

FOLIA FORESTALIA 535

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1982

KAARLO KINNUNEN JA JUKKA NERG

MÄNNYN KYLVÖ- JA LUONNONTAIMIKOIDEN
TILA LÄNSI-SUOMEN YKSITYISMETSISSÄ

STATE OF SOWN AND NATURALLY
REGENERATED YOUNG SCOTS PINE
STANDS IN THE PRIVATE FORESTS
OF WESTERN FINLAND



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

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

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

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

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

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

FOLIA FORESTALIA 535

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1982

Kaarlo Kinnunen ja Jukka Nerg

MÄNNYN KYLVÖ- JA LUONNONTAIMIKOIDEN TILA LÄNSI-SUOMEN YKSITYISMETSISSÄ

State of sown and naturally regenerated young
Scots pine stands in the private forests
of western Finland

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUSAINEISTO	4
3. TUTKIMUSMENETELMÄ	4
31. Koealojen mittaus	4
32. Taimikoiden kehityskelpoisuuden määrittäminen	5
4. UUDISTUSALOJEN YLEISKUVAUS	6
5. TULOKSET	7
51. Taimikoiden kehityskelpoisuus	7
511. Kylvötaimikot	7
512. Luonnontaimikot	9
52. Taimikoiden pituus	10
53. Taimien elinvoimaisuus ja laatu	11
54. Taimikoiden kehitykseen vaikuttavia tekijöitä	11
541. Vesottuminen ja heinittyminen	11
542. Muut tuhonaiheuttajat	12
543. Reunametsä, uudistusalan koko ja maanmuokkaus	13
544. Taimikoiden hoito	13
6. TULOSTEN TARKASTELU JA YHTEENVETO	14
KIRJALLISUUS	16

KINNUNEN, K. & NERG, J. 1982. Männyn kylvö- ja luonnontaimikoiden tila Länsi-Suomen yksityismetsissä. Abstract: State of sown and naturally regenerated young Scots pine stands in the private forests of western Finland. *Folia For.* 535:1—16.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää männyn kylvön ja luontaisen uudistamisen onnistumista neljän läntisen piirimetsälautakunnan, Satakunnan, Pirkka-Hämeen, Etelä-Pohjanmaan ja Vaasan alueella. Maastotyöt tehtiin kesällä 1980. Inventoidut kylvöalat olivat vuosilta 1968—70. Luontaisesti uudistetut alat oli hakattu siementai suojuspuuhakuilla pääasiassa vuosina 1968—69 tai 1969—70. Kaikkiaan tutkittiin 38 kylvettyä ja 27 luontaisesti uudistettua kohdetta. Kylvötaimikoiden keskikoko oli 1,6 ha ja luonnontaimikoiden 1,4 ha. Inventoitu kokonaispinta-ala oli n. 100 ha.

Kehityskelpoisuudeltaan parhaimmat kylvötaimikot olivat puolukka- ja kanervatyypin kankeilla. Hyviksi luokiteltuja viljelykohteita oli mustikkatyyppillä 46 %, puolukkatyyppillä 80 % ja kanervatyyppillä 70 %. Välttävien taimikoiden vastaavat suhteelliset osuudet olivat 46, 20 ja 20. Heikoiksi luokiteltiin 8 % mustikkatyyppin ja 10 % kanervatyyppin aloista. Luonnontaimikoista luokiteltiin puolukkatyypeillä hyviksi 68 %, välttäviksi 21 % ja heikoiksi 11 % uudistusaloista.

Pituuskehityksessään kylvötaimikot olivat hiukan luonnontaimikoita edellä. Kylvötaimikoiden keskipituus 11 kasvukauden kuluttua viljelystä oli eri metsätyyppillä 0,4—1,2 metriä pienempi kuin samaan aikaan istutettujen taimikoiden.

Sekä kylvö- että luonnontaimikoita kohdanneet tuhot olivat vähäisiä. Vesat ja hirvituhot haittasivat eniten taimikoiden kehitystä. Sienituhoista merkittävin oli männynversoruoste *Melampsora pinitorqua* (A. Braun) Rostr. Hyönteistuhojen merkitys oli lähes olematon.

Yleisin muokkaustapa oli kylvötaimikoissa traktorilaikutus ja luonnontaimikoissa lautasauraus. Muokkauksen vaikutus uudistumiseen oli edullinen. Taimikoiden hoitotoimenpiteistä tärkeimpiä olisivat kylvötaimikoissa perkaus ja harvennus sekä luonnontaimikoissa lisäksi siementaiden poistaminen.

The investigation deals with the sowing and natural regeneration of pine in the areas of four western regional Forestry Boards, viz. Satakunta, Pirkka-Häme, southern Bothnia and Vaasa. The field work was carried out in the summer of 1980. The surveyed plots had been sown in 1968—70. The naturally regenerated plots had undergone seedling or shelterwood fellings mainly in 1968—69 or 1969—70. The investigation involved 38 sown and 27 naturally regenerated plots in all. The average size of sown stands was 1.6 ha and that of naturally regenerated ones 1.4 ha. The total surveyed area was a. 100 ha.

The best seedling stands as judged by their development potentials were found in *Vaccinium* and *Calluna* dominated forest site types. In seedling stands *Myrtillus* site types were classified good in 46 %, *Vaccinium* in 80 % and *Calluna* in 70 % of cases. The figures for stands classified as fair were 46, 20 and 20 respectively. In *Myrtillus* site types 8 % and in *Calluna* types 10 % were classified poor. In the naturally regenerated stands *Vaccinium* site types were classified good in 68 %, fair in 21 % and poor in 11 % of cases.

The average height was slightly greater in sown than naturally regenerated stands. After 11 growing seasons the mean height of sown stands was 0,4—1,2 metres less than in stands planted in different forest sites at the same time.

Damages were insignificant in both sown and naturally regenerated stands. Most damages were caused by sprouts and the moose. The most important fungal damage was the pine branch twist, *Melampsora pinitorqua* (A. Braun) Rostr. The significance of insect damage was negligible.

The most frequently used site preparation method was tractor scarifying in sown stands and disc ploughing in naturally regenerated stands. Site preparation led to a better regeneration result. The most important tending measures were cleaning and thinning in both sown and naturally regenerated stands. The latter also needed the removal of seed trees.

ODC 236 + 174.7 *Pinus sylvestris*
ISBN 951-40-0591-0
ISSN 0015-5543

Helsinki 1982. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

Keskeinen ja myöskin vaikea kysymys metsänhoidon ja koko metsätalouden kannalta on uudistamismenetelmän tarkoituksenmukainen valinta. Tällä päätöksellä vaikutetaan merkittäväällä tavalla tulevan metsän kehitykseen, kasvuun ja tuottoon. Vuosittain syntyy maassamme uusia taimikkoja noin 300 000 hehtaarin alueelle. Tästä alasta luontaisen uudistamisen osuus on noin 180 000 hehtaaria ja metsänviljelyn noin 120 000 hehtaaria (Uusitalo 1981). Kylvön suhteellinen osuus metsänviljelyalastamme laskee jyrkästi aina 70-luvun alkuun saakka, jonka jälkeen sen osuus 70-luvulla on pysynyt melko tasaisesti 20—25 %:n tienoilla.

Suurin osa luontaisesta uudistumisesta tapahtuu ilman varsinaisia uudistushakkuita; esim. v. 1979 siemen- ja suojuspuuhakkuita tehtiin vain 34 000 hehtaarilla (Uusitalo 1981). Tämä seikka varmasti osaltaan vaikuttaa siihen, että luontaisten uudistusalojen inventoinneissa on saatu varsin vaihtelevia tuloksia. Erillistutkimuksia sekä kylvöstä että luontaisesta uudistamisesta on tehty varsin runsaasti, sen sijaan vertailevia tutkimuksia huomattavasti vähemmän.

Yli-Vakkuri (1961) on tutkinut männyn kylvöalojen metsittymisvaihetta, todeten kasvualustalla olevan suuren vaikutuksen taimettumiseen. Kallio (1960) puolestaan on selvittänyt Etelä-Suomen kylvötaimikoiden rakennetta ja kehitystä taksatoriselta kannalta. Yli-Vakkurin ym. (1969) metsänviljelyn onnistumista selvittävän tutkimuksen mukaan kylvö oli onnistunut istutusta huonommin kulottamattomilla aloilla. Samojen taimikoiden jatkokehitystä on seurattu Lounais-Suomessa (Leikola ym. 1977)

ja Itä-Savossa (Rautiainen ja Räsänen 1980).

Sarvas (1944, 1949) ja Lehto (1959) ovat tutkineet luontaisen uudistamisen edellytyksiä Etelä-Suomessa. Hännisen ym. (1972) mukaan metsänviljely oli luontaisesti syntyneiden taimien täydentämänä onnistunut paremmin kuin luontainen uudistaminen. Vertailuna käytetyissä viljelytaimikoissa luontaisesti syntyneiden taimien osuus oli kuitenkin huomattava (Yli-Vakkuri ym. 1969).

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää männyn kylvön ja luontaisen uudistamisen onnistumista ja taimikoiden alkukehitystä Länsi-Suomessa ja verrata eri uudistamismenetelmiä keskenään. Inventoinnin kohteeksi otettiin yli kymmenvuotiaat männyntaimikot siksi, että tässä vaiheessa taimikko alkaa jo yleensä vakiintua ja samaan aikaan perustetuista istutustaimikoista oli saatavissa vertailuaineistoa (Kinnunen 1982). Joitain tuloksia onkin vertailtu jo tässä työssä, mutta yksityiskohtaiset tulokset istutustaimikoista julkaitaan myöhemmin erikseen.

Tämä työ kuuluu Metsäntutkimuslaitoksen Parakanon tutkimusasemalla tehtäviin metsänuudistamisen onnistumista selvittäviin tutkimuksiin. Jukka Nerg teki tutkimuksen maastomittaukset ja huolehti aineiston käsittelystä sekä laati alustavan käsikirjoituksen laudatur-työkseen. Maastomittauksissa avusti kenttäapulainen Juhani Koskimaa. Kaarlo Kinnunen suunnitteli työn ja ohjasi sen toteutusta sekä tiivistä työn painokuntoon. Puhtaaksikirjoituksesta huolehti kanslisti Paula Häkli ja kuvat piirsi toimistoapulainen Liisa Majuri. Englanninkieliset osat käänsi fil.kand. Leena Kaunisto. Professorit Matti Leikola ja Erkki Lähde sekä tohtori Olavi Laiho lukivat käsikirjoituksen ja tekivät siihen varteenotettuja huomautuksia. Lausumme parhaat kiitoksemme kaikille, jotka auttoivat työn valmistumisessa.

2. TUTKIMUSAINEISTO

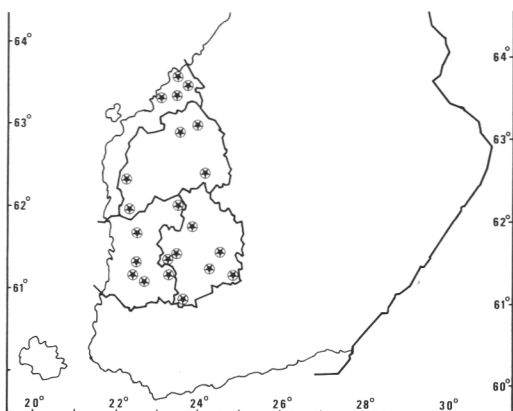
Tutkimus suoritettiin yksityismetsissä neljän läntisen piirimetsälautakunnan (Satakunnan, Pirkanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Vaasan) alueella. Tutkimuksen kohteina olivat vuonna 1969 perustetut männyn kylvöalat ja siemen- tai suojuspuuhakkuilla vuosina 1968—69 tai 1969—70 käsitellyt männyn uudistusalat. Luonnontaimikoita inventoitiin vain kolmen ensiksimmäisen piirimetsälautakunnan alueelta. Metsänhoitoyhdistykset pyrittiin valitsemaan samoiksi kuin istutustutkimuksessa (Kinnunen 1977). Muutoksia jouduttiin tekemään lähinnä Vaasan piirimetsälautakunnassa, missä kylvöjä oli tehty pääasiassa sen pohjoisosissa. Kustakin piirimetsälautakunnasta arvottiin 4—7 metsänhoitoyhdistystä (kuva 1), joista puolestaan arvottiin 1—5 uudistusala. Kaikkiaan tutkittiin 65 kohdetta, joiden yhteinen pinta-ala oli noin 100 hehtaaria. Kylvöaloja oli kaikkiaan 38 ja luontaisesti uudistettuja 27. Kylvötaimikoiden keskipinta-ala oli 1,6 hehtaaria ja luonnontaimikoiden 1,4 hehtaaria. Uudistusalojen ryhmittäminen pinta-alan mukaan oli seuraava:

Kuvion pinta-ala ha	Tutkittuja kohteita kpl	%
0,25—0,50	6	9
0,51—0,75	6	9
0,76—1,00	13	20
1,01—1,50	19	29
1,51—2,00	7	11
2,01—3,00	6	9
3,01—4,00	5	8
yli 4,00	3	5
Yhteensä	65	100

Tutkittujen kylvöalojen yhteinen pinta-ala oli 61 hehtaaria. Kokonaiskylvöala oli kyseessä olevissa neljässä piirimetsälautakunnassa vuonna 1969 yhteensä 3150 hehtaaria. Tutkimukseen jouduttiin lisäksi arpomaan neljä kylvöalaa vuodelta 1968 ja kuusi vuodelta 1970. Useissa metsänhoitoyhdistyksissä

kylvöjen suorittaminen vaihteli vuosittain melkoisesti ja usein istutus oli ollut yksinomaista viljelymuotona jo pitkään rehevien metsämaiden runsauden vuoksi.

Tutkittujen luonnontaimikoiden kokonaispinta-ala oli 38 hehtaaria. Valtaosa eli 18 uudistuskohdetta oli hakattu vuosina 1968—69, jolloin tilastojen mukaan männyn siemen- ja suojuspuuhakkuita oli tehty kolmen piirimetsälautakunnan alueella 6410 hehtaarella. Hakkuuvuodelta 1969—70 oli kuusi uudistusala. Lisäksi oli mukana neljä vanhempaa alaa vuosilta 1966—67; näiden yhteinen pinta-ala oli 4 hehtaaria.



Kuva 1. Inventoinnin kohteena olleet metsänhoitoyhdistykset, joiden kunkin alueelta tutkittiin 1—5 uudistusala.

Fig. 1. Surveyed Forest Management Associations, 1—5 regeneration plots investigated in each.

3. TUTKIMUSMENETELMÄ

31. Koalojen mittaus

Inventoitavat kuviot paikallistettiin peruskartaston ja piirimetsälautakunnista saatujen kuviopiirrosten perusteella. Apua saatiin myös metsänhoitoyhdistysten neuvoilta. Kuvion rajaamisen pääkriteerinä pidettiin sitä, että uudistusaluetta oli käsitelty yhtenä kokonaisuutena. Kuvion sisällä sallittiin lievää vaihtelua metsätöypissä, soistuneisuudessa ja kivisyudessa.

Inventointimenetelmänä käytettiin linjoittaista

ympyräkoela-arviointia. Kehityskelpoiset taimet mitattiin 10 m²:n ja kehityskelvottomat taimet 4 m²:n koaloilta. Käytettävän linja- ja koelavälin määrittämiseksi arvioitiin uudistusalan koko silmävaraisesti; usein oli käytettävissä myös metsänhoitotöiden toteutuslausekkeet pinta-aloineen. Neljän hehtaarin kokoiset ja sitä pienemmät taimikot mitattiin kokonaan. Tätä suuremmilta aloilta mitattiin neljän hehtaarin kokoinen ala, joka rajattiin kuviolle saavutusta reunasta lähtien.

Inventointilinjat sijoitettiin kohtisuoraan kylvö-
rivejä vastaan tai jos alue oli pitkänomainen, alueen
lyhemmän sivun suuntaisesti. Luonnontaimikoissa käy-
tettiin aina jälkimmäistä tapaa. Linjojen suunnat
määritettiin kompassilla ja välimatkat askelmitalla.
Ensimmäinen koeala tuli puolen linja- ja koealavälin
päähen alueen reunasta. Linjan viimeisen koealan
ja kuvion reunan väliin täytyi jäädä vähintään yksi
metri. Jos etäisyys oli pienempi, mitattiin koeala
kokonaisuudessaan suoraavalta linjalta. Koealoja
sijoitettiin kullekin uudistusosalalle 50—75 kpl.

Linja- ja koealaväli määräytyi seuraavasti:

Kuvion pinta-ala (ha)	Linja- ja koealaväli (m)
0,25—0,50	12 × 6
0,51—0,75	14 × 7
0,76—1,00	16 × 8
1,01—1,50	20 × 10
1,51—2,00	24 × 12
2,01—3,00	28 × 14
yli 3,00	34 × 18

Yhdeltä ympyräkoevalta voitiin kehityskelpoiseksi
hyväksyä 1—3 tainta. Sekä kehityskelpoisten että
-kelvottomien taimien pituuden alarajaksi määrättiin
0,1 metriä. Ylärajaa taimien pituudelle ei määrätty,
vaan se ratkaistiin tapauskohtaisesti. Kehityskelpoi-
sten taimien välinen etäisyys tuli olla vähintään 0,8 m.
Taimikon keskipituuden selvittämiseksi mitattiin
koealan keskivistettä lähinnä olevasta taimesta sen
pituus. Kulumassa olleen kasvukauden kasvainta
ei otettu huomioon.

Maalaji määritettiin silmävaraisesti tutkimusalueille
kaivetuista noin 30 cm:n syvyisistä kuopista (Viro
1947), joita tehtiin satunnaisesti 3—5 tutkimusaluetta
kohti. Samoista kuopista mitattiin myös humuksen
paksuus. Kivisyys määriteltiin silmävaraisesti, tällöin
käytettiin apuna maalajin määrittystä varten kaivettuja
kuoppia. Kivisyysluokat olivat: vähäkivinen, kivinen
ja erittäin kivinen. Soistuneisuutta kuvattiin suo-
kasvien suhteellisella osuudella pintakasvillisuudesta.
Määrittäminen oli silmävarainen ja luokat olivat 0—25 %,
26—50 % ja yli 50 %.

Taimien elinvoimaisuutta kuvattiin kehityskelpoisista
taimista silmävaraisesti luokituksen ollessa: kituvat,
normaalit ja rehevät. Taimien laadusta tehtiin myös
merkintä ja huomiota kiinnitettiin siihen, oliko taimi
haaroittunut, mutkainen, paksuoksainen tai normaali.

Inventoinnissa määritettiin myös taimikoita koh-
danneet tuhot ja niiden voimakkuus. Jokaisella
ympyräkoevalalla tehtiin erikseen havaintoja mahdollis-
esta taimettumisen epäonnistumisesta ja vesakon
peittävytydestä.

Hakkuun, perkauksien ja harvennuksien ajankohdat
pyrittiin arvioimaan kantojen lahoamisastetta tarkas-
telemalla (Nyyssönen 1955). Metsikön entisen valta-
puulajin määrittelyssä käytettiin niinkään apuna
kantoja ja tukea määrittelylle saatiin joissakin tapauk-
sissa reunametsän puulajisuhteista. Erityisesti luon-
nontaimikoissa jouduttiin usein tukeutumaan pelkäs-
tään maastohavaintoihin asiakirjatietojen puuttuessa.
Uudistusosalalla olevista jätöistä määritettiin niiden
pääpuulaji, lukumäärä ja kuutiomäärä hehtaaria
kohden. Samat tiedot kerättiin myös luonnontaimi-
koissa olevista siemenpuista. Lisäksi selvitettiin kuvion
maankäsittely ja suoritettujen metsänhoitotyöt sekä
tehtiin tarpeelliseksi katsotut toimenpide-ehdotukset.

32. Taimikoiden kehityskelpoisuuden määrittäminen

Taimikoiden kehityskelpoisuuteen vaikuttavat
taimimäärän lisäksi hyvin monet muut tekijät, kuten
mm. taimien jakaantumisen tasaisuus, metsätyyppi,
taimien kunto, alueen maantieteellinen sijainti,
topografia, käyttöpuun minimimittavaatimukset, kan-
tohintaa ja uudistuskustannukset (Hänninen ym. 1972).

Jos käyttörunon pienimmäksi rinnankorkeusläpi-
mitaksi hyväksytään 10 cm tuoreilla ja 8 cm kuivilla
kankailla, Vuokilan (1972) tutkimustulosten mukaan
taimikon käsittelyn jälkeen tulisi jättää 1600—1400
mäntyä hehtaarilla. Runkoluvun ja käyttörunon mini-
mivaatimuksien suhdetta ovat selvitelleet myös
Nyyssönen (1968) ja Parviainen (1977).

Tässä tutkimuksessa uudistusalojen taimikot jaetiin
kolmeen hyvyysluokkaan: hyvät, välttävät sekä
heikot taimikot. Luokitteluperusteena käytettiin
uudistusalan hehtaarikohtaista taimimäärää, tyhjien
ympyräkoalojen määrää eli tyhjäruutusadannesta
sekä metsätyyppiä (taulukko 1). Tyhjäruutusadannan
raja-arvo otettiin taimimäärän ja tyhjäruutu-
sadanneksen välisen funktion kuvaajalta taimimäärän
raja-arvoa vastaavalta kohdalta.

Viljelytaimien lisäksi taimikoiden täydentäjiksi
hyväksyttiin kehityskelpoisia luontaisesti syntyneitä
taimia. Viljelytaimien ja luontaisesti syntyneiden
taimien erottamisessa käytettiin samaa periaatetta
kuin Yli-Vakkuri (1961 s. 11).

Taulukko 1. Taimikon kehityskelpoisuuden määrittäminen taimien lukumäärän, tyhjä-
ruutusadanneksen ja metsätyyppin perusteella.

Table 1. Determination of the developmental potential of seedling stands according to
the number of seedlings and empty plot percentage in different forest site type.

Metsätyyppi Forest site type	Taimikon kehityskelpoisuus — Developmental potential of stand					
	Hyvä — Good		Välttävä — Fair		Heikko — Poor	
	Taimia Seedlings no.	Tyhjät. Empty plots, %	Taimia Seedlings no.	Tyhjät. Empty plots, %	Taimia Seedlings no.	Tyhjät. Empty plots, %
MT + OMT	> 1600	0—18	1600-1000	19—40	< 1000	41—100
VT	> 1400	0—23	1400- 900	24—45	< 900	46—100
CT	> 1200	0—30	1200- 800	31—52	< 800	53—100

OMT = Oxalis — Myrtilus type, MT = Myrtilus type, VT = Vaccinium type, CT = Calluna type

4. UUDISTUSALOJEN YLEISKUVAUS

Tutkimusalueella termisen kasvukauden pituus vaihtelee 160 päivästä 170 päivään ja pienenee pohjoista kohti mentäessä. Kasvukauden tehoisan lämpötilan summan keskimääräiset arvot merenpinnan tasoon redukoituina ovat Satakunnan piirimetsälautakunnan eteläosassa noin 1300 ja Vaasan piirimetsälautakunnan pohjoisosassa noin 1050. Pohjanmaalla Etelä-Suomen metsäkasvillisuusalue vaihtuu Pohjanmaa—Kainuu vyöhykkeeseen ja kasvillisuus muuttuu vähittäin karummaksi pohjoista kohti siirryttäessä. Suomenselän alue on karua, miltei savetonta moreenipohjaista vedenjakajaseutua, joka on jääkauden jälkeen ollut pääosin meren peitossa. Etelämpänä rannikkoseudulla on laajoja savikkoalueita, sisämaassa puolestaan moreeni on yleisin maalaji.

Koivisto (1970) on esittänyt metsien suhteelliset kasvuluvut piirimetsälautakunnittain. Tässä vertailussa Satakunnan piirimetsälautakunnan alueella kivennäismaiden metsien luontainen puuntuottokyky on 89 %, Pirkka-Hämeen 92 %, Etelä-Pohjanmaan 78 % ja Vaasan 87 % Uudenmaan-Hämeen piirimetsälautakunnan alueella saavutetusta.

Kylvötaimikoista suurin osa (2/3) sattui kuivahkoille tai kuiville kankaille. Mustikkatyypille osui 11 uudistusalaa ja käenkaali-mustikkatyypille kaksi (taulukko 2), jotka tuloksissa käsitellään yhdessä mustikkatyypin alojen kanssa.

Luontaisesti uudistetuista aloista valtaosa osui puolukkatyypille, muilta metsätyypeiltä aineistoa oli niukasti.

Taimikoiden korkeus meren pinnan yläpuolella vaihteli 0—180 metriin. Alavinta oli Vaasan piirimetsälautakunnan alueella, jossa uudistusalat sijaitsivat 0—80 metrin välillä. Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan taimikot jakaantuivat tasaisesti eri korkeuksien kesken. Korkeinta maasto oli Pirkka-Hämeessä, missä taimikot sijaitsivat 100—180 metriä meren pinnan tasosta.

Istutustutkimuksessa (Kinnunen 1977) havaittiin, että lähes 90 % viljelyistä oli tehty männyllä, vaikka ko. aloilla oli aikaisemmin kasvanut voittopuolisesti kuusta. Myös tutkituista männyn kylvöaloista noin 60 % oli ollut kuusivaltaisia. Luontaisesti uudistetuista aloista 80 % oli ollut mäntyvaltaisia ja 20 % kuusivaltaisia.

Kylvötaimikoista oli vähäkivisiä kolme neljäsosaa, loput olivat kivisiä, paitsi yksi erittäin kivinen. Luonnontaimikoista puolestaan kaksi kolmasosaa oli vähäkivisiä ja muut kivisiä.

Soistuminen oli vähäistä, kylvötaimikoista 86 % sijoittui ensimmäiseen luokkaan (0—25 %). Lopuilla uudistusaloista suokasveja oli pintakasvillisuudesta 26—50 %. Luonnontaimikoiden soistuneisuus oli vielä vähäisempää, vain kaksi Etelä-Pohjanmaalla sijainnutta uudistusalaa olivat soistuneita.

Humuksen paksuudessa yleisin luokka oli

Taulukko 2. Taimikoiden jakaantuminen piirimetsälautakunnittain ja metsätyypeittäin (kpl): K = kylvötaimikko, L = luonnontaimikko.

Table 2. Distribution of seedling stands according to Regional Forestry Boards and forest site types (No.). K = sown stand, L = naturally regenerated stand.

Piirimetsälautakunta District	Metsätyyppi — Forest site type								Yhteensä Total	
	OMT		MT		VT		CT		K	L
	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L
Satakunta	1	—	—	—	6	9	4	1	11	10
Pirkka-Häme	—	—	2	2	2	4	4	3	8	9
Etelä-Pohjanmaa	1	—	6	1	2	6	1	1	10	8
Vaasa	—	—	3	—	5	—	1	—	9	—
Yhteensä — Total	2	—	11	3	15	19	10	5	38	27

Taulukko 3. Uudistusalojen jakaantuminen humuksen paksuuden mukaan (kpl).

K = kylvötaimikot, L = luonnontaimikot.

Table 3. Distribution of regeneration plots according to the thickness of the humus layer (No.). K = sown stands, L = naturally regenerated stands.

Metsätyyppi Forest site type	Humuksen paksuusluokka, cm — Depth class of humus, cm									
	0,5—2,5		2,6—5,0		5,1—7,5		7,6—10,0		10,1—15,0	
	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L
MT + OMT	2	1	4	—	2	1	4	1	1	—
VT	4	5	4	2	4	5	3	4	—	3
CT	5	3	2	—	2	—	1	1	—	1
Yhteensä — Total	11	9	10	2	8	6	8	6	1	4

0,5—2,5 cm, johon sijoittui lähes kolmannes kylvöaloista (taulukko 3). Loput alat jakaantuivat melko tasaisesti seuraavien kolmen luokan kesken. Luonnontaimikoissa humuksen paksuuden vaihteluväli oli sama kuin kylvötaimikoissa, 0,5—15,0 cm, ja jakaantuminen eri luokkien kesken oli melko tasaista.

Lajittuneita maita oli jonkin verran enemmän kuin moreenimaita:

	Kylvö	Luontainen	Yhteensä
Moreenimaat	15 kpl	12 kpl	27
Hiekka ja hieta	23 kpl	15 kpl	38

Hiekka oli yleisin maalaji sekä kylvö- että luonnontaimikoissa. Hieta oli vallitseva maalajite vain muutamalla kylvö- ja luontaisen uudistamisen kohteella. Moreenimaat olivat yleisimmän hiekkamoreenia tai hietamoreenia, soramoreeni oli vallitsevana vain yhdellä kylvöalalla.

Yleisin maanpinnan muokkausmenetelmä kylvötaimikoissa oli ollut traktorilaikutus.

Käsittelemättömiä oli noin kolmannes kylvöaloista ja yli kaksi kolmannesta luontaisista uudistusaloista.

Maankäsittely	Uudistamistapa	
	Kylvö	Luontainen
Ei käsittelyä	13	19
Laikutus traktorilla	18	1
Laikutus hevosella	—	1
Lautasaura	5	6
Kulotus	1	—
Ojitus	1	—
Yhteensä	38	27

Nykyisin Länsi-Suomen yksityismailla yleistä lautasaurausta ei tuolloin vielä paljonkaan käytetty, vaan se yleistyi vasta 70-luvun alussa.

Jättöpuita oli jäänyt viidelle kylvöalalle ja niiden määrä oli enimmäkseen alle 50 kpl/ha. Luonnontaimikoissa jättöpuita oli joka neljännellä uudistusallalla ja yleisin määrä oli 20—40 kpl/ha. Tutkituista 27 taimikosta 18 oli jo vapautettu, 9 uudistusallalla oli siemenpuita vielä jäljellä.

5. TULOKSET

51. Taimikoiden kehityskelpoisuus

511. Kylvötaimikot

Parhaiten kylvö oli onnistunut puolukka- ja kanervatyypin kankailla, missä sekä alojen lukumäärän että pinta-alan perusteella oli eniten hyviä taimikoita (taulukko 4). Mustikkatyypillä hyvien taimikoiden osuus oli huomattavasti pienempi kuin karummilla kasvupaikoilla. Lähes puolet mustikkatyypin aloista oli välttäviä. Heikkoja kylvöaloja oli koko aineistosta vain kaksi, toinen näistä mustikkatyypillä, missä

runsas vesottuminen ja heinittyminen oli tuhonnut männyntaimet. Toisen kohteen, joka sijaitsi kanervatyypillä, todennäköinen epäonnistumisen syy oli runsas kivisyys, minkä vuoksi sopivia kylvökohtia oli ollut vähän. Keskimääräinen taimiluku/ha oli suurin VT:llä ja alhaisin CT:llä, jossa alhaisempi vaatimustaso taimimäärässä selittää paremman tuloksen kehityskelpoisuudessa.

Erot kehityskelpoisten taimien määrässä olivat suuret hyvien, välttävien ja heikkojen taimikoiden välillä kaikilla metsätyypeillä (taulukko 5). Taimien kokonaismäärä oli

Taulukko 4. Kylvötaimikoiden kehityskelpoisuus metsätyyppittäin.
 Table 4. Developmental potential of sown stands by forest site type.

Metsätyyppi Forest site type	Hyvä — Good				Välttävä — Fair				Heikko — Poor			
	kpl	%	ha	%	kpl	%	ha	%	kpl	%	ha	%
MT + OMT	6	46	8,1	43	6	46	9,7	52	1	8	1,0	5
VT	12	80	13,5	75	3	20	4,4	25	—	—	—	—
CT	7	70	18,7	79	2	20	1,6	7	1	10	3,2	14
Yhteensä — Total	25	65	40,3	67	11	30	15,7	26	2	5	4,2	7

Taulukko 5. Kehityskelpoisten ja -kelvottomien taimien määrä (kpl/ha) kylvötaimikoissa.

Table 5. Number of seedlings/ha with good and poor developmental potentials in sown stands.

	Taimikon kehityskelpoisuus — Developmental potential of seedling stand							
	Hyvä — Good			Välttävä — Fair			Heikko — Poor	
	MT + OMT	VT	CT	MT + OMT	VT	CT	MT	CT
Kehityskelpoiset: Good developmental potential:	2016	2133	1794	1469	1227	1131	799	825
Kehityskelvottomat: No developmental potential:								
Luontaiset männyt Naturally regenerated pines	698	2226	1057	520	516	1075	120	816
Viljelymännyt Sown pines	5074	5063	3719	3052	1859	749	2678	777
Kuuset Spruces	736	881	679	392	770	1338	350	48
Lehtipuut Broadleaved species	10940	6200	3760	5790	7240	2920	19200	3120

paljon suurempi kuin kehityskelpoiseksi luokiteltujen taimien määrä. Hyvissä ja välttävässä taimikoissa kehityskelpoisiksi katsottiin 12—19 % taimien kokonaismäärästä. Vastaava luku heikoissa taimikoissa vaihteli 3—17 % välillä.

Kehityskelpoisuudeltaan hyvissä taimikoissa oli taimien kokonaismäärä kaikilla metsätyypeillä suuri. Lehtipuita oli runsaasti erityisesti tuoreilla kankailla, mutta myös puolukkatyypillä lähes puolet taimien kokonaismäärästä. Luontaisesti syntyneitä mäntyjä oli taas karuilla kankailla tuoreita kankaita enemmän. Hyvissä taimikoissa kylvömäntytien määrä oli oleellisesti suurempi kuin välttävässä taimikoissa. Heikoissa taimikoissa tulokset perustuvat vain kahteen havaintoon. Kuusien määrä vaihteli melkoisesti sekä metsätyyppittäin että kehityskelpoisuusluokittain. Katajia oli keskimäärin 400 kpl/ha.

Kylvötaimikoissa oli kehityskelpoisia luontaisesti syntyneitä taimia keskimäärin 340 kpl/ha, joka on 19 % kehityskelpoisten taimien koko määrästä. Männyksen osuus oli

suurin (90 %) lisääntyen kasvupaikan muutuksessa karummaksi. Kehityskelpoisia kuusia oli huomattavasti vähemmän ja lähinnä vain tuoreilla kankailla niillä oli näkyvä osuus. Ilman luonnontaimien antamaa täydennystä 18 % kylvötaimikoista olisi ollut heikkoja, kun kaikki kehityskelpoiset taimet huomioiden heikkojen määrä oli 5 %. Hyvien taimikoiden osuus olisi niinkään pudonnut 65 %:sta 45 %:iin.

Taimikoiden kehityskelpoisuustarkastelu rajattiin koskemaan havupuun taimia, koska olemassaolevien lehtipuiden katsottiin nopean alkukehityksensä johdosta ehtivän liikaa männyksen taimien edelle. Sekataimikoissa männyksen tarvitsema etumatka rauduskoivuun nähden on 7—8 vuotta eli pituutena ilmaistuna n. yksi metri (Mielikäinen 1980). Jatkossa on lehtipuista, ennenkaikkea rauduskoivusta, saatavissa niin maanhoidon kuin taimikoiden terveydentilan kannalta arvokasta täydennystä. Männyksen ja kuusen taimien kehityskelvottomuus aiheutui suurelta osin ryhmittäisyydestä ja siitä johtuvasta kasvutilan puutteesta.

512. Luonnontaimikot

Luonnontaimikoiden kehityskelpoisuus oli hieman parempi kuin kylvötaimikoiden. Tuoreiden kankaiden uudistusalat olivat kaikki kehityskelpoisuudeltaan hyviä (taulukko 6). Kuivahkojen kankaiden uudistusaloista 68 % oli hyvin, 21 % välttävästi ja 11 % heikosti onnistuneita. Kuivilla kankailla tulos oli hieman parempi, 80 %:lla aloista uudistaminen oli onnistunut hyvin. Pinta-alalla painotettu tulos oli hieman parempi, sillä pienillä uudistusaloilla (pinta-ala alle 0,5 ha) uudistumistulos oli selvästi huonompi kuin suurissa taimikoissa.

Männyn luontaista uudistamista voidaan Keskusmetsälautakunta Tapion ohjeiden mukaan käyttää VT:llä ja sitä karummilla kasvupaikoilla (Etelä-Suomen...1981). Sitä oli kuitenkin käytetty myös mustikkatyypillä. Kaikki kolme tutkittua mustikkatyypin uudistusalaa olivat kehityskelpoisuudeltaan hyviä. Yleensä tuoreilla kankailla luontainen uudistaminen on kuitenkin onnistunut huonosti (esim. Sarvas 1949, Lehto 1956, Kinnunen ja Mäki-Kojola 1980). Tässä tutkimuksessa saadun tuloksen yleistämiseen on suhtauduttava varoen aineiston pienen ja mustikkatyypillä todetun suuren hajonnan

takia (Kinnunen ja Mäki-Kojola 1980). Taimien kunto oli mustikkatyypillä jonkin verran parempi kuin karummilla kasvupaikoilla, sen sijaan haaroittuneita taimia oli enemmän kuin muilla kasvupaikoilla.

Kehityskelpoisia taimia oli mustikkatyypillä hyvissä taimikoissa keskimäärin 2030 kpl/ha, puolukkatyypillä hyvissä taimikoissa 2090 kpl/ha, välttävässä 1420 kpl/ha ja heikoissa taimikoissa 580 kpl/ha. Kanervatyypillä vastaavasti hyvissä taimikoissa 1700 kpl/ha ja välttävässä 980 kpl/ha. Taimien kokonaismäärä oli myös luonnontaimikoissa paljon suurempi kuin kehityskelpoiseksi luokiteltujen taimien määrä (taulukko 7). Hyviksi luokitelluissa taimikoissa oli kasvupaikkatyypistä riippumatta runsaasti kehityskelvottomia taimia. Näistä noin puolet oli männyn taimia. Välttävässä taimikoissa taimien kokonaismäärä oli lähes puolta pienempi kuin hyvissä taimikoissa. Männyn taimia oli samoin noin puolet kaikista taimista. Kehityskelpoisia taimia oli keskimäärin 11–16 % taimien kokonaismäärästä. Keskimääräinen kehityskelpoisten taimien määrä oli kylvö- ja luonnontaimikoissa varsin lähellä toisiaan, mutta hajonta oli luonnontaimikoissa suurempi (kuva 2).

Taulukko 6. Luonnontaimikoiden kehityskelpoisuus metsätyypeittäin.

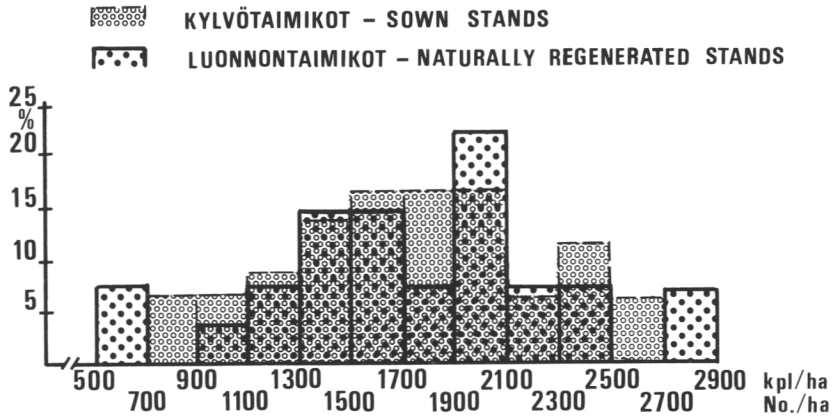
Table 6. Developmental potential of naturally regenerated stands in different forest site types.

Metsätyyppi Forest site type	Hyvä — Good				Välttävä — Fair				Heikko — Poor			
	kpl	%	ha	%	kpl	%	ha	%	kpl	%	ha	%
MT	3	100	4	100	—	—	—	—	—	—	—	—
VT	13	68	22	77	4	21	5	17	2	11	2	6
CT	4	80	6	89	1	20	1	11	—	—	—	—
Yhteensä — Total	20	74	32	81	5	19	6	14	2	7	2	4

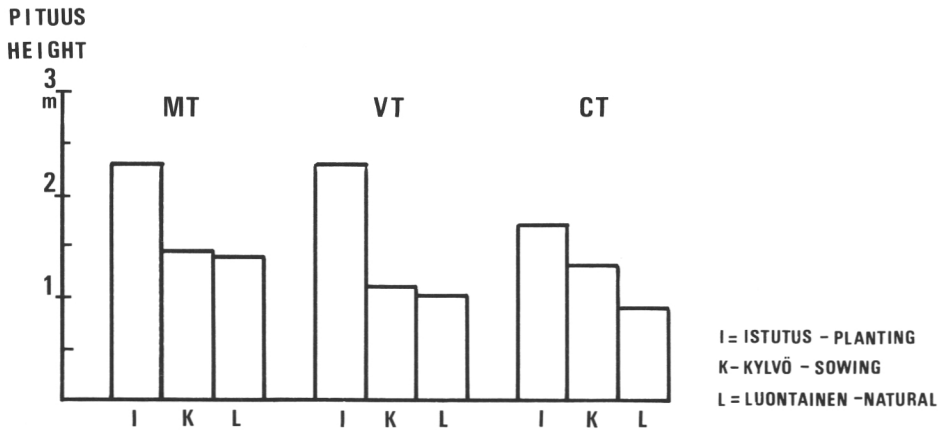
Taulukko 7. Taimien kokonaismäärä (kpl/ha) luonnontaimikoissa metsätyypeittäin ja kehityskelpoisuusluokittain.

Table 7. Total number of seedlings/ha in naturally regenerated stands by forest site types and developmental potential classes.

Metsätyyppi Forest site type	Taimikon kehityskelpoisuus Developmental potential of seedling stand					
	Hyvä Mänty Pine	Good Kaikki puulajit All tree species	Välttävä Mänty Pine	Fair Kaikki puulajit All tree species	Heikko Mänty Pine	Poor Kaikki puulajit All tree species
MT	7264	15626	—	—	—	—
VT	8358	15871	4285	8746	1102	4887
CT	5750	10840	2410	7370	—	—



Kuva 2. Taimikoiden jakaantuminen kehityskelpoisten taimien määrän mukaan.
 Fig. 2. Distribution of stands according to the number of seedlings with good developmental potential.



Kuva 3. Istutus-, kylvö- ja luonnontaimikoiden keskipituus 11 vuoden kuluttua viljelystä tai (luonnontaimikoissa) siemenpuuhakuusta. Istutustaimien pituudet saatu Kinnusen (1982) julkaisemattomasta aineistosta.

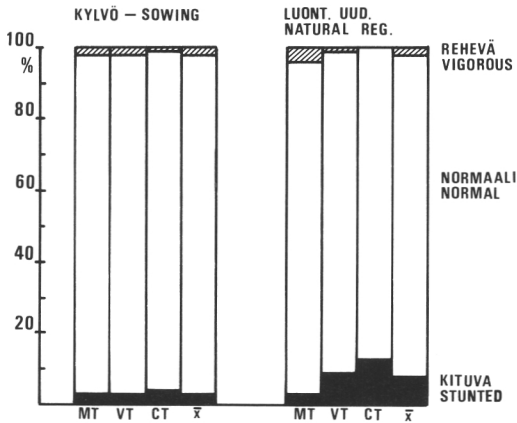
Fig. 3. Mean height of planted, sown and naturally regenerated stands 11 years after reforestation or regeneration felling (in naturally regenerated stands). The heights of planted trees obtained from Kinnunen's (1982) unpublished material.

52. Taimikoiden pituus

Mustikkatyypillä kylvötaimikoiden keskipituus vaihteli 1,0—2,9 metrin rajoissa, mutta valtaosa sijoittui 1,0—1,5 metrin väliin. Puolukkatyypillä keskipituus oli jonkin verran pienempi kuin mustikkatyypillä vaihdellen 0,6—1,9 metriin. Kanervatyypillä vaihtelu oli samaa luokkaa kuin puolukkatyypillä, mutta keskipituus oli lähes sama kuin mustikkatyypillä. Kylvötaimikoiden keskipituus oli 11 kasvukauden kuluttua

viljelystä keskimäärin 0,4—1,2 metriä pienempi kuin istutustaimikoiden (kuva 3). Vertailuna käytetyt istutukset oli pääosin tehty 2A + 1A- ja 1M + 1A-taimilla, joten pituusero on likimain viljelyän edellyttämä kuitenkin siten, että yksi kasvukausi muovihuoneessa vastaa kahta kasvukautta avomaalla.

Luonnontaimikoiden keskipituus jäi hiukan kylvötaimikoista jälkeen. Kuivahkoilla kankailla keskipituus vaihteli 0,4—2,1 metrin ja kuivilla kankailla 0,5—1,1 metrin



Kuva 4. Kehityskelpoisten kylvö- ja luonnontaimien elinvoimaisuus.

Fig. 4. Vitality of sown and naturally regenerated seedlings with good developmental potential.

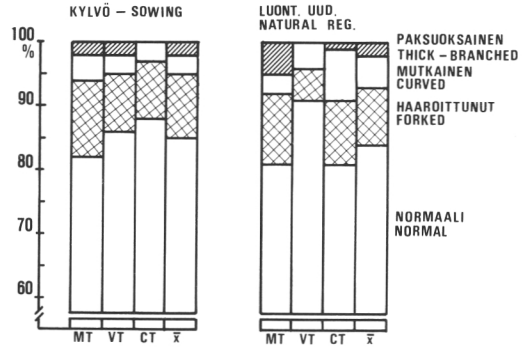
välillä. Keskipituuden suureen vaihteluun on syynä se, että uudistusaloille oli syntynyt taimia jo ennen uudistushakkuita. Samaten vaihtelua aiheuttivat esim. maanmuokaus, soistuneisuus ja taimien kunto.

53. Taimien elinvoimaisuus ja laatu

Elinvoimaisuus ja laatu määritettiin silmävaraisesti kehityskelpoisista taimista. Kylvötaimikoissa viljelytaimista valtaosa, 95 %, oli normaalikuntoisia, luontaisesti syntyneistä taimista vastaavasti 93 % (kuva 4). Kituvia taimia oli viljelytaimista 3 % ja luonnontaimista 6 %. Reheviä taimia oli hyvin vähän, vain 1–2 %. Kinnusen (1977) istutustaimikoista saamat tulokset ovat samaa suuruusluokkaa luonnontaimien osalta. Samassa tutkimuksessa istutustaimista 10 % luokiteltiin kituviksi, 63 % normaaleiksi ja 27 % reheviksi.

Luonnontaimikoissa normaalikuntoisia taimia oli hieman vähemmän ja kituvia enemmän kuin kylvötaimikoissa. Normaalien taimien osuus oli suurin tuoreilla kankailla ja laski jonkin verran kasvupaikan muuttuessa karummaksi. Kituvia taimia oli taas eniten kuivilla kankailla ja vähiten tuoreilla kankailla. Reheviä taimia oli eniten tuoreilla kankailla, mutta sielläkin varsin vähän.

Valtaosa taimista oli laadultaan normaaleja, eikä kylvö- ja luonnontaimien välillä



Kuva 5. Kehityskelpoisten kylvö- ja luonnontaimien laatu.

Fig. 5. Quality of sown and naturally regenerated seedlings with good developmental potential.

ollut suurtakaan eroa (kuva 5). Myös metsätyyppien väliset erot olivat vähäisiä, tosin normaalien taimien osuus lisääntyi lievästi kasvupaikan muuttuessa karummaksi ja haaroittuneiden taimien määrä oli suurin tuoreilla kankailla. Haaroittuminen oli yleisin laatua heikentävä tekijä, mutkaisuus toiseksi yleisin. Paksuoksaiksi arvioitiin vain kaksi prosenttia taimista.

54. Taimikoiden kehitykseen vaikuttavia tekijöitä

541. Vesottuminen ja heinittyminen

Vesojen peittävyys oli suurin mustikka-tyypillä, yli puolet suurempi kuin puolukka- ja kanervatyypillä (taulukko 8). Kylvötaimikoista oli perattu 54 % ja luontaisista uudistusaloista 26 %. Hieskoivu oli kaikilla metsätyypeillä yleisin valtalaji (taulukko 9). Mustikka- ja kanervatyypillä myös haapa oli usein valtalajina. Luonnontaimikoissa hieskoivun vallitsevuus ei ollut niin selvä kuin kylvöaloilla. Haapa oli valtalajina neljäsosalla taimikoista ja lepän osuus oli myös runsas.

Vesoilla on taimien paksuus- ja pituuskasvua hidastava vaikutus (Jakkila ja Pohjola 1978). Tässä tutkimuksessa 36 % kylvötaimikoista vesojen haittavaikutus oli vähintään selvä tai sitä suurempi (taulukko 10). Luonnontaimikoissa ei vesojen haitta ollut niin merkittävä kuin kylvötaimikoissa. Val-

Taulukko 8. Vesojen peittävyys (%) ja keskipituus (m) sekä perkaussien määrä (%) kasvupaikoittain. K = kylvötaimikot, L = luonnontaimikot.
 Table 8. Dominance (%) and mean height (m) of sprouts and frequency of clearing (%) in different sites. K = sown stands, L = naturally regenerated stands.

Metsätyyppi Forest site type	Vesojen peittävyys (%) Dominance of sprouts (%)				Vesojen keskipituus (m) Mean height of sprouts (m)				Perattu (%) Cleaned (%)	
	Perattu Cleaned		Perkaamaton Uncleaned		Perattu Cleaned		Perkaamaton Uncleaned		K	L
	K	L	K	L	K	L	K	L		
MT + OMT	5	—	18	13	2,8	—	4,1	3,0	62	67
VT	6	3	5	5	1,5	1,1	4,2	3,8	60	21
CT	0,4	—	7	6	1,5	—	3,6	3,6	40	40

Taulukko 9. Vesojen pääpuulaji (%) kasvupaikoittain. K = kylvötaimikot, L = luonnontaimikot.
 Table 9. Dominant tree species of sprouts (%) in different sites. K = sown stands, L = naturally regenerated stands.

Metsätyyppi Forest site type	Pääpuulaji — Dominant tree species											
	Raudus Silver birch		Hies White birch		Haapa Aspen		Leppä Alder		Paju Willow		Pihlaja Rowan	
	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L
MT + OMT	3	—	78	86	10	14	4	—	4	—	1	—
VT	6	3	88	42	2	39	—	5	—	9	4	2
CT	—	—	91	46	9	23	—	31	—	—	—	—
Keskim. Average	4	1	85	58	7	25	1	12	1	3	2	1

taosalle taimikoista haittaa ei ollut lainkaan tai se oli vain lievä.

Useimmissa tapauksissa heinittymisestä ei ollut enää haittaa taimien kasvulle. Runsaasti tai erittäin runsaasti heinittyneitä kylvöaloja oli kaikki metsätyyppit huomioiden 45 %. Voimakkainta heinittyminen oli luonnollisesti tuoreilla kankailla. Luontaisesti uudistetuilla aloilla heinittyminen oli vähäisempää kuin kylvötaimikoissa, vain 13 % oli runsaasti heinittyneitä. Tämä johtuu siitä, että kylvöaloista tuoreilla kankailla oli kolmasosa, mutta luonnontaimikoista vain joka kymmenes.

542. Muut tuhonaiheuttajat

Männynversoruosteen, *Melampsora pini-torqua* (A. Braun) Rostr., tuhoja tavattiin 82 %:lla tutkituista kylvöaloista. Yhtään tuoretta vioitusta ei tavattu inventointikesänä 1980, vaan kaikki taudinjäljet olivat vanhempia. Toinen merkittävä sienituho oli männynkariste (*Lophodermium seditiosum* Minter et al.) ja myös lumikaristeen (*Phacidium infestans* Karst.) tuhoja tavattiin hajatapauksina. Hirven aiheuttamia tuhoja oli 47 %:lla tutkituista kylvöaloista.

Hirvet olivat kuitenkin pääasiassa syöneet taimikoissa olevaa lehtipuuvesakkoa ja aiheuttaneet männylle vain vähän vahinkoa. Yli-Vakkurin (1956) tutkimuksessa hirven aiheuttamia vaurioita tavattiin 20 %:lla tutkituista kylvökohteista. Hirvikanta on sen jälkeen lisääntynyt huomattavasti Etelä- ja Keski-Suomessa, mutta kylvöalat olivat valtaosaltaan kuivilla ja kuivahkoilla kankailla, joilla hirvet ruokailevat harvemmin kuin viljavilla mailla. Hyönteistuhoja havaittiin vain hajatapauksina, eikä niillä ollut taimikoiden kehitykseen suurtakaan vaikutusta. Hyönteisistä yleisimpiä oli pihkakääriäinen (*Petrova resinella* L.), jonka aikaansaamia tuhoja olivat ranganvaihdokset ja monilatvaisuus. Muita tuhoja olivat hallavauriot ja ravinnepuutokset, mutta niitäkin esiintyi vain yksittäistapauksina.

Luonnontaimikoissa yleisimmät tuhonaiheuttajat olivat männynversoruoste, jota esiintyi 52 %:lla taimikoista, sekä hyönteisistä pihkakääriäinen. Hyönteistuhoja näytti olevan jonkin verran enemmän kuin kylvötaimikoissa ja sienituhoja vastaavasti vähemmän. Hirvet olivat aiheuttaneet vahinkoa 30 %:lla luonnontaimikoista. Pintakasvillisuuden aikaansaamia tuhoja löytyi 40 %:lla uudistusalosta.

Taulukko 10. Vesottumisen ja heinittymisen haitta-aste (%) kasvupaikoittain.
K = kylvötaimikot, L = luonnontaimikot.
Table 10. Severeness of damage (%) caused by sprouts and weeds in different sites.

	Metsätyyppi <i>Forest site type</i>	Ei haittaa <i>No damage</i>		Lievä <i>Slight</i>		Selvä <i>Distinct</i>		Voimakas <i>Severe</i>		Erittäin voimakas <i>Extremely severe</i>	
		K	L	K	L	K	L	K	L	K	L
Vesottu- minen <i>Sprouts</i>	MT + OMT	38	56	28	—	21	—	8	44	5	—
	VT	48	57	17	33	16	7	19	2	—	1
	CT	45	68	14	13	17	10	24	—	—	—
	Keskim. <i>Average</i>	44	61	20	15	18	9	17	15	1	0
Heinitty- minen <i>Weeds</i>	MT + OMT	—	—	8	33	15	34	62	33	15	—
	VT	—	26	40	26	27	42	33	6	—	—
	CT	40	40	30	20	10	40	20	—	—	—
	Keskim. <i>Average</i>	11	26	26	26	18	39	40	8	5	—

543. Reunametsä, uudistusalan koko ja maanmuokkaus

Luonnontaimien antama täydennys on metsänviljelyinventointien yhteydessä todettu arvokkaaksi (esim. Yli-Vakkuri ym. 1969, Leikola ym. 1977, Rautiainen ja Räsänen 1980). Uudistusalalle voi tulla taimia luontaisesti esim. emopuuston, reunametsän tai hakkuutähteiden siemennyksestä. Taimia saattaa olla uudistusalalla myös valmiina ennen uudistushakkuuta. Jotta reunametsän siemennys olisi tehokas, täytyy männyn olla selvästi reunametsän puuston valtalajina. Kinnusen ja Mäki-Kojolan (1980) tutkimuksessa kehityskelpoisilla aloilla männyn osuus oli 85 % reunametsän puustosta. Tässä tutkimuksessa todettiin, että mitä paremmaksi reunametsän siemennyskyky silmävaraisesti arvioitiin sitä enemmän luonnontaimia keskimäärin syntyi avohakkuualoille. Suuri hajonta kuitenkin osoitti, että myös taimettumisalasta vaikuttaa paljon uudistumiseen.

Avohakkuualoilla uudistusalan koolla on vaikutusta taimettumistulokseen. Uudistusalan reunassa on usein täysin taimettumaton vyöhyke, jonka vaikutus on luonnollisesti suurin pienillä kuvioilla. Luonnontaimikoissa taimettuminen oli onnistunut paremmin yli kuin alle 0,5 ha:n kuvioilla.

Yleisin muokkaustapa kylvötaimikoissa oli traktorilaikutus. Lautasaurausta oli käy-

tetty muutamalla uudistusalalla, yksi uudistusala oli kulotettu ja yksi soistunut ala ojitettu. Muokkauksen vaikutus oli edullinen kaikilla metsätyypeillä, kuten seuraava jakautuminen kehityskelpoisuusluokkiin osoittaa:

	Muokattu	Muokkaamaton %
Hyvä	76	39
Välttävä	24	46
Heikko	—	15

544. Taimikoiden hoito

Kylvötaimikoissa metsänhoitotoimenpiteet olivat ennen vuotta 1980 rajoittuneet perkauksiin ja vähäisiin täydennysviljelyihin (taulukko 11). Perkauksien tarve arvioitiin tehtyjä määriä suuremmaksi. Tuoreilla kankailla täydennysviljelyä ehdotettiin 46 %:lla, kuivahkoilla kankailla 23 %:lla ja kuivilla kankailla 7 %:lla viljelyalasta. Viljelyn uusimista ei oltu aiemmin tehty lainkaan, mutta sen tarve arvioitiin MT:llä 5 %:ksi ja CT:llä 13 %:ksi viljelyalasta. VT:llä ei ollut uusittavia kohteita. Nämä silmävaraiseen tarkasteluun perustuvat toimenpideehdotukset olivat varsin yhdenmukaiset mittaustulosten kanssa.

Luontaisesti uudistettavilla aloilla tehdyt metsänhoitotyöt olivat vielä vähäisempiä kuin kylvötaimikoissa. Toisaalta tutkituissa luonnontaimikoissa tarpeellisten hoitotöiden

Taulukko 11. Tehdyt ja tarpeelliseksi arvioidut metsänhoitotyöt. K = kylvötaimikot, L = luonnontaimikot.
Table 11. Forest tending measures already performed and those considered necessary. K = sown stands, L = naturally regenerated stands.

Metsänhoitotoimenpide <i>Tending procedure</i>	Osuus tutkittujen alojen pinta-alasta, % <i>Proportion from area of investigated plots, %</i>											
	Tehty ennen 1980 <i>Performed before 1980</i>						Arvioitu tarpeelliseksi 1980 <i>Considered necessary in 1980</i>					
	MT+OMT		VT		CT		MT+OMT		VT		CT	
	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L	K	L
Perkaus/harvennus <i>Cleaning/thinning</i>	56	28	50	11	46	49	61	44	65	16	46	9
Täydennys <i>Supplementation</i>	—	—	—	—	4	—	46	—	23	19	7	11
Viljely <i>Reforestation</i>	—	—	—	—	—	—	5	—	—	6	13	—
Siemenpuiden poisto <i>Removal of seed trees</i>		100		84		89		—		16		11

määrä vaihteli vain 31—57 %:iin uudistusalan yhteispinta-alasta. Perkauksia oli aiemmin tehty myös luonnontaimikoissa. Niitä ehdotettiin vähiten kuiville kankailla. Täydennysviljelyn tarvetta oli VT:llä ja CT:llä. Luontaisen uudistamisen epäonnistuttua ehdotettiin 6 % puolukkatyyppin

aloista uudistettavaksi metsänviljelyä käytäen. Samassa yhteydessä olisi myös maanmuokkaus tarpeen. Siemenpuut olisi syytä poistaa kaikilta kuvioilta, joilla niitä vielä oli. Kaikki hoitotoimenpiteet sekä kylvöettä luonnontaimikoissa katsottiin kiireelliseksi.

6. TULOSTEN TARKASTELU JA YHTEENVETO

Eri tutkimustulosten tarkastelu osoittaa, että tuoreilla kankailla kylvö johtaa usein joko täydennettävään tai kehityskelvottomaan taimikkoon (esim. Leikola ym. 1977, Kinnunen ja Linnimäki 1977). Samankaltaiseen tulokseen päädyttiin nyt Länsi-Suomen kylvötaimikoiden osalta. Taimikon kehityksen alkuvaiheessa erityisesti heinittyminen ja eroosio tuhoavat taimia (Kinnunen 1978). Yleisesti voidaan todeta, että metsikön aikaisemmasta kehityshistoriasta ratkaisevasti riippuu, millaiseksi heinittymisvaara kulloinkin muodostuu (Hänninen ym. 1972). Kenttäkerroksen lajeista juuri heinät ovat voimakkaimpia kilpailijoita männyntaimille. Pintakasvillisuuden kilpailua voidaan vähentää maanmuokkauksella (esim. Raulo ja Rikala 1981). Tutkituissa taimikoissa pahin heinittymisvaara oli mennyt jo ohi ja vesat haittasivat enemmän tämän ikäisten taimikoiden kehitystä. Varjostuksellaan ja juuristikilpailullaan vesat hidastivat mäntyjen kehitystä. Eräissä tapauksissa alunperin alhainen viljelytiheys saattaa olla syy huonoon viljelytulokseen.

Karuilla kasvupaikoilla kylvöllä päästiin

hyviin tuloksiin. Kuivahkoilla ja kuivilla kankailla pääosa taimikoista oli hyviä. Näillä kasvupaikoilla myös luonnontaimien täydentävä vaikutus oli suurin. Useissa tutkimuksissa on todettu, että männyn kylvö ilman luonnontaimien antamaa täydennystä olisi johtanut hyvin aukkoisiin ja vajauttoisiin taimikoihin (esim. Yli-Vakkuri ym. 1969, Leikola ym. 1977, Rautiainen ja Räsänen 1980). Esim. Itä-Savossa tehdyssä inventoinnissa luontaisilla taimilla oli suurin merkitys nimenomaan kylvöaloilla, joilla joka kolmas perustaimi oli syntynyt luontaisesti (Rautiainen ja Räsänen 1980). Yli-Vakkurin ym. (1969) mukaan luonnontaimien merkitys kulottamattomilla uudistusaloilla oli suurempi kuin kulotteilla, joilla suuri osa taimista tuhoutui kulotuksessa.

Kylvötaimikoiden keskipituus eri metsätyypeillä oli 11 vuotta viljelystä 1,1—1,5 metrin välillä. Länsi-Suomen kylvötaimikot näyttivät jäävän keskipituuksissa jälkeen Lounais-Suomen kylvötaimikoista ja olevan lähellä Itä-Savon kylvötaimikoita (Leikola ym. 1977, Rautiainen ja Räsänen 1980).

Länsi-Suomen istutustaimikot olivat kehityksessään 0,9 metriä edellä alueen kylvötaimikoista 11 vuoden kuluttua viljelystä (Kinnunen 1982).

Kylvötaimikot olivat elinvoimaisia ja silmävaraisesti tarkasteltuna myös laadultaan hyviä. Haaroittuneiksi, mutkaisiksi tai paksuksaisiksi arvioitiin vähän yli 10 % kehityskelpoisista taimista. Juutisen (1962) mukaan männyn kylvötaimikoissa ranganvaihdoksia aiheuttivat eniten mäntykääriäiset, etenkin pihkakääriäinen, männyn versoruoste ja erilaiset määrittämättömät silmutuhot. Saman tutkimuksen mukaan pääasiallinen mutkaisuuden aiheuttaja oli pintakasvillisuus.

Kylvötaimikoita kohdanneet tuhot olivat lieviä. Sienituhot olivat hyönteistuoja yleisempiä, mutta molemmat jäivät vaikutukseltaan vähäisiksi. Eläintuhoista hirvien aikaansaamat vahingot olivat merkittävimmät, mutta yhdessäkään tapauksessa ne eivät olleet aiheuttaneet taimikon tuhoutumista. Etelä-Suomen viljelytaimikoita koskeneessa tutkimuksessa (Juutinen 1962), todettiin männyn kylvötaimikoille eniten tuhoja aiheuttaneen hyönteisistä tukkikärkäkäiden ja pihkakääriäisen sekä sienistä männyn karisteen ja männyn versoruosteen. Tukkimiehentäin tuhot olivat istutustaimikoissa merkitykseltään suurempia kuin kylvötaimikoissa. Sienitaudeille, etenkin männyn karisteelle kylvötuppaat tarjoavat paremmat kehitymis- ja leviämismahdollisuudet kuin yksittäin kasvavat istutustaimet. Männyn versoruosteen tuhot olivat runsaita kylvötaimikoissa, mutta voiotusten voimakkuus oli vähäinen.

Kaikilla tutkituilla metsätyypeillä muokkauksen vaikutus kylvön onnistumiseen oli edullinen. Ennen vuotta 1980 tehdyt taimikonhoitotyöt rajoituivat perkauksien tekemiseen. Perkauksien tarve oli suurin tuoreilla ja kuivahkoilla kankailla. Täydennysviljelyä tarvittiin tuoreilla kankailla lähes puolella ja kuivahkoilla kankailla noin neljänneksellä viljelyalasta. Viljelyn uusi-
mistarve oli vähäinen, eniten sitä tarvittiin kuivilla kankailla, noin 1/10 pinta-alasta.

Luontainen uudistaminen oli onnistunut kuivahkoilla kankailla lähes yhtä hyvin kuin kylvö. Tuoreilla ja kuivilla kankailla onnistuminen oli vielä parempi, mutta on huomattava, että tutkittuja kohteita oli vähän. Tyypillistä luonnontaimikoille olivat

vaihtelevammat taimimäärät kuin kylvötaimikoissa. Kaikki puulajit huomioiden kehityskelpoisiksi luokiteltiin 11—16 % taimien kokonaismäärästä.

Myös luonnontaimikoiden elinvoimaisuus arvioitiin hyväksi. Kehityskelpoisista taimista 90 % oli normaalikuntoisia, 8 % kituvia ja 2 % reheviä. Haaroittuminen ja mutkaisuus olivat paksuksaisuutta yleisemmät laatuun vaikuttavat tekijät. Normaali-laatuiseksi arvioitiin 84 % kehityskelpoisista taimista.

Luonnontaimikoita kohdanneet tuhot olivat vähäisiä ja vaikutukseltaan lieviä. Kehityskelpoisista taimista viallisiksi luokiteltiin 4 %. Hyönteistuoja näytti olevan jonkin verran enemmän kuin kylvötaimikoissa ja sienituhoja vastaavasti vähemmän. Lehdon (1956) Etelä-Suomen luontaisen uudistamisen tutkimuskohteilta hyönteistuoja todettiin runsaasti kaikilla koealoilla ja sienituhoja vain jonkin verran. Loppupäätelmä oli, etteivät tuhot kokonaisuutena katsoen tutkituilla uudistusaloilla olleet vaarantaneet uudistamista. Ylitiheissä taimikoissa tuhot saattavat olla metsänhoidollisesti hyödyllisiä, sillä niiden vaikutuksesta taimikot harvenevat ja usein tuhojen kohteeksi joutuvat etupäässä heikommat yksilöt.

Luontaisen uudistamisen intensiivisyysaste oli melko matala. Vajaa kolmannes uudistusaloista oli muokattu ja siemenpuut olivat melko usein jääneet liian pitkäksi aikaa uudistusalalle. Kuivahkoilla kankailla vain 1/10 uudistus-pinta-alasta oli perattu. Uudistusalojen pinta-alasta hoitotöiden tarpeessa oli 31—57 %. Täydennystarve oli kuitenkin vähäinen.

Sekä kylvöä että luontaista uudistamista käyttäen päästiin siis melko hyvään tulokseen. Tuloksen vertaaminen istutustaimikoiden inventointeihin on vaikeaa erilaisista inventointimenetelmistä ja ryhmittelyperusteista johtuen, mutta karkeasti voidaan arvioida onnistumisen olleen suunnilleen samaa luokkaa kuin istutustaimikoissa. Kylvötaimikot olivat hieman pitempiä kuin luonnontaimikot ja istutustaimikot puolestaan olivat 0,4—1,2 metriä pitempiä kuin kylvötaimikot, joten istutustaimet olivat säilyttäneet muovihuonekasvatuksen ja viljelyiän antaman etumatkansa 11 kasvukauden ajan.

KIRJALLISUUS

- Etelä-Suomen metsien käsittelyohjeet. 1981. Tapio 3:1—8.
- HÄNNINEN, T., RÄSÄNEN, P.K. & YLI-VAKKURI, P. 1972. Männyn ja kuusen luontaisen uudistamisen antamista tuloksista Etelä-Suomen kangasmailla. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja 7:1—96.
- JAKKILA, J. & POHTILA, E. 1978. Perkauksen vaikutus taimiston kehitykseen Lapissa. Summary: Effect of clearing on development of sapling stands in Lapland. *Folia For.* 360:1—27.
- JUUTINEN, P. 1962. Tutkimuksia metsätuhojen esiintymisestä männyn ja kuusen viljelytaimistoissa Etelä-Suomessa. Referat: Untersuchungen über das Auftreten von Waldschäden in den Kiefern- und Fichtenkulturen Südfinnlands. *Commun. Inst. For. Fenn.* 54.5:1—80.
- KALLIO, K. 1960. Etelä-Suomen kylvömannikköiden rakenteesta ja kehityksestä. Summary: On the structure and development on pine stands established by sowing in the south of Finland. *Acta For. Fenn.* 71.3:1—78.
- KINNUNEN, K. 1977. Istutuksen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Länsi-Suomen yksityismetsissä. Summary: The survival and initial development of plants in private forests in western Finland. *Folia For.* 318:1—25.
- 1978. Männyn kylvön onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Metsäntutkimuslaitoksen Parkanon tutkimusaseman tiedonantoja 7.2:1—11.
- 1982. Ennakkotieto Kinnusen (1977) tutkimuksen aineiston uusintainventoinnista.
- & LINNIMÄKI, J. 1977. Metsänuudistamisen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Pohjois-Karjalassa. Summary: Success of forest regeneration and initial development of sapling stands in northern Karelia. *Folia For.* 329:1—32.
- & MÄKI-KOJOLA, S. 1980. Männyn luontaisesta uudistumisesta Pohjois-Satakunnassa. Summary: Natural regeneration of Scots pine in western Finland. *Folia For.* 449:1—18.
- KOIVISTO, P. 1970. Regionality of forest growth in Finland. Seloste: Metsän kasvun alueellisuus Suomessa. *Commun. Inst. For. Fenn.* 71.2:1—76.
- Kungl. skogssyrelsen. 1966. Återväxttaxering 1960—1965. Sveriges skogsv. Förb. Tidskr. 64.3:1—328.
- LEHTO, J. 1956. Tutkimuksia männyn luontaisesta uudistamisesta Etelä-Suomen kangasmailla. Summary: Studies on the natural reproduction of Scots pine on the upland soils of Southern Finland. *Acta For. Fenn.* 66.2:1—106.
- 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.
- MIELIKÄINEN, K. 1980. Mänty-koivusekametsiköiden rakenne ja kehitys. Summary: Structure and development of mixed pine and birch stands. *Commun. Inst. For. Fenn.* 99.3:1—82.
- 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. Konekirjoite Helsingin yliopiston metsänarvioimistieteen laitoksella.
- PARVIAINEN, J. 1977. Taimisto- ja riukuvaiheen männikön harvennus. Referat: Durchforstung im Kiefernbestand in der Jungwuchs- und Stangenholzphase. *Folia For.* 346:1—40.
- RAULO, J. & RIKALA, R. 1981. Istutettujen männyn, kuusen ja rauduskoivun taimien alkukehitys eri tavoin käsitellyllä viljelyalustalla. Summary: Initial development of Scots pine, Norway spruce and silver birch seedlings planted on a forestation site prepared in different ways. *Folia For.* 462:1—13.
- RAUTIAINEN, O. & RÄSÄNEN, P.K. 1980. Männyn ja kuusen viljelytaimikoiden kehitys Itä-Savossa 1968—1976. Summary: Development of Scots pine and Norway spruce plantations in Itä-Savo in 1968—1976. *Folia For.* 426:1—24.
- SARVAS, R. 1944. Tukkipuun harsintojen vaikutus Etelä-Suomen yksityismetsiin. Referat: Einwirkung der Sägestammplenterungen auf die Privatwälder Südfinnlands. *Commun. Inst. For. Fenn.* 33.1:1—268.
- 1949. Siemenpuuhakkuu männikön uudistushakkuuna Etelä-Suomessa. Summary: Seed-tree cutting as a regeneration method in Scots pine forest of southern Finland. *Commun. Inst. For. Fenn.* 37.6:1—43.
- UUSITALO, M. (Editor). 1981. Metsätilastollinen vuosikirja 1980. Yearbook of forest statistics 1980. *Folia For.* 460:1—205. Official Statistics of Finland XVII A:12.
- VIRO, P.J. 1947. Metsämaan raekokoomus ja viljavuus varsinkin maan kivisyttä silmällä pitäen. Summary: The mechanical composition and fertility of forest soil taking into consideration especially the stoniness of the soil. *Commun. Inst. For. Fenn.* 35.2:1—115.
- 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. 1956. Männyn kylvötaimistojen hirvivahingoista Pohjanmaalla. Summary: Moose damage in seedling stands of pine in Ostrobothnia. *Silva Fenn.* 88:1—17.
- 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 yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja 2:1—92.

ODC 236 + 174.7 *Pinus sylvestris*
ISBN 951-40-0591-0
ISSN 0015-5543

KINNUNEN, K. & NERG, J. 1982. Männyn kylvö- ja luonnontaimikoiden tila Länsi-Suomen yksityismetsissä. Abstract: State of sown and naturally regenerated young Scots pine stands in the private forests of western Finland. *Folia For.* 535:1—16.

The best seedling stands as judged by their development potentials were found in Vaccinium and Calluna dominated forest site types. In seedling stands Myrtillus site types were classified good in 46 %, Vaccinium in 80 % and Calluna in 70 % of cases. The figures for stands classified as fair were 46, 20 and 20 respectively. In Myrtillus site types 8 % and in Calluna types 10 % were classified poor. In the naturally regenerated stands Vaccinium sites types were classified good in 68 %, fair in 21 % and poor in 11 % of cases.

The average height was slightly greater in sown than naturally regenerated stands. After 11 growing seasons the mean height of sown stands was 0,4—1,2 metres less than in stands planted in different forest sites at the same time.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute. Parkano Research Station, SF-39700 Parkano, Finland.

ODC 236 + 174.7 *Pinus sylvestris*
ISBN 951-40-0591-0
ISSN 0015-5543

KINNUNEN, K. & NERG, J. 1982. Männyn kylvö- ja luonnontaimikoiden tila Länsi-Suomen yksityismetsissä. Abstract: State of sown and naturally regenerated young Scots pine stands in the private forests of western Finland. *Folia For.* 535:1—16.

The best seedling stands as judged by their development potentials were found in Vaccinium and Calluna dominated forest site types. In seedling stands Myrtillus site types were classified good in 46 %, Vaccinium in 80 % and Calluna in 70 % of cases. The figures for stands classified as fair were 46, 20 and 20 respectively. In Myrtillus site types 8 % and in Calluna types 10 % were classified poor. In the naturally regenerated stands Vaccinium sites types were classified good in 68 %, fair in 21 % and poor in 11 % of cases.

The average height was slightly greater in sown than naturally regenerated stands. After 11 growing seasons the mean height of sown stands was 0,4—1,2 metres less than in stands planted in different forest sites at the same time.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute. Parkano Research Station, SF-39700 Parkano, Finland.

Tilaan kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

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

Nimi _____
Name _____

Osoite _____
Address _____

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



Folia Forestalia _____

Communicationes Instituti Forestalis Fenniae _____

Huomautuksia & tiedusteluja _____

Remarks & calls for information _____

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto

Department of Soil Science

Suontutkimusosasto

Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto

Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto

Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto

Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto

Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto

Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto

Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto

Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema

Parkano Research Station

Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland

Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema

Muhos Research Station

Os. — *Address:* 91500 Muhos, 1 kp, Finland

Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema

Suonenjoki Research Station

Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland

Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoeasema

Punkaharju Tree Breeding Station

Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland

Puh. — *Phone:* (957) 314 142

Ojajoen koeasema

Ojajoki Experimental Station

Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland

Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema

Kolari Research Station

Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland

Puh. — *Phone:* (995) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema

Rovaniemi Research Station

Os. — *Address:* Eteläranta 55

96300 Rovaniemi 30, Finland

Puh. — *Phone:* (991) 15 721

Joensuun tutkimusasema

Joensuu Research Station

Os. — *Address:* PL 68

80101 Joensuu 10, Finland

Puh. — *Phone:* (973) 28 311

Ruotsinkylän jalostuskoeasema

Ruotsinkylä Tree Breeding Station

Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland

Puh. — *Phone:* (90) 824 420

Kannuksen energiametsäkoasema

Kannus Energy Forestry Experiment Station

Os. — *Address:* 69100 Kannus, Finland

Puh. — *Phone:* (968) 71 161

- No 512 Annala, Erkki: Lindaanin käyttö männyn paperikennotaimien suojaamiseksi tukkimiehentäin tuhoilta.
Lindane treatment against Hylobius damage on Paper pot seedlings of Scots pine.
- No 513 Kalaja, Hannu & Rantamaula, Jari: Junkkari laikkahakkurit.
Junkkari disc chippers.
- No 514 Kärkkäinen, Matti & Salmi, Juhani: Kuitupuupinojen painuminen.
Shrinkage of pulpwood piles.
- No 515 Kärkkäinen, Matti & Uusvaara, Olli: Nuorten mäntyjen laatuun vaikuttavia tekijöitä.
Factors affecting the quality of young pines.
- No 516 Päivänen, Juhani: Hakkuun ja lannoituksen vaikutus vanhan metsäojitusalueen vesitalouteen.
The effect of cutting and fertilization on the hydrology of an old forest drainage area.
- No 517 Sepponen, Pentti, Laine, Lalli, Linnilä, Kimmo, Lähde, Erkki & Roiko-Jokela, Pentti: Metsätyyppit ja niiden kasvillisuus Pohjois-Suomessa. Valtakunnan metsien III inventoinnin (1951—1953) aineistoon perustuva tutkimus.
The forest site types of North Finland and their floristic composition. A study based on the III National Forest Inventory (1951—1953).
- No 518 Kubin, Eero & Poikolainen, Jarmo: Hakkaamattoman metsän sekä eri tavoin muokatun avohakkuualan routa- ja lumisuhteista.
Snow and frost conditions in an uncut forest and open clear-cut areas prepared in various ways.
- No 519 Schildt, Jyri: Unimog kuorma-autoon perustuva polttohakkeen hankintajärjestelmä.
Producing fuel chips with Unimog truck.
- No 520 Kärkkäinen, Matti: Tuloksia pystykarsittujen mäntyjen sahaustuksesta.
Results on sawing pruned pines.
- No 521 Kärkkäinen, Matti & Kallinen, Jorma: Kemin seudun mäntytukkien koehaustuloksia.
On the sawing of pine logs from northern Finland, Kemi region.
- No 522 Björklund, Tarja: Kontortamännyn puutekniset ominaisuudet.
Technical properties of lodgepole pine wood.
- No 523 Vuokila, Yrjö: Metsien teknisen laadun kehittäminen.
The improvement of technical quality of forests.
- No 524 Varmola, Martti: Taimikko- ja riukuvaiheen männikön kehitys harvennuksen jälkeen.
Development of Scots pine stands at the sapling and pole stages after thinning.
- No 525 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1981.
Abstracts of the publications of the Finnish Forest Research Institute, 1981.
- No 526 Silberberg, Klaus: Näringsanalys i två spårämnesgödslande granplanteringar.
Nutrient analysis of Norway spruce after application of micro-nutrients.
- No 527 Nikkanen, Teijo: Pohjois-Suomen mäntyjen nuorissa siemenviljelyksissä syntyneen siemenen käyttömahdollisuuksista Oulun läänin alueella.
Survival and height growth of North Finland × South Finland hybrid progenies of Scots pine in intermediate areas.
- No 528 Siren, Matti: Puuston vaurioituminen harvennuspuun korjuussa kuormainprosessorilla.
Stand damage in thinning operation with a grapple loader processor.
- No 529 Valtonen, Kari: Sahatavaran ja puulevyjen käyttö uudisrakentamiseen 1970-luvulla.
Use of sawnwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's.
- No 530 Hannelius, Simo: Metsäkiinteistöjen kauppahinta-aineisto ja sen soveltuvuus kauppa-arvomenetelmän vertailuperusteeksi.
Forest real estate purchase price statistics as a basis for comparison method in real estate appraisal.
- No 531 Kinnunen, Kaarlo: Männyn kylvö karuhkoilla kangasmailla Länsi-Suomessa.
Scots pine sowing on barren mineral soils in western Finland.
- No 532 Lyly, Olavi & Saksa, Timo: Pituuskasvun vaihtelu ja puuluokkien eriytyminen nuorena istutusmännikössä.
Variation in height growth and differentiation of tree classes in a young Scots pine plantation.
- No 533 Lähde, Erkki, Nieminen, Jarmo, Etholén, Kullervo & Suolahti, Pekka: Varttuneet kontortametsiköt Suomen eteläpuoliskossa.
Older lodgepole pine stands in southern Finland.
- No 534 Mälkönen, Eino & Saarsalmi, Anna: Hieskoivikon biomassatuotos ja ravinteiden menetys kokopuun korjuussa.
Biomass production and nutrient removal in whole tree harvesting of birch stands.
- No 535 Kinnunen, Kaarlo & Nerg, Jukka: Männyn kylvö- ja luonnontaimikoiden tila Länsi-Suomen yksityismetsissä.
State of sown and naturally regenerated young Scots pine stands in the private forests of western Finland.

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

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

Myynti: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, 00100 Helsinki 10, puh. (90) 17 341

ISBN 951-40-0591-0
ISSN 0015-5543