



■ Tenho Hynönen

Tenho Hynönen

Turvemaapeltojen metsitystulos Pohjois-Savossa

Hynönen, T. 1997. Turvemaapeltojen metsitystulos Pohjois-Savossa. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 2/1997: 181–199.

Tutkimuksessa selvitettiin turvemaapelloille perustettujen mänty- ja kuusitaimikoiden tilaa Pohjois-Savossa. Mäntytaimikoita oli 44 kpl ja kuusitaimikoita 26 kpl. Pallekyntö ja mätästys olivat pääasialliset muokkausmenetelmät. Iältään taimikot olivat 4-, 9-, 14- ja 19-vuotiaita. Pelloista 50 oli raivattu korvista ja 20 rämeistä. Metsitysaloista 2/3 luokitettiin viljavuudeltaan mustikkaisiksi tai ruohoisiksi. Turvekerroksen paksuus oli 4/5:lla metsityskohteista vähintään 70 cm.

Männyn viljelytulos oli selvästi huonompi kuin kuusen. Kasvatuskelpoisia istutusmäntyjä oli inventointihetkellä elossa pallekynnyillä pelloilla keskimäärin 830 kpl/ha ja mätästetyillä 690 kpl/ha, kuusikoissa vastaavat istutuskuusten määrät olivat 1 310 kpl/ha ja 1 680 kpl/ha. Mätästetyille pelloille perustetuissa männiköissä myös kasvatuskelpoisten taimien kokonaismäärä oli alhaisempi kuin pallekynnyille pelloille perustetuissa taimikoissa. Sen sijaan kuusikoiden taimimäärissä ei ollut muokkaustapojen välillä merkittävää eroa. Kasvatuskelpoisten istutusmäntyjen määrä oli yhdeksän vuoden kuluessa vakiintunut noin 700:aan ja kuusten noin 1 400 taimeen hehtaarilla, ja sillä tasolla taimimäärät näyttivät pysyvän myöhemminkin. Pallekynnyillä pelloilla luontaisia hieskoivuja oli enemmän kuin mätästetyillä aloilla. Hieskoivujen määrä väheni viljavuuden parantuessa. Luontaisilla havupuilla ei ollut merkitystä metsitystulokseen. Viljelytaimien pituuskehitys oli pallekynnyillä pelloilla keskimäärin nopeampaa kuin mätästetyillä. Istutusmäntyjen tekninen laatu oli huono.

Asiasanat: kasvupaikka, pallekyntö, ojitusmätästys, mänty, kuusi, metsitystulos
Kirjoittajan yhteystiedot: Pohjois-Savon metsäkeskus, Piispankatu 12, 70100 Kuopio. Faksi (017) 485 259, sähköposti tenho.hynonen.psmk@pp.kolumbus.fi

Hyväksytty 12.5.1997

1 Johdanto

Pohjois-Savossa pellonmetsitys oli laajimmillaan 1990-luvun alussa, jolloin metsitettiin vuosittain yli 2 000 hehtaaria peltoja (Metsätilastollinen... 1970–1991, Aarne 1993 ja 1994). Valtakunnan metsien 7. (vuonna 1980) ja 8. (vuosina 1989–1990) inventoinnin välillä Pohjois-Savossa maatalousmaata siirtyi metsätalousmaaksi 15 500 hehtaaria, ja vastaavana aikana metsätalousmaasta siirtymä maatalousmaahan oli 13 600 ha (Valtakunnan metsien... 1991). Useiden eri suunnitelmien mukaan maamme pellonmetsitysalan pitäisi kasvaa 1990-luvulla jopa 20 000 hehtaariin vuodessa (Metsä 2000 -ohjelman... 1992, Metsätalouden EUTukityöryhmän... 1994, Ohjelma maatalouden... 1995).

Koko Suomen pellonmetsitysalasta männyn osuus on ollut 1970- ja 1980-luvuilla selvästi suurin (Metsätilastollinen... 1970–1987) (kuva 1). Pohjois-Savossa männyn osuus on ollut pienempi kuin koko maassa keskimäärin, sillä rauduskoivua on viljelty Pohjois-Savossa muuta maata enemmän. Vuonna 1970 Pohjois-Savossa kuusen osuus oli noin 50 %, mutta vuonna 1974 vain runsaat 10 %. Aivan viime vuosina Pohjois-Savossa turvemaapeltojen metsityksissä pääpuulaji on ollut kuusi. Turvemaapeltojen osuuden on arvioitu olleen 30–40 % Suomen koko pellonmetsitysalasta 1970- ja 1980-luvuilla (Kaunisto ja Päivänen 1985, Hynönen 1992).

Pellolla kuivatus on hyvin usein puutteellinen, ja sen vuoksi metsityksen yhteydessä on huolehdittava peruskuivatuksesta (Leikola 1976, Kinnunen ja Linnimäki 1977). Maanmuokkaus parantaa taimien kehitystä muokkaamattomaan maahan verrattuna (Barring 1967, Paavilainen 1970, Haugberg 1971, Leikola 1976). Maanmuokkauksella ja pintakasvillisuuden torjunnalla voidaan vähentää myös myyrätuhoriskia (Notini 1964, Barring 1967).

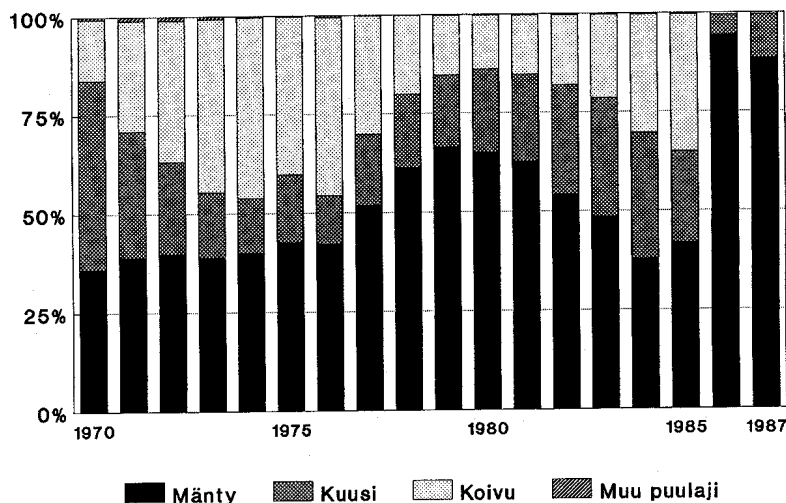
Raakafosfaattilannoitus lisää hieman mäntyjen kasvua, vaikka se saattaa olla haitallistakin, jos maa on kuivaa ja lannoitetta annetaan suoraan istutusrakoon (Paavilainen 1970). Myöhemmässä tutkimuksessaan Paavilainen (1977) ei suosittele raakafosfaatin eikä muidenkaan lannoitteiden käyttöä istutuksen yhteydessä. Kivennäismailla kali- tai heppoliukoisen typpilannoitteen sekoittaminen is-

tutuskuoppaan tai sijoittaminen maan pinnan alle lähelle tainta vaikuttaa haitallisesti taimen kehitykseen ja voi jopa tuhota taimen; sen sijaan maan pinnalle levitettyjä lannoitteita taimet kestävät paremmin (Viro 1966). Kalin puutoksesta saattaa joutua se, että kivennäismaapelloilla kuusen taimet kärsivät superfosfaatin ja kalin seoksesta vähemmän kuin metsäkoaloilla (Leikola ja Rikala 1974). Neulasten korkea typpipitoisuus saattaa lisätä halla- ja pakkasvaurioita (Aronson 1980).

Taimimateriaalilla ja puulajilla on tärkeä vaikutus metsitystulokseen (Anttonen 1990, Hytönen 1995a). Kookkaiden paljasjuuritaimien on todettu menestyvän paremmin kuin paakkutaimien tai yleensä pienien taimien (Hynönen 1976, Torpo 1991, Hytönen 1995a). Männynviljely on yleensä johtanut huonompaan metsitystulokseen kuin kuusenviljely (Mäntylä 1984, Rossi 1990, Rossi ym. 1993, Hytönen 1995a). Keski-Pohjanmaan turvemaapelloille istutetuista männystä peräti yli 60 % oli kuollut 15 vuoden aikana istutuksesta (Hytönen 1991). Hytösen (1995a) mukaan viiden vuoden kuluessa istutuksesta männystä kuoli 36 %, kuusista 12 %, rauduskoivuista 37 % ja hieskoivuista 14 %. Kaikkien em. puulajien kuolleisuus oli turve- ja multamaapelloilla suurempaa kuin kivennäismaapelloilla ja multamaapelloilla taas selvästi suurempaa kuin turvemaapelloilla.

Suurimpana syynä huonoon viljelytulokseen pelloilla pidetään pintakasvillisuutta (Hynönen 1976, Leikola 1976, Kinnunen ja Linnimäki 1977, Torpo 1991). Pintakasvillisuuden vuoksi kylvämällä ja luontaisella metsittämisellä ei myöskään saada syntymään täystiheää taimikkoa pelloille (Hytönen 1995b). Luontaisia taimia syntyy eniten ensimmäisenä maanmuokkauksen jälkeisenä vuonna ja syntyneistä taimista suurin osa on hieskoivuja (Hytönen 1995b). Luontaisista taimista pääosa kuolee ensimmäisen viiden kasvukauden kuluessa, ja siihenkin on osasyynä pintakasvillisuus (Hytönen 1995b).

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää vuosina 1971–1987 turvemaapelloille perustettujen taimikoiden metsitystulos sekä viljelytaimien kehitykseen ja luontaiseen metsittämiseen vaikuttavia tekijöitä Pohjois-Savossa.



Kuva 1. Eri puulajien osuus Suomen koko pellonmetsitysalasta vuosina 1970–1987.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Tutkimusalue ja aineisto

Tutkitut metsityskohteet sijaitsevat Pohjois-Savon metsäkeskuksen alueella. Pohjois-Savossa soiden osuus yksityismaiden metsäalasta on 23 % (Valtakunnan metsien... 1991). Metsämaan korvista 95 % ja rämeistä 18 % on viljavuudeltaan suursaraisia ja mustikkaisia tai parempia, joten turvemaapeltojen voidaan olettaa olevan useimmiten raivattuja viljavista soista. Ohutturpeisia soista on 35 %.

Tutkimuksen aineiston perusjoukkona olivat yksityismaiden turvemaapeltojen metsitykset vuosina 1971–1972 (19-vuotiaat), 1975–1977 (14-vuotiaat), 1981–1982 (9-vuotiaat) ja 1985–1987 (4-vuotiaat). Perusjoukosta poimittiin metsityskohteet, joita asiapapereiden perusteella voitiin pitää turvemaana. Lopullinen otos otettiin otannalla näin saadusta joukosta. Otos edustaa tuon ajan Pohjois-Savon yksityismaiden pellonmetsityksistä 1,5 %:a ja pelkistä turvemaapeltometsityksistä 4–5 %:a. Nuorimmissa metsityksissä otos on lähes 5 % koko Pohjois-Savon pellonmetsitysalasta.

Tutkimuksessa mukana olevista pelloista neljännes oli raivattu jo viime vuosisadalla ja vajaa kol-

mannes vuoden 1945 jälkeen. Pellot olivat olleet ennen metsitystä viljelemättä yhdestä vuodesta 20 vuoteen. Noin 60 % pelloista oli metsitetty ensimmäisen kahden vuoden kuluessa maanviljelyn päättymisestä. Joka kymmenes pelto oli ollut viljelemättä yli kymmenen vuotta. Pelloista 2/3:lla oli viimeksi viljelty heinää, ja loppuosa pelloista oli ollut joko kauralla tai ohralla.

Tutkimuksessa mukana olevat pellot oli metsitetty paljasjuurisilla kuusen tai männyn taimilla, ja muokkausmenetelmänä oli käytetty pallekyntöä (kaksisiipinen maatalousaura), täysmuokkausta (yksi kohde), mätästystä ja metsäaurausta (kaksi aurattua männynviljelykohdetta). Tulosten laskentavaiheessa pallekyntö ja täysmuokkaus (myöhemmin pallekyntö) sekä mätästys ja auraus (myöhemmin mätästys) yhdistettiin (taulukko 1). Koealoista 96 % oli muokatulla maalla. Kaksi muokkaamatonta kuusenviljelyalaa yhdistettiin pallekynnettyihin aloihin, koska kohteiden vähäisyyden vuoksi ei ollut tarkoituksenmukaista muodostaa omaa ositetta.

Inventoinnin yhteydessä maastossa kasvupaikat luokitettiin kuuluviksi samaan ravinteisuustasoon (Huikari ym. 1963), johon ne mahdollisesti olivat kuuluneet ennen pelloksi raivaamistakin. Luokituksessa käytettiin hyväksi pellon ympärillä olevia kasvupaikkoja, metsityskohteen pintakasvillisuut-

Taulukko 1. Taimikoiden jakautuminen muokkaustavan mukaan (kpl ja ha).

	Ikäluokka, v				Yhteensä
	4	9	14	19	
Männiköt					
Pallekyntö, kpl	11	10	6	5	32
ha	19,3	14,4	12,6	15,3	61,6
Mätästys, kpl	7	3	1	1	12
ha	7,4	6,0	0,5	6,5	20,4
Kuusikot					
Pallekyntö, kpl	4	6	4	6	20
ha	4,6	13,2	5,1	7,8	30,7
Mätästys, kpl	5	1	0	0	6
ha	5,6	5,0	0	0	10,6

ta, turvekerrosta sekä maan ominaisuuksia. Tulosten laskentavaiheessa ravinteisuustasot yhdistettiin neljäksi eri kasvupaikkatyyppiksi. Lehtomaiset ja ruohoiset kasvupaikat yhdistettiin ruohoiksi, mustikkaiset-suursaraiset mustikkaisiksi, puolukkaiset-piensaraiset ja isovarpuiset-tupasvillaiset puolukkaisiksi ja rahkaiset-jäkäläiset varpuisiksi.

2.2 Aineiston keruu

Vuosina 1989–1990 inventoitiin 70 metsityskohdetta, joilla koealoja oli yhteensä 1 471 kpl. Kaikkiaan mitattiin 8 467 puuta, joista mäntyjä oli 25 %, kuusia 34 %, rauduskoivuja 3 % ja hieskoivuja 38 %. Taimikoiden yhteispinta-ala oli 123,3 ha, josta mäntytaimikoita oli 82,0 ha ja kuusitaimikoita 41,3 ha. Taimikoiden korkeusasema vaihteli 85 metristä 182 metriin merenpinnasta. Mäntytaimikoiden keskimääräinen pinta-ala oli 1,9 ha ja kuusitaimikoiden 1,6 ha. Koealoista 98 % oli turve- maalla (maastomääritys).

Inventointimenetelmänä käytettiin linjoittaista ympyräkoelaotantaa, jossa koealan koko oli havupuilla 20 m² (säde 2,52 m) ja luontaisilla koivuilla ja vesoilla 10 m² (säde 1,78 m). Vesoiksi luettiin vesasyntyisten koivujen lisäksi kaikki muut lehtipuut. Koealan koko valittiin lehtipuilla pienem-

mäksi niiden suuren lukumäärän vuoksi; työmäärä olisi ollut saatavaan lisäinformaatioon verrattuna liian suuri. Taimiaines luettiin koealan keskipisteestä 1 m²:n (säde 0,56 m) alalta. Taimiainekseksi luettiin alle 10 cm:n pituiset havupuiden taimet ja alle 50 cm:n mittaiset koivun taimet. Yhden neliömetrin alalta keskipisteestä määritettiin myös peittävydeltään yleisin pohja- ja kenttäkerroksen laji. Tavoitteena oli mitata jokaisesta taimikosta vähintään 20 koealaa. Ensimmäinen koeala sijoitettiin puolen linja- ja koealavälin päähän pellon reunasta. Pellonreunana pidettiin mahdollista niskaojaa tai jos sitä ei ollut, paikkaa josta voitiin todeta metsityksen alkavan. Inventoinnin aloituspiste (ensimmäisen inventointilinjan ja inventoitavan alueen reunan leikkauspiste) valittiin siten, että koealat mahdollisimman hyvin peittivät koko alueen. Linjojen suunta oli aina joko itä–länsi tai etelä–pohjoinen.

Ennen inventoinnin maastotöitä selvitettiin metsäkeskuksen asiapapereista perusmetsityksen yhteydessä tehdyt toimenpiteet sekä käytiin läpi mahdollisesti myöhemmin alueella tehtyjen töiden toteutusselvitykset. Inventointivaiheessa otettiin yhteyttä maanomistajiin ja kysyttiin myös heiltä tehtyjä töitä sekä tietoja pellon historiasta. Maanomistajilta ja asiapapereista saatuja tietoja käytettiin taustatietoina.

Metsityskohteelta tarkistettiin maastossa hankerekisteristä saadut viljelypuulajia, viljelyajankohtaa ja muokkaustapaa koskevat tiedot. Lisäksi kohteella tehtiin silmävarainen arviointi tehdyistä taimikonhoitotöistä, ojituksesta kuluneesta ajasta (sekä peltoojien että myöhemmin kaivettujen), ojapuista, taimikon aukkoisuudesta ja tasaisuudesta, ojanvarren ja saran vesoittuneisuudesta (%) ja pintakasvillisuuden määrästä (tiheys) sekä mitattiin pintakasvillisuuden keskipituus (cm). Samalla tehtiin ehdotus taimikonhoito- ja ojitustoimenpiteistä sekä yleisarvostelu taimikon tilasta ja vesitalouden järjestelystä. Lisäksi määritettiin kasvupaikan ravinteisuustaso sekä peruskartalta kohteen korkeusasema.

Jokaiselta koealalta määritettiin kasvupaikka, kuivatusaste (ojien kunnon sekä ojäväljen kuivatukseen mukaan), vanha ja uusi sarkaleveys (m), ojapuut, lähimmän ojan syvyys ja pintaleveys (cm), lähimmän ojan kunto ja laatu (uusi vai vanha), muokkauksen peittävyys, pohja- ja kenttäkerrok-

sen peittävin laji sekä sen peittoprosentti, tehdyt taimikonhoitotyöt, turpeen paksuus (dm), taimiaines (10 cm lyhyemmät havupuiden ja alle 50 cm pitkät koivun taimet), vesojen lukumäärä (kpl/ha) ja keskipituus (dm) sekä prosenttiosuudet puulajeittain.

Taimista (yli 10 cm havupuut ja yli 50 cm koivut) määritettiin puulaji, syntytyyppi, pituus (cm) ja kasvatuskelpoisuus kaikilta koealoilta. Erikoiskoealojen (parilliset koealat) taimista määritettiin edellisten lisäksi taimen alustan laatu (muokkausjälki, muokkaamaton kohta), turve vai kivennäismaa tai niiden sekoitus, ikä (v), havupuilla kolmen viimeisen vuoden pituuskasvut (cm), tuhot silmävaraisen tarkastelun perusteella, viat, ranganvaihdot ja viimeisestä ranganvaihdosta kulunut aika, haarojen lukumäärä, kuntoluokka sekä etäisyys lähimpään ojaan (dm). Taimien kasvatuskelpoisuusluokitus oli seuraava: 1 = kasvatuskelpoinen, 2–6 = kasvatuskelvoton pituuden, tilajärjestyksen, kunnon, puulajin tai muun syyn vuoksi, 7 = kasvatuskelpoinen verhopuu. Taimien kuntoluokitus oli seuraava: 1 = terve, 2 = lievä tuho, 3 = heikentynyt, 4 = kituva ja 5 = kuollut.

Kasvatuskelpoisten taimien minimietäisyytenä toisistaan pidettiin 0,8:aa metriä (ks. Pohtila 1980). Koivut eivät saaneet olla mäntyjä pitempiä, mikäli ne eivät kasvaneet selvästi aukossa. Hieskoivut eivät saaneet haitata kasvatuskelpoisten havupuiden kehitystä ensimmäiseen taimikonhoitoon tai mahdolliseen ensiharvennukseen mennessä. Kuusitaimikoissa hieskoivu hyväksyttiin myös kasvatuskelpoiseksi verhopuuna. Kasvatuskelpoiset istutetut täydennystaimet ovat mukana kasvatuskelpoisten viljelytaimien määrissä.

1970-luvulla istutetuista taimista määritettiin eri-koiskoealoilla rinnankorkeusläpimitta sekä koealan keskipistettä lähinnä olevasta kasvatuskelpoisesta viljelymännystä paksuimman oksan läpimitta (mm) lähinnä rinnankorkeuden yläpuolella olevasta oksakiehkurasta, elävän latvuksen alaraja (dm), tekninen laatu ja yleislaatu. Mäntyjen tekninen laatu- luokitus oli seuraava: 1 = normaali, 2 = oksainen, 3 = mutkainen, 4 = haarainen, 5 = oksainen + mutkainen, 6 = oksainen + haarainen, 7 = mutkainen + haarainen, 8 = oksainen + mutkainen + haarainen ja 9 = runko katkennut. Mäntyjen yleislaatu- luokitus tehtiin silmävaraisesti (teknisen laadun ja kun-

non perusteella). Luokitus oli seuraava: 1 = hyvä, 2 = tyydyttävä, 3 = huono ja 4 = erittäin huono.

2.3 Aineiston käsittely

Varsinainen laskentatyö tehtiin pääosin SPSS/PC+ -tilasto-ohjelmalla (SPSS/PC+ V2.0 Base Manual 1988, Mauranen ym. 1993). Uudistusalakohtaiset ilmastotiedot laskettiin Ojansuun ja Henttosen (1983) laatimalla ohjelmistolla. Sääaineisto saatiin Metsäntutkimuslaitoksen Suomenjoen tutkimusase- man säähavaintoasemalta. Puuston tilavuuksien las- kennassa on käytetty Laasasenahon puukohtaisia tilavuusyhtälöitä (Laasasenaho 1982).

Tuloksia laskettaessa taimikot ryhmiteltiin ositeisiin puulajin ja istutusajankohdan mukaan. Tuloksia on käsitelty myös muodostamalla muita ositeita tarkasteltavan muuttujan mukaan. Mm. taimien kuntoa, ikää, syntypaikkaa, etäisyyttä ojasta ja pituutta tarkasteltaessa laskentayksikkönä oli yksittäinen taimi. Taimikoittaiset taimimäärät ovat koealojen lukumäärän mukaan painotettuja, ja ikä- luokittaisia keskiarvoja laskettaessa on käytetty pinta-alapainotusta. Puulajien välisiä kehityseroja samoin kuin muokkaustavan vaikutusta pituuskehitykseen testattiin varianssianalyysillä.

3 Tulokset

3.1 Metsitysalojen yleispiirteet

Valtaosa metsityskohteista oli raivattu korvista. Vain kahden kuusitaimikon alkuperäiseksi, ennen pellonraivausta vallinneeksi kasvupaikaksi määritettiin räme. Männiköistäkin yli puolet (59 %) oli perustettu korvesta raivatuille pelloille. Valtaosa kuusikoista (85 %) oli perustettu ruohoisille ja mustikkaisille kasvupaikoille; vallitsevin kasvupaikka männynistutusaloillakin (48 %) oli mustikkainen. Vähäravinteisiksi, puolukkaisiksi tai varpueisiksi luokiteltiin 40 % männiköiden kasvupaikoista (taulukko 2). Turvekerroksen paksuus oli vähintään 70 cm noin 70 %:lla koealoista ja 80 %:lla taimikoista. Keskimäärin alle 30 cm turvetta oli vain 3 %:ssa taimikoista.

Taulukko 2. Taimikoiden jakautuminen ravinteisuuden mukaan (kpl ja ha).

	Ruohoi- nen	Mustik- kainen	Puoluk- kainen	Varpui- nen	Yhteensä
Männiköt, kpl	5	21	10	8	44
ha	5,9	38,6	17,6	19,9	82,0
Kuusikot, kpl	11	11	2	2	26
ha	16,3	18,7	2,7	3,6	41,3
Yhteensä, kpl	16	32	12	10	70
ha	22,3	57,3	20,3	23,5	123,3

Kuivatusta pidettiin huonona 27 %:lla ja hyvänä ainoastaan 14 %:lla kaikista tutkituista taimikoista. Sarkaleveys oli yleisimmin 10–16 metriä. Uusien ojien väli oli hieman suurempi kuin vanhojen ojien väli. Vanhojen ojien pintalevydet vaihtelivat 62 cm:stä 100 cm:iin ja syvyydet 30 cm:stä 43 cm:iin. Maanmuokkauksen yhteydessä tai myöhemmin kaivetut ojat olivat huomattavasti vanhoja ojia suurempia. Niskaajat olivat huonoja, ja usein selvä niskaaja puuttui kokonaan. Yli puolelle ojista esitettiin välitöntä perkausta ja runsaalle kolmannekselle perkausta lähimmän 5–10 vuoden aikana.

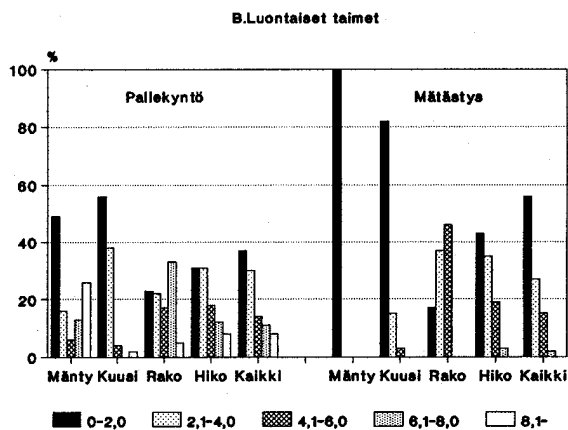
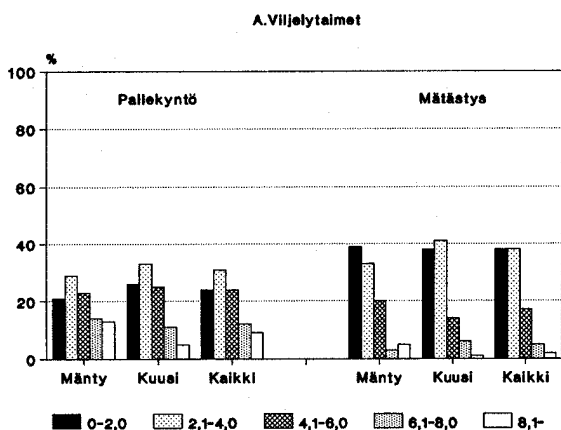
Koealojen kenttäkerroksen muodostivat pääasias-
sa nurmilauha (28 %) ja ryhmä ”muut heinät” (33 %) (mm. nadat, osa nurmikoista, helmikät, juo-

lavehna ja sarat) sekä mesiangervo ja maitohorsma (molemmat 17 %). Pohjakerroksen muodosti kari-
ke yli 80 %:ssa koealoista. Karhunsammal ja rah-
kasammal olivat 6 %:lla metsityskohteista vallitse-
vana. Jonkin verran esiintyi myös muita sammalia
ja jopa jäkälää.

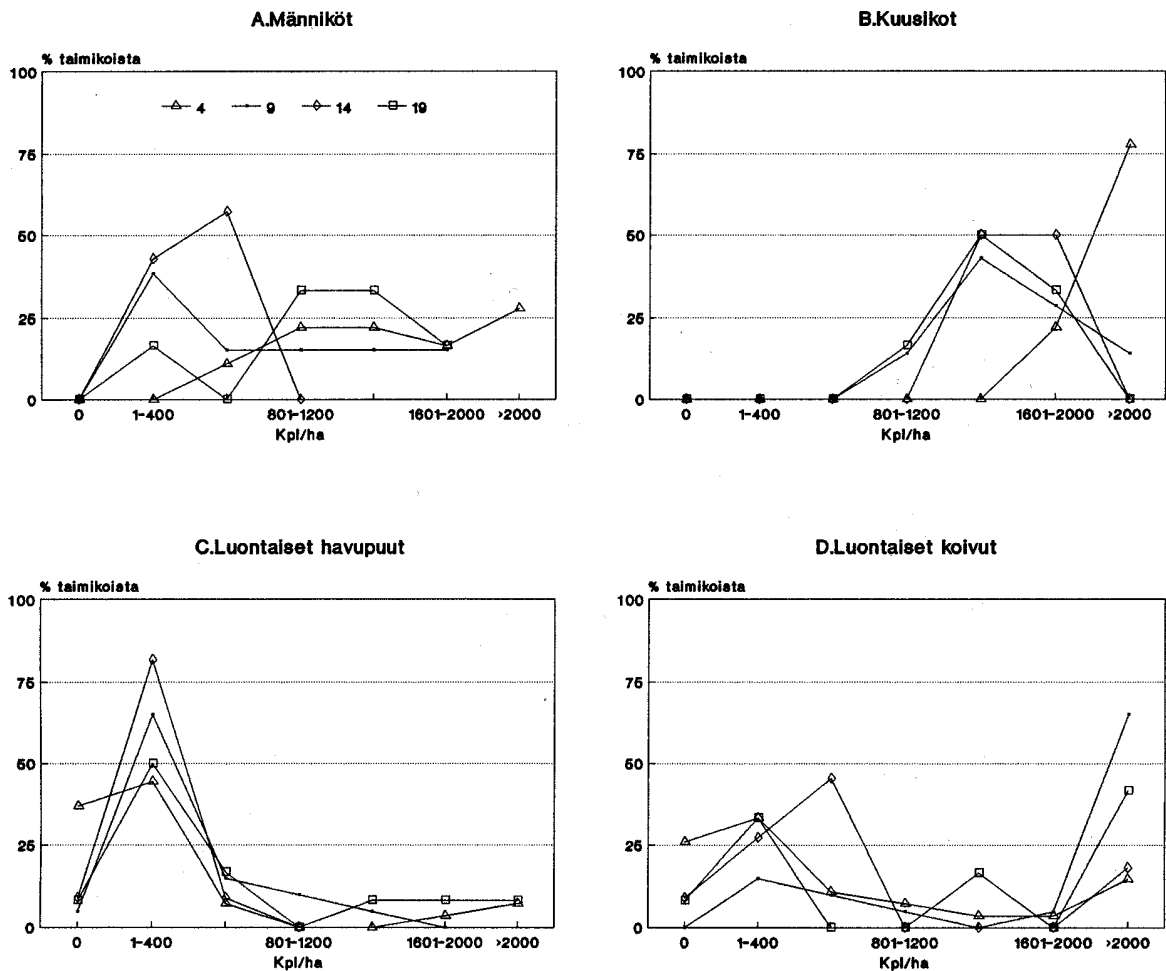
Männikoistä 59 %:lla ja kuusikoista 77 %:lla pin-
takasvillisuutta oli runsaasti tai erittäin runsaasti.
Joka kolmannella ruohoiseksi, joka viidennellä
mustikkaiseksi ja joka kymmenennellä puolukkai-
seksi määritetyllä kohteella pintakasvillisuutta oli
erittäin runsaasti. Pintakasvillisuuden keskipituus
oli noin 60 cm ja se lyheni viljavuuden heiketessä.
Mesiangervo oli metsitystuloksen kannalta haital-
isin laji. Muita merkittäviä metsitystulokseen hei-
kentävästi vaikuttaneita kasvilajeja olivat maito-
horsma, kastikat, nokkonen ja vadelma.

Yli 60 % luontaisista taimista oli syntynyt muoka-
tulle maalle. Mätätysaloilla luontaisista taimista oli
muokatulla maalla suhteellisesti enemmän kuin palle-
kynnyillä aloilla. Hieskoivuista jopa yli 90 % oli
mätätysaloilla syntynyt muokkausjälkeen. Pallekyn-
nyillä aloilla luontaisista taimista noin 60 % ja
mätätysaloilla lähes 80 % oli syntynyt ympäröivää
maan pintaa ylemmäksi. Rauduskoivu ja kuusi olivat
muita puulajeja yleisemmin syntyneet kohoumille.

Pallekynnyillä metsityskohteilla yli puolet ja
mätätysaloilla lähes 4/5 kaikista elävistä istutus-
taimista oli alle 4 metrin etäisyydellä ojasta (kuva
2a). Myös luontaisista taimista valtaosa, pallekyn-



Kuva 2. Viljely- ja luontaimien suhteellinen osuus eri etäisyyksillä lähimmästä ojasta muokkaustavoittain (etäisyys lähimmästä ojasta metreinä).



Kuva 4. Taimikoiden suhteellinen osuus eri taimitiheyksillä ikäluokittain (A ja B viljelytaimet, C ja D luontaiset taimet).

rilla ja vain joka kymmenennessä oli yli 1 600 kpl/ha. Pallekynnettyillä metsityskohteilla istutusmäntyjä oli keskimäärin 920 kpl/ha. Vähiten taimia oli 14-vuotiaissa taimikoissa ja eniten nuorimmissa. Mätätysaloilla istutusmäntyjen määrä vaihteli 100:sta 1 760 taimeen hehtaarilla; keskimäärin taimia oli 550 kpl/ha. Istutustaimien määrä ei yhdelläkään mätätyskohteella ylittänyt 2 000:tä kappaletta hehtaarilla. Elossa olevien istutusmäntyjen suhteelliset osuudet tavoiteviljelytiheydestä (oletus: viljelytiheys 2 000 kpl/ha) olivat alhaiset, 5–63 %.

Mäntytaimikoiden yleisin täydennyspuulaji oli ollut mänty. Inventointihetkellä elävien täydennys-

mäntyjen määrä vaihteli 20:stä 1 070 taimeen hehtaarilla, kuusten 90:stä 1 190 taimeen ja rauduskoivujen 400:sta 1 520 taimeen hehtaarilla. Lähes kaikki rauduskoivut olivat kuolleet lukuun ottamatta yhden inventointivuonna täydennetyt alan taimia. Vain joka viidennessä mäntytaimikossa oli yhteensä vähintään 1 600 istutus- ja täydennystainta hehtaarilla (kuva 4a).

Viljelykuusten määrä vaihteli taimikoittain 890 kpl:sta 2 500 kpl:seen hehtaarilla. Kuusia oli keskimäärin 1 620 kpl/ha (kuva 3). Kaikissa taimikoissa oli yli 800 tainta (perusmetsitys) hehtaarilla ja yli 60 %:ssa vielä yli 1 600 kpl/ha. Pallekynnettyillä

Taulukko 3. Istutustaimien ja luontaisten hieskoivujen jakautuminen kuntoluokkiin (%).

Ikäluokka, v	Mänty				Kuusi				Hieskoivu			
	Terve	Lievä tuho	Heiken- tynyt	Kituva	Terve	Lievä tuho	Heiken- tynyt	Kituva	Terve	Lievä tuho	Heiken- tynyt	Kituva
4	15	55	19	11	33	48	14	5	1	87	12	0
9	12	46	29	13	19	40	29	12	3	62	26	9
14	2	19	28	51	27	30	23	20	1	65	31	3
19	25	40	24	11	10	25	33	32	5	40	43	12
Keskiarvo	14	49	23	14	24	39	23	14	3	61	29	7

aloilla istutuskuusia oli keskimäärin 1 550 kpl/ha; määrä vaihteli eri taimikkoikäluokissa 1 300:sta 2 040 taimeen hehtaarilla. Kolmea pallekynnetyn pellon kuusikkoa oli täydennetty kahdella viljelyalalla kuusella ja yhdellä rauduskoivulla. Mätästetyillä aloilla istutuskuusia oli keskimäärin 1 820 kpl/ha ja 4/5:ssä yli 2 000 kpl/ha. Yli joka kolmannella kuusen metsityskohteella oli yli 1 600 viljelypuuta hehtaarilla (kuva 4b). Istutuskuusten suhteelliset osuudet tavoiteviljelytiheydestä (2 000 kpl/ha) olivat alimmillaankin 65 %.

Luontaisesti syntyneitä mäntyjä oli noin joka toisella viljelyalalla ja kuusia kolmella metsityskohteella neljästä. Pallekynnettyillä pelloilla luontaisia mäntyjä oli enemmän kuin mätästetyillä. Yleisimmän luontaisia havupuuta oli alle 400 kpl/ha (kuva 4c). Hieskoivuja oli syntynyt kuusitaimikoihin vähemmän kuin mäntytaimikoihin. Hieskoivujen määrä vaihteli taimikoittain 0–18 470 kpl/ha. Mätästysaloilla hieskoivuja oli vähemmän kuin pallekynnettyillä aloilla. Hieskoivuja ei ollut lainkaan 2/3:lla koealoista ja hieskoivujen määrä väheni merkittävästi maan viljavuuden parantuessa. Luontaisten koivujen kokonaismäärä oli joka kolmannessa taimikossa yli 2 000 kpl/ha (kuva 4d).

Männyn metsitysaloilla oli hehtaarilla keskimäärin 5 000 puuta, joista luontaisia hieskoivuja yli 3 000 (kuva 3). Pallekynnettyillä pelloilla keskimääräinen runkoluku oli yli kaksinkertainen mätästettyihin peltoihin verrattuna. Kuusen metsitysaloilla taimien kokonaismäärä oli keskimäärin yli 4 000 kpl/ha, josta hieskoivujen osuus oli runsas puolet. Pallekynnettyillä pelloilla taimien kokonaismäärät olivat noin puolitoistakertaisia mätästettyihin aloihin verrattuna.

3.3 Taimien kunto, tuhot ja laatu

Lähes 90 %:n elävistä istutustaimista katsottiin olevan kuntosaa puolesta kasvatuskelpoisia. Taimista suurin osa kuului luokkaan lievä tuho (taulukko 3). Männyistä vain 14 % ja kuusista joka neljäs luokiteltiin terveiksi. Mitä vähäravinteisempi kasvupaikka oli, sitä enemmän oli heikentyneitä taimia. Varpuisiksi määritetyillä kasvupaikoilla kasvatuskelpoisista istutuskuusista peräti 56 % oli heikentyneitä. Luontaisista hieskoivuista yli 90 % oli kuntosaa puolesta kasvatuskelpoisia.

Ravinnepuutos, sienitaudit ja maan liiallinen kosteus olivat yleisimpiä tuhoniheuttajia männiköissä (taulukko 4). Tuhoniheuttajien jakauma oli suurin piirtein sama sekä kaikkien viljelytaimien että kasvatuskelpoisten viljelytaimien osalta. Nuorimmissa taimikoissa pintakasvillisuuden todettiin heikentäneen merkittävästi taimikon kehitystä. Pintakasvillisuus oli mäntyjen kehityksen kannalta selvästi haitallisempi pallekynnettyillä kuin mätästetyillä aloilla. Ojien varsilla kasvava vesakko oli heikentänyt tai tuhonnut istutustaimia varsinkin 14- ja 19-vuotiaissa männiköissä, joissa pajukko ja koivikko olivat ennättäneet etukasvuiksi. Sienitaudit olivat noin 10 %:ssa metsityskohteista pääasiallinen tuhoniheuttaja. Selkärankaisten aiheuttamia tuhoja oli niin ikään merkittävästi. Pintakasvillisuus häiritsi myös kasvatuskelpoisten istutuskuusten kehitystä. Pintakasvillisuus todettiin useammin haitalliseksi kuusi- kuin mäntytaimikoissa. Liian tiheänä kasvava ojanvarsivesakko vaikutti kuusten kuntoon vanhemmissa taimikoissa. Halla ja maaperätekiöt olivat kuusen suurimmat tuhoniheuttajat. Halla oli vioittanut joka neljättä kasvatuskelpoista viljelykuusta.

Taulukko 4. Kasvatuskelpoisten viljelytaimien tuhot (%).

	Männiköt				Kuusikot			
	Ikäluokka, v				Ikäluokka, v			
	4	9	14	19	4	9	14	19
Ei tuhoja	32	28	19	42	39	16	19	24
Pintakasvillisuus	8	2	0	0	26	11	1	3
Vesat	2	2	21	15	2	12	18	15
Puusto/toiset taimet	0	0	0	6	0	1	0	5
Sienitaudit	8	11	11	11	2	1	3	1
Hyönteiset	6	2	7	0	3	0	0	0
Myyrä	6	0	0	5	1	6	0	0
Hirvi	1	16	3	8	0	1	0	0
Halla	0	4	0	0	14	28	32	28
Maaperän kuivuus	2	3	4	0	0	0	0	0
Maaperän kosteus	7	3	7	0	9	6	0	0
Ravinnepuutos	19	20	25	7	2	10	14	12
Kasvuhäiriö	0	0	0	1	0	2	12	12
Muut	9	9	3	5	2	6	1	0
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100

Kasvatuskelpoisista istutusmännnyistä 20 %:ssa ei ollut havaittavia vikoja (taulukko 5). Runko- ja tyvimutka sekä poikaoksa olivat yleisimmät viat. Kasvatuskelpoisista istutusmännnyistä lähes 80 % oli yksilatvaisia, ja 43 %:lla ei ollut havaittavissa ranganvaihtoja. Ranganvaihto oli tapahtunut kerran 38 %:lla ja kaksi kertaa 13 %:lla taimista. Kuusen kasvatuskelpoisista istutustaimista 42 %:lla ei ollut vikoja. Poikaoksa ja runkomutka olivat yleisimmät viat, ja niiden pääasiallisena aiheuttajana

pidettiin hallaa ja maaperätekiöitä. Joka kymmennessä kuudessa oli monilatvaisuutta tai muuta epämuodostumaa. Kasvatuskelpoisista istutuskuuksista 41 %:lla ei ollut havaittavia ranganvaihtoja. Ranganvaihto oli tapahtunut kerran vajaalla kolmasosalla ja kaksi kertaa joka viidennellä kuusella.

Alin elävä oksa oli 14- ja 19-vuotiaissa männiköissä keskimäärin 1,9 metrin korkeudella (0,3–3,5 m). Lähimmän rinnankorkeuden yläpuolella olevan oksakiehkuran paksuimman oksan läpimitta oli keskimäärin 19 mm. Teknisen laadun perusteella 14- ja 19-vuotiaista männnyistä luokiteltiin normaalkiksi vain runsas viidennes. Useita laatuun samanaikaisesti vaikuttavia vikoja esiintyi noin 60 %:lla männnyistä. Yleislaadultaan hyviä ja tyydyttäviä puita oli alle 30 %.

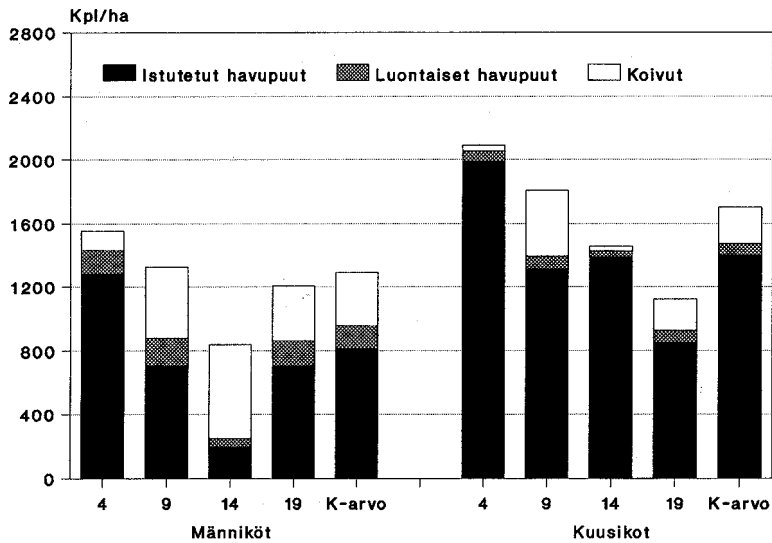
3.4 Metsitystulos

Kasvatuskelpoisia istutusmännnyitä oli keskimäärin 800 kpl/ha (kuva 5) ja niiden osuus oli 75 % kaikista istutusmännnyistä. Noin 40 %:ssa metsityskohteista kasvatuskelpoisia taimia oli yli 800 kpl/ha, 15 %:ssa yli 1 600 kpl/ha ja peräti 40 %:ssa alle 400 kpl/ha. Pallekynnyillä pelloilla kasvatuskelpoisia viljelymännnyitä oli enemmän kuin mätästetyillä aloilla.

Kasvatuskelpoisia taimia oli männnytaimikoissa keskimäärin 1 320 kpl/ha. Yli 800 kpl/ha oli 3/4:ssa taimikoista ja yli 1 600 kpl/ha runsaassa kolmanneksessa. Joka kymmennessä männnytaimikossa kasvatuskelpoisia taimia oli yhteensä alle 400 kpl/ha. Kasvatuskelpoisista taimista 8–63 %

Taulukko 5. Kasvatuskelpoisissa viljelytaimissa havaitut viat (%).

Vika	Männiköt				Yht.	Kuusikot				Yht.
	Ikäluokka, v					Ikäluokka, v				
	4	9	14	19		4	9	14	19	
Ei pysyvää vikaa	19	17	7	34	20	56	23	41	37	42
Poikaoksa	18	24	41	29	22	9	27	26	20	18
Tyvimutka	16	16	7	15	15	2	2	3	3	2
Runkomutka	31	26	19	7	25	14	14	8	9	13
Latvan vaihto	6	9	0	2	6	9	12	3	5	8
Monilatvainen	7	7	11	3	7	5	12	13	18	10
Muu	3	1	18	10	5	5	10	6	8	7



Kuva 5. Kasvatuskelpoisten taimien määrä ikäluokittain sekä keskiarvo.

oli hieskoivuja, keskimäärin 320 kpl/ha, ja 8–16 % luontaisia havupuita. Pallekynnetyillä pelloilla kasvatuskelpoisia hieskoivuja oli yli kaksi kertaa enemmän kuin mätästetyillä pelloilla. Hieskoivuja oli vähiten nuorimmissa mäntytaimikoissa sekä ruohoisiksi määritetyillä metsitysaloilla. Kaikissa ikäluokissa kasvatuskelpoisia taimia oli mätästetyillä aloilla huomattavasti vähemmän kuin pallekynnetyillä. Yleensä kasvatuskelpoisten taimien osuus oli pienin vähäravinteisimmilla metsitysaloilla.

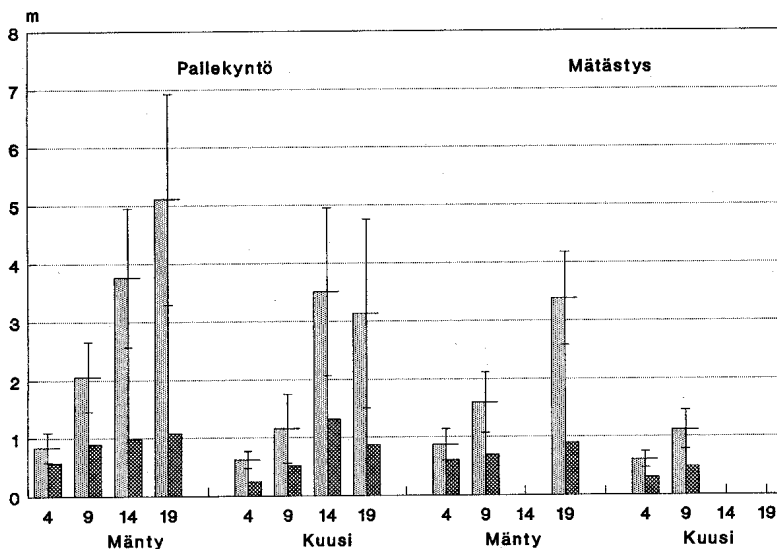
Kasvatuskelpoisia viljelykuusia oli 1 400 kpl/ha (kuva 5). Niiden osuus oli runsaat 80 % kaikista elävistä viljelykuusista. Lähes puolessa metsityskohteista oli yli 1 600 tainta hehtaarilla. Kuusitaimikoiden kasvatuskelpoisten taimien kokonaismäärä oli keskimäärin 1 700 kpl/ha ja yli 800 tainta hehtaarilla oli lähes kaikissa taimikoissa ja yli 1 600 runsaassa puolessa taimikoista. Muokkaustavalla ei ollut merkitystä kasvatuskelpoisten taimien kokonaismäärään. Kasvatuskelpoisten taimien kokonaismäärästä hieskoivun osuus oli kuusitaimikoissa huomattavasti pienempi kuin mäntytaimikoissa, vain 2–20 % eli keskimäärin runsaat 200 kpl/ha. Luontaisten havupuiden osuus oli 2–8 %. Kasvatuskelpoisten taimien kokonaismäärissä 14- ja 19-vuotiaat kuusikot ja männiköt eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi.

Taimikoiden aukkoisuutta kuvattiin tyhjäkoelasadanneksella. Kun otetaan mukaan kaikki kasvatuskelpoiset taimet, tyhjiä koealoja oli männiköissä keskimäärin noin 20 % ja kuusikoissa noin 10 %. Viljelytulosta (kasvatuskelpoiset istutustaimet) kuvattiin samanaikaisesti myös tyhjäkoelasadanneksella ja hehtaariohtaisilla taimimäärillä (taulukko 6). Näin tarkastellen joka neljännessä nuorimmassa männikössä istutustaimia oli riittävästi. Kaikkien muiden ikäluokkien osalta istutustulos oli huo-

Taulukko 6. Taimikoiden jakautuminen kasvatuskelpoisten istutustaimien ja tyhjäkoelasadanneksen mukaan (pinta-alapainotus) (%).

	Ikäluokka, v							
	4		9		14		19	
	mä	ku	mä	ku	mä	ku	mä	ku
a	26	70	0	33	0	40	0	63
b	7	30	10	22	0	0	5	25
c	0	0	15	44	0	60	36	12
d	67	0	75	0	100	0	59	0

a = $\geq 1\ 600$ kpl/ha ja tyhjäkoelasadannes ≤ 4 %
 b = $\geq 1\ 200$ kpl/ha ja tyhjäkoelasadannes ≤ 9 %
 c = ≥ 800 kpl/ha ja tyhjäkoelasadannes ≤ 20 %
 d = < 800 kpl/ha ja/tai tyhjäkoelasadannes > 20 %



Kuva 6. Kasvatuskelpoisten viljelytaimien keskipituus (vasen pylväs) ja kolmen inventointia edeltäneen kasvukauden pituuskasvu (oikea pylväs) muokkaustavoittain ja ikäluokittain. Pituuden keskihajonta merkitty janalla kuhunkin pylvääseen.

no. Kuusitaimikoista 33–70 %:ssa istutustaimien määrä oli riittävä ja ne olivat tasaisesti jakautuneet koko alalle. Kasvatuskelpoisia viljelymäntyjä ei ollut lainkaan 22–95 %:ssa ja kuusia 4–29 %:ssa koealoista. Koealoista 75–97 %:lla ei ollut kasvatuskelpoisia luontaisia havupuita, ja kasvatuskelpoisia hieskoivujakin oli enimmillään vain vajaalla 40 %:lla koealoista. Silmävaraisen tarkastelun perusteella mäntytaimikoista 18 % luokiteltiin hyväksi ja 21 % täysin epäonnistuneiksi. Kuusitaimikoista oli hyviä 35 % ja vain 8 % täysin epäonnistuneita.

3.5 Kasvatuskelpoisten taimien pituus, läpimitta ja tilavuus

Kasvatuskelpoisten istutusmäntyjen pituuskehitys oli nopeampaa kuin kuusten (kuva 6). Pallekynnyillä pelloilla erot olivat tilastollisesti merkitseviä lukuun ottamatta 14-vuotiaita taimikoita (19-vuotiaat $F = 9,38$, $p = 0,01$). Pituusero oli syntynyt jo alle kymmenen vuoden iässä. Männyn pituuskehitys oli ollut selvästi parempaa pallekynnyillä pelloilla kuin mätästetyillä pelloilla, erot olivat tilas-

tollisesti merkitseviä (9-vuotiaat $F = 1,29$, $p = 0,31$ ja 19-vuotiaat $F = 1,38$, $p = 0,27$). Pallekynnyillä aloilla kasvavien männyn taimien pituuskehitys vastasi hyvin maan viljavuutta. Pituuskehitys oli heikoin varpuisiksi luokitetuilla kasvupaikoilla. Kasvatuskelpoisten istutusmäntyjen kolmen inventointia edeltäneen vuoden pituuskasvu oli yleensä suurempi kuin istutuskusten (kuva 6). Luontaisesti syntyneet havupuut olivat huomattavasti pienempiä kuin viljelytaimet. Hieskoivujen keskipituudet eri taimikkoikäluokissa vaihtelivat runsaasta metristä yli viiteen metriin. Pisimmät koivut olivat aina ojien reunoilla.

Vanhimpien (14- ja 19-vuotiaiden) kasvatuskelpoisten istutusmäntyjen rinnankorkeusläpimitta oli keskimäärin 7,2 cm. Läpimitta oli sitä pienempi, mitä etäämpänä ojasta puu kasvoi. 19-vuotiaiden istutusmäntyjen kuutiomäärä hehtaarilla oli 9,7 ja istutuskusten 3,8. Vanhimmissa taimikoissa taimien sijainti saralla (etäisyys ojasta) ei vaikuttanut mäntyjen pituuteen. Nuorimmissa taimikoissa taimien pituus kasvoi lievästi saran keskelle päin mentäessä. Kuusitaimikoissa taimien keskipituus oli saran keskellä lähes poikkeuksetta suurin. Ojien

kunto vaikutti selvästi taimien pituuteen. Taimien pituuskehitys oli sitä huonompi, mitä huonompi oli oijen kunto. Molemmilla puulajeilla tulos oli samansuuntainen.

4 Tulosten tarkastelu

Pääosalla metsityskohteista kuivatus oli riittämätön. Entisten oijen tukkeutuminen sekä lasku- ja usein myös niskaojien puute olivat tavallisimmat syyt huonoon kuivatukseen. Turvemaapelloilla niskaojan tulisi olla vähintään 70 cm syvä ja pinnasta 130 cm leveä (Huikari ym. 1963). Vanhojen oijen syvyudet vastasivat hyvin Juuselan ja Wäreen (1956) esittämiä niskaojien mittoja, mutta olivat huomattavasti pienempiä kuin vanhoilla ojitusalueilla (Heikurainen 1957, Timonen 1983). Aukealla pellolla oijen heinittyminen on ympäristötekijöistä (valo- ja lämpöolot) johtuen voimakkaampaa kuin metsässä; myös peltojen ravinnemäärät ovat moninkertaiset viljelemättömiin soihin verrattuna (Urvas 1985, Kaunisto 1991). Molemmat tekijät yhdessä nopeuttavat oijen rappeutumista.

Taimikoiden välinen istutusmäntyjen määrän vaihtelu oli suuri, mikä johtui osin mm. muokkauksen erilaisuudesta ja kohteiden viljavuuseroista. Suurin osa männiköistä olisi ollut ilman täydennysviljelyä ja luontaisia hieskoivuja täysin kehityskelvottomia. Mäntytaimikoista lähes puolta oli täydennetty. Alhaisten taimimäärien lisäksi taimien epätasainen jakautuminen metsitysalalla heikensi varsinaista metsitystulosta. Suurimmassa osassa mäntytaimikoista runkoluku oli alle 1 500 kpl/ha, jota pidetään puuntuotannon kannalta epätydyttävänä (Parviainen 1988). Istutetuista taimista huomattava osa tuhoutuu ensimmäisten viiden-kuuden kasvukauden aikana (Raulo ja Rikala 1974, 1981). Alle kymmenvuotiaiden taimikoiden istutustaimien määrä vähenee vielä taimikoiden varttuessa (Leikola ym. 1977, Rautiainen ja Räsänen 1980, Saksa ym. 1990, Hytönen 1991, Torpo 1991, Valtanen 1991, Rossi ym. 1993).

Mäntytaimikoista ainoastaan kymmenen prosenttia ylitti Keskusmetsälautakunta Tapion metsänhoitosuosituksen (1989) peltojen täydennysrajan

2 000 kpl/ha. Pohjois-Savon turvemaapeltojen männiköiden istutustulos oli huomattavasti heikompi kuin kivennäismaapeltojen tulos (Hynönen ja Saksa 1997), mihin pääasiallisina syinä voidaan pitää maan ominaisuuksia, ravinnetaloutta ja heikkoa kuivatusta. Sen sijaan tulos on hieman parempi kuin Lapissa (Rossi ym. 1993). Pohjois-Karjalassa (Kinunen ja Linnimäki 1977) peltojen männynviljelyaloista 2/3 oli kehityskelvottomia. Pohjois-Savon turvemaapelloilla metsitystulos oli huonompi kuin Etelä-Suomen turvemaiden metsien uudistamisessa (Peltonen 1986).

Nyt tehdyssä tutkimuksessa istutuskusua oli huomattavasti enemmän elossa kuin mäntyjä. Samaan tulokseen on tultu useissa eri tutkimuksissa (Leikola 1976, Mäntylä 1984, Hytönen 1995a). Kuusi sitkeänä puulajina menestyy mäntyä paremmin huonoissakin olosuhteissa, eikä kuusi myöskään ole yhtä arka tuhoille kuin mänty. Kaikissa ikäluokissa viljelytaimien osuus tavoiteviljelytiheydestä (2 000 kpl/ha) oli yli 80 %. Viljelykuuset olivat tasaisemmin metsitysalalla kuin männyntaimet. Lähes 60 %:ssa kuusitaimikoista ei ollut täydennystarvetta (Metsänhoitosuositus 1989) ja vain 10 % kuusen metsitysalasta arvioitiin uudestaan perustettaviksi. Viljelykuusten määrä tavoiteviljelytiheydestä oli samalla tasolla kuin Pohjois-Pohjanmaalla (Valtanen 1991) ja Karttulassa (Torpo 1991). Saksan ym. (1990) tutkimuksessa metsitystulos kokonaisuutena oli luontaisen taimien johdosta parempi kuin tässä tutkimuksessa.

Luontaiset havupuut olivat ryhmittäin oijen varilla ja etenkin metsityksen jälkeen kaivettujen oijen ojamaiden päällä, eikä niillä ollut metsitystuloksen kannalta merkitystä. Järeästi muokatuilla metsitysalloilla hieskoivuja oli huomattavasti vähemmän kuin pallekynnyillä pelloilla, ja karuilla kasvupaikoilla hieskoivuja oli enemmän kuin viljavilla kasvupaikoilla. Pääosa luontaisista taimista on yleensä hieskoivuja (Valtanen 1991, Hytönen 1995b). Luontaiset hieskoivut paransivat erityisesti männiköiden metsitystulosta.

Mäntyjen pituuskehitys oli tässä tutkimuksessa nopeampaa kuin kuusten; tulos on ollut samansuuntainen myös muissa tutkimuksissa (Mäntylä 1984, Valtanen 1991, Rossi ym. 1993, Hytönen 1995a). Mätästetyillä aloilla männyt olivat jonkin verran lyhyempiä kuin pallekynnyillä aloilla. Poh-

jois-Savossa sekä kuusten että mäntyjen pituuskehitys oli huomattavasti nopeampaa kuin Pohjois-Pohjanmaan suopelloilla (Valtanen 1991) tai Lapin turvemaapelloilla (Rossi ym. 1993). Ero johtunee maaperän viljavuuseroista ja ilmastosta. Pohjois-Savon kivennäismaapelloilla 14- ja 19-vuotiaat männyntaimet olivat 1–2 metriä ja 19-vuotiaat kuuset puolta pitempiä kuin turvemaapelloilla (Hynönen ja Saksa 1997).

Viljelymäntyjen pituuskehitys vastasi hyvin metsämaalle istutettujen mäntyjen kehitystä; sen sijaan 14-vuotiaat kuuset olivat turvemaapellolla pitempiä kuin metsämaalla (Leikola ym. 1977, Räsänen ym. 1985, Parviainen 1988). Mäntyjen pituuskehitys oli hyvin lähellä Varmolan (1993) esittämää taimikoiden kehitystä ($H_{100} = 21$). Sen sijaan kokonaiskuutiomäärän kehitys oli huomattavasti alle em. mallin alhaisesta runkoluvusta johtuen.

Viljavilla turvemaapelloilla pintakasvillisuuden kenttakerros vaikutti metsitystulokseen kaikkein eniten. Myös Pohjanmaan pelloilla pintakasvillisuus oli pahin tuhonaiheuttaja taimikoissa (Valtanen 1991, Hytönen 1995a). Pallekynnyillä aloilla pintakasvillisuuden tuhot olivat selvästi suuremmat kuin mätästysaloilla. Juutisen (1962) mukaan pintakasvillisuuden aiheuttamat vioitukset on luettava pahimpiin kuusen taimikoissa ja myös männyn istutustaimikoissa ne ovat taloudellisesti merkittäviä. Kivennäismaapelloilla taimien eloonjäämissadannes laskee heinämättömillä aloilla ensimmäisen talven aikana 20 prosenttiyksikköä heinittyn alueeseen verrattuna, jos pintakasvillisuutta on runsaasti; kuuselle haitta on pienempi (Hynönen 1976, Leikola ja Raulo 1976).

Teivaisen (1979) mukaan suurin osa 1970-luvun alkupuolen myyrätuhoista sattui pelloilla. Myös taimien tuhoprosentti oli pelloilla suurempi kuin hakkuualoilla. Pohjois-Savossa oli voimakas myyräkanta vuosina 1972/73, 1976/77, 1979/80 ja 1983/84 (Teivainen 1979, 1981, 1982 ja 1984). Myyräkanta vaihteli eri vuosina metsäkeskuksen eri osissa; tuhot olivat paikallisesti voimakkaita. Runsas, kuloutunut heinäkasvillisuus luo myyräpopulaatiolle hyvät lisääntymismahdollisuudet (Notini 1964). Tutkituilla pelloilla myyrätuhojen osuus oli todennäköisesti suurempi, kuin mitä inventointitulokset kasvatuskelpoisten männyn taimien osalta osoittivat. Em. oletusta tukivat maanomistajilta saadut

tiedot tutkimuskohteiden myyrätuhoista, männynviljelyalojen suuri täydennysviljelymäärä myyrätuhojen vuoksi sekä inventoinnissa kuolleina löydettyissä taimissa todetut myyrän syöntijäljet.

Myös sääoloilla oli vaikutusta eri-ikäisten taimikoiden kehitykseen. 1970-luvun puolivälissä sekä vuosina 1982 ja 1984 oli kesäkuun puolella kylmä kausi, jolloin lämpötila laski useina päivinä alle 0 °C:n, alavilla paikoilla jopa lähelle –10 °C:ta. Hallat vaikuttivat molempien vuosikymmenten alkupuolella perustettujen kuusitaimikoiden ja osin myös mäntytaimikoiden alkukehitykseen. Kasvatuskelpoisista taimista 4/5 oli yksilatvaisia (ks. Kaunisto ja Kinnunen 1985). Viljelymäntyjen laatu oli huono: puut olivat oksaisia, haaraisia ja mutkaisia kuten myös Länsi-Suomessa ja Pohjanmaalla (Valtanen 1991, Kinnunen ja Aro 1996).

5 Päätelmät

Turvemaapeltojen metsitystä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityinen huomio pellon luontaiseen viljavuuteen, muokkaukseen, kuivatukseen sekä puulajin valintaan. Mikäli pellon kuivatus on hyvä, pelkkä palle- tai penkkikyntö on riittävä. Ojitusmätästystä käytettäessä mätäitä on tehtävä tasaisesti koko saralle eivätkä mätäsojat saa ulottua kovin paljon pellon muokkauskerroksen alapuolelle, jottei taimen kasvualustaksi nousisi vähäravinteinen, huonosti maaton turve.

Kuusi on mäntyä parempi vaihtoehto turvemaapeltojen metsityksissä. Kookkaat paljasjuuritaimet selviytyvät pintakasvillisuudesta paakuttamia paremmin ja kestävät paremmin myös halla- ja kevätahavatuhoja; myös myyrätuhoriski on vähäinen. Mikäli kuusta ei voida pellon erityisen hallaisuuden tai vähäravinteisuuden vuoksi istuttaa, pelto jätetään metsittymään luontaisesti hieskoivulle. Mitä vähäravinteisemmasta suosta pelto on raivattu, sitä helpommin se taimettuu hieskoivulle. Myös muokkaustapa vaikuttaa taimettumiseen. Kuivattava muokkaus, ojitusmätästys, heikentää pellon taimettumisedellytyksiä.

Tämän hetken käytännön tiedon ja myös tutkimustiedonkin perusteella suositellaan, että metsi-

tyksen yhteydessä tai muutaman vuoden kuluessa metsityksestä huolehditaan maan tasapainoisesta ravinnetilasta (erityisesti hivenravinteista ja kaliumista) kasvuhäiriöriskin minimoimiseksi (mm. Hytönen ja Pietiläinen 1995). Lannoituksella on saatu hyviä tuloksia. Taimikon varhaishoitoa, pintakavillisuuden torjuntaa, ei myöskään saa unohtaa – onhan pintakavillisuus yksi pahimmista pellonmetsitystulokseen heikentävästi vaikuttavista tekijöistä. Parin kolmen vuoden ajan metsityksestä suoritettava mekaaninen heinäntorjunta varmistaa metsitystuloksen.

Kiitokset

Tätä työtä ovat rahoittaneet maa- ja metsätalousministeriö sekä Suomen Akatemia. Metsätalousinsinööri Eija Kuusisto sekä opiskelijat Ari Ruotsalainen ja Timo Kauppila olivat tekijän ohella mukana maastotyössä. Käsikirjoituksen lukivat professori Matti Leikola, MMT Jari Parviainen, MMT Timo Saksa, MMT Jyrki Hytönen sekä kaksi ennakotarkastajaa, jotka tekivät siihen varteenotettavia korjaus- ja parannusehdotuksia. Äidinkielenopettaja Leila Leinonen tarkasti kieliasun.

Heille kaikille sekä myös muille työn edistymiseen myötävaikuttaneille parhaat kiitokset.

Kirjallisuus

- Aarne, M. (toim.) 1993. Metsätalastollinen vuosikirja 1992. Skogsstatistisk årsbok 1992. Yearbook of Forest Statistics 1992. SVT Maa- ja metsätalous 1993:5.
- (toim.) 1994. Metsätalastollinen vuosikirja 1993–94. Skogsstatistisk årsbok 1993–94. Yearbook of Forest Statistics 1993–94. SVT Maa- ja metsätalous 1994:7.
- Anttonen, T. 1990. Pellolle istutettujen koivikoiden tila Pohjois-Karjalassa 7–19 vuoden kuluttua viljelystä. Metsänhoitotieteen syventävien opintojen tutkielma. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. 50 s.
- Aronsson, A. 1980. Frost hardness in Scots pine (*Pinus silvestris* L.). II. Hardiness during winter and spring in young trees of different mineral nutrition status. *Studia Forestalia Suecica* 155: 1–27.
- Bärring, U. 1967. Studier av metoder för plantering av gran och tall på åkermark i södra och mellersta Sverige. Summary: Studies of methods employed in the planting of *Picea abies* (L) H. Karst. and *Pinus silvestris* L. on farm land in Southern and Central Sweden. *Studia Forestalia Suecica* 50. 332 s.
- Haugberg, M. 1971. Planting av gran på grasbundet mark. Summary: Planting experiments with Norway spruce on grass covered land. *Meddelelser fra det norske skogsforsöksvesen* 115(29): 293–460.
- Heikurainen, L. 1957. Metsäojien syvyyden ja pintaleveyden muuttuminen sekä ojien kunnon säilyminen. Summary: Changes in depth and top width of forest ditches and maintaining of their repair. *Acta Forestalia Fennica* 65(5). 41 s.
- Huikari, O., Muotiala, S. & Wäre, M. 1963. Ojitusopas. Yhteiskirjapaino, Helsinki. 257 s.
- Hynönen, T. 1976. Pintakavillisuuden torjunnan ajoituksen vaikutus taimien alkukehitykseen. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos. 108 s.
- 1992. Maan ominaisuuksien vaikutus turvemaapeltojen metsittämiseen. Tutkielma maatalous- ja metsätieteiden lisensiaatin tutkintoa varten. Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos. 181 s.
- & Saksa, T. 1997. Metsitystulos Pohjois-Savon kivennäismaapelloilla. Metsätieteen aikakauskirja – *Folia Forestalia* 2/1997: 165–180.
- Hytönen, J. 1991. Pellonmetsityksen onnistuminen Keski-Pohjanmaalla. Summary: Field afforestation in central Ostrobothnia, western Finland. Julkaisussa: Ferm, A. & Polet, K. (toim.). Peltojen metsitysmenetelmät. Tutkimushankkeen väliraportti. Developing methods for afforestation of fields. Interim report. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 391: 22–28.
- 1995a. Taimien alkukehitys pellonmetsitysaloilla. Julkaisussa: Hytönen, J. & Polet, K. (toim.). Peltojen metsitysmenetelmät. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 581: 12–23.
- 1995b. Kylvä ja luontainen uudistaminen pellonmetsityksessä. Julkaisussa: Hytönen, J. & Polet, K. (toim.). Peltojen metsitysmenetelmät. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 581: 24–35.
- & Pietiläinen, P. 1995. Turvepeltojen lannoitus ravinne-epätasapainon korjaamiseksi. Julkaisussa: Hytönen, J. & Polet, K. (toim.). Peltojen metsitysmenetelmät. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 581: 149–164.
- Juusela, T. & Wäre, M. 1956. Suomen peltojen kuivastus- ja vesiteknillisiä tutkimuksia 8: 1–89.
- Juutinen, P. 1962. Tutkimuksia metsätuhojen esiintymisestä männyn ja kuusen viljelytaimistoissa Etelä-Suo-

- nessa. Referat: Untersuchungen über das Auftreten von Waldschäden in den Kiefern- und Fichtenkulturen Süd-Finnlands. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 54(5). 80 s.
- Kaunisto, S. 1991. Maa-analyysin käyttö kasvupaikan ravinnetilan arvioimiseksi eräillä Alkkian metsitetyillä suopelloilla. Summary: Soil analysis as a means of determining the nutrient regime on some afforested peatland fields at Alkkia. *Folia Forestalia* 778. 32 s.
- & Kinnunen, K. 1985. Taimilajin ja taimitarhalla todetun kasvuhäiriön vaikutus männyntaimien alkukehitykseen maastossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 202. 23 s.
- & Päivänen, J. 1985. Metsänuudistaminen ja metsittäminen ojitetuilla turvemilla. Summary: Forest regeneration and afforestation on drained peatlands. A literature review. *Folia Forestalia* 625. 75 s.
- Kinnunen, K. & Aro, L. 1996. Vanhojen pellonmetsitysten tila Länsi-Suomessa. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1996(2): 101–111.
- & 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 Forestalia* 329. 32 s.
- Laasasenaho, J. 1982. Taper curve and volume functions for pine, spruce and birch. Seloste: Männyn, kuusen ja koivun runkokäyrä ja tilavuusyhtälöt. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 108. 74 s.
- Leikola, M. 1976. Maanmuokkaus ja pintakasvillisuuden torjunta peltojen metsityksissä. Summary: Soil tilling and weed control in afforestation of abandoned fields. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 88(3). 101 s.
- & Rauho, J. 1976. Heinimisajankohdan vaikutus pelloille istutettujen männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. Metsäntutkimuslaitos, metsänviljelyn koaseaman tiedonantoja 18. Suonenjoki 1976. 10 s.
- & Rikala, R. 1974. Lannoituksen vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen kangasmailla. Summary: The effect of fertilization on the initial development of pine and spruce on mineral soils. *Folia Forestalia* 201. 19 s.
- , 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 Forestalia* 312. 27 s.
- Mauranen K., Halonen, P. & Jokela, V. 1993. SPSS-opas. Kuopion yliopisto, ATK-keskus. 316 s.
- Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunnan mietintö. 1992. Sammandrag: Betänkande av kommissionen för uppföljning av programmet Skog 2000. Komiteamietintö 1992:5. Maa- ja metsätalousministeriö. 116 s.
- Metsänhoitosuositukset. Keskusmetsälautakunta Tapio 1989. 55 s.
- Metsätalouden EU-tukityöryhmän muistio. Työryhmämuistio MMM 1994: 22. Maa- ja metsätalousministeriö. 25 s.
- Metsätalostolliset vuosikirjat 1970–1991. *Folia Forestalia* 130, 165, 195, 225, 255, 295, 345, 375, 430, 460, 510, 550, 590, 620, 660, 690, 715, 730, 760, 790.
- Mäntylä, J. 1984. Pellolle istutettujen kuusen, männyn ja rauduskoivun taimien alkukehityksestä ja pintakasvillisuuden sukkessiosta. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos. 64 s.
- Notini, G. 1964. Undersökningar över sorkskador på barrträdsplanter i Syd- och Mellansverige. Zusammenfassung: Untersuchungen über Erdmausschäden an Nadelholzpflanzen in Süd- und Mittelschweden. *Studia Forestalia Suecica* 22. 112 s.
- Ohjelma maatalouden metsätoimenpiteiksi – Neuvoston asetuksen (ETY) 2080/92 mukainen ohjelma pellonmetsityksestä ja metsänparannustöistä. 1995. Maa- ja metsätalousministeriö. 15 s.
- Ojansuu, R. & Henttonen, H. 1983. Kuukauden keskilämpötilan, lämpösumman ja sademäärän paikallisten arvojen johtaminen Ilmatieteen laitoksen mittaus-tiedoista. Summary: Estimation of local values of monthly mean temperature, effective temperature sum and precipitation sum from the measurements made by Finnish Meteorological office. *Silva Fennica* 17(2): 143–160.
- Paavilainen, E. 1970. Koetuloksia suopeltojen metsittämisestä. Summary: Experimental results on the afforestation of swampy fields. *Folia Forestalia* 77. 24 s.
- 1977. Männyn istutus suopeltojen metsityksessä. Summary: Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields. *Folia Forestalia* 326. 27 s.
- Parviainen, J. 1988. Metsänviljely. Perusteet ja sovellutukset. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. *Silva Carelica* 9. 177 s.
- Peltonen, A. 1986. Metsien uudistaminen turvemilla kuuden eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueella. Vuosien 1978–1979 inventointitulokset. Summary: Forest regeneration on peatlands in the six southernmost forestry board districts of Finland. Results from inventories in 1978–1979. *Folia Forestalia* 679. 26 s.
- Pohtila, E. 1980. Havaintoja taimikoiden ja nuorten metsien tilajärjestyksen kehityksestä Lapissa. Summary: Spatial distribution development in young tree stands in Lapland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 98(1). 35 s.
- Rauho, J. & Rikala, R. 1974. Tuloksia metsänviljelyalo-

- jen tarkastuksista Pohjois-Savon, Etelä-Savon ja Pohjois-Karjalan piirimetsälautakuntien alueella. Julkaisussa: Tutkimuspäivän alustukset v. 1974. Metsäntutkimuslaitos, metsänviljelyn koeaseman tiedonantoja 12: 1–8.
- & Rikala, R. 1981. Istutettujen männyn, kuusen ja rauduskoivun taimien alkukehitys eri tavoin käsitellyllä viljelyalalla. Summary: Initial development of Scots pine, Norway spruce and silver birch seedlings planted on a forestation site prepared in different ways. *Folia Forestalia* 462. 13 s.
- 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 Forestalia* 426. 24 s.
- Rossi, S. 1990. Pellon metsityksen onnistuminen Lapin metsälautakunnan alueella. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos. 78 s.
- , Varmola, M. & Hyppönen, M. 1993. Pellonmetsitysten onnistuminen Lapissa. Abstract: Success of afforestation of old fields in Finnish Lapland. *Folia Forestalia* 807. 23 s.
- Räsänen, P. K., Pohtila, E., Laitinen, E., Peltonen, A. & Rautiainen, O. 1985. Metsien uudistaminen kuuden eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueella. Vuosien 1978–79 inventointitulokset. Summary: Forest regeneration in the six southernmost forestry boards districts of Finland. Results from the inventories in 1978–79. *Folia Forestalia* 637. 30 s.
- Saksa, T., Nerg, J. & Tuovinen, J. 1990. Havupuutaimikoiden tila 3–8 vuoden kuluttua istutuksesta tuoreilla kankailla Pohjois-Savossa. Summary: State of 3–8 years old Scots pine and Norway spruce plantations. *Folia Forestalia* 753. 30 s.
- SPSS/PC+ V2.0 Base manual and Advanced Statistics for the IBM PC/XT/AT and PS/2. 1988.
- Teivainen, T. 1979. Metsäpuiden taimien myyrätuhot metsänuudistusaloilla ja metsitetyillä pelloilla Suomessa vuosina 1973–76. Summary: Vole damage to forest tree seedlings in reforested areas and fields in the years 1973–76. *Folia Forestalia* 387. 23 s.
- 1981. Metsäpuiden taimien myyrätuhot vuonna 1979/80 ja ennuste seuraavien vuosien tuhoalueista. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 2. 5 s.
- 1982. Metsäpuiden taimien myyrätuhot vuonna 1980/81 ja taimien tuhoriskialueet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 41. 14 s.
- 1984. Myyrätuhojen runsaus ja niiden esiintymisalueet Suomessa vuonna 1983/84. Summary: Abundance and distribution of vole damage in Finland in 1983/84. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 160. 12 s.
- Timonen, E. 1983. Havaintoja auraus- ja kaivurioiden mitoista ja kunnosta soilla. Summary: The size and condition of ditches made by ploughs and tractor diggers in drained peatlands. *Suo* 34(2): 29–39.
- Torpo, J. 1991. Peltojen metsitysmenetelmät 20-vuotta vanhojen kokeiden valossa. Field afforestation methods in the light of 20-year-old experiments. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 391: 39–48.
- Urvas, L. 1985. Viljelyn vaikutus turpeen ravinnepitoisuuteen. Summary: Effect of cultivation on the nutrient status of peat soils. *Suo* 36(3): 61–64.
- Valtakunnan metsien 8. inventoinnin Pohjois-Savon metsälautakunta-alueen tulokset 1991. Yhteenveto inventointituloksista, ATK-tulosteet. Pohjois-Savon metsäkeskus.
- Valtanen, J. 1991. Peltojen metsityksen onnistuminen Pohjois-Pohjanmaalla 1970-luvulla. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 381. 52 s.
- Varmola, M. 1993. Viljelymänniköiden alkukehitystä kuvaava metsikkömalli. Summary: A stand model for early development of Scots pine cultures. *Folia Forestalia* 813. 43 s.
- Viro, P. J. 1966. Kangasmaan taimiston lannoitus. Summary: Manuring of young plantations. *Communications Instituti Forestalis Fenniae* 61(4). 30 s.

60 viitettä

Liite 1. Taimikoiden tunnuslukuja.

Männiköt																		
Yleistiedot				Istutustaimet			Luontaiset taimet						Yhteensä		Tyhjäkoeala-%			Vesat
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
61	1,1	71	1	1043	87	761	0	22	22	130	87	1282	870	17	87	13	17200	
62	4,0	71	1	452	1190	381	119	452	71	2524	524	4737	976	52	52	29	15500	
66	6,5	71	4	205	0	136	45	1705	364	2500	364	4455	864	77	68	64	13867	
54	1,0	72	1	700	400	550	0	0	0	0	150	1100	700	30	100	30	12750	
65	8,5	72	1	1500	0	1250	63	0	63	13813	313	15376	1626	6	25	13	28556	
68	0,7	72	1	1500	0	1380	1360	20	260	7480	160	10360	1800	8	24	4	21222	
55	2,6	75	1	300	433	150	0	50	33	467	633	1250	816	63	67	77	25280	
25	2,8	76	1	771	0	313	146	0	42	3667	1042	4584	1397	38	33	67	25200	
34	1,2	76	1	341	0	68	0	23	23	0	0	364	91	64	100	86	8364	
48	0,8	76	1	727	0	591	0	0	0	409	273	1136	864	27	73	32	11333	
67	3,2	76	1	87	217	43	0	43	43	652	174	999	260	87	78	87	5500	
20	2,0	77	1	435	0	283	65	152	152	6478	1087	7130	1522	44	13	39	13722	
36	0,5	77	4	100	0	25	0	150	100	600	400	850	525	80	75	80	7769	
4	1,4	81	1	1176	0	1029	882	706	411	4411	294	7175	1734	24	35	18	18333	
8	2,0	81	1	543	0	391	304	261	260	7696	870	8804	1521	35	13	26	31333	
29	1,2	81	1	1523	0	1182	0	977	364	3909	273	6409	1819	5	55	18	20545	
33	1,3	81	1	100	100	75	25	325	350	1000	550	1550	975	80	55	55	26012	
45	1,9	81	1	71	0	24	143	48	119	3952	1143	4214	1286	86	19	76	16428	
50	1,0	81	1	292	0	250	21	21	21	42	42	376	313	58	96	54	2200	
6	2,0	82	1	525	1075	1500	0	0	0	200	50	1800	1550	45	85	0	10000	
7	1,0	82	3	1111	1028	1833	28	0	28	2166	0	4333	1861	28	61	0	9846	
16	1,1	82	1	425	0	350	275	0	275	10450	800	11150	1425	45	40	40	21937	
27	0,9	82	1	206	0	59	118	941	294	19647	1882	20912	2235	82	6	71	8933	
28	1,6	82	1	1786	0	1452	48	405	143	2286	190	4525	1785	0	57	10	6333	
35	3,1	82	3	514	292	722	0	14	0	139	28	959	750	39	94	14	3200	
47	1,9	82	3	300	0	275	0	475	275	700	300	1475	850	70	65	40	10455	
19	1,7	85	3	1425	50	1475	0	0	0	1050	0	2525	1475	10	65	10	11583	
21	2,5	85	1	978	130	1043	0	217	130	3392	435	4717	1608	26	48	26	7769	
41	2,1	85	1	881	24	524	214	2166	762	6571	667	9856	1953	24	19	24	15813	
44	1,5	85	1	1450	750	1800	950	1725	400	2700	0	7575	2200	10	35	10	11538	
58	1,9	85	3	295	386	318	0	0	0	0	0	681	318	59	100	64	14400	
12	2,6	86	1	1381	0	1357	24	0	24	190	143	1595	1524	19	86	19	8000	
14	0,8	86	3	1763	0	1658	26	53	79	53	0	1895	1737	0	95	0	28250	
15	3,4	86	1	1810	71	1786	119	190	48	190	0	2380	1834	0	91	5	5857	
24	1,2	86	1	1864	0	1750	68	318	182	1182	0	3432	1932	0	82	0	3800	
30	1,4	86	1	1159	977	1636	614	68	522	1909	136	4727	2294	9	55	5	8263	
31	0,5	86	1	2500	0	2450	0	0	0	200	0	2700	2450	0	90	0	4000	
49	0,5	86	3	1176	0	765	0	0	0	0	0	1176	765	12	100	41	4333	
51	0,6	86	3	1528	0	1500	0	28	28	445	0	2001	1528	0	72	0	28000	
52	2,0	86	1	238	1834	524	0	24	24	95	48	2191	596	71	95	52	40000	
17	1,1	87	1	1400	0	1300	50	600	25	800	50	2850	1375	10	85	15	15125	
23	1,0	87	1	944	0	611	0	0	0	0	0	944	611	11	100	39	13538	
32	1,5	87	3	300	2225	2500	0	0	0	0	0	2525	2500	60	100	0	17500	
37	0,4	87	3	526	0	263	0	289	237	526	316	1341	816	37	74	37	22941	

Liite 1 jatkuu.

Kuusikot																	
Yleistiedot				Istutustaimet			Luontaiset taimet					Yhteensä		Tyhjäkoeala-%			Vesat
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
60	2,0	71	1	1553	0	1421	0	53	26	158	105	1764	1552	5	84	5	28769
63	0,8	71	1	1684	0	1026	105	579	53	1474	421	3842	1500	0	37	16	11733
71	0,8	71	1	1250	0	750	83	63	21	3833	375	5229	1146	13	46	29	13231
72	0,9	71	1	1684	0	842	26	5921	263	1474	684	9105	1789	0	16	16	19647
53	0,4	72	1	1150	400	925	100	50	100	150	150	1850	1175	20	85	20	3750
69	2,9	72	1	932	0	432	0	114	68	273	0	1319	500	23	86	55	12000
46	1,6	76	1	1318	273	1455	0	45	45	45	45	1681	1545	18	96	18	8250
59	1,3	76	5	1500	0	1425	25	50	0	100	0	1675	1425	15	95	15	12000
56	1,0	77	1	1729	0	771	0	21	0	83	83	1833	854	0	96	29	12333
57	1,2	77	5	1825	0	1775	0	450	100	500	0	2775	1875	0	80	0	40000
3	1,0	81	1	889	556	1250	0	56	0	2110	0	3611	1250	11	72	6	4111
9	1,2	81	1	1976	0	1714	24	95	48	7143	476	9238	2238	0	29	10	12053
22	5,0	81	3	1383	0	1200	0	117	100	3467	467	4967	1767	17	43	10	17063
64	2,2	81	1	2500	0	2459	104	167	42	8333	458	11104	2959	0	17	0	7500
70	2,8	81	1	1808	0	1500	115	0	77	11653	1038	13576	2615	4	15	4	11750
11	4,0	82	1	925	0	750	150	25	100	1750	150	2850	1000	35	75	45	8800
38	2,0	82	1	1275	0	1050	0	125	50	650	50	2050	1150	15	80	20	17222
1	2,2	86	3	2405	0	2357	0	190	119	0	0	2595	2476	0	100	0	16000
2	1,9	86	1	2083	0	1813	42	104	42	1417	0	3646	1855	0	75	8	10077
26	0,8	86	1	2633	0	2467	0	33	0	0	0	2666	2467	0	100	0	0
39	1,2	86	3	2050	0	1850	25	0	25	350	0	2425	1875	0	85	0	7786
43	0,5	86	3	2111	0	1889	0	0	0	278	112	2389	2001	0	83	0	5333
13	1,0	87	1	1750	0	1682	614	1000	272	2318	182	5682	2136	0	64	5	10267
18	0,9	87	1	1725	0	1600	0	0	0	0	0	1725	1600	15	100	25	4000
40	0,5	87	3	2100	0	2067	0	0	0	333	133	2433	2200	0	87	0	5400
42	1,2	87	3	2083	0	1979	0	0	0	42	42	2125	2021	0	96	0	7000

1 = Taimikon numero

2 = Pinta-ala ha

3 = Viljelyvuosi

4 = Muokkaustapa

5 = Perusmetsitystaimet kpl/ha

6 = Täydennystaimet kpl/ha

7 = Kasvatuskelpoiset viljelytaimet kpl/ha

8 = Luontaiset männyt kpl/ha

9 = Luontaiset kuuset kpl/ha

10 = Kasvatuskelpoiset luontaiset havupuut kpl/ha

11 = Luontaiset koivut kpl/ha

12 = Kasvatuskelpoiset koivut kpl/ha

13 = Taimia yhteensä kpl/ha

14 = Kasvatuskelpoisia yhteensä kpl/ha

15 = Viljelytaimet, tyhjäkoeala-%

16 = Hieskoivu, tyhjäkoeala-%

17 = Kasvatuskelpoiset havupuut, tyhjäkoeala-%

18 = Vesat kpl/ha

Muokkaustapa: 1 = palkekyntö, 3 = mätästys, 4 = auraus ja 5 = ei muokattu