

FOLIA FORESTALIA³²⁶

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1977

EERO PAAVILAINEN

MÄNNYN ISTUTUS SUOPELTOJEN
METSITYKSESSÄ

PLANTING OF SCOTS PINE IN AFFOR-
ESTATION OF ABANDONED
SWAMPY FIELDS

- No 255 Metsätalostollinen vuosikirja 1974.
Yearbook of forest statistics 1974.
- No 256 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Yrjö Schildt: Bobcat M-721 kaatokasauskone männikön ensiharvennuksessa.
Bobcat M-721 feller-buncher in early thinning of Scots pine.
- No 257 Pirkko Velling: Mänty- ja kuusiprovenienssien puuaineen tiheyden vaihtelusta.
The wood basic density variation of pine and spruce provenances.
- No 258 Pentti Nisula: Muovihuoneen sadetuskone.
A sprinkler for a plastic greenhouse.
- No 259 Matti Usitalo: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972 ja 1973.
Costs of timber production in Finland in 1972 and 1973.
- No 260 Pertti Harstela: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen tehtäessä kuitupuuta liuku-puomikuormausta varten.
Work output and the worker's strain in cutting pulpwood for slide-boom loading.
- No 261 Eero Lehtonen: Pienpuun kaato moottori- ja raivaussahoihin perustuvilla laitteilla.
Felling of small-size trees with felling devices based on the chain saw and clearing saw.
- No 262 Olli Saikku ja Pentti Rikonen: Kuitupuun kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät
Bark amount of pulpwood and factors affecting it.
- No 263 Reino Saarnio: Viljeltyjen visakoivikoiden laatu ja kehitys Etelä-Suomessa.
The quality and development of cultivated curly-birch (*Betula verrucosa f. carelica* Sok.) stands in southern Finland.
- No 264 Yrjö Vuokila: Ensiharvennuskertymä.
Yield from the first thinning.
- No 265 Olavi Huuri: Kallistusilmiö istutusmänniköissä; tiedustelun tuloksia.
Tilting of planted pines; survey results.
- No 266 Proposed tree breeding programme in Finland 1976—1985.
Abbreviation of the report issued by the Tree Breeding Committee (Committee Report 1975:25).
- No 267 Jari Parviainen: Taimien juurten leikkaaminen kasvatuksen ja istutuksen yhteydessä.
Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Root pruning in the nursery and at planting. A study based on literature.
- No 268 Jari Parviainen: Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys.
Initial development of root systems of various types of nursery stock for Scots pine.
- No 269 Heikki Seppälä: Metsäsektorin alueellinen merkitys Suomessa.
Regional importance of the forest sector in Finland.
- No 270 Jaakko Virtanen: Metsänomistaja tienrakennuttajana.
The role of the forest owners in logging roads construction.
- No 271 Pertti Elovirta: Metsätalouden työvoiman tarjonta Suomessa 1945—1974 ja ennuste vuosille 1975—1985.
Forest labour supply in Finland 1945—1974 and a forecast to years 1975—1985.
- No 272 Eero Paavilainen: Typpilannoitus ohutturpeisilla piensararämeillä.
Nitrogen fertilization on shallow-peated *Carex globularis* pine swamps.
- No 273 Paavo Simola ja Markku Mäkelä: Rasiinkaato kokopuiden korjuussa.
Leaf-seasoning method in whole-tree logging.
- No 274 Kullervo Kuusela ja Sakari Salminen: Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973—74, Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuonna 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1975.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala in 1973—74, Etelä-Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1974, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1975.
- No 275 L. Runeberg: Driftresultat från Skogsforskningsinstitutets företagekonomiska forskningsprogram åren 1945—74.
The business economics result from the Forest Research Institute's research forests 1945—74.
- No 276 Pentti Iisalo, Jukka Sorsa ja Paavo Tiihonen: Suomen metsien rakenteen seuranta-menettelmä.
Eine methode zur laufenden Überprüfung der Struktur der Wälder Finnlands.
- No 277 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1973—75.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1973—75.
- No 278 Heikki Juslin: Metsäalan toimihenkilöiden täydennyskoulutustarve.
The need for future education in forestry
- No 279 Jyrki Raulo ja Erkki Lähde: Ennakkotuloksia rauduskoivun kylvökoikeista Lapissa.
Preliminary results on sowing experiments with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland.
- No 280 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kuorelliset keskusmuotoluvut.
Middle form factors of pine and spruce sawlogs.
- No 281 Yrjö Vuokila: Karsimisen vaikutus männyn ja koivun terveystilaan.
Effect of green pruning on the health of pine and birch.
- No 282 Yrjö Vuokila: Pystypuun kairaus vikojen aiheuttajana.
The boring of standing trees as a source of defects.
- No 283 Leevi Pajunen: Metsurin työvälinekustannukset 1975—1976.
Forest worker's equipment costs 1975—1976.

FOLIA FORESTALIA 326

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1977.

Eero Paavilainen

MÄNNYN ISTUTUS SUOPELTOJEN METSITYKSESSÄ

Planting of Scots pine in afforestation of abandoned
swampy fields

ODC 261:233
ISBN 951-40-0298-9
ISSN 0015-5543

PAAVILAINEN, E. 1977. Männyn istutus suopeltojen metsityksessä. Abstract: Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields. *Folia For.* 326: 1–27.

Tutkimuksessa esitetään tulokset männyn istutuskokeista, jotka perustettiin vuosina 1967–1968 metsäntutkimuslaitoksen Parkanon kokeilualueessa sijaitseville suopelloille.

Männyn istutus ilman lannoitusta auranpalteeseen, joko kiilaistutuksena tai sijoittamalla juuret palteeseen tehtyyn loveen, oli kaikissa kokeissa luotettava ja hyvään tulokseen johtanut menetelmä. Lannoitteiden käyttö istutuksen yhteydessä ei nopeuttanut taimien kasvua ensimmäisten kymmenen vuoden aikana, vaan päinvastoin vaikutti runsaita typpimääriä käytettäessä haitallisesti taimien elossaspysymiseen ja kasvuun. Kasvuhäiriöitä esiintyi taimistoissa vähän ja lähinnä puissa, jotka kasvoivat entisissä rimpipainanteissa.

The results from planting experiments with Scots pine (*Pinus silvestris* L.), established in 1967–68 on swampy fields in the Parkano research area belonging to the Finnish Forest Research Institute, are presented in this paper.

Planting the pine seedlings without fertilization, either by wedge planting or by placing the roots in a notch made in the furrows, was found to be the most successful method in all the experiments. Fertilization carried out in conjunction with planting did not increase seedling growth during the first ten years. When large doses of nitrogen fertilizer were used, the growth and survival rate of the seedlings were reduced. Very few growth abnormalities were found, and those that were mainly confined to trees growing on places previously occupied by rimpi depressions.

SISÄLLYS

	Sivu
JOHDANTO	4
AINEISTO JA MENETELMÄT	5
TAIMIEN ELOSSA PYSYMINEN JA KASVUHÄIRIÖT	5
TAIMIEN PITUUS- JA PAKSUUSKASVU	7
LOPPUKATSAUS	7
KIRJALLISUUS	8
KUVAT	9
TAULUKOT	12

JOHDANTO

Varsinaisten soiden metsänviljelyn yhteydessä maa yleensä muokataan auraamalla, mästäämällä tai jyrsimällä. Taimien istutus auranpalteeseen tai mäntäiseen on mm. Englannissa ja Norjassa jo kauan käytetty ja hyviin tuloksiin johtanut metsänviljelymenetelmä (esim. *Stirling-Maxwell* 1906, 1909, 1925, *Zehetmayr* 1954, 1960, *Meshechok* 1964, 1968). Myös Suomessa on tätä menetelmää sovellettu avosoiden metsitykseen, minkä lisäksi jyrshintämuokkauksen käyttö maanpinnan valmistukseen on antanut viime vuosien aikana lupaavia tuloksia (*Kaunisto* 1972, 1975, 1976). Metsänviljelyn yhteydessä suoritetaan soilla myös lannoitus joko hajalannoituksena taikka levittämällä lannoite vain n. 0,25 m²:n suuruiseen laikkuun taimen tai kylvökohdan ympärille. Jyrshintämuokkauksen yhteydessä käytetään sijoituslannoitusta, jossa lannoite sekoitetaan jyrsitteeseen turvekerrokseen (*Kaunisto* 1975).

Turvemaista raivatut, mutta myöhemmin maatalouden käytöstä poistetut suopellot poikkeavat metsänviljelyn kohteina monessa suhteessa varsinaisista soista. Puiden kasvun kannalta on edullista, että pelloilla on tiheä sarkaojitus ja että niillä on aikanaan suoritettu kalkituksen ja lannoituksen ansiosta ainakin aluksi runsaasti ravinteita. Suopeltojen metsittämistä puolestaan vaikeuttaa, että maa on koneiden ja painomaan käytön vuoksi yleensä tiivistä. Myös pintakasvillisuuden kilpailu on voimakasta etenkin heinäviljelyn jälkeen.

Vaikka suopellot eivät vastaakaan varsinaisia soita puiden kasvualustana, on maan auraus tai pallekyntö ollut myös niillä edullinen toimenpide metsänviljelyn yhteydessä (*Bärring* 1967, *Paavilainen* 1970, *Leikola* 1976). Auraus ja kyntö vähentävät pintakasvillisuuden kilpailua, parantavat maan lämpöoloja ja ravinteiden mobilisaatiota sekä lisäävät sen maakerroksen ilmatilaa, johon taimet istutetaan. Myös maan vesitalous paranee etenkin kohosuosta raivatuilla pelloilla, joilla kuivatus

on usein sarkaojituksesta huolimatta alkuperäisen jänne- ja rimpimuodostuksen vuoksi puutteellinen. Lähtölannoituksen antaminen taimille istutuksen yhteydessä ei näytä olevan tarpeellista loppuun saakka voimakkaassa viljelyssä olleilla suopelloilla (*Paavilainen* 1970).

Suopeltojen metsittämistä koskevista erikoiskokeista on tähän mennessä julkaistu tuloksia, jotka on saatu pääasiassa ensimmäisten istutusta seuranneiden 2–4 vuoden kuluessa. Joskin tätä aikaa pidetään yleensä riittävänä metsänistutuskokeen välittömän tuloksen selvittämiseksi (esim. *Bärring* 1967 s. 32–33, *Leikola* 1976 s. 21) katsottiin uuden inventoinnin suorittaminen n. 10 vuotta istutuksen jälkeen tarpeelliseksi. Tähän oli erityisenä syynä paitsi ensimmäisten tulosten varmistaminen, että ojitettujen soiden ja myös suopeltojen männyn taimistoissa on viime vuosina havaittu kasvuhäiriöitä. Niille on tyypillistä mm. latvasilmujen ja kasvainten tuhoutuminen puiden paksuuskasvun kuitenkin pysyessä ainakin alkuvuosina hyvänä (mm. *Huikari* 1974, *Veijalainen* 1975, *Raitio* ja *Rantala* 1977). Uuden inventoinnin avulla haluttiin selvittää, missä määrin suopelloille istutetuissa ja hyvin kasvamaan lähteneissä männyn taimistoissa on todettavissa kasvuhäiriöitä.

Tässä tutkimuksessa esitetään tulokset suopellolle vuosina 1967–1968 perustetuista männyn istutuskokeista, jotka sijaitsevat metsäntutkimuslaitoksen Parkanon kokeilualueessa. Tutkimuksella pyrittiin selvittämään taimien kasvun ja siinä mahdollisesti todettavien häiriöiden riippuvuutta käytetystä istutus- ja lannoitusmenetelmästä sekä maan vesitaloudesta.

Kokeiden inventoinnin vuonna 1977 suorittivat sveitsiläiset metsäylioppilaat *Christopher Elmer* ja *Günter Schnell*. Heidän työtään valvoi ja maan vesitaloutta koskevat mittaukset ohjasi *MMK Erkki Ahti*. Käsikirjoitukseen ovat tutustuneet professorit *Olavi Huikari* ja *Gustaf Sirén*.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Aineisto kerättiin metsäntutkimuslaitoksen Parkanon kokeilualueessa Alkkiassa (62°10'N, 22°75'E, 150 m m.p.y.) sijaitsevilta kokeilta 39–43 sekä 56–60 (taulukko 1). Nämä kokeet perustettiin vuosina 1967–1968 suopellolle, jota käytettiin viljelytarkoituksiin viimeksi vuonna 1960. Pellon pintakerroksen (0–20 cm) ravinteisuussuhteet ja rakenne v. 1969 nähdään seuraavasta asetelmasta. Siihen on merkitty vertailua varten analyysitulokset myös Alkkian rahkanevalta, josta vastaavasta suosta pelto on aikanaan raivattu Karvian varavankilan toimesta.

	Pelto <i>Field</i>	Rahkaneva <i>Uncultivated Sphagnum fuscum swamp</i>
pH	5,1	4,3
Ca, mg/l	1320,0	215,0
K, mg/l	85,0	28,0
P, mg/l	7,3	3,8
Kokonaistyppe, %		
<i>Total nitrogen content</i>	0,63	0,73
Humus, %	33,4	61,5
Ominaispaino, kg/l		
<i>Specific gravity</i>	2,32	1,06
Huokostila		
<i>Total pore space</i>	79,7	91,6

Männyn taimet istutettiin auralla tehdyn ojan palteeseen ja kahdessa kokeessa tämän lisäksi myös käsittelemättömään maanpintaan. Auruksessa käytettiin Norjassa valmistettua Planteplug merkistä auraa, joka tekee noin 50 cm leveän ja 20 cm syvän vaon. Istutus palteeseen tapahtui osaksi kiilaistutuksena lapiota apuna käyttäen ja osaksi norjalaisen mallin mukaan istutuksena ojanpalteeseen tehtyyn loveen (vrt. Meshechok 1964, 1968, Jerven ja Wisth 1967).

Lannoitustavan puolesta kokeet jakautuvat seuraaviin ryhmiin:

- 1) Kokeet, joissa selvitetään lannoituksen mahdollista myrkyv vaikutusta antamalla ylisuuria typpi- ja NPK-määriä pintalannoituksena.
- 2) Kokeet, joissa selvitetään taimien juuristoille annettavan raakafosfaattilannoituksen edullisuutta.
- 3) Muut kokeet, joissa selvitetään mm. lannoituksen vaikutuksen riippuvuutta istutusmenetelmästä, lannoitteen leveysajankohdasta sekä magnesiumin käytöstä muiden pääravinteiden ohella.

Taimia istutettiin kaikkiaan 42 000 kpl. Vuoden 1977 inventoinnin yhteydessä mitattiin taimista 30 %. Otanta oli systemaattinen käsittäen joka 1:sen, 3:n ja 7:n taimirivin kussakin koeruudussa. Elossa olleista taimista mitattiin seuraavat tunnusukset:

- kokonaispituus, cm
 - vuoden 1977 latvakasvaimen pituus, cm (tarkkuus 5 cm)
 - paksuus 0,5 m:n korkeudelta, mm
- Kasvuhäiriön aste luokiteltiin seuraavasti:
- 0 = Latvuksen muoto säännöllinen ja puu terve.
 - 1 = Latvuksen muoto muuten säännöllinen, mutta apikaalidominanssi heikentynyt.
 - 2 = Latvuksen muoto epäsäännöllinen, latvus haarautunut, ei kuolleita osia.
 - 3 = Latvuksen muoto epäsäännöllinen, osa latvuksesta kuollut.
 - 4 = Puu kuollut istutuksen jälkeen.

Kasvuhäiriöiden esiintymisen suhdetta maan vesitalouteen tutkittiin erikseen kokeessa 42. Koeruuduille tehtiin pohjavesikaivojen verkosto, minkä lisäksi maaveden jännitystä mitattiin tensiometrillä. Tässä yhteydessä tarkastellaan vain pohjaveden syvyyden ja kasvuhäiriöiden välistä suhdetta.

Tulosten laskennassa käytettiin varianssianalyysia. Prosenttiluvuille tehtiin arcsin \sqrt{x} muunnos. Keskiarvojen vertailussa käytettiin Tukey'n menetelmää.

TAIMIEN ELOSSA PYSYMINEN JA KASVUHÄIRIÖT

Tutkimusalueella nyt tehtyjen ja vuoden 1969 mittauksen (vrt. Paavilainen 1970) tulokset eivät ole keskenään täysin vertailukelpoisia, koska ensimmäisessä inventoinnissa mitattiin kaikki taimet ja tällä kerralla vain 30 %. Tämän johdosta elossa olleiden taimien sadannes oli monessa tapauksessa vuonna 1977

suurempi kuin kahdeksan vuotta aikaisemmin. Verrattaessa keskenään kuolleiden taimien osuutta istutetuista taimista (taulukot 2–8: luokka 4) on kuitenkin ilmeistä, ettei merkittävää kuolleisuuden kasvua ole tapahtunut yhdessäkään kokeessa vuoden 1969 jälkeen.

Männyn istutus ilman lannoitusta auran-

palteeseen, joko kiilaistutuksena tai sijoittamalla juuret palteeseen tehtyyn loveen, oli kaikissa kokeissa luotettava ja hyvään tulokseen johtanut menetelmä. Taimia oli elossa 10–11 kasvukauden kuluttua istutuksesta yleensä yli 90 % ja vain yhdessä kokeessa kuolleisuus nousi 20 %:iin (taulukko 4). Kiilaistus käsittelemättömään maanpintaan antoi selvästi heikomman tuloksen kuin istutus palteeseen (taulukko 2).

Lannoituksen osalta tutkittiin kokeissa sekä erilaisten pintalannoitusten että juuriston yhteyteen annetun raakafosfaattilannoituksen vaikutusta. Kahdessa faktorikokeessa todettiin, ettei mikään tutkituista pääravinteista (N, P, K) vaikuttanut merkittävästi taimien elossa pysymiseen, mikäli ravinteita annettiin soiden metsänlannoituksessa tavanomainen määrä taimen ympärille maanpintaan (taulukot 3–4). Lannoitemäärän ollessa normaalia suurempi (metsän Y-lannosta suomalaisille 100–200 g tainta kohden) taimien kuolleisuus kasvoi (taulukko 5). Runsaan typen käyttö PK- ja PKMg-lannoitusten yhteydessä lisäsi samoin kuolleisuutta (taulukko 6). PK- ja PKMg-lannoitusten vaikutuksen välillä ei ollut merkittävää eroa. Pintalannoitteen levitysajankohta ei vaikuttanut taimien elossa pysyvyyteen (taulukko 7–8).

Juuriston yhteyteen annetun raakafosfaattilannoituksen vaikutusta tutkittiin kuudessa kokeessa (taulukot 2–4, 7–8). Raakafosfaatin käyttö kiilaistutuksen yhteydessä lisäsi taimien kuolleisuutta (taulukot 2, 7). Sen sijaan saman lannoitteen levittäminen palteeseen tehtyyn loveen ei vaikuttanut merkittävästi taimien elossa pysymiseen (taulukot 2–4, 8).

Taulukoista 2–8 nähdään paitsi kuolleiden taimien sadannes (luokka 4) myös elossa olleiden taimien kasvuhäiriön aste (luokat 0–3). Havaitaan, että terveiden taimien osuus oli varsin suuri kaikissa kokeissa ja että pahimpia häiriöitä (luokka 3 = latvuksen muoto epä säännöllinen, osa latvuksesta kuollut) oli vähän.

Eri käsittelyjen välisen vertailun helpottamiseksi on taimien keskimääräinen kasvuhäiriön

aste esitetty kuvissa 1–5. Niistä ilmenee, että vuonna 1967 istutetuilla taimilla kasvuhäiriöt olivat keskimäärin lievempiä kuin vuonna 1968 istutetuilla taimilla. Tutkittujen käsittelyjen välillä ei ollut selviä eroja, sillä mm. eräät vuonna 1968 perustetuissa kokeissa havaittavat erot eivät ilmenneet vuotta aikaisemmin perustetuissa vastaavissa kokeissa (kuvat 1, 3). Todetakaan kuitenkin, että kokeen 58 tulosten mukaan runsaiden lannoitemäärien käyttö on saattanut lisätä kasvuhäiriöitä (kuva 3).

Kokeiden silmävaraisen tarkastelun perusteella puiden kasvuhäiriöitä näytti esiintyvän etenkin pellon alavissa kohdissa, jotka olivat alunperin keidassuon jänteiden välisiä rimpipainanteita. Tämän vuoksi aloitettiin keväällä 1977 erillistutkimus kasvuhäiriöiden ja maan vesitalouden välisen riippuvuuden selvittämiseksi. Kokeen 42 ruuduille kaivettiin 60 pohjavesikaivoa, joista mitattiin pohjaveden syvyys kerran viikossa.

Tämän inventoinnin yhteydessä määritettiin keskimääräinen kasvuhäiriön aste kunkin kokeella 42 sijaineen pohjavesikaivon läheisyydessä kasvaneista puista. Kasvuhäiriön asteen (y) ja vuoden 1977 kesäkuussa mitatun pohjaveden syvyyden (x) väliseksi korrelaatiokertoimiksi saatiin:

		Pohjaveden syvyys, cm			
		6,6	13,6	20,6	27,6
		x_1	x_2	x_3	x_4
y_1		0,430***	0,500***	0,387**	0,500***
y_2		0,422***	0,453***	0,355**	0,463***

y_1 = enintään neljän, y_2 = enintään kahdeksan pohjavesikaivoa lähinnä kasvavan taimen keskimääräinen kasvuhäiriön aste.

Koko aineiston mukaan taimien kasvuhäiriöt olivat sitä pahempia mitä lähempänä pohjavesi oli maanpintaa. Kuitenkin eräitä poikkeuksia tästä yleisestä suunnasta oli kentällä myös havaittavissa.

TAIMIEN PITUUS- JA PAKSUUSKASVU

Istutus auranpalteeseen oli paitsi taimien elossa pysymisen myös niiden pituus- ja paksuuskasvun kannalta edullisempi menetelmä kuin istutus käsittelemättömään pintaan (taulukot 9–10).

Mikään tutkituista lannoituskäsittelyistä ei nopeuttanut merkittävästi taimien kasvua ensimmäisten kymmenen vuoden aikana (taulukot 9–16). Päinvastoin runsas typpi- tai NPK-lannoitus vaikutti haitallisesti taimien pituus- ja paksuuskasvuun, kuten kokeiden 58 (taulukko

13) ja 43 (taulukko 14) tuloksista havaitaan.

Kuten aikaisemmin s. 4 on todettu, soilla ja suopelloilla kasvavien mäntyjen kasvuhäiriöille tyypillinen piirre on yleensä puiden pituuskasvun heikentyminen tai loppuminen paksuuskasvun kuitenkin pysyessä hyvänä. Tämän tutkimuksen koaloilla todettiin puiden pituuden ja 0,5 m:n korkeudelta mitatun paksuuden välisen suhteen muuttuneen vain kokeessa 39 (taulukot 9–16).

LOPPUKATSAUS

Tämän tutkimuksen kohteena olleet kokeet perustettiin aikana, jolloin oli niukasti käytännön kokemuksia männyn istutuksesta suopeltojen metsityksessä. Alustavista kokeiluista oltiin tosin jo saatu tuloksia, jotka osoittivat pellon aurauksen ja istutuksen auranpalteeseen olevan edullinen menetelmä männyn istutuksessa, mutta lannoituksen tarpeesta tiedettiin varsin vähän. Tämän vuoksi kokeisiin otettiin mukaan useita erilaisia lannoituskäsitteljiä. Eryteisesti haluttiin selvittää, kannattaisiko käyttää mm. Norjassa hyviä tuloksia tuottanutta menetelmää, jonka mukaan metsänviljelyn yhteydessä annetaan pintalannoituksen ohella raakaosfaattia taimien juurikerrokseen.

Käsitys aurauksen ja palteeseen tapahtuvan istutuksen edullisuudesta on vuoden 1977 koelamittausten perusteella yhä vahvistunut. Lannoituksen osalta voidaan nyt todeta, ettei sen paremmin raakaosfaatin kuin muidenkaan lannoitteiden käyttö ole suositeltavaa männyn istutuksen yhteydessä. Lannoitteiden vaikutus ei vain jää tehottomaksi, vaan voi olla myös etenkin runsaita typpimääriä käytettäessä suorastaan haitallista sekä taimien elossa pysymisen että eloon jääneiden taimien myöhemmän kasvun kannalta. Suopellot, joilla on käytetty painomaata sekä runsaasti maanparannusaineita ja lannoitteita, näyttävät olevan kasvualustana

paljolti kivennäismaiden kaltaisia, joilla kokeemukset taimistojen lannoittamisesta ovat suurimmaksi osaksi negatiivisia (mm. V i r o 1966, L e i k o l a ja R i k a l a 1974).

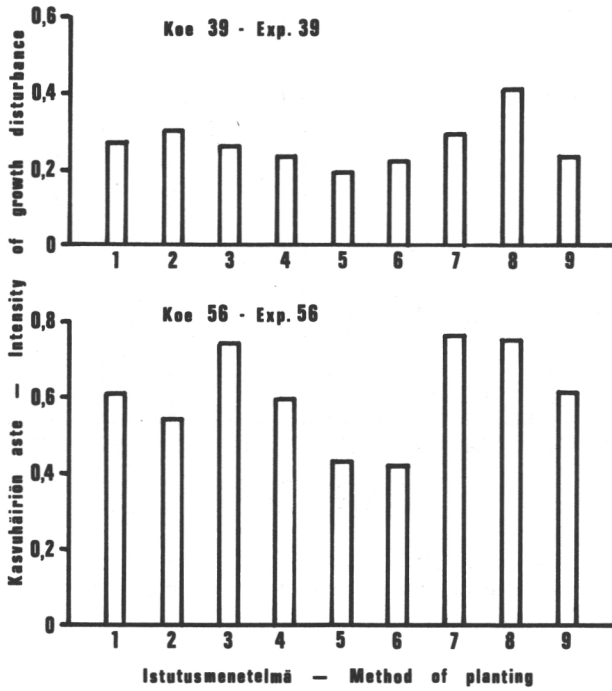
Männyn taimien kasvu ja kehitys oli ilman lannoitusta sekä useimmilla lannoitetuillakin koaloilla normaalia ja tasapainoista ensimmäisten istutusta seuranneiden n. 10 vuoden aikana. Yhdentoista kasvukauden kuluessa taimet olivat saavuttaneet keskimäärin 300 cm:n pituuden eli ne olivat kasvaneet paremmin kuin H u u r i n (julkaisematon aineisto, ks. P a a v i l a i n e n 1976) materiaalin mukaan mustikkatyyppin kankailla Etelä-Suomessa.

Selviä kasvuhäiriöitä havaittiin verraten vähän ja eniten puissa, jotka kasvoivat entisissä rimpipainanteissa. Näissä rimpikohdissa saattaa kasvuhäiriötä aiheuttava tekijä olla paitsi maan epäedullinen vesitalous myös mm. hivenravinteiden puute (vrt. S i l l a n p ä ä 1972, H u i k a r i 1974). Häiriöiden synnyn ja esiintymisen lähempi selvittely jää kuitenkin jatkotutkimuksien varaan.

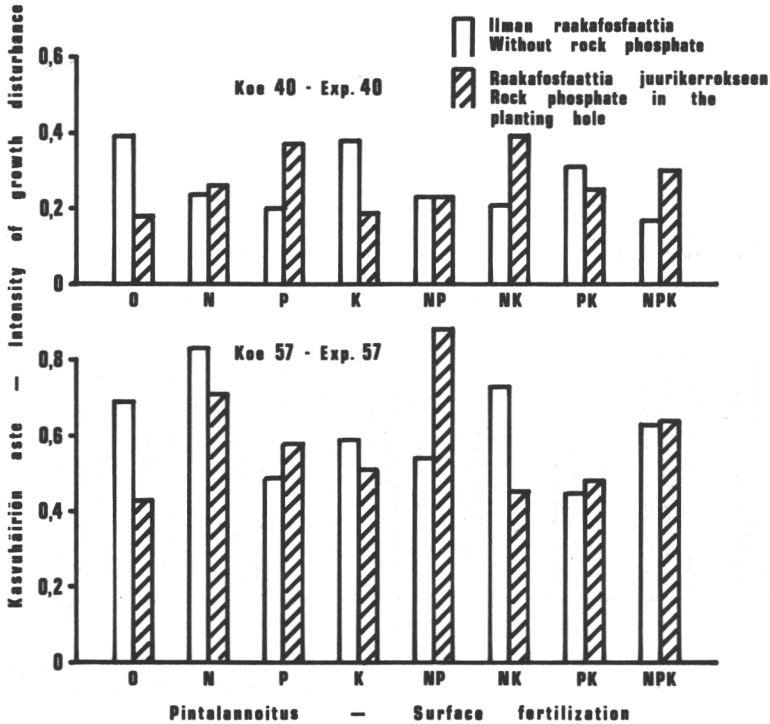
Joskaan kasvuhäiriöt eivät ole tähän mennessä muodostuneet taimistojen kehitystä kovin vakavasti uhkaavaksi vaaraksi, on niitä syytä jatkuvasti tarkkailla. Tulisi myös kehittää edelleen sopivia menetelmiä häiriöiden ennakolta ehkäisemiseksi.

KIRJALLISUUS

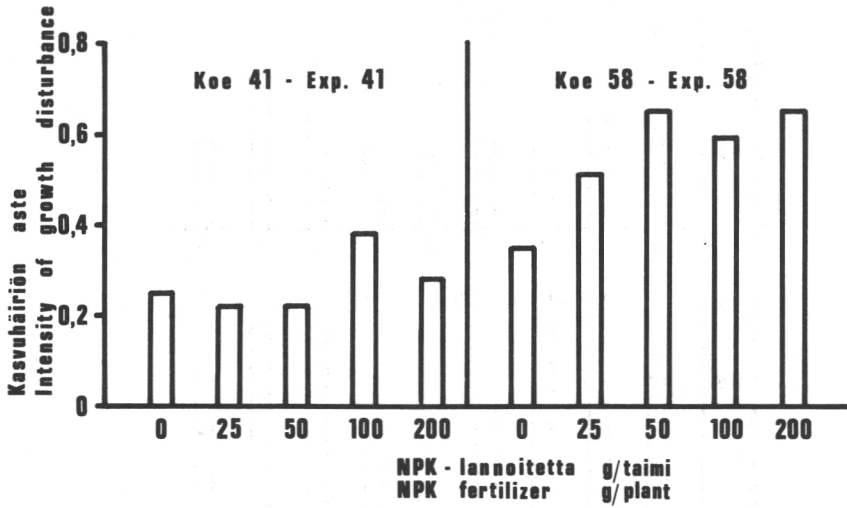
- BÄRRING, U. 1967. Studier av metoder för plantering av gran och tall på åkermark i södra och mellersta Sverige. Summary: Studies of methods employed in the planting of *Picea abies* (L.) H. Karst. and *Pinus silvestris* L. on farm land in Southern and Central Sweden. Stud. Forest. Suec. 50: 1–332.
- HUIKARI, O. 1974. Hivenravinteet ja puiden kasvu. Metsä ja Puu 11: 24–25.
- JERVEN, O. & WISTH, O. 1967. Skogsproduksjon på myr. Oslo.
- KAUNISTO, S. 1972. Effect of soil preparation and fertilization on the growth of young pine plantations on peat. Proc. 4th Intern. Peat Congr. Otaniemi, Finland 3: 501–508.
- 1975. Jyrsintämuokkaus ja lannoitteiden sijoitus männyn kylvön yhteydessä turvemaalla. Kasvihuonekoikeita. Summary: Rotavation and fertilizer placement in connection with direct seeding of Scots pine on peat. Greenhouse experiments. Commun. Inst. For. Fenn. 85 (4): 1–58.
- 1976. Lannoituksen ja muokkauksen vaikutus metsänviljelyn onnistumiseen suolla. Metsäntutkimuslaitoksen Parkanon tutkimusasetaman tiedonantoja 3: 1–15.
- LEIKOLA, M. 1976. Maanmuokkaus ja pintakasvillisuuden torjunta peltojen metsittämisessä. Summary: Soil tilling and weed control in afforestation of abandoned fields. Commun. Inst. For. Fenn. 88 (3): 1–101.
- & 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 Forest. 201: 1–19.
- MESHECHOK, B. 1964. Skogplanting i plogveltene på myr minsker frostskaeder på plantede traer. Norsk Skogbruk 2: 50–53.
- 1968. Om startgjødsling ved skogkultur på myr. Summary: Initial fertilization when afforesting raised bogs. Medd. Norske Skogforsøksv. 25: 1–140.
- PAAVILAINEN, E. 1970. Koetuloksia suopeltojen metsittämisestä. Summary: Experimental results of the afforestation of swampy fields. Folia Forest. 77: 1–24.
- 1976. Taimistojen lannoitus niukkaravinteisilla soilla. Metsäntutkimuslaitoksen Parkanon tutkimusasetaman tiedonantoja 3: 1–16.
- RAITIO, H. & RANTALA, E.-M. 1977. Männyn kasvuhäiriön makro- ja mikroskooppisia oireita. Oireiden kuvaus ja tulkinta. Summary: Macroscopic and microscopic symptoms of a growth disturbance in Scots pine. Description and interpretation. Commun. Inst. For. Fenn. 91 (1): 1–30.
- SILLANPÄÄ, M. 1972. Distribution of trace elements in peat profiles. Proc. 4th Intern. Peat Congr. Otaniemi, Finland 5: 185–191.
- STIRLING-MAXWELL, J. 1906. The planting of high moorlands. Trans. R. Scot. Arbor. Soc. 20: 1–7.
- 1909. Belgian system of planting on turfs. Trans. R. Scot. Arbor. Soc. 23: 153–157.
- 1925. On the use of manures in peat planting. Trans. R. Scot. Arbor. Soc. 39: 103–109.
- VEIJALAINEN, H. 1975. Kasvuhäiriöistä ja niiden systä metsäojitusalueilla. Summary: Dieback and fertilization on drained peatlands. Suo 26 (5): 87–92.
- VIRO, P.J. 1966. Kangasmaan taimiston lannoitus. Summary: Manuring of young plantations. Commun. Inst. For. Fenn. 61 (4): 1–30.
- ZEHETMAYR, J.W.L. 1954. Experiments in tree planting on peat. For. Comm. Bull. 22: 1–94.
- 1960. Afforestation of upland heaths. For. Comm. Bull. 32: 1–124.



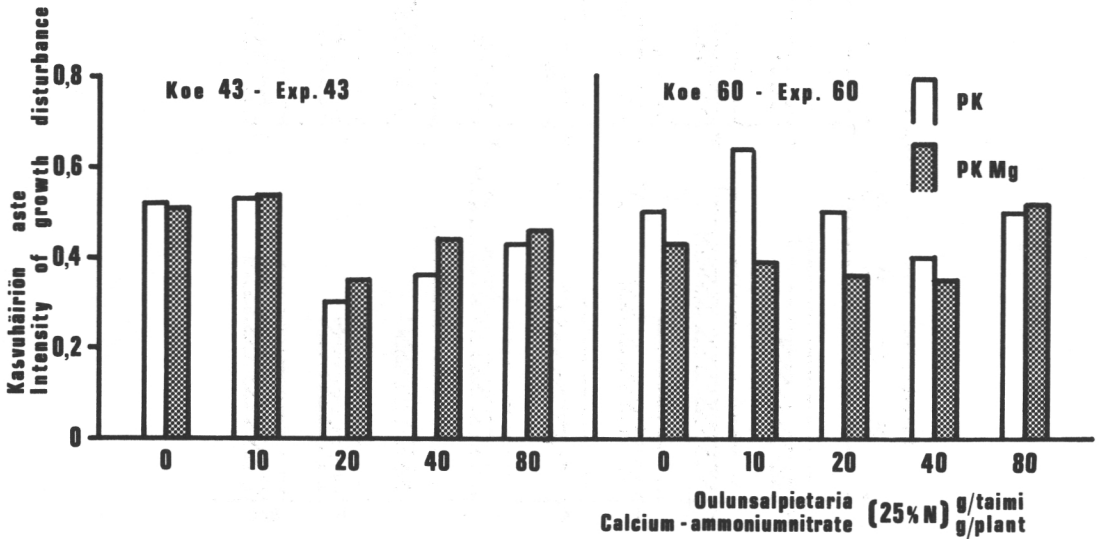
Kuva 1. Puiden keskimääräinen kasvuhäiriön aste kokeissa 39 ja 56 (vrt. taulukko 2).
 Fig. 1. Average intensity of growth disturbances in trees growing in experiments 39 and 56 (cf. Table 2).



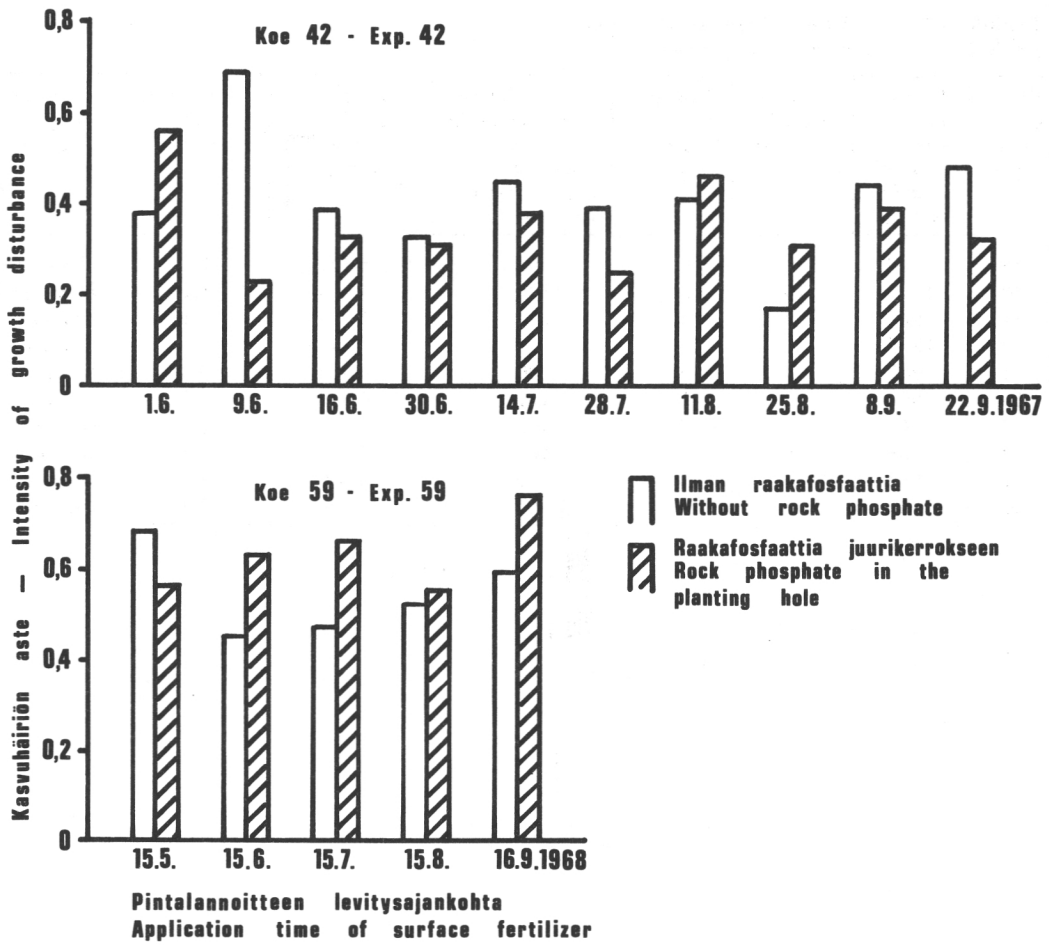
Kuva 2. Puiden keskimääräinen kasvuhäiriön aste kokeissa 40 ja 57 (vrt. taulukot 3 ja 4).
 Fig. 2. Average intensity of growth disturbances in trees growing in experiments 40 and 57 (cf. Tables 3 and 4).



Kuva 3. Puiden keskimääräinen kasvuhäiriön aste kokeissa 41 ja 58 (vrt. taulukko 5).
 Fig. 3. Average intensity of growth disturbances in trees growing in experiments 41 and 58 (cf. Table 5).



Kuva 4. Puiden keskimääräinen kasvuhäiriön aste kokeissa 43 ja 60 (vrt. taulukko 6).
 Fig. 4. Average intensity of growth disturbances in trees growing in experiments 43 and 60 (cf. Table 6).



Kuva 5. Puiden keskimääräinen kasvuhäiriön aste kokeissa 42 ja 59 (vrt. taulukot 7 ja 8).

Fig. 5. Average intensity of growth disturbances in trees growing in experiments 42 and 59 (cf. Tables 7 and 8).

Taulukko 1. Tutkittujen kokeiden yhdistelmä.
 Table 1. Combination of the experiments.

Koe n:o No, of experiment	Perus- mis- vuosi Year of establish- ment	Mene- telmiä Methods	Toistoja Rep- licates	Taimia yhdessä koejäsenessä, kpl Number of seed- lings in an experimental unit	Taimia kaik- kiaan, kpl Total number of transplants	Taimien ikä Age of seedlings	Siemenen alkuperä Origin of seed
39	1967	9	6	100	5 400	1/1	Pieksämäki
40	1967	16	3	100	4 800	1/1	Pieksämäki
41	1967	5	4	100	2 000	1/1	Pieksämäki
42	1967	20	3	100	6 000	1/1	Pieksämäki
43	1967	10	4	100	4 000	3/0	Parkano
56	1968	9	5	100	4 500	2/1	Onkamo
57	1968	16	3	100	4 800	2/1	Onkamo
58	1968	5	5	100	2 500	2/1	Onkamo
59	1968	10	5	100	2 000	2/1	Onkamo
60	1968	10	3	100	3 000	2/1	Onkamo

Taulukko 2. Eräiden istutus- ja lannoitustapojen vaikutus männyn taimien elossa pysymiseen ja kasvuhäiriöihin.
Table 2. Effect of some planting methods and fertilizer treatments on the viability and growth disturbances of pine transplants.

Käsittely Treatment	Istutusmenetelmä Method of planting	Lannoite ¹⁾ juuriston yhteyteen around the root system	maan- pintaan spread on the surface	Vuonna 1967 perustettu koe n:o 39 Experiment No. 39 established in 1967				Vuonna 1968 perustettu koe n:o 56 Experiment No. 56 established in 1968							
				0	1	2	3	4	4	0	1	2	3	4	
1	Istutus ojanpalteeseen tehtyyn loveen — Planting in a slit made in the ditch edge	—	—	78,3	13,3	3,9	1,7	2,8	4,0	56,0	22,7	13,3	2,7	5,3	4,6
2	—	raakaosfaatti rock phosphate	NK	73,3	13,9	4,4	1,7	6,7	10,5	55,3	22,0	6,7	4,0	12,0	17,0
3	—	—	NPK	71,1	13,9	2,2	1,7	11,7	16,7	44,7	22,0	13,3	4,7	15,3	18,8
4	Kiilaistutus ojanpalteeseen — Wedge planting in the ditch edge	—	—	79,4	12,8	2,8	1,1	3,9	4,7	58,7	17,3	11,3	4,7	8,0	17,2
5	—	raakaosfaatti rock phosphate	NK	76,7	10,0	1,1	1,7	10,5	19,5 ²⁾	58,0	11,3	8,7	2,0	20,0	19,0
6	—	—	NPK	80,6	7,2	5,0	1,1	6,1	12,2	56,7	20,0	6,7	0,6	16,0	12,8
7	Kiilaistutus palteen ja vaon väliin — Wedge planting between ditch edge and furrow	—	—	64,4	10,6	3,9	1,7	19,4 ²⁾	25,5 ²⁾	46,0	17,3	12,7	6,7	17,3	14,2
8	—	raakaosfaatti rock phosphate	NK	33,3	11,1	2,8	1,1	51,7 ²⁾	59,5 ²⁾	27,3	12,0	6,7	4,0	50,0 ²⁾	41,6 ²⁾
9	—	—	NPK	39,4	5,6	2,8	0,0	52,2 ²⁾	62,3 ²⁾	32,7	16,0	4,0	3,3	44,0 ²⁾	30,4 ²⁾
F				—	—	—	—	16,72 ^{***}	—	—	—	—	—	10,11 ^{***}	—

1) Juuriston yhteyteen — Around the root systems: Raakaosfaattia 25 g/taimi — Rock phosphate (33 % P₂O₅) 25 g/plant. Maanpintaan — On the soil surface: N = Oulunsalpietaria — Calcium ammonium nitrate (25 % N) 14 g/0,25 m² — P = Raakaosfaattia — Rock phosphate 25 g/0,25 m², K = Kalisuola — Potassium chloride (50 % K₂O) 5 g/0,25 m²

2) Merkitsevä ero käsitteelyyn 1 nähden — Significant difference when compared with treatment 1.

Taulukko 3. Maan pintaan annettun typpi-, fosfori- ja kalilannoituksen sekä juurikerrokseen annettun raakaosfaattilannoituksen vaikutus männyn taimien elossa pysyvyyteen ja kasvuhäiriöihin. Istutus ojanpalteeseen tehtyyn loveen v. 1967. (Koe n:o 40).
 Table 3. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization of soil surface and effect of rock phosphate fertilization of the root layer on the viability and growth disturbances of pine transplants. Planting in a hole made in the ditch edge, in 1967. (Experiment No. 40).

Käsittely ¹⁾ Treatment ¹⁾	Juurikerrokseen — In the root layer											
	ei raakaosfaattia no rock phosphate					raakaosfaattia 25 g rock phosphate 25 g						
	Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977					Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977						
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	V. 1969 In 1969	V. 1969 In 1969
O	66,7	17,8	7,8	1,1	6,6	81,1	8,9	2,2	1,1	6,7	9,0	9,0
N	75,6	13,3	4,4	0,0	6,7	78,9	10,0	7,8	0,0	3,3	8,0	8,0
P	77,8	14,4	2,2	0,0	5,6	70,0	18,9	3,3	3,3	4,5	9,0	9,0
K	68,9	12,2	4,4	4,5	10,0	82,2	7,8	3,3	1,1	5,6	9,7	9,7
NP	81,1	12,2	3,4	1,1	2,2	75,6	12,2	4,4	0,0	7,8	8,0	8,0
NK	81,1	11,1	4,5	0,0	3,3	66,7	20,0	6,7	1,1	5,5	10,3	10,3
PK	71,1	17,8	5,5	0,0	5,6	76,7	12,2	5,5	0,0	5,6	6,0	6,0
NPK	85,6	4,5	4,4	1,1	4,4	63,3	18,9	3,3	0,0	14,5	11,7	11,7
F	—	—	—	—	0,88	—	—	—	—	0,99	—	—
	Prosenttia taimista — Percentage of seedlings											

1) N = Oulunsalpietaria — Calcium-ammonium nitrate 14 g/0,25 m²
 P = Hienofosfaattia — Fine-ground rock phosphate 13,4 g/0,25 m²
 K = Kalisuolaa — Potassium chloride 5 g/0,25 m²

Taulukko 4. Maan pintaan annettun typpi-, fosfori- ja kaliannoituksen sekä juurikerroksen annettun raakafosfaattilannoituksen vaikutus männyn taimien elossa pysyvyyteen ja kasvuhäiriöihin. Istutus ojanpalteeseen tehtyyn loveen v. 1968. (Koe n:o 57).
Table 4. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization of soil surface and effect of rock phosphate fertilization of the root layer on the viability and growth disturbances of pine transplants. Planting in a hole made in the ditch edge, in 1968. (Experiment No. 57).

Käsitteily ¹⁾ Treatment	Juurikerrokseen — In the root layer										
	ei raakaosfaattia no rock phosphate					raakaosfaattia 25 g rock phosphate 25 g					
	Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977					Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977					
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	V. 1969 In 1969
O	44,5	17,8	15,5	2,2	20,0	16,7	57,8	15,5	10,0	16,7	15,3
N	43,3	16,7	20,0	4,4	15,6	15,7	40,0	27,8	7,8	4,4	18,7
P	56,7	24,4	6,7	2,2	10,0	13,0	54,5	18,9	8,9	4,4	10,3
K	51,1	25,6	10,0	2,2	11,1	11,0	51,1	16,7	6,7	3,3	22,7
NP	44,5	23,3	8,9	0,0	23,3	13,7	34,4	16,7	14,4	5,6	24,7
NK	44,4	23,3	10,0	5,6	16,7	16,7	55,6	24,4	5,6	1,1	21,7
PK	50,0	25,6	5,5	0,0	18,9	10,3	53,3	16,7	7,8	2,2	15,7
NPK	47,8	20,0	16,7	0,0	15,5	20,3	44,5	26,7	4,4	5,5	19,7
F	—	—	—	—	0,83	—	—	—	—	—	0,69

1) Ks. taulukko 3 — Key as in Table 3.

Taulukko 5. Männyn taimien elossa pysyvyys ja kasvuhäiriöt erisuuruisia NPK-lannoitteen¹⁾ määrää käytettäessä. Istutus kiilaistutuksena. *Table 5. Viability and growth disturbances of pine transplants after fertilization with different amounts of NPK¹⁾. Wedge planting.*

Lannoitteen määrä g/0,25 m ² Amount of fertilizer g/0,25 sq.m.	V. 1967 perustettu koe n:o 41 Experiment No. 41 established in 1967				V. 1968 perustettu koe n:o 58 Experiment No. 58 established in 1968							
	Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977				Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977							
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4		
0	75,0	15,8	2,5	0,8	5,9	4,5	68,0	18,7	6,0	0,6	6,7	8,2
25	75,0	15,8	2,5	0,0	6,7	13,0	52,0	25,4	7,3	1,3	14,0	11,0
50	78,4	13,3	2,5	0,8	5,0	8,0	48,0	23,4	11,3	3,3	14,0	13,8
100	60,0	19,2	6,6	0,0	14,2	13,7	46,7	14,0	13,3	1,3	24,7 ²⁾	24,6 ²⁾
200	60,0	12,5	4,2	0,0	23,3 ²⁾	28,0 ²⁾	41,3	12,0	12,0	2,7	32,0 ²⁾	31,6 ²⁾
F	—	—	—	—	4,9 ^{**}	—	—	—	—	—	7,48 ^{***}	—
Prosenttia taimista — Percentage of seedlings												

1) Koe 41 — Exp. 41: Metsän Y-lannosta suomaalle — NPK fertilizer (14 % N — 18 % P₂O₅ — 10 % K₂O).

Koe 58 — Exp. 58: Fosforikas super Y-lannos — NPK fertilizer (15 % N — 25 % P₂O₅ — 10 % K₂O).

2) Merkitsevä ero lannoittamattomaan nähden — Significant difference compared with unfertilized.

Taulukko 6. Männyn taimien elossa pysyvyys ja kasvuhäiriöt käytettäessä lannoituksessa fosforia, kalia ja magnesiumia sekä eri määriä tyyppä. Istutus kilaistutuksena. *Viability and growth disturbances of pine transplants after fertilization with phosphorus, potassium and magnesium, and different amounts of nitrogen. Wedge planting.*

Käsitte- Treat- ment	Lannoitus maanpintaan 0.25 m ² -n alalle		V. 1967 perustettu koe n:o 43 Experiment No. 43 established in 1967				V. 1968 perustettu koe n:o 60 Experiment No. 60 established in 1968						
	Oulunsal- pietari (25 % N), g	Muut lannoit- teet 1)	Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977				Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977						
			0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	
			Prosenttia taimista — Percentage of seedlings										
1	0	PK	64,2	20,8	10,0	3,3	1,7	56,7	16,7	7,8	3,3	15,5	16,3
2	10	PK	65,0	17,5	6,6	6,7	4,2	46,7	21,1	12,2	2,2	17,8	16,0
3	20	PK	74,2	15,8	5,0	0,8	4,2	52,2	12,2	7,8	3,3	24,5	21,0
4	40	PK	69,2	14,2	8,3	0,8	7,5	53,3	18,9	4,5	1,1	22,2	27,7
5	80	PK	60,0	19,1	6,7	1,7	12,5	40,0	7,8	8,9	1,1	42,2 ²⁾	43,0 ²⁾
6	0	PKMg	64,2	18,3	11,7	2,5	3,3	60,0	15,6	8,9	1,1	14,4	16,0
7	10	PKMg	63,3	17,5	8,3	5,9	5,0	56,7	15,6	4,4	2,2	21,1	17,7
8	20	PKMg	66,7	22,5	5,0	0,0	5,8	60,0	12,2	6,7	1,1	20,0	22,0
9	40	PKMg	61,7	22,5	5,0	2,5	8,3	45,6	11,1	6,7	5,5	31,1	28,3
10	80	PKMg	53,3	17,5	10,5	0,0	19,2 ²⁾	42,2	15,6	10,0	0,0	32,2 ²⁾	24,3
F			—	—	—	—	3,14 ^{**}	—	—	—	—	6,48 ^{***}	—

1) PK = PK-lannosta — PK-fertilizer (17 % P₂O₅ — 15 % K₂O) 25 g

PKMg = Kotkafosfaattia — *Kotkaphosphate* (23 % P₂O₅) 18,5 g + Kalimagnesiaa — *Potassium magnesium oxide* (28 % K₂O, 9 % MgO) 13,4 g.

2) Merkittävä ero käsitteilyn 1 năhden — *Significant difference compared with treatment 1.*

Taulukko 7. Istutusrakoon annettun raa kfosfaatin (25 g/taimi) ja eri ajankohtina istutuksen jälkeen annettun NPK-pintalannoituksen (Metsän Y-lannos suomaille 25 g/0,25 m²) vaikutus männyn taimien elossa pysyvyyteen ja kasvuhäiriöihin. Istutus kilaistutuksena 1.6.1967. (Koe n:o 42).

Table 7. Effect of rock phosphate fertilization of root layer (25 g/plant) and the effect of NPK surface fertilization (25 g/0,25 sq. m.) at different times after planting on the viability and growth disturbances of pine transplants. Wedge planting on June 1, 1967. (Experiment No. 42).

Pintalannoitteen levitysjanakohta v. 1967 Time at which the surface fertilizer was spread, 1967	Juurikerrokseen ¹⁾ — In the root layer ¹⁾											
	ei raa kfosfaattia no rock phosphate					raa kfosfaattia 25 g rock phosphate 25 g						
	Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977					Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977						
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4		
1.6.	67,8	18,9	3,3	3,3	6,7	7,0	34,4	15,6	6,7	1,1	42,2	53,3
9.6.	54,5	24,4	8,9	7,8	4,4	6,3	47,8	8,9	2,2	0,0	41,1	55,0
16.6.	73,3	13,3	5,6	4,5	3,3	8,0	51,1	22,2	1,1	0,0	25,6	34,7
30.6.	72,2	20,0	4,1	1,1	2,2	3,0	54,4	16,7	3,3	0,0	25,6	20,7
14.7.	67,8	14,4	8,9	3,3	5,6	5,0	58,9	11,1	7,8	1,1	21,1	29,7
28.7.	70,0	15,6	11,1	0,0	3,3	5,0	54,4	5,6	5,6	0,0	34,4	31,7
11.8.	71,1	14,5	5,6	4,4	4,4	5,7	50,0	17,8	6,7	1,1	24,4	27,7
25.8.	80,0	14,5	1,1	0,0	4,4	4,3	54,5	14,4	2,2	1,1	27,8	36,0
8.9.	68,9	22,2	4,5	4,4	0,0	4,0	43,4	13,3	3,3	1,1	38,9	50,7
22.9.	68,9	15,6	3,3	6,7	5,5	6,0	41,1	11,1	3,3	0,0	44,5	48,7
F	—	—	—	—	1,07	—	—	—	—	—	0,41	—

Prosenttia taimista — Percentage of seedlings

1) Istutusrakoon annettun raa kfosfaatin vaikutus taimien kuolleisuuteen oli merkitsevä. — The effect of application of rock phosphate in the planting hole was significant.

Taulukko 8. Istutuskoon annettun raaka fosfaatin (25 g/taimi) ja eri ajan kohtina istutuksen jälkeen annetun NPK-pintalannoituksen (Metsän Y-lannos suomaille 25 g/0,25 m²) vaikutus männyn taimien elossa pysyvyyteen ja kasvuhäiriöihin. Istutus palteeseen tehtyyn loveen 15.5.1968. (Koe n:o 59).
 Table 8. Effect of rock phosphate fertilization of the root layer (25 g/plant) and the effect of NPK surface fertilization (25 g/0,25 sq. m.) on the viability and growth disturbances of pine transplants. Planting in a hole made in the ditch edge, on May 15, 1968. (Experiment No. 59).

Pintalannoitteen levitysajankohta v. 1968 Time at which the surface fertilizer was spread, 1968	Juurikerrokseen — In the root layer											
	ei raaka fosfaattia no rock phosphate					raaka fosfaattia rock phosphate 25 g						
	Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977					Kasvuhäiriön aste vuonna 1977 Intensity of growth disturbance in 1977						
	0	1	2	3	4	V. 1969 In 1969	0	1	2	3	4	V. 1969 In 1969
15.5.	49,3	22,0	10,7	5,3	12,7	11,8	53,4	19,3	8,0	4,0	15,3	15,0
15.6.	57,4	19,3	7,3	1,3	14,7	13,4	49,3	26,0	7,3	4,7	12,7	14,4
15.7.	61,4	20,7	9,3	1,3	7,3	11,4	52,0	20,0	12,7	4,7	10,6	6,0
15.8.	55,4	18,0	10,0	2,0	14,7	9,2	56,6	20,0	14,0	0,7	8,7	9,6
15.9.	54,0	18,7	9,3	4,7	13,3	9,2	46,6	22,0	8,7	8,7	14,0	17,0
F	—	—	—	—	0,61	—	—	—	—	—	—	1,34
	Prosenttia taimista — Percentage of seedlings											

Taulukko 9. Eräiden istutus- ja lannoitustapojen vaikutus männyn taimien kasvuun. Vuonna 1967 perustettu koe n:o 39.
 Table 9. Effect of some planting methods and fertilizer treatments on the growth of pine transplants. Experiment No. 39 established in 1967.

Käsitely Treat- ment	Istutusmenetelmä Method of planting	Lannoite ¹⁾ Fertilizer ¹⁾		Pituuskasvu, cm vuonna Height growth, cm in the year	Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10 · h/d _{0,5}
		juuriston yh- teyteen around the root system	maan- pintaan spread on the surface				
1	Istutus ojanpalteeseen teh- tyyn loveen — Planting in a slit made in the ditch edge	—	—	13,8	288	6,6	4,4
2	—”—	raakaosfaatti raw phosphate	NK	14,0	278	6,5	4,3
3	—”—	—	NPK	15,9	308	7,2	4,3
4	Kiilaistutus ojanpalteeseen Wedge planting in the ditch edge	—	—	14,3	287	6,6	4,4
5	—”—	raakaosfaatti raw phosphate	NK	14,0	294	6,8	4,3
6	—”—	—	NPK	15,3	305	7,1	4,3
7	Kiilaistutus palteen ja vaon väliin — Wedge planting be- tween ditch edge and furrow	—	—	11,6	241	5,1	4,8
8	—”—	raakaosfaatti raw phosphate	NK	9,2	213	4,8	4,5
9	—”—	—	NPK	8,6	227	4,9	4,7
F				—	13,94***	16,78***	3,15**
W 5 %				2,9	43,2	1,1	0,46

1) Ks. taulukko 2 — Key as in Table 2.

Taulukko 10. Eräiden istutus- ja lannoitustapojen vaikutus männyn taimien kasvuun. Vuonna 1968 perustettu koe n:o 56.
 Table 10. Effect of some planting methods and fertilizer treatments on the growth of pine transplants. Experiment No. 56 established in 1968.

Käsitely Treat- ment	Istutusmenetelmä Method of planting	juuriston yh- teyteen around the root system	Lannoite ¹⁾ Fertilizer ¹⁾		Pituuskasvu, cm vuonna Height growth, cm in the year		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10 • h/d _{0,5} 1977
			maan- pintaan spread on the surface	—	1969	1977			
1	Istutus ojanpalteeseen teh- tyyn loveen — Planting in a slit made in the ditch edge	—	—	—	6,8	34	248	5,4	4,6
2	—”—	raakaosfaatti raw phosphate	NK	—	6,3	31	224	4,6	4,9
3	—”—	—	NPK	—	6,9	28	220	4,8	4,6
4	Kiilaistutus ojanpalteeseen Wedge planting in the ditch edge	—	—	—	6,4	31	231	4,9	4,7
5	—”—	raakaosfaatti raw phosphate	NK	—	5,4	33	227	4,8	4,7
6	—”—	—	NPK	—	6,1	33	230	4,8	4,8
7	Kiilaistutus palteen ja vaon väliin — Wedge planting be- tween ditch edge and furrow	—	—	—	8,4	28	212	4,3	4,9
8	—”—	raakaosfaatti raw phosphate	NK	—	6,3	26	187	3,8	4,9
9	—”—	—	NPK	—	6,6	30	201	4,1	4,9
F					—	1,80	5,09***	5,12***	1,93
W 5 %					2,1	9,3	37,3	1,0	0,44

1) Ks. taulukko 2. — Key as in Table 2.

Taulukko 11. Maan pintaan annettun typpi-, fosfori- ja kalilannoituksen sekä juurikerrokseen annettun raakafosfaattilannoituksen vaikutus männyn taimien kasvuun. Istutus ojanpalteeseen tehtyyn loveen v. 1967. (Koe n:o 40).
Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization of soil surface and effect of rock phosphate fertilization of the root layer on the growth of pine transplants. Planting in a hole made in the ditch edge, in 1967. (Experiment No. 40).

Maanpintaan annettu ravinteet ¹⁾ Nutrients spread on soil surface	Juurikerrokseen — In the root layer											
	ei raakafosfaattia — no rock phosphate					raakafosfaattia 25 g — rock phosphate 25 g						
	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm		Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10·h/d _{0,5}	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm		Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10·h/d _{0,5}
	1969	1977	1977	1977	1977	1977	1969	1977	1977	1977	1977	1977
O	15,5	39	299	6,5	4,6	37	16,9	309	6,6	4,7		
N	15,1	39	295	6,5	4,5	44	18,0	328	7,6	4,3		
P	17,2	41	323	7,0	4,6	37	17,4	317	6,9	4,6		
K	17,1	38	313	6,9	4,5	41	16,0	309	6,9	4,5		
NP	16,1	41	306	6,8	4,5	39	16,1	305	6,9	4,4		
NK	15,8	40	302	6,5	4,6	38	16,0	305	6,9	4,4		
PK	16,8	42	319	7,0	4,5	44	16,8	328	7,1	4,6		
NPK	16,7	40	306	6,7	4,5	38	15,2	299	6,5	4,6		
F	—	0,26	0,77	0,97	0,65	1,84	—	1,26	1,79	1,53		

1) Ks. taulukko 3. — Key as in Table 3.

Taulukko 12. Maan pintaan annettun typpi-, fosfori- ja kaliainnoituksen sekä juurikerrokseen annettun raakaosfaattilannoituksen vaikutus männyn taimien kasvuun. Istutus ojanpalteeseen tehtyyn loveen v. 1968. (Koe n:o 57).

Table 12. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization of soil surface and effect of rock phosphate fertilization of the root layer on the growth of pine transplants. Planting in a hole made in the ditch edge (Experiment No. 57).

Maanpintaan annetut ravinteet ¹⁾ Nutrients spread on soil surface ¹⁾	Juurikerrokseen — In the root layer									
	ei raakaosfaattia — no rock phosphate					raakaosfaattia 25 g — rock phosphate 25 g				
	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10·h/d _{0,5}	1977	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm
O	5,3	32	228	5,0	4,5	5,1	36	243	5,2	4,7
N	5,1	27	201	4,6	4,4	5,3	29	215	4,5	4,8
P	5,0	32	230	4,8	4,8	5,7	30	230	5,0	4,6
K	5,2	34	231	5,0	4,6	4,5	34	231	5,0	4,6
NP	5,2	29	216	4,5	4,8	4,9	27	211	4,5	4,7
NK	5,2	31	212	4,5	4,8	4,9	32	221	4,5	4,9
PK	5,4	33	229	5,1	4,5	5,7	29	214	4,3	5,0
NPK	4,7	32	218	4,6	4,8	5,3	31	226	4,8	4,7
F	—	0,57	0,83	1,16	1,75	—	0,84	1,15	1,25	1,08

1) Ks. taulukko 3. — Key as in Table 3.

Taulukko 13. Männyn taimien kasvu erisuuruisia NPK-lannoitteen¹⁾ määriä käytettäessä. Istutus kilaistutuksena.
 Table 13. Growth of pine transplants after fertilization with different amounts of NPK¹⁾. Wedge planting.

Lannoitteen määrä ²⁾ g(0,25 m ²) Amount of fertilizer g(0,25 sq.m. ¹⁾	Koe 41 — Experiment 41					Koe 58 — Experiment 58				
	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10·h/d _{0,5}	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10·h/d _{0,5}
	1969	1977	1977	1977	1977	1969	1977	1977	1977	1977
0	14,8	45	312	7,0	4,5	8,0	34	240	5,2	4,6
25	15,4	39	292	6,6	4,4	7,4	31	221	5,0	4,4
50	15,5	41	302	6,6	4,6	8,1	31	222	4,9	4,5
100	14,8	39	301	6,7	4,5	6,9	27	199	4,2	4,7
200	13,0	41	295	6,6	4,5	7,5	30	200	4,3	4,6
F	—	0,62	0,61	0,65	0,71	—	3,25*	5,75**	3,42*	0,83
W 5 %	—	—	—	—	—	—	5,9	30,1	1,0	—

1) Ks. taulukko 5. — Key as in Table 5.

Taulukko 14. Männyn taimien kasvu käytettäessä lannoituksessa fosforia, kalia ja magnesiumia sekä eri määriä typpeä. Istutus kiilaistruksena.
 Table 14. Growth of pine transplants after fertilization with phosphorus, potassium and magnesium, and different amounts of nitrogen. Wedge planting.

Käsittely Treat- ment	Lannoitus maanpintaan 0,25 m ² :n alalle		Koe 43 — Experiment 43				Koe 60 — Experiment 60					
	Oulunsalpietari (24 % N), g	Muut lannoit- teet 1)	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10· h/d _{0,5}	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10· h/d _{0,5}
			1969	1977				1969	1977			
1	0	PK	16,8	32	302	6,3	4,8	4,9	34	235	4,6	5,1
2	10	PK	16,4	37	318	7,0	4,6	4,6	30	218	4,5	4,9
3	20	PK	15,5	39	325	6,9	4,7	4,7	31	218	4,5	4,8
4	40	PK	13,9	39	302	6,4	4,7	4,2	31	216	4,5	4,8
5	80	PK	10,9	36	270	5,7	4,8	4,9	29	204	4,0	5,1
6	0	PKMg	15,4	36	299	6,4	4,7	4,7	34	233	4,9	4,8
7	10	PKMg	16,4	35	299	6,6	4,6	5,1	34	228	4,7	4,8
8	20	PKMg	14,2	39	312	6,6	4,8	4,5	34	233	4,7	4,8
9	40	PKMg	13,8	39	298	6,2	4,8	5,0	32	210	4,3	4,9
10	80	PKMg	11,7	31	260	5,7	4,8	4,8	31	208	4,5	4,6
F	—	—	—	1,36	2,41*	2,36*	0,86	—	1,14	1,67	0,71	0,70
W 5 %	3,2	—	—	—	61,9	1,56	—	—	—	—	—	—

1) Ks. taulukko 6. — Key as in Table 6.

Taulukko 15. Istutusraakon annettun raakaosfaatin (25 g/taimi) ja eri ajan kohtina istutuksen jälkeen annetun NP-K-pintalannoituksen (Metsän Y-lannosta suomailla 25 g/0,25 m²) vaikutus männyn taimien kasvuun. Istutus kilaistuksena 1.6.1967. (Koe n:o 42).
 Table 15. Effect of rock phosphate fertilization of root layer (25 g/plant) and the effect of NPK surface fertilization (25 g/0,25 sq.m.) at different times after planting on the growth of pine transplants. Wedge planting on June 1, 1967. (Experiment No. 42).

Pintalannoitteen levitysjanakohta v. 1967 Time at which the surface fertilizer was spread, 1967	Pintalannoitus — Surface fertilization						Pintalannoitus + raakaosfaatti istutusraakon Surface fertilization + rock phosphate in the planting hole					
	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm		10·h/d _{0,5}	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}) cm Diameter (d _{0,5}), cm		10·h/d _{0,5}
	1969	1977		1969	1977		1969	1977		1969	1977	
1.6.	17,0	37	300	6,4	6,4	4,7	14,2	31	267	6,2	4,3	
9.6.	17,0	30	275	6,4	6,4	4,3	14,3	35	294	6,5	5,4	
16.6.	17,3	37	299	6,5	6,5	4,6	14,4	35	288	6,5	4,4	
30.6.	16,7	38	318	6,8	6,8	4,7	16,0	35	293	6,3	4,7	
14.7.	15,7	33	288	6,2	6,2	4,6	17,7	35	308	6,8	4,5	
28.7.	16,9	35	290	6,4	6,4	4,6	15,5	30	262	5,6	4,7	
11.8.	15,2	36	280	6,2	6,2	4,5	15,5	34	294	6,4	4,6	
25.8.	16,1	36	296	6,4	6,4	4,6	15,6	36	297	6,3	4,7	
8.9.	16,5	35	305	6,5	6,5	4,7	16,3	33	282	6,0	4,7	
22.9.	15,4	35	298	6,3	6,3	4,7	14,4	36	283	6,2	4,6	
F	—	0,38	1,23	0,56	0,56	1,08	—	0,25	0,74	0,68	1,27	

Taulukko 16. Istutusrakoon annettun raa ka fosfaatin (25 g/taimi) ja eri ajan kohtina istruksen jälkeen annetun NPK-pintalannoituksen (Metsän Y-lannosta suomaille 25 g/0,25 m²) vaikutus männyn taimien kasvuun. Istutus palteeseen tehtyyn loveen 15.5.1968. (Koe n:o 59).
 Table 16. Effect of rock phosphate fertilization of the root layer (25 g/plant) and the effect of NPK surface fertilization (25 g/0,25 sq.m.) on the growth of pine transplants. Planting in a hole made in the ditch edge, on May 15, 1968. (Experiment No. 59).

Pintalannoitteen levitysjankkohta v. 1968 Time at which the surface fertilizer was spread, 1968	Pintalannoitus - Surface fertilization				Pintalannoitus + raa ka fosfaatti istutusrakoon Surface fertilization + rock phosphate in the planting hole						
	Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10 · h/d _{0,5}		Pituuskasvu, cm Height growth, cm		Pituus (h), cm Height (h), cm	Paksuus (d _{0,5}), cm Diameter (d _{0,5}), cm	10 · h/d _{0,5}
	1969	1977	1977	1977	1969	1977	1977	1977	1977	1977	
15.5.	5,8	29	213	4,3	5,7	33	5,0	228	4,8	4,7	
15.6.	5,8	31	220	4,5	6,2	30	4,9	222	4,4	5,1	
15.7.	7,3	32	225	4,7	8,5	30	4,8	223	4,6	4,8	
15.8.	7,8	31	228	4,7	8,3	34	4,9	246	5,2	4,7	
15.9.	8,0	30	230	4,8	7,6	28	4,8	221	4,5	4,9	
F	—	0,36	0,83	1,11	—	1,67	0,76	2,26	2,15	1,51	

ODC 261:233
ISBN 951-40-0298-9
ISSN 0015-5543

PAAVILAINEN, E. 1977. Männyn istutus suopeltojen metsityksessä. Abstract: Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields. Folia For. 326:1-27.

The results from planting experiments with Scots pine (*Pinus silvestris* L.), established in 1967-68 on swampy fields in the Parkano research area belonging to the Finnish Forest Research Institute, are presented in this paper. The most successful method was found to be the planting of pine seedlings on the edges made by a plough. Fertilization carried out in conjunction with planting cannot be recommended.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 261:233
ISBN 951-40-0298-9
ISSN 0015-5543

PAAVILAINEN, E. 1977. Männyn istutus suopeltojen metsityksessä. Abstract: Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields. Folia For. 326:1-27.

The results from planting experiments with Scots pine (*Pinus silvestris* L.), established in 1967-68 on swampy fields in the Parkano research area belonging to the Finnish Forest Research Institute, are presented in this paper. The most successful method was found to be the planting of pine seedlings on the edges made by a plough. Fertilization carried out in conjunction with planting cannot be recommended.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 261:233
ISBN 951-40-0298-9
ISSN 0015-5543

PAAVILAINEN, E. 1977. Männyn istutus suopeltojen metsityksessä. Abstract: Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields. Folia For. 326:1-27.

The results from planting experiments with Scots pine (*Pinus silvestris* L.), established in 1967-68 on swampy fields in the Parkano research area belonging to the Finnish Forest Research Institute, are presented in this paper. The most successful method was found to be the planting of pine seedlings on the edges made by a plough. Fertilization carried out in conjunction with planting cannot be recommended.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 261:233
ISBN 951-40-0298-9
ISSN 0015-5543

PAAVILAINEN, E. 1977. Männyn istutus suopeltojen metsityksessä. Abstract: Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields. Folia For. 326:1-27.

The results from planting experiments with Scots pine (*Pinus silvestris* L.), established in 1967-68 on swampy fields in the Parkano research area belonging to the Finnish Forest Research Institute, are presented in this paper. The most successful method was found to be the planting of pine seedlings on the edges made by a plough. Fertilization carried out in conjunction with planting cannot be recommended.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

- No 284 Paavo Juutinen, Timo Kurkela ja Sakari Lilja: Ruohokaskas, *Cicadella viridis* (L.), lehtipuun vioittajana sekä voitusten sienisaastunta.
Cicadella viridis (L.) as a wounder of hardwood saplings and infection of wounds by pathogenic fungi.
- No 285 Timo Nyrhinen: Kaksivaiheisen metsän inventoinnin koe Lounais-Suomessa.
A test of two-step forest inventory in South-West Finland.
- No 286 Matti Kärkkäinen: Pohjoissuomalaisen koivukuitupuun tilavuusmittauksia.
Volume measurement of birch pulpwood in Northern Finland.
- No 287 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Koivutukkien latvamuotoluvut ja yksikkökuutiot.
Top form factors and unit volumes of birch logs.
- No 288 Matti Leikola: Taimitarhamaan lämpöolot muovihuoneessa ja avomaalla.
Soil temperature conditions in plastic greenhouse and in open nursery.
- No 289 Lehikoinen, Tapio: Pohjois- ja Etelä-Suomen väliset kantohintaerot.
Stumpage price differences between Northern and Southern Finland.
- No 290 Heiskanen, Veijo: Tarkistetut havusahatukkien kuorelliset yksikkökuutioluvut.
The checked unit volumes for pine and spruce sawlogs.
- No 291 Uusitalo, Matti: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972—74.
Costs of timber production in Finland in 1972—74.
- No 292 Hakmila, Pentti: Kantopuu metsäteollisuuden raaka-aineena.
Stumpwood as industrial raw material.
- No 293 Lehtonen, Irja: Puu polttoaineena. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Wood as a fuel. A study based on literature.
- No 294 Harstela, Pertti & Tervo, Leo: Männyn taimikon ja riukuasteen metsikön korjuun tuotos ja ergonomia.
Work output and ergonomical aspects in harvesting of sapling and pole-stage stands (Scots pine).
- No 295 Metsätalastollinen vuosikirja 1975.
Yearbook of Forest Statistics 1975.
- No 296 Heiskanen, Veijo: Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen puutavaran laatuero.
Quality differences of timber between Southern and Northern Finland.
- No 297 Paavilainen, Eero & Virtanen, Jaakko: Metsänlannoituksen vaikutuksen riippuvuus levitysmenetelmästä.
Effect of spreading method on forest fertilization results.
- No 298 Vuokila, Yrjö: Harsintaharvennus puuntuotantoon vaikuttavana tekijänä.
Selective thinning from above as a factor of growth and yield.
- No 299 Vuokila, Yrjö: Hyvän kasvupaikan haavikoiden kasvukyvystä.
On the growth capacity of aspen stands on good sites.
- No 300 Paavilainen, Eero: Helppoliukoisten lannoitteiden vaikutuksen riippuvuus levityssajan-kohdasta turvemaalla.
Effect of application time on growth response to easily dissolving fertilizers on peatlands.
- No 301 Tiihonen, Paavo: Männyn ja kuusen tukkipuutaulukot. Tukkien minimiläpimittaluokka männyllä 13 cm ja kuusella 13 ja 15 cm.
Massentafeln für Kiefern- und Fichtenblochholz. Mindestdurchmesserklassen der Blöcher für Kiefer 13 cm und für Fichte 13 und 15 cm.
- No 302 Simola, Paavo: Pienikokoisen lehtipuuston biomassa.
The biomass of small-sized hardwood trees.
- No 303 Vuokila, Yrjö: Talvikkityypin puuntuotannollinen asema metsätyyppijärjestelmässä.
Position of the Pyrola type in the forest site type system of Cajander.
- No 304 Puro, Tiina: Operaatio metsänlannoitus II. Tuloksia uusintalannoituksesta.
Results of the second fertilization with nitrogen.
- No 305 Virtanen, Jaakko & Ylinen, Mikko: Ojitusalueiden lentolannoitus.
Aerial spreading of fertilizers on peatlands.
- No 306 Astorga S., Luis E.: Effectuating possibilities of waste wood utilization in Finland.
Step 1.
Jätepuun käytön tehostamismahdollisuudet Suomessa. Osa 1.
- No 307 Kilkki, Pekka, Kuusela, Kullervo & Siitonen, Markku: Puuntuotanto-ohjelmat Etelä-Suomen piirimetsälautakuntien alueille.
Timber production programs for the forestry board districts of Southern Finland.
- No 308 Hutunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1974—76.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1974—76.
- No 309 Mäkelä, Markku: Hakkuutähteen ominaisuuksien muuttuminen.
Changes in the quality of logging residues.
- No 310 Harstela, Pertti, Järvinen, Juhani, Tervo, Leo & Aholainen, Raimo: Tutkimus eräistä harvennushakkuumenetelmistä (Levälle teko ja LEKA-menetelmä).
The study of some short wood methods of cutting in thinnings (Cutting without bunching and SCAPE method).
- No 311 Takalo, Sauli & Sauvala, Kari: Havaintoja metsurin suojausten kestävyyydestä ja sen mittaamisesta.
Observations on the durability and testing of protective clothing for chain saw workers.

- No 312 Leikola, Matti, Metsämuuronen, Markku, Räsänen, Pentti K. & Taimisto, Erkki: Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967—1975.
The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967—1975.
- No 313 Kolari, Kimmo, Paavilainen, Eero & Raitio, Hannu: Männyn juuristosuhteista Kivisuon kasvuhäiriöalueella.
Pine root condition and growth disturbances.
- No 314 Anttila, Tuula & Lähde, Erkki: Lannoituksen vaikutus paperikenoissa kasvatettujen männyn taimien kehitykseen taimitarhassa.
Effect of fertilization on the development of containerized pine seedlings in a nursery.
- No 315 Kanninen, Kaija: Palkkausmuodot ja niiden vaikutus metsätöissä.
Forms of remuneration and their influence on forest work.
- No 316 Mäkelä, Markku: Leimikoittainen metsätähdemäärä.
The amounts of logging residues and stump and root wood at certain work sites.
- No 317 Kavnisto, Seppo: Ojituksen tehokkuuden ja lannoituksen vaikutus männyn viljelytaimistojen kehitykseen karuilla avosoilla.
Effect of drainage intensity and fertilization on the development of pine plantations on oligotrophic treeless Sphagnum bogs.
- No 318 Kinnunen, Kaarlo: Istutuksen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Länsi-Suomen yksityismetsissä.
The survival and initial development of plants in private forests in western Finland.
- No 319 Ferm, Ari & Pohtila, Eljas: Pintakasvillisuuden kehittyminen ja muokkausjäljen tasoittuminen auratuilla metsänuudistusaloilla Lapissa.
Succession of ground vegetation and levelling of ploughed tracks on reforestation areas in Finnish Lapland.
- No 320 Kuusela, Kullervo: Suomen metsien kasvu ja puutavaralajirakenne sekä niiden alueellisuus vuosina 1970—1976.
Increment and timber assortment structure and their regionality of the forests of Finland in 1970—1976.
- No 321 Heikinheimo, Lauri, Jaatinen, Esko, Kellomäki, Seppo, Lovén, Lasse & Saastamoinen, Olli: Metsien virkistyskäyttö Suomessa. Esitutkimusraportti.
Forest recreation in Finland. Pilot study.
- No 322 Talkamo, Tero: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1973 (1970).
Removal and flow of commercial roundwood in Finland during 1973 (1970) by districts.
- No 323 Erkkilä, Pentti, Silander, Soini, Tiihonen, Paavo & Örn, Jouko: Pystymittaus ja runkoken luku hakkuupalkan laskentaperusteina työvaikeuspalstalla.
Massenermittlung am stehenden Holz und Stammzahl als Unterlage für die Berechnung des Arbeitslohns auf grösseren Schlaglosen mit gleichmässigen Arbeitsbedingungen.
- No 324 Vuokila, Yrjö: Puolukkatyyppi kuusen kasvupaikkana.
Vaccinium type as a spruce site.
- No 325 Raulo, Jyrki & Lähde, Erkki: Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa.
Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland.
- No 326 Paavilainen, Eero: Männyn istutus suopeltojen metsityksessä.
Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields.