

MIKKO MOILANEN

## TULOKSIA SUURSARARÄMEEN MÄNNIKÖN JATKO- LANNOITUKSESTA POHJOIS-POHJANMAALLA JA KAINUUSSA

### RESULTS ON REFERTILIZATION OF LARGE SEDGE SWAMP PINE STANDS IN THE NORTH OSTROBOTHNIA AND KAINUU AREA

Moilanen, M. 1984: Tuloksia suursararämeen männikön jatkolannoituksesta Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Results on refertilization of large sedge swamp pine stands in the North Ostrobothnia and Kainuu area. — *Suo* 35: 102—105. Helsinki.

The preliminary results concerning the effect of refertilization on volume increment in a pine stand at the first thinning stage are given in this article. The studied sites are thick peat, fertile pine swamps which have been originally drained during the 1930's. The refertilization was done in autumn 1974, 10-15 years after the basic fertilization.

The largest increment in stand volume was obtained with nutrient combinations comprising all three main nutrients: nitrogen, potassium and phosphorus. Mere PK fertilization had very little effect on the stand growth. When the amount of potassium was increased from the present recommended level, the growth reaction increased "markedly", especially on open peatlands or on stands that had been regenerated on open peatlands.

*M. Moilanen, The Finnish Forest Research Institute, Department of Peatland Forestry, Muhos Research Station, SF-91500 Muhos, Finland.*

#### JOHDANTO

Ojitettujen soiden puuston kasvua ja kehitystä ovat perusteellisemmin selvittäneet Heikurainen (1959, 1980), Seppälä (1969) ja Heikurainen ja Seppälä (1973). Tutkimusten pohjalta on laadittu perusteet erilaisten soiden ojituksen jälkeiselle tuotoksen arvioinnille. Selvityksiä lannoituksen vaikutuksesta suopuuston rakenteeseen ja kehitykseen on myös tehty (mm. Keltikangas ja Seppälä 1973a, Paavilainen ja Simpanen 1975, Paavilainen 1976, 1978, 1979, Paavilainen ja Penttilä 1983). Kuitenkaan Pohjois-Suomeen soveltuvaa lannoitustietoutta ei ole riittävästi. Erityisesti kaivataan tuloksia jatkolannoituksen vaikutuksesta varttuneiden suopuustojen kehitykseen.

Syksyllä 1974 perusti Muhoksen metsäntutkimusasema 23 lannoituskoetta metsähallinnon hoitoalueisiin eri puolille Oulun läänin. Tarkoituksena oli selvittää, mitä pääravinteita

tarvitaan suursararämeen riukuvaiheen männikön jatkolannoituksessa ja missä suhteissa ravinteita tulee käyttää. Etenkin haluttiin nähdä

- eroavatko PK- ja NPK-käsittelyt toisistaan, ts. tarvitaanko fosforin ja kaliumin ohella typpeä
- korostuuko kaliumin tarve paksuturpeilla, viljavilla, alkuaan nevaisilla soilla.

#### KOEKENTÄT JA MITTAUKSET

Tutkimuskohteet ovat ojitusiältään vanhoja; alkuaan jo 1920- ja 1930-luvulla lapiotyönä tehtyjä kuivatuksia, joilla on jouduttu myöhemmin suorittamaan täydennysojitusta. Kasvupaikat ovat muuttumavaiheessa, eräät jo turvekangasasteella. Alkuperäiseltä suotyypiltään kohteet edustavat useimmiten suursararä-

mettä, joskin myös selvää ruohoisuutta on nähtävissä. Ojitettaessa puustoa on ollut varsin niukalti.

Kaikki kohteet lannoitettiin käytännön työnä 1960-luvun alussa. Peruslannoituksessa käytetyt ravinnemäärät olivat nykysuositukseen verrattuna suuria: fosforia 75-90 kg/ha ja kaliumia 75-100 kg/ha. Lannoitteina käytettiin hienofosfaattia (14 % P) ja kalisuolaa (50 % K).

Syksyllä 1974 varsinaista lannoituskoetta perustettaessa puuston tilavuus vaihteli 20-50 m<sup>3</sup>/ha ja kasvu 2,5-4,0 m<sup>3</sup>/ha/v. Aiemmissa puustonkäsittelyissä puulajisuhteita oli ohjattu männyn hyväksi: hieskoivun sekapuuosuus vaihteli 5-20 %:iin puuston tilavuudesta.

Vuoden 1974 lannoituksessa käytettiin suometsien PK-lannosta (10,5 % P, 12,5 % K), ureaa (46 % N) ja kalisuolaa (50 % K) erilaisina yhdistelminä ja määrinä. Saman lannoituskäsittelyn saaneita koeruujuja oli kullakin kohteella 2-3 kpl ja koejärjestely toteutti arvotujen lohkojen periaatetta.

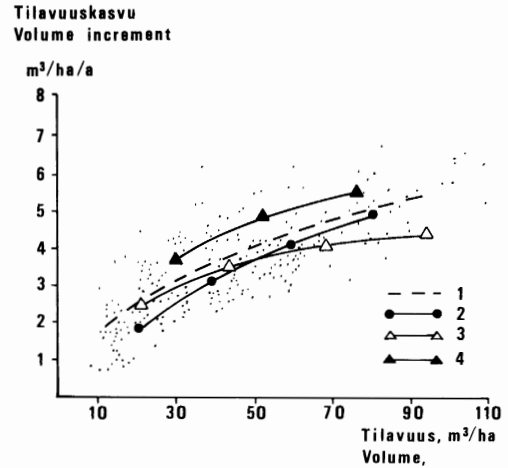
## TULOKSET

Tällä hetkellä on puuston mittaustietoja saatavissa seitsemältä paikkakunnalta: Sotkamo, Puolanka, Vaala, Pudasjärvi, Ii, Pyhäntä ja Sievi. Puuston kasvun tarkastelu tilavuuden funktiona osoittaa ko. kohteiden puuston kehityksen vastaavan likimain Heikuraisen (1959) esittämää varsinaisen sararämeen kehitystä samalla ilmastoalueella (kuva 1). Vertailun vuoksi kuvassa näkyvät myös Vuokilan ja Väliahon (1980) tutkimuksesta saadut kangasmaan kylvömännikön eräiden boniteettiluokkien ( $H_{100}=18$  ja  $21$ ) kasvun tasot tilavuuden suhteen nuorella iällä. Kangasmaan metsätyyppeihin rinnastettuna kohteet sijoittuvat puuntuotoskyvyltään siten EVT- ja VMT-tyyppien välille.

Vuoden 1974 jatkolannoituksen todettiin vaikuttaneen puuston kasvuun (kuva 2). Tilastollisesti luotettavia eroja kontrolliruuuihin nähden ilmeni kuitenkin vain kahden käsittelyn kohdalla: lähes nykysuosituksen mukainen NPK-lannoitus ja NPK-lannoitus, jossa kaliumia annettiin tavanomaista suurempi määrä (käsittelyt 7 ja 8).

Kaliumylimäärän kasvua lisäävä vaikutus näkyi selvästi lähes kaikilla tutkituilla kohteilla. Pelkkä PK-lannoitus ei juuri vaikuttanut puitten kasvuun, ei myöskään kalisuolan tai urean lisäys yksistään.

Suurimmillaan NPK-lannoituksen vaikutus



Kuva 1. Puuston tilavuuskasvu tilavuuden funktiona

- 1 Pisteparven tasoituskäyrä
- 2 Heikurainen 1959, VSR
- 3 Vuokila & Väliaho 1980,  $H_{100}=18$
- 4 Vuokila & Väliaho 1980,  $H_{100}=21$

Figure 1. The volume increment of the stand as a function of the volume.

- 1 Levelling curve of the point cluster
- 2 Heikurainen 1959, ordinary sedge pine swamp
- 3 Vuokila & Väliaho 1980,  $H_{100}=18$
- 4 Vuokila & Väliaho 1980,  $H_{100}=21$

oli 3-5 vuotta levityksen jälkeen (kasvunlisäys 0,7-1,3 m<sup>3</sup>/ha/v) ja vaikutuksen kestoajaksi näytti muodostuvan 7-8 vuotta.

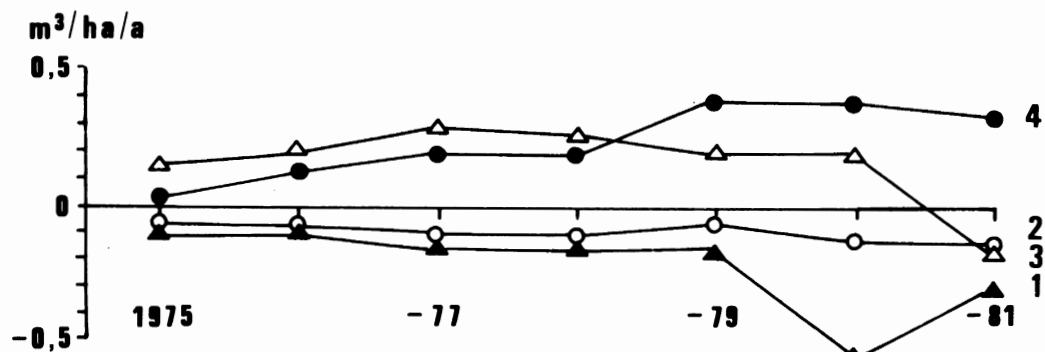
## POHDINTAA

Selvityksen kohteena olleet suursaratason rämeet edustavat varsin tyypillistä ojituskohdetta Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan oloissa (Puttonen 1982). Kohtalaisen hyvän puuston kasvukyvyyn takia suursararämeitten voidaan katsoa olevan nykykriteerienkin mukaan ojituskelpoisia ja siten myös puuntuotannollisesti tärkeitä (vrt. Heikurainen 1973a, b).

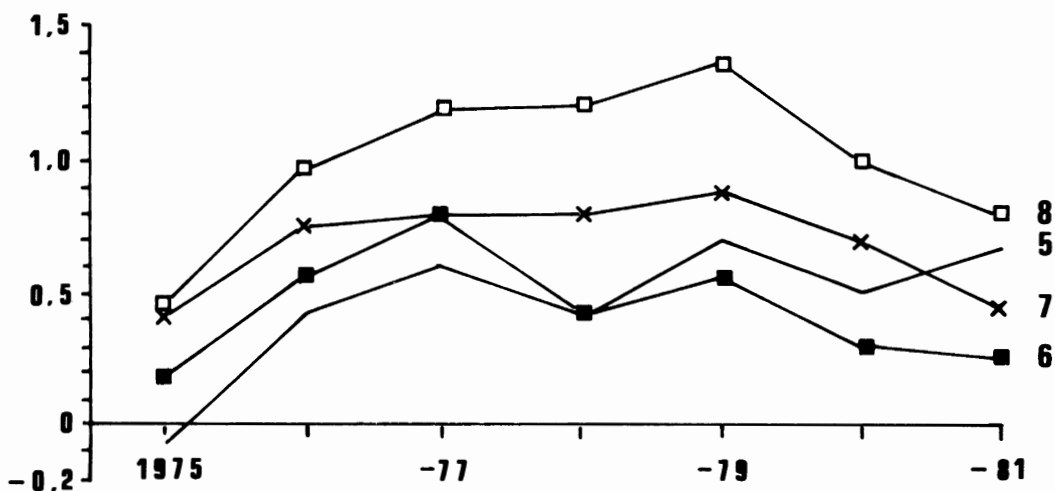
Tutkimuskohteet edustavat myös puustoltaan kahta yleisintä turvemaiden metsiköiden kehitysluokkaa (kehitysluokat 2 ja 3). Tyypillisistä suometsille on juuri nurten metsiköiden suuri osuus. Puttosen (1982) selvityksessä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan yksityismetsien ojitusalueiden puustoista n. 80 % oli taimistoja, riukuvaihetta tai nuoria kasvatusmetsiköitä.

PK:n (kuten myös muiden lannoituskäsittelyjen) vähäistä vaikutusta vuoden 1974 lannoituksen jälkeen on pidettävä hieman yllättä-

## Kasvunlisäys Volume increment



## Kasvunlisäys Volume increment m³/ha/a



Kuva 2. Jatkolannoituksen aiheuttama puuston tilavuuskasvun lisäys vuosina 1975-81 kuuden koekentän tulosten keskiarvona.

Figure 2. The mean volume increment of the stands caused by refertilization during the period 1975-81.

Lannoituskäsittelyt — Fertilization treatments 1974, kg/ha:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1 PK200            | PK = Suometsien PK-lannos (0-10, 5-12, 5)        |
| 2 PK400            | PK = PK for peatland forests (phosphorus 10,5 %) |
| 3 U200             | U = Urea (46-0-0)                                |
| 4 Ks200            | U = Urea (nitrogen 46 %)                         |
| 5 U200 Ks200       | Ks = Kalisuola (0-0-50)                          |
| 6 PK200 U100       | Ks = Potassium chloride (potassium 50 %)         |
| 7 PK400 U200       |  |
| 8 PK200 U200 Ks200 |  |

vänä — onhan PK-lannoitus lisännyt vastaavilla kasvupaikoilla aiempien selvitysten mukaan puuston kasvua voimakkaasti ja pitkäaikaisesti, jopa 15-20 vuotta (Huikari 1973, Paavilainen ja Simpanen 1975, Paavilainen 1979). Ilmeisesti 1960-luvun alun peruslannoituksen

voimakas fosforin ja kaliumin lisäys on tyydyttänyt puuston ravinnetarpeen ainakin fosforin osalta jatkolannoituskaudellakin. Tosin peruslannoituksen vaikutuksen suuruutta ei voitu tässä yhteydessä osoittaa. Näin ollen jää avoimeksi kysymys, johtuuko jatkolannoituksen

odotettua pienempi kasvunlisäys voimakkaan peruslannoituksen läheisyydestä vai onko jatkolannoituksella tai lannoituksella ylipäänsä mahdollista saavuttaa oleellisesti suurempia kasvunlisäyksiä kyseisillä kohteilla. Mainittakoon, että Paavilainen ja Penttilä (1983) päätyivät Lapin jatkolannoituskokeiden osalta samansuuntaisiin tuloksiin tässä esitettyjen kanssa.

Aiempien tutkimusten mukaan tyypillannointus ei ole tarpeen lannoitettaessa ensimmäistä kertaa suursaraisia ja niitä ravinteisempia kasvupaikkoja — tyypeä tarvittaisiin vasta pienisaraisilla ja niitä karuimmilla soilla (Paavilainen ja Simpanen 1975, Paavilainen 1976, 1978, 1979). Puuston typen tarpeen oletetaan kuitenkin lisääntyvän ojituksen ikääntyessä ja puuston kasvun parantuessa. Nyt saatu tulos NPK- ja PK-käsittelyjen tasoerosta viittaa sii-

hen, että jatkolannoitusvaiheessa saatetaan tarvita fosforin ja kaliumin lisäksi tyypeä suhteellisen runsasravinteisillakin kasvupaikoilla. Asian varmentaminen vaatii kuitenkin lisäselvityksiä. Typen käytön tulee puolestaan olla tarkoin harkittua, sillä sen todettiin aiheuttavan kasvun parantumisen ohella myös eriasteisia puuston kehityshäiriöitä (vrt. esim. Paavilainen 1979).

Kaliumin osuuden kohottaminen lannoite-seoksessa nykysuositusta suuremmaksi voimisti tuntuvasti kasvureaktiota etenkin alkuaan nevalle tai nevaiselle suolle syntyneessä puustossa. Tämä kaikilla kohteilla saatu yhdenmukainen tulos osoittaa paksuturpeisten ja rehevien soiden sisältävän riittämättömästi kaliumia puiden tarpeeseen nähden — jopa niin, ettei nykysuositusten mukaisen lannoituksen tuoma kaliumlisäys ole riittävä.

## KIRJALLISUUS

- Heikurainen, L. 1959: Tutkimus metsäojitusalueiden tilasta ja puustosta. (Referat: Über waldbaulich entwässerte Flächen und ihre Waldbestände in Finnland) — *Acta Forestalia Fennica* 69: 1-244.
- Heikurainen, L. 1973a: Soiden metsänkasvatuskelpoisuuden laskentamenetelmä. (Summary: A method for calculation of the suitability of peatlands for forest drainage) — *Acta Forestalia Fennica* 131: 1-35.
- Heikurainen, L. 1973b: Metsäojitustoiminta ja toimenpideraja. Soiden metsänkasvatuskelpoisuuden määrittämismenetelmien vertailua ja toiminnan arviointia. (Summary: The profitability limit in forest drainage. Comparison of methods describing the suitability of peatlands for forest drainage and a critical judgement of the present and future activities) — *Silva Fennica* 7: 310-339.
- Heikurainen, L. 1980: Kuivatuksen tila ja puusto 20 vuotta vanhoilla ojitusalueilla. (Summary: Drainage condition and tree stand on peatlands drained 20 years ago) — *Acta Forestalia Fennica* 167: 1-39.
- Heikurainen, L. & Seppälä, K. 1973: Ojitusalueiden puuston kasvun jatkumisesta ja alueellisuudesta. (Summary: Regionality and continuity of stand growth in old forest drainage areas) — *Acta Forestalia Fennica* 132: 1-36.
- Huikari, O. 1973: Koetuloksia metsäojitettujen soiden lannoituksesta. — *Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston tiedonantoja* 1973 (1):1-154.
- Paavilainen, E. 1976: Tyypillannointus ohutturpeisilla pienisarameilla. (Summary: Nitrogen fertilization on shallow-peated *Carex globularis* pine swamps) — *Folia Forestalia* 272: 1-16.
- Paavilainen, E. 1978: PK-lannoitus Lapin ojitetuilla rämeillä. Ennakkotuloksia. (Summary: PK-fertilization on drained pine swamps in Lapland) — *Folia Forestalia* 343: 1-17.
- Paavilainen, E. 1979: Jatkolannoitus runsastyyppisillä rämeillä. Ennakkotuloksia. (Summary: Refertilization on nitrogen-rich pine swamps. Preliminary results) — *Folia Forestalia* 414: 1-23.
- Paavilainen, E. & Simpanen, J. 1975: Tutkimuksia tyypillannoinnin tarpeesta Pohjois-Suomen ojitetuilla rämeillä. (Summary: Studies concerning the nitrogen fertilization requirements of drained pine swamps in North Finland) — *Commun. Inst. For. Fenn.* 86 (4): 1-70.
- Paavilainen, E. & Penttilä, T. 1983: Alustavia tuloksia turvemaiden jatkolannoituksesta Lapissa. — *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 105: 47-56.
- Puttonen, P. 1982: Metsäojitusalueiden kunto Pohjois-Suomen yksityismailla. — *Suometsätieteen opinnäytetyö kandidaatin tutkintoa varten. Helsingin yliopiston suometsätieteen laitoksen kirjasto.*
- Seppälä, K. 1969: Kuusen ja männyn kasvun kehitys ojitetuilla turvemaidella. (Summary: Post-Drainage Growth Rate of Norway Spruce and Scots pine on Peat) — *Acta Forestalia Fennica* 93: 1-89.
- Vuokila, Y. & Väliaho, H. 1980: Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit. (Summary: Growth and yield models for conifer cultures in Finland) — *Commun. Inst. For. Fenn.* 99 (2): 1-271.