

METSÄNVILJELYSMENETELMIÄ  
KOSKEVISTA TUTKIMUKSISTA

OLLI HEIKINHEIMO

*ÜBER DIE FORSCHUNGSARBEIT BETREFFEND  
DIE WALDKULTURMETHODEN*

Metsänviljelysten tuloksiin vaikuttavat siksi moninaiset seikat, että useimmista metsänviljelysaloista on jälkeinpäin vaikeaa luotettavasti päätellä, mikä tekijä kulloinkin on ollut ratkaisevin. Tarkoituksenmukaisimmat tällaiseen selvittelyyn ovat varta vasten tätä tutkimusaihetta silmällä pitäen perustetut koealat ja ennen kaikkea sellaiset koealasarjat, joiden yksityiset koekohdat eroavat toisista, läheisistä vain yhden, kulloinkin tutkittavana olevan seikan suhteen. Lähinnä tällaista kokeellista tietä Metsätieteellinen tutkimuslaitoskin on ryhtynyt luomaan varmaa pohjaa tälle, etenkin ns. metsänparannustöiden tultua yleiseksi, varsin tärkeäksi käyneelle metsänviljelystapoja ja niiden sopivaisuutta koskevalle kysymykselle. Seuraavassa tehdään selkoa niistä yleisistä näkökohdista, jotka ovat olleet määrääviä tutkimuslaitoksen metsänhoito-osaston suunnittellessa tätä kokeilutoimintaa kovalle metsämaille.

#### YLEISET NÄKÖKOHDAT.

Koko maata käsittävässä tutkimuksissa on metsänviljelysmenetelmien sopivaisuuteen vaikuttavina seikkoina otettava huomioon erilaiset ilmastot. Näiden vaikutuksen selvittämiseksi samantyyppisiä koeviljelyksiä on perustettu maan eri osissa oleviin kokeilualueisiin. Kaikkiaan oli eri kokeilualueissa vuoden 1933-lopussa seuraavat määrät koviain maiden metsänviljelysmenetelmiä koskevia koealoja:

Petsamon kokeilualue,	Petsamon kunta,	32 kpl
Kivalon »	Rovaniemen »	38 »
Vilppulan »	Vilppulan »	3 »
Hirtniemen »	Padasjoen »	106 »
Punkaharjun »	Punkaharjun »	55 »
Veikkolan »	Valkjärven »	65 »
Ruotsinkylän »	Tuusulan »	87 »
		Yhteensä 386 kpl

Maan pohjoispuoliskossa siis kyseellisiä kokeita on suoritettu suhteellisen vähän. Lähi vuosina tullaan niitä sielläkin lisäämään, joskaan ei läheskään samassa määrin kuin maan eteläpuoliskossa, jossa tämäntapaisilla metsänparannustöillä on suurin merkityksensä, ja jossa ne olosuhteet, joissa metsänviljelyksiä tarvitaan, vaihtelevat enemmän kuin pohjoisempana.

Metsänviljelysten tulokset riippuvat myös saman seudun vaihtelevista sääsuhteista. Tämän selvittämiseksi samaan kokeilualueeseen on perustettu viljelyskoealoja peräkkäisinä vuosina. Seuraavasta asetelmasta näkyy eri kokeilualueiden kaikkien koealojen perustamisvuodet.

Kokeilualue	1926	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Petsamo .....	—	—	—	—	31	1	—
Kivalo .....	—	—	3	27	8	—	—
Vilppula .....	—	—	—	—	3	—	—
Hirtniemi .....	—	—	—	—	3	3	100
Punkaharju .....	9	13	—	14	6	13	—
Veikkola .....	—	—	3	—	57	5	—
Ruotsinkylä .....	—	—	—	4	24	18	41
Yhteensä	9	13	6	45	132	40	141

Yksistään eri vuosien sääsuhteiden vaikutusta koskevista koealoista tehdään selkoa edempänä istutus- ja kylvömenetelmien selvittelyn yhteydessä.

Hyvin läheinen edelliselle on kysymys, missä määrin samana kasvukauden eri vaiheet vaikuttavat metsänviljelystöiden tuloksiin. Tämä on tärkeä lähinnä näiden töiden määrääikaisuuden (sesonkiluonteen) ratkaisemiseksi, millä seikalla metsänparannustöiden suorituksen kannalta on suuri merkitys.

Metsänviljelysalan maanlaji on metsänviljelyskokeita suoritettaessa otettava huomioon sekä metsätyypin että puulajin ratkaisijana. Nämä sekä maanlajin alttius kuivumiselle ja routimiselle määräävät taas tarkoituksenmukaisimman metsänviljelystavan valinnan. Lähinnä metsätyypin ja puulajin mukaan vaihtelee meillä istutusten ja kylvöjen käyttö sekä niiden laatu. Tutki-

muslaitoksen koeviljelyksissä päähuomio on kiinnitetty luonnollisesti kotimaisiin puulajeihin, mäntyyn, kuuseen ja koivuun. Ulkomaisista puulajeista näissä koeviljelyksissä on käytetty pääasiallisesti vain lehtikuusta, jonka keinollinen uudistaminen kaipaa eniten selvittelyä.

Uudistusalan entisen metsän käsittelyn mukaan metsänviljelykset voidaan perustaa joko aukealle tai erilaisen suojustametsän alle. Näissä tapauksissa tuloksiin vaikuttavat lähinnä erilaiset mikroilmastolliset olot, n.s. juuristikilpailu, valaistussuhteet, pintakasvillisuuden erilainen kehitysaste sekä suojustametsän lehti- ja neulaskarikkeet. Näin ollen tulokset samallakin koealalla voivat olla erilaisia suojustuiden alla ja niiden ulkopuolella.

Metsänviljelyksiä suoritettaessa on otettava huomioon myös se aika, joka on kulunut niitä edeltävästä hakkuusta. Sen seuraukset ilmenevät mm. hyönteistuhossa ja hakaustahteiden erilaisessa vaikutuksessa.

Metsänviljelyksiin liittyy myös niiden hoitoon kohdistuvia toimenpiteitä, kuten suojaaminen laiduntamiselta ja pintakasvillisuuden ja karikkeiden tuhoilta sekä vesomiset ja suojustametsän jälkikäsittely, joiden merkitys tulee myös parhaiten selvitellyksi kokeellista tietä.

Kaikkien edellä mainittujen yleisten seikkojen lisäksi metsänviljelysten tuloksiin vaikuttavat metsänviljelystöiden teknilliset suoritustavat, lähinnä se käytetäänkö istutusta vaiko kylvöä. Edellä mainitut 386 metsänviljelyskoealaa jakautuvat istutus- ja kylvökokeiden kesken seuraavasti:

Kokeilualue	Istutusala, kpl.	Kylvöala, kpl.
Petsamo .....	21	11
Kivalo .....	8	30
Vilppula .....	—	3
Hirtniemi .....	102	4
Punkaharju .....	35	20
Veikkola .....	12	53
Ruotsinkylä .....	67	20
Yhteensä	245	141

## ISTUTUSMENETELMÄT.

Istutusmenetelmiä koskeviin kokeisiin liittyvät niitä edeltävinä taimien kasvatukseen etenkin koulituskokeet. Ruotsinkylän ja Punkaharjun kokeilualueiden taimitarhoissa on selvitettävänä kysymykset kuusen siementen edullisimmista peittämissä tavoista, taimien kastelun edullisuudesta, taimien edullisimmasta koulituksesta, koulitusmenetelmistä ja taimien juurien työstämisen seurauksista.

Käytettyjen istutusmenetelmien laatua ja määrää osoittavat seuraavat luvut: avoimeen kuoppaan istutusta on käytetty 205 koealalla, täytettyyn kuoppaan istutusta 12 koealalla, kanki-istutusta 4 koealalla, kiilaistutusta 13 koealalla ja palleistutusta 11 koealalla.

Istutettavien taimien juuriston työstämistä on toistaiseksi käytetty vain 6 koealalla, ja kohdistuvat nämä tutkimukset vain kuuseen.

Koeviljelyksien taimien ikä on ollut  $\frac{2}{0}$ ,  $\frac{3}{0}$ ,  $\frac{2}{1}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{2}$  ja  $\frac{2}{2}$  vuotta, eräiden mäntyistutusten myös  $\frac{1}{1}$  vuotta.

Kuusen istutuskoealat, joita on 215, on perustettu pääasiallisesti OMT:lle, osin myös MT:lle, OMaT:lle ja FT:lle, männyn istutukset, 12 kpl, VT:lle. Erilaisilla maanlajeilla, savimaalla, moreenimaalla, hietamailla ja mutamailla, on koealoja Ruotsinkylän kokeilualueessa.

Taimien yleisimmät istutusetäisyydet ovat kuuselle  $2 \times 2$  m ja männylle  $1.3 \times 1.5$  m, mitkä vastaavat 2 500 ja 5 000 taimen määrää hehtaarille. Eräissä Hirtniemen koesarjoissa kuusen taimien vastaava luku on 1 250, 2 000, 2 500, 3 750 ja 5 000 kpl.

Istutusaikaa koskevia koesarjoja on Hirtniemen ja Ruotsinkylän kokeilualueissa. Istutustyö on suoritettu eri kuukausina touko- ja lokakuun välisenä aikana.

Yksityiskohtaisimmin näissä kokeissa on pyritty selvittämään suojustametsän merkitystä kuusen istutusten onnistumiselle. Suojustametsää onkin 102 koealalla eli 42 %:lla kaikista istutusaloista. Yleisimmin muodostavat suojustametsän lehtipuut, pääasiallisesti harmaaleppä ja koivu, harvoin mänty. Suojustametsän erilaista käsittelyä valaisevat useat Hirtniemen, Punkaharjun ja Ruotsinkylän koealasarjat, joissa suojustametsä on koskematon ja eri tavoin harvennettu.

Taimiston runsautta ja laatua suojustametsien alla ja ulkopuolella on selvitetty etenkin Punkaharjun kokeilualueessa.

Laiduntamisen seurauksiin kohdistuvia koealasarjoja on Hirtniemen kokeilualueessa, ja kesällä 1934 niitä on tarkoitettu perustaa myös Raivolankokeilualueeseen. Samoin ovat tässä kokeilualueessa taimien suojaamista pintakasvillisuuden aiheuttamilta vahingoilta koskevat kokeet. Osin on taimien kehitystä koetettu edistää rehevän pintakasvillisuuden leikkaamisella, osin suojustametsillä.

## KYLVÖMENETELMÄT.

Tutkimuslaitoksen kylvökokeissa on käytetty seuraavia kylvömenetelmiä:

L o v i k y l v ö («Tapion» sauvalla): a. rikottuun maanpintaan, b. rikkomattomaan maanpintaan.

R u u t u k y l v ö. 1. Vako-ruutukylvö, a. ruudun kohta valmistettu kaapimalla, b. ruudun kohta valmistettu auralla tai karhilla (tavallisesti ristiin ajamalla). 2. Tavallinen ruutukylvö (ruudun kohta muokattu, siemenet peitetään polkemalla), a. ruudun kohta valmistetaan kuokalla, b. ruudun kohta valmistetaan auralla. 3. Peitto-ruutukylvö (ruudun kohta valmistetaan kuten edellisessä, siemenet kylvetään polkemalla tiivistettyyn maahan ja peitetään sivulta otetulla maalla), a ja b kuten edellisessä.

V a k o k y l v ö: a. kylvövako valmistetaan auralla, b. kylvövako valmistetaan karhilla.

H a j a k y l v ö: 1. kulotetulle alalle, a. maanpinta rikottu, b. maanpinta rikkomatta sekä 2. kulottamattomalle alalle, a ja b kuten edellä.

Näiden eri kylvömenetelmien kesken kylvökoealat jakautuvat siten, että lovikylvöaloja on 2, ruutukylvöaloja 120, vakokylvöaloja 7 ja hajakylvöaloja 13. Ruutukylvöaloista 77 on käsitelty vako-ruutukylvöllä, 41 tavallisella ruutukylvöllä ja 2 peitto-ruutukylvöllä.

Vako-ruutukylvössä ovat tutkimuskohteina olleet erityisesti kylvövakojen valmistustapa (niiden suunta ja puhdistaminen turpeesta),

siementen peittäminen maalla ja kylvöruutujen peittäminen karikkeilla. Viimeksimainittuja peittämiskokeita on järjestetty myös vakokylvöjen yhteyteen.

Mäntykylvöaloja on 105, kuusikylvöaloja 28 ja koivukylvöaloja 8.

Entisen metsän käsittelyn suhteen edellä mainituista kylvöaloista 47 on aukeata ja 94 suojustametsällä varustettua.

Eri suuruisien siemenmäärien käyttöön kohdistuvia koesarjoja on Veikkolan kokeilualueessa, erilaisilla maanlajjeilla olevia Ruotsinkylän kokeilualueessa, eri kylvöaikoja koskevia Veikkolan, Ruotsinkylän ja Kivalon kokeilualueissa.

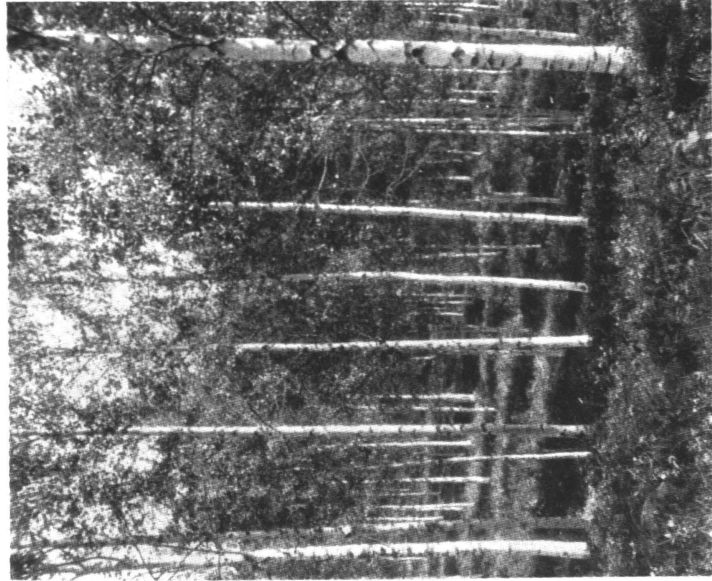
Lehtikarikkeiden vaikutusta ruutukylvön tuloksiin on selvitetty Punkaharjun kokeilualueessa olevilla koealasarjoilla. Karikkeiden ja suojustametsän merkityksen selvittämiseksi on lisäksi otettu koealoja Enso-Gutzeit OY:a Savonlinnan ja Kuopion piirien metsistä.

Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen edellä selostettujen metsänviljelyskokeiden tuloksista on aiemmin annettu erinäisiä ennakkotietoja (Metsätietoa I<sub>2</sub> ja I<sub>4</sub>). Kun koealoja on viime vuosina huomattavasti lisätty ja uusia kysymyksiä otettu selvitettäväksi, ei näistä kokeista voida saada lopullisia tuloksia ennenkuin muutamien vuosien kuluttua.

## ÜBER DIE FORSCHUNGSARBEIT BETREFFEND DIE WALDKULTURMETHODEN.

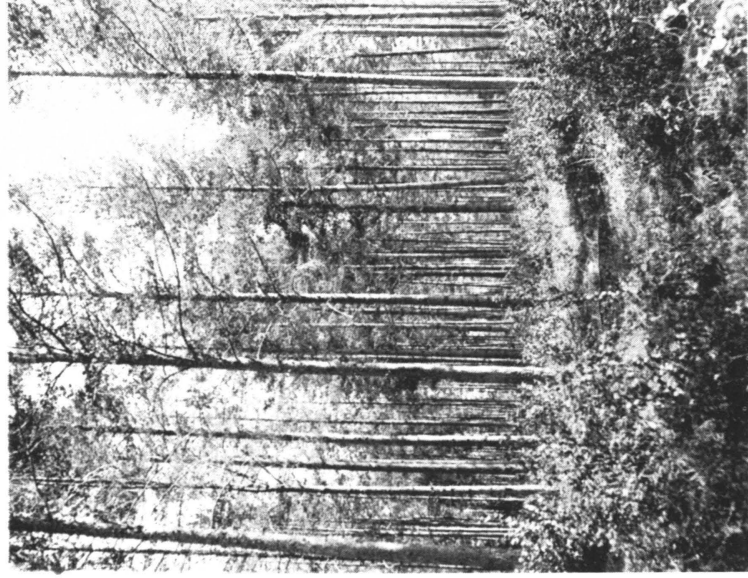
### REFERRAT.

Bei den Untersuchungen betr. die Eignung von Waldkulturmethoden verwendet die Forstliche Forschungsanstalt in Finnland fast ausschliesslich experimentelle Methoden in Form von eigens zu diesem Zwecke angelegten Versuchsserien. Die Anzahl der Versuchsflächen, die auf festem Waldboden angelegt wurden, betrug Ende 1933 386, davon bezogen sich 245 auf die Untersuchung der Pflanzung, 141 auf die der Saat. Bei diesen Versuchen wurden natürlich hauptsächlich einheimische Holzarten verwendet, nämlich Fichte (243 Flächen, davon 215 Pflanzung, 28 Saat), Kiefer (117 Flächen, davon 12 Pflanzung, 105 Saat), Birke (8 Flächen, alle Saat). Bei der Anlage von Versuchsflächen waren folgende allgemeine Gesichtspunkte entscheidend: Die Ergebnisse der Waldkulturen hängen von klimatischen Faktoren (zu diesem Zwecke wurden Versuchsflächen in die Forschungsgebiete der verschiedenen Teile des Landes verlegt), Witterungsverhältnissen (ähnliche Versuchsflächen wurden in dem gleichen Forschungsgebiet mehrere Jahre hintereinander angelegt), dem Verlauf der Vegetationsperiode (zu diesem Zwecke wurden die Versuchsflächen in den verschiedenen Monaten der gleichen Vegetationsperiode angelegt), der Bodenart (u.a. Austrocknung und Bodenfrost), den Waldtypen, Holzarten, der Behandlung des früheren Waldes (Waldkulturen auf offener Fläche und unter Schirmbestand), früheren Hieben (Insektenschäden, Einwirkung der Hiebsabfälle), der technischen Durchführung der Waldkulturen, der Beschaffenheit und Reichlichkeit der verwendeten Pflanzen und Sämereien sowie der Nachpflege der Waldkulturen (Beweidung, Entfernung der Bodenvegetation, Ausläuterung, Behandlung des Schirmbestandes) ab. So sind eine Reihe von Versuchsserien entstanden, bei denen sich die einzelnen Flächen von den benachbarten nur in bezug auf einen Faktor unterscheiden.



Kuva 1. Koivikko (400 puuta/ha), jonka alle on istutettu  $\frac{2}{2}$ -vuotisia kuusen taimia. Taimien ollessa 7-vuotisia ja keskimäärin 42.5 sm korkeita oli alku-eräisestä taimimäärästä kuollut 9 %. — Kaavi, Marianvaara. — Valok. A. Helkiö.

Abb. 1. Birkenbestand (400 Bäume/ha), darunter eine Pflanzung von  $\frac{2}{2}$ -jährigen Fichtenpflanzen. Als die Pflanzen 7-jährig und im Durchschnitt 42.5 cm hoch waren, waren von der ursprünglichen Anzahl 9 % eingegangen. — Kaavi, Marianvaara. — Aufn. A. Helkiö.



Kuva 2. Väljennetty OMT:n männikkö, jonka alle on kylvetty kuusen siementä ruutukylvöä käyttäen 1 kg/ha. Kolmantena syksynä oli tyhjiä kylvöruutuja 10 % ja taimia n. 19 500 kpl/ha. — Sulkava, Siikakoski. — Valok. A. Helkiö.

Abb. 2. OMT-Kiefernbestand in Lichtstellung, darunter Fichtenplätzesaat, 1 kg/ha Samen. Im dritten Herbst 10 % der Saatplätze leer. Anzahl der Pflanzen ca. 19 500 pro ha. — Sulkava, Siikakoski. — Aufn. A. Helkiö.



Kuva 3. Rehevä *Pteris aquilina* kasvusto, joka on tuhonnut 6 vuoden kuluessa 41 % alalle istutetuista  $\frac{2}{6}$ -vuotisista kuusen taimista, joista nyt kuuluu hyvyysluokkaan I 6 %, luokkaan II 4 % ja luokkaan III 17 % (luokkia kaikkiaan 6). Kasvuston ulkopuolella ovat vastaavat luvut: kuolleita 10 %, I hyvyysluokan taimia 49 %, II 35 % ja III 5 %.  
— Punkaharjun kokeilualue. — Valok. A. Helkiö.

Abb. 3. Üppige *Pteris aquilina*-Siedelung, die im Laufe von 6 Jahren 41 %  $\frac{2}{6}$ -jährige gepflanzte Fichtenpflanzen vernichtet hat; von den Pflanzen gehören jetzt 6 % zur Güteklasse I, 4 % zur Klasse II und 17 % zur Klasse III (6 Klassen). Ausserhalb der *Pteris*-Siedelung sind die entsprechenden Zahlen: eingegangen 10 %, Kl. I 49 %, Kl. II 35 % und Kl. III 5 %. — Forschungsgebiet Punkaharju. — Aufn. A. Helkiö.



Kuva 4. Koivun latvuksen alle istutetuista  $\frac{2}{6}$ -vuotisista kuusen taimista on 6 vuoden kuluessa kuollut 13 % ja taimista, joiden keskipituus on nyt 61.6 sm ja viimeinen vuosikasvain 7.2 sm, kuuluu hyvyysluokkaan I 6 %, luokkaan II 20 % ja luokkaan III 37 %. Latvuksen ulkopuolella ovat vastaavat luvut: kuolleita 12 %, keskipituus 106.9 sm, vuosikasvain 21.0 sm, luokassa I taimista 50 %, luokassa II 18 % ja luokassa III 12 %. — Punkaharjun kokeilualue. — Valok. A. Helkiö.

Abb. 4. Unter Birkenkrone gepflanzte  $\frac{2}{6}$ -jährige Fichtenpflanzen; davon im Laufe von 6 Jahren 13 % eingegangen. Von den Pflanzen, die jetzt eine mittlere Höhe von 61.6 cm haben und deren letzter Jahrestrieb 7.2 cm lang ist, gehören zur Klasse I 6 %, zur Kl. II 20 % und zur Kl. III 37 %. Ausserhalb des Kronenbereichs waren die entsprechenden Zahlen: eingegangen 12 %, mittl. Höhe 106.9 cm, Jahrestrieb 21.0 cm, Kl. I 50 %, Kl. II 18 % und Kl. III 12 %. — Forschungsgebiet Punkaharju. — Aufn. A. Helkiö.



Kuva 5. 30 vuoden vanha luonnontilainen OMaT:n harmaalepikkö, jonka alle on istutettu  $2\frac{1}{2}$ -vuotisia kuusen taimia. Lepikössä puita 8020 kpl, kuutiomäärä 135.9 m<sup>3</sup>/ha ja kasvu 8.3 m<sup>3</sup>/ha. Istutetuista taimista kuollut 2 %, 10-vuotisten taimien keskipituus 76.2 sm, vuosikasvain 11.3 sm ja taimia eri hyvyysluokissa: I — 48 %, II — 36 % ja III — 11 %. — Valok. O. Heikinheimo.

*Abb. 5. 30 J. alter, im Naturzustand befindl. Weisslerlenbestand auf OMaT; darunter eine Pflanzung von  $2\frac{1}{2}$ -jährigen Fichtenpflanzen. Anzahl der Bäume im Erlenbestand 8 020, Holzmasse 135.9 m<sup>3</sup>/ha und Zuwachs 8.3 m<sup>3</sup>/ha. Von den Fichtenpflanzen sind 2 % eingegangen; mittl. Höhe der 10-jährigen Pflanzen 76.2 cm, Länge des Jahrestriebes 11.3 cm; Kl. I 48 %, II 36 %, III 11 %. — Forschungsgebiet Punkaharju. — Aufn. O. Heikinheimo.*



Kuva 6. Edellisessä kuvassa olevan harmaalepikön ennen kuusen istutusta harvennettu osa, jossa puita 1 650 kpl, kuutiomäärä 95.7 m<sup>3</sup>/ha ja kasvu 6.6 m<sup>3</sup>/ha. Istutetuista taimista kuollut 2 %, taimien keskipituus 89.6 sm, vuosikasvain 11.8 sm ja taimia eri kehitysluokissa: I — 69 %, II — 26 % ja III — 3 %. — Valok. O. Heikinheimo.

*Abb. 6. Teil des in Abb. 5 wiedergegebenen Weisslerlenbestandes, vor der Anlage der Fichtenpflanzung durchforstet. Anzahl der Bäume 1 650, Holzmasse 95.7 m<sup>3</sup> und Zuwachs 6.6 m<sup>3</sup>/ha. Von den Fichtenpflanzen sind 2 % eingegangen, mittl. Höhe der Pflanzen 89.6 cm, Länge des Jahrestriebes 11.8 cm; Kl. I 69 %, II 26 %, III 3 %. — Aufn. O. Heikinheimo.*





Kuva 7. Onnistunut männyn ruutukylvö Veikkolan kokeilualueessa. —  
Valok. A. Helkiö.

*Abb. 7. Gelungene Kiefernplätzesaat im Forschungsgebiet Veikkola. —  
Aufn. A. Helkiö.*