

# FOLIA FORESTALIA<sup>12</sup>

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1965

---

---

EERO PAAVILAINEN

---

TULOKSIA MÄNNYN ISTUTUS- JA KYLVÖ-  
KOKKEESTA RAHKANEVALLA

---

RESULTS OF PINE PLANTING AND SOWING  
EXPERIMENT ON OPEN SPHAGNUM FUS-  
CUM SWAMP

---

- No 1 Lauri Heikinheimo: Metsätyömiesten ansiotaso. Ennakkoselostus.  
Level of earnings of forest workers in Finland. Preliminary report.
- No 2 Matti Palo: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät v. 1962. Ennakkoselostus.  
Removals of commercial roundwood in Finland by district in 1962. Preliminary report.
- No 3 Puutavaran mittaustutkimuksia — Untersuchungen über die Holzmessung.
- No 4 Seppo Ervasti — Pentti Hämäläinen: Suomen puun käyttö v. 1962—63 ja katsaus sen kehitykseen v. 1955—63.  
Finland's wood utilization in 1962—63 and a review of its development in 1955—63.
- No 5 Sulo Väänänen: Yksityismetsien kantohinnat hakkuuvuosina 1955/56—1962/63.  
Stumpage prices in private forests during the cutting seasons from 1955/56 to 1962/63.
- No 6 Antti Reinikainen: Kasvillisuustutkimuksia Kivisuon rahkaturvealustaisilla lannoitus-aloilla.  
Vegetationsuntersuchungen auf dem Walddüngungsversuchsfeld von Kivisuo in Mittel-Finnland.
- No 7 Matti Palo: Markkinahakkuumäärien kausitilastointikokeilu 1.7.—30.9.1964. Ennakkotulokset.  
An Experiment on Seasonal Statistics of Removals of Commercial Roundwood in Finland July — September 1964. Preliminary results.
- No 8 Kullervo Kuusela: Etelä-Pohjanmaan ja Vaasan metsänhoitolautakunnan alueen metsävarat vuoden 1963 koeinventoinnin tulosten mukaan.  
Forest resources in the Forestry Board Districts of Etelä-Pohjanmaa and Vaasa according to the experimental inventory of 1963.
- No 9 Jouko Hämäläinen: Maaseudun kiinteistöjen runkopuun käytön kehitys vuosina 1927—63.  
Trends of the stemwood utilisation by rural property units in 1927—63.
- No 10 Veikko O. Mäkinen: Hakatun puuston ja kokonaispuuston keskiläpimittojen suhde metsikössä.  
On the relationship between the mean diameters of the removed stock and the stock before cutting in a stand.
- No 11 Sulo Väänänen: Yksityismetsien kantohinnat hakkuuvuonna 1963/64.  
Stumpage prices in private forests during the cutting season 1963/64.
- No 12 Eero Paavilainen: Tuloksia männyn istutus- ja kylvökoikeesta rahkanevalla.  
Results of pine planting and sowing experiment on open Sphagnum fuscum swamp.

Myynti — Available for sale at: Valtion julkaisutoimisto, Annankatu 44. Helsinki, p. 645 121

Merkintä **ODC** tarkoittaa metsäkirjallisuuden kansainvälistä Oxford-luokitusjärjestelmää



F O L I A F O R E S T A L I A

Metsäntutkimuslaitos. Institutum forestale Fenniae. Helsinki 1965.

Eero Paavilainen

TULOKSIA MÄNNYN ISTUTUS- JA KYLVÖKOEESTA

RAHKANEVALLA

Results of Pine Planting and Sowing Experiment  
on Open Sphagnum fuscum Swamp





Metsäojitus on näihin saakka suuntautunut pääasiassa luontaisesti ojituskelpoisille ja ennestään metsää kasvaville soille. Nevoja on ojitettu lähinnä vain silloin, kun niiden ojitus on ollut laajemman ojitustehtävän yhteydessä välttämätöntä tai erityisen edullista. Ojituskustannusten halventuminen ja lannoituskokeiden antamat lupaavat tulokset nevojen metsätaloudellisesta hyväksikäytöstä ovat johtaneet siihen, että käytännön ojituksissa on nyt entistä enemmän myös nevoja mukana. Tämä merkitsee aikaisempaan verrattuna huomattavasti laajempaa nevojen metsityskysymyksen tutkimustarvetta. Tällöin on selvitettävä, mikä merkitys on kasvualustan ravinnetaseella erilaisten metsitystoimenpiteiden onnistumiselle. Myös erilaisen ojituksen vaikutusta metsitystuloksiin on tutkittava lukuisten muiden asiaan vaikuttavien tekijöiden ohella.

Koska avosoiden metsityksessä sopivimman uudistamismenetelmän ja ojitustekniikan selvittäminen on ajankohtaista ja tarpeen vaatimaa, kiinnitettiin tähän kysymykseen huomiota perustettaessa suontutkimusosaston toimesta vuosina 1961-1963 hydrologisiin tutkimuksiin tarkoitettua koekenttää metsäntutkimuslaitoksen Pohjois-Satakunnan metsäkoesemal-le. Koekentällä, joka oli metsitettävä hydrologisia tutkimuksia varten, suoritettiin metsitystyöt siten, että niistä saadaan tietoja eräiden tärkeimpien metsänviljelymenetelmien käyttökelpoisuudesta nevojen metsityksessä ja erilaisen ojituksen vaikutuksesta siihen.

Kysymyksessä oleva koekenttä on n. 40 ha:n laajuinen käsittäen sarkaleveydet 5, 10, 20, 30, 40, 60 ja 100 m sekä ojasyvyyydet 30, 60 ja 90 cm (kuva 1). Ojasyvyyttä 30 cm vastaavat ojat on tehty ojaajyrsimellä, joka heittää ojasta kaivetun turpeen hienoksi jyr-sittynä pehkuna n. 3 m:n etäisyydelle ojasta suonpinnan päälle. Ojasyvyyksiä 60 cm ja 90 cm vastaavat ojat on tehty traktorikaivureilla, jolloin muodostuu normaali ojamaavalli kahden puolen ojaa. Suotyyppi on alueella rimpistä rahkanevaa, ja turpeen paksuus koko koekentän alueella yli 2 m.

Tutkittaviksi metsänviljelymenetelmiksi valittiin istutus koulituilla (2+1) ja koulimattomilla (2+0) männyn taimilla sekä männyn pistehajakylvö. Metsitystyöt suoritettiin keväällä v. 1963. Istutusta käytettiin kuvassa 1 esitetyillä kaistoilla. Istutus tapahtui kiilaistutuksena. Istutusetäisyys oli 2 x 2 m. Koko muulla alueella suoritettiin männyn pistehajakylvö 2 x 2 m:n etäisyyksin. Siemeniä käytettiin kylvössä n. 500 g/ha. Siemenet pudotettiin kylvökohtaan joko luonnontilaiselle suonpinnalle tai ojamaiden päälle ilman kylvön yhteydessä tapahtunutta muuta maanpinnan käsittelyä, ja siementen päälle poljettiin kevyesti.

Kasvualustan ravinnepitoisuuserojen poistamiseksi hajalannoitettiin koko koekenttä vuoden 1963 tammikuussa käyttämällä tuomaskuonaa 400 kg/ha. Sekä istutuksen että kylvön yhteydessä käytettiin tämän lisäksi laikkulannoitusta, jolloin annettiin suomaiden Y-lannosta (16 - 20 - 8) 25 g/taimi tai ruutu 0.25 m<sup>2</sup>:n alalle maanpintaan.

Vuoden 1964 elokuussa tutkittiin kaikki istutetut taimet. Elossa olevat taimet laskettiin ja mitattiin niiden vuoden 1964 latvakasvainten pituudet. Myös kylvön tuloksia

tutkittiin vuoden 1964 elokuussa, 20 m:n levyisillä kaistoilla jokaisesta istutuskaistasta (vrt. kuva 1) etelään päin. Jokaiselta näin tutkimuksen alaiseksi joutuneelta kylvöruudulta selvitettiin siementen itäneisyys, syntyneiden taimien kuolleisuus ja pisimmän taimen pituus.

Mittaustulokset ovat esitetyn mukaan kahden ensimmäisen metsänviljelyn jälkeisen kasvukauden tuloksia ja pystyvät kuvaamaan vain eräänlaisena välitarkastuksena tutkittujen metsänviljelymenetelmien onnistumista kyseessä olevan koekentän erilaisessa olosuhteissa. Vaikkakin tulokset ovat siten alustavia, on niiden tietoon saattaminen katsottu tarpeelliseksi, jotta metsänviljelytutkimuksella ja käytännön metsänviljelytoiminnalla on parempi mahdollisuus seurata koeviljelysten kehitystä.

Tarkasteltaessa elossa olleiden istutettujen taimien määrää todetaan taulukosta 1, että koulitut 2+1-vuotiset taimet ovat kaikkia sarkaleveyksiä ja ojasyvyyskäytäviä käytettäessä säilyneet paremmin elossa kuin koulimattomat taimet. Taimien elossa pysymisen ja sarkaleveyden tai ojasyvyyden välillä ei ole selvää riippuvuussuhdetta, joskin kapeilla saroilla on yleensä päästy parempaan tulokseen kuin leveillä.

Taulukko 1. Vuonna 1963 istutettujen taimien lukumäärä ja elokuussa v. 1964 elossa olevien sadannes. - Table 1. Number of plants planted in 1963 and per cent of plants still living in August 1964.

Sarkaleveys, m Strip width, m	Ojasyvyys, 30 cm Ditch depth, 30 cm		Ojasyvyys, 60 cm Ditch depth, 60 cm		Ojasyvyys, 90 cm Ditch depth, 90 cm							
	Taimia - Plants											
	2 + 1		2 + 0		2 + 1		2 + 0					
	1) A	2) B	A	B	A	B	A	B				
5	45	76	90	72	45	51	90	23				
10	75	76	150	54	75	93	170	66				
20	150	53	300	32	140	92	312	51				
30	235	63	450	47	220	79	440	32				
40	310	85	590	54	285	72	600	41				
60	315	73	580	59	305	81	654	42				
100	515	58	1070	47	480	70	1100	35				
Yhteensä Total	1645		3230		1550		3366		1420		2700	
Keskimäärin Average	67		50		77		40		62		42	

1) A = Taimia istutettu, kpl - Number planted

2) B = Elossa % v. 1964 - Per cent living in 1964



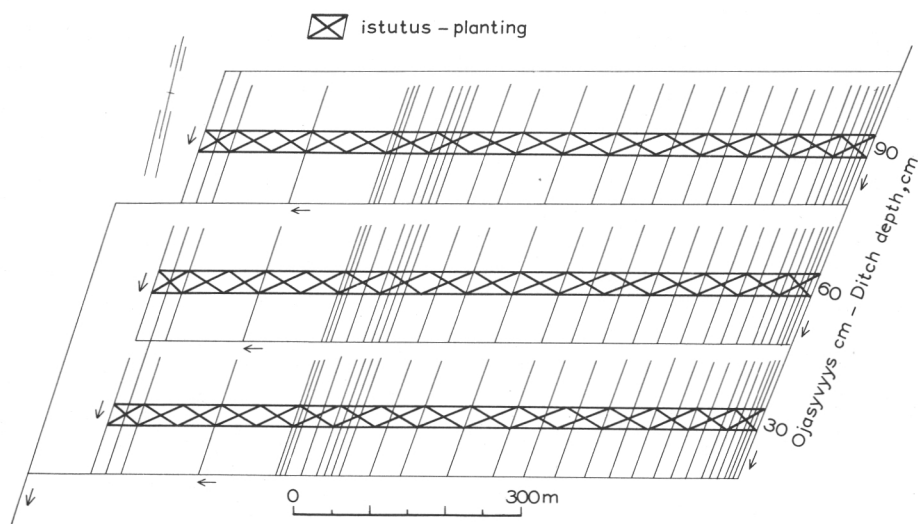
Kuvista 2 ja 3 nähdään istutettujen taimien vuoden 1964 latvakasvaimen keskimääräinen pituus koekentän eri tavoin ojitetuilla osilla (tulokset ovat keskiarvoja latvakasvaimien keskipituuksista ojien suuntaisissa taimiriveissä). Todetaan, että sekä 2+1-vuotisten että 2+0-vuotisten taimien pituuskasvu on ollut kapeilla saroilla hieman suurempi kuin leveillä. Kuitenkaan mitään selvää vuorosuhdetta taimien kasvun ja ojituksessa käytetyn sarkaleveyden tai ojasyvyyden välillä ei vielä ole havaittavissa.

Männyn pistehajakylvö suoritettiin koekentän eri osissa seuraavasti:

Ojasyvyys, cm	Kylvöaika
30	14.5-17.5.63
60	28.5- 7.6.63
90	8.6-17.6.63

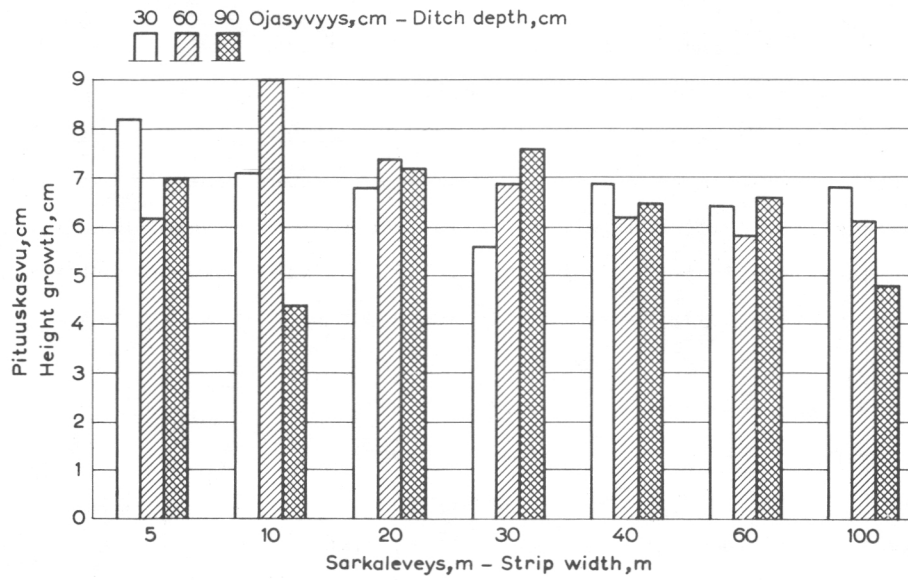
Kylvöajan sääolojen tarkastelu osoittaa, että toukokuun loppupuolelle sattui normaalia lämpimämpi kausi, kun taas kesäkuun puolivälin aikoihin oli tavallista kylmempää (kuva 4). Koko alkukesä oli normaalia vähäsateisempaa, kuten seuraavasta asetelmasta todetaan (luvut on saatu Suo Oy:n säähavaintoasemalta):

	v. 1963	v. 1946-1960
	Sademäärä, mm	
Toukokuu	26.0	43.3
Kesäkuu	28.7	57.9
Heinäkuu	50.8	80.4



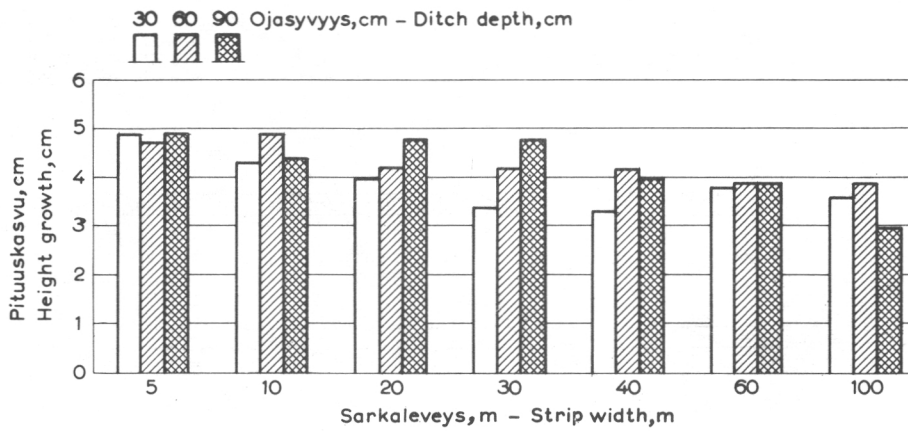
Kuva 1. Alkkiannevan hydrologinen koekenttä Pohjois-Satakunnan metsäkoeasemalla.

Fig. 1. Alkkianeva hydrological experiment area at the Forestry Experiment Station of North Satakunta.



Kuva 2. Istutettujen 2+1-vuotisten taimien pituuskasvu v. 1964.

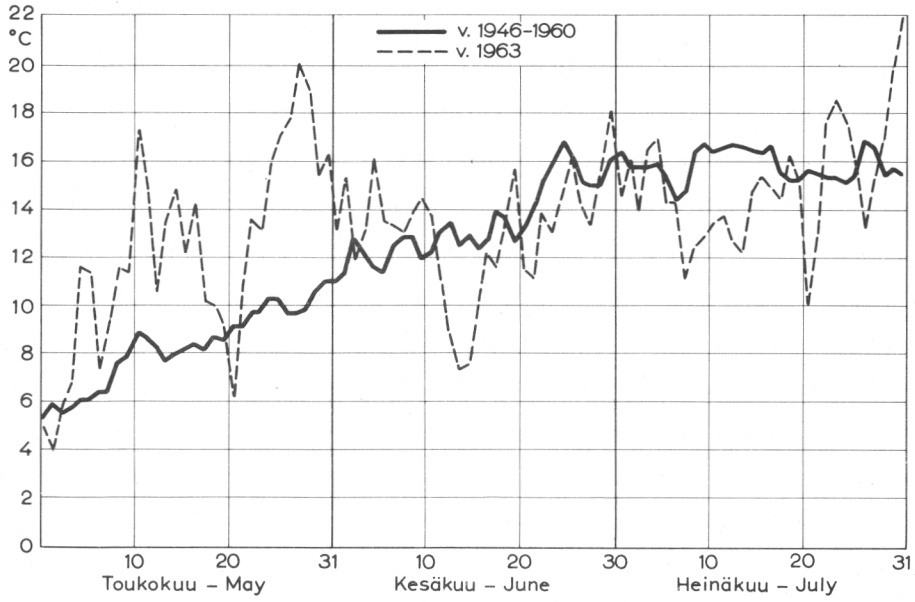
Fig. 2. Height growth of planted 2+1 year plants in 1964.



Kuva 3. Istutettujen 2+0-vuotisten taimien pituuskasvu v. 1964.

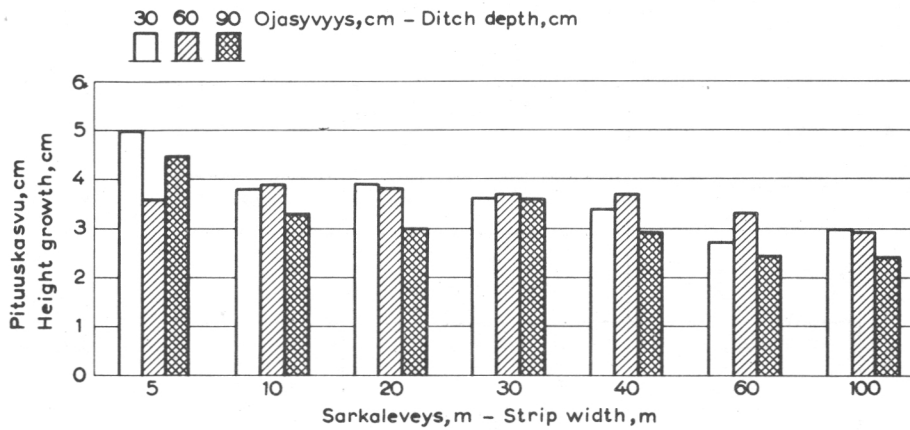
Fig. 3. Height growth of planted 2+0 year plants in 1964.





Kuva 4. Vuorokauden keskilämpötila Suo Oy:n säähavaintoasemalla (n. 20 km:n päässä tutkimusalueesta).

Fig. 4. Daily mean temperature at Suo's meteorological station (about 20 km. from the investigation area).



Kuva 5. Kylvötaimien pituus v. 1964.

Fig. 5. Height of sown plants in 1964.

Tutkittujen kylvöruutujen luku selviää taulukosta 2. Mittaustulokset osoittavat (taulukko3), että niillä saroilla, joilla ojasyvyys oli 30 cm, ovat siemenet itäneet keskimäärin 89 %:ssa tutkituista tapauksista. Keskimäärin 4 %:ssa tutkituista kylvöruuduista ovat kaikki kylvöstä nousseet taimet myöhemmin kuolleet. Vastaavat luvut ovat 60 cm:n ojasyvyydellä 75 % (13 %) ja 90 cm:n ojasyvyydellä 56 % (5 %). Kylvö on siis onnistunut matalia ojia käytettäessä huomattavasti paremmin kuin syviä ojia käytettäessä. Ojitustavan erilaisuus on tuskin kuitenkaan tämän eron syynä, sillä kylvön tulos on ollut suuressa määrin samanlainen eri sarkaleveysillä ojasyvyyden ollessa sama. Sen sijaan kylvöajan sääolot, joista taimien syntyminen ja ensi kehitys ovat ratkaisevasti riippuvaisia (vrt. esim. V a a r t a j a 1954, Y l i - V a k k u r i 1961), ovat ilmeisesti vaikuttaneet kylvön onnistumiseen. Silloin kun kylvö suoritettiin 30 cm:n ojasyvyydellä, olivat lämpöolot (vrt. kuva 4) ja todennäköisesti myös kasvualustan kosteusuhteet siementen itämiselle hyvin edulliset. Siihen aikaan kylvetyt siemenet itivät koekentällä tehtyjen havaintojen mukaan jopa 11 vrk:ssa. Myöhemmin, kun siirryttiin niille saroille, joilla ojasyvyys oli 60 cm ja 90 cm, lämpöolot muuttuivat epäedulliseen suuntaan, ja kylvön jälkeen oli pitkähkön ajan normaalia kylmempää. Kun alkukesä oli vähäsateinen, on turpeen pintakerros myös saattanut kuivua kylvön edistyessä siinä määrin, että siementen itäminen on jäänyt heikoksi 60 cm:n ja varsinkin 90 cm:n ojasyvyyttä käytettäessä.

Taulukko 2. Tutkittujen kylvöruutujen luku.

Table 2. Number of seed spots examined.

Sarkaleveys, m Strip width, m	Ojasyvyys, cm Ditch depth, cm		
	30	60	90
	Kylvöruutuja, kpl Number of seed spots		
5	90	90	90
10	150	150	180
20	300	280	200
30	400	430	330
40	580	580	530
60	570	580	520
100	990	960	900
Yhteensä Total	3080	3070	2750



Taulukko 3. Kylvöruuduilta saatuja mittauksia.  
Table 3. Measuring results from seed spots.

Sarkaleveys, m Strip width, m	Ojasyvyys, cm Ditch depth, cm					
	30	60	90	30	60	90
	Kylvöruutuja, joissa eläviä taimia, % Seed spots with living plants, %			Kylvöruutuja, joissa kaikki taimet kuolleet, % Seed spots where all plants have died, %		
5	98	67	59	-	16	2
10	93	73	64	2	19	-
20	91	75	60	1	19	1
30	77	51	52	1	23	1
40	88	56	52	2	12	10
60	86	65	46	5	16	2
100	81	63	47	8	3	8
Keskimäärin Average	85	62	51	4	13	5

Taulukko 4. Istutettujen taimien v. 1964 latvakasvaimen pituus ja kylvötaimien kokonaispituus erilaisilla pinnoilla vuonna 1964.  
Table 4. Length of terminal shoots of planted plants in 1964, and total height of sown plants on different surfaces in 1964.

Kasvualusta Site	Ojasyvyys 30 cm Ditch depth 30 cm			Ojasyvyys 90 cm Ditch depth 90 cm		
	Istutettu taimi Planted plants		Kylvötaimi Sown plants	Istutettu taimi Planted plants		Kylvötaimi Sown plants
	2+1	2+0		2+1	2+0	
	V. 1964 latvakasvain, cm Length of terminal shoot in 1964, cm		Kokonaispituus, cm Total height, cm	V. 1964 latvakasvain, cm Length of terminal shoot in 1964, cm		Kokonaispituus, cm Total height, cm
Normaali suonpinta Normal peat surface	6.5	4.0	3.2	4.7	4.1	3.4
Jyrsinturve Milled peat	9.1	4.3	4.8	-	-	-
Ojamaavalli Bank of peat from ditches	-	-	-	4.0	4.6	3.6

Kuvasta 5 nähdään kylvöruutujen pisimpien taimien keskimääräinen pituus vuoden 1964 elokuussa (laskelmat suoritettiin samoin kuin istutetuilla taimilla). Todetaan, että kylvöstä nousseet taimet olivat kapeilla saroilla keskimäärin vähän pitemmät kuin leveillä, jos kohta taimien pituuserot ovat vielä vähäiset eri sarkaleveyksien ja ojasyvyyksien välillä.

Kyseisellä koekentällä on ojitus muuttanut kasvualustan ominaisuuksia paitsi vesitalouden suhteen myös siten, että suonpinnan päälle on 30 cm:n ojasyvyyttä käytettäessä levitetty turvepehku ja sitä syvempiä ojia käytettäessä käännetty ojamaavalli. Taulukossa 4 esitetään istutettujen ja kylvöstä nousseiden taimien kasvuluvut tällä tavalla valmistetuilla pinnoilla sekä normaalilla suonpinnalla. Luvut ovat keskiarvoja 10 m:n levyisiltä saroilta.

Taulukosta 4 ilmenee, että ojasyrsimen levittämä turvepehku on ollut varsin suotuisa kasvualusta sekä istutetuille että kylvöstä nousseille taimille. Taimien kasvu on ollut kaikkia metsänviljelymenetelmiä käytettäessä jysinturpeella parempi kuin normaalilla suonpinnalla. Tätä edullista vaikutusta ei ole ollut maan kääntämisellä, sillä ojamaavallin päällä ovat taimet kasvaneet samalla tavalla ja jopa heikommin kuin normaalilla suonpinnalla.

Esitettyjen mittaustulosten perusteella voidaan todeta, että koulitut 2+1-vuotiset männyn taimet soveltuvat paremmin rahkanevojen metsittämiseen kuin koulimattomat taimet. Männyn pistehajakylvön + laikkulannoituksen antaman hyvän tuloksen (ojasyvyyden ollessa 30 cm) nojalla näyttää siltä, että tämä menetelmä on varsin käyttökelpoinen rahkanevojen metsityksessä. Kylvö tulisi ilmeisesti suorittaa aivan kasvukauden alussa; tutkimuksessa tapauksessa suotuisin kylvöaika oli toukokuun loppupuoli. Kokeen tässä vaiheessa jää vielä suurimmaksi osaksi selvittämättä, miten istutuksen ja kylvön onnistuminen on riippuvainen ojien kaivutavasta, sarkaleveydestä ja ojasyvyydestä. Mittaustulosten yleinen suunta viittaa kuitenkin siihen, että parhaaseen tulokseen päästään ojitettaessa kapeisiin sarkoihin. Ilmeistä myös on, että jysinojituksessa suonpinnalle leviävä turvepehku vaikuttaa edullisesti männyn taimien syntyyn ja ensi kehitykseen.

#### Kirjallisuusviitteet

V a a r t a j a , Olli, 1954. Factors causing mortality of tree seeds and succulent seedlings. Acta forestalia fennica 62.

V l i - V a k k u r i , Paavo, 1961. Kokeellisia tutkimuksia taimien syntymisestä ja ensi kehityksestä kuusikoissa ja männikoissä. Acta forestalia fennica 75.

Results of Pine Planting and Sowing Experiment on Open Sphagnum fuscum Swamp.

Summary:

The paper presents results of a pine planting and sowing (broad-cast sowing in spots) experiment carried out in open Sphagnum fuscum "rimpi" swamp in May-June 1963. The research area is a hydrological experiment series (fig. 1) established in 1961-1963 by the Department of Swamp Forestry of the Forest Research Institute. The whole area has been given Thomas phosphate (400 kg/ha) by means of broad-cast fertilization in 1963. In addition the plants and the seed spots have been given 25 g. Y-fertilizer (16-20-8) for peat soils in 0.25 sq.m. spots, both in connection with the planting and the sowing. The material is presented in tables 1 and 2.

The measuring results (from August 1964) show that transplanted 2+1 year pine seedlings have survived better in the experiment area than 2+0 year seedlings (table 1). The sowing has succeeded best when carried out at the end of May in strips with 30 cm. ditch depth (table 3). At that time it was warmer than usually (cf. fig. 4), and the moisture conditions in the site were favourable for germination of the seeds. In this phase of the experiment it is not possible to clarify entirely to what extent succeeding of planting or sowing is dependent upon digging method at ditching, strip width, and ditch depth. The general direction of measuring results, however, indicate that drainage with narrow strips gives the best results (figures 2,3,5). It is also evident that peat litter which accumulates on the swamp surface by ditching with milling cutters is favourable for the rise and early development of plants (cf. table 4).







