

KOE OJATIHEYDEN VAIKUTUKSESTA ISTUTETUN MÄNNYNTAIMISTON ALKUKEHITYKSEEN LYHYTKORTISELLA NEVALLA

JOHDANTO

Helsingin yliopiston suomensäätieteen laitos perusti vuosina 1964–66 useita koesarjoja, joissa tutkittiin avosoiden metsittämistä erilaisin männyn kylvö- ja istutusmenetelmin. Viljelytekniikan lisäksi omina tutkimussuuntinaan ovat olleet metsityslannoituskokeet sekä laikkuettä hajalannoituksena, laikkulannoituksessa annetun lannoitemäärän ja levitystavan sekä istutusajankohdan vaikutukset taimistojen alkukehitykselle. (Heikurainen ym. 1966, Mannerkoski 1971, Mannerkoski ja Seppälä 1970, Päivänen 1968, 1971, Seppälä 1968, 1971). Männyn luontaisten ja viljelytaimistojen optimaalisia kasvuolosuhteita on lisäksi selvitelty varsin laajassa, yli koko maan ulottuvassa koesarjassa, jossa yhtenä vaihtelusuuntana on myös sarkaleveys (Heikurainen ja Veijola 1971).

Avosoiden käyttöönotossa sovelletaan nykyisin yleisesti tekniikkaa, jossa harvahkon sarkaojaston lisäksi kaivetaan muutaman metrin välein pienoja tai vesivakoja. Näiden tarkoituksena on nopeuttaa pintavesien pääsyä varsinaisiin veto-oihin, samalla kun pienojista tai vaoista noussut maa muodostaa enemmän tai vähemmän tehokkaasti muokatun pinnan metsänviljelylle. Toistaiseksi ei ole julkaistu tietoja taimiston kannalta edullisimmista vako- ja veto-ovaväleistä. Seuraavassa esiteltävä suppea koe on yksi esimerkki siitä, minkälainen vako- ja veto-ojien kombinaatio johtaa taimiston alkukehityksen kannalta parhaaseen tulokseen.

KOEKENTTÄ

Koekenttä sijaitsee Metsähallituksen Korkeakosken hoitoalueessa Ruoveden kunnan Viheriäsennevellä. Se on laajahkon avosuon keski-osassa ja alkuperäiseltä suotyypiltään lyhytkortista nevaa. Vuonna 1913 kaivetut veto-ojat muodostavat alueelle hitaasti levenevän V-ojas-

ton. Veto-ojien välinen alue ojitettiin v. 1963 Sesam-jiyrimellä 30–40 cm syvin vako-ojin 5, 10, 20 ja 30 metriä leveisiin sarkoihin. Näitä neljän eri sarkaleveyden sarjoja muodostui alueelle kuusi kappaletta. Eri levyisten sarkojen järjestystä ei arvottu, vaan ne ovat jokaisessa toistossa samassa järjestyksessä eli kapeimmasta leveimpään V-ojaston kärjestä katsoen. Samassa suunnassa havaittiin jo koetta perustettaessa myös kasvualustan laadun muuttuvan siten, että viimeinen sarkaleveyssarja oli osittain selvästi parempaa kuin muut osat koekenttää, joka oli rahkoittunutta ja vanhojen veto-ojien vaikutuksesta myös osaksi karhunsammaloitunutta.

V-ojastoa halkaisevalle 12 metrin levyiselle kaislalle perustettiin männyn istutuskoe, jossa tutkittavina muuttujina olivat sekä vako- että veto-ojien kasvavan etäisyyden vaikutus männyn taimien alkukehitykseen.

Istutus suoritettiin toukokuun viimeisellä viikolla 1965 kourukuokalla valmistamattomaan suonpintaan ja siinä käytettiin 2+1 -vuotiaita männyntaimia. Kunkin toiston erilevyisillä saroilla olivat istutettujen taimien määrät seuraavat:

Vako-ojien etäisyys, m	5	10	20	30
Taimia, kpl	21	42	84	140

Istutuksen yhteydessä suoritettiin laikkulannoitus suomaiden Y-lannoksella (14 – 18 – 10), jota levitettiin 30 grammaa säteeltään noin 15 cm:n suuruisen ympyrän kehälle taimen ympärille. Keväällä 1971 alue hajalannoitettiin suometsien PK-lannoksella (0 – 24 – 15), jota annettiin noin 650 kg/ha. Koekenttä inventoitiin syyskuussa 1971, jolloin taimet olivat kasvaneet maastossa seitsemän kasvukautta. Kaikki mittaukset ja havainnot tehtiin taimittain. Jos taimi oli elossa, siitä mitattiin vuosien 1966, -67, -68, -69, -70 ja -71 pituuskasvu sekä taimen kokonaispituus syksyllä 1971 senttimetrin tarkkuudella.

TULOKSET

Kuten edellä mainittiin, viimeisen toiston osalta kasvupaikan laatu oli muusta koekentästä selvästi poikkeava. Tämän vuoksi sitä koskevia havaintoja ei seuraavassa esitellä eivätkä ne ole mukana laskelmissa.

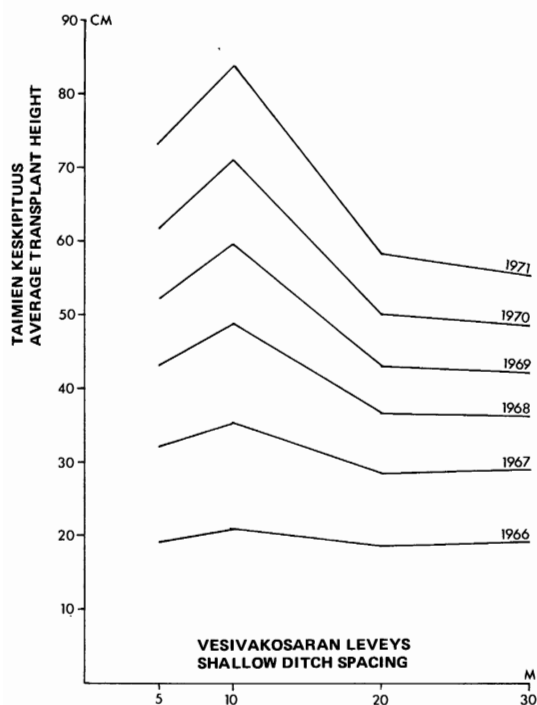
Kuolleisuusprosentteille, latvakasvainten ja taimien pituuksille laskettiin aritmeettiset keskiarvot. Prosenttilukuja testattaessa käytettiin arcsintransformaatiota.

Taimien kuolleisuus oli koko koekentällä 21,7 prosenttia. Vesivakosaroitain kuolleisuusprosentit vaihtelivat seuraavasti:

Sarkaleveys, m	5	10	20	30
Kuolleisuus, %	16,2	21,9	26,0	22,7

Toistojen välinen hajonta oli niin suuri, että sarkaleveyksien väliset kuolleisuusprosenttien erot eivät osoittautuneet merkitseviksi.

Kuvasta 1 nähdään eri toistojen keskiarvoina, miten inventointihetkellä elossa olleiden taimien pituuden kehitys riippuu vesivakosaran leveydestä. Vielä toisen maastokasvukauden jälkeen taimien keskimääräinen pituus on erilevyisillä saroilla lähes sama. Tämän jälkeen

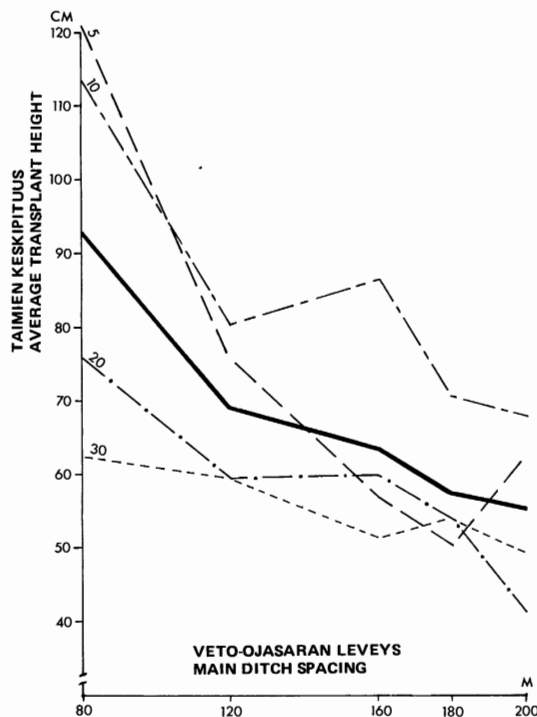


Kuva 1. Taimien keskipituuden kehitys erilevyisillä vesivakosaroilla.

Fig. 1. Development of the average tree height at various shallow ditch spacing.

taimien pituuskasvu on 10 metrin levyisellä vesivakosaralla ollut nopeampaa kuin muilla sarkaleveyksillä. Suoritettujen testauksen mukaan 10 metrin saralla kasvavien taimien kokonaispituus syksyllä 1971 oli merkitsevästi suurempi kuin 20 ja 30 metrin saroilla kasvavien. Muut kokonaispituuksien erot eivät yltäneet merkitseviksi (LSD 5 % = 21 cm). Myöskään eivät taimien eri sarkaleveyksillä havaittujen vuotuisten pituuskasvujen erot yltäneet minkään vuoden osalta merkitseviksi. Kokonaispituuksissa havaittava ero on näin ollen syntynyt varsin vähitellen. Todettakoon, että samalta suoalueelta, tosin aivan veto-ojien vieressä sijaitsevilta koekentiltä julkaistut tulokset osoittavat niin ikään, kuinka vesivakosaran leveydellä ei ollut selvää vaikutusta istutettujen männyn- taimien vuotuisen pituuskasvuun (Seppälä 1968).

Heikuraisen ja Veijolan (1971) tutkimuksessa, missä sarkaojitus oli suoritettu normaalikokoisin ojin, 10 metrin sarkaleveys osoittautui taimien pituuskasvun kannalta kaikilla lannoitustasoilla edullisemmaksi kuin 20 metrin sarkaleveys, joka puolestaan ei selvästi



Kuva 2. Veto-ojasarjan leveyden vaikutus taimien keskipituuteen syksyllä 1971 vesivakosaroitain ja keskimäärin (paksu, yhtenäinen viiva).

Fig. 2. Influence of the distance between main ditches on the mean height of young trees in 1971 by shallow ditch spacing classes and on the average (the thick, unbroken line).

poikennut 30 metrin sarkaleveydestä. Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston laajoilta sarkaleveyskoe kentiltä on esitetty vasta alustavia tuloksia (P a a v i l a i n e n 1965).

Kuvasta 2 nähdään, miten taimien kokonaispituus pienenee sekä vesivakosarkojen leveyden että veto-ojien keskinäisen etäisyyden kasvaessa. Yhtenäinen viiva kuvaa veto-ojien etäisyyden keskimääräistä vaikutusta, kun erilevyisten vesivakosarkojen tulokset on toistoittain yhdistetty. Tässäkin suunnassa havaittua vaihtelua testattiin, vaikka menettelyä ei koejärjestelyn vuoksi voi pitää täysin korrektina. Tukey'n testin mukaan 80 metrin saralla (40 metrin keskietäisyydellä veto-ojasta) taimien kokonaispituus on merkitsevästi suurempi kuin 160, 180 ja 200 metrin saroilla (LSD 5 % = 25 cm).

KIRJALLISUUTTA

- Heikurainen, L., Päivänen, J. ja Seppälä, K. 1966. Koetuloksia männyn kylvöstä ja istutuksesta ojitetuilla soilla. Summary: Some results of pine seeding and planting on drained peat soils. *Silva Fenn.* 119.2 (21 s.).
- Heikurainen, L. ja Veijola, P. 1971. Lannoituksen ja sarkaleveyden vaikutus rämeen uudistumiseen ja taimien kasvuun. Summary: Effect of fertilization and ditch spacing on regeneration and seedling growth in pine swamps. *Acta Forest. Fenn.* 114 (19 s.).
- Mannerkoski, H. 1971. Lannoituksen vaikutus kylvösten ensi kehitykseen turvealustalla. Summary: Effect of fertilization on the initial development of Scots pine and Norway spruce plantations established by sowing on peat. *Silva Fenn.* Vol. 5, N:o 2, 105–128.
- Mannerkoski, H. ja Seppälä, K. 1970. Lannoituksen vaikutus istutustaimiston alkukehitykseen lyhytkortisella nevalalla. Summary: On the influence of fertilization on the initial development of plantations in open low-sedge bogs. *Suo* 21, 12–17.

PÄÄTELMÄT

On selvää, ettei yhden koe kentän antamista tuloksista voi vetää pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Tässä tapauksessa epävarmuutta lisää vielä se mahdollisuus, että jotkin muutkin kuin tutkittavina olleet sarkaleveys ja oja-etäisyys (esim. kasvualustan viljavuus) systemaattisesti vaihtelevat ilman, että niiden vaikutuksia voidaan poistaa tuloksista. Tämä koe näyttää joka tapauksessa viittaavan siihen, että karulla avosuolla taimien alkukehitystä voidaan nopeuttaa vasta varsin tiheällä vesivakosysteemillä, joka puolestaan menettää nopeasti pääosan positiivisesta vaikutuksestaan veto-ojien keskinäisen etäisyyden kasvaessa.

- P a a v i l a i n e n, E. 1965. Tuloksia männyn istutus- ja kylvökoikeesta rahkanevalla. Summary: Results of pine planting and sowing experiment on open *Sphagnum fuscum* swamp. *Folia For. (Inst. For. Fenn.)* 12 (9 s.).
- P ä i v ä n e n, J. 1968. Istutusajankohdan vaikutus männyn istutuksen onnistumiseen ojitetuilla avosoilla. Summary: The effect of the date of planting on the survival of pine on drained open peatlands. *Silva Fenn.* Vol. 2, N:o 2, 57–80.
- P ä i v ä n e n, J. 1971. Istutusajankohdan merkitys männyntaimiston alkukehitykselle ojitetuilla avosoilla. Summary: The effect of the date of planting on the survival of pine on drained open peatlands. *Suo* 22, 66–71.
- S e p p ä l ä, K. 1968. Välituloksia ojitettujen soiden viljelykoikeista. Summary: Results on seeding and planting experiments in peatland. *Suo* 19, 30–38.
- S e p p ä l ä, K. 1971. Metsityslannoituksessa käytetyn lannoitemäärän ja levitystavan merkitys istutustaimiston alkukehitykselle ojitetuilla avosoilla. Summary: On the quantity of fertilizer and application methods used in afforestation of open bogs. *Silva Fenn.* Vol. 5, N:o 2, 61–69.

SUMMARY:

ON THE INFLUENCE OF DITCH SPACING ON THE INITIAL DEVELOPMENT
OF A PINE PLANTATION ON SMALL-SEDGE BOG

In present-day reclamation of treeless bogs for forestry purposes in Finland, a technique is employed according to which shallow ditches are dug a few meters apart in the areas between main ditches spaced rather far from each other. The purpose of the shallow ditches is to allow the seepage water to reach the main ditches as fast as possible; simultaneously, however, the peat soil that has been lifted from them forms a more or less well-prepared substrate for afforestation. The present article describes a small experiment, the aim of which is to assess the best combination of main and shallow ditches from the viewpoint of the early development of pine plantations.

The experiment was set up in a small-sedge bog in Central Finland. In the V-shaped area between two main ditches, shallow ditches having a depth of 30–40 cm were taken up in 1963 at distances of 5, 10, 20 and 30 m from each other using a Sesam rotary ditcher. Each ditch interval occurred six times in the area. The distance between the main ditches, on the other hand, ranged from 80 to 200 m. Planting was performed in May 1965 using 2+1 pine (*Pinus silvestris* L.) transplants. In connection with planting, spot fertilization was performed using NPK fertilizer (14–18–10). 30 g of the fertilizer was applied in a ring around each transplant at a distance of 15 cm from it. The experiment covered 1722

young trees.

The experiment was inventoried in September 1971. The differences in mortality between different ditch spacings showed to be insignificant. Fig. 1 shows the dependence of the mean height development of living trees on the ditch spacing. The test performed showed that in the fall of 1971 the trees growing at 10 m ditch spacing were significantly taller than those growing at 20 and 30 m spacings (LSD 5 % = 21 cm). Fig. 2 shows the influence of the distance between the shallow ditches and, on the other hand, the main ditches, on the mean height of the trees in the fall of 1971. The thick, unbroken line shows the average influence of the distance between the main ditches. According to the Tukey's test performed, the mean height of the trees was significantly greater at a distance of 80 m between the ditches than at the distances of 160, 180 and 200 m (LSD 5 % = 25 cm).

On the basis of the results of the study, relatively narrow spacing of the shallow ditches (10 m) offered the best results with respect to tree development. It could also be observed that the distance between the main ditches cannot be increased from 80–100 m, but that, this being the case, the growth of the young trees is considerably decreased at least in the area about halfway between the ditches in question.

*Jatkoa sivulta 93. Erkki Ahtri: Tunne-
taanko . . .*

SUMMARY:

ON THE ECOLOGICAL EFFECTS OF FOREST DRAINAGE AND FERTILIZATION

There are several different opinions on the sensibleness of the forest improvement work that is being performed in Finland. The article deals with some of the ecological aspects involved with forest improvement activity.

It seems that the importance of forest drainage and fertilization is not fully known from

the viewpoint of water pollution.

Consequently, it seems that a risk of unknown magnitude has been taken, and further, that this risk might be increased if the forest improvement activity is still expanded and intensified.