

## VÄLITULOKSIA OJITETTUIEN SOIDEN VILJELYKOKEISTA

### YLEISTÄ

Helsingin yliopiston suometsätieteen laitoksen toimesta on käynnissä varsin laaja ojitetuisten soiden metsänviljelyyn liittyvien kysymysten selvittely professori Leo Heikura-raisen johtamana. Osasta tätä koetoimintaa on jo ennakkotuloksia julkaistu (Heikura-rainen ym. 1966, Seppälä 1966). Lopulliset tulokset on esitetty niistä laitoksen toimeenpanemista kokeista, joissa on tarkasteltu istutusajankohdan vaikutusta taimien eloonjäämiseen ja alkukehitykseen (Päivänen 1968).

Seuraavassa tarkastellaan niistä metsänviljelykokeista saatuja välituloksia, jotka laitoksen henkilökunta sai inventoiduiksi kesän 1967 aikana. Inventoitu materiaali käsittää yhden koesarjan, jolla pyritään selvittämään viljelymenetelmän ja saranleveyden vaikutusta viljelyn onnistumiseen ja taimien alkukehitykseen. Toinen osa aineistoa sisältää kokeita, joissa tutkitaan, millä tavalla lannoitus olisi istutuksen yhteydessä suoritettava, jotta lopputulos olisi paras mahdollinen.

Metsähallitus on tehokkaasti avustanut kokeiden toteuttamista luovuttamalla käyttöön koalueet, viljelymateriaalin ja viljelytyöt suorittaneen työvoiman. Lähes kaikki suometsätieteen laitoksessa työskentelevät henkilöt ovat jollakin tavalla osallistuneet maastoinventointeihin. Kokeiden suunnittelu ja tulosten laskenta ovat kirjoittajan teke-miä.

### TUTKIMUSAINEISTO

Kaikki tässä esiteltävät koekentät sijaitsevat Metsähallituksen Korkeakosken hoitoalueen mailla Oriveden ja Ruoveden kuntien alueilla.

Viljelymenetelmiä koskevat tulokset ovat peräisin Viheriäisennevan koekentältä, joka on esitelty jo aikaisemmissa julkaisuissa (Heikura-rainen ym. emt.). Se sijaitsee laajahkon avosualueen keskiosassa ja on alkuperäiseltä suotyypiltään lyhytkortista nevaa. Koekentän molemmin puolin kulkevat v. 1913 kaivetut valtaojat, jotka muodostavat hitaasti levenevän V-ojaston. Valtaojien välinen alue on v. 1963 jyrskintäytönä kaivettu, 30—40 cm syvin vako-ojin jaettu 5, 10, 20 ja 30 metriä leveisiin sarkoihin.

Tutkittavina muuttujina viljelykokeessa ovat viljelymenetelmä ja vesivakosaran leveys. Viljelymenetelmät ovat seuraavat:

#### Kylvö

- Hajaruuokylvö (käsittelemätön suon pinta)
- Vakokylvö (käsittelemättömään suon piintaan lyötiin vakoraudalla vako, johon siemenet siroteltiin)
- Laikkukylvö (Kuokalla poistettiin elävä kasvipeite ja ohut kerros pintaturvetta. Kylvö suoritettiin syntyneeseen laikkuun.)

#### Istutus

- Istutus käsittelemättömään suon pintaan istutuspihdeillä

population, and thus representing a measure of "total soil pH".

Drying (methods 1b and 2b) resulted in expressions of changes in CO<sub>2</sub> (early part of the season) and probably NH<sub>3</sub> (last samples) concentrations as indicated by the changes in the pH values.

Rather than to point out a single useful over-all method, the results tend to indicate that all tested methods provide useful data relevant in studying the soil. The authors recommend the simultaneous use of these methods for maximum applicability of pH measurements.

- Istutus käsittelemättömään suon pintaan kuokalla
- Istutus nurin käännettyyn turpeeseen kuokalla.

Saranleveyden ja viljelymenetelmän eri kombinaatioita on kaikkiaan 24. Toistoja on kymmenen, joten yksittäiskoealojen kokonaisuus on 240. Kombinaatioiden sijainti maastossa on lohkoittain arvottu. Kylvökohtien tai taimien määrä muuttuu seuraavasti saranleveyden mukana:

Saranleveys 5 10 20 30  
Kylvökohtia tai taimia, kpl. 16 28 49 70

Viljelytoimet on tällä koekentällä suoritettu touko-kesäkuun vaihteessa 1965. Istutuksiin käytettiin 2+1-vuotiaita männyn taimia. Viljelyn yhteydessä suoritettiin laikkulannoitus suomaiden Y-lannoksella (14—18—10), jota levitettiin 30 grammaa säteeltään noin 15 senttimetrin suuruisen ympyrän kehälle taimen tai kylvökohdan ympärille.

Inventointi on suoritettu kaksi kertaa, syksyinä 1965 ja 1967.

Lannoitustason ja -tavan vaikutusta selvitteleviä koesarjoja esitellään kolme kappaletta. Ne sijaitsevat muutaman kilometrin päässä toisistaan. Kaksi niistä on suotyypiltään varsinaista saranevaa, yksi lyhytkortista nevaa. Koekentät on ojitettu 30—40 metrin levyisiin sarkoihin, ensimmäinen 1962, toinen 1963 ja kolmas 1965.

Tutkittavina muuttujina kokeissa on lannoitteen määrä ja levitystapa. Kokeissa käytettiin seuraavia lannoitemääriä: 0, 20, 40 ja 80 grammaa laikkua kohti. Lannoitustapaa vaihdeltiin seuraavasti:

- lannoite levitettiin tasaisesti taimen ym-

pärille 20 sentin säteellä, kuitenkin niin, että sitä varottiin sirottamasta suoraan taimen päälle,

- lannoite levitettiin kehäksi taimen ympärille 10 sentin päähän ja
- lannoite levitettiin kehäksi taimen ympärille 20 sentin päähän taimesta.

Lannoitustapaa tutkittaessa käytettiin lannoitemääränä 40 grammaa suomaiden Y-lannosta tainta kohti ja lannoitemäärää tutkittaessa levitystapaa, jossa lannoite siroteltiin kehäksi 10 sentin päähän taimesta.

Kokeen perusyksikkönä on 25 tainta sisältävä rivi. Kombinaatioita on kuusi ja toistoja kymmenen, joten kullakin koekentällä on 60 taimiriviä, joiden järjestys on arvottu.

Istutustyöt on suoritettu kesäkuun alussa 1966. Taimet olivat 2+0-vuotiaita, kaikilla koekentillä samaa alkuperää. Taimet istutettiin käsittelemättömään suon pintaan kuokkaistutuksena (ns. puristusistutuksena). Lannoitukset hoidettiin istutuksen yhteydessä.

#### TULOKSET

*Kylvömenetelmien vaikutus kylvön onnistumiseen ja taimien alkukehitykseen.*

Taimettomien kylvökohtien määrä on inventointien välillä tuntuvasti kasvanut. Laikkukylvöt ovat onnistuneet parhaiten, tyhjen kylvökohtien osuus on kolmen kasvukauden jälkeen niillä noin kymmenen prosentin suuruusluokkaa. Vastaava osuus vakokylvössä nousee keskimäärin yli kahdenkymmenen, hajaruuatukylvössä yli neljänkymmenen prosentin (taulukko 1).

Taulukko 1. Kylvötavan ja saranleveyden vaikutus taimettomien ruutujen määrään.  
*Table 1. The influence of seeding method and ditch spacing on the number of seeding points without seedlings.*

Saranleveys, m Ditch spacing, m	Kylvötapa — Seeding method					
	Hajaruuatukylvö Scattered on the unprepared surface		Vakokylvö Surface mosses compressed		Laikkukylvö Moss surface scarified	
	Taimettomia ruutuja % — Seeding points without seedlings in per cent					
	1965	1967	1965	1967	1965	1967
5	22.1	45.6	0.0	21.2	7.0	8.1
10	23.3	45.0	4.3	16.1	4.7	10.4
20	22.8	47.8	6.9	29.4	2.8	13.3
30	19.6	39.8	7.8	35.1	3.0	11.3

Taulukko 2. Kylvötavan ja saranleveyden vaikutus valtataimien pituuteen  
 Table 2. The influence of seeding method and ditch spacing on the height of dominant seedlings

Saranleveys, m Ditch spacing, m	Kylvötapa — Seeding method		
	Hajaruutukylvö Scattered on the unprepared surface	Vakokylvö Surface mosses compressed	Laikkukylvö Moss surface scarified
	Valtataimien pituus, cm — Height of dominant seedlings		
5	8,1	8,4	10,1
10	7,1	8,9	9,9
20	6,2	7,0	8,3
30	6,1	6,7	7,5

Molempien inventointien havaintoaineiston testaukset, jotka on suoritettu prosenttilukuina, varianssianalyysin ja arcsin-transformaatiota käyttäen, ovat osoittaneet, että kylvötapojen väliset erot ovat erittäin merkitseviä. Ensimmäisessä inventoinnissa hajaruutukylvö antoi jo selvästi muita heikomman tuloksen. Jälkimmäinen inventointi osoittaa, että myös vakokylvö on onnistunut merkitsevästi laikkukylvöä heikommin.

Ensimmäisen kasvukauden jälkeen saranleveydellä näytti kylvötavan puitteissa olevan vaikutusta kuolleisuuteen. Tämä vaikutus on kuitenkin hävinnyt kuolleisuuslukujen kasvaessa. Sen sijaan onnistumissadannekset vaihtelivat jälkimmäisessä inventoinnissa koekentän eri puolilla, vaikka maasto laadultaan näyttääkin jokseenkin homogeeniselta.

Kylvötaimien alkukehitystä on selvitetty mittaamalla kunkin kylvötuppaan suurimman taimen pituus kolmen kasvukauden jälkeen. Laskelmien perusyksikkönä on käytetty koaloittaisia keskiarvoja. Tulokset nähdään taulukosta 2.

Laikkukylvö osoittautuu siis myös taimien alkukehityksen suhteen selvästi parhaimmaksi kylvötavaksi, samoin hajaruutukylvö heikoimmaksi. Vakokylvö jää tässäkin suhteessa edellisten väliin. Laikku- ja hajaruutukylvöstä syntyneiden taimien pitusero on kolmen kasvukauden jälkeen kahden senttimetrin suuruusluokkaa. Liki-main samanverran suuremmiksi ovat taimet ennättäneet kehittyä kapeimmalla saralla leveimpään verrattuna.

Testaukset osoittivat, että sekä kylvötavasta että saranleveydestä johtuneet taimien kokoerot ovat erittäin merkitseviä. Erittäin merkitsevästi vaihtelee taimien koko myös eri osissa koekenttää.

#### *Istutusmenetelmän vaikutus istutuksen onnistumiseen ja taimien alkukehitykseen*

Taulukosta 3 nähdään kuolleiden taimien määrä ensimmäisen ja kolmannen kasvukauden jälkeen.

Ensimmäisen kasvukauden jälkeen näytti siltä, että käännettyn turpeeseen suoritettut istutukset onnistuvat erittäin hyvin. Tällä menetelmällä istutettujen tainten kuolleisuus oli tuolloin kahden prosentin luokkaa. Myös valmistamattomaan suonpintaan suoritettut istutukset onnistuivat hyvin, keskimääräinen kuolleisuus jäi näillä menetelmillä 3—5 prosenttiin.

Seuraavana keväänä tehdyt havainnot osoittivat kuitenkin, että suuri osa käännettyn turpeeseen istutetuista taimista oli kuollut ensimmäisenä istutuskauden jälkeisenä talvena tai varhaiskeväänä. Kolmannen kasvukauden loppuun mennessä tilanne oli edelleen kehittynyt niin, että näistä taimista on enää elossa vain puolet, käsittelemättömään suonpintaan pihdeillä tai kuokalla istutetuista sen sijaan runsaasti neljä viidesosaa. Mainittakoon, että käännettyn turpeeseen istutetuille taimille on käynyt suunnilleen samalla lailla myös Nuijanevan metsityskoekentällä (vrt. Heikurainen ym. 1966), joka kesällä 1967 jouduttiin työvoiman puutteessa valitetta-

Taulukko 3. Taimien kuolleisuuden riippuvuus istutustavasta ja saranleveydestä  
 Table 3. The dependence of transplant mortality on planting method and ditch spacing

Saranleveys, m. Ditch spacing, m.	Istutustapa — Planting method					
	Pihti-istutus suon pintaan <i>Tweezer planting on the unprepared surface</i>	Kuokkaistutus suon pintaan <i>Mattock planting on the unprepared surface</i>		Kuokkaistutus käännettyyn turpeeseen <i>Mattock planting on the turf</i>		
	Kuolleita taimia, % — Mortality per cent					
	1965	1967	1965	1967	1965	1967
5	4,4	18,1	3,1	10,0	2,5	46,8
10	4,3	11,8	3,6	16,8	0,7	50,7
20	5,5	21,0	2,6	16,9	2,4	52,4
30	5,0	15,6	3,7	18,1	2,0	55,4

vasti jättämään yksityiskohtaisten inventointien ulkopuolelle.

Testausten mukaan eivät pihti- ja kuokkaistutus, molemmat käsittelemättömään suonpintaan, poikkea kummassakaan inventoinnissa merkittävästi toisistaan. Käännettyyn turpeeseen suoritettujen istutusten johtaneet ensimmäisessä inventoinnissa vertailtavia menetelmiä erittäin merkittävästi pienempiin, toisessa inventoinnissa yhtä selvästi suurempiin kuolleisuuslukuihin. Saranleveydellä sen enempiä kuin koekentän eri osillakaan ei ole ollut merkittävä vaikutusta istutusten onnistumiseen.

Istutustavan ja saranleveyden merkitystä taimien alkukehitykselle on tutkittu mittamalla elossa olevien taimien latvakasvain-ten pituus kolmantena kasvukautena istutuksen jälkeen. Laskelmat on suoritettu koaloittaisilla keskiarvoilla. Tulokset on esitetty taulukossa 4.

Havaitaan, että käännettyyn turpeeseen

istutetut taimet ovat kasvaneet parhaimmin ja kuokalla käsittelemättömään pintaan istutetutkin vähän paremmin kuin pihdein istutetut. Erot kahden ensiksi mainitun ryhmän taimien pituuskasvussa ovat neljän, kuokalla ja pihdeillä istutettujen välillä yhden sentin suuruusluokkaa. Erot ovat merkittäviä.

Saranleveyden vaikutusta ja lohkojen välisiä eroja laskelmat eivät osoita merkittäviksi, vaikka keskiarvojen perusteella olettaisi, että pituuskasvut kapeilla saroilla ovat suurempia kuin leveämmillä.

*Istutuksen yhteydessä suoritettujen lannoituksen vaikutus taimien eloonjäämiseen ja alkukehitykseen*

Taulukossa 5 esitetään, miten lannoitemäärä vaikuttaa istutuksen onnistumiseen. Koekentät I ja III on tyyppitelty varsinaiseksi saranevaksi, koekenttä II lyhytkorti-

Taulukko 4. Taimien pituuskasvun riippuvuus istutustavasta ja saranleveydestä  
 Table 4. The dependence of height increment of transplants on planting method and ditch spacing

Saranleveys, m Ditch spacing, m	Istutustapa — Planting method		
	Pihti-istutus suon pintaan <i>Tweezer planting on the unprepared surface</i>	Kuokkaistutus suon pintaan <i>Mattock planting on the unprepared surface</i>	Kuokkaistutus käännettyyn turpeeseen <i>Mattock planting on the turf</i>
	3. vuoden pituuskasvu, cm — Height increment in the third year		
5	12,5	13,5	18,6
10	12,8	14,6	17,4
20	11,4	11,5	16,1
30	10,6	12,3	16,6

Taulukko 5. Lannoitemäärän vaikutus taimien kuolleisuuteen.

Table 5. The influence of the amount of fertilizer on the mortality per cent of the transplants.

Koekenttä <i>Experimental field</i>	Lannoitemäärä, g — <i>Amount of fertilizer</i>			
	0	20	40	80
	Kuolleita taimia, % — <i>Mortality per cent</i>			
I	3,6	7,2	9,6	16,8
II	4,0	8,4	11,2	18,8
III	10,8	10,4	14,0	29,2
Keskimäärin	6,1	8,7	11,6	21,2

seksi nevaksi. Tulokset edustavat tilannetta kahden kasvukauden kuluttua istutuksesta. Lannoite levitettiin tässä tapauksessa 10 sentin päähän taimen ympärille.

Istutuksen yhteydessä suoritettujen lannoituksen aiheuttama kuolleisuus on sitä suurempi, mitä enemmän lannoitetta on tainta kohti käytetty. Kuolleiden taimien osuus näyttää nousevan jokseenkin suoraviivaisesti lannoitemäärää lisättäessä niin, että se 80 grammaa käytettäessä on runsaasti kaksinkertainen niiden taimien kuolleisuuteen verrattuna, jotka ovat saaneet 20 gramman annoksen. Tulos on hyvin yhdenmukainen hajalannoituskoekentiltä aikaisemmin tehtyjen havaintojen kanssa. (H e i k u r a i n e n ym. 1966).

Koekentällä III kuolleisuus on jostakin syystä merkittävästi suurempi kuin muilla.

Taimien alkukehitystä on tarkasteltu mittaamalla niiden toisen istutuksen jälkeisen kasvukauden latvakasvaimen pituus. Laskelmat on suoritettu riveittäisistä keskiarvoista. Tulokset on esitetty taulukossa 6.

20 ja 40 grammaa Y-lannosta saaneet taimet ovat kasvaneet parhaiten. Niiden pi-

tuuskasvu on ollut lähes kaksinkertainen lannoittamattomiin taimiin verrattuna. Suurin annos on puolestaan jo vikuuttanut eläviäkin taimia sen verran, että niiden kasvu on jäänyt hieman pienemmäksi kuin pienemmän annoksen saaneilla taimilla. Tulevien vuosien inventoinnit näyttävät, miten tilanne myöhemmässä vaiheessa muuttuu.

Taimien kasvussa ei koekenttien välillä ole merkittäviä eroja.

Lannoitteen levitystapaa koskenut koesarja antoi toisen kasvukauden jälkeisessä inventoinnissa taulukon 7 osoittaman tuloksen.

Taimelle annettu määrä oli tässä koeksessa 40 grammaa suomaiden Y:tä.

Tulokset osoittavat, että mitä lähemmäksi tainta lannoite levitetään, sitä suurempi on sen kuoleamisen mahdollisuus. Ilmeistä kuitenkin on, että jo kymmenen senttimetriä on taimelle suhteellisen turvallinen välimatka, kun lannoitemääriä pidetään kohtuullisina. Koekentällä II kuolleisuusluvut ovat jääneet merkittävästi pienemmiksi kuin muilla alueilla.

Taulukko 6. Lannoitemäärän vaikutus taimien pituuskasvuun.

Table 6. The influence of the amount of fertilizer on the height increment of transplants.

Koekenttä <i>Experimental field</i>	Lannoitemäärä, g — <i>Amount of fertilizer, g</i>			
	0	20	40	80
	Toisen kasvukauden pituuskasvu — <i>Height increment in the second growing season</i>			
I	7,1	10,8	11,6	9,7
II	5,1	11,3	11,9	11,3
III	7,1	12,0	11,6	10,6
Keskimäärin	6,4	11,4	11,7	10,5

Taulukko 7. Levitystavan vaikutus taimien kuolleisuuteen

Table 7. The influence of the fertilizer application method on mortality per cent of transplants

Levitystapa — Application method	Koekentät — Experimental fields			
	I	II	III	Keskimäärin
	Kuolleita taimia, % — Mortality per cent			
Tasaisesti taimen ympärille (säde 20 cm) — Evenly on surface surrounding transplant	20,0	12,8	25,2	19,3
Kehäksi 10 cm:n päähän — Ribbon at 10 cm from transplant	9,6	11,2	14,0	11,6
Kehäksi 20 cm:n päähän — Ribbon at 20 cm from transplant	10,4	8,4	10,8	9,9

Taulukko 8 osoittaa levitystavan vaikutusta taimien toisen vuoden pituuskasvuun.

Tapauksissa, joissa lannoite on levitetty kehäksi kymmenen sentin säteelle, taimien pituuskasvun keskiarvo on viiden prosentin riskillä suurempi kuin silloin, kun lannoite on levitetty kauemmaksi. Muut erot eivät nouse merkitseviksi.

#### TULOSTEN TARKASTELUA

Esitellyssä metsänviljelyn menetelmiä koskevassa koesarjassa eri istutus- ja kylvötavat asettuivat onnistumissadanneksen korkeuden mukaan seuraavaan keskinäiseen paremmuusjärjestykseen:

Istutus- tai kylvötapa Taimettuneita kylvökohtia tai eläviä taimia, keskimäärin %

1. Laikkukylvö 89,2
2. Kuokkaistutus suonpintaan 84,5
3. Pihti-istutus suonpintaan 83,4
4. Vakokylvö 74,6
5. Hajaruuatukylvö 55,4
6. Kuokkaistutus käännettyyn turpeeseen 48,7

On huomattava, etteivät nämä tulokset vielä lopullisesti osoita kylvöjen ja istutusten keskinäistä onnistumisvarmuutta. Istutustaimet ovat kehityksessään pitemmällä kuin kylvötaimet, ja koska edellisten vuotuinen pituuskasvu on tällä hetkellä tuntuvasti suurempi kuin jälkimmäisten

Taulukko 8. Levitystavan vaikutus taimien pituuskasvuun

Table 8. The influence of the fertilizer application method on the height increment of transplants

Levitystapa — Application method	Koekentät — Experimental fields			
	I	II	III	Keskimäärin
	Toisen kasvukauden pituuskasvu, cm — Height increment in the second growing season			
Tasaisesti taimen ympärille — Evenly on surface surrounding transplant	10,1	12,2	11,4	11,2
Kehäksi 10 cm:n säteelle — Ribbon at 10 cm from transplant	10,6	11,9	11,6	11,7
Kehäksi 20 cm:n säteelle — Ribbon at 20 cm from transplant	10,5	10,2	11,2	10,6



Kuva 1. Jo erittäin vähäenkin maanpinnan käsittely näyttää oleellisesti parantavan kylvön onnistumista. Kuvassa vakokylvöstä syntynyt taimirivi. Kuvat kirjoittajan.

*Figure 1. Even a slight ground preparation seems to essentially improve seeding success. A plant row developed in a prepared notch is shown in the picture. Photos by author.*

koko pituus, kehityserot tulevat lähivuosi-na vielä kasvamaan. Tämän vuoksi istutuksesta syntyneet taimistot ovat astetta vakiintuneempia ja jo paremmin turvassa pieniä taimia uhkaavilta tuhoilta kuin kylvötai-mistot.

Voidaan joka tapauksessa todeta, että parhaimmiksi ilmennein menetelmin suori-tetut kylvöt ja istutukset ovat johtaneet likimain yhtähyviin tuloksiin. Tehokkaasti kuivatuilla alueilla hajaruuokylvöstä on syytä luopua. Koe on osoittanut, että jo varsin vähäinen maanpinnan käsittely, kuten vakokylvössä vakoraudalla suori-tettu kylvökohdan tiivistäminen, antaa hajaruuokylvöä huomattavasti suotuisamman lähtökohdan sekä siementen itämiselle, sirk-kataimien eloonjäämiselle että taimien al-kukehitykselle. Laikkukylvö on puolestaan antanut vakokylvöä selvästi varmemman tuloksen.

Istutuksissa sekä kuokalla että istutus-pihdeillä suoritettu viljely on johtanut yhtä suuriin onnistumissadanneksiin. Pihti-istu-tuksessa taimet ovat ilmeisesti joutuneet



Kuva 2. Parhaan kylvötuloksen antoi kokeessa laikkukylvö, jossa kylvökohdasta poistettiin elävä sammal ja ohut kerros pintaturvetta. Kuvassa laikkukylvöstä syntynyt taimiryhmä.

*Figure 2. The best seeding result was provided by patch seeding in the experiment. The living moss and a thin layer of surface peat was removed. A plant group shown that developed from patch seeding.*

vähemmän luonnolliseen asentoon ja ehkä myös liian syvälle maahan, koska kuokalla istutetut taimet näyttävät kasvavan hieman nopeammin.

Käännettyyn turpeeseen istutetuista tai-mista vain vajaat puolet on elossa kolman-nen kasvukauden jälkeen. Toisaalta elävien taimien kasvu osoittaa selvästi, että kää-netyyn turpeen täytyy monessa suhteessa olla taimille hyvin edullinen kasvualusta. Tai-mien ripeästä kehityksestä samoin kuin en-simmäisen inventoinnin erittäin alhaisista kuolleisuuslukuista voidaan päätellä, ettei käännetty turve kasvukauden aikana ole taimille haitallisen kuiva. Suuriin kuollei-suuslukuihin on esitetty monenlaista seli-tystä, joista todennäköisimpänä pitäisin sitä, että lumen keväällä sulaessa käännettyyn turpeeseen istutetut taimet joutuvat pitkä-ksi aikaa alttiiksi kevätahavalle ja maan ol-lessa vielä jäässä kuolevat veden puutteeseen.

Olipa syy mikä tahansa, auranpalteeseen tai käännettyyn turpeeseen suoritettaviin istutuksiin on nopeasti löydettävä turvalli-



Kuva 3. Käännettyyn turpeeseen istutettu taimi kasvaa usein paljon paremmin kuin käsittelemättömään suonpintaan istutettu. Sen elossa pysyminen näyttää kuitenkin olevan myös huomattavasti epävarmempaa.

*Figure 3. Planting on turned peat often results in larger growth than planting on an unprepared peatland surface. Survival seems also considerably more uncertain.*

simmat mahdolliset menetelmät, koska tätä systeemiä käytetään jo tällä hetkellä laajassa mitassa avosoiden metsityksiin ja varmasti suurelta osin menetelmin, jotka johtavat epätydyttäviin tuloksiin.

Saranleveydellä ei tässä kokeessa ole ollut selvää vaikutusta viljelyn onnistumiseen. Sen sijaan kylvötaimien ensimmäisten vuosien kehitys on ollut nopeinta kapeilla saroilla. Samalta näyttää tilanne myös istutustaimien kasvun kannalta, vaikka testit eivät tätä päätelmää tuekaan.

Istutuksen yhteydessä suoritettut lannoitukset ovat vaikutuksiltaan osoittautuneet

esitellyissä kokeissa hyvin samantapaisiksi kuin ne tulokset, joita on saatu suometsätieteen laitoksen aikaisemmissa kokeissa, (Heikurainen ym. 1966). Lannoitus merkitsee, istutuksen yhteydessä suoritettuna, kuolleisuuslukujen kasvamista, sitä enemmän, mitä suurempia lannoitemääriä käytetään ja mitä lähemmäksi tainta lannoite levitetään. Paavilainen (1966) on kuitenkin päätenyt edellisestä poikkeavaan tulokseen. Hänen mukaansa lannoitteet eivät suurinakaan määrinä vaikuta haitallisesti taimiin, ellei niitä sijoiteta suoraan istutus-rakoon. Hänen esityksestään ei kuitenkaan käy ilmi, miten kauas taimesta lannoite on levitetty, mikä on eräs oleellisia huomioon otettavia näkökohtia. Myös kasvualustojen erilaisuus saattaa aiheuttaa eroja tuloksiin. Tämän koesarjan kentistähän kaksi sijaitti varsinaisilla saranevoilla, joilla lannoittamattomakaan taimet tuskin kuolevat ravinteiden puutteeseen.

Lisääntyneen kuolleisuuden tuoman haitan vastapainoksi lannoitus kohottaa taimien ensimmäisten vuosien kasvun tässä kokeessa jo pienimmilläänkin lannoitemäärillä noin kaksinkertaiseksi verrattuna niiden taimien kasvuun, jotka joutuvat tyytymään kasvualustan omiin ravinteisiin. Lannoitteen määrää lisäämällä ei kasvu voida sanottavasti parantaa, suurimmat määrät näyttävät jopa hieman haittaavan kehitystä.

Edellä esitettyjen tulosten mukaan lannoitus voidaan suorittaa istutuksen yhteydessä suhteellisen pienin kuolleisuusvahingoin, jos lannoite levitetään 10—20 sentin päähän taimesta ja tyydytään 20—40 gramman lannoitemääriin tainta kohti. Näin voidaan hyvin menetellä ainakin tapauksissa, joissa taimistoa aiotaan joka tapauksessa myöhemminkin kasvattaa lannoitteiden varassa. Jos halutaan käyttää suurempia määriä, myös levitysetäisyyttä on lisättävä.

## KIRJALLISUUTTA

Heikurainen, Leo, Juhani Päivänen ja Kustaa Seppälä, 1966. Koetuloksia männyn kylvöstä ja istutuksesta ojitetuilla soilla. Summary: Some Results of Pine Seeding and Planting on Drained Peat Soils. — *Silva Fennica* 119.2.

Paavilainen, Eero. 1966. Istutettujen männyn taimien juuriston ensi kehityksestä tupasvillarämeellä. Summary: Initial Development of Root Systems of Scots Pine Transplants in a *Eriophorum Vaginatum* Swamp. — *Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja* 61.6.



P ä i v ä n e n, J u h a n i, 1968. Istutus-  
ajankohdan vaikutus männyn istutuksen  
onnistumiseen ojitetuilla avosoilla. Sum-  
mary: The effect of the date of planting  
on the survival of pine on drained open  
peatlands. *Silva Fennica* Vol. 2 (122)  
N:o 2. (Taittovedos).

S e p p ä l ä, K u s t a a, 1966. Turvemaiden  
metsänviljelystä. Summary: Seeding and  
Planting in Peatlands. *Suo* n:o 3.

## SUMMARY:

### RESULTS ON SEEDING AND PLANTING EXPERIMENTS IN PEATLAND.

The article describes a number of seed-  
ing and planting experiments carried out  
by the Department of Peatland Forestry of  
the University of Helsinki, and their re-  
sults.

Table 1 shows the number of seeded  
spots where no seedlings emerged in trials  
of various seeding methods. Table 3 shows  
the relative numbers of dead transplants  
by various planting methods. Table 2 shows  
the total heights of seeded plants, table 4  
the annual height increment of planted  
ones. The numbers are based on measure-  
ments after the third growing season.

The results indicate that seeding and  
planting methods are important for suc-  
cessful plantation establishment. Treating  
the seeding spots has clearly proved useful.

Planting on undisturbed peat has lead to  
higher success than planting on turned  
peat surfaces. In the latter method, the  
growth of the living plants is, however,  
much better than in the former.

Tables 5—8 show the effect of fertilizer  
doses and fertilizer application methods on  
survival and early development, when fer-  
tilization is carried out at planting. The re-  
sults indicate that plant mortality is greater  
the larger the fertilizer doses used and the  
closer to the plant the fertilizer is spread.  
On the other hand, the height growth of  
the fertilized plants has been almost double  
that of the unfertilized. It is interesting to  
note that even the smallest fertilizer dose  
has resulted in almost maximum growth  
increase.