenvedon voidaan todeta, että pienet männyn taimet olivat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta pysyneet paremmin elossa kuin isot männyn taimet, mutta eivät kuitenkaan niin hyvin kuin isot kuusen ja lehtikuusen taimet. Pienet männyn taimet olivat yhtä pitkiä kuin kuusen taimet. Isot männyn ja lehtikuusen taimet olivat niitä noin metrin pidempiä.

32. Luontaisesti syntyneiden taimien lukumäärä ja pituus

Luontaisia taimia oli selvästi runsaimmin voimaperäisesti muokatuissa ruuduissa (taulukko 2). Kuusen ja hieskoivun taimien lukumäärässä ei ollut olennaista eroa, mikä johtunee luetuille taimille asetetusta minimioitusrajasta (kuusi 14,5 cm ja hieskoivu 29,5 cm). Kuokkalaikutetuissa ruuduissa kuusen ja myös hieskoivun taimia oli n. 300 kpl/ha ts. vain 5 - 10 % muokattujen ruutujen taimimäärästä. Etenkin piennarauraus + ketjujyrsinnän ja tiheän aurauksen muokkausjäljessä oli taimia runsaasti. Taimien lukumäärän hajonta oli kuitenkin suuri. Muutamilla koealoilla taimia oli yli 20 000 kpl/ha, kun muutamilla niitä ei ollut yhtään.

Taulukko 2. Luontaisesti syntyneiden kuusen (14,5 cm) ja hieskoivun (29,5 cm) taimien lukumäärä (keskiarvo ja hajonta kpl/ha) sekä tyhjien koealojen osuus eri tavoin muokatuissa ruuduissa ja metsäkaistalla.

Muokkausmenetelmä	Kuusi				Hieskoivu				Yhteensä			
	Taimia		Tyhjiä koealoja		Taimia		Tyhjiä koealoja		Taimia		Tyhjiä koealoja	
	\bar{x}	s	kpl	%	\bar{x}	s	kpl	%	\bar{x}	s	kpl	%
Laikutus	250	650	21	88	330	640	18	75	580	1060	16	67
Piennarauraus	3670	4210	7	29	4710	5600	6	25	8380	7080	4	17
Mätästys, 31 cm	2460	2450	2	8	4000	4050	3	13	8130	8980	0	0
Mätästys, 37 cm	3580	3350	7	29	3290	3000	4	17	6880	4290	2	8
Piennarauraus + ketjujyrsintä	6330	5390	1	4	5380	4740	2	8	11710	7450	0	0
Ketjujyrsintä	1500	1670	11	46	3790	4620	5	21	5290	5220	4	17
Tiheä auraus	7290	6770	2	8	4710	4690	4	17	12000	7890	1	4
Käytännön piennarauraus	3880	3700	7	29	2980	2640	6	25	6790	5520	3	13
Metsä	420	1440	20	83	80	280	22	92	500	1470	19	79

Lukuun ottamatta kuokkalaikutettuja ruutuja ja hakkaamatonta metsää, joissa taimet olivat muokkaamattomassa maassa, 80 - 90 % taimista oli muokkausvälineen tekemässä työjäljessä. Tiheästi auratuissa ruuduissa kaikki taimet olivat aurasjäljessä. Piennaraurauksen, piennarauraus + ketjujyrsinnän ja tiheän aurauksen pienmuodoista oli piennar paras taimettumisalusta. Mätästetyissä ruuduissa taimet olivat syntyneet eri puolille mätäskuopan seiniä. Itse mätäs oli verrattain huono taimettumisalusta.

Koekentän viereiseltä alueelta saatiin viitteitä siitä, kuinka paljon luontaisia taimia oli käytännön metsänuudistamisketjun tuloksena syntyneellä kaistaleavohakkuualalla (käytännön piennarauraus). Alueella oli kuusen taimia noin 4 000 kpl/ha. Hieskoivun taimia oli tuhat vähemmän. Kun kuusen taimista yli 90 % oli muokatussa maassa ja kun KELLOMÄEN (1971) sekä FERMin ja POHTILAN (1977) mukaan aurauksessa rikkoontuu tai jää humuksen alle Pohjois-Suomessa uudistusalan kokonaispinta-alasta keskimäärin 64 %, niin voidaan arvioida, että alueella oli piennaraurauksen muokkausjäljessä yli 5 000 kuusen tainta hehtaarilla. Tulosta tulkittaessa on syytä muistaa taimien lukumäärän suuri hajonta.

Pelkkä taimien keskimääräinen lukumäärä ei ilmaise vielä sitä, voidaanko uudistuminen jättää kokonaan luontaisten taimien varaan, vaan lisäksi on tutkittava taimien tilajärjestystä. Kuvan taimien sijoittumisesta koealueelle saa tyhjien koealojen lukumäärästä (taulukko 2). Voimaperäisesti muokatuissa ruuduissa tyhjien koealojen osuus jäi alle 10 prosentin. Laikutetuissa ruuduissa ja hakkaamattomassa metsässä tyhjäruutusa-

dannes oli noin 90 %. Kun asetettiin rajoitus, että 10 m²:n koealalla voidaan kasvattaa korkeintaan kolme tainta, oli voimaperäisesti muokatuissa ruuduissa noin 2 000 kuusen ja noin 2 000 hieskoivun tainta hehtaarilla (taulukko 3).

Taimet olivat keskimäärin yhtä pitkiä kaikissa voimaperäisesti muokatuissa ruuduissa (taulukko 4). Pieniä eroja muokkausten välillä kuitenkin oli. Eroja ei testattu tilastollisesti, mutta ilmeisestikään ne eivät olleet merkitseviä. Laikutetuissa ruuduissa ja hakkaamattomassa metsässä kuusen taimet olivat pidempiä kuin muokatuissa ruuduissa. Tämä jontui siitä, että muokkaamattomassa maassa kasvaneet taimet olivat pääasiassa alkuperäisen metsän alikasvostaimia ja siten vanhempia kuin muokatuissa ruuduissa kasvaneet taimet, joista suurin osa oli syntynyt vasta muokkauksen jälkeen. Hieskoivun taimet olivat selvästi kuusen taimia pidempiä.

Taulukko 3. Taimien lukumäärä (kpl/ha), jos 10 m²:n koealalla hyväksytään kasvatettavaksi korkeintaan kolme tainta.

Muokkausmenetelmä	Kuusi		Hieskoivu		Yhteensä	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Laikutus	210	660	330	640	540	930
Piennarauraus	1790	1320	1830	1340	2250	1220
Mätästys, 31 cm	1750	1030	2210	1140	2710	690
Mätästys, 37 cm	1920	1380	2040	1200	2790	660
Piennarauraus + ketjujyrsintä	2580	880	2420	970	2880	450
Ketjujyrsintä	1330	1370	1750	1150	2170	1170
Tiheä aurauus	2420	1020	2250	1190	2830	640
Käytännön piennarauraus	1920	1380	2000	1220	2330	1090
Metsä	250	680	80	280	330	760

Taulukko 4. Luontaisesti syntyneiden kuusen ja hieskoivun taimien keskipituus (cm) eri tavoin muokatuissa ruuduissa ja metsäkaistalla elokuussa 1980.

Muokkausmenetelmä	Kuusi		Hieskoivu	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Laikutus	58	49	55	22
Piennarauraus	23	8	59	13
Mätästys, 31 cm	22	16	55	14
Mätästys, 37 cm	21	8	65	19
Piennarauraus + ketjujyrsintä	24	11	63	21
Tiheä aurauus	24	9	59	17
Käytännön piennarauraus	21	6	61	16
Metsä	40	20	39	0

4. TULOSTEN TARKASTELUA

Isoja kuusen ja lehtikuusen taimia, jotka kasvoivat voimaperäisesti muokatuissa ruuduissa, oli kuollut 8 - 9 ensimmäisen kasvukauden aikana vähän. Elossaolo vaihteli 80:sta 100:aan prosenttiin. Myös laikutetuilla ruuduilla lehtikuusen ja kuusen taimia oli kuollut suhteellisen vähän. Pohjois-Suomessa 1970-luvun alussa perustetut lehtikuusenviljelyt ovatkin menestyneet selvästi paremmin kuin männyn viljelyt (NEVALA 1980). Pienet männyn taimet olivat muutamaa vähäistä poikkeusta lukuun ottamatta pysyneet paremmin elossa kuin isot männyn taimet. Elossaolo oli keskimäärin 60 - 80 %. Etenkin laikuissa pienten männyn taimien ellossaolo oli huomattavasti parempi kuin isojen. Kylvö oli onnistunut yhtä hyvin kuin pienten taimien istutus. Vuonna 1973 istutetut pienet taimet, joiden alkuperä oli Vuotso, olivat pysyneet elossa paremmin kuin edellisellä vuonna istutetut, rovaniemeläistä alkuperää olevat taimet. Alkuperän vaikutuksesta ellossaoloon ei vielä taimien tässä kehitysvaiheessa voida tehdä varmoja johtopäätöksiä, koska erot tulevat varmimmin esiin vasta, kun viljelystä ehtii kulua 15 - 20 vuotta (REMRÖD 1976, LÄHDE ja NOROKORPI 1978).

Varmuutta ei vielä myöskään ole siitä, pystyvätkö koekentän kaltaisella maapohjalla männyn tai lehtikuusen taimet kehittymään ainespuun mittoihin asti. Sen sijaan koekentälle luontaisesti syntyneiden hieskoivun ja kuusen taimien myönteisestä jatkokehityksestä voidaan olla suhteellisen vakuuttuneita. Voimaperäisesti muokattuihin koeruutuihin oli syntynyt useita tuhansia siemensyntyisiä kuusen ja hieskoivun taimia. Vaikka

kaikkein pienikokoisimpia taimia ei inventoitukaan, kertyi pituudeltaan kuusella 14,5 cm ja hieskoivulla 29,5 cm ylitäneitä taimia yhteensä 5 000 - 12 000 kpl/ha. Kun tehtiin rajausta, että 10 m²:n suuruiselle alalle voidaan hyväksyä korkeintaan kolme tainta, kertyi kumpaakin puulajia silti noin 2 000 eli yhteensä 4 000 kappaletta hehtaarille. Määrää voidaan pitää täysin riittävänä. Lisäksi luontaiset taimet olivat kohtalaisen tasaisesti jakautuneet koeruuduille. Tyhjiä kymmenen neliömetrin suuruisia ruutuja oli voimaperäisesti muokatuilla koeruuduilla vain 0 - 20 prosenttia. Lisäksi inventoinnissa tyhjiksi luetuissakin ruuduissa saattoi olla taimia, joita ei kuitenkaan mitattavaksi hyväksytyjen kokorajojen vuoksi luettu mukaan.

Laikutetuilla koeruuduilla luontaisesti syntyneiden taimien määrä oli vain noin 600 kpl/ha ja metsäkaistoilla lukumäärä jäi noin 500:aan. Luontaisesti syntyneiden taimien pituuskehitys oli vielä näin alkuvaiheessa luonnollisesti hitaampaa kuin viljelytaimien kehitys.

Ottaen huomioon viljelykustannukset, jotka isoilla taimilla noussevat ainakin 2 000 markkaan/ha ja pienilläkin paakkutaimilla lähes 1 000 markkaa sekä yleensä metsän hitaan kehityksen tutkitulla alueella, vaikuttaisi käytännön metsätalouden toimintoja ajatellen viljelytyön tekeminen ko. alueella tai sitä vastaavissa tapauksissa tarpeettomalta, sillä reunametsä näyttää huolehtineen avohakattujen ja voimaperäisesti muokattujen kaistojen luontaisesta uudistumisesta riittävän hyvin ja vähäisin kustannuksin. Se, mikä luontaisten taimien hitaassa alkukehityksessä mahdollisesti menetetään, korvautuu

ilmeisesti luontaisten taimien viljelyjä taimia terveemmäl-
lä ja varmemmalla kehityksellä.

5. KIRJALLISUUTTA

- AALTONEN, V.T. 1938. Maa ja metsän uudistaminen. *Silva Fenn.* 46:26 - 42.
- FERM, A. & POHTILA, E. 1977. Pintakasvillisuuden kehittyminen ja muokkausjäljen tasoittuminen auratuilla metsänuudistusaloilla Lapissa. Abstract: Succession of ground vegetation and levelling of ploughed tracks on reforestation areas in Finnish Lapland. *Folia For.* 319:1 - 34.
- HEIKINHEIMO, O. 1920. Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot. Referat: Vorkommen, Umfang und Holzvorräte der Fichtenwälder in Nord-Finnland. *Commun. Inst. For. Fenn.* 3(2):1 - 132.
- " 1939. Kokemuksia paksusammaltyypin metsien käsittelystä. Referat: Erfahrungen betreffend die Behandlung der Wälder vom Dickmosstyp. *Silva Fenn.* 52:121 - 139, 292.
- KELLOMÄKI, S. 1972. Maanpinnan reliefin ja kasvillisuuden kehityksestä aurauksen jälkeisinä vuosina Perä-Pohjolan metsänuudistusaloilla. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. *Tiedonantoja* 8:1 - 56.
- LEIKOLA, M. 1974. Muokkauksen vaikutus metsämaan lämpösuhteisiin Pohjois-Suomessa. Summary: Effect of soil preparation on soil temperature conditions of forest regeneration areas in northern Finland. *Commun. Inst. For. Fenn.* 84(2):1 - 64.
- LÄHDE, E. 1978. Maan käsittelyn vaikutus maan fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä männyn ja kuusen taimien kehitykseen. Summary: Effect of soil treatment on physical properties of the soil and on development of Scots pine and Norway spruce seedlings. *Commun. Inst. For.*

- Fenn. 94(5):1 - 59.
- LÄHDE, E. & NOROKORPI, Y. 1978. Oikea alkuperävalinta ja männyn viljelyn onnistuminen. Summary: Proper choosing of provenience and succeeding of cultivation of Scots pine. Metsä ja Puu n:o 2:7 - 9, 26.
- " & POHJOLA, T. 1975. Maan käsittelyn vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 8:1 - 29.
- " & MANNINEN, S. & TERVONEN, M. 1981. Ojituksen ja muokkauksen vaikutus maan fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä havupuiden taimien kehitykseen. Summary: The effect of drainage and cultivation on soil physical properties and the development of conifer seedlings. Commun. Inst. For. Fenn. 98(7):1 - 43.
- NEVALA, S. 1980. Lehtikuusen menestyminen Lapissa. Metsänhoitotieteen laudaturtyö. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. Konekirjoite.
- NOROKORPI, Y. 1979. Old Norway spruce stands, amount of decay-causing microbes in northern Finland. Seloste: Peräpohjan vanhat kuusikot, niiden lahoisuus ja lahottajat. Commun. Inst. For. Fenn. 97(6):1 - 77.
- NUMMINEN, E. 1973. Auras-, lannoitus- ja puulajikoe Sodankylän Vaalolehdossa. Metsäntutkimuslaitos. Kolarin tutkimusaseman tiedonantoja 3:1 - 21.
- REMRÖD, J. 1976. Val av tallproveniensen i Norra Sverige-analys av överlevnad, tillväxt och kvalitet i 1951 års tallprovenienseförsök. Inst. för skogsgenetik, Skogshögskolan. Rapp. och upps. Nr 19:1 - 111.
- SIREN, G. 1955. The development of spruce forest on raw humus sites in northern Finland and its ecology. Seloste:

Pohjois-Suomen paksusammalkankaiden kuusimetsien kehityksestä ja sen ekologiasta. Acta For. Fenn. 62(4): 1 - 408.

TEIVAINEN, L. 1952. Pohjois-Suomen tuoreiden kangasmetsien kasvillisuudesta. Referat: Über die Vegetation der frischen Heidewälder in Nordfinnland. Ann. Bot. Soc. "Vanamo" 25(2):1 - 168.

TIKKA, P.S. 1947. Perä-Pohjolan kuusikoiden laadusta. Referat: Über die Beschaffenheit der Fichtenbestände in Nordnord-Finnland. Acta For. Fenn. 55:1 - 64.

LUETTELO PAKSUSAMMALKUUSIKOITA KÄSITTELEVISTÄ JULKAISUISTA

1. AALTONEN, V.T. 1936. Kuusi maan huonontajana. Metsätaloudellinen Aikakauskirja 53(3): 71-73.
2. -"- 1938. Maa ja metsän uudistaminen. Silva Fenn. 46: 25-42.
3. AUTIO, K. 1965. Laajat kehitysnäkymät. Metsänviljelyaura - ase metsänuudistajan kädessä 1. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 82: 129-131.
4. CAJANDER, A.K. 1916. Lumenmurroista Pohjois-Suomen kuusimetsissä. Metsätaloudellinen Aikakauskirja 3(12): 349-352.
5. -"- 1925. Metsätyyppiteoria. Acta Forest. Fenn. 29(2): 1-84.
6. ETHOLÉN, K. 1972. Männyn viljelyn tulos Pohjois-Suomessa ja siemenen alkuperä. Summary: The success of artificial regeneration of Scots pine in Northern Finland and origin of seed. Folia For. 160: 1-27.
7. HALONEN, S. 1965. Käsite laikutus pian aikansa elänyt. Metsänviljelyaura - ase metsänuudistajan kädessä. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 82: 131-132.
8. HEIKINHEIMO, O. 1920a. Kuusen iän määrittämisestä ja kuusen myöhäisjuurista. Referat: Über die Bestimmung des Alters der Fichte und ihre Adventivwurzeln. Commun. Inst. For. Fenn. 2(3): 1-29.
9. -"- 1920b. Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot. Referat: Vorkommen, Umfang und Holzvorräte der Fichtenwälder in Nord-Finnland. Commun. Inst. For. Fenn. 3(2): 1-170.

10. HEIKINHEIMO, O. 1920c. Suomen lumituhoalueet ja niiden met-
sät. Referat: Die Schneeschadengebiete in Finnland und
ihre Wälder. Commun. Inst. For. Fenn. 3(3): 1-134.
11. -"- 1922. Pohjois-Suomen kuusimetsien hoito. Referat: Über
die Bewirtschaftung der Fichtenwälder Nordfinnlands.
Commun. Inst. For. Fenn. 5(2): 1-132.
12. -"- 1939. Kokemuksia paksusammaltyypin metsien käsittelys-
tä. Referat: Erfahrungen betreffend die Behandlung der
Wälder vom Dickmosstyp. Silva Fenn. 52: 121-139, 292.
13. HEIKKILÄ, T. 1925. Kasvututkimuksia Perä-Pohjolasta. Referat:
Zuwachsuntersuchungen aus Nordnord-Finnland. Acta For.
Fenn. 29(4): 1-35.
14. HELLE, T. 1975. Porojen talvilaitumista havumetsävyöhykkees-
sä. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman
tiedonantoja 11: 1-15.
15. -"- & SAASTAMOINEN, O. 1979. The winter use of food re-
sources of semidomestic reindeer in northern Finland.
Seloste: Porojen talvinen ravintovarojen käyttö.
Commun. Inst. For. Fenn. 95(6): 1-27.
16. HYPPÖNEN, M. & NOROKORPI, Y. 1979. Lahoisuuden vaikutus puutava-
ran saantoon ja arvoon Peräpohjolan vanhoissa kuusi-
koissa. Summary: The effect of decay on timber yield
and value of the old Norway spruce stands in northern
Finland. Folia For. 381: 1-13.
17. ILVESSALO, Y. 1937. Perä-Pohjolan luonnonnormaalien metsiköi-
den kehitys. Summary: Growth of natural normal stands
in central North-Suomi (Finland). Commun. Inst. For.
Fenn. 24(2): 1-168.

18. JUUTINEN, P. 1958. Tutkimuksia metsätuhojen, etenkin hyönteisvaurioiden merkityksestä Pohjois-Suomen kuusikoissa. Referat: Untersuchungen über die Bedeutung der Waldverheerungen, insbesondere der Insektenschädigungen, in den Fichtenbeständen Nordfinnlands. Commun. Inst. For. Fenn. 50(1): 1-92.
19. JÄRVINEN, A.E. 1929. Kemijoen vesistöalueen metsien tuotto ja puunjalostusteollisuus. Metsätaloudellinen Aikakauskirja 46(2): 53-58.
20. -"- 1929. Perä-Pohjolan kuusimetsien hoito. Metsätaloudellinen Aikakauskirja 46(6): 190-192.
21. KELLOMÄKI, S. 1972. Maanpinnan reliefin ja kasvillisuuden kehityksestä aurauksen jälkeisinä vuosina Perä-Pohjolan metsänuudistusaloilla. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. Tiedonantoja 8: 1-56.
22. KELTIKANGAS, V. 1959. Suomalaisista seinäsammaltyypeistä ja niiden asemasta Cajanderin luokitusjärjestelmässä. Summary: Finnish feathermoss types and their position in Cajander's forest site classification. Acta For. Fenn. 69(2): 1-266.
23. KUJALA, V. 1921. Havainnot Kuusamon ja sen eteläpuolisten kuusimetsäalueiden metsä- ja suotyypeistä. Referat: Beobachtungen über die Wald- und Moortypen von Kuusamo und der südlich von dort gelegenen Fichtenwaldgebiete. Commun. Inst. For. Fenn. 4(5): 1-65.
24. -"- 1936. Tutkimuksia Keski- ja Pohjois-Suomen välisestä kasvillisuusrajasta. Referat: Über die Vegetationsgrenze von Mittel- und Nord-Finnland. Commun. Inst. For. Fenn. 22(4): 1-95.

25. KUJALA, V. 1938. Metsätyyppien paralleelisuudesta. Referat:
Über Parallelität der Waldtypen. Commun. Inst. For.
Fenn. 27(1): 1-17.
26. LAKARI, O.J. 1920. Tutkimuksia kuusen ja männyn kasvusuhteista Pohjois-Suomen paksusammaltyypillä. Referat:
Untersuchungen über die Zuwachsverhältnisse der Fichte und Kiefer auf dem Dickmosstypus in Nord-Finnland.
Commun. Inst. For. Fenn. 2(1): 1-165.
27. -"- 1920. Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä.
Referat: Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland. Acta For. Fenn. 14(3): 1-85.
28. LEIKOLA, M. 1974. Muokkauksen vaikutus metsämaan lämpösuhteisiin Pohjois-Suomessa. Summary: Effect of soil preparation on soil temperature conditions of forest regeneration areas in northern Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 84(2): 1-64.
29. LEVULA, T. & HEIKKILÄ, R. 1979. Maankäsittelyn vaikutus männyntaimien alkukehitykseen Lapissa. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 18.
30. LÄHDE, E. 1970. Vihreitä ajatuksia metsänviljelystä. Metsä ja Puu n:o 11: 12-15.
31. -"- 1971. Maan fysikaaliset ominaisuudet ja männyn taimistojen kehitys Pohjois-Suomessa. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 2: 16-26.
32. -"- 1974. Maan käsittely Pohjois-Suomessa. Metsä ja Puu n:o 6-7: 22-23.

33. LÄHDE, E. 1974. The effect of grain size distribution on the condition of natural and artificial sapling stands of the Scots pine. Seloste: Maan lajitekoostumuksen vaikutus männyn luontaisten ja viljelytaimistojen kuntoon. Commun. Inst. For. Fenn. 84(3): 1-23.
34. -"- 1976. Lapin vanhojen kuusimetsien uudistaminen. Metsä ja Puu n:o 6-7: 16-17.
35. -"- 1978. Maan käsittelyn vaikutus maan fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä männyn ja kuusen taimien kehitykseen. Summary: Effect of soil treatment on physical properties of the soil and on development of Scots pine and Norway spruce seedlings. Commun. Inst. For. Fenn. 94(5): 1-59.
36. -"- 1979. Männyn, kuusen ja lehtikuusen suoja- ja avokylvöaurauksen pientareessa ja palteessa. Summary: Shelter and open sowing of Scots pine, Norway spruce and Siberian larch on the shoulder and tilt of ploughing. Commun. Inst. For. Fenn. 97(4): 1-45.
37. -"- & NOROKORPI, Y. 1978. Oikea alkuperävalinta ja männyn viljelyn onnistuminen. Summary: Proper choosing of provenience and succeeding of cultivation of Scots pine. Metsä ja Puu n:o 2: 7-9, 26.
38. -"- & MUTKA, K. 1974. Luontaisesti syntyneiden ja istutettujen kuusen taimien kehitys ja juuriston rakenne Pohjois-Suomessa. Summary: The structure of the root system and development of volunteer and planted Norway spruce transplants in northern Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 83(3): 1-43.

39. LÄHDE, E. & POHJOLA, T. 1975. Maan käsittelyn vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 8: 1-29.
40. -"- & SILTANEN, S. 1973. Männyn taimien kunto ja juuriston rakenne Pohjois-Suomessa. Summary: The structure of the root system and the condition of the pine (Pinus sylvestris L.) seedlings in northern Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 78(7): 1-31.
41. -"- , MANNINEN, S. & TERVONEN, M. 1981. Ojituksen ja muokkauksen vaikutus maan fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä havupuiden taimien kehitykseen. Summary: The effect of drainage and cultivation on soil physical properties and the development of conifer seedlings. Commun. Inst. For. Fenn. 98(7): 1-43.
42. MATTILA, E. & HELLE, T. 1978. Keski- ja pohjois-Suomen poronhoitoalueen talvilaidunten inventointi. Summary: Inventory of winter ranges of semidomestic reindeer in Finnish Central Lapland. Folia For. 358: 1-31.
43. METSÄNHEIMO, U. 1936. Vuoden vaihteessa. Metsätaloudellinen Aikakauskirja 53(2): 6-11.
44. -"- 1936. Kuusi maan huonontajana. Metsätaloudellinen Aikakauskirja 53(3): 73-75.
45. MIKOLA, P. 1963. Luontaisen uudistamisen ja metsänviljelyn suhde tulevaisuuden metsänhoidossa Lapissa. Summary: Artificial and natural regeneration in the future silviculture of Lapland. Lapin tutkimusseuran vuosikirja 4: 5-14.
46. MUTKA, K. & LÄHDE, E. 1977. Effect of soil treatment, liming and phosphate fertilization on initial development of bare rooted Scots pine transplants. Seloste: Maan käsittelyn, kalkituksen ja fosforilannoituksen vaikutus paljasjuuristen männyn taimien alkukehitykseen. Commun. Inst. For. Fenn. 91(3): 1-57.

47. NOROKORPI, Y. 1971. Männyn viljelytaimistojen tuhoista Pohjois-Suomessa. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 2: 37-49.
48. -"- 1973. Kuusipuuston kasvusta ja lahoamisesta Pomokairan alueella. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 5: 28-37.
49. -"- 1979. Old Norway spruce stands, amount of decay and decay-causing microbes in northern Finland. Seloste: Peräpohjolan vanhat kuusikot, niiden lahoisuus ja lahottajat. Commun. Inst. For. Fenn. 97(6): 1-77.
50. NUMMINEN, E. 1973. Auras-, lannoitus- ja puulajikoe Sodankylän Vaalolehdossa. Metsäntutkimuslaitos. Kolarin tutkimusaseman tiedonantoja 3: 1-21.
51. PESOLA, V.A. 1934. Die Waldvegetation feuchten Geländes in N-Kuusamo und SE-Kuolajärvi. Selostus: Kosteahkojen, maitten metsäkasvillisuus Pohjois-Kuusamossa ja Kaakkois-Kuolajärvellä. Acta For. Fenn. 40(5): 113-126.
52. Pohjois-Suomen metsien mysteeri. 1950. Päätoimittajan palsta. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 67(6): 247-248.
53. POHJOLA, T. 1975. Tuloksia Hirvaan ja Vaalolehdon maanmuokkauksista. Metsä ja Puu n:o 6-7: 10-12.
54. POHTILA, E. 1970. Aurattujen alojen metsänviljelymenetelmä. Metsä ja Puu n:o 2: 14-17, 24.
55. -"- 1972. Tutkimuksia aurattujen alueiden metsänviljelymenetelmistä Koillis-Suomessa. Tulokset vuosina 1967-68 tehdyistä männyn kylvö- ja istutuskokeista. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. Tiedonantoja 6: 1-97.

56. POHTILA, E. 1974. Ei luovuta vielä kulotuksesta. Metsä ja Puu n:o 6-7: 24-25.
57. -"- 1977. Reforestation of ploughed sites in Finnish Lapland. Seloste: Aurattujen alojen metsänviljely Lapis-
sa. Commun. Inst. For. Fenn. 91(4): 1-98.
58. PUUKKO, O. 1965. Vesitalous voitava järjestää otolliseksi. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 82: 132-133.
59. RITARI, A. & LÄHDE, E. 1978. Effect of site preparation on physical properties of the soil in a thick-humus spruce stand. Seloste: Muokkauksen vaikutus paksusammalkuusi-
kon maan fysikaalisiin ominaisuuksiin. Commun. Inst. For. Fenn. 92(7): 1-37.
60. RÄSÄNEN, A.A. 1927. Sahapuiden leimaaminen ja hakkaustavat valtion metsissä Pohjois-Suomessa. Metsätaloudellinen Aikakauskirja 44(1): 12-15.
61. -"- 1939. Metsien uudistamisesta Perä-Pohjolassa. Silva Fenn. 52: 140-150.
62. SAASTAMOINEN, O. 1978. Cutting areas as reindeer pasturage. Seloste: Hakkuutyömaat porojen laitumena. Commun. Inst. For. Fenn. 95(4): 1-28.
63. SEPPONEN, P. 1980. Kangasmetsien kasvupaikkaluokituksen vaihtoehdoista Pohjois-Suomessa. Metsä ja Puu n:o 4: 24-28.
64. SIITONEN, K. 1937. Huomioita paksusammaltyypistä. Metsätaloudellinen Aikakauskirja 54(5-6): 123-125.
65. SIRÉN, G. 1949. Metsänhoidollisia havaintoja Pohjois-Suomen paksusammalkairoilta. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 66(11): 382-384.

66. SIRÉN, G. 1952. Havaintoja Perä-Pohjolan valtion mailla 1948-50 suoritetuista männyn kylvöistä. Summary: Observations on Pine sowings on state-owned lands in Peräpohjola (Far North) in 1948-50. *Silva Fenn.* 78: 1-40.
67. -"- 1955. The development of spruce forest on raw humus sites in northern Finland and its ecology. Seloste: Pohjois-Suomen paksusammalkankaiden kuusimetsien kehityksestä ja sen ekologiasta. *Acta For. Fenn.* 62(4): 1-408.
68. SOLIN, P. 1970. Männyn istutuksen antamista tuloksista Lapin piirimetsälautakunnan alueen eteläosissa. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. Tiedonantoja 3: 1-69.
69. TAIMI, K. 1970. Pomokairan metsänviljelyongelmista. *Metsä ja Puu* n:o 1: 21-22.
70. TEIVAINEN, L. 1952. Pohjois-Suomen tuoreiden kangasmetsien kasvillisuudesta. Referat: Über die Vegetation der frischen Heidewälder in Nordfinnland. *Ann. Bot. Soc. "Vanamo"* 25(2): 1-168.
71. TERTTI, M. 1939. Paksusta sammalesta ja sen metsänhoidollisesta merkityksestä. *Metsätaloudellinen Aikakauslehti* 56(9): 150-154.
72. TIKKA, P.S. 1947. Perä-Pohjolan kuusikoiden laadusta. Referat: Über die Beschaffenheit der Fichtenbestände in Nordnord-Finnland. *Acta For. Fenn.* 55: 1-64.
73. TURTIAINEN, M. & VALTANEN, J. 1970. Metsäaurauksen vaikutus maan lämpötilaan. *Metsä ja Puu* n:o 12: 10-13, 32.
74. VALTANEN, J. 1968. Metsittämisen ongelmia Lapissa. *Metsätaloudellinen Aikakauslehti* 85(12): 343, 350-352.

METSÄNHOIDON TUTKIMUSOSASTO

Tutkijaluettelo 1. 10. 1981 toimipaikoittain

HELSINKI

Lähde, Erkki, MMT, prof.
Raulo, Jyrki, FT, erikoistutkija
Etholén, Kullervo, MH
Linnilä, Kimmo, FK
Lyly, Olavi, FK, MMK
Rummukainen, Ukko, MMM
Werren, Mark, B.Sc.(Hons.)For.

SUONENJOKI

Pelkonen, Paavo, MMT
Lappi, Juha, FK
Rikala, Risto, MH
Rossi, Pekka, MH

PARKANO

Laiho, Olavi, MMT
Kinnunen, Kaarlo, MML

MUHOS

Valtanen, Jukka, MML
Kubin, Eero, FL

ROVANIEMI

Norokorpi, Yrjö, MMT, erikois-
tutkija
Hänninen, Päivi, MH
Sepponen, Pentti, FL

JOENSUU

Parviainen, Jari, MMT

Sivulliset tutkijat

Helle, Timo, FK
Huuri, Olavi, MMT,
prof.H.C.
Jalkanen, Esko, MH
Kauppi, Pekka, MMK
Pohtila, Eljas, MMT
Smolander, Heikki, MMK
Vapaavuori, Elina, MMK

Rovaniemi

Helsinki
Helsinki
Helsinki
Rovaniemi
Suonenjoki
Suonenjoki

Kansikuva: Isoissa turveruukuissa istutettuja lehtikuusen (vasen puoli) ja luontaisia kuusen (oikea puoli) taimia koekentällä. Valokuvattu v. 1980.