

## LANNOITUKSEN VAIKUTUKSESTA KYLVÖLAIKKUJEN KASVILLISUUTEEN

Avosoiden ojituksen lisääntyessä tulevat turvemaiden metsäviljelyyn liittyvät tekijät yhä tärkeämmiksi. Karuilla avosoilla on metsäviljelyn todettu vaativan tuekseen lannoitusta. Lannoituksella on kuitenkin sen ohella, että se luo edellytykset taimien kehittymiselle, selvä vaikutus alueen pintakasvillisuuteen. Päivänen ja Seppälä (1968) ja Päivänen (1970) ovat tutkineet hajalannoituksen aiheuttamia muutoksia lyhytkortisen nevan pintakasvillisuuden pääkomponenttien peittävyys-suhteissa ja kenttäkerroksen massassa. Reinikainen (1965) on selvittänyt Kivisuolla kasvipeitettä eri lannoituskäsittelyillä. Edellisessä työssä on ollut lähtökohdana luonnontilainen suo, joka on ojitettu juuri ennen lannoitusta, jälkimmäisessä taas ennen lannoitusta lähes kasvipeitteetön ja jo pitkään tehokkaasti kuivattu turvealusta. Myös vanhoilta tuhkalannoituskoealoilta on tehty havaintoja pintakasvillisuuden muutoksista (Lukkala 1951, Malmström 1952, Sarasto 1963), samoin kulotetuilta turvemailta (Yli-Vakkuri 1958).

Edellä on ollut kaikissa tapauksissa kysymyksessä hajalannoitus tai sitä vastaava tilanne. Metsäviljelyn yhteydessä on kuitenkin yleisemmin käytetty lannoitteen levittämistä vain taimen tai kylvökohdan välittömään läheisyyteen, siis rengas- tai laikkulannoitusta. Kylvön onnistuminen vaatii lisäksi elävän pintakasvillisuuden poistoa kylvökohdasta eli laikun tekoa. Täten parannetaan kosteusolosuhteita siementen itämisalustassa ja vähennetään pintakasvillisuuden kilpailua.

Myös laikkulannoitus vaikuttaa rehevöittävästi suon luontaiseen kasvipeitteeseen ja juuri taimien lähiympäristössä. Muutokset eivät poikenne hajalannoituksen aiheuttamista muuten kuin pinta-alallisesti. Toinen on asia, kun lannoitus suoritetaan laikkuun, josta luontainen kasvillisuus on poistettu. Hajalannoituksesta olevien tietojen pohjalta voidaan olettaa lannoituksella olevan vaikutusta myös laikkuun uudelleen syntyvään kasvipeitteeseen, millä taas on omalta osaltaan merkitystä kylvötai-  
menestymisessä. Toistaiseksi tästä ei kuitenkaan

löydy julkaistuja havaintoja. Seuraavassa pyritään osaksi poistamaan tätä puutetta esittämällä tuloksia eri lannoitteilla käsiteltyjen laikkujen kasvipeiteanalyysistä lyhytkortisella ja varsinaisella saranevalla sijaitsevilta kylvökoaloilta.

### TUTKIMUKSEN SUORITUS

Tutkimusaineisto on kerätty Metsähallituksen Korkeakosken hoitoalueessa Ruoveden kunnassa olevalle Viheriäisennevalle ja Oriveden kunnan Voitilan kylässä olevalle Kukkasniemen tilan (RN:o 57) osalle Lakkasuota perustetuilta koekentiltä, joilla on tutkittu lannoituksen vaikutusta kylvön onnistumiseen (Mannerkoski 1970). Viheriäisennevan alue (koeala 1) on ojitettu talvela 1967 ja on alkuperäiseltä suotyypiltään lyhytkortista nevaa. Lakkasuon koealue (koeala 2) on ojitettu vuonna 1961 ja suotyypipi on ollut ruohoiseen vivahtavaa varsinaista saranevaa. Molemmilla alueilla pohjavesipinta on kasvukauden aikana keskimäärin 35—45 sentin syvyydessä.

Kylvölaikut tehtiin poistamalla kuokalla elävä sammalpeite ja muu kasvillisuus 50x50 sentin alueelta. Tasaisesti laikkujen koko pinnalle levitettiin seuraavia määriä lannoitteita:

	Lannoitemäärä g/laikku				
Metsän Y-lannos suomaille (14 % N, 18 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 10 % K <sub>2</sub> O)	12,5	25	50	75	100
Oulunsalpietari (25 % N)	10	20	40	60	80
Hienofosfaatti (33 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	10	20	40	60	80
Kalисуола (50 % K <sub>2</sub> O)	5	10	20	30	40

Y-lannoksesta oli lisäksi täysi sarja laikkuja, joissa lannoite oli peitetty noin viiden sentin paksuisella turvekerroksella. Lannoitteiden levitys tapahtui 10.—12. kesäkuuta 1968. Kuttakin lannoituskäsittelyä tehtiin kymmenen laikkua kummallekin koekentälle.

Ensimmäisenä kasvukautena tutkittiin laikkujen pinnan vihertymistä taimien laskennan yhteydessä 3.—4. ja 21. heinäkuuta. Toisen

kasvukauden lopussa, elo—syyskuun vaihteessa 1969, inventoitiin laikkujen pinnalle kehittynyt kasvillisuus arvioimalla kasvilajien peittävyudet prosentteina erikseen pohja- ja kenttäkerroksesta. Käytetty asteikko oli seuraava: 0, +, 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, 30, 40, ..., 100. Kasvipeiteanalyysit tehtiin kunkin lannoituskäsittelyn viidestä arvotusta laikusta. Kasvilajien peittävyyskeskiarvojen eroja lannoituskäsittelyjen välillä testattiin varianssianalyysillä arcsin-transformaatiota käyttäen.

#### TULOKSET

Laikut, joita tässä on tutkittu, olivat lannoitushetkellä kasvipeitteettömiä. Jo melko pian lannoituksen jälkeen alkoi laikkujen pinnalle ilmestyä vihreää kasviainesta, joka oli todennäköisesti osaksi viherleviä, osaksi sammalten alkeisvarsikkoja. Vihertymistä tutkittiin kahden kertaan kesän 1968 aikana. Tulokset esitetään taulukossa 1. Esitetyt luvut ovat suhteellisia arvoja silmävaraisesta runsauden määrittämisestä, eivätkä suoranaisia peittävyysprosentteja. Lannoituskäsittelyistä on saman lannoitteen eri tasot yhdistetty, koska niiden välillä ei havaittu eroja.

Suurin vaikutus on ollut Y-lannoksella, erityisesti alkuvaiheessa. Myöhemmin myös tyyppi yksinään on saanut aikaan melko selvää vihertymistä, varsinkin koelalla 1. Lisäksi voidaan havaita Y-lannoksen edullinen vaikutus kasvillisuuden määrään myös sijoituslannoituslaikuissa.

Toisen kasvukauden lopussa lannoituksesta lukien tehtyjen kasvipeiteanalyysien tulokset esitetään taulukoissa 2—4 ja kuvissa 1 ja 2. Lannoitteen määrällä ei yleensä ollut vaikutusta, joten eri tasot on yhdistetty taulukkoja laadittaessa. Kuvista tämä voidaan nähdä havainnollisesti.

Ensinnäkin voidaan todeta, etteivät rahkasammalet ole alkaneet kasvaa merkittävästi laikkujen pinnalla. Koela 1 ei ole tullut lannoittamattomiin tai vain kalisuolaa saaneisiin laikkuihin käytännöllisesti katsoen mitään sammalia, kun taas Y-lannos-, Oulunsalpietari- ja hienofosfaattilaikkuihin niitä on tullut jonkin verran. Lannoittamattomaan verrattuna on Oulunsalpietari lisännyt merkittävästi *Ceratodon purpureusta* ja *Polytrichum strictumia*, Y-lannos edellisten lajien lisäksi myös *Poblia nutansia*. Hienofosfaattilaikuissa sammalia oli eniten.

Taulukko 1. Lannoituksen vaikutus sammalten alkeisvarsikkojen ja levien esiintymiseen kylvölaikuissa. Luvut osoittavat suhteellista runsautta.

Table 1. The effect of fertilization on the occurrence of algae and of protballi of mosses in seed spots. The figures are relative values.

Koela Sample plot	Päivämäärä Date	Lannoituskäsittely <sup>1)</sup> Treatment						
		Pintalannoitus Superficial					Sijoituslannoitus Covered	
		O	Y	N	P	K	O	Y
1	3. VII July 3	3	30	5	4	0	0	6
	21. VII July 21	5	84	38	7	6	0	68
2	3. VII July 3	9	84	19	19	26	20	36
	21. VII July 21	11	99	39	29	30	15	58

<sup>1)</sup> Pintalannoitus — lannoitteet on levitetty tasaisesti 50x50 cm:n kokaisen laikun pinnalle

Sijoituslannoitus — lannoitteet on lisäksi peitetty noin viiden sentin paksuisella turvekerroksella

O — lannoittamaton

Y — metsän Y-lannos suomaille (14 % N, 18 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10 % K<sub>2</sub>O)

N — Oulunsalpietari (25 % N, 6 % Ca)

P — hienofosfaatti (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 36 % Ca)

K — kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)

<sup>1)</sup> Superficial treatment — fertilizers evenly spread on the surface of seed spots

Covered — fertilizers covered with peat

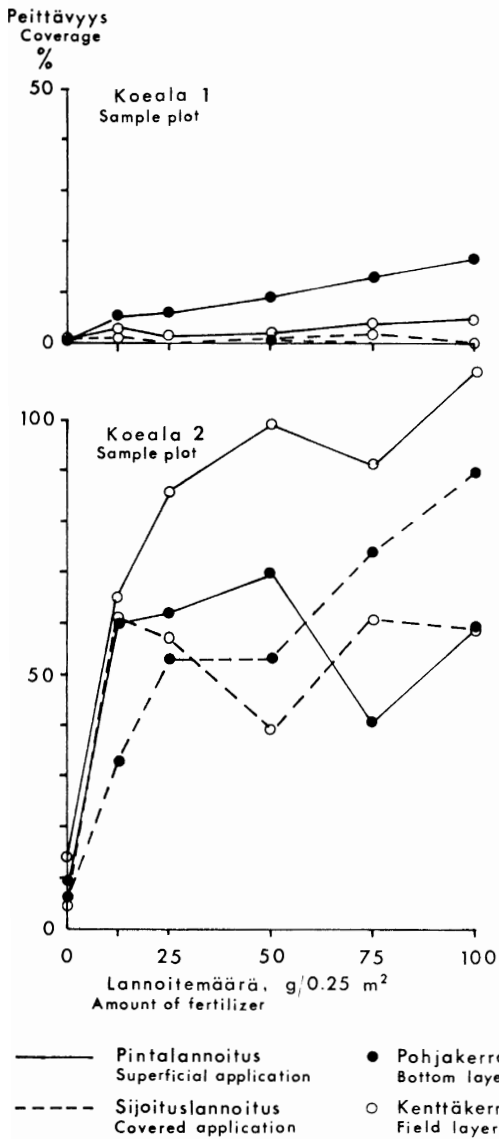
O — control

Y — Y fertilizer mixture for peat (14 % N, 18 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10 % K<sub>2</sub>O)

N — Oulu saltpeter (25 % N, 6 % Ca)

P — rock phosphate (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 36 % Ca)

K — muriate of potash (50 % K<sub>2</sub>O)

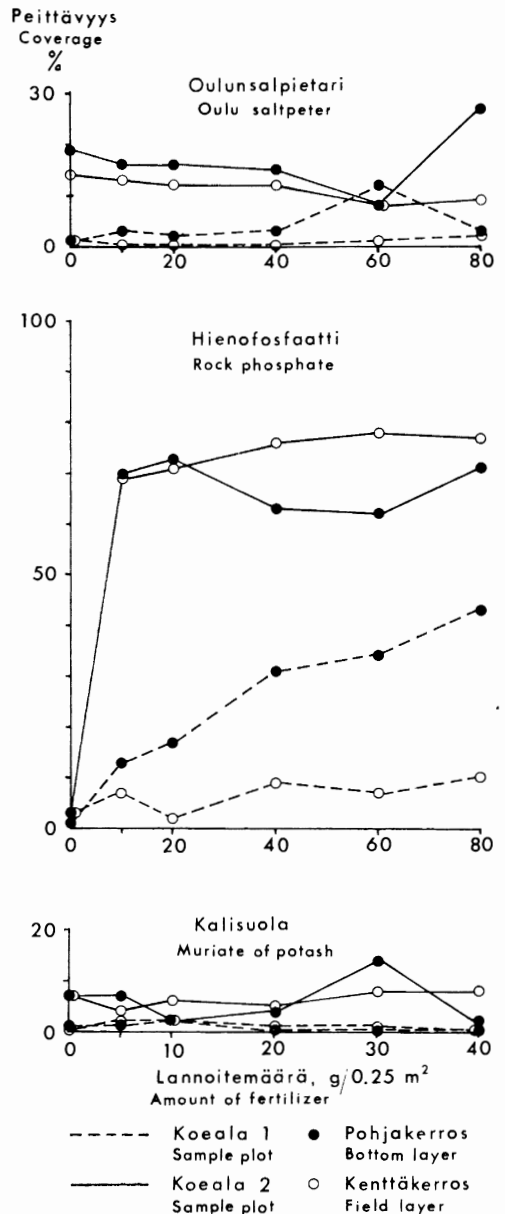


Kuva 1. Lannoitemäärän vaikutus pintakasvillisuuden peittävyteen Y-lannoslaikuilla.

Fig. 1. Effect of the intensity of fertilization with Y fertilizer on the coverage of the ground vegetation.

Mainituista lajeista vain *Pohlia* oli vähemmän kuin Y-lannoslaikuissa. Merkittävänä lisälajina oli *Marchantia polymorpha*. Yleisestä linjasta poiketen *Ceratodonin* ja samalla koko pohjakerroksen peittävyys lisääntyi merkittävästi hienofosfaatin määrän kasvaessa (vrt. kuva 2).

Kenttäkerros oli koealalla 1 hyvin niukka ja vain hienofosfaattilannoitus on pystynyt lisäämään sen peittävyttä. Tämä on johtunut lähinnä maitohorsman, *Chamaenerion angustifolium*, mukaantulosta. Lisäksi voidaan todeta pajun



Kuva 2. Lannoitemäärän vaikutus pintakasvillisuuden peittävyteen Oulunsalpietari-, hienofosfaatti- ja kalisuola-laikuilla.

Fig. 2. Effect of the intensity of fertilization with Oulu saltpeter, rock phosphate and muriate of potash on the coverage of the ground vegetation.

taimia esiintyneen kolmanneksella hienofosfaattilaikuista.

Koealalla 2 kasvualusta on selvästi viljavampaa kuin koealalla 1. Todennäköisesti siksi sillä oli myös lannoittamattomissa laikuissa jonkin verran kasvillisuutta. Y-lannos ja hienofosfaatti ovat saaneet aikaan jo hyvin run-

Taulukko 2. Lannoituksen vaikutus eri kasvilajien esiintymiseen koealalla 1.

Table 2. Effect of fertilization on the occurrence of various plant species in sample plot 1.

Kasvilaji Plant species	Lannoituskäsittely <sup>1)</sup> — Treatment						
	Pintalannoitus Superficial					Sijoituslannoitus Covered	
	O	Y	N	P	K	O	Y
	Peittävyys/yleisyys		% Coverage/frequency				
<i>Mylia anomala</i>	+ /30	—	+ /8	—	+ /4	—	—
<i>Marchantia polymorpha</i>	—	+ /4	+ /4	2/56	—	—	—
<i>Ceratodon purpureus</i>	—	4/100	3/72	15/100	+ /4	—	+ /4
<i>Dicranella cerviculata</i>	—	+ /24	+ /16	+ /16	—	—	—
<i>Funaria hygrometrica</i>	—	—	—	+ /28	—	—	—
<i>Leptobryum pyriforme</i>	—	—	+ /4	+ /32	+ /4	—	—
<i>Poblia nutans</i>	+ /40	5/100	1/60	2/92	1/36	—	+ /32
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	—	+ /4	+ /4	—	—
<i>Polytrichum gracile</i>	+ /5	+ /32	+ /24	+ /88	+ /4	—	+ /4
” <i>strictum</i>	+ /15	1/88	1/60	4/100	+ /12	+ /40	—
<i>Sphagnum</i> sp.	1/85	+ /32	+ /48	+ /48	+ /40	+ /40	+ /20
Pohjakerros yhteensä Bottom layer	1/100	10/100	5/96	27/100	1/64	+ /60	+ /40
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1/20	1/28	+ /4	1/32	1/28	1/60	+ /20
<i>Salix</i> sp.	—	+ /12	+ /8	+ /32	—	—	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	+ /10	+ /16	—	+ /20	—	—	+ /12
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	—	2/32	1/24	5/76	—	—	+ /4
<i>Andromeda polifolia</i>	+ /50	+ /4	+ /8	+ /20	+ /12	—	—
Muut putkilokasvit <sup>2)</sup> Other vascular plants	+ /60	+ /16	+ /20	+ /24	+ /28	—	—
Kenttäkerros yhteensä Field layer	1/80	3/60	1/48	7/92	1/52	1/60	1/32

<sup>1)</sup> Ks. taulukon 1 alahuomautus — See footnote under table 1.

<sup>2)</sup> *Scheuchzeria palustris*, *Agrostis tenuis*, *Carex* sp., *Betula pubescens*, *Drosera rotundifolia*, *Epilobium palustre*, *Vaccinium oxycoccos*, *Empetrum nigrum*

saan kasvipöytä. Pienin lannoiteannos on yleensä nytkin johtanut jo täyteen lisäykseen. Vain sijoituslannoituslaikkuissa (Y-lannos) on pohjakerroksen ja *Dichanella cerviculata* peittävyys kasvanut lannoitemäärän kohotessa (kuva 1). Kasvualustan runsaasta tyypipitoisuudesta johtuen ei Oulunsalpietarilaikkuissa ole mitään kasvia runsaammin kuin lannoittamattomissa. Y-lannos on lisännyt merkittävästi *Marchantia polymorpha*, *Dicranella cerviculata* ja *Polytrichum gracile*. *Dicranella* oli selvästi eniten juuri Y-lannoslaikkuissa (vrt. Reinikainen 1965). Hienofosfaattilannoitus lisäsi edellisten ohella *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica* ja *Poblia nutans*.

Kenttäkerroksen lajeista ovat Y-lannos ja hienofosfaatti lisänneet yhtä runsaasti *Carex chordorrhiza*, *C. echinata* ja *Chamaenerion angustifolium*. *Carex chordorrhiza* poikkei kasvutavaltaan jonkin verran normaalista. Tavallisesti sen versostosta on iso osa rahkasammalensa sisällä maarönsyinä. Tiivispintaisilla laikuilla se kuitenkin esiintyi pintarönsyisenä, ja rönsyt olivat pitkänivelvälisiä ja -kasvuja.

Y-lannos- ja hienofosfaattilaikuilla *Carex echinata* esiintyi fertiilinä ja runsaana, kun taas muilla vain pienikokoisena ja steriilinä. Pajun taimia oli täälläkin eniten hienofosfaattilaikuissa. Kenttäkerrosta kokonaisuutena lisäsi Y-lannos eniten.

Y-lannoksen ja hienofosfaatin vaikutus ei kuitenkaan ole tuntunut vain kasvien peittävydessä. Ne ovat lisänneet huomattavasti myös tavattujen kasvilajien kokonaismäärää (taulukko 4).

#### TULOSTEN TARKASTELU

Esitettyjen tulosten pohjana olevat inventoinnit on tehty vain kahden kasvukauden kuluttua lannoituksesta. Ne antavat siis kuvan ainoastaan lannoitusvaikutuksen alkuvaiheesta, ja niiden pohjalta on vaikea sanoa mitään tulevasta kehityksestä. Lisäksi on huomattava, että koejärjestely on tehty lyhytaikaista tutkimusta varten ja laikut ovat vain puolen metrin etäisyydellä toisistaan. Koetta ei siis voida seurata pitkempään, sillä kun laikkuun tulee runsaasti kasvullisesti lisääntyviä kasvilajeja, kuten esimer-

Taulukko 3. Lannoituksen vaikutus eri kasvilajien esiintymiseen koealalla 2.

Table 3. Effect of fertilization on the occurrence of various plants species in sample plot 2.

Kasvilaji Plant species	Lannoituskäsittely <sup>1)</sup> — Treatment						
	Pintalannoitus Superficial					Sijoituslannoitus Covered	
	O	Y	N	P	K	O	Y
	Peittävyys/yleisyys % Coverage/frequency						
<i>Marchantia polymorpha</i>	—	3/40	—	4/84	—	—	+/20
<i>Ceratodon purpureus</i>	+/30	2/40	+/32	9/64	+/16	+/20	2/36
<i>Dicranella cerviculata</i>	6/80	40/96	11/96	20/84	5/68	3/80	54/100
<i>Funaria hygrometrica</i>	—	1/16	+/8	5/48	+/4	—	+/4
<i>Tayloria tenuis</i>	—	+/4	—	+/4	—	—	—
<i>Leptobryum pyriforme</i>	+/5	+/8	+/12	1/20	—	—	+/4
<i>Pohlia nutans</i>	1/30	2/56	2/48	9/72	+/4	+/40	2/60
<i>Aulacomnium palustre</i>	+/60	+/28	+/52	+/40	+/48	1/80	+/52
<i>Calliergon stramineum</i>	+/5	1/32	+/12	2/40	—	—	+/16
<i>Fogonatum urnigerum</i>	+/5	+/8	+/8	+/8	+/4	—	+/8
<i>Polytrichum gracile</i>	2/85	8/96	2/96	16/92	1/76	2/100	3/100
» <i>strictum</i>	+/5	+/4	—	+/8	—	—	—
<i>Sphagnum</i> sp.	1/55	+/28	+/40	+/40	+/24	+/40	+/32
Pohjakerros yhteensä Bottom layer	9/100	58/100	16/100	67/100	6/92	6/100	61/100
<i>Equisetum fluviatile</i>	+/15	+/24	1/36	+/28	+/20	—	1/24
» sp.	—	—	—	1/88	—	—	—
<i>Gramineae</i>	+/5	—	+/4	4/8	—	—	1/4
<i>Eriophorum angustifolium</i>	—	4/24	+/4	1/12	—	+/20	3/40
<i>Trichophorum caespitosum</i>	+/30	—	+/12	+/4	+/16	+/40	+/16
<i>Carex chordorrhiza</i>	2/75	17/84	3/88	17/92	1/76	+/40	10/80
» <i>echinata</i>	3/100	37/96	5/100	30/100	2/96	2/100	20/100
» <i>lasiocarpa</i>	2/50	5/56	1/32	6/68	1/36	1/60	8/64
» <i>rostrata</i>	1/20	5/48	1/28	3/56	1/32	—	4/52
» muut	+/10	2/24	+/8	1/24	+/16	+/20	1/32
<i>Salix</i> sp.	1/30	1/16	+/32	3/68	+/40	+/40	2/28
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+/10	20/60	+/12	8/80	—	—	4/32
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+/20	+/16	+/24	+/32	+/28	—	+/24
Muut putkilokasvit <sup>2)</sup> Other vascular plants	+/25	1/16	+/8	+/20	+/24	+/20	2/44
Kenttäkerros yhteensä Field layer	9/100	92/100	11/100	74/100	6/100	4/100	55/100

<sup>1)</sup> Ks. taulukon 1 alahuomautus — See footnote under table 1.

<sup>2)</sup> *Dryopteris spinulosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum alpinum*, *Populus tremula*, *Betula pubescens*, *Betula nana*, *Stellaria graminea*, *Potentilla erecta*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Lysimachia vulgaris*, *Tussilago farfara*

kiksi maitohorsmaa, ne leviävät nopeasti viereisiin laikkuihin lannoituskäsittelystä riippumatta. Ilmiö on voitu havaita koealalla 2 jo kolmantena kasvukautena.

Laikkuihin ilmestyneet kasvilajit ovat pääosaltaan samoja kuin jo aikaisemmissa tiedoissa esitetyt. Tuhkalannoituksen on osoitettu lisäävän sammaleista esimerkiksi *Marchantia polymorpha*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme*, *Pohlia nutans* ja *Polytrichum gracile* sekä putkilokasveja ennen kaikkea maitohorsmaa, *Chamaenerion angustifolium* (Lukkala 1951, Malmström 1952, Sarasto 1963). Samaan tulokseen on ainakin jossain määrin joh-

tanut ojitetun suon kulotus (Yli-Vakkuri 1958) sekä keinolannoitteiden käyttö (Reinikainen 1965, Päivänen ja Seppälä 1968). Pääosa mainituista kasvilajeista on tyypillisiä paljastuneen maanpinnan tai paloalojen pioneerikasveja. Ne tulevat siis herkästi paikoille, joilta muun kasvipeitteen kilpailu on poistunut. Lisäksi niille näyttää olevan eduksi joko lisätty tai orgaanisen aineksen palaessa vapautunut fosfori ja kalkki. Tässä työssä käytetyistä lannoitteista hienofosfaatti sisälsi molempia mainittuja ravinteita, joten sen vaikutus oli ymmärrettävä. Kalisuolalla yksin ei ollut merkitsevää vaikutusta kasvipeitteeseen, suunta oli kuitenkin yleensä lievästi ne-

Taulukko 4. Lannoituksen vaikutus kylvöaikuisissa tavattujen kasvilajien määrään.

Table 4. The effect of fertilization on the number of plants species occurring.

Koeala <i>Sample plot</i>	Kasviryhmä <i>Plant group</i>	Lannoituskäsittely <sup>1)</sup> — <i>Treatment</i>						
		Pintalannoitus <i>Superficial</i>					Sijoituslannoitus <i>Covered</i>	
		O	Y	N	P	K	O	Y
		Kasvilajeja, kpl — <i>Number of plant species</i>						
1	Sammalet <i>Mosses</i>	5	7	9	10	8	2	4
	Putkilokasvit <i>Vascular plants</i>	7	8	7	9	8	1	3
	Yhteensä - <i>Total</i>	12	15	16	19	16	3	7
2	Sammalet <i>Mosses</i>	10	13	10	13	8	6	11
	Putkilokasvit <i>Vascular plants</i>	15	19	14	24	13	9	24
	Yhteensä - <i>Total</i>	25	32	24	37	21	15	35

<sup>1)</sup> Ks. taulukon 1 alahuomautus — See footnote under table 1.

gatiivinen. Tyellä osoittautui olevan lievä sammalpeitettä lisäävä vaikutus (koeala 1). Tämä oli kuitenkin niin vähäinen, ettei se ole ristiriidassa Reinikaisten (1965) saaman tuloksen kanssa, jossa todettiin, etteivät kali ja tyyppi yksinään tai yhdessä pystyneet saamaan paljaalle turvealustalle yhtenäistä kasvipeitettä. Tosin kumpikin oli tarpeen fosforin ohella kaikkein rehevimmän kasvillisuuden synnylle. Nyt esitettävissä tuloksissa ei esiintynyt tällaista eroa Y-lannoksen ja hienofosfaatin välillä. Varsinkin koealan 1 kohdalla sitä olisi voinut jopa odottaa kasvualustan vähätyppisyyden vuoksi.

Koealan 2 osalta ovat tulokset siinä mielessä uusia, ettei näin viljavalta (RHSN—VSN) kasvualustalta ole olemassa aikaisemmin julkaistuja tietoja lannoituksen vaikutuksesta pintakasvillisuuteen. Pohjakerros ei lajikoostumukseltaan poikennut paljonkaan karummasta koealasta. Lajien peittävytydet olivat kuitenkin kauttaaltaan suurempia. Kenttäkerros oli jo selvästi koealaa 1 monilajisempi, ja varsinkin Y-lannos- ja hienofosfaattilaikuissa hyvin rehevä. Horsman lisäksi esiintyi runsaasti *Carex echinataa* ja *chordorrhizaa*. Viimemainittua pidetään yleensä vaativimpänä tavallisista suuraroista, joista muutkin kyllä kasvoivat koealueella, mutta eivät hyötyneet lannoituksesta yhtä selvästi.

Kaikien kaikkiaan voidaan todeta fosforin oleen tärkein kasvien lajilukua ja peittävyttä lisäävä ravinne. Sen vaikutus lienee ollut ratkaiseva myös Y-lannoksessa.

Lannoituksen pintakasvillisuutta rehevöittävä vaikutuksen katsotaan voivan olla haitaksi taimien kehitykselle varsinkin kylvön yhteydessä. Nyt saadut tulokset, vaikkakin heikosti yleistämiskelpoiset, näyttävät viittaavan siihen, ettei ainakaan hyvin tehtyyn laikkuun tuleva sammalpeite haittaa taimien kasvua. Tämä siksi, että sammalkerros kehittyy varsinaisesti vasta toisena kasvukautena, karuimmilla soilla se todennäköisesti sulkeutuu vieläkin myöhemmin. Ensimmäisenä kasvukautena Y-lannoslaikuilla runsaana esiintyneen sammalten alkeisvarsikko- ja leväkasvuston vaikutuksesta ei voi sanoa mitään varmaa saatujen taimimistulosten pohjalta (Mannerkoski 1970).

Kenttäkerroksesta koealalla 1 saadut tulokset osoittanevat, ettei karuilla avosoilla tule alkuvuosina lannoituksen jälkeen hyvin tehtyyn laikkuun korkeampiakaan kasveja niin paljon, että siitä olisi haittaa edes kylvötaimille. Erikoisesti voidaan todeta tupasvillan tulon olevan hidasta hajalannoituksen jälkeiseen kehitykseen verrattuna (vrt. Päivänen ja Seppälä 1968). Viljavammilla alustoilla, kuten koealalla 2, taas Y-lannoksen ja hienofosfaatin vaikutuksesta laikkuun kehittyvä sara- ja horsmakasvusto peittää jo toisena kasvukautena täydellisesti kylvötaimet. Horsman on todettu karullakin kasvupaikalla voivan tuhota jopa istutustaimia (Reinikainen 1965). Kasvillisuuden rehevöitymiseen vaikuttanee lannoituksen ohella myös kasvualustan kosteustila.

## KIRJALLISUUTTA

- Lukkala, O. J. 1951. Kokemuksia Jaakkoin-suon koeojitusalueelta. Summary: Experiences from Jaakkoinso experimental drainage area. Comm. Inst. Forest. Fenn. 39.6.
- Malmström, C. 1952. Svenska gödslingsförsök för belysande av de näringsekologiska villkoren för skogsväxt på torvmark. Comm. Inst. Forest. Fenn. 40.17.
- Mannerkoski, H. 1970. Lannoituksen vaikutuksesta männyn kylvösten ensi kehitykseen turvalustalla. Konekirjoite Helsingin yliopiston suomensäieteen laitoksella.
- Päivänen, J. 1970. Hajalannoituksen vaikutus lyhytkortisen nevan pintakasvillisuuden kenttäkerrokseen. Summary: On the influence of broadcast fertilization on the field layer of the vegetation of open low-sedge bog. Suo 21, 18—24.
- Päivänen ja Seppälä, K. 1968. Hajalannoituksen vaikutus lyhytkortisen nevan pintakasvillisuuteen. Summary: Effect of broadcast fertilizer on the ground vegetation of a low sedge swamp. Suo 19, 51—56.
- Reinikainen, A. 1965. Vegetationsuntersuchungen auf dem Walddüngungs-Versuchsfeld des Moores Kivisuo, Kirchsp. Leivonmäki, Mittelfinland. Comm. Inst. Forest. Fenn. 59.5.
- Sarasto, J. 1963. Ruskosammalia lyhytkortisella nevalla. Summary: Brown mosses on a small-sedge bog. Suo 14, 44—45.
- Yli-Vakkuri, P. 1968. Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden kulotuksesta. Referat: Untersuchungen über das Absengen als waldbauliche Massnahme auf entwässerten Torfböden. Acta Forest. Fenn. 67.4.

## SUMMARY:

ON THE INFLUENCE OF FERTILIZATION ON THE VEGETATION  
APPEARING IN SEED SPOTS

The paper describes the influence of different fertilizers on the vegetation appearing on peat from the surface of which the former vegetation has been removed. The study was performed in connection with sowing experiments carried out in two sample plots in Central Finland, and the site types represented are low-sedge bog (sample plot 1) and ordinary sedge bog (sample plot 2). The fertilizers applied were Y fertilizer mixture for peat, Oulu saltpeter, rock phosphate and muriate of potash (see the footnote under table 1). Figs. 1 and 2 show the quantities of fertilizers applied. The fertilizers were evenly spread on the surface of the seed spots, which had been prepared by completely removing the vegetation from an area of 50x50 cm. In a part of the seed spots the Y fertilizer was covered with a peat layer of 5 cm thickness. The fertilizers were applied in the spring of 1968 and the vegetation of the seed spots studied in the fall of 1969.

The results obtained from the studies are shown in tables 2—4 and in figs. 1—2. In both of the sample plots Y fertilizer and rock phosphate seem, in comparison with the controls, to have increased the coverage of the bottom and field layers to a statistically

significant degree. Further, the results indicate that full effect is usually reached already with the lowest intensity of fertilization employed in this connection, and for this reason the results for various levels of fertilization are here presented jointly. The fertilizers mentioned and, on the poorer site (sample plot 1), Oulu saltpeter, too, have caused the appearance of plants known as pioneer species for bare soil and burned sites such as *Marchantia polymorpha*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Poblia nutans*, *Polytrichum gracile* and *Chamaenerion angustifolium*. On the better site (sample plot 2) Y fertilizer and rock phosphate also increased the occurrence of *Carex echinata* and *C. chordorrhiza* to a considerable extent. Thus, we may draw the conclusion that phosphorus is the most important nutrient from the viewpoint of the vegetation. In the poorer one of the sites studied the vegetation did cause no harm to the tree seedlings after two growing seasons had elapsed since sowing. In the better site of the study (sample plot 2), however, the *Chamaenerion* and the sedges of the field layer covered the pine seedlings completely after this time, thus greatly disturbing their development.