

FOLIA FORESTALIA 312

METSÄNTUTKIMUSLAITOS·INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE·HELSINKI 1977

MATTI LEIKOLA, MARKKU METSÄMUU-
RONEN, PENTTI K. RÄSÄNEN
JA ERKKI TAIMISTO

MÄNNYN VILJELYTAIMISTOJEN KEHITYS
LOUNAIS-SUOMESSA VV. 1967—1975

THE DEVELOPMENT OF SCOTS PINE
PLANTATIONS IN SOUTH-WESTERN
FINLAND IN 1967—1975

- 1975
- No 235 Seppo Kaunisto: Jyrsintämuokkaus ja lannoitus männyn ja kuusen kylvön yhteydessä turvemaalla.
Rotavation and fertilization in connection with direct seeding of Scots pine and Norway spruce on peat. Greenhouse experiments.
- No 236 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Kuitupuupinon kiintotilavuuden määrittämisestä koskevia tutkimuksia. Mutkainen lehtikuitupuun, järeä kuitupuun sekä likipituinen havukuitupuun. Studies on the determination of the solid volume of a pulpwood pile. Crooked broadleaved pulpwood, large-sized pulpwood and coniferous pulpwood of approximate length.
- No 237 Markku Mäkelä: Oksaraaka-aineen kasaus ja kuljetus.
Bunching and transportation of branch raw material.
- No 238 Mirja Ruokonen: Lehtien kautta annetun fenoksiherbisidin käyttäytyminen kasvilla. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
The behaviour of leaf-applied phenoxy-herbicides in plants. A study based on literature.
- No 239 Eero Paavilainen: Koetuloksia lannoituksen vaikutuksesta korpikuusikossa.
On the response to fertilizer application of Norway spruce growing on peat.
- No 240 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Markku Mäkelä: Kokopuunkäyttö pienpuuongelman ratkaisuna.
Full-tree utilization as a solution to the problem of small-sized trees.
- No 241 Victor Ipatiev ja Eero Paavilainen: Lannoituksen vaikutuksen kestoaika vanhassa tupasvillärämeen männikössä.
Duration of the effect of fertilization in an old pine stand on a cuttongrass pine swamp.
- No 242 Pertti Harstela: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen vyöhykekasausmenetelmää käytettäessä.
The effect of bunching into zones on productivity and strain of the worker cutting pulpwood.
- No 243 Paavo Valonen: Tekomiehen fyysinen kuormitus kehittyneissä työvaltaisissa kuitupuun tekomenetelmissä.
The physical strain on the logger in advanced labour intensive pulpwood preparation methods.
- No 244 Eero Lehtonen: Kourakuormauksen oppiminen.
Learning of grapple loading.
- No 245 Pentti Nisula: Kantoloukku.
Stump Crusher.
- No 246 Hans G. Gustavsen ja Erkki Lipas: Lannoituksella saatavan kasvunlisäyksen riippuvuus annetusta typpimäärästä.
Effect of nitrogen dosage on fertilizer response.
- No 247 Yrjö Vuokila: Nuoren istutuskuusikon harvennus puuntuotannollisena ongelmana.
Thinning of young spruce plantations as a problem of timber production.
- No 248 Timo Kurkela ja Yrjö Norokorpi: Kuusen lumikarstesien (*Lophophacidium hyperboreum* Lagerb.) esiintyminen Suomessa.
Occurrence of spruce snow blight fungus, *Lophophacidium hyperboreum* Lagerb. in Finland.
- No 249 Pentti Hakkila ja Markku Mäkelä: Pallarin vesakkoharvesteri.
Pallari Bushharvester.
- No 250 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikonen: Havusahatukkien kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.
Bark amount in coniferous sawlogs and factors affecting it.
- No 251 Veijo Heiskanen: Havusahatukkeja koskevia arvolaskelmia vuosina 1974—1975.
Value calculations for softwood sawlogs in 1974—1975.
- 1976 No 252 Jyrki Raulo ja Eino Mälkönen: Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla.
Natural regeneration of birch (*Betula verrucosa* Ehrh. and *B. pubescens* Ehrh.) on tilled mineral soil.
- No 253 S.-E. Appelroth: Työntutkimus Lamu-kylvökoneesta.
Work Study of the Lamu Seeding Machine.
- No 254 Matti Kärkkäinen: Havutukkien kiintomittausmenetelmän seurantajärjestelmä.
A control method for the measurement of pine and spruce logs.
- No 255 Metsätalastollinen vuosikirja 1974.
Yearbook of forest statistics 1974.
- No 256 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Yrjö Schildt: Bobcat M-721 kaatokasauskone männikön ensiharvennuksessa.
Bobcat M-721 feller-buncher in early thinning of Scots pine.
- No 257 Pirkko Velling: Mänty- ja kuusiprovenienssien puuaineen tiheyden vaihtelusta.
The wood basic density variation of pine and spruce provenances.
- No 258 Pentti Nisula: Muovihuoneen sadetuskone.
A sprinkler for a plastic greenhouse.
- No 259 Matti Uusitalo: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972 ja 1973.
Costs of timber production in Finland in 1972 and 1973.
- No 260 Pertti Harstela: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen tehtäessä kuitupuuta liuku-puomikuormausta varten.
Work output and the worker's strain in cutting pulpwood for slide-boom loading.

FOLIA FORESTALIA 312

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1977

Matti Leikola, Markku Metsämuuronen, Pentti K. Räsänen
ja Erkki Taimisto

MÄNNYN VILJELYTAIMISTOJEN KEHITYS LOUNAIS-SUOMESSA
VV. 1967–1975

The development of Scots pine plantations in south-
western Finland in 1967–1975

ODC 236
ISBN 951-40-0278-4
ISSN 0015-5543

LEIKOLA, M., METSÄMUURONEN, M., RÄSÄNEN, P.K. & TAIMISTO, E.
1977. Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967–1975.
Summary: The development of Scots pine plantations in south-western
Finland in 1967–1975. *Folia For.* 312: 1–27.

Tutkimuksessa kuvataan vuosina 1959–1961 Lounais-Suomessa perustettujen männyn istutus- ja kylvötaimistojen kehitystä vuosina 1967 ja 1975 tehtyjen inventointien valossa. Jälkimmäisessä tarkastuksessa havaittiin, että vain noin yhdessä kolmasosassa viljelylaikuista oli enää kehityskelpoinen taimi. Luonnosta syntyneet taimet osoittautuivat viljelytaimistojen merkittäviksi täydentäjiksi. Yksi kuudennes taimistoista luokiteltiin hyväksi, tyydyttäviä oli noin puolet ja välttäviä noin kolmasosa.

The development of planted and seeded Scots pine stands, established in 1959–1961 in private forests in south-western Finland, is described in this study. The results are based on surveys carried out in 1967 and 1975. Only about one third of the planted or seeded plants had survived at the time of latter survey. Wildlings played a significant supplementary role in the plantations. One sixth of all plantations were good, half of them satisfactory, and one third tolerable.

ALKUSANAT

Vuosina 1967–1968 tutkijaryhmä Paavo Yli-Vakkuri, Pentti K. Räsänen ja Pentti Solin inventoi viiden piirimetsälautakunnan, Lounais-Suomen, Itä-Hämeen, Itä-Savon, Keski-Suomen ja Kainuun viljelytaimistoja. Vuonna 1969 inventoitiin Lapin piirimetsälautakunnan eteläosien mäntyistutukset. Työ kuului osana tutkijaryhmän Valter Keltikangas, Leo Heikurainen ja Paavo Yli-Vakkuri tekemään metsänparannustöiden edullisuusjärjestystutkimukseen. Vuonna 1975 sovittiin em. tutkijaryhmän ja Metsäntutkimuslaitoksen metsänhoidon tutkimusosaston kanssa siitä, että aikaisemmin tarkastetut metsänuudistamisalat inventoitaisiin uudelleen vuosina 1975–1976 Metsäntutkimuslaitoksen toimesta. Nyt käsillä oleva julkaisu sisältää tämän tutkimuksen ensimmäisen osan, selvityksen Lounais-Suomen piirimetsälautakunnan alueelle vuosina 1959–1961 perustettujen männyn istutus- ja kylvötaimistojen tilasta 14–16 vuotta viljelyn jälkeen.

Työ on jaettu kirjoittajien kesken siten, että Leikola on osallistunut tutkimuksen suunnitteluun ja valvontaan sekä laatinut työn lopullisen käsikirjoituksen, Metsämuuronen on osallistunut tutkimuksen suunnitte-

luun, käytännön maastotyön johtoon ja käsikirjoituksen viimeistelyyn, Räsänen on johtanut työn suunnittelua ja osallistunut käytännön maastotyön johtoon sekä käsikirjoituksen viimeistelyyn ja Taimisto on toiminut inventointiryhmän johtajana ja käsitellyt aineiston ohjeiden mukaan. Hän on myös laatinut työstä alustavan käsikirjoituksen opinnäytteeksi Helsingin yliopistolle.

Tutkimuksen valmistumiseen ovat lisäksi myötävaikuttaneet professori Paavo Yli-Vakkurisen suunnitteluvaiheessa ja maat.metsät.kand. Simo Hanneliuksen osallistumalla työn suunnitteluun sekä laskentaan. Metsätietnikko Pekka Suolahti on piirtänyt kuvat puhtaaksi. Englanninkielisen selosteen on kääntänyt fil.kand. Leena Kaunisto ja sen, sekä kuva- ja taulukkotekstit on tarkastanut maat.metsät.kand. John Dermo, B.Sc. Työn käsikirjoituksen ovat lukeneet professorit Gustaf Sirén ja Tauno Kallio.

Tekijät haluavat kiittää kaikkia edellä mainittuja henkilöitä sekä lisäksi lounaissuomalaisia metsäammattimiehiä ja metsänomistajia heidän myönteisestä suhtautumisestaan tutkimukseen aineiston keruuvaiheessa.

Helsingissä, huhtikuussa 1977

Matti Leikola, Markku Metsämuuronen, Pentti K. Räsänen ja Erkki Taimisto

SISÄLLYS

	Sivu
1. JOHDANTO	5
2. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄ	5
21. Tutkimusaineisto	5
22. Tutkimusmenetelmä	6
3. TUTKIMUSTULOKSET	9
31. Istutus- ja kylvötaimien kehitys	9
Istutustaimien kehitys	9
Kylvötaimien kehitys	11
32. Luontaisesti syntyneet taimet viljelytaimistojen täydentäjinä	15
33. Taimistojen kehitystä vaikeuttaneet tekijät	16
34. Taimistojen tasaisuus	18
35. Taimistojen hoito	20
36. Taimistojen kehityskelpoisuus	21
4. TULOSTEN TARKASTELU	24
KIRJALLISUUS	26
SUMMARY	27

1. JOHDANTO

Maassamme suoritetun tutkimustyön avulla on kyetty hahmottamaan kuva jotakuinkin säännönmukaisesti kehittyneiden männyn viljelytaimistojen kasvusta ja tuotoksesta sekä erilaisten toimenpiteiden vaikutuksesta puuston kehitykseen (katsaukset esim. Kallio 1960, Yli-Vakkuri 1961, Vuokila 1972, Parviainen 1977). Lisäksi valtakunnan metsien inventoinnit ovat antaneet arvokasta yleistä tietoa varttuneiden taimistojen pinta-aloista ja tilasta. Valtakunnallisen tilastoinnin perusteella tiedetään myös taimistoissa suoritettujen metsänhoitotöiden määrät.

Yksityismetsätalouden alla piirimetsälautakunnat suorittavat lakisääteisiä taimikontarkastuksia, ns. jälkitarkastuksia. Varojen ja henkilökunnan vähyyden vuoksi tarkastukset tapahtuvat tavallisesti vain kerran, 4–6 vuotta viljelyn jälkeen, vaikka toista tarkastusta pidetäänkin yleisesti välttämättömänä taimiston myöhemmässä kehitysvaiheessa. Yksityismetsien viljelytaimistojen tilasta ja kehittämisestä ei tämän vuoksi ei ole saatavissa tarpeeksi tietoja nimenomaan jälkitarkastuksen ja ensimmäisen harvennuksen väliseltä ajalta.

Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa toiminut tutkijaryhmä tarkasti vuosina 1967–1969 maamme yksityismetsien viljely-

taimistoja 6–8 vuotta viljelyn jälkeen (Yli-Vakkuri ym. 1969, Solin 1970). Tutkimussarjan avulla, johon tämä ennakkotiedonanto kuuluu, pyritään luomaan kuva samojen taimistojen jatkokehityksestä 6–16 vuoden iällä. Tutkittuja osakysymyksiä ovat olleet käytännön viljelytaimistojen tiheys, niiden metsänhoidollinen tila, hoidon vüvästy misestä aiheutuneet haitat ja tämänhetkinen toimenpiteiden tarve. Taimien eloonjäämisen sekä pituus- ja läpimittakehityksen ym. osalta on myös pyritty vertailemaan kylvön ja istutuksen antamia tuloksia.

Tämän ennakkojulkaisun tutkimusaineistona ovat olleet 14–16 vuoden ikäiset viljelytaimistot Lounais-Suomen piirimetsälautakunnan alueella. Samat viljelyalat ovat olleet aineistona em. metsänparannustöiden edullisuusjärjestystä käsitelleessä osatutkimuksessa vuodelta 1967 (Yli-Vakkuri ym. 1969). Tässä työssä on rajoitettu, kuten edellisessäkin inventoinnissa, ennen kaikkea selvittämään yksittäisten taimistojen kehitystä ja sitä, minkälaisia hoitotoimenpiteitä tarvitaan eri metsätyypeillä eri viljelytapoja käytettäessä, jotta päästään hyviin tai tyydyttäviin taimistoihin. Täydelliset tulokset sekä vertailut viljelyn ja luontaisen uudistamisen välillä julkaistaan myöhemmin.

2. TUTKIMUSAINIESTO JA -MENETELMÄ

2.1. Tutkimusaineisto

Aineistona olleet viljelyalat oli arvottu vuosina 1959–61 Lounais-Suomen piirimetsälautakunnassa yksityismetsälain 2 §:n nojalla toteutetuista männyn viljelyhankkeista. Otantamenetelmää on selostettu aikaisemmassa tutkimuksessa (Yli-Vakkuri ym. 1969). Viljelyalojen jaottelu metsätyypeittäin on säilytetty muutoin ennallaan, paitsi kolme vuoden 1967 inventoinnissa kahdeksi osa-alueeksi jaettua uudistus- alaa käsiteltiin nyt kutakin yhtenä kokonaisuutena.

Vuosien 1959–61 metsänuudistuksen kokonaisalat Lounais-Suomen piirimetsälautakunnassa saatiin jakamalla Tapion vuosikirjoissa ilmoitetut taimimäärät keskimääräisillä viljelytiheyksillä (taulukko 1). Männyn kylvön ala oli jokaisena tarkasteluvuonna ollut hieman istutuksen kokonaisalaa suurempi. Otantaprosentit vaihtelivat vuosittain 1 %:n molemmin puolin. Ainoastaan vuoden 1961 kylvön ja istutuksen otantasadannekset erosivat merkittävästi toisistaan. Kaikkiaan otos oli verrattain pieni ja riittää korkeintaan tyydyttävästi kuvaamaan ko. ajankohdan vilje-

lyitä. Toisaalta otanta on harhaton, joten sen tarjoama kuva on varsin pitkälle yleistettävissä. Taulukossa 2 esitetty otantaprosentti on saatu laskemalla kullakin viljelyalalla mitattujen ympyräkoalojen pinta-alaosuus viljelyalan koko pinta-alasta.

Viljelyalat ryhmittyivät pinta-alan mukaan seuraavasti:

Viljelyalan pinta-ala	Tutkittuja kohteita	
	kpl	%
alle 0,40 ha	12	32
0,41–0,80 ”	14	38
0,81–1,20 ”	5	14
1,21–2,00 ”	4	11
yli 2,00 ”	2	5
Yhteensä	37	100

Tutkitut alat olivat suhteellisen pienikokoisia. Yli 70 % niistä oli alle 0,8 ha:n suuruisia. Tutkimuskohteille oli lisäksi ominaista avokallioiden aiheuttama kuvioiden rikkonaisuus. Tämä johtui mm. siitä, että Lounais-Suomen voimakkaalla maanviljelyseudulla mäntyä viljellään usein vain pelloksi kelpaamattomilla kallioisilla mailla.

Tutkittujen viljelyalojen sijainti Lounais-Suomen piirimetsälautakunnan alueella selviää kuvasta 1.

22. Tutkimusmenetelmä

Lounais-Suomen piirimetsälautakunnassa käytettiin vuonna 1967 inventointimenetelmän linjoittaista ympyräkoela-arviointia 4 m²:n koeloiheen. Vuonna 1975 samat viljelyalat inventoitiin uudelleen ryväotannalla, joka pohjautuu mm. vuonna 1968 Itä-Sa-

Taulukko 1. Metsänomistajien omalla kustannuksellaan suorittamien männyn istutus- ja kylvöhankkeiden kokonaisalat Lounais-Suomen piirimetsälautakunnan alueella, tutkitut pinta-alat ja otantaprosentit viljelytavoittain ja -vuosittain.

Table 1. Total area of planted and seeded Scots pine in south-western Finland, areas and percentages of areas surveyed according to methods of reforestation and years. Only those areas financed by the private owners are included.

Viljelytapa ja -vuosi Method and year of reforestation	Viljelty kaikkiaan, ha Total area of artificial reforestation, ha	Tutkittu kaikkiaan, ha Area surveyed, ha	Otanta % viljelyalasta Percentage of area surveyed
Istutus – Planting			
1959	371	3,19	0,86
1960	404	4,19	1,04
1961	504	2,45	0,49
Yhteensä – Total	1 279	9,83	0,77
Kylvö – Seeding			
1959	386	4,21	1,09
1960	455	4,41	0,97
1961	540	8,50	1,57
Yhteensä – Total	1 381	17,12	1,24

Taulukko 2. Tutkittujen viljelyalojen jakaantuminen metsätyypeittäin, tutkittu pinta-ala, alojen lukumäärä ja keskipitko sekä mitattujen rypäiden lukumäärä ja osuus tutkitusta pinta-alasta.

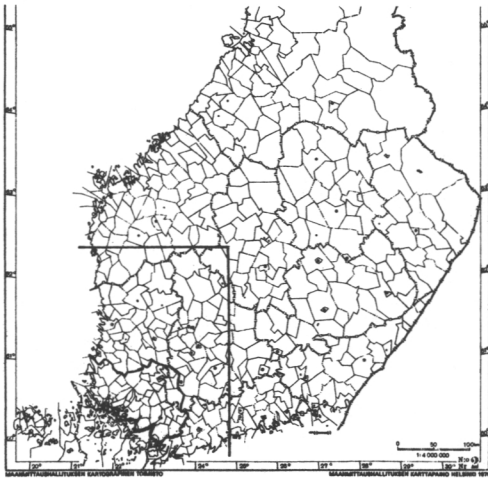
Table 2. Distribution of surveyed reforestation areas according to forest site type, number and average size of areas, number of clusters and percentage of survey.

Viljelytapa Method of reforestation	Metsä- tyyppi Forest site type	Tutkittujen viljelyalojen pinta-ala Area surveyed, ha	Tutkittuja aloja, kpl Number of areas surveyed,	Viljelyalojen keskipitko, ha Average size of areas sur- veyed, ha	Rypäiden lukumäärä, kpl Number of clusters	Otanta % Percentage of survey
Istutus Planting	MT	4,94	9	0,55	24	4,37
	VT	4,89	8	0,61	20	3,68
Kylvö Seeding	MT	3,68	6	0,61	18	4,40
	VT	13,44	14	0,96	49	3,28
Yhteensä Total		26,95	37	0,73	111	3,71

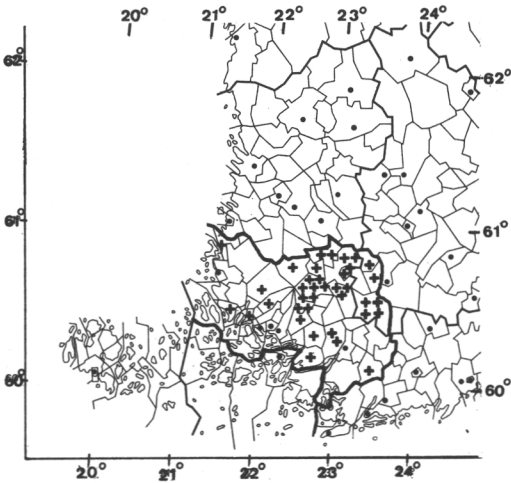
von ja Keski-Suomen piirimetsälautakunnissa käytettyyn menetelmään (Yli-Vakkuri ym. 1969). Vanhan ja uuden inventoinnin vertailtavuus olisi luonnollisesti säilynyt parhaiten, jos molemmilla kerroilla olisi käytetty täysin samoja menetelmiä. Näin ei kuitenkaan voitu tehdä, koska inventointimenettelyn yhdenmukaisuutta kaikissa piirimetsälautakunnissa pidettiin nyt erittäin tärkeänä.

Edellisen inventoinnin jäljiltä oli käytettävissä mm. tarkastettavien uudistusalojen koealakatrat, joille rypäiden paikat arvottiin ja merkittiin ennen maastotöiden aloittamista (kuva 2). Tutkittavien rypäiden lukumäärä riippui taimistokuvion pinta-alasta seuraavasti:

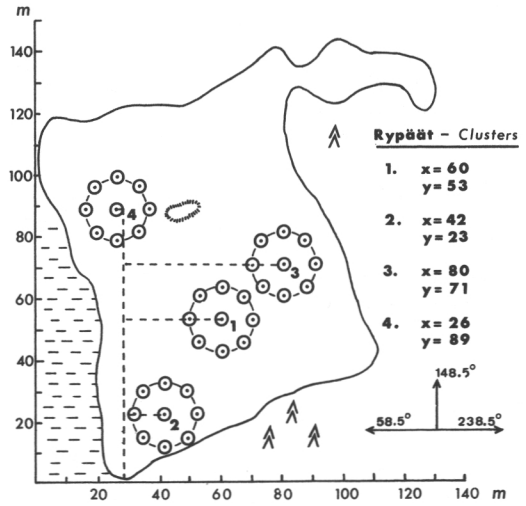
Taimiston pinta-ala, ha			
– alle 0,4	0,4–1,8	1,9–4,0	yli 4,0
Rypäiden lukumäärä			
2	3–4	4–5	5–6



Kuva 1. Tutkittujen viljelyalojen sijainti Lounais-Suomen piirimetsälautakunnan alueella.
Fig. 1. Location of the reforestation areas surveyed in south-western Finland.

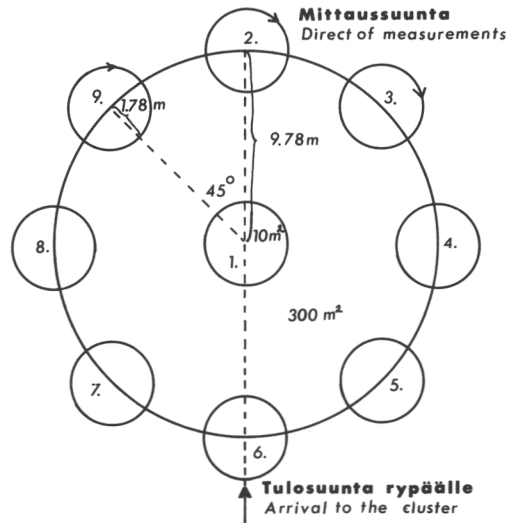


Kuva 1. Tutkittujen viljelyalojen sijainti Lounais-Suomen piirimetsälautakunnan alueella.
Fig. 1. Location of the reforestation areas surveyed in south-western Finland.



Kuva 2. Esimerkki eräästä viljelyalasta ja mitattujen rypäiden sijoittumisesta sille. Rypäiden keskipisteiden paikat on arvottu karttakoordinaatistoon.

Fig. 2. Example of a reforestation area and the location of the clusters on the area. Central points of clusters have been randomly selected.



Kuva 3. Rypään rakenne ja mittausjärjestys.
Fig. 3. Construction of a cluster and the order of its measurement.

Maastossa rypäät sijoitettiin paikoilleen mittamalla ja em. koelakarttoja hyväksi käyttäen. Rypään muoto ja mittasuhteet selviävät kuvasta 3. Ryväs koostuu yhdeksästä 10 m²:n ympyräkoelasta, joista kahdeksan sijaitsee kolmen aarin ympyrän kehällä ja yksi sen keskipisteessä. Suuremmalla ympyrällä tehtiin metsikköä koskevia ja pienillä taimia sekä niiden kehitystekijöitä koskevia mittauksia ja havaintoja.

Jokaiselta ympyrältä luettiin kaikki taimet puulajeittain. Taimien *synty tapa* pyrittiin selvittämään viljelyriivien, kylvötuoppien, taimien iän, pintajuuriston muodon yms. seikkojen perusteella. Synty tapaluokat olivat seuraavat:

- luontaisesti syntynyt taimi,
- alkuperäisestä metsänviljelystä peräisin oleva taimi,
- ensimmäisestä täydennysviljelystä peräisin oleva taimi,
- toisesta täydennysviljelystä peräisin oleva taimi ja
- syntyvaltaan epävarma taimi.

Taimien *elinvoimaisuutta* kuvattiin seuraavalla luokituksella (vrt. Y l i - V a k k u r i ym. 1969):

- kuollut taimi,
- erittäin huonokuntoinen taimi,
- selviä vaurioita ja/tai tuhoja kärsinyt, kituva taimi,
- vaurioiden ja/tai tuhojen heikentämä, allejäynyt taimi,
- lieviä vaurioita ja/tai tuhoja kärsinyt, tilanpuutteen heikentämä taimi ja
- hyväkuntoinen taimi.

Kaikki ympyräkoeloille osuneet taimet jaettiin kehityskelpoisiin ja kehityskelvottomiin. Tällöin pyrittiin elinvoimaisuuden ohella ottamaan huomioon taimen sopeutuminen kokonsa ja kasvutilansa puolesta ympäröivään taimitsoon. Lisäksi kasvupaikan karuus rajoitti luontaisesti syntyneiden taimien hyväksymistä kehityskelpoiksi. Rajoitukset sekapuulajien hyväksymisessä olivat kuitenkin vain ohjeellisia ja jonkin verran lievempiä kuin mitä yksityismetsien hoidossa yleensä sovelletaan. *Kehityskelpoisuuden* arvioinnissa käytetty luokitus oli kokonaisuudessaan seuraava (vrt. H ä n n i n e n ym. 1972):

- kehityskelpoinen taimi,
- kehityskelvoton taimi, kasvupaikka puulajille sopimaton,
- kehityskelvoton taimi, kooltaan sopimaton; joko kehitettävää taimistoa jo nyt tai tulevaisuudessa selvästi pitempi ns. susitaimi, tai kehitettävää taimistoa niin paljon pienempi taimi, että sen arvellaan kehittyessään jäävän ratkaisevasti jälkeen muista taimista,
- kehityskelvoton taimi, kasvutilaa liian vähän ja
- kehityskelvoton taimi, heikkokuntoinen ja ulko näöltään kituva.

Inventoinnissa määritettiin karkeasti myös taimia mahdollisesti kohdanneet *tuhot ja niiden vaikutus*. Tuhoina pidettiin kaikkia tekijöitä, jotka vaikuttivat tai olivat vaikuttaneet heikentävästi taimien normaali katsottuun kehitykseen. Tuhojen vaikutusta arvioitaessa käytettiin samaa luokitusta kuin edellisessäkin inventoinnissa:

- ei merkitystä,
- merkitys lievä,
- merkitys selvästi havaittava,
- merkitys voimakas; taimella on vaikeuksia toipua ja
- merkitys erittäin voimakas; taimi on jo kuollut tai on odotettavissa, ettei se pysty toipumaan tuhon seurauksista.

Kehityskelpoiksi luokitelluista taimista mitattiin *rinnankorkeusläpimitta* (d) mm:n tarkkuudella ja *pituus* (h) dm:n tarkkuudella. Mittausvälineinä käytettiin mittasaksia ja mittakeppiä.

Lisäksi jokaisella ympyräkoelalla tehtiin erikseen havaintoja taimiston kehitystä *haittaavasta puustosta ja vesakosta*. Puustoksi katsottiin uudistusosalalle siementämistarkoituksessa, puutteellisen raivauksen vuoksi yms. syystä jätetyt puut sekä vesasyntyinen puusto, joka nopean alkukehityksensä vuoksi oli kasvanut taimistoa selvästi kookkaammaksi. Sekä *puuston* että *vesakon vaikutusta* taimien kehityksen hidastamiseen kuvattiin viisiosaisella ryhmänjohtajan arvioon perustuvalla luokituksella (vrt. Y l i - V a k k u r i ym. 1969).

Ryhmänjohtaja arvioi myös taimiston *perkaustarpeen* jokaiselta koelalta erikseen. Samoin selvitetiin vuoden 1967 *inventoinnin jälkeiset taimistonhoitotoimenpiteet*. Hakkuiden, perkausten ja harvennusten ajankohdat pyrittiin arvioimaan kantoja ja kanto vesoja tarkastelemalla (vrt. N y y s s ö n e n 1955, T i i h o n e n 1963, N u o r t e v a 1967). Täydennysviljelyiden ajankohta laskettiin täydennystaimien oksakiehkuroista. Mikäli mahdollista tehtyjä arvioita varmennettiin ja täydennettiin maanomistajilta saaduilla tiedoilla.

Kun rypään ympyräkoalojen tiedot oli selvitetty, merkittiin eri lomakkeelle koko ryvästä koskevia tietoja. Tällöin kiinnitettiin päähuomio inventointien välillä tehtyihin hoitotoimenpiteisiin sekä taimien kehittymistä vaikeuttaviin tekijöihin. Kullakin rypäällä arvioitiin myös hoitotoimenpiteiden tarpeellisuus ja kiireellisyys. Vaihtoehtoisia toimenpiteitä olivat: vapautus, perkaus, harvennus, täydennysviljely ja viljelyn uusiminen.

Ryväsympyrän rajoittamalla kolmen aarin koelalla olleet yli 9 cm paksut, inventointien välillä syntyneet kannot luettiin puulajeittain ja cm-luokittain. Samoin selvitettiin rinnankorkeusläpimitaltaan yli 9 cm paksujen puiden runkolukusarjat. Puiden pituus arvioitiin silmävaraisesti. Arvioita tarkistettiin toistuvasti kullakin rypäällä.

Viljelyn onnistumisen selvittämiseksi laskettiin kehityskelpoisten viljelytaimien hehtaarikohtaiset lukumäärät viljelyaloittain, metsätyypeittäin ja viljely tavoittain. Luontaisten taimien merkitystä taimistojen täydentäjinä tutkittiin laskemalla niiden vastaavat hehtaarikohtaiset lukumäärät sekä osuudet kehityskelpoisten taimien kokonaismäärästä. Maastotyövoimheessa ei voitu ryhtyä perusteellisiin ja runsaasti aikaa vieviin tutkimuksiin taimien synty tavan selvittämiseksi, joten tästä aiheutuva virhemahdollisuus on otettava huomioon tuloksia tarkasteltaessa.

Taimistojen kehityskelpoisuutta määritettäessä pyrittiin ottamaan huomioon tiheyden ohella taimiston aukkoisuus ns. nollaruutusadanneksen avulla. Taimistojen tasaisuutta tarkasteltiin laskemalla viljelyalo kohtaisesti kehityskelpoisten taimien pituuksien keski-

arvot ja vertaamalla niitä eri syntytapaa olevien taimien pituuksien vaihteluun.

Taimistojen hoidon aktiivisuutta tutkittiin vertaamalla edellisen inventoinnin toimenpide-ehdotuksia, tähän mennessä toteutuneita hoitotoita sekä nyt havaittua hoidon tarvetta toisiinsa. Töiden pinta-alaosuudet arvioitiin ryväskohtaisten havaintojen perusteella. Tällöin esim. kolmen rypään uudistusosalalla yksi ryvä edusti 1/3:aa alan kokonaispinta-alasta.

Pystypuusto sekä inventointien välinen hakkuupoistuma rypäittäin kuutioitiin Ilvessaalon (1947) pystypuiden kuutioimistaulukoiden avulla. Poistettujen puiden kantoläpimitat muunnettiin Nyssösen (1955) esittämää laskentatapaa käyttäen rinnankorkeusläpimitoiksi. Poistettujen puiden pituudet arvioitiin mitattujen pystypuiden pituuksien avulla. Kuutioitavien puiden oletettiin kapenevan Tiihosen (1972) käyttämien keskimääräislukujen mukaisesti.

3. TUTKIMUSTULOKSET

31. Istutus- ja kylvötaimien kehitys

Istutustaimien kehitys

Vuoden 1967 inventoinnin mukaan Lounais-Suomessa tuoreiden kankaiden istutusaloilla keskimäärin vain joka toinen istutustaimi oli elossa ja kehityskelpoinen 6–8 vuotta viljelyn jälkeen (Yli-Vakkuri ym. 1969). Kuivahkoilla kankailla vastaavaksi kehityskelpoisten sadannekseksi saatiin tuolloin 39. Männyn istutuksella oli siis saatu aikaan varsin harvoja taimistoja. Mahdollisuudet täydennysviljelyyn olivat näin varttuneissa taimistoissa jo vähäiset.

Vuoden 1975 uusintainventoinnin mukaiset istutustaimien määrät on esitetty taulukossa 3. Kehityskelpoisten taimien lukumäärä on vuodesta 1967 edelleen laskenut tuoreilla kankailla (MT) 35 % ja kuivahkoilla kankailla (VT) 15 %.

Alkuperäisistä melko suurista viljelytiheyksistä huolimatta kehityskelpoisten istutustaimien lukumäärä on huolestuttavan alhainen. Sekä tuoreilla että kuivahkoilla kankailla vain kolmannes istutustaimista oli enää kehityskelpoisia.

Kehityskelpoisten istutustaimien lukumäärän jatkuva väheneminen käy ilmi myös kuvista 4 a ja b. Mustikkatyypin alasta 13 %:lla näiden osuus oli alle 10 % istutettujen taimien lukumäärästä ja 84 %:lla pinta-alasta lukumäärä oli alle puolet viljelymäärästä. Tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden istutustaimistojen kehitys näytti olleen hyvin samansuuntainen. Taimimäärä oli täydennyksen ansiosta noussut vain kahdella alalla.

Taimistojen pituuskehitystä ja sen nopeutta tarkasteltiin perustamisesta kuluneen ajan ja taimien keskipituuden avulla (kuva 5 a). Edellisen inventoinnin tulosten mukaan männyn

Taulukko 3. Kehityskelpoisten istutustaimien määrät 6–8 vuotta ja 14–16 vuotta viljelyn jälkeen.
Table 3. Number of planted saplings, capable of development, 6–8 and 14–16 years after reforestation.

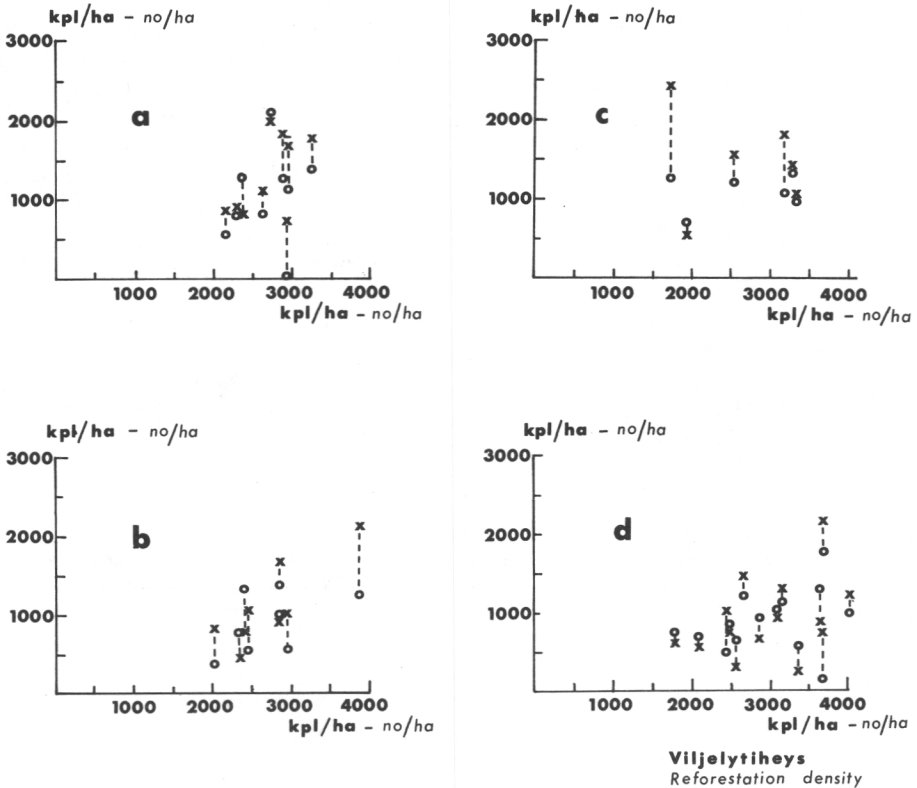
Vuosia viljelystä Years from planting	Metsätyyppi – Forest site type			
	MT		VT	
	Kehityskelpoiset istutustaimet Saplings capable of development			
	Kpl/ha Number per ha	Prosenttia viljellyistä taimista Percentage of planted saplings	Kpl/ha Number per ha	Prosenttia viljellyistä taimista Percentage of planted saplings
0	2 672	100	2 671	100
6–8	1 299	49	1 030	39
14–16	860	32	888	33

istutustaimet olivat kasvaneet kuivahkoilla kankailla selvästi nopeammin kuin tuoreilla (Yli-Vakkuri ym. 1969). Ero on nyt jonkin verran suurentunut. Kuivahkojen kankaiden istutustaimet ovat siis edelleen kehityksessään tuoreiden kankaiden istutustaimia edellä. Mahdollisena syynä tähän voidaan esittää, kuten aiemminkin (Yli-Vakkuri ym. 1969) tuoreiden kankaiden voimakkaampi vesottuminen. Puolet kuivahkojen kankaiden taimistoista oli perustettu koulituin taimin, kun taas tuoreilla kankailla oli käytetty yksinomaan koulimattomia taimia. Tällä seikalla on varmasti ollut oma vaikutuksensa taimistojen alkukehityksen eroihin.

Kehityskelpoisten taimien pituuskehitystä kuvattiin myös ryhmittämällä ne viljelyvuositain pituusluokkiin (kuva 6). Taimien läpimitan kehitystä kuvattiin samalla periaatteella (kuva 7). Runsaan hajonnan aiheuttavat paitsi erilaiset taimilajit myös viljelytiheyden, vesottumisen ja jätetuiden määrän vaihtelu. Taimien läpimitahavaintoja ei tehty vuoden 1967 inventoinnissa, koska taimet eivät tuolloin vielä olleet saavuttaneet 1,3 metrin mittauskorkeutta.

Tarkasteltaessa kehityskelpoisten istutustaimien läpimittajakautumia voidaan todeta, että vuoteen 1975 mennessä vuoden 1959 istutuksista 7 cm:n rinnankorkeusläpimitan oli saavut-

Kehityskelpoisia taimia
Saplings capable of development



Kuva 4. Kehityskelpoisten viljelytaimien määrä alkuperäiseen viljelytiheyteen verrattuna. x = taimien lukumäärä v. 1967; o = taimien lukumäärä v. 1975; a = istutusalat, MT; b = istutusalat, VT; c = kylvöalat, MT; d = kylvöalat, VT.

Fig. 4. Number of saplings capable of development in relation to the original reforestation density, x = number of seedlings in 1967; o = number of saplings in 1975; a = planted areas, Myrtillus type; b = planted areas, Vaccinium type; c = seeded areas, Myrtillus type; d = seeded areas, Vaccinium type.

tanut 46 % elossa säilyneistä taimista. Vuoden 1960 istutuksista vastaava osuus oli 49 % ja vuoden 1961 44 %. Alkuperäisistä viljelytaimista (n. 2 700 tainta/ha) oli kuluneiden 15 vuoden aikana mainitun läpimitan saavuttanut siten keskimäärin noin 15 % (n. 400 tainta/ha).

Kylvötaimien kehitys

Vuoden 1967 inventoinnin mukaan tuoreiden kankaiden (MT) kylvöalat olivat olleet kooltaan suhteellisen pieniä ja niillä kylvökohdat oli valmistettu kuokalla laikuttaen. Sekä tuoreilla että kuivahkoilla kankailla kylvön onnistumissadannes oli jäänyt heikommaksi kuin istutuksen. Kuivahkoilla kankailla (VT) kylvö oli antanut vaatimattomimpia tuloksia, sillä kylvölaikuista vain kolmasosalla oli inventoinnin aikaan ollut kehityskelpoinen taimi. Syynä pidettiin ennen kaikkea laikkujen heinittymistä (Yli-Vakkuri ym. 1969).

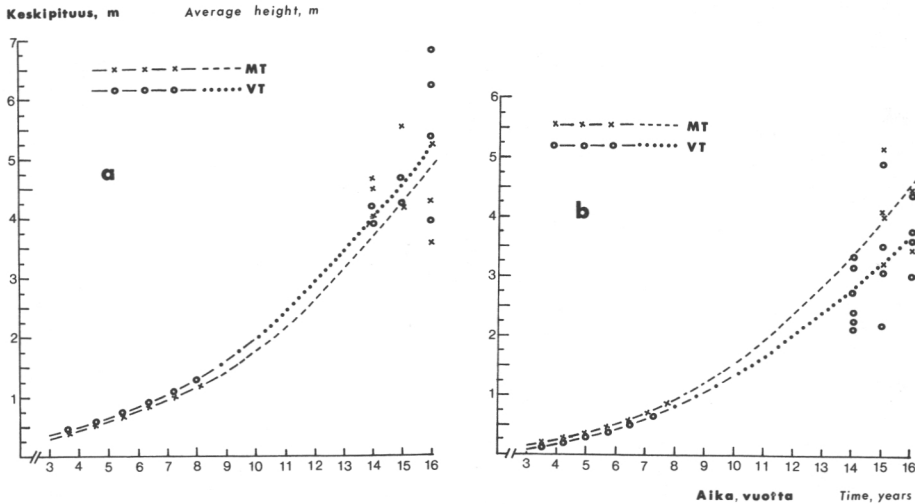
Vuonna 1975 tuoreiden kankaiden (MT) kylvötaimista oli 30 % edelleen kehityskelpoisia (taulukko 4). Vuoden 1967 tilanteesta taimimäärä on vähentynyt 27 %:lla. Kuivahkoilla kankailla kylvöruuduista vain 27 %:ssa oli kehityskelpoinen taimi. Taimimäärän lasku edel-

liseen inventointiin verrattuna oli 15 %. Myös kuvista 4 c ja d havaitaan, että kylvötaimien lukumäärä on laskenut selvästi sekä tuoreilla että kuivahkoilla kankailla. Kaikilla tuoreiden kankaiden kylvöaloilla kehityskelpoisia taimia oli alle puolella viljelylaikuista.

Sekä istutus- että kylvöaloilla kehityskelpoisia viljelytaimia oli nyt suunnilleen yhtä paljon, keskimäärin hieman yli 800 tainta/ha. Edellisen inventoinnin jälkeen taimikato oli jatkunut tuoreilla kankailla melko voimakkaana; istutusaloilla väheneminen oli noin 450 tainta/ha ja kylvöaloilla noin 300 tainta/ha. Kuivahkoilla kankailla taimimenetykset olivat olleet noin puolta pienempiä, istutusaloilla noin 150 tainta/ha ja kylvöaloilla noin 200 tainta/ha.

Kuivahkojen kankaiden kylvötaimet olivat jääneet pituuskehityksessään jälkeen tuoreiden kankaiden kylvötaimista selvästi (kuva 5 b). Keskipituuksien ero oli 16 vuoden kuluttua viljelystä noin yksi metri. Kuvaajien suunnat osoittavat, että ero lisääntynee tulevaisuudessa.

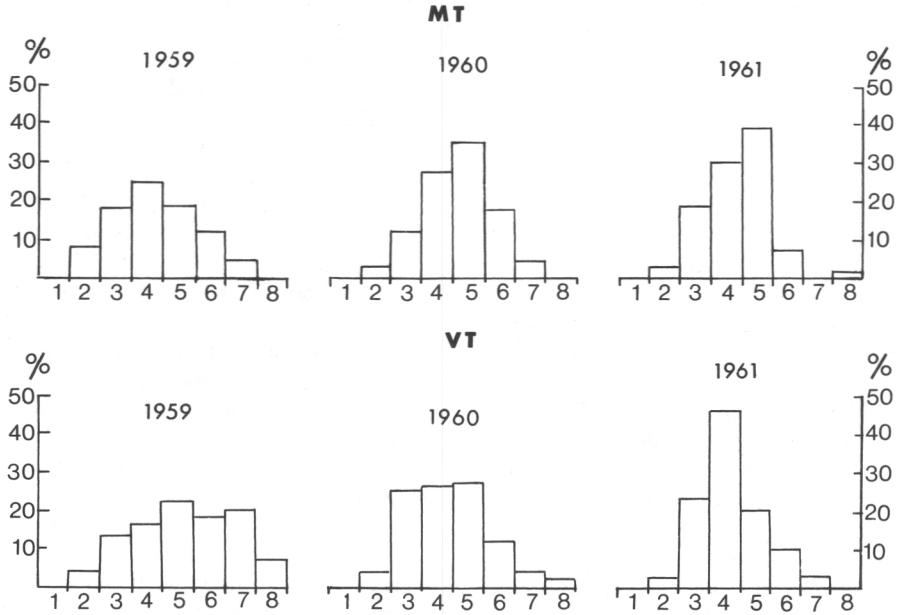
Kylvötaimien läpimitan kehitystä (kuva 7) koskevat aikaisemmin istutustaimien kehitystä kuvattaessa esitetyt varaukset (s. 10). Tuoreilla kankailla vuonna 1959 kylvetyistä ja vuoteen 1975 elossa säilyneistä taimista noin 30 % oli saavuttanut 7 cm:n rinnankorkeusläpimitan.



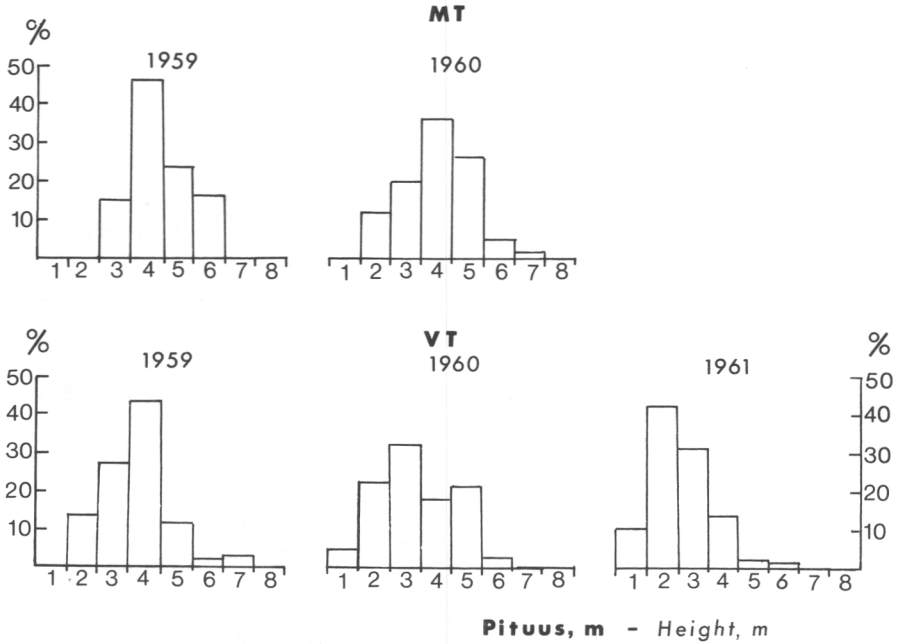
Kuva 5. Viljelytaimien pituuden kehitys vuosien 1967 ja 1975 inventointien mukaan. a = istutustaimet, b = kylvötaimet.

Fig. 5. Height development of planted (a) and seeded (b) saplings according to surveys in 1967 and 1975. MT = Myrtillus type, VT = Vaccinium type.

Istutus - Planting



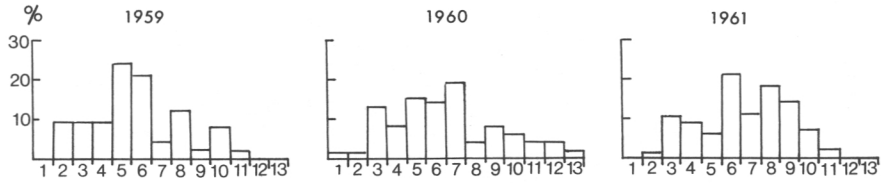
Kylvö - Seeding



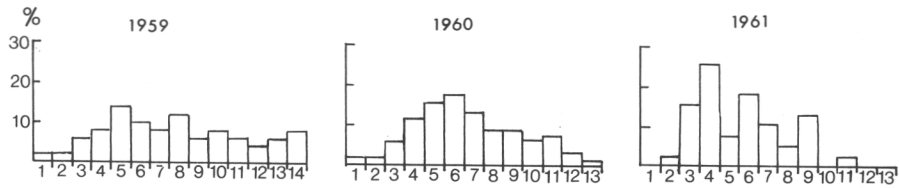
Kuva 6. Vuosina 1959–1961 viljeltyjen taimien jakaantuminen pituusluokkiin v. 1975 inventoinnin mukaan.
 Fig. 6. Distribution of saplings planted or seeded in 1959–1961 into height classes according to survey in 1975.

Istutus - Planting

MT

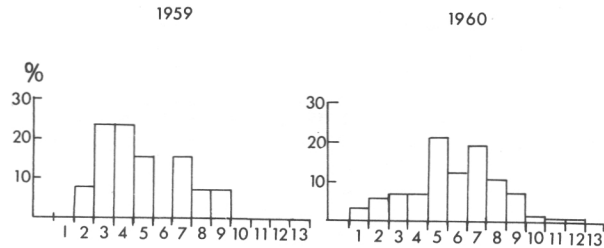


VT

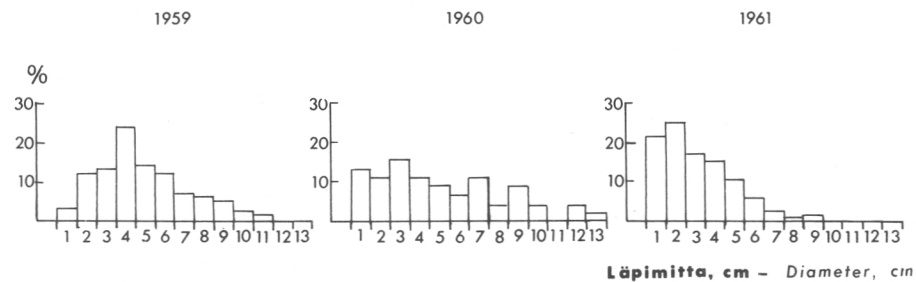


Kylvö - Seeding

MT



VT



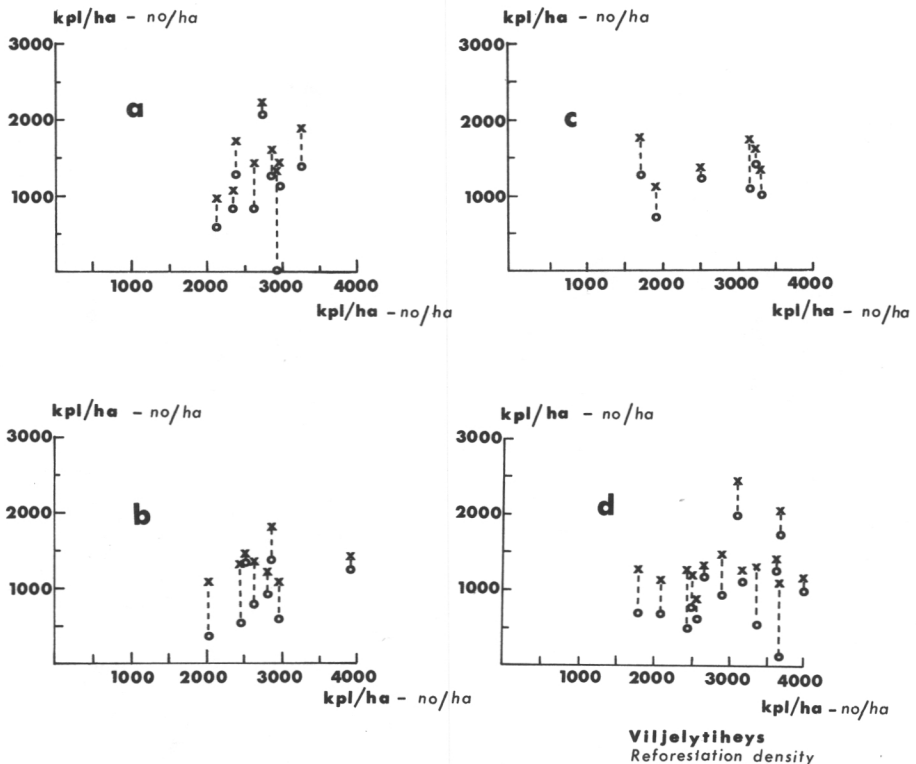
Läpimitta, cm - Diameter, cm

Kuva 7. Vuosina 1959–1961 viljeltyjen taimien jakautuminen läpimittaluokkiin v. 1975 inventoinnin mukaan.
Fig. 7. Distribution of saplings planted or seeded in 1959–1961 into DBH-classes according to survey in 1975.

Taulukko 4. Kehityskelpoisten kylvötaimien määrät 6–8 vuotta ja 14–16 vuotta viljelyn jälkeen.
 Table 4. Number of qualified saplings seeded origin, 6–8 and 14–16 years after reforestation.

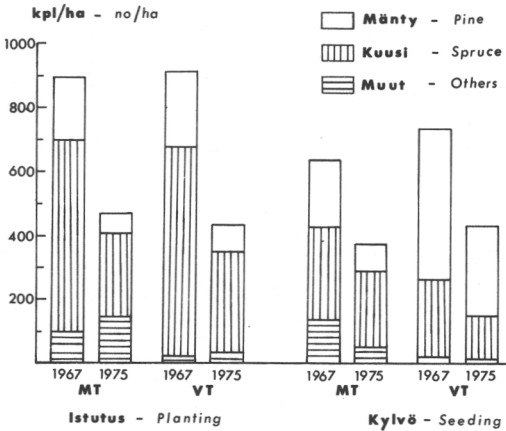
Vuosia viljelystä Years from seeding	Metsätyyppi – Forest site type			
	MT		VT	
	Kehityskelpoiset kylvötaimet Saplings capable of development			
	Kpl/ha Number per ha	Prosenttia viljellyistä taimista Percentage of seeded saplings	Kpl/ha Number per ha	Prosenttia viljellyistä taimista Percentage of seeded saplings
0	2 628	100	3 082	100
6–8	1 074	41	1 021	33
14–16	788	30	820	27

Kehityskelpoisia taimia
 Saplings capable of development



Kuva 8. Kehityskelpoisten viljelytaimien (o) ja luontaisesti syntyneiden taimien yhteismäärät (x) alkuperäiseen viljelytiheyteen verrattuna, a = istutusalat, MT; b = istutusalat, VT; c = kylvöalat, MT; d = kylvöalat, VT.
 Fig. 8. Number of planted or seeded plants (o) and wildlings capable of development (x) in relation to the original reforestation density, a = planted areas, Myrtillus type; b = planted areas, Vaccinium type; c = seeded areas, Myrtillus type; d = seeded areas, Vaccinium type.

Vuonna 1960 kylvetyissä taimistoissa vastaava luku oli 42 %. Kuivahkoilla kankailla vuoden 1959 kylvöistä 22 % ja vuoden 1960 kylvöistä 34 % oli saavuttanut mainitun läpimitan. Kaikkiaan vuosina 1959–60 kylvämällä perustetuissa männyn taimistoissa oli vuonna 1975 keskimäärin noin 250 tainta/ha rinnankorkeusläpimitaltaan 7 cm paksuja tai sitä vahvempia. Tuoreilla kankailla taimet olivat keskimäärin paksumpia kuin kuivahkoilla kankailla.



Kuva 9. Luontaisesti syntyneiden, kehityskelpoisten taimien määrät ja puulajisuhteet vuosien 1967 ja 1975 inventointien mukaan.

Fig. 9. Number and tree species of wildlings capable of development according to surveys in 1967 and 1975.

32. Luontaisesti syntyneet taimet viljelytaimistojen täydentäjinä

Vuoden 1967 inventoinnin mukaan luontaisesti syntyneillä taimilla oli varsin suuri merkitys männyn viljelytaimistojen täydentäjinä. Valtaosa kehityskelpoisina pidetyistä luontaisesti syntyneistä taimista oli kuusia. Tuoreiden kankaiden kylvötaimistoissa kuusen osuus oli jopa runsas puolet (Yli-Vakkuri ym. 1969).

Vuosien 1967 ja 1975 inventoinneissa todetut luontaisesti syntyneiden, kehityskelpoisten taimien lukumäärät on uudistusaloitettain esitetty kuvassa 8. Kokonaismäärien laskettua myös luontaisten taimien suhteelliset osuudet olivat vähentyneet tuoreiden kankaiden istutustaimistoissa 39 %:sta 31 %:iin ja kuivahkojen kankaiden vastaavissa taimistoissa 45 %:sta 33 %:iin. Kylvötaimistoissa luontaisesti syntyneiden taimien osuus oli tuoreilla kankailla laskenut 31 %:sta 26 %:iin ja kuivahkoilla kankailla 41 %:sta 32 %:iin.

Kehityskelpoisiksi luokiteltujen, luontaisesti syntyneiden taimien jakaantuminen puulajeittain on esitetty kuvassa 9. Kaikilla aloilla kuivahkojen kankaiden kylvötaimistoja lukuunottamatta yli puolet kehityskelpoisista luontaisesti syntyneistä taimista oli kuusia. Puolukka-tyypin kylvöaloilla 2/3 ko. taimista oli mäntyjä. Kehityskelpoisten viljelytaimien ja luontaisesti syntyneiden taimien pituuksien ja läpimittojen keskiarvojen erot eivät olleet kovin suuria muutamaa poikkeusta lukuunottamatta (taul. 5).

Taulukko 5. Kehityskelpoisten viljeltyjen ja luontaisesti syntyneiden taimien pituus ja rinnankorkeusläpimitta v. 1975.

Table 5. Height and DBH of planted or seeded and naturally regenerated saplings capable of development in 1975.

Viljelytapa, metsätyyppi Method of reforestation, Site type	Pituus, m Height, m		Rinnankorkeusläpimitta, cm DBH, cm	
	Viljelytaimet Planted or seeded	Luont. taimet Wildlings	Viljelytaimet Planted or seeded	Luont. taimet Wildlings
Istutus Planting				
MT	4,9	4,5	7,2	6,1
VT	4,6	5,2	6,5	5,7
Kylvö Seeding				
MT	4,0	4,5	5,8	5,2
VT	3,3	3,5	4,3	4,5

33. Taimistojen kehitystä vaikeuttaneet tekijät

Vuoden 1967 inventoinnissa todettiin, että heinittyminen oli ollut 6–8 ikävuoteen asti pahin viljelytaimien kehitystä haittaava tekijä sekä Lounais-Suomessa että muuallakin maassa. Ainoastaan tuoreiden kankaiden kylvöaloilla vesottumisella oli ollut mainittavaa merkitystä. Hirvivahinkoja tavattiin vuonna 1967 vain hyvin lievinä yhdellä istutusosalalla. Männyn versoruostetta (*Melampsora pinitorqua*) esiintyi tuolloin männyn istutusaloilla 30 %:lla tutkitusta pinta-alasta. Kylvöaloilla vastaava sadannes oli 28. Tämä tuho oli näin ollen ollut huomattavan yleinen (Y l i - V a k k u r i ym. 1969).

Vuonna 1975 tuhoja pyrittiin arvioimaan määrittämällä haittatekijät kunkin taimen osalta erikseen. Haitat tunnistettiin kuitenkin vain karkeasti jaoteltuina. Esimerkiksi sieni- ja hyönteislajeja ei voitu täsmällisesti määrittää. Tärkeimpien tuho- ja haittatekijöiden esiintyminen selviää taulukosta 6. Eniten vahingoittamattomia kehityskelpoisia taimia oli tuoreiden kankaiden kylvöaloilla. Kaikista ympyräkoelohille osuneista taimista 59 % luokiteltiin terveiksi.

Vesottumisesta oli tullut yleisin taimia haittaava tekijä. Varjostuksellaan ja juuristokilpailullaan se oli aiheuttanut yhdessä tapauksessa jopa viljelytaimiston täydellisen tuhoutumisen. Heinittymisestä oli enää ollut haittaa vain yhdelle prosentille kuivahkojen kankaiden kylvötaimista ja haitta oli tällöinkin kohdistunut ainoastaan täydennystaimiin. Pahinta vesakko oli tuoreiden kankaiden istutustaimistoissa, joissa siitä kärsi 26 % kehityskelpoisista ja 21 % kaikista taimista. Sen sijaan tuoreiden kankaiden kylvöaloilla haitta oli nyt vähäisintä. Kaikkiaan vesakosta kärsivien taimien määrä oli tuoreilla kankailla 14 % eli 5 prosenttiyksikköä suurempi kuin kuivahkoilla kankailla.

Koelakohtaisesti vesottumista tarkasteltiin vesojen peittävyuden ja perkaustarpeen mukaan. Tutkituista uudistusaloista oli voimakkaasti vesottuneita seuraavat määrät:

Viljelytapa	Metsätyyppi		Keskim.
	VT	MT	
Istutus	68 %	49 %	58 %
Kylvö	45 "	20 "	40 "
Viljely, keskim.	51 %	37 %	47 %

Näin tarkastellen vesottuminen oli voimakkainta kuivahkojen kankaiden istutustaimistois-

sa. Tuoreiden kankaiden istutustaimistojen pinta-alasta noin puolet oli vesottunutta ja perkauksen tarpeessa. Vähiten vesottumisen todettiin haittaavan tuoreiden kankaiden kylvötaimistoja.

Jäte- ja ylispuut olivat monessa tapauksessa merkittävästi hidastaneet taimiston kasvua. Keskimäärin niitä oli kuitenkin uudistusaloilla vähän. Vuoden 1967 inventoinnissa jätepuiden määrä todettiin suurimmaksi kuivahkojen kankaiden istutustaimistoissa, joissa niitä oli ollut 1/3:lla tutkitusta pinta-alasta. Myös jälkimmäisen inventoinnin mukaan jätepuista kärsivät eniten taimet kuivahkojen kankaiden istutusaloilla. Tuoreilla kankailla jätepuista todettiin olevan haittaa noin 5 %:lle taimista. Kylvöaloilla vastaava luku oli 3–5 %. Yksittäisillä aloilla jätepuuston kuutiomäärät kohosivat melko suuriksi. Kolmella uudistusosalalla jätepuuta oli yli 40 m³/ha. Suurimmat inventointien välisenä aikana poistetut puumäärät olivat 48 ja 39 m³/ha.

Hakkuu- ja ajovaurioita, lumen, hirven, hyönteisten ja sienten aiheuttamia tuhoja esiintyi hajatapauksina. Runsaalukuisesti hirven aikaansaamia vioituksia tavattiin kahdella viljelyalalla, mutta näissäkään tapauksissa niillä ei ollut suurta merkitystä taimiston kehitykseen.

Hyönteistuhoja havaittiin noin 5 %:lla taimista. Hyönteisistä yleisimpiä oli pihkakääriäinen (*Evetria resinella*), joka esimerkiksi J u u t i s e n (1962) mukaan yleensä vaurioittaa taimia vain lievästi, mutta pääversossa esiintyessään saattaa kuitenkin aiheuttaa monilataisuutta ja ranganvaihdoksia.

Vuonna 1967 huomattavana haittatekijänä pidetty männynversoruoste (*Melampsora pinitorqua*) oli myös uusintainventoinnin mukaan yleisin sienivaurioiden aiheuttaja. Haapavesakosta kärsivillä aloilla sitä tavattiinkin runsaasti. Päärangassa männynversoruoste aiheuttaa tunnetusti pahoja muotovikoja ja ranganvaihdoksia (mm. J u u t i n e n 1962). Eniten sienitauteja tavattiin männyn kylvöaloilla, sen sijaan istutustaimistoissa niiden tuhot olivat vähäisempiä. Männynversoruosteen ohella tavattiin männynkaristeen (*Lophodermium pinastri*) ja lumikaristeen (*Phacidium infestans*) aiheuttamia tuhoja, mutta näiden merkitys ei ollut suuri. Yksittäisten kookkaiden taimien kuolemista havaittiin jonkin verran, ja aiheuttajaksi tunnistettiin maannousemasieni (*Fomes annosus*).

Inventointikesänä 1975 kasvukauden alkamisen jälkeen sattuneet pakkasyöt olivat aiheut-

Taulukko 6. Tärkeimpien tuho- ja haittatekijöiden osuudet tutkittujen taimien määristä.
Table 6. Relative frequencies of most important damaging agents.

Viljelytapa, metsätyyppi Reforestation method, Site type	Taimiluokka Sapling class	Ei hait- toja, % No da- mage, per cent	Haittatekijöiden osuudet, % Frequencies of damaging agents, per cent							Yhteensä, % Total, per cent
			Vesottu- minen Overgrown by sprouts	Ylispuut Held-over trees	Lumi Snow	Hirvi Elk (Alces alces)	Hyönteiset Insects	Sienet Fungi	Muut, halla ym. Early frost etc.	
Istutus Planting MT	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	57	26	—	2	5	1	9	100	
	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	59	21	1	1	3	1	12	100	
VT	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	58	7	10	3	7	1	13	100	
	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	57	7	8	3	3	1	20	100	
Kylvö Seeding MT	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	73	6	5	1	6	4	5	100	
	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	60	6	9	3	4	3	14	100	
VT	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	64	11	3	1	6	5	8	100	
	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	59	10	4	3	5	5	13	100	
Keskimäärin Average	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	62	13	5	1	6	3	9	100	
	Keh.kelp. Capable of development Kaikki Total	59	11	5	3	4	3	14	100	

taneet kuusen taimille varsin runsaasti vaurioita, joskin ne olivat pääasiassa lieviä. Hallavaurioita tavattiin jostakin syystä kuivahkoilla kankailla selvästi enemmän kuin tuoreilla.

Tuhot ja haitat otettiin huomioon arvioitaessa taimien elinvoimaisuutta. Kehityskelpoisina pidettyjen taimien jakautuminen elinvoimaisuusluokkiin on esitetty kuvassa 11. Eri luokkien osuudet olivat metsätyypeittäin ja viljelytavoittain lähes yhtä suuria.

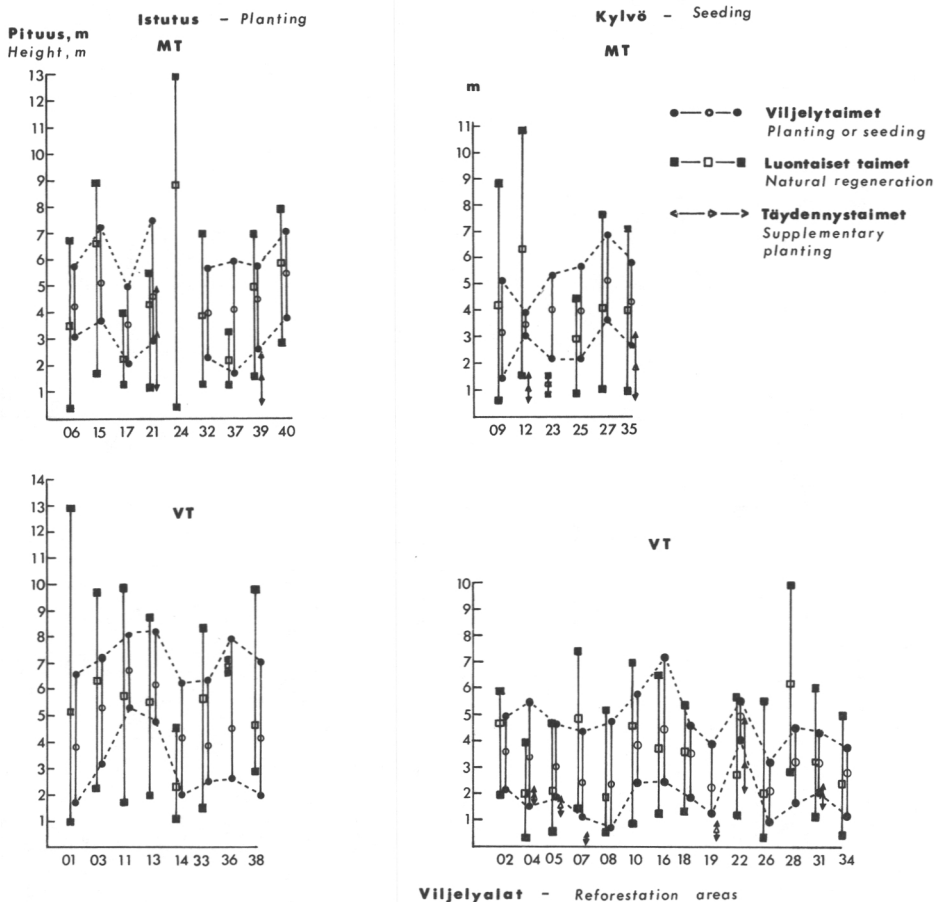
Taulukossa 7 on esitetty kehityskelvottomien taimien jakaantuminen hylkäämisen syyperusteella metsätyypeittäin ja viljelytavoittain. Kasvutilan puute oli selvästi yleisin kehityskelvottomuuden peruste. Hylkäämisen aiheuttavat eri syyryhmät olivat kuitenkin jonkin verran päällekkäisiä. Pääsyyinä, joka merkittiin muistiin, saattoi olla kasvutilan puute, mutta

lisäksi taimi voi olla heikkokuntoinen tai kooltaan sopimaton.

Eri hylkäämissyiden prosenttiosuudet eivät eronneet sanottavasti toisistaan. Ainoastaan tuoreiden kankaiden kylvöaloilla heikkokuntoisuus oli selvästi keskimääräistä useammin, ja kasvutilan puute keskimääräistä harvemmin pääsyyinä hylkäämiseen. Koko aineistossa eri luokkien osuudet olivat: sopimaton kasvupaikka 12 %, kooltaan sopimaton taimi 1 %, kasvutilan puute 74 % sekä heikkokuntoisuus 13 %.

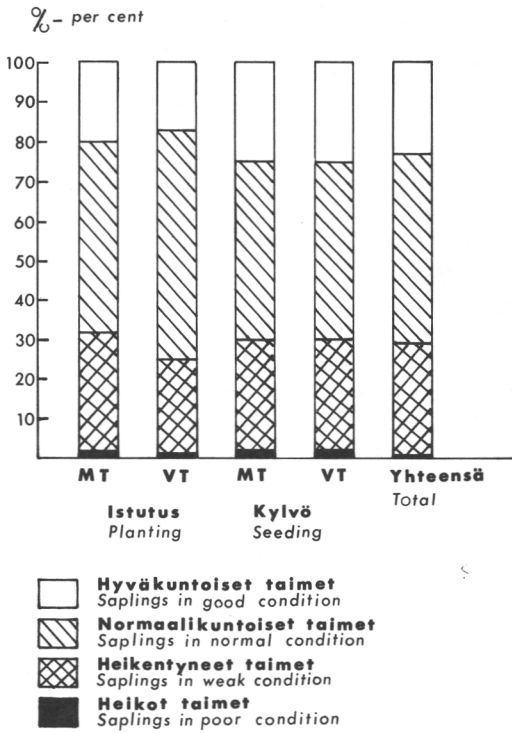
34. Taimistojen tasaisuus

Aivan ensimmäiseksi taimistoja tarkasteltaessa ratkaistiin se kokoluokka ja puulaji, jota kuviolla tuli kasvattaa. Männyn taimistoissa ei



Kuva 10. Taimistojen pituuden ääri- ja keskiarvot viljelyaloittain. Taimien pituuksien ääriarvot on yhdistetty katkoviivoin.

Fig. 10. Extremes and averages of heights of sapling stands. The extremes are connected with dotted lines.



Kuva 11. Kehityskelpoisten taimien jakaantuminen elinvoimaisuusluokkiin.

Fig. 11. Distribution of saplings capable of development according to vigour classes.

yleensä sallita suuria pituuseroja vierekkäisten puuyksilöiden välillä. Aukkoisissa taimistoissa epätasaisuutta joudutaan kuitenkin hyväksymään, vaikka jo vanhastaan tiedetään, etteivät pituuserot männiköissä tasoitu, vaan pikemmin suurenevät (mm. L ö n n r o t h 1925).

Luontaisesti syntyneiden taimien runsauden vuoksi puiden pituuserot viljelytaimistoissa olivat suuria (kuva 10). Vaihtelua oli lisännyt etenkin jätetuuston ja vesakon erilaiset määrät uudistusalojen eri osissa. Joissakin taimistoissa viljelytaimet olivat tuhoutuneet osalla alasta ja kehitettäväksi puustoksi katsottiin sillä jokin muu kokoluokka kuin alkuperäinen viljelytaimisto. Tällöin puiden pituuksien erot yksittäiselläkin viljelyalalla saattoivat muodostua varsin suuriksi. Hyväksyttäessä koivuja sekapuiksi männyntaimistoon niiden oli oltava selvästi vallitsevaa männyntaimistoa lyhyempiä. Täydennysistutus oli joillakin viljelyaloilla suoritettu liian myöhään, sillä täydennystaimet olivat kuolemassa vesojen ja etukasvuisten taimien varjostuksen vuoksi.

Tuoreiden kankaiden istutustaimistoissa oli yksi tapaus (n:o 24), jolta alkuperäisiä viljelytaimia ei tavattu lainkaan. Alalla oli inventointihetkellä täystiheä koivikko, jonka keskipituus oli jo lähes yhdeksän metriä. Koivikon alle ilmestyynee vähitellen kuusialikasvos, sillä jo nyt

Taulukko 7. Kehityskelvottomiksi luokitellut taimet ryhmiteltyinä hylkäämisen syy perusteella.
Table 7. Distribution of saplings incapable of development according to reason of discarding.

Viljelytapa, metsätyyppi Method of reforestation, Site type	Hylkäämisen syy - Reason of discarding				
	Sopimaton kasvupaikka Unsuitable site	Kooltaan sopimaton Unsuitable size	Kasvutilan puute Lack of growing space	Heikko- kuntoinen Weak condition	Yhteensä Total
Prosenttia kehityskelvottomista taimista Percentage of saplings incapable of development					
Istutus Planting					
MT	7	1	81	11	100
VT	10	2	75	13	100
Kylvö Seeding					
MT	14	1	57	28	100
VT	13	1	73	13	100
Koko tutkimus- alue yhteensä All areas, total	12	1	74	13	100

kehityskelpoisiksi hyväksyttiin joitakin luontaisesti syntyneitä kuusen taimia. Tilanteet tuoreilla ja kuivahkoilla kankailla muistuttivat hyvin suuresti toisiaan. Luontaisten taimien pituusvaihtelu oli kuivahkoillakin kankailla suurempaa kuin viljelytaimien. Myös näiden alojen joukkoon osui yksi tapaus (n:o 01), jossa osa alasta oli varsin kookkaan, kehityskelpoiseksi luokitellun koivikon vallassa.

Kaksi tuoreiden kankaiden kylvöaloista poikesei selvästi muista (n:ot 09 ja 12): Toisella etukasvuiset, luontaisesti syntyneet taimet olivat selvästi haitanneet viljelytaimien kehitystä. Toisesta alasta osa oli elinvoimaisen koivikon ja haavikon vallassa. Kuivahkojen kankaiden kylvöaloilla kehityskelpoiset luontaiset taimet

eivät poikenneet pituudeltaan niin paljon viljelytaimista kuin muilla osa-alueilla. Vain uudistusosalalla n:o 28 etukasvuinen vesakko oli selvästi pitempää kuin viljelytaimisto.

35. Taimistojen hoito

Vuoden 1967 inventoinnissa todettiin, että noin 15 % tutkittujen taimistojen kokonaisalasta oli laikutettu ennen viljelyä. Kylvön yhteydessä laikutus oli selvästi yleisempää kuin istutuksen: 47 % tuoreiden ja 72 % kuivahkojen kankaiden kylvöaloista oli laikutettu viljelyä varten. Kuivahkojen kankaiden istutusalojen maanpintaa ei oltu erikseen käsitelty yhdessä-

Taulukko 8. Eri metsänhoitotöiden ehdotetut ja toteutuneet osuudet tutkitusta pinta-alasta ennen vuotta 1967, inventointien välillä ja vuonna 1975.

Table 8. Proposed and performed areas under silvicultural measures in 1967, between 1967 and 1976, and in 1975.

Metsänhoitotoimenpide <i>Silvicultural measure</i>	Tehty ennen 1967 <i>Performed before 1967</i>	Ehdotettu 1967 <i>Proposed in 1967</i>	Tehty 1967-75 <i>Performed in 1967-75</i>	Ehdotettu 1975 <i>Proposed in 1975</i>
	Osuus tutkitusta pinta-alasta % <i>Per cent of area surveyed</i>			
Istutus, MT — <i>Planting, MT</i>	—	—	—	—
Maanmuokkaus — <i>Soil preparation</i>	—	—	—	—
Vapautus — <i>Release cutting</i>	16	21	27	6
Täydennys — <i>Supplementary planting</i>	42	16	7	—
Perkaus/Harvennus — <i>Cleaning/Thinning</i>	19	80	46	65
Viljelyn uusiminen — <i>Replanting</i>	—	—	—	—
Yhteensä — <i>Total</i>	77	117	80	71
Istutus, VT — <i>Planting, VT</i>	—	—	—	—
Maanmuokkaus — <i>Soil preparation</i>	—	—	—	—
Vapautus — <i>Release cutting</i>	—	33	18	12
Täydennys — <i>Supplementary planting</i>	42	38	—	—
Perkaus/Harvennus — <i>Cleaning/Thinning</i>	—	88	30	90
Viljelyn uusiminen — <i>Replanting</i>	—	—	—	—
Yhteensä — <i>Total</i>	42	159	48	102
Kylvö, MT — <i>Seeding, MT</i>	—	—	—	—
Maanmuokkaus — <i>Soil preparation</i>	—	—	—	—
Vapautus — <i>Release cutting</i>	47	—	—	20
Täydennys — <i>Supplementary planting</i>	78	21	16	—
Perkaus/Harvennus — <i>Cleaning/Thinning</i>	—	143	84	20
Viljelyn uusiminen — <i>Replanting</i>	—	—	—	—
Yhteensä — <i>Total</i>	125	164	100	40
Kylvö, VT — <i>Seeding, VT</i>	—	—	—	—
Maanmuokkaus — <i>Soil preparation</i>	—	16	—	—
Vapautus — <i>Release cutting</i>	35	6	2	10
Täydennys — <i>Supplementary planting</i>	28	33	14	10
Perkaus/Harvennus — <i>Cleaning/Thinning</i>	3	165	61	49
Viljelyn uusiminen — <i>Replanting</i>	—	6	—	—
Yhteensä — <i>Total</i>	66	226	77	69

kään tapauksessa. Vain yksi uudistusala oli kulotettu ennen viljelyä. Kolme alaa oli jätetty raivaamatta.

Viljelyn jälkeen tehdyt taimiston hoitotyöt on esitetty taulukossa 8. Ennen edellistä inventointia toimenpiteet olivat olleet pääasiassa täydennyksiä ja vapautuksia. Ainoastaan tuoreiden kankaiden istutustaimistoja oli jonkin verran perattu. Vuonna 1967 istutusaloista oli yli 80 % perkauksen ja harvennuksen tarpeessa. Kylvötaimistoissa näitä toimenpiteitä arvioitiin tarvittavan 1–2, keskimäärin 1,5 kertaa. Istutustaimistoissa oli myös vapauttamisen tarve huomattava. Lisäksi kuivahkojen kankaiden taimistoista yli 1/3 olisi tuohon mennessä ollut täydennettävä. Taimistot alkoivat olla niin vartuneita, että täydennyksen aika jo silloin oli auttamattomasti ohi.

Vuosina 1967–1975 hoidettu ala oli jäänyt selvästi pienemmäksi kuin arvioitiin tarvittavan. Tarpeellisina pidettyjä hoitotoita oli tehty suhteellisesti eniten tuoreiden kankaiden istutustaimistoissa. Tutkittuun pinta-alaan nähden eniten perkauksia ja harvennuksia oli tehty tuoreiden kankaiden kylvötaimistoissa ja vähiten kuivahkojen kankaiden istutustaimistoissa.

Tuoreiden kankaiden taimistoja oli viljelyn jälkeen hoidettu tehokkaammin kuin kuivahkojen kankaiden taimistoja. Istutusaloilla hoitotoita oli tehty keskimäärin 1,6 ja kylvöaloilla 2,2 kertaa viljelyn jälkeen. Kuivahkoilla kankailla istutustaimistoja oli hoidettu keskimäärin 0,9 ja kylvötaimistoja 1,4 kertaa. Kaikkiaan taimistoja oli kuluneiden 14–16 vuoden aikana hoidettu keskimäärin 1,5 kertaa.

Vuonna 1975 hoitotoimenpiteiden tarve oli istutustaimistoissa selvästi suurempi kuin kylvötaimistoissa sekä toisaalta kuivahkoilla kankailla suurempi kuin tuoreilla kankailla. Tuoreiden kankaiden istutustaimistoissa katsottiin jokin toimenpide tarpeelliseksi keskimäärin 0,7 kertaa ja kuivahkojen kankaiden taimistoissa yhden kerran. Vastaavat määrät olivat kylvötaimistoissa tuoreilla kankailla 0,4 ja kuivahkoilla kankailla 0,7 kertaa.

36. Taimistojen kehityskelpoisuus

Taimistojen kehityskelpoisuus riippuu useista eri tekijöistä, joista tärkein on kehityskelpoisten taimien hehtaarikohmainen lukumäärä. Sen ohella tyhjien koalojen määrää, eli ns. nollaruutuprosenttia on käytetty usein taimistojen pääasiallisimpana luokitteluperusteena. Nämä tunnukset olivat arvosteluperusteina mm. Yli-Vakkuriin ym. (1969) inventoinnissa ja niitä käytettiin myös tässä tutkimuksessa jaettaessa taimistoja hyvyysluokkiin. Muut mahdolliset tekijät, kuten taimistojen tasaisuus ja taimien kunto pyrittiin ottamaan huomioon jo maastotyövaiheessa luokiteltaessa taimia kehityskelpoisiin ja kehityskelvottomiin.

Edellisessä inventoinnissa käytössä ollut luokitus oli seuraavanlainen (Yli-Vakkuri ym, 1969):

Kasvu- paikka	Kehityskelpoiset taimistot		Kehityskelvottomat taimistot
	Tiheydensä puolesta sellaisenaan hyväksyttävät	Pitäisi tai olisi pitänyt täydentää	
	Taimia kpl/ha ja tyhjiä koaloja, %		
MT	yli 1 800	1 800–1 100	alle 1 100
	0–28	29–56	57–100
VT	yli 1 600	1 600–1 000	alle 1 000
	0–38	39–60	61–100

Vertailu vuosien 1967 ja 1975 inventointien välillä vaatii lukuisia varauksia. Inventointimenetelmää on muutettu: koeruutujen kokoa on suurennettu 4 m²:stä 10 m²:iin ja systemaattisesta koelaotannasta on siirrytty satunnaistettuun ryväotantaan. Myös taimien koko ja tilavuusvaatimukset ovat suurentuneet merkittävästi, joten 1,3 metrin pituisille taimistoille aikanaan laadittuja tiheysohjeita ei voitu enää aivan sellaisinaan soveltaa. Taimistojen arvostelussa käytettiin seuraavan jaotelman mukaista luokitusta:

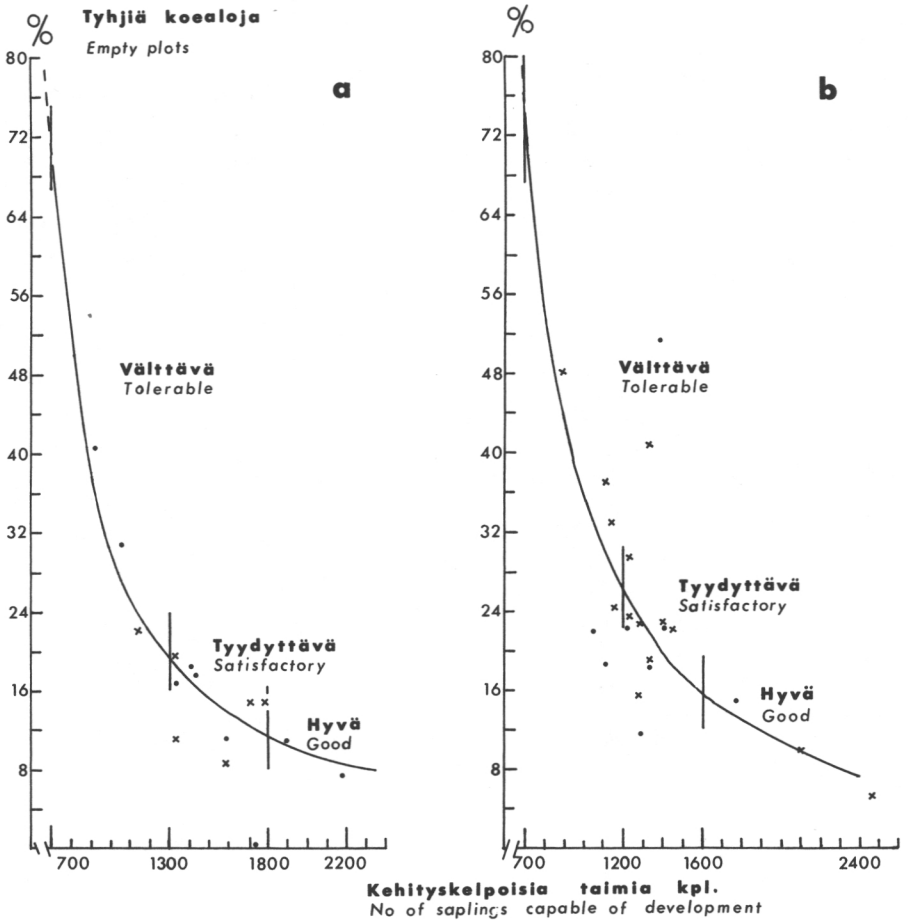
Kasvu- paikka	Kehityskelpoiset taimistot			Kehityskelvottomat taimistot
	Hyvät	Tyydyttävät	Välttävät	
	Kehityskelpoisia taimia, kpl/ha ja tyhjiä koaloja, %			
MT	yli 1800	1300–1800	700–1300	alle 700
	alle 11	11–19	20–70	yli 70
VT	yli 1600	1200–1600	700–1200	alle 700
	alle 15	15–25	26–75	yli 75

Keskusmetsälautakunta Tapio on piirimetsälautakunnille antamissaan ohjeissa määritellyt maan eri osille metsätyypeittäin ja pituusluokittain kehityskelpoisiksi hyväksyttävien taimistojen tiheysvaatimukset (Taimikoiden tarkastus- ja hoito-ohjeet 1974). Niiden mukaan 3–5 metrin pituisten taimistojen perustamista uudelleen on harkittava, jos kasvatuskelpoisiksi hyväksyttävää taimia on alle 700 kpl/ha. Tätä tiheyttä pidettiin myös nyt kehityskelpoisten ja -kelvottomien taimistojen välisenä rajana.

Havupuutaimistojen viljelytiheysuusitus on nykyisellään 2000 tainta/ha. Samaa tavoitתיheyttä tulisi ohjeiden mukaan soveltaa myös taimistojen myöhemmässä käsittelyssä. Tässä

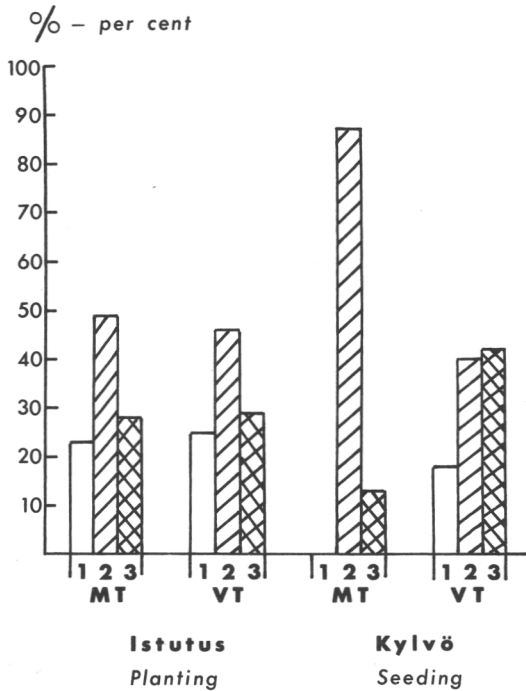
selvityksessä hyvien ja tyydyttävien taimistojen väliseksi rajaksi valittiin jo aiemmin käytetyt tiheydet, tuoreilla kankailla (MT) 1 800 tainta/ha ja kuivahkoilla kankailla (VT) 1 600 tainta/ha.

Tutkimusten mukaan käyttörungon minimivaatimusten ($d_{1,3}$) vaihdeltaessa 6–10 cm:iin puuntuotanto keskittyy Etelä-Suomen tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden männiköissä keskimäärin 1 400–2 600 runkoon (ks. Nyyssönen 1968, Vuokila 1972, vrt. myös Parviainen 1977). Nyt sovellettuja tiheysrajoja käytettäessä käyttörungon minimi asettaa ilmeisesti noin 9 cm:iin. Tyydyttävien ja välttävien taimistojen välinen raja valittiin



Kuva 12. Tyhjiä koealoja ja kehityskelpoisten taimien määrien keskinäinen riippuvuusuhde sekä taimistojen hyväyslukuusrajat. a = MT, b = VT, • = istutusala, x = kylvöala.

Fig. 12. Correlation between the empty plots and the number of saplings capable of development and the classification of sapling stands according to condition. a = Myrtillus type, b = Vaccinium type, • = planted area, x = seeded area.



Kuva 13. Taimistojen jakaantuminen hyvyysluokkiin. 1 = hyvät, 2 = tyydyttävät ja 3 = välttävät taimistot.

Fig. 13. Distribution of sapling stands according to condition classes. 1 = good, 2 = satisfactory and 3 = tolerable.

jakamalla epäonnistuneiden ja hyvien taimistojen väli kahteen suunnilleen yhtä suureen osaan, jolloin rajakohdaksi tuoreilla kankailla (MT) saatiin 1 300 tainta/ha ja kuivahkoilla kankailla (VT) 1 200 tainta/ha.

Nollaruutuprosentilla ei tässä tutkimuksessa enää haluttu kartoittaa suoranaista täydennysviljelyn tarvetta, vaan sitä käytettiin lisätekijänä taimistojen hyvyysluokituksessa. Kuvassa 12 on esitetty kehityskelpoisten taimien hehtaarikohtaisen lukumäärän ja tyhjien koealojen prosentiosuuden välinen riippuvuus nyt tarkastetuilla aloilla. Nollaruutusdanneksien raja-arvoiksi otettiin keskiarvokäyrän tiheysluokkien rajoja vastaavat arvot. Ensimmäisena perusteena jaettaessa taimistoja hyvyysluokkiin käytettiin taimimäärää ja mikäli nollaruutusdanneksien erosi merkittävästi raja-arvoiksi saaduista luvuista, siirrettiin taimisto tällä perusteella toiseen hyvyysluokkaan.

Vuonna 1967 kaikkia tuoreiden kankaiden istutustaimistoja pidettiin kehityskelpoisina. Puolet niistä oli sellaisenaan hyväksyttäviä ja puolet täydennyskesen tarpeessa. Kuivahkojen kankaiden istutustaimistoista vain kolmannes oli sellaisenaan hyväksyttäviä. Rungas puolet aloista oli täydennystä vaativia ja sen lisäksi osalla taimistoista viljely olisi ollut kokonaan uusittava (Yli-Vakkuri ym. 1969). Kuvassa

Taulukko 9. Taimistojen jakaantuminen hyvyysluokkiin viljelyalojen lukumäärien ja pinta-alan mukaan. Inventointi 1975.

Table 9. Distribution of sapling stands into condition classes according to area and number of surveyed stands. Survey in 1975.

Viljelytapa, metsätyyppi Method of reforestation, Site type	Hyvyysluokat - Condition classes						Yhteensä Total	
	Hyvät Good		Tyydyttävät Satisfactory		Välttävät Tolerable			
	Ala, % Area, per cent	Lukumäärä, % Cases, per cent	Ala, % Area, per cent	Lukumäärä, % Cases, per cent	Ala, % Area, per cent	Lukumäärä, % Cases, per cent	Ala, % Area, per cent	Lukumäärä, % Cases, per cent
Istutusalat, yht. Planted areas, total	24	18	47	53	29	29	100	100
Kylvöalat, yht. Seeded areas, total	15	10	50	55	35	35	100	100
MT, yhteensä MT, total	113	13	65	67	22	20	100	100
VT, yhteensä VT, total	20	14	42	45	38	41	100	100
Koko tutkimusalue yhteensä All areas, total	18	14	49	54	33	32	100	100

ta 13 voidaan todeta, että vuonna 1975 tuoreiden kankaiden istutustaimistoista hyvien taimistojen osuus oli 23 % tutkitusta pinta-alasta. Tutkittujen uudistusalojen lukumäärästä vastaava osuus oli 22 %. Tyydyttävästi onnistuneiksi katsottiin 49 % tutkitusta alasta ja 55 % lukumäärästä. Välttäviksi luettujen taimistojen osalta vastaavat osuudet olivat 28 % ja 23 %. Kuivahkojen kankaiden istutustaimistoissa tilanne oli hyvin samantapainen kuin tuoreillakin kankailla.

Tuoreiden kankaiden kylvötaimistoista hyväksyttiin vuonna 1967 neljäsosa sellaisenaan kehityskelpoisiksi. Vajaa 2/3 pinta-alasta oli tuolloin täydennyksen tarpeessa, ja lisäksi kehityskelvottomiksi katsottujen viljelytaimistojen osuus oli varsin huomattava. Kuivahkojen kankaiden kylvöaloilla tulokset näyttivät likimain samanlaisilta kuin tuoreillakin kankailla (Y l i - V a k k u r i ym. 1969). Uusintainventoinnissa ei tuoreiden kankaiden kylvötaimistoista ainoatakaan luokiteltu hyväksi, sen sijaan tyydyttävään taimistoihin niistä luettiin valtaosa, 87 % pinta-alasta ja 83 % viljelyalojen lukumäärästä. Loput olivat välttäviä, pinta-alasta 13 % ja lukumäärästä 17 %. Kuivahkojen kankaiden

kylvöaloilla hyvien taimistojen osuus oli 18 % pinta-alasta ja 14 % tutkituista viljelyaloista. Tyydyttäviä ja välttäviä taimistoja oli suunnilleen yhtä paljon, hiukan yli 40 %.

Taulukossa 9 on esitetty viljelyalojen jakaantuminen hyvyysluokkiin viljelytavoittain ja metsätyypeittäin. Sekä istutus- että kylvöaloista tyydyttäviä taimistoja oli noin puolet. Istutustaimistoista katsottiin hyväksi noin 10 prosenttiyksikköä enemmän kuin kylvötaimistoista, joita tuli vastaavasti enemmän luokkaan ”välttävät”. Tuoreiden kankaiden taimistoista 2/3 luokiteltiin tyydyttäväksi, 1/5 välttäviksi ja noin 1/8 hyväksi. Kuivahkoilla kankailla oli hyviä taimistoja hiukan enemmän kuin tuoreilla kankailla, mutta toisaalta myös välttävien määrä oli noin kaksinkertainen.

Koko aineistosta hyviä taimistoja oli noin kuudennes, tyydyttäviä noin puolet ja välttäviä kolmannes. Täysin kehityskelvottomaksi ei nyt luokiteltu yhtään taimistoa, vaikka keinollinen uudistaminen olikin muutamissa tapauksissa täysin epäonnistunut, sillä luontaisesta siemennyksestä näillekin uudistusaloille oli kehittynyt vähintään välttävä taimisto.

4. TULOSTEN TARKASTELU

Vuoden 1967 inventoinnissa pyrittiin tarkastamaan keskimäärin sata koealaa viljelyalaa kohti. Uusintainventoinnissa mitattiin koealarypäitä, joita tuli keskikokoiselle alalle kolme. Kun rypäiden sijoittaminen oli täysin satunnaista, voidaan tutkimusmenetelmän avulla kuvata viljelyaloja ainakin tyydyttävästi. Erilaisten otantamenetelmien vuoksi ei vertailumahdollisuus kahden perättäisen inventoinnin kesken kuitenkaan muodostu kovin hyväksi. Mahdollinen otantavirhe on kuitenkin taimistokohtainen eikä niiden välinen, koska tutkitut kohteet kummallakin kerralla olivat samat.

Vuosina 1959–1961 viljeltyjen männyn istutus- ja kylvötaimistojen tila oli vuonna 1967 tehdyn inventoinnin mukaan varsin epätydyttävä. Viljelytaimia oli alkuperäisistä määristä jäljellä vajaa 50 % ja täydennys- ja perkaus-

tarve oli hyvin yleinen (Y l i - V a k k u r i ym. 1969). Vuoden 1975 uusintainventoinnin mukaan ei Lounais-Suomen taimistoja ollut hoidettu tarvetta vastaavasti, ja niinpä kehityskelpoisten viljelytaimien määrä oli edelleen laskenut 800–900 taimeen/ha. Jos taimimennykset olisivat tämän hetken viljelyissäkin näin suuria, päädyttäisiin 15-vuotisisissa taimistoissa noin 600–700 viljelytaimen hehtaarikohtaisiin tiheyksiin. Suuret viljelytiheydet eivät ilman muuta takaa hyviä tuloksia, kuten edellä havaittiin.

Luontaisesti syntyneillä taimilla oli tärkeä merkitys viljelytaimistojen täydennyksenä. Sen ansiosta 2/3 taimistoista oli kehittynyt vähintään tyydyttäväksi, eikä uudelleen metsitettäviä alueita ollut lainkaan. Tutkituista taimistoista suuri osa on muuttumassa mäntyvaltai-

siksi sekametsiköiksi, joissa koivulla ja kuusella on joissakin tapauksissa varsin huomattava asema. Viljelymänniköt eivät yleensä kehity yhden puulajin metsiköiksi, kuten joskus oletetaan. Lehtipuusekoituksen jättäminen hoitotöiden yhteydessä parhaiten onnistuneisiinkin taimistoihin on helppoa ja suotavaakin (ks. esim. Vuokila 1972). Kehittämällä raivauksissa, perkauksissa ja harvennuksissa myös luontaisesti syntyneitä taimia voidaan vähentää tuotostappioita ja muuten harvassa kasvavien istutusmääntyjen oksaisuutta.

Sekametsiköiden monet biologiset edut yhden puulajin metsikköihin verrattuna on varmistettu useissa tutkimuksissa (esim. Laitakari 1949). Toisaalta sekametsiköiden hoidon on oltava vivahdeikkaampaa ja harvennusten valikoivampia kuin yhden puulajin metsiköissä, mistä voi koitua tiettyjä vaikeuksia esim. pyritäessä koneellistamaan harvennustyötä.

Olellaisina syinä 1960-luvun alussa metsänuudistamisesta saatiin heikkoihin tuloksiin on pidettävä uudistusalojen puutteellista valmistamista ja viljelysten jälkihoidon vähäisyyttä

(esim. Lehto 1969, Yli-Vakkuri ym. 1969, Mälkönen 1972). Maanpinnan voimakas käsittely oli myös Lounais-Suomessa ollut harvinaista eikä yleisimmin käytetty laikutus ollut riittävän tehokas maanpinnan muokkausmenetelmä runsaasti heinittyvillä aloilla. Uudistusalan raivaus oli jäänyt usein riittämättömäksi ja heinää ei ollut torjuttu lainkaan. Lisäksi jätetuuston poisto ja perkaus olivat usein viivästyneet. Mikäli viljelytuloksia olisi haluttu varmentaa olisi aivan ilmeisesti tarvittu tiiviimpää taimistojen kehityksen seurainta ja tehokkaampia hoitotoimenpiteitä.

Metsänviljelymenetelmät ovat sittemmin kehittyneet merkittävästi niin maanpinnan muokkauksen, taimimateriaalin kasvatuksen, käsittelyn, kuljetuksen, varastoinnin kuin istutusmenetelmienkin osalta. Erityisesti maanpinnan voimakkaampi muokkaus ja entistä kookkaampien koulittujen taimien käyttö antanevat paremmat edellytykset metsänviljelyn onnistumiselle, mutta ne eivät kuitenkaan vähentäne viljelyalojen hoidon tarvetta mitenkään ratkaisevasti.

KIRJALLISUUS

- HÄNNINEN, T., RÄSÄNEN, P.K. & YLI-VAKKURI, P. 1972. Männyn ja kuusen luontaisen uudistamisen antamista tuloksista Etelä-Suomen kangasmaila. Helsingin yliop. metsänhoitot. lait. tiedonant. 7: 1–96.
- ILVESSALO, Y. 1947. Pystypuiden kuutioimistaulukot. Summary: Volume tables for standing trees. Commun. Inst. For. Fenn. 34 (4): 1–149.
- JUUTINEN, P. 1962. Tutkimuksia metsätuhojen esiintymisestä männyn ja kuusen viljelytaimistoissa Etelä-Suomessa. Referat: Untersuchungen über das Auftreten von Waldschäden in den Kiefern- und Fichtenkulturen Süd-Finnlands. Commun. Inst. For. Fenn. 54 (5): 1–80.
- KALLIO, K. 1960. Etelä-Suomen kylvömänniköiden rakenteesta ja kehityksestä. Summary: Structure and development of pine stands established by sowing in the South of Finland. Acta For. Fenn. 71 (3): 1–78.
- LAITAKARI, E. 1949. Metsänhoito eri metsätyypeillä. Kalela, E.K. (toim.), Suuri metsäkirja 1: 313–357. Porvoo. Werner Söderström Osakeyhtiö.
- LEHTO, J. 1969. Tutkimuksia männyn uudistamisesta Pohjois-Suomessa siemenpuu- ja suojuspuumenetelmällä. Summary: Studies conducted in northern Finland on the regeneration of Scots pine by means of seed tree and shelterwood methods. Commun. Inst. For. Fenn. 67 (4): 1–140.
- LÖNNROTH, E. 1925. Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände, basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands. Acta For. Fenn. 30 (1): 1–269.
- MÄLKÖNEN, E. 1972. Näkökohtia metsämaan muokkauksesta. Summary: Some aspects concerning cultivation of forest soil. Folia For. 137: 1–11.
- NUORTEVA, M. 1967. Hakkuutähteissä elävien hyönteisten käyttömahdollisuuksista hakkuun ajankohdan määrittämisessä. Referat: Über die Anwendbarkeit der in Hiebsresten lebenden Insekten bei der nachträglichen Bestimmung des Hiebzeitpunktes. Silva Fenn. 1967 (1): 7–29.
- NYSSÖNEN, A. 1955. Hakkuumäärän arvioiminen kannoista. Summary: Estimation of the cut from stumps. Commun. Inst. For. Fenn. 45 (5): 1–68.
- ”— 1968. Käyttöpuun tuotoksesta ensimmäisillä harvennushakkuilla käsitellyissä metsiköissä. Konekirj. Helsingin yliop. metsänarvioimist. lait., 31 s.
- PARVIAINEN, K. 1977. Harvennuksen vaikutus männyn taimisto- ja riukuvaiheen metsikön kasvuun ja kehitykseen. Konekirj. Helsingin yliop. metsänhoitot. lait., 114 s.
- SOLIN, P. 1970. Männyn istutuksen antamista tuloksista Lapin piirimetsälautakunnan alueen eteläosissa. Helsingin yliop. metsänhoitot. lait. tiedonant. 3: 1–69.
- Taimikoiden tarkastus- ja hoito-ohjeet 1974. Ohjekirje n:o 145. 6 s. Keskusmetsälautakunta Tapio. Helsinki.
- TIIHONEN, P. 1963. Hakkuuajankohdan arvioiminen metsävarojen inventoinnissa ja ohjeet sen suorittamiseksi. Summary: On the determining of cutting date from logging residual and the instructions for use in practical inventories. Commun. Inst. For. Fenn. 57 (6): 1–41.
- ”— 1972. Rinnankorkeusläpimitaan ja pituuteen perustuvat uudet puutavaralajitaulukot. Deutsches Referat: Auf Brusthöhendurchmesser und Höhe gestützte neue Sortimententafeln. Folia For. 167: 1–12.
- VUOKILA, Y. 1972. Taimiston käsittely puuntuotannolliselta kannalta. Summary: Treatment of seedling stands from the viewpoint of production. Folia For. 141: 1–36.
- YLI-VAKKURI, P. 1961. Tutkimuksia männyn kylvöalojen metsittymisvaiheesta. Summary: Studies on the development of young sown pine stands. Acta For. Fenn. 74 (3): 1–47.
- ”—, RÄSÄNEN, P.K. & SOLIN, P. 1969. Metsänviljelyn antamista tuloksista Lounais-Suomen, Itä-Hämeen, Itä-Savon, Keski-Suomen ja Kainuun piirimetsälautakuntien alueella. Helsingin yliop. metsänhoitot. lait. tiedonant. 2: 1–92.

SUMMARY

In 1967–1968 a research team from the Department of Silviculture, the University of Helsinki, surveyed reforestation areas in private forests belonging to five Forestry Board Districts. In 1975–1976 the reforestation areas which had been established in 1959–1961 were resurveyed. This publication concerns the development of these stands in southwestern Finland during the period 1967–1975. The study included 37 reforested areas. The survey was carried out by using clusters so that 2–4 clusters were marked out each reforestation area. Each cluster consisted of nine circular sample plots.

In 1975 only one third of the saplings planted or seeded in 1959–1961 were still alive. The average fall in the number of planted saplings was from

2 600 plants/ha to 880 plants/ha, and that of the seeded saplings from 2 600–3 000 plants/ha to 780–820 plants/ha. Wildlings proved to be a significant addition in the plantations, as they numbered about one third of the saplings on the average. After reforestation, tending measures had been carried out on the areas from one to two times on the average. The need for cleaning and thinning proved to be urgent on both the planted and seeded areas. The plantations were distributed according to their condition as follows: good plantations formed appr. one sixth, the satisfactory ones about one half and the tolerable ones about one third of the surveyed area. No completely unsuccessful plantations were found.

ODC 236
ISBN 951-40-0278-4
ISSN 0015-5543

LEIKOLA, M., METSÄMUURONEN, M., RÄSÄNEN, P.K. & TAIMISTO, E. 1977. Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967–1975. Summary: The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967–1975. *Folia For.* 312: 1–27.

The development of seeded and planted Scots pine stands, established in 1959–1961 in private forests in south-western Finland, is described in this study. The results are based on surveys carried out in 1967 and 1975. Only about one third of the seeded or planted plants had survived at the time of survey. Wildlings played a significant supplementary role in the plantations. One fourth of all plantations were good, half of them satisfactory and one fourth tolerable.

Authors' addresses: Leikola, M. & Metsämuuronen, M. The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

External researchers: Räsänen, P.K. The University of Helsinki, Unioninkatu 40 B, SF-00170 Helsinki 17.
Taimisto, Erkki. Pohjois-Pohjanmaan metsänhoitoyhdistysten liitto, Rautatiekatu 16 C, SF-90100 Oulu 10.

ODC 236
ISBN 951-40-0278-4
ISSN 0015-5543

LEIKOLA, M., METSÄMUURONEN, M., RÄSÄNEN, P.K. & TAIMISTO, E. 1977. Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967–1975. Summary: The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967–1975. *Folia For.* 312: 1–27.

The development of seeded and planted Scots pine stands, established in 1959–1961 in private forests in south-western Finland, is described in this study. The results are based on surveys carried out in 1967 and 1975. Only about one third of the seeded or planted plants had survived at the time of survey. Wildlings played a significant supplementary role in the plantations. One fourth of all plantations were good, half of them satisfactory and one fourth tolerable.

Authors' addresses: Leikola, M. & Metsämuuronen, M. The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

External researchers: Räsänen, P.K. The University of Helsinki, Unioninkatu 40 B, SF-00170 Helsinki 17.
Taimisto, Erkki. Pohjois-Pohjanmaan metsänhoitoyhdistysten liitto, Rautatiekatu 16 C, SF-90100 Oulu 10.

ODC 236
ISBN 951-40-0278-4
ISSN 0015-5543

LEIKOLA, M., METSÄMUURONEN, M., RÄSÄNEN, P.K. & TAIMISTO, E. 1977. Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967–1975. Summary: The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967–1975. *Folia For.* 312: 1–27.

The development of seeded and planted Scots pine stands, established in 1959–1961 in private forests in south-western Finland, is described in this study. The results are based on surveys carried out in 1967 and 1975. Only about one third of the seeded or planted plants had survived at the time of survey. Wildlings played a significant supplementary role in the plantations. One fourth of all plantations were good, half of them satisfactory and one fourth tolerable.

Authors' addresses: Leikola, M. & Metsämuuronen, M. The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

External researchers: Räsänen, P.K. The University of Helsinki, Unioninkatu 40 B, SF-00170 Helsinki 17.
Taimisto, Erkki. Pohjois-Pohjanmaan metsänhoitoyhdistysten liitto, Rautatiekatu 16 C, SF-90100 Oulu 10.

ODC 236
ISBN 951-40-0278-4
ISSN 0015-5543

LEIKOLA, M., METSÄMUURONEN, M., RÄSÄNEN, P.K. & TAIMISTO, E. 1977. Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967–1975. Summary: The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967–1975. *Folia For.* 312: 1–27.

The development of seeded and planted Scots pine stands, established in 1959–1961 in private forests in south-western Finland, is described in this study. The results are based on surveys carried out in 1967 and 1975. Only about one third of the seeded or planted plants had survived at the time of survey. Wildlings played a significant supplementary role in the plantations. One fourth of all plantations were good, half of them satisfactory and one fourth tolerable.

Authors' addresses: Leikola, M. & Metsämuuronen, M. The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

External researchers: Räsänen, P.K. The University of Helsinki, Unioninkatu 40 B, SF-00170 Helsinki 17.
Taimisto, Erkki. Pohjois-Pohjanmaan metsänhoitoyhdistysten liitto, Rautatiekatu 16 C, SF-90100 Oulu 10.

- No 261 Eero Lehtonen: Pienpuun kaato moottori- ja raivaussahoihin perustuvilla laitteilla.
Felling of small-size trees with felling devices based on the chain saw and clearing saw.
- No 262 Olli Saikku ja Pentti Rikkonen: Kuitupuun kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.
Bark amount of pulpwood and factors affecting it.
- No 263 Reino Saarnio: Viljeltyjen visakoivikoiden laatu ja kehitys Etelä-Suomessa.
The quality and development of cultivated curly-birch (*Betula verrucosa* f. *carelica* Sok.) stands in southern Finland.
- No 264 Yrjö Vuokila: Ensiharvennuskertymä.
Yield from the first thinning.
- No 265 Olavi Huuri: Kallistusilmiö istutusmänniköissä; tiedustelun tuloksia.
Tilting of planted pines; survey results.
- No 266 Proposed tree breeding programme in Finland 1976—1985.
Abbreviation of the report issued by the Tree Breeding Committee (Committee Report 1975:25).
- No 267 Jari Parviainen: Taimien juurten leikkaaminen kasvatuksen ja istutuksen yhteydessä.
Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Root pruning in the nursery and at planting. A study based on literature.
- No 268 Jari Parviainen: Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys.
Initial development of root systems of various types of nursery stock for Scots pine.
- No 269 Heikki Seppälä: Metsäsektorin alueellinen merkitys Suomessa.
Regional importance of the forest sector in Finland.
- No 270 Jaakko Virtanen: Metsänomistaja tienrakennuttajana.
The role of the forest owners in logging roads construction.
- No 271 Pertti Elovirta: Metsätalouden työvoiman tarjonta Suomessa 1945—1974 ja ennuste vuosille 1975—1985.
Forest labour supply in Finland 1945—1974 and a forecast to years 1975—1985.
- No 272 Eero Paavilainen: Typpilannoitus ohutturpeisilla piensararäimeillä.
Nitrogen fertilization on shallow-peated *Carex globularis* pine swamps.
- No 273 Paavo Simola ja Markku Mäkelä: Rasiinkaato kokopuiden korjuussa.
Leaf-seasoning method in whole-tree logging.
- No 274 Kullervo Kuusela ja Sakari Salminen: Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973—74, Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuonna 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1975.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala in 1973—74, Etelä-Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1974, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1975.
- No 275 L. Runeberg: Driftsresultat från Skogsforskningsinstitutets företagekonomiska forskningskogar åren 1945—74.
The business economics result from the Forest Research Institute's research forests 1945—74.
- No 276 Pentti Iisalo, Jukka Sorsa ja Paavo Tiihonen: Suomen metsien rakenteen seuranta-menettelmä.
Eine methode zur laufenden Überprüfung der Struktur der Wälder Finnlands.
- No 277 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1973—75.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1973—75.
- No 278 Heikki Juslin: Metsäalan toimihenkilöiden täydennyskoulutustarve.
The need for future education in forestry.
- No 279 Jyrki Raulo ja Erkki Lähde: Ennakkotuloksia rauduskoivun kylvökokeista Lapissa.
Preliminary results on sowing experiments with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland.
- No 280 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kuorelliset keskusmuotoluvut.
Middle form factors of pine and spruce sawlogs.
- No 281 Yrjö Vuokila: Karsimisen vaikutus männyn ja koivun terveystilaan.
Effect of green pruning on the health of pine and birch.
- No 282 Yrjö Vuokila: Pystypuun kairaus vikojen aiheuttajana.
The boring of standing trees as a source of defects.
- No 283 Leevi Pajunen: Metsurin työvälinekustannukset 1975—1976.
Forest worker's equipment costs 1975—1976.
- No 284 Paavo Juutinen, Timo Kurkela ja Sakari Lilja: Ruohokaskas, *Cicadella viridis* (L.), lehtipuun virottajana sekä vioitusten sienisaastunta.
Cicadella viridis (L.) as a wounder of hardwood saplings and infection of wounds by pathogenic fungi.
- No 285 Timo Nyrhinen: Kaksivaiheisen metsän inventoinnin koe Lounais-Suomessa.
A test of two-step forest inventory in South-West Finland.
- No 286 Matti Kärkkäinen: Pohjoissuomalaisen koivukuitupuun tilavuusmittauksia.
Volume measurement of birch pulpwood in Northern Finland.
- No 287 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Koivutukkien latvamuotoluvut ja yksikkökuutiot.
Top form factors and unit volumes of birch logs.
- No 288 Matti Leikola: Taimitarhamaan lämpöolot muovihuoneessa ja avomaalla.
Soil temperature conditions in plastic greenhouse and in open nursery.
- No 289 Lehikoinen, Tapio: Pohjois- ja Etelä-Suomen väliset kantohintaerot.
Stumpage price differences between Northern and Southern Finland.

- No 290 Heiskanen, Veijo: Tarkistetut havusahatukkien kuorelliset yksikkökuutioluvut.
The checked unit volumes for pine and spruce sawlogs.
- No 291 Uusitalo, Matti: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972—74.
Costs of timber production in Finland in 1972—74.
- No 292 Hakkila, Pentti: Kantopuu metsäteollisuuden raaka-aineena.
Stumpwood as industrial raw material.
- No 293 Lehtonen, Irja: Puu polttoaineena. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Wood as a fuel. A study based on literature.
- No 294 Harstela, Pertti & Tervo, Leo: Männyn taimikon ja riukuasteen metsikön korjuun tuotos ja ergonomia.
Work output and ergonomical aspects in harvesting of sapling and pole-stage stands (Scots pine).
- No 295 Metsätalastollinen vuosikirja 1975.
Yearbook of Forest Statistics 1975.
- No 296 Heiskanen, Veijo: Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen puutavaran laatuero.
Quality differences of timber between Southern and Northern Finland.
- No 297 Paavilainen, Eero & Virtanen, Jaakko: Metsänlannoituksen vaikutuksen riippuvuus levitysmenetelmästä.
Effect of spreading method on forest fertilization results.
- No 298 Vuokila, Yrjö: Harsintaharvennus puuntuotantoon vaikuttavana tekijänä.
Selective thinning from above as a factor of growth and yield.
- No 299 Vuokila, Yrjö: Hyvän kasvupaikan haavikoiden kasvukyvystä.
On the growth capacity of aspen stands on good sites.
- No 300 Paavilainen, Eero: Helppoliukoisten lannoitteiden vaikutuksen riippuvuus levitysjan-kohdasta turvemaalla.
Effect of application time on growth response to easily dissolving fertilizers on peatlands.
- No 301 Tiihonen, Paavo: Männyn ja kuusen tukkipuutaulukot. Tukkien minimiläpimittaluokka männynllä 13 cm ja kuusella 13 ja 15 cm.
Massentafeln für Kiefern- und Fichtenblochholz. Mindestdurchmesserklassen der Blöcher für Kiefer 13 cm und für Fichte 13 und 15 cm.
- No 302 Simola, Paavo: Pienikokoisen lehtipuuston biomass.
The biomass of small-sized hardwood trees.
- No 303 Vuokila, Yrjö: Talvikkityypin puuntuotannollinen asema metsätuotantijärjestelmässä.
Position of the Pyrola type in the forest site type system of Cajander.
- No 304 Puro, Tiina: Operaatio metsänlannoitus II. Tuloksia uusintalannoituksesta.
Results of the second fertilization with nitrogen.
- No 305 Virtanen, Jaakko & Ylinen, Mikko: Ojitusalueiden lentolannoitus.
Aerial spreading of fertilizers on peatlands.
- No 306 Astorga S., Luis E.: Effectuating possibilities of waste wood utilization in Finland.
Step 1.
Jätepuun käytön tehostamismahdollisuudet Suomessa. Osa 1.
- No 307 Kilkki, Pekka, Kuusela, Kullervo & Siitonen, Markku: Puuntuotanto-ohjelmat Etelä-Suomen piirimetsälautakuntien alueille.
Timber production programs for the forestry board districts of Southern Finland.
- No 308 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1974—76.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1974—76.
- No 309 Mäkelä, Markku: Hakkuutähteen ominaisuuksien muuttuminen.
Changes in the quality of logging residues.
- No 310 Harstela, Pertti, Järvinen, Juhani, Tervo, Leo & Aholainen, Raimo: Tutkimus eräistä harvennushakkuumenetelmistä (Levälleen teko ja LEKA-menetelmä).
The study of some short wood methods of cutting in thinnings (Cutting without bunching and SCAPE method).
- No 311 Takalo, Sauli & Sauvala, Kari: Havaintoja metsurin suojainten kestävydestä ja sen mittaamisesta.
Observations on the durability and testing of protective clothing for chain saw workers.
- No 312 Leikola, Matti, Metsämuuronen, Markku, Räsänen, Pentti K. & Taimisto, Erkki: Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967—1975.
The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967—1975.
- No 313 Kolari, Kimmo, Paavilainen, Eero & Raitio, Hannu: Männyn juuristosuhteista Kivisuon kasvuhäiriöalueella.
Pine root condition and growth disturbances.