

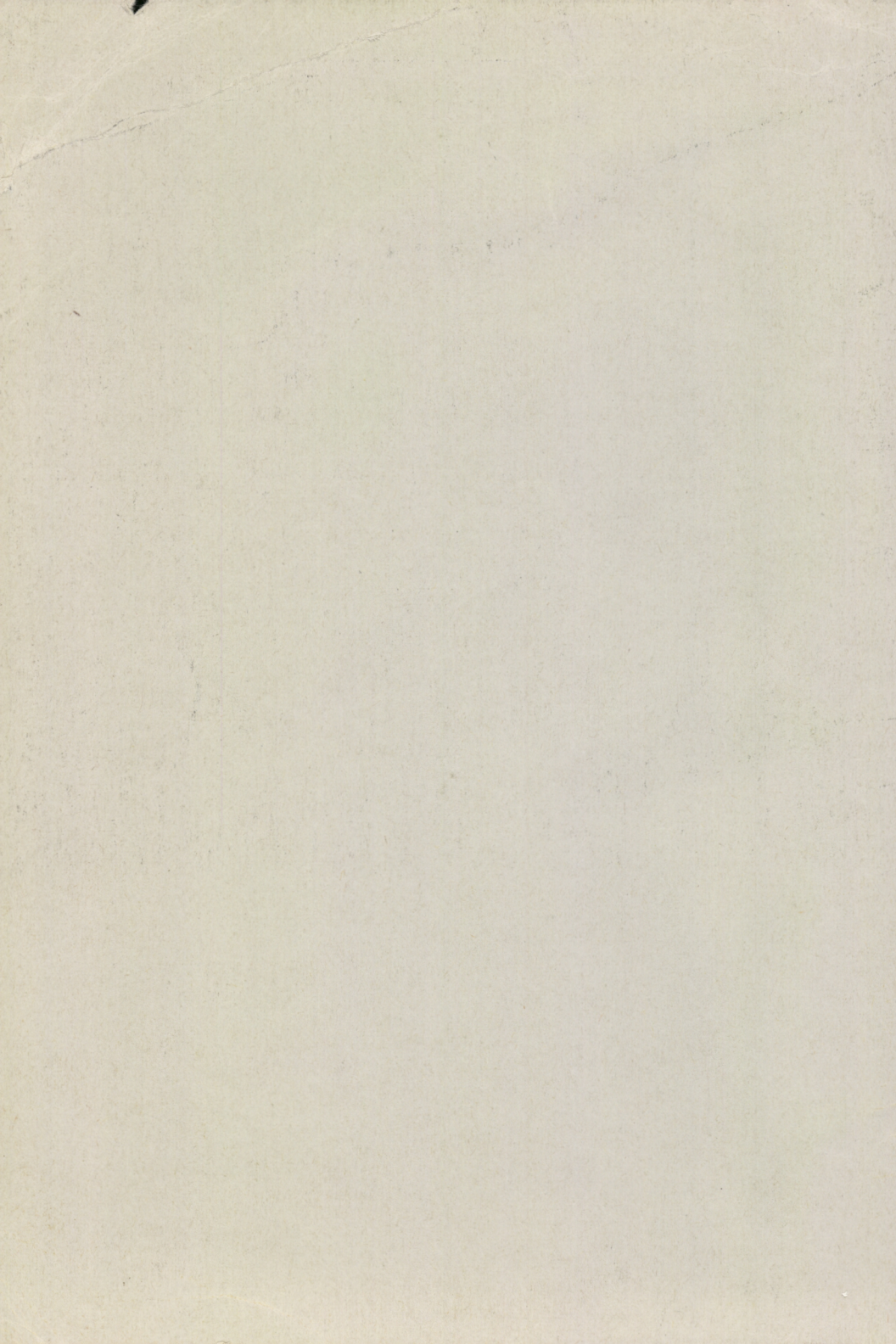
METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN  
SUONTUTKIMUSOSASTON TIEDONANTOJA  
10/1973

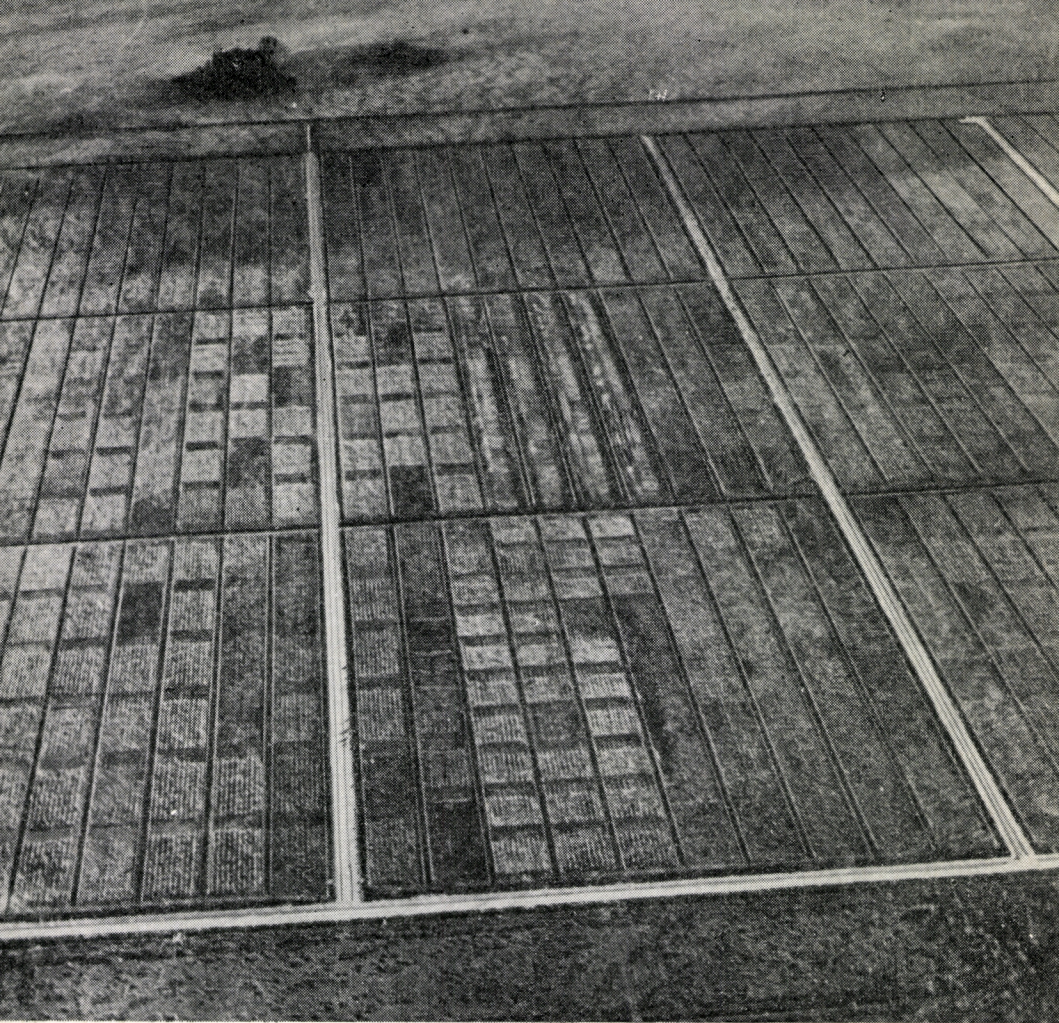
ARKISTO  
Metsäntutkimus'aitos  
Suontutkimus osasto

KIVISUON METSÄNLANNOITUSKOKEET

Olavi Huikari ja  
Kimmo Paarlahti

Helsinki 1973





# **Kivisuon metsän- lannoitus- kokeet**



KENTTÄOPAS

**Kivisuon  
metsän-  
lannoitus-  
kokeet**

Olavi Huikari ja Kimmo Paarlahti

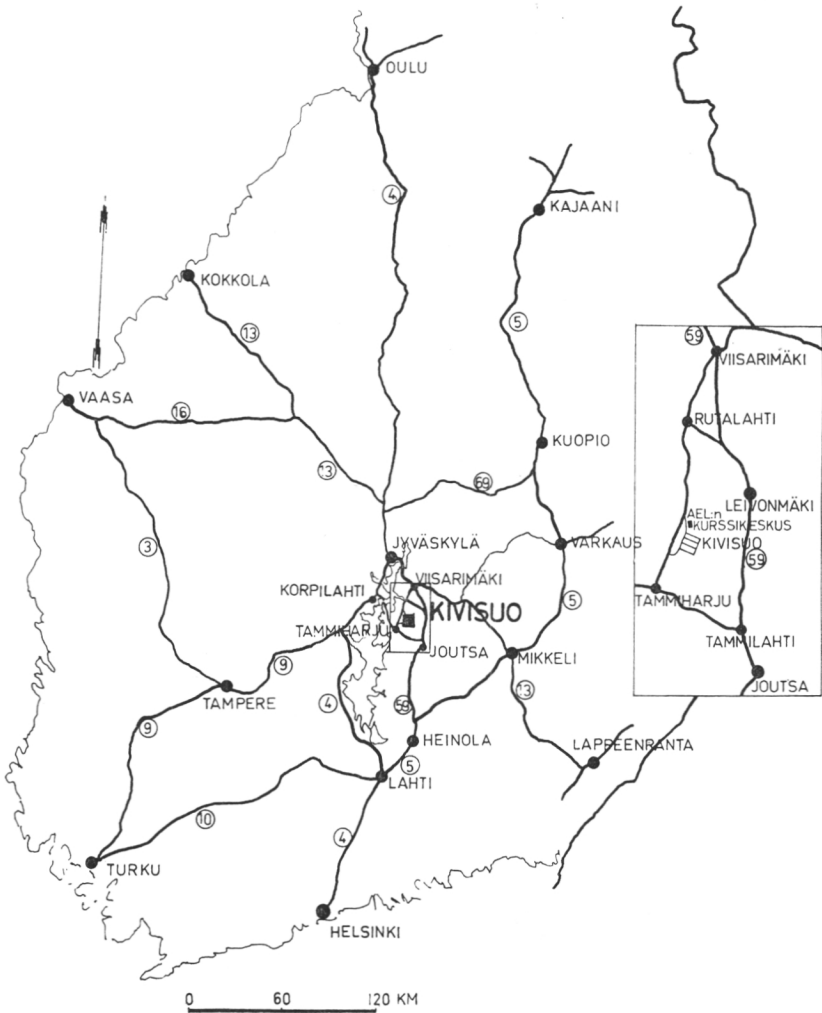
Toinen painos

Helsinki 1973

# Sisällysluettelo

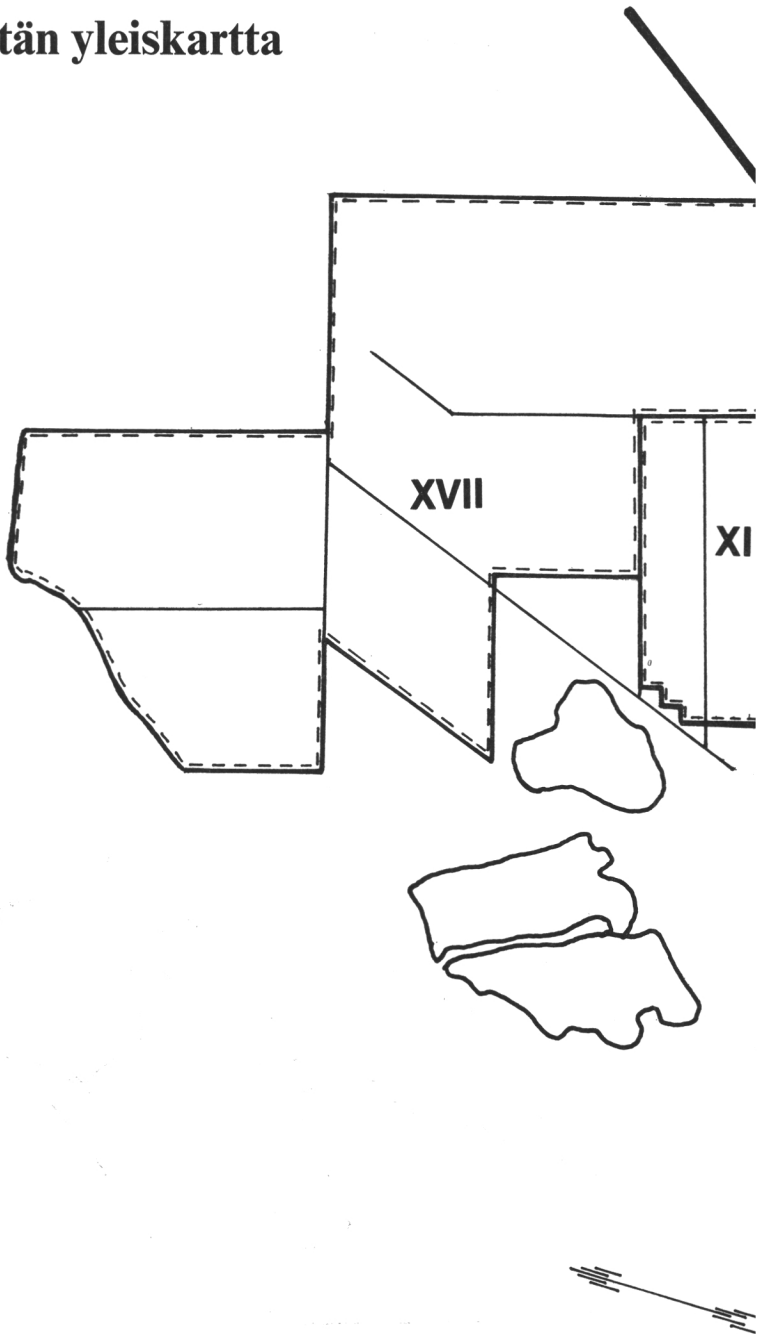
	Sivu
Koekentän sijainti .....	3
Koekentän yleiskartta .....	4—6
Historiikki .....	7
Kasvuolosuhteet .....	8
Perustetut kokeet .....	9
Koe I .....	9
Koe II .....	12
Koe III .....	14
Koe IV .....	14
Koe V .....	18
Koe VI .....	20
Koe VII .....	30
Koe VIII .....	32
Koe IX .....	32
Koe X .....	33
Koe XI .....	34
Koe XII .....	37
Koe XIII .....	38
Koe XIV .....	41
Koe XV .....	41
Koe XVI .....	44
Koe XVII .....	45
Kokeiden tuloksia .....	47
Avainsanoja .....	58—59
Nyckelord .....	58—59
Schlüsselwörter .....	58—59
Keywords .....	58—59

# Koekentän sijainti

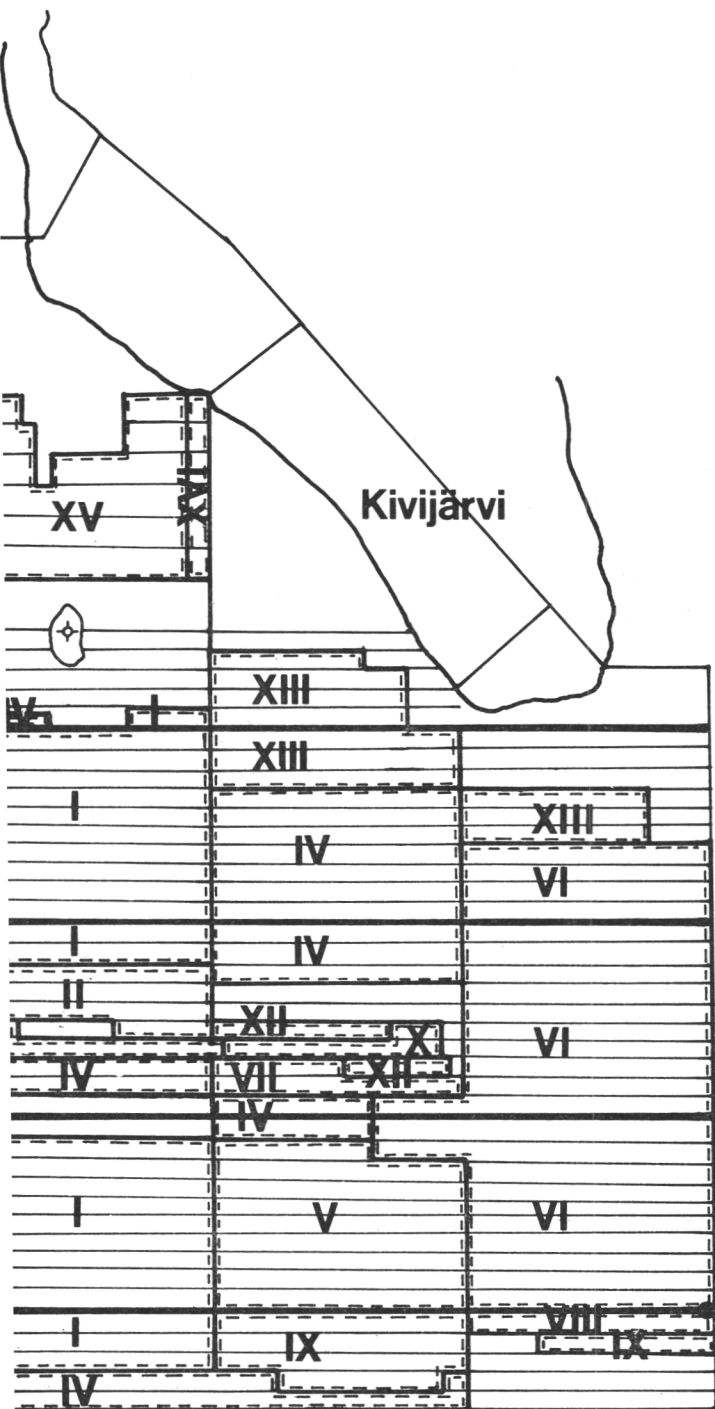


# Koekentän yleiskartta

Selitys s. 6.







Käätöpaikka

0 100 200

# Koekentän yleiskartta

Kartta ss. 4—5.

	Perustamisvuosi
I Männyn lannoitustarvetta selvittävä koe. Hajalannoitus.	1959.
II Männyn hivenravinnetarvetta selvittävä koe.	1959.
III Koe lannoituksen vaikutuksesta männyn kylvön ja istutuksen onnistumiseen.	1957.
IV a) Eri fosforilannoitelajeja vertaileva koe. b) Eri kalilannoitelajeja vertaileva koe.	1960.
V Männyn lannoitustarvetta selvittävä koe. Laikkulannoitus.	1959.
VI Eri puulajien lannoitustarvetta selvittävä koe.	1962.
VII Kuusen laikkulannoituksen toteuttamistapaa selvittävä koe.	1963.
VIII Kuusen kalkintarvetta selvittävä koe.	1964.
IX Y-lannosta ja yksiravinteisia lannoitteita vertaileva koe.	1964.
X Männyn laikkulannoituksen toteuttamistapaa selvittävä koe.	1965.
XI Jyrsinojitus- ja hajalannoituskoe.	1964.
XII Laikkulannoituksen uusintakoe.	1965.
XIII Istutusetäisyys- ja rivilannoituskoe.	1966.
XIV Jyrsinkylvökoe.	1968.
XV Koivunviljelykoe.	1969.
XVI Hallankestävyyskoe.	1969.
XVII Hydrologinen koekenttä.	1967.

# Historiikki

Vuonna 1945 perustettiin Leivonmäen Kivisuolle Puusokeri Oy:n toimesta turpeennostokenttä. Turpeennosto aloitettiin vuonna 1947 hydroturvemenetelmällä, joka vaatii laajaa ja tasaista kuivatettua suota turpeen kuivatuskentäksi. Tähän tarkoitukseen käytettiin yli 1 km<sup>2</sup>:n suuruinen tupasvillanevan keskiosa, joka ojitettiin avo-ojin 22 m:n sarkaleveyttä käyttäen ja kunkin saran keskelle kaivettiin lisäksi holvisalaoja. Turpeen kuivatusta varten suonpinta tasoitettiin kuorimalla elävä pinta-kerros osittain pois. Tällä tavoin valmistellulle suonpinnalle levitettiin kuivattavaa turvevelliä n. 30 cm:n paksuisena kerroksena. Turpeen sisältämä vesi osittain haihtui mutta myös valui alla olevaan turpeeseen, tasoittaen samalla alustan ravinteisuseroja. Kuivunut turvemassa paloitettiin ja kuljetettiin pois, jonka jälkeen alettiin välittömästi uuden erän kuivatus. Koko tämän ajan kuluessa ei pinnalle voinut muodostua luontaista tietä kasvillisuutta.

Kun turpeennosto lopetettiin Kivisuolla 1953, jäi jäljelle tasainen, paljas ja tehokkaasti kuivatettu turvekenttä. Suonkuivausmetsänhoitaja Ilmari Blomroosin aloitteesta metsähallitus ja metsäntutkimuslaitos tekivät vuonna 1958 yhteistoimintasopimuksen alueen käyttämisestä lannoitus- ja vesitystutkimusten koekenttänä. Kokeiden suunnittelusta ja mittauksista sekä tulosten laskennasta ja julkaisusta huolehtii metsäntutkimuslaitos. Kustannuksista vastaa metsähallitus, joka saa myös alueelta saatavat tulot. Kokeiden perustamistyöt on suurimmaksi osaksi valvonut metsäteknikko A. Rantalahti.

# Kasvuolosuhteet

Yleisilmastolliset tekijät ilmenevät seuraavasta asetelmasta:

Vuoden keskilämpötila	+3° C
Kylmimmän ja lämpimimmän kuukauden keskilämpötilojen ero	27° C
Termisen kevään (0°—10° C) pituus	50 vrk
0° C-isotermin ajankohta keväällä (1921—50)	10. IV
Termisen syksyn (10°—0° C) pituus	55 vrk
0° C-isotermin ajankohta syksyllä (1921—50)	5. XI
Termisen kasvukauden pituus ( $\geq 5^\circ$ C)	160 vrk
5° C-isotermin ajankohta keväällä (1921—50)	30. IV
Vuoden sademäärä	550 mm
Kokonaissäteily vaakasuoralla pinnalla vuodessa	70.0 kcal/cm <sup>2</sup>
ja joulukuussa (1931—55)	0.3 „
Kokonaissäteily vaakasuoralla pinnalla touko-syyskuussa	56.0 „
ja kesäkuussa (1931—55)	13.5 „
Vuorokautisten keskilämpötilojen summa 5° C ylittävältä osalta (1921—50)	1300° C
Korkeus merenpinnasta	150 m

Kivisuon koekenttä on ollut kauttaaltaan fosfori- ja kaliköyhä ennen sinne perustettuja lannoituskokeita. Tätä osoittavat seuraavassa taulukossa esitetyt lannoittamattomilta ruuduilta saadut turpeen vaihtuvien ravinteiden analyysitulokset. Ravinneanalyytit on tehty syksyllä 1960.

Vaihtuvat ravinteet ja pH eräillä Kivisuon koelohilla neljän turvenäytteen keskiarvona.

Koealan n:o	NH <sub>3</sub> mg/100 g	NO <sub>3</sub> mg/100 g	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g	K <sub>2</sub> O mg/100 g	CaO mg/100 g	pH
14	14.0	5.58	2.48	33.4	244.0	4.0
41	10.4	4.05	2.33	22.3	210.0	4.0
91	15.3	4.46	2.94	21.6	223.0	4.1
122	29.0	4.70	7.62	25.8	293.0	4.2
159	9.9	2.52	2.17	16.9	189.0	4.1

Alueen ravinteisuuden tasaisuuteen on vaikuttanut kuivattavasta turpeesta valunut vesi, kuten edellä (s. 7) on jo esitetty.

Taulukosta käy ilmi ravinteiden niukkuus, mikä on ominaista nimenomaan rahkasoilte, johon ryhmään Kivisuokin kuuluu. Rahkaturpeelle on erikoisen ominaista fosforin vähyys, minkä lisäksi fosfori esiintyy suureksi osaksi vaikeasti liukenevina orgaanisina yhdisteinä. Kasvualustan huonoutta osoittaa myös alhainen pH-luku. Kivisuo oli ennen lannoitusta kasvualustana niin epäedullinen, ettei siellä kasvanut käytännöllisesti katsoen mitään.

Tällainen ravinteisuudeltaan tasalaatuinen ja tehokkaasti ojitettuna myös

vesitaloudeltaan tasalaatuinen alue tarjoaa hyvän mahdollisuuden puiden ravinnevaatimuksia selvittävien kenttäkokeiden perustamiseen. Koekentillä saatuja tuloksia käytäntöön sovellettaessa on pidettävä mielessä, että hydroturpeen kuivatuskentällä saatuihin kasvulukuihin on käytännössä mahdollista päästä vain maan muokkauksen ja lannoituksen avulla.

## Perustetut kokeet

Kevästä 1957 lähtien on metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosasto perustanut entiselle hydroturpeen kuivatuskentälle ja sen ulkopuolelle monipuolisia metsitys- ja lannoituskokeita sekä vesitaloustutkimusten koekenttiä.

### Koe I

Koe I on perustettu touko-kesäkuussa vuonna 1959 istuttamalla koulimattomia 2-vuotiaita (2+0) männyn taimia 2 m:n välein sekä suorittamalla hajalannoitus. Taimet oli kasvatettu Tammisaaren taimitarhassa, siementen kotipaikka on Itä-Uusimaa. Koe sisältää kaksi sarjaa, jotka on lannoitettu keskenään samalla tavalla. Lannoitteina on käytetty kalkkiammonsalpietaria (25 % N), hienofosfaattia (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ja kalisuolaa (50 % K<sub>2</sub>O).

Kokeen tarkoituksena on ollut löytää männyn kasvuun edullisimmin vaikuttavat lannoiteyhdistelmät ja -määrät. Kokeessa on käytetty kalkkiammonsalpietaria 0, 200, 400 ja 800 kg/ha ja kalisuolaa 0, 100, 200 ja 400 kg/ha sekä hienofosfaattia 0, 200, 400 ja 600 kg/ha.

181	180	169	168	157	156	145	144	133	132	121	120	109
179	170	167		158	155	146	143	134	131	122	119	110
178	171	166		159	154	147	142	135	130	123	118	111
177	172	165		160	153	148	141	136	129	124	117	112
176	173	164		161	152	149	140	137	128	125	116	113
175	174	163		162	151	150	139	138	127	126	115	114

72	61	60	49	48	37	36	25	24	13	12	1
71	62	59	50	47	38	35	26	23	14	11	2
70	63	58	51	46	39	34	27	22	15	10	3
69	64	57	52	45	40	33	28	21	16	9	4
68	65	56	53	44	41	32	29	20	17	8	5
67	66	55	54	43	42	31	30	19	18	7	6

0 50 100 200 M

### Lannoitteet

Nos=kalkkiammonsalpietari (25 % N, josta puolet nitraatti- ja puolet ammoniumtyppeä)

Phf=hienofosfaatti (33 %  $P_2O_5$ )

$K_{50}$ =kalisuola (50 %  $K_2O$ )

Caj=kalkkikivijauhe (49 % CaO)

Jatkolannoituksessa käytettiin PK-lannosta (0—17—15).

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha				Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha			
	Nos	Phf	$K_{50}$	Caj		Nos	Phf	$K_{50}$	Caj
1	200	200	100	—	35	200	400	—	—
2	400	200	100	—	36	400	400	—	—
3	800	200	100	—	37	800	400	—	—
4	—	—	—	—	38	200	600	—	—
5	200	200	200	—	39	400	600	—	—
6	400	200	200	—	40	800	600	—	—
7	800	200	200	—	41	—	—	—	—
8	200	200	400	—	42	—	200	100	—
9	400	200	400	—	43	—	200	200	—
10	800	200	400	—	44	—	200	400	—
11	200	400	100	—	45	—	400	100	—
12	400	400	100	—	46	—	400	200	—
13	800	400	100	—	47	—	400	400	—
14	—	—	—	—	48	—	600	100	—
15	200	400	200	—	49	—	600	200	—
16	400	400	200	—	50	—	600	400	—
17	800	400	200	—	51	—	—	—	—
18	200	400	400	—	52	200	—	100	—
19	400	400	400	—	53	400	—	100	—
20	800	400	400	—	54	800	—	100	—
21	200	600	100	—	55	—	—	—	—
22	400	600	100	—	56	200	—	200	—
23	800	600	100	—	57	400	—	200	—
24	—	—	—	—	58	800	—	200	—
25	200	600	200	—	59	200	—	400	—
26	400	600	200	—	60	400	—	400	—
27	800	600	200	—	61	800	—	400	—
28	200	600	400	—	62	—	—	—	—
29	400	600	400	—	63	—	200	—	—
30	800	600	400	—	64	—	400	—	—
31	200	200	—	—	65	—	600	—	—
32	400	200	—	—	66	—	—	100	—
33	800	200	—	—	67	—	—	200	—
34	—	—	—	—	68	—	—	400	—

Lannoitteita kg/ha					Lannoitteita kg/ha				
Koealan n:o	Nos	Phf	K <sub>50</sub>	Caj	Koealan n:o	Nos	Phf	K <sub>50</sub>	Caj
69	200	—	—	—	143	200	400	—	—
70	400	—	—	—	144	400	400	—	—
71	800	—	—	—	145	800	400	—	—
72	—	—	—	—	146	200	600	—	—
73	—	—	—	5000	147	400	600	—	—
74	—	—	—	10000	148	800	600	—	—
109	200	200	100	—	149	—	—	—	—
110	400	200	100	—	150	—	200	100	—
111	800	200	100	—	151	—	200	200	—
112	—	—	—	—	152	—	200	400	—
113	200	200	200	—	153	—	400	100	—
114	400	200	200	—	154	—	400	200	—
115	800	200	200	—	155	—	400	400	—
116	200	200	400	—	156	—	600	100	—
117	400	200	400	—	157	—	600	200	—
118	800	200	400	—	158	—	600	400	—
119	200	400	100	—	159	—	—	—	—
120	400	400	100	—	160	200	—	100	—
121	800	400	100	—	161	400	—	100	—
122	—	—	—	—	162	800	—	100	—
123	200	400	200	—	163	200	—	200	—
124	400	400	200	—	164	400	—	200	—
125	800	400	200	—	165	800	—	200	—
126	200	400	400	—	166	200	—	400	—
127	400	400	400	—	167	400	—	400	—
128	800	400	400	—	168	800	—	400	—
129	200	600	100	—	169	—	—	—	—
130	400	600	100	—	170	—	200	—	—
131	800	600	100	—	171	—	400	—	—
132	—	—	—	—	172	—	600	—	—
133	200	600	200	—	173	—	—	100	—
134	400	600	200	—	174	—	—	200	—
135	800	600	200	—	175	—	—	400	—
136	200	600	400	—	176	200	—	—	—
137	400	600	400	—	177	400	—	—	—
138	800	600	400	—	178	800	—	—	—
139	200	200	—	—	179	—	—	—	—
140	400	200	—	—	180	—	—	—	5000
141	800	200	—	—	181	—	—	—	10000
142	—	—	—	—					

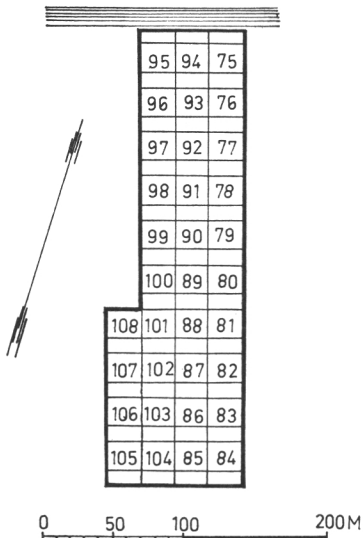
Jatkolannoitus II-toistolla (koealat 109—181) v. 1968. Koealat jaettiin kolmeen osaan, joita merkitään kirjaimilla a, b ja c. a=hajalannoitus 500 kg/ha,

b=laikkulannoitus 500 kg/ha vastaava määrä, laikun ala 1 m<sup>2</sup> ja c=ilman jatkolannoitusta. Lannoitteena käytettiin Suometsien PK-lannosta (0—17—15). Koealat 122, 149, 159, 179, 180 ja 181 ovat kokonaan ilman jatkolannoitusta.

## Koe II

Koe II on perustettu suorittamalla koulimattomien 2-vuotiaiden männyn-taimien istutus ja hajalannoitus keväällä v. 1959. Vuonna 1964 istutettiin lisäksi koulittuja 3-vuotiaita kuusen taimia mäntytaimivien väliin. Männyn- ja kuusen taimien istutuspaikka on Itä-Uusimaa. Kuusen siemenet ovat Michikkälästä. Peruslannoituksena on käytetty kalkkiammonsalpietaria (25 % N) 600 kg/ha, hienofosfaattia (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 600 kg/ha ja kalisuolaa (50 % K<sub>2</sub>O) 400 kg/ha. Kokeessa on ollut tarkoituksena selvittää puiden hivenravinteiden tarvetta. Lannoituksessa käytetyt hivenravinteet ovat olleet kupari (Cu), boori (B), mangaani (Mn) ja sinkki (Zn). Hivenlannoitteita on käytetty 50 kg/ha.

Jotta saataisiin selville, onko hivenravinteiden puute Kivisuolla männyn kasvu rajoittava tekijä, suoritettiin syksyllä 1965 pienialaisia hivenravinnelannoitus-kokeita taimien laikkulannoituksena v. 1959 haja- ja laikkulannoitetuilla koealoilla, joilla taimisto NPK-lannoituksesta huolimatta oli jäänyt kitukasvaiseksi. Koe on sijoitettu koealoille 1, 2, 3, 7, 11, 12, 16, 21, 45, 110, 115, 116, 117, 135, 152, 183, 192, 239, 250 ja 279. Kullakin mainitulla koealalla esiintyy 1—3-kerrannaisena seuraavat koejäsenet: 0, Cu, Mn, Zn, B, Cu+Mn, Cu+Zn, Cu+B. Kaikille laikuille on annettu pohjalannoituksena PK-lannosta 500 kg/ha vastaava määrä. Lisäksi on hajakokein pyritty tutkimaan vanadiinin ja molybdeenin mahdollista vaikutusta.





## Lannoitteet

Nos	= kalkkiammonsalpietari (25 % N)
Phf	= hienofosfaatti (33 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
K <sub>50</sub>	= kalisuola (50 % K <sub>2</sub> O)
CuSO <sub>4</sub>	= kuparisulfaatti (25 % Cu)
Boraatti	= lannoiteboraatti (14 % B)
MnSO <sub>4</sub>	= mangaanosulfaatti (26 % Mn)
ZnSO <sub>4</sub>	= sinkkisulfaatti (23 % Zn)

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha						
	Nos	Phf	K <sub>50</sub>	CuSO <sub>4</sub>	Boraatti	MnSO <sub>4</sub>	ZnSO <sub>4</sub>
75	600	600	400	50	50	50	50
76	600	600	400	50	50	50	—
77	600	600	400	50	50	—	50
78	600	600	400	50	—	50	50
79	600	600	400	50	—	50	—
80	600	600	400	50	—	—	50
81	600	600	400	50	50	—	—
82	600	600	400	—	50	50	50
83	600	600	400	—	50	50	—
84	—	—	—	—	—	—	—
85	600	600	400	—	50	—	50
86	600	600	400	—	—	50	50
87	600	600	400	50	—	—	—
88	600	600	400	—	50	—	—
89	600	600	400	—	—	50	—
90	600	600	400	—	—	—	50
91	—	—	—	—	—	—	—
92	600	600	400	50	50	50	50
93	600	600	400	50	50	50	—
94	600	600	400	50	50	—	50
95	600	600	400	50	—	50	50
96	600	600	400	50	—	50	—
97	600	600	400	50	—	—	50
98	600	600	400	50	50	—	—
99	600	600	400	—	50	50	50
100	600	600	400	—	50	50	—
101	—	—	—	—	—	—	—
102	600	600	400	—	50	—	50
103	600	600	400	—	—	50	50
104	600	600	400	50	—	—	—
105	600	600	400	—	50	—	—
106	600	600	400	—	—	50	—
107	600	600	400	—	—	—	50
108	—	—	—	—	—	—	—

## Koe III

Koe III on vanhin Kivisuon kokeista. Se on perustettu kesäkuussa 1957. Kokeessa on ollut tarkoituksena tutkia männyn kylvön ja istutuksen onnistumista eri tavoin lannoitetuilla koealoilla. Koealoista on 9 metsitetty käyttämällä haja-kylvöä. Siementä (itävyys 86 %) käytettiin yhteensä 0.5 kg. Toiset 9 koealaa on metsitetty istuttamalla. Taimet olivat koulimattomia 3-vuotiaita (3+0). Istutuksessa käytettiin taimivälinä  $2 \times 2$  m.

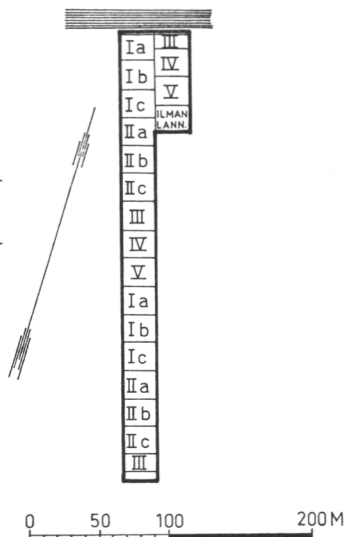
### Lannoitteet

Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

Phf = hienofosfaatti (33 %  $P_2O_5$ )

Ksu = kaliumsulfaatti (48 %  $K_2O$ )

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha		
	Nos	Phf	Ksu
I a	—	300	—
I b	—	500	—
I c	—	750	—
II a	—	—	200
II b	—	—	400
II c	—	—	600
III	—	500	300
IV	200	500	—
V	300	—	300
Ilman lann.	—	—	—



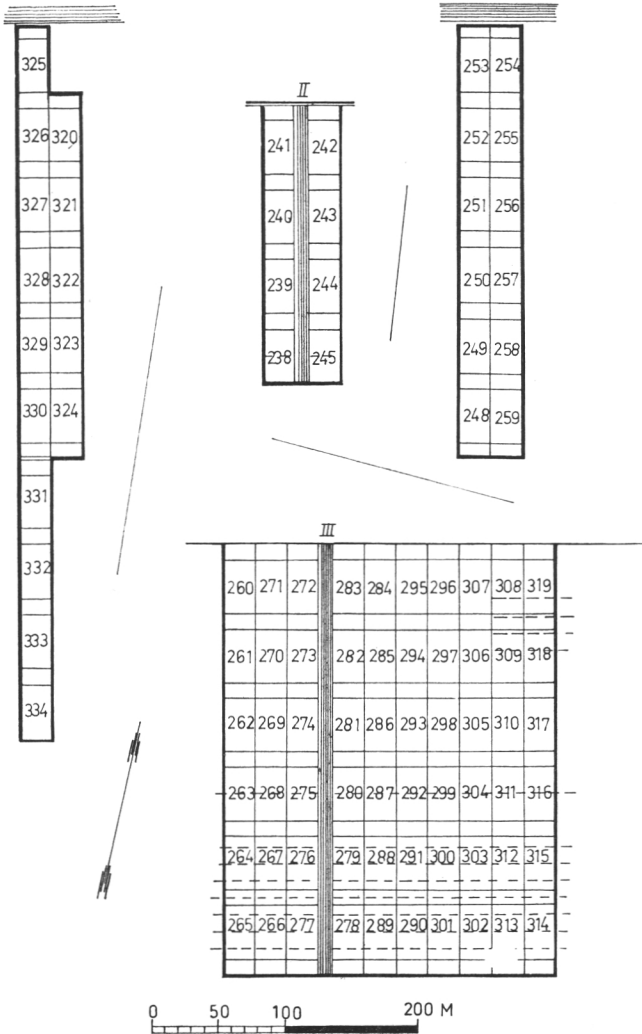
## Koe IV

Koe IV jakautuu kahteen osaan. Toisen osan muodostaa fosforilannoitelajikoe (koealat 238—245, 248—259, 290—334) ja toisen kalilannoitelajikoe (koealat 260—289). Kokeeseen kuuluvilla alueilla on suoritettu koulimattoman 2-vuotiaan (2+0 v.) männyn istutus toukokuussa 1960. Taimet olivat Tammisaaren taimitarhalla. Siementen kotipaikka on Itä-Uusimaa. Lannoitus on suoritettu 17.—27. 5. 1961. Männyn täydennysistutus suoritettiin v. 1961 koulituilla 3-vuotiailla taimilla (koealoilla 260—319).

Fosforilannoitelajikokeen tarkoituksena on vertailla eri fosforilannoitelajien vaikutusta männyn kasvuun. Vertailtavina lannoitelajeina ovat hienofosfaatti (33 %  $P_2O_5$ ), superfosfaatti (19 %  $P_2O_5$ ), kotkafosfaatti (23 %  $P_2O_5$ ) ja mono-

ammoniumfosfaatti (54 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 12 % N). Peruslannoituksena on annettu kalkki-ammonsalpietaria (25 % N) 400 kg/ha ja kalisuolaa (50 % K<sub>2</sub>O) 100 kg/ha.

Kalilannoitelajikokeessa ovat vertailtavina kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O) ja kaliumsulfaatti (48 % K<sub>2</sub>O). Peruslannoituksena on annettu kalkkiammonsalpietaria 400 kg/ha ja hienofosfaattia 400 kg/ha. Kalilannoitteita on käytetty 0, 50, 100, 200, 400 ja 600 kg/ha K<sub>2</sub>O vastaavat määrät.



## Lannoitteet

Nos = kalkkiammonsaliapietari (25 % N)

Paf = ammoniumfosfaatti (12 % N, 54 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Phf = hienofosfaatti (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Pkf = kotkafosfaatti (23 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Psf = superfosfaatti (19 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

K<sub>50</sub> = kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)

Ksu = kaliumsulfatti (48 % K<sub>2</sub>O)

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha						K <sub>50</sub>	Ksu
	Nos	Paf	Phf	Pkf	Psf			
238	400	—	—	520	—	100	—	
239	300	222	—	—	—	100	—	
240	—	—	—	—	—	—	—	
241	—	222	—	—	—	—	—	
242	400	—	—	—	—	100	—	
243	400	—	—	—	—	100	—	
244	300	222	—	—	—	—	—	
245	—	—	—	—	—	—	—	
248	—	—	—	—	630	100	—	
249	—	—	—	—	—	—	—	
250	—	—	400	—	—	—	—	
251	—	—	—	—	—	100	—	
252	—	—	—	—	—	—	—	
253	—	—	—	520	—	—	—	
254	—	222	—	—	—	100	—	
255	400	—	—	—	630	100	—	
256	—	—	—	—	—	—	—	
257	400	—	—	520	—	—	—	
258	400	—	400	—	—	—	—	
259	—	—	400	—	—	100	—	
260	400	—	400	—	—	—	416	
261	400	—	400	—	—	—	1248	
262	400	—	400	—	—	—	832	
263	400	—	400	—	—	—	208	
264	400	—	400	—	—	—	104	
265	400	—	400	—	—	—	—	
266	400	—	400	—	—	—	—	
267	—	—	—	—	—	—	—	
268	400	—	400	—	—	400	—	
269	400	—	400	—	—	200	—	
270	400	—	400	—	—	1200	—	
271	—	—	—	—	—	—	—	
272	400	—	400	—	—	100	—	

Koalan n:o	Nos	Paf	Lannoitteita kg/ha			K <sub>50</sub>	Ksu
			Phf	Pkf	Psf		
273	400	—	400	—	—	800	—
274	400	—	400	—	—	—	—
275	400	—	400	—	—	—	208
276	400	—	400	—	—	—	832
277	—	—	—	—	—	—	—
278	400	—	400	—	—	—	104
279	400	—	400	—	—	—	416
280	—	—	—	—	—	—	—
281	400	—	400	—	—	—	1248
282	400	—	400	—	—	100	—
283	400	—	400	—	—	800	—
284	400	—	400	—	—	—	—
285	—	—	—	—	—	—	—
286	400	—	400	—	—	200	—
287	400	—	400	—	—	1200	—
288	—	—	—	—	—	—	—
289	400	—	400	—	—	400	—
290	—	—	—	520	—	100	—
291	—	—	400	—	—	100	—
292	400	—	—	—	—	—	—
293	300	222	—	—	—	100	—
294	400	—	400	—	—	100	—
295	400	—	—	—	630	—	—
296	—	—	—	—	—	—	—
297	—	—	—	—	630	—	—
298	—	—	—	—	—	—	—
299	—	222	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	100	—
301	—	—	—	—	—	—	—
302	400	—	—	—	—	100	—
303	400	—	—	—	—	—	—
304	—	—	—	—	—	—	—
305	—	—	400	—	—	—	—
306	—	—	—	520	—	—	—
307	—	222	—	—	—	100	—
308	—	—	—	—	630	100	—
309	300	222	—	—	—	—	—
310	400	—	400	—	—	—	—
311	400	—	—	—	—	100	—
312	400	—	—	520	—	100	—
313	400	—	—	520	—	—	—
314	—	—	—	—	—	100	—
315	400	—	—	—	630	100	—

Koealan n:o	Nos	Paf	Lannoitteita kg/ha			K <sub>50</sub>	Ksu
			Phf	Pkf	Psf		
316	400	—	—	—	—	—	—
317	400	—	—	—	630	—	—
318	—	—	—	—	630	—	—
319	400	—	—	—	—	—	—
320	—	—	400	—	—	100	—
321	400	—	—	520	—	100	—
322	—	—	—	—	—	—	—
323	—	—	—	—	—	100	—
324	—	56	—	208	—	100	—
325	400	—	—	—	—	100	—
326	400	—	400	—	—	100	—
327	—	—	400	—	—	—	—
328	400	—	—	—	—	100	—
329	—	—	—	—	560	—	—
330	400	—	—	—	—	—	—
331	—	—	—	—	—	625	—
332	—	—	237	—	—	525	—
333	—	—	—	—	—	—	—
334	400	—	—	—	—	—	—

## Koe V

Koe V on myös perustettu vuonna 1959. Lannoitteet ja lannoitemäärät sekä metsitys vastaavat kokeessa I käytettyjä. Lannoitus on suoritettu laikkulannoituksena istutetun taimen ympärille 0.25 m<sup>2</sup>:n alalle siten, että laiku n s a a m a l a n n o i t u s vastaa taulukossa esitettyjä hehtaaria kohden ilmoitettuja lannoitemääriä. Laikkulannoituksessa käytetty lannoitteen kokonaismäärä hehtaaria kohden on siis vain 1/16 vastaavan hajalannoituksen lannoitemäärästä. Kokeessa on käytetty lannoiteyhdistelminä NPK, PK ja NP. NK-yhdistelmässä on ainstaan yksi koeala. Kokeen tarkoituksena on löytää laikkulannoituksessa edullisimmat lannoiteyhdistelmät ja -määrät sekä suorittaa vertailuja hajalannoitetun kokeen kanssa.

Koe on jatkolannoitettu v. 1966. Jokainen koeala on jaettu kolmeen osaan, joista yksi on saanut hajalannoituksena 500 kg/ha, toinen laikkulannoituksena 500 kg/ha vastaavan määrän, laikun ala 1 m<sup>2</sup> ja kolmas on ilman jatkolannoitusta. Lannoitteena käytettiin Suometsien PK-lannosta (0—17—15).

182	193	194	205	206	217	218	229	230
183	192	195	204	207	216	219	228	231
184	191	196	203	208	215	220	227	232
185	190	197	202	209	214	221	226	233
186	189	198	201	210	213	222	225	
187	188	199	200	211	212	223	224	



### Lannoitteet

Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

Phf = hienofosfaatti (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

K<sub>50</sub> = kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)

Jatkolannoituksessa käytettiin PK-lannosta (0—17—15).

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä		
	Nos	Phf	K <sub>50</sub>
182	200	200	100
183	400	200	100
184	800	200	100
185	—	—	—
186	200	200	200
187	400	200	200
188	800	200	200
189	200	200	400
190	400	200	400
191	800	200	400

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä		
	Nos	Phf	K <sub>50</sub>
192	200	400	100
193	400	400	100
194	800	400	100
195	—	—	—
196	200	400	200
197	400	400	200
198	800	400	200
199	200	400	400
200	400	400	400
201	800	400	400
202	200	600	100
203	400	600	100
204	800	600	100
205	—	—	—
206	200	600	200
207	400	600	200
208	800	600	200
209	200	600	400
210	400	600	400
211	800	600	400
212	200	200	—
213	400	200	—
214	800	200	—
215	—	—	—
216	200	400	—
217	400	400	—
218	800	400	—
219	200	600	—
220	400	600	—
221	800	600	—
222	—	—	—
223	—	200	100
224	—	200	200
225	—	200	400
226	—	400	100
227	—	400	200
228	—	400	400
229	—	600	100
230	—	600	200
231	—	600	400
232	—	—	—
233	200	—	100

## Koe VI

Koe VI sisältää puulaji- ja laikkulannoituskokeen. Koe on perustettu 8. 5.—3. 6. 1962. Tällöin istutettiin neljää eri puulajia ja suoritettiin laikkulannoitus. Puulajit olivat: koulitut 3-vuotiaat (2+1) mänty sekä siperialainen lehtikuusi, koulitut 4-vuotias (2+2) suomalainen kuusi ja 5-vuotias (2+2+1) puolalainen kuusi. Kokeen sisältämä (1+0 v.) rauduskoivu istutettiin 13.—18. 5. 1963 ja sen laikkulannoitus suoritettiin samaan aikaan. Osalla mäntykoelajoja suoritettiin täydennysistutus 13. 5. 1964. Lannoitukset uusittiin v. 1966 hajalannoituksena. Puulajien alkuperä selviää seuraavasta asetelmasta.

Puulaji	Taimitarha	Siemenen alkuperä
Rauduskoivu	Haapastensyrjä	Lohja
Siperialainen lehtikuusi	Haapastensyrjä	Neuvostoliitto, Altain alue
Mänty	Ravikko Tl. ja Oitti	Itä-Häme
Puolalainen kuusi	Vanaja	Puola, Krakow (700—800 m merenp. yp.)
Suomalainen kuusi	Oitti	Etelä-Karjala

Koelajien lannoituksessa on käytetty useita eri lannoitteita. NPK-lannoituksessa typpilannoitteena on käytetty kalkkiammonsalpietaria (25 % N), fosforilannoitteena superfosfaattia (19 %  $P_2O_5$ ) ja kalilannoitteena kalisuolaa (50 %  $K_2O$ ). Käytetyt lannoitemäärät ovat olleet:

kalkkiammonsalpietari	200 ja 400 kg/ha
superfosfaatti	350 ja 700 kg/ha
kalisuola	100 ja 200 kg/ha

Lannoituksen ohella on annettu myös kalkkia. Tällöin ovat käytetyt lannoitemäärät olleet:

kalkkiammonsalpietari	400 kg/ha
superfosfaatti	700 kg/ha
kalisuola	200 kg/ha
kalkki	4000 kg/ha

Kokeessa on ollut mukana myös Metsän Y-lannos suomaille (10 % N, 12 %  $P_2O_5$ , 6 %  $K_2O$ ), jota on annettu vaihtelevia määriä (400, 420, 560, 800, 840, 1120, 1200 ja 2240 kg/ha). Normaali Y-lannosta (8 % N, 13 %  $P_2O_5$ , 9 %  $K_2O$ ) on käytetty rauduskoivun ja männyn lannoittamiseen. Lannosta on annettu rauduskoivulle 1200 kg/ha vastaava määrä ja männylle 200, 400, 800, 1000, 1200 ja 1600 kg/ha vastaavat määrät.



## Puulajit ja lannoitus

Metsän Y-lannos suomaille (10 % N, 12 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6 % K<sub>2</sub>O)

Normaali Y-lannos (8 % N, 13 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 9 % K<sub>2</sub>O)

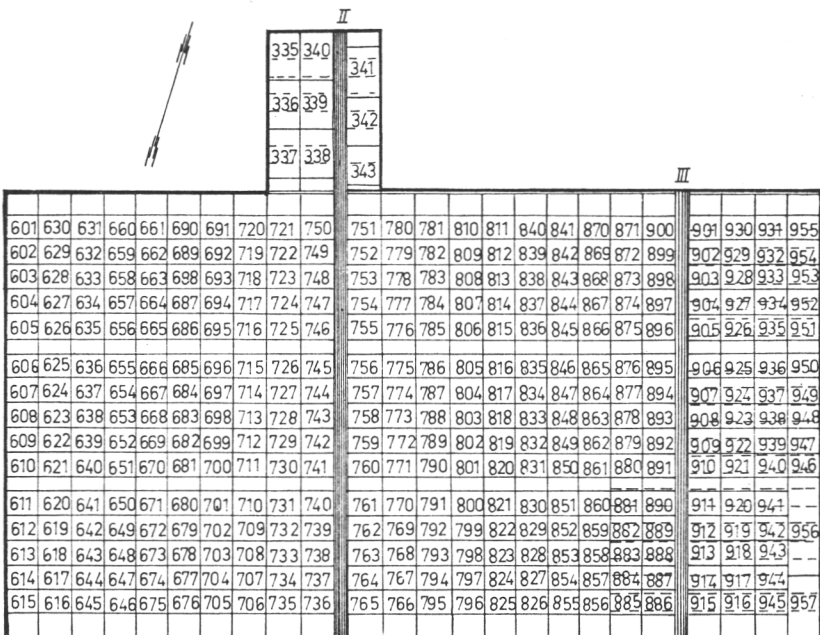
Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

Psf = superfosfaatti (19 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

K<sub>50</sub> = kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)

Caj = kalkkikivijauhe (49 % CaO)

	Koecalan n:o	Metsän Y-lannos suomaille kg/ha vastaava määrä
Mänty 2+1 v.	335	500
Mänty 2+1 v.	336	1000
Mänty 2+1 v.	337	2000
Puolalainen kuusi 2+2+1 v.	338	500
Puolalainen kuusi 2+2+1 v.	339	1000
Puolalainen kuusi 2+2+1 v.	340	2000
Puolalainen kuusi 2+2+1 v.	341	400
Mänty 2+1 v.	342	400
Siperialainen lehtikuusi 2+1 v.	343	400



	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
		Nos	Psf	K <sub>60</sub>	Caj
Rauduskoivu	601	200	700	—	—
Siperialainen lehtikuusi	602	200	700	—	—
Mänty	603	200	700	—	—
Puolalainen kuusi	604	200	700	—	—
Suomalainen kuusi	605	200	700	—	—
Rauduskoivu	606	400	350	—	—
Siperialainen lehtikuusi	607	400	350	—	—
Mänty	608	400	350	—	—
Puolalainen kuusi	609	400	350	—	—
Suomalainen kuusi	610	400	350	—	—
Rauduskoivu	611	—	700	200	—
Siperialainen lehtikuusi	612	—	700	200	—
Mänty	613	—	700	200	—
Puolalainen kuusi	614	—	700	200	—
Suomalainen kuusi	615	—	700	200	—
Rauduskoivu	616	200	—	100	—
Siperialainen lehtikuusi	617	200	—	100	—
Mänty	618	200	—	100	—
Puolalainen kuusi	619	200	—	100	—
Suomalainen kuusi	620	200	—	100	—
Rauduskoivu	621	400	700	100	—
Siperialainen lehtikuusi	622	400	700	100	—
Mänty	623	400	700	100	—
Puolalainen kuusi	624	400	700	100	—
Suomalainen kuusi	625	400	700	100	—
Rauduskoivu	626	—	—	—	—
Siperialainen lehtikuusi	627	—	—	—	—
Mänty	628	—	—	—	—
Puolalainen kuusi	629	—	—	—	—
Suomalainen kuusi	630	—	—	—	—
Rauduskoivu	631	200	350	200	—
Siperialainen lehtikuusi	632	200	350	200	—
Mänty	633	200	350	200	—
Puolalainen kuusi	634	200	350	200	—
Suomalainen kuusi	635	200	350	200	—
Rauduskoivu	636	—	350	100	—
Siperialainen lehtikuusi	637	—	350	100	—
Mänty	638	—	350	100	—
Puolalainen kuusi	639	—	350	100	—
Suomalainen kuusi	640	—	350	100	—
Rauduskoivu	641	400	—	200	—
Siperialainen lehtikuusi	642	400	—	200	—
Mänty	643	400	—	200	—

	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
		Nos	Psf	K <sub>60</sub>	Caj
Puolalainen kuusi	644	400	—	200	—
Suomalainen kuusi	645	400	—	200	—
Rauduskoivu	646	—	350	200	—
Siperialainen lehtikuusi	647	—	350	200	—
Mänty	648	—	350	200	—
Puolalainen kuusi	649	—	350	200	—
Suomalainen kuusi	650	—	350	200	—
Rauduskoivu	651	—	—	100	—
Siperialainen lehtikuusi	652	—	—	100	—
Mänty	653	—	—	100	—
Puolalainen kuusi	654	—	—	100	—
Suomalainen kuusi	655	—	—	100	—
Rauduskoivu	656	—	700	—	—
Siperialainen lehtikuusi	657	—	700	—	—
Mänty	658	—	700	—	—
Puolalainen kuusi	659	—	700	—	—
Suomalainen kuusi	660	—	700	—	—
Rauduskoivu	661	200	350	—	—
Siperialainen lehtikuusi	662	200	350	—	—
Mänty	663	200	350	—	—
Puolalainen kuusi	664	200	350	—	—
Suomalainen kuusi	665	200	350	—	—
Rauduskoivu	666	200	—	200	—
Siperialainen lehtikuusi	667	200	—	200	—
Mänty	668	200	—	200	—
Puolalainen kuusi	669	200	—	200	—
Suomalainen kuusi	670	200	—	200	—
Rauduskoivu	671	200	700	100	—
Siperialainen lehtikuusi	672	200	700	100	—
Mänty	673	200	700	100	—
Puolalainen kuusi	674	200	700	100	—
Suomalainen kuusi	675	200	700	100	—
Rauduskoivu	676	400	—	—	—
Siperialainen lehtikuusi	677	400	—	—	—
Mänty	678	400	—	—	—
Puolalainen kuusi	679	400	—	—	—
Suomalainen kuusi	680	400	—	—	—
Rauduskoivu	681	400	700	200	—
Siperialainen lehtikuusi	682	400	700	200	—
Mänty	683	400	700	200	—
Puolalainen kuusi	684	400	700	200	—
Suomalainen kuusi	685	400	700	200	—
Rauduskoivu	686	400	350	100	—

	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
		Nos	Psf	K <sub>50</sub>	Caj
Siperialainen lehtikuusi	687	400	350	100	—
Mänty	688	400	350	100	—
Puolalainen kuusi	689	400	350	100	—
Suomalainen kuusi	690	400	350	100	—
Rauduskoivu	691	200	—	—	—
Siperialainen lehtikuusi	692	200	—	—	—
Mänty	693	200	—	—	—
Puolalainen kuusi	694	200	—	—	—
Suomalainen kuusi	695	200	—	—	—
Rauduskoivu	696	—	700	100	—
Siperialainen lehtikuusi	697	—	700	100	—
Mänty	698	—	700	100	—
Puolalainen kuusi	699	—	700	100	—
Suomalainen kuusi	700	—	700	100	—
Rauduskoivu	701	—	350	—	—
Siperialainen lehtikuusi	702	—	350	—	—
Mänty	703	—	350	—	—
Puolalainen kuusi	704	—	350	—	—
Suomalainen kuusi	705	—	350	—	—
Rauduskoivu	706	—	—	200	—
Siperialainen lehtikuusi	707	—	—	200	—
Mänty	708	—	—	200	—
Puolalainen kuusi	709	—	—	200	—
Suomalainen kuusi	710	—	—	200	—
Rauduskoivu	711	200	350	100	—
Siperialainen lehtikuusi	712	200	350	100	—
Mänty	713	200	350	100	—
Puolalainen kuusi	714	200	350	100	—
Suomalainen kuusi	715	200	350	100	—
Rauduskoivu	716	200	700	200	—
Siperialainen lehtikuusi	717	200	700	200	—
Mänty	718	200	700	200	—
Puolalainen kuusi	719	200	700	200	—
Suomalainen kuusi	720	200	700	200	—
Rauduskoivu	721	400	—	100	—
Siperialainen lehtikuusi	722	400	—	100	—
Mänty	723	400	—	100	—
Puolalainen kuusi	724	400	—	100	—
Suomalainen kuusi	725	400	—	100	—
Rauduskoivu	726	400	350	200	—
Siperialainen lehtikuusi	727	400	350	200	—
Mänty	728	400	350	200	—
Puolalainen kuusi	729	400	350	200	—

	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
		Nos	Psf	K <sub>50</sub>	Caj
Suomalainen kuusi	730	400	350	200	—
Rauduskoivu	731	400	700	—	—
Siperialainen lehtikuusi	732	400	700	—	—
Mänty	733	400	700	—	—
Puolalainen kuusi	734	400	700	—	—
Suomalainen kuusi	735	400	700	—	—
Rauduskoivu	736	—	—	—	—
Siperialainen lehtikuusi	737	—	—	—	—
Mänty	738	—	—	—	—
Puolalainen kuusi	739	—	—	—	—
Suomalainen kuusi	740	—	—	—	—
Rauduskoivu	741	—	350	100	—
Siperialainen lehtikuusi	742	—	350	100	—
Mänty	743	—	350	100	—
Puolalainen kuusi	744	—	350	100	—
Suomalainen kuusi	745	—	350	100	—
Rauduskoivu	746	400	—	200	—
Siperialainen lehtikuusi	747	400	—	200	—
Mänty	748	400	—	200	—
Puolalainen kuusi	749	400	—	200	—
Suomalainen kuusi	750	400	—	200	—
Rauduskoivu	751	400	700	100	—
Siperialainen lehtikuusi	752	400	700	100	—
Mänty	753	400	700	100	—
Puolalainen kuusi	754	400	700	100	—
Suomalainen kuusi	755	400	700	100	—
Rauduskoivu	756	—	700	200	—
Siperialainen lehtikuusi	757	—	700	200	—
Mänty	758	—	700	200	—
Puolalainen kuusi	759	—	700	200	—
Suomalainen kuusi	760	—	700	200	—
Rauduskoivu	761	400	350	—	—
Siperialainen lehtikuusi	762	400	350	—	—
Mänty	763	400	350	—	—
Puolalainen kuusi	764	400	350	—	—
Suomalainen kuusi	765	400	350	—	—
Rauduskoivu	766	200	700	—	—
Siperialainen lehtikuusi	767	200	700	—	—
Mänty	768	200	700	—	—
Puolalainen kuusi	769	200	700	—	—
Suomalainen kuusi	770	200	700	—	—
Rauduskoivu	771	200	350	200	—
Siperialainen lehtikuusi	772	200	350	200	—

	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
		Nos	Psf	K <sub>50</sub>	Caj
Mänty	773	200	350	200	—
Puolalainen kuusi	774	200	350	200	—
Suomalainen kuusi	775	200	350	200	—
Rauduskoivu	776	200	—	100	—
Siperialainen lehtikuusi	777	200	—	100	—
Mänty	778	200	—	100	—
Puolalainen kuusi	779	200	—	100	—
Suomalainen kuusi	780	200	—	100	—
Rauduskoivu	781	200	350	—	—
Siperialainen lehtikuusi	782	200	350	—	—
Mänty	783	200	350	—	—
Puolalainen kuusi	784	200	350	—	—
Suomalainen kuusi	785	200	350	—	—
Rauduskoivu	786	200	—	200	—
Siperialainen lehtikuusi	787	200	—	200	—
Mänty	788	200	—	200	—
Puolalainen kuusi	789	200	—	200	—
Suomalainen kuusi	790	200	—	200	—
Rauduskoivu	791	400	700	200	—
Siperialainen lehtikuusi	792	400	700	200	—
Mänty	793	400	700	200	—
Puolalainen kuusi	794	400	700	200	—
Suomalainen kuusi	795	400	700	200	—
Rauduskoivu	796	400	350	100	—
Siperialainen lehtikuusi	797	400	350	100	—
Mänty	798	400	350	100	—
Puolalainen kuusi	799	400	350	100	—
Suomalainen kuusi	800	400	350	100	—
Rauduskoivu	801	400	—	—	—
Siperialainen lehtikuusi	802	400	—	—	—
Mänty	803	400	—	—	—
Puolalainen kuusi	804	400	—	—	—
Suomalainen kuusi	805	400	—	—	—
Rauduskoivu	806	200	700	100	—
Siperialainen lehtikuusi	807	200	700	100	—
Mänty	808	200	700	100	—
Puolalainen kuusi	809	200	700	100	—
Suomalainen kuusi	810	200	700	100	—
Rauduskoivu	811	—	—	100	—
Siperialainen lehtikuusi	812	—	—	100	—
Mänty	813	—	—	100	—
Puolalainen kuusi	814	—	—	100	—
Suomalainen kuusi	815	—	—	100	—

	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
		Nos	Psf	K <sub>50</sub>	Caj
Rauduskoivu	816	—	350	200	—
Siperialainen lehtikuusi	817	—	350	200	—
Mänty	818	—	350	200	—
Puolalainen kuusi	819	—	350	200	—
Suomalainen kuusi	820	—	350	200	—
Rauduskoivu	821	—	700	—	—
Siperialainen lehtikuusi	822	—	700	—	—
Mänty	823	—	700	—	—
Puolalainen kuusi	824	—	700	—	—
Suomalainen kuusi	825	—	700	—	—
Rauduskoivu	826	400	350	200	—
Siperialainen lehtikuusi	827	400	350	200	—
Mänty	828	400	350	200	—
Puolalainen kuusi	829	400	350	200	—
Suomalainen kuusi	830	400	350	200	—
Rauduskoivu	831	200	700	200	—
Siperialainen lehtikuusi	832	200	700	200	—
Mänty	833	200	700	200	—
Puolalainen kuusi	834	200	700	200	—
Suomalainen kuusi	835	200	700	200	—
Rauduskoivu	836	200	350	100	—
Siperialainen lehtikuusi	837	200	350	100	—
Mänty	838	200	350	100	—
Puolalainen kuusi	839	200	350	100	—
Suomalainen kuusi	840	200	350	100	—
Rauduskoivu	841	400	700	—	—
Siperialainen lehtikuusi	842	400	700	—	—
Mänty	843	400	700	—	—
Puolalainen kuusi	844	400	700	—	—
Suomalainen kuusi	845	400	700	—	—
Rauduskoivu	846	—	—	200	—
Siperialainen lehtikuusi	847	—	—	200	—
Mänty	848	—	—	200	—
Puolalainen kuusi	849	—	—	200	—
Suomalainen kuusi	850	—	—	200	—
Rauduskoivu	851	—	700	100	—
Siperialainen lehtikuusi	852	—	700	100	—
Mänty	853	—	700	100	—
Puolalainen kuusi	854	—	700	100	—
Suomalainen kuusi	855	—	700	100	—
Rauduskoivu	856	—	350	—	—
Siperialainen lehtikuusi	857	—	350	—	—
Mänty	858	—	350	—	—

	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
		Nos	Psf	K <sub>50</sub>	Caj
Puolalainen kuusi	859	—	350	—	—
Suomalainen kuusi	860	—	350	—	—
Rauduskoivu	861	200	—	—	—
Siperialainen lehtikuusi	862	200	—	—	—
Mänty	863	200	—	—	—
Puolalainen kuusi	864	200	—	—	—
Suomalainen kuusi	865	200	—	—	—
Rauduskoivu	866	400	—	100	—
Siperialainen lehtikuusi	867	400	—	100	—
Mänty	868	400	—	100	—
Puolalainen kuusi	869	400	—	100	—
Suomalainen kuusi	870	400	—	100	—
Rauduskoivu	871	400	—	200	4000
Siperialainen lehtikuusi	872	400	—	200	4000
Mänty	873	400	—	200	4000
Puolalainen kuusi	874	400	—	200	4000
Suomalainen kuusi	875	400	—	200	4000
Rauduskoivu	876	—	—	—	4000
Siperialainen lehtikuusi	877	—	—	—	4000
Mänty	878	—	—	—	4000
Puolalainen kuusi	879	—	—	—	4000
Suomalainen kuusi	880	—	—	—	4000
Rauduskoivu	881	400	—	—	4000
Siperialainen lehtikuusi	882	400	—	—	4000
Mänty	883	400	—	—	4000
Puolalainen kuusi	884	400	—	—	4000
Suomalainen kuusi	885	400	—	—	4000
Rauduskoivu	886	400	700	—	4000
Siperialainen lehtikuusi	887	400	700	—	4000
Mänty	888	400	700	—	4000
Puolalainen kuusi	889	400	700	—	4000
Suomalainen kuusi	890	400	700	—	4000
Rauduskoivu	891	400	700	200	4000
Siperialainen lehtikuusi	892	400	700	200	4000
Mänty	893	400	700	200	4000
Puolalainen kuusi	894	400	700	200	4000
Suomalainen kuusi	895	400	700	200	4000
Rauduskoivu	896	—	700	200	4000
Siperialainen lehtikuusi	897	—	700	200	4000
Mänty	898	—	700	200	4000
Puolalainen kuusi	899	—	700	200	4000
Suomalainen kuusi	900	—	700	200	4000
Rauduskoivu	901	—	—	200	4000



	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
		Nos	Psf	K <sub>50</sub>	Caj
Siperialainen lehtikuusi	902	—	—	200	4000
Mänty	903	—	—	200	4000
Puolalainen kuusi	904	—	—	200	4000
Suomalainen kuusi	905	—	—	200	4000
Rauduskoivu	906	—	700	—	4000
Siperialainen lehtikuusi	907	—	700	—	4000
Mänty	908	—	700	—	4000
Puolalainen kuusi	909	—	700	—	4000
Suomalainen kuusi	910	—	700	—	4000

	Koealan n:o	Nos	Psf	K <sub>50</sub>	Caj	Normaali Y-lannos
Mänty 2+1 v.	911	—	—	—	—	400
Siperialainen lehtikuusi	912	—	400	200	—	—
Mänty	913	—	400	200	—	—
Puolalainen kuusi	914	—	400	200	—	—
Mänty 2+1 v.	915	—	—	—	—	800
Mänty 2+1 v.	916	—	—	—	—	1200
Siperialainen lehtikuusi	917	—	800	200	—	—
Mänty	918	—	800	200	—	—
Puolalainen kuusi	919	—	800	200	—	—
Mänty 2+1 v.	920	—	—	—	—	1600
Mänty 2+1 v.	921	—	—	—	—	—
Siperialainen lehtikuusi	922	—	1200	200	—	—
Mänty	923	—	1200	200	—	—
Puolalainen kuusi	924	—	1200	200	—	—
Mänty 2+1 v.	925	—	—	—	—	400
Mänty 2+1 v.	926	—	—	—	—	800

	Koealan n:o	Metsän Y-lannos suomaille	Normaali Y-lannos
Siperialainen lehtikuusi	927	560	—
Mänty	928	560	—
Puolalainen kuusi	929	560	—
Rauduskoivu 1+0 v.	930	—	1200
Rauduskoivu 2+0 v.	931	—	1200
Siperialainen lehtikuusi	932	1120	—
Mänty	933	1120	—

	Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä	
		Metsän Y-lannos suomaille	Normaali Y-lannos
Puolalainen kuusi	934	1120	—
Mänty 2+1 v.	935	—	—
Mänty 2+1 v.	936	—	1200
Siperialainen lehtikuusi	937	2240	—
Mänty	938	2240	—
Puolalainen kuusi	939	2240	—
Mänty 2+1 v.	940	—	1600
Mänty 2+1 v.	941	—	800
Siperialainen lehtikuusi	942	420	—
Mänty	943	420	—
Puolalainen kuusi	944	420	—
Mänty 2+1 v.	945	—	400
Mänty 2+1 v.	946	—	200
Siperialainen lehtikuusi	947	840	—
Mänty	948	840	—
Puolalainen kuusi	949	840	—
Mänty 2+1 v.	950	—	400
Mänty 2+1 v.	951	—	1200
Siperialainen lehtikuusi	952	1200	—
Mänty	953	1200	—
Puolalainen kuusi	954	1200	—
Mänty 2+1 v.	955	—	1000
Siperialainen lehtikuusi	956	400	—
Siperialainen lehtikuusi	957	800	—

## Koe VII

Koe VII on lannoitustapakoe, jossa on kokeiltu erilaisia laikkulannoituksia kuusen istutuksen yhteydessä. Koe on perustettu 16.—18. 5. 1963 istuttamalla kuusen taimia (2+2 v.), jotka olivat Punkaharjun taimitarhalta sekä suorittamalla laikkulannoitus. Siementen kotipaikka on Urjala. Metsän Y-lannosta suomaille (10 % N, 12 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6 % K<sub>2</sub>O) on levitetty taimen ympärille seuraavasti:

25 g/¼ m <sup>2</sup> , mikä vastaa	1000 kg/ha
25 g/½ m <sup>2</sup> , „ „	500 kg/ha
25 g/ 1 m <sup>2</sup> , „ „	250 kg/ha
50 g/½ m <sup>2</sup> , „ „	1000 kg/ha
100 g/ 1 m <sup>2</sup> , „ „	1000 kg/ha
25 g istutuskuoppaan	

Edellä mainitut määrät on levitetty ympyränmuotoiselle alalle, jonka keskipisteenä on lannoitettava taimi. Toisena tapana on ollut jättää taimen ympärille lannoittamaton alue, jonka säde on ollut 5, 10 ja 20 cm. Tämän alueen ympärille on levitetty 25 g lannoitetta  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup>:lle.

### Lannoitteet

Metsän Y-lannos suomaille (10 % N, 12 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6 % K<sub>2</sub>O)

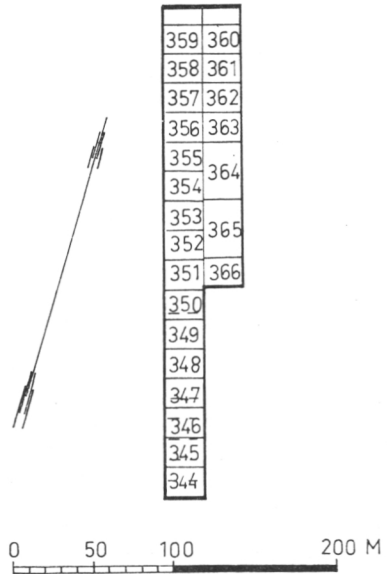
Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

Psf = superfosfaatti (19 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

K<sub>50</sub> = kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)

Laikkulannoitus Koealan n:o	Metsän Y-lannos suomaille kg/ha vastaava määrä
--------------------------------	---

344	1000
345	1000
346	1000
347	25 g istutus- kuoppaan
348	—
349	500
350	250
351	1000
352	1000
353	1000
354	1000
355	1000
356	1000
357	25 g istutus- kuoppaan
358	500
359	250
360	1000
361	1000
362	1000
363	—



Hajalannoitus	Lannoitteita kg/ha
364	400
	Psf
	Nos
	K <sub>50</sub>
365	500
366	—

## Koe VIII

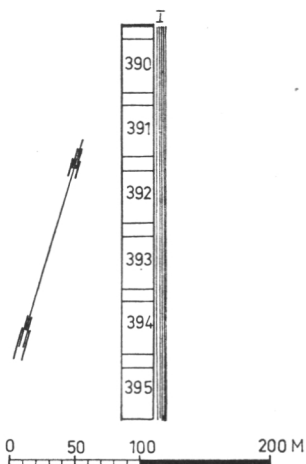
Koe VIII muodostuu 1.—4. 6. 1964 perustetusta kokeesta, jossa on suoritettu koulitun 3-vuotiaan kuusen istutus ja laikkulannoitus. Taimet olivat rotutaimia, kotoisin Pieksämäen taimitarhalta ja siemenet ovat kotoisin Miehikkälästä. Lannoitteena on käytetty Metsän Y-lannosta suomaille (10 % N, 12 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6 % K<sub>2</sub>O) ja kalkkia. Y-lannoksen määrä on kokeessa 1200 kg/ha ja kalkin määrä 2000 ja 4000 kg/ha.

### Lannoitteet

Metsän Y-lannos suomaille (10 % N, 12 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6 % K<sub>2</sub>O)

Caj = kalkkikivijauhe (49 % CaO)

Koealan n:o	Metsän Y-lannos suomaille kg/ha vastaava määrä	Caj
390	1200	2000
391	1200	4000
392	1200	—
393	—	—
394	1200	2000
395	1200	4000



## Koe IX

Koe IX jakaantuu kahteen osaan, joista toisen muodostaa (koealat 367—389) NPK-lannoituskoee ja toisen koe (koealat 396—399), jossa on lannoitteena käytetty Metsän Y-lannosta suomaille. Kokeet on perustettu 14. 5.—4. 6. 1964 istuttamalla koulittua 3-vuotista (2+1 v.) mäntyä, joka on Oitin taimitarhalta sekä suorittamalla laikkulannoitus.

NPK-lannoitekokeessa on käytetty kalkkiammonsalpietaria (25 % N) 200, 400 ja 800 kg/ha, hienofosfaattia (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 200, 400 ja 600 kg/ha ja kaliuolaa (50 % K<sub>2</sub>O) 100, 200 ja 400 kg/ha.

Y-lannos-kokeessa on lannoitetta annettu 300, 600 ja 1200 kg/ha.

## Lannoitteet

Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

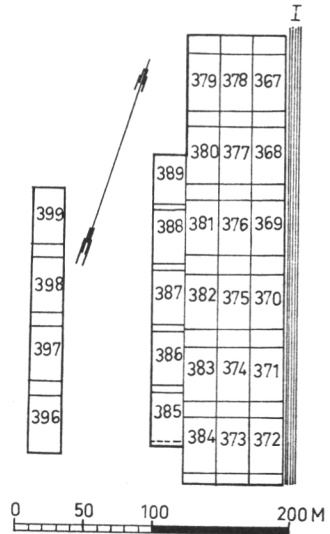
Phf = hienofosfaatti (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

K<sub>50</sub> = kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)

Metsän Y-lannos suomaille

(10 % N, 12 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6 % K<sub>2</sub>O)

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä		
	Nos	Phf	K <sub>50</sub>
367	400	400	200
368	800	—	—
369	—	600	—
370	800	—	200
371	—	400	—
372	200	—	200
373	400	—	400
374	—	200	—
375	—	—	—
376	400	—	200
377	200	—	—
378	800	—	100
379	400	—	—
380	400	—	100
381	200	—	400
382	—	—	200
383	800	—	400
384	—	—	—
385	—	—	100
386	—	400	200
387	—	—	400
388	800	600	400
389	—	—	—



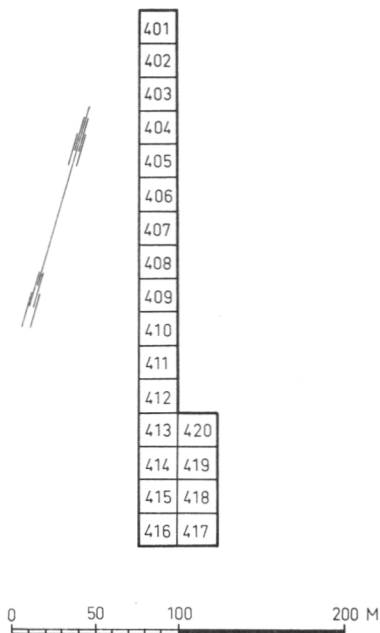
Koealan n:o	Metsän Y-lannos suomaille
396	1200
397	600
398	300
399	—

## Koe X

Koe X on perustettu 12. 5. 1965. Se on lannoitustavaltaan täysin samanlainen kuin koe VII. Koe X:tä perustettaessa on käytetty koulittuja 3-vuotiaita (2+1 v.) männyn taimia, jotka olivat Punkaharjun taimitarhalla. Tässä kokeessa on käytetty väkevempää Y-lannosta kuin aikaisemmin: Metsän Y-lannos suomaille (14 % N, 18 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ja 10 % K<sub>2</sub>O).

## Lannoitteet

Koealan n:o	Metsän Y-lannos suomaille (14-18-10) kg/ha vastaava määrä
401	1000
402	250
403	1000
404	1000
405	1000
406	25 g istutus- kuoppaan
407	1000
408	500
409	—
410	1000
411	250
412	1000
413	500
414	1000
415	25 g istutus- kuoppaan
416	1000
417	1000
418	1000
419	—
420	1000



## Koe XI

Koe XI on perustettu 23.—30. 5. 1964 istuttamalla koulittuja 3-vuotiaita männyn taimia, jotka olivat Oitin taimitarhalla sekä suorittamalla hajalannoitus. Siemenet ovat kotoisin Itä-Hämeestä. Lannoitteena on käytetty kalkkiammonsalpietaria (25 % N) 200, 400 ja 800 kg/ha, hienofosfaattia (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 200, 400 ja 600 kg/ha sekä kalisuolaa (50 % K<sub>2</sub>O) 100, 200 ja 400 kg/ha.

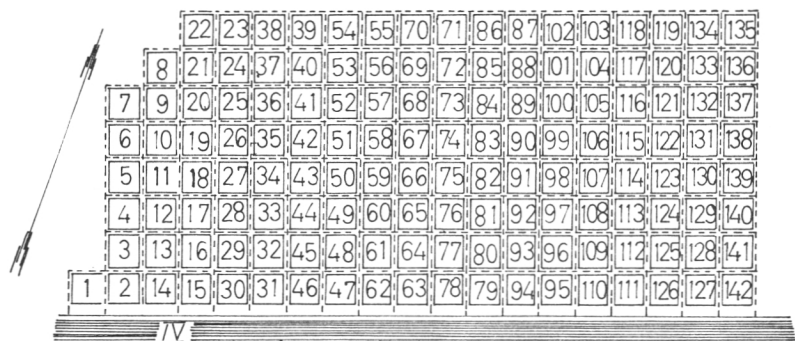
Koealat on erotettu toisistaan n. 30 cm:n syvyisillä jyrsinojilla. Kokoojajajätäisyys on 100 m.

## Lannoitteet

Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

Phf = hienofosfaatti (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

K<sub>50</sub> = kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)



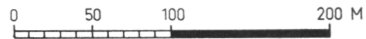
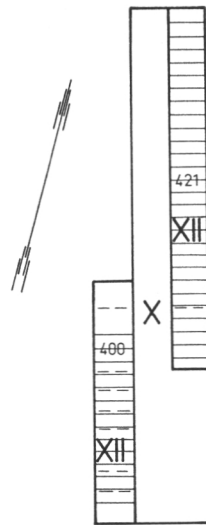
Koealan				Koealan			
n:o	Lannoitteita kg/ha			n:o	Lannoitteita kg/ha		
	Nos	Phf	K <sub>50</sub>		Nos	Phf	K <sub>50</sub>
1	800	600	100	29	200	200	400
2	400	400	100	30	800	—	—
3	800	600	200	31	400	200	100
4	800	—	400	32	800	400	—
5	800	200	100	33	—	400	400
6	—	600	200	34	800	400	400
7	200	600	100	35	400	—	400
8	800	600	—	36	—	600	100
9	400	200	200	37	400	600	400
10	—	—	—	38	—	—	—
11	—	—	—	39	—	—	400
12	200	—	400	40	400	600	—
13	—	—	100	41	200	—	100
14	—	—	200	42	200	—	—
15	400	400	400	43	200	600	200
16	—	400	100	44	—	200	400
17	400	600	200	45	—	600	—
18	200	200	200	46	—	600	400
19	800	—	200	47	800	400	100
20	400	—	—	48	—	—	—
21	800	200	—	49	—	—	—
22	800	200	400	50	200	200	—
23	—	200	200	51	400	600	100
24	200	600	400	52	400	—	200
25	200	400	100	53	400	200	—
26	800	600	100	54	—	—	—
27	400	—	100	55	800	400	200
28	200	400	400	56	—	—	—

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha			Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha		
	Nos	Phf	K <sub>50</sub>		Nos	Phf	K <sub>50</sub>
57	800	200	200	100	800	—	100
58	800	—	100	101	400	—	100
59	—	—	—	102	800	—	200
60	200	400	—	103	400	200	400
61	400	400	200	104	400	600	400
62	—	400	200	105	200	600	—
63	200	200	100	106	—	—	200
64	400	400	—	107	—	—	—
65	—	200	100	108	400	—	400
66	400	200	400	109	400	400	400
67	200	400	200	110	800	600	—
68	—	200	—	111	800	400	200
69	—	400	—	112	800	—	—
70	200	600	—	113	200	400	—
71	200	—	200	114	200	—	—
72	800	200	400	115	—	—	—
73	400	—	200	116	200	—	200
74	200	600	400	117	800	600	400
75	800	400	—	118	—	400	400
76	800	400	400	119	800	400	100
77	—	600	400	120	—	200	100
78	800	600	200	121	200	200	—
79	200	—	400	122	800	200	200
80	400	400	—	123	400	600	100
81	—	—	—	124	400	400	100
82	200	200	100	125	—	—	—
83	200	600	200	126	200	200	400
84	—	200	400	127	800	200	—
85	200	400	400	128	—	400	100
86	—	—	—	129	400	200	—
87	—	200	200	130	200	400	200
88	—	600	100	131	200	—	100
89	—	—	—	132	400	200	100
90	—	600	200	133	200	200	200
91	200	600	100	134	—	600	—
92	—	400	200	135	—	400	—
93	—	—	400	136	800	—	400
94	400	600	200	137	—	—	100
95	—	—	—	138	400	400	200
96	400	—	—	139	400	200	200
97	400	600	—	140	—	—	—
98	—	200	—	141	800	200	100
99	200	400	100	142	800	600	100



## Koe XII

Koe XII on perustettu samanaikaisesti kokeen X kanssa ja se käsittää koealat 400 ja 421. Istutuksessa on käytetty samoja (2+1 v.) männyn taimia, jotka olivat Punkaharjun taimitarhalta. Istutuksen yhteydessä v. 1965 suoritettua laikkulannoituksessa on käytetty Metsän Y-lannosta suomaille (14 % N, 18 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ja 10 % K<sub>2</sub>O). Sitä on levitetty maan pintaan taimien ympärille 0.25 m<sup>2</sup>:n alalle 25 g, joka vastaa 1000 kg/ha. Uusintalannoituksia on suoritettu neljänä seuraavana vuonna PK-lannoksella (17 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ja 15 % K<sub>2</sub>O) 25 g 0.25 m<sup>2</sup> alalle. Kyseisistä koealoista on erotettu 40 keskenään samankokoista ruutua. Lannoitus on merkitty X-kirjaimella.



Ruudun n:o	Laikkulannoitus vuonna				
	1965	1966	1967	1968	1969
421/1	X	—	—	—	—
421/2	X	X	—	—	—
421/3	X	—	—	—	X
421/4	X	X	X	—	—
421/5	X	—	—	—	—
421/6	X	—	X	—	—
421/7	X	X	—	—	—
421/8	X	X	X	X	—
421/9	X	—	—	X	—
421/10	X	X	X	X	X
421/11	X	—	—	—	—
421/12	X	X	—	—	—
421/13	X	X	—	—	—
421/14	X	—	—	—	X
421/15	X	X	X	—	—
421/16	X	X	X	X	—

Ruudun n:o	Laikkulannoitus vuonna				
	1965	1966	1967	1968	1969
421/17	X	—	X	—	—
421/18	X	—	—	—	—
421/19	X	—	—	X	—
421/20	X	X	X	X	X
421/21	X	X	X	—	—
421/22	X	—	—	—	X
421/23	X	X	X	X	—
421/24	X	—	—	—	—
421/25	X	X	X	X	X
421/26	X	—	X	—	—
421/27	X	X	—	—	—
400/28	X	—	—	X	—
400/29	X	—	—	—	—
400/30	X	X	—	—	—
400/31	X	X	—	—	—
400/32	X	X	X	X	X
400/33	X	—	—	—	X
400/34	X	—	X	—	—
400/35	X	—	—	—	—
400/36	X	X	—	—	—
400/37	X	X	X	X	—
400/38	X	—	—	X	—
400/39	X	X	X	—	—
400/40	X	—	—	—	—

### Koe XIII

H-kulttuurikoe. Istutusetäisyys- ja rivilannoituskoe, joka on perustettu 18. 5.—7. 6. 1966. Istutus on suoritettu kiilaistutuksena Punkaharjulla kasvatetuilla 3-vuotiailla (2+1 v.) männyn taimilla. Taimirivien välit ovat 3,5, 2,0, 3,5, 2,0, 3,5, 2,0 ja 3,5 metriä kaikilla koealoilla. Taimien istutuksessa on käytetty rivissä 0,5, 1,0 ja 1,5 metrin etäisyyksiä. Tällöin on taimitiheys 2400, 3550 tai 7100 tainta hehtaarilla.

Lannoitteena käytetty Metsän Y-lannos' suomaille levitettiin istutuksen jälkeen taimiriville 1 metrin levyiselle kaistalle. Lannoitustasoja on neljä: 0-taso, 1000, 2000 ja 4000 kg/ha. Kunkin tason ja taimitiheyden käsittäviä koealoja on 4 kpl paitsi 2000 kg/ha saaneita koealoja on 8 kpl.

## Lannoitteet

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



426	427	436
--	--	--
425	428	435
--	--	--
424	429	434
--	--	--
	XIII	
423	430	433
--	--	--
422	431	432
--	--	--

442	443	454	455	464	465	473
--	--	--				
441	444	453	456	463	466	472
--	--	--				
440	445	452	457	462	467	471
--	--	--				
				XIII		
439	446	451	458	461	468	470
--	--	--				
438	447	450	459	460	469	
--	--	--				
437	448	449				
--	--	--				



Koealan n:o	Taimien et. m	Taimia kpl/ha	Perustettaessa
			1 m:n leveyiselle kaistalle Metsän Y-lannos suomaille kg/ha
422	1.5	2400	2000
423	1.0	3550	2000
424	0.5	7100	2000
425	1.0	3550	2000
426	1.5	2400	2000
427	0.5	7100	2000
428	1.0	3550	2000
429	0.5	7100	2000
430	1.5	2400	2000
431	0.5	7100	2000
432	1.5	2400	2000
433	1.0	3550	2000
434	1.0	3550	4000
435	0.5	7100	4000
436	1.5	2400	4000
437	0.5	7100	4000
438	1.0	3550	4000
439	1.5	2400	4000

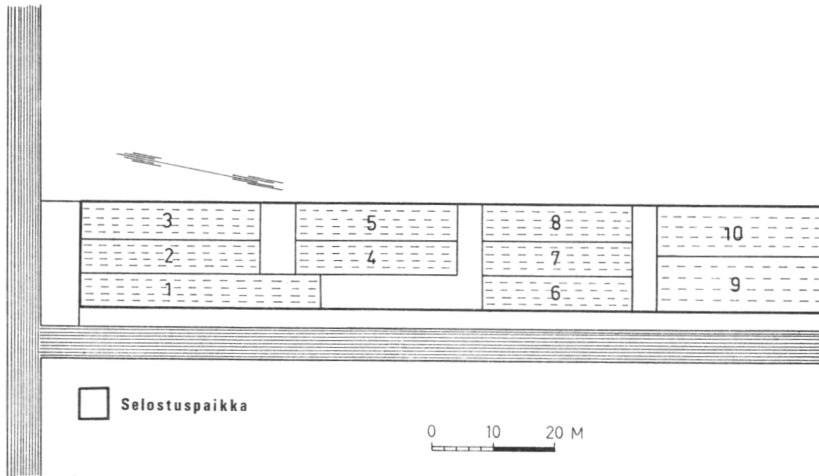
Koealan n:o	Taimien et. m	Taimia kpl/ha	Perustettaessa
			1 m:n leveyselle kaistalle Metsän Y-lannos suomaille kg/ha
440	0.5	7100	4000
441	1.0	3550	4000
442	1.5	2400	4000
443	1.5	2400	4000
444	0.5	7100	4000
445	1.0	3550	4000
446	1.0	3550	0-ruutu
447	0.5	7100	0-ruutu
448	1.5	2400	0-ruutu
449	1.5	2400	1000
450	0.5	7100	1000
451	1.0	3550	1000
452	0.5	7100	1000
453	0.5	7100	1000
454	1.0	3550	1000
455	1.0	3550	1000
456	0.5	7100	1000
457	1.5	2400	1000
458	0.5	7100	1000
459	1.5	2400	1000
460	1.0	3550	1000
461	1.5	2400	2000
462	1.0	3550	2000
463	0.5	7100	2000
464	0.5	7100	2000
465	1.5	2400	2000
466	1.0	3550	2000
467	1.0	3550	2000
468	0.5	7100	2000
469	1.5	2400	2000
470	1.0	3550	2000
471	0.5	7100	2000
472	1.5	2400	2000
473	1.0	3550	0-ruutu

## Koe XIV

Koe, joka on perustettu 7. 6. 1968 on LAMU prototyypin kokeilu. LAMU:lla on lannoitettu ja muokattu 0.5 metrin levyisiä kaistoja sekä sekoitettu lannoitteet muokkauskerrokseen, jonka syvyys on 15—20 cm. Koneellisen rivikylvön tiheys on yksi männyn siemen n. 10 cm välein.

Koealoja on 10 ja jokaisella on neljä samalla tavalla lannoitettua kylvöriiviä. Lannoitteena on käytetty Suometsien PK-lannosta (24 %  $P_2O_5$  ja 15 %  $K_2O$ ). Lannoitemäärä 0.5 metrin levyisellä kaistalla vastaa 100, 200, 400 ja 800 kg/ha.

Koealan n:o	PK-lannos kg/ha	Koealan n:o	PK-lannos kg/ha
1	400	6	200
2	800	7	800
3	200	8	400
4	—	9	100
5	100	10	—



## Koe XV

Koe on koivun viljely- ja kalkituskoee. Metsänviljelynä on käytetty hies- ja rauduskoivun kylvöä sekä rauduskoivun istutusta yhden ja kahden vuoden ikäisillä taimilla. Koealat on jaettu neljään yhtä suureen osaan siten, että koillisosassa on istutus rauduskoivun 1+0 taimilla, kaakkoisosassa istutus rauduskoivun 1+1 taimilla, luoteisosassa hieskoivun kylvö ja lounaisosassa rauduskoivun kylvö. Istutus suoritettiin keväällä 1969 ja kylvö keväällä 1970.

Kokeessa käytettyjen rauduskoivun taimien alkuperä on Pielisjärvi ja ne kasvatettiin Pieksämäen taimitarhalla. Rauduskoivun kylvösiemenen alkuperä on Joutsa ja hieskoivun Tuusula.

Koealue on ojitettu Kopo-yrjymällä 20 m leveisiin sarkoihin, joiden poikki on kaivuriojat 40 m välein. Ojien väliin jää 20×40 suuruisia koealoja. Kokeeseen kuuluu maanpinnan käsittelyvaihtoehtoina muokkaamaton suonpinta ja LAMU II -koneella muokattu pinta. Kalkin hajalevitys suoritettiin ennen muokkausta. Lannoitteet levitettiin viljelyn yhteydessä 0.5 m<sup>2</sup>:n alalla taimen tai 15 cm halkaisijaltaan olevan kylvöaikun ympärille.

### Lannoitteet

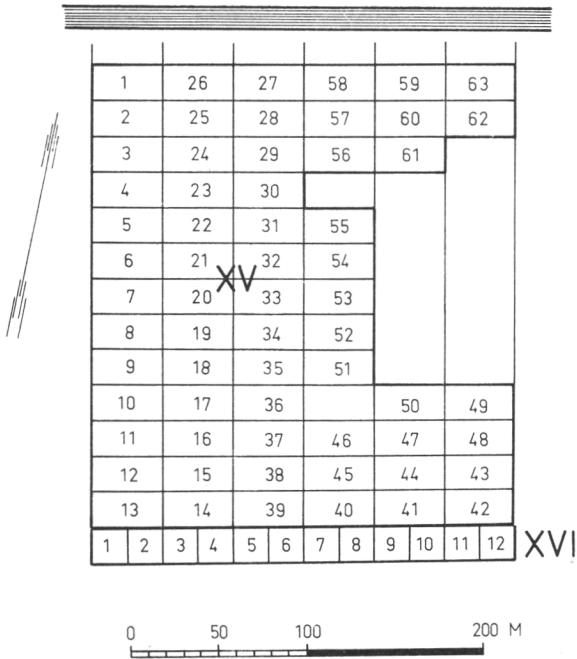
Nos = kalkiammonsalpietari (26 % N)

PK = Suometsien PK-lannos (24 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ja 15 % K<sub>2</sub>O)

Kalkki = dolomiittikalkki (51.8 % CaO)

Koealan n:o	Muokkaus Lamu II:lla	Kalkitus kg/ha	Lannoitus kg/ha vastaava määrä	
			Nos	PK
1	X	8000	300	500
2		4000	—	500
3	X	4000	—	500
4	X	—	—	—
5	X	8000	—	500
6		4000	300	500
7	X	—	300	500
8		—	300	500
9	X	8000	600	1000
10	X	—	—	1000
11	X	4000	600	1000
12		4000	—	—
13	X	—	600	1000
14		—	—	—
15	X	4000	300	500
16	X	8000	—	1000
17	X	8000	—	—
18	X	4000	—	1000
19		—	—	500
20	X	—	—	500
21	X	4000	—	—
22	X	8000	600	1000
23	X	4000	—	1000
24	X	—	300	500
25		4000	—	—
26	X	4000	600	1000

Koealan n:o	Muokkaus Lamu II:lla	Kalkitus kg/ha	Lannoitus kg/ha vastaava määrä Nos	PK
27	X	—	600	1000
28		4000	300	500
29	X	—	—	—
30	X	4000	300	500
31		4000	—	500
32	X	—	—	1000
33	X	4000	—	—
34	X	8000	—	—
35	X	8000	300	500
36	X	—	—	500
37	X	8000	—	500
38		—	—	500
39	X	4000	—	500
40		—	300	500
41	X	8000	—	1000
42		—	—	—
43	X	8000	—	1000
44		—	—	500
45	X	4000	—	1000
46	X	4000	—	—
47		—	300	500
48	X	—	300	500
49		4000	—	—
50	X	8000	600	1000
51	X	4000	—	500
52		4000	300	500
53	X	8000	—	—
54	X	8000	300	500
55	X	8000	—	500
56	X	—	—	1000
57	X	4000	300	500
58	X	4000	600	1000
59	X	—	—	500
60	X	—	600	1000
61		4000	—	500
62	X	—	—	—
63		—	—	—



## Koe XVI

Koe on perustettu samanaikaisesti kokeen XV kanssa. Sen tarkoituksena on selvittää lannoituksen vaikutusta taimien hallankestävyyteen. Kokeessa on käytetty rauduskoivun 1+0, hieskoivun 1+1 ja kuusen 2+1 vuoden ikäisiä taimia siten, että kukin koela muodostuu neljästä taimesta. Erilaisia lannoituskäsittelyjä on 16 ja ne on toistettu jokaisella puulajilla neljä kertaa.

Lannoitteet ja kalkki on levitetty ennen muokkausta laikkuihin 1 m<sup>2</sup> alalle.

Kokeessa käytettyjen rauduskoivun taimien alkuperä on Pielisjärvi ja hieskoivun Punkaharju. Kuusen taimien alkuperä on Vesterbotten.

Koelaeue on ojitettu samoin kuin kokeessa XV.

### Lannoitteet

Nos = kalkkiammonsalpietari (26 % N)

Phf = hienofosfaatti (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

K<sub>60</sub> = kalisuola (60 % K<sub>2</sub>O)

Caj = dolomiittikalkki (51.8 % CaO)



Koealan tunnus	Kalkitus ja lannoitus kg/ha vastaava määrä			K <sub>60</sub>
	Caj	Nos	Phf	
A				
B		400		
C			300	
D				200
E	4000			
F		400	300	
G		400		200
H	4000	400		
I			300	200
K	4000		300	
L	4000			200
M		400	300	200
N	4000	400	300	
O	4000	400		200
P	4000		300	200
Q	4000	400	300	200

## Koe XVII. Hydrologinen koekenttä

Jo 50-luvulla aloitettiin metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosastolla ojitettujen soiden vesitaloutta koskevat tutkimukset. Näiden päämääränä oli selvittää metsäojituksen vaikutus suon ja sitä ympäröivän valuma-alueen vesitalouteen ja vesistöihin yleensä. Ojituksen ansiosta suolta poistuva vesimäärä riippuu käytestä ojasyvyydestä ja sarkaleveydestä. Näitä eri tavoin yhdistelemällä voidaan ojituksella luoda puille edulliset kasvuolosuhteet suolta poistetun vesimäärän silti kasvamatta liian suureksi. Ojitustehon ja valunnan välisen vuorovaikutuksen tutkimiseksi on maan eri puolille perustettu kaikkiaan seitsemän ojasyvyys- ja sarkaleveyskoekenttää. Tähän sarjaan kuuluu Kivisuonkin koekenttä. Ojat on kaivettu kaivurilla metsähallituksen toimesta talvella 1966—67.

Koekenttä käsittää kuusitoista toisistaan eristettyä valuma-aluetta (kts. karttaa), jotka on numeroitu juoksevasti pohjoisesta etelään. Kukin alue on ojitettu käyttäen ojasyvyytenä joko 40 tai 80 cm ja sarkaleveytenä 5, 10, 20 tai 50 m. Koekentän pohjoisosassa (alueet 1.—8.) on puustoa n. 20 m<sup>3</sup>/ha; tämä alue on lannoitettu käyttäen 600 kg Suo-Y/ha. Alueet 9.—16. ovat täysin puuttomia. Kummallakin alueella esiintyvät kaikki mainittujen ojasyvyyksien ja sarkaleveyksien yhdistelmät. Valuma-alueitten koko on kapeilla sarkaleveysillä 60×200 m ja 50 m:n sarkaleveydellä 100×200 m. Näin ollen valuma-alueitten yhteenlaskettu pinta-ala on 22.8 ha ja valuma-alueita erottavien vaippojen 6.8 ha, yhteensä 29.6 ha.

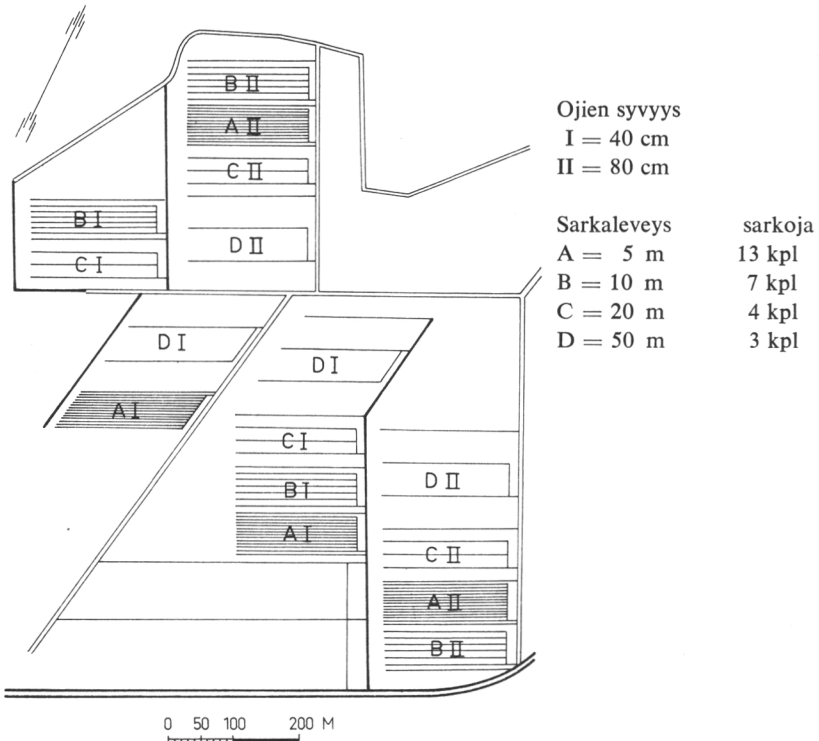
Valunnan mittaus tapahtuu ns. Thompsonin ylisyöksypadolla, jonka muodostaa teräspeltiin leikattu suorakulmaisen kolmion muotoinen aukko. Kultakin

valuma-alueelta johdetaan vedet yhdysojaa myöten omalle padolleen, jossa vedenkorkeus mitataan päivittäin lumen sulamisen ja maan jäätyksen välisenä aikana. Neljällä padolla (n:ot 13, 14, 15 ja 16) on rekisteröivä vedenkorkeusmittari, joka seuraa vedenkorkeuden vaihteluja jatkuvasti. Vedenkorkeuden ja virtaaman vuorosuhde on seuraava:

$$Q = 0.0146 \times h^{5/2}$$

Q = virtaama (l/s)

h = vedenkorkeus patoaukossa (cm).



Padot asetettiin paikoilleen keväällä 1967, jolloin myös mittaukset aloitettiin.

Suon vesivaraston muutoksia seurataan pohjaveden korkeusvaihtelujen avulla. Jokaisen saran puolivälissä on pohjavesikaivo (Ø 10 cm, syvyys 1 m), josta pohjaveden syvyys mitataan kolme kertaa viikossa.

Kentällä on lisäksi neljä sademittaria ja neljä min—max-lämpömittaria, joiden lukemia seurataan kolme kertaa viikossa. Lämpötilatietojen avulla on mahdollista estimoida haihdunta, jolloin kaikki hydrologiseen perusyhtälöön tarvittavat tiedot, valunta, sadanta, haihdunta ja vesivaraston muutos ovat olemassa.

# Kokeiden tuloksia

Kasvualustan vesi- ja ravinnetalous ovat Suomen yleisilmastollisissa oloissa puiden kasvua rajoittavat välittömät minimitekijät. Kivisuon vanhalla polttoturpeen kuivatuskentällä on kasvualustan vesitalous järjestetty tehokkaalla ojituksella hyvin samanlaiseksi. Vaikka sarkaleveys on vain 20 metriä, pysyttelee pohjavesi kasvukauden kuivimpanakin aikana noin 50 cm:n syvyydessä ja nousee kasvukauden aikana jopa 20 cm:n päähän maanpinnasta. Näin ollen Kivisuon koekentällä ei ole veden puutteesta tai liiallisesta vetisyydestä ainakaan merkitsevästi kärsiviä alueita. Tämä mahdollistaa kasvualustan ravinnevaihteluiden selvän esille tulon sekä pintakasvillisuuden että puiden kasvussa.

Kivisuon koekenttä on pystynyt antamaan metsäekologiselle ja metsien lannoituksen perustutkimukselle erittäin arvokkaita tuloksia ja tekee sitä yhä enenevässä määrin. On syytä korostaa, että vaikka kokeet ovat turvealustalla, niin niiden tulokset ovat oikealla tavalla kritisoituina erittäin pitkälle sovellettavissa puiden yleisten ravinnevaatimusten selvittämisessä.

Kivisuon kokeiden tuloksia on käytetty hyväksi lukuisissa julkaisuissa, lannoitusohjeissa, koetoiminnan ja tutkimuksen edelleen kehittämisessä ja informaatiotoiminnassa. Paikan päällä retkeillen ovat tutkijat, metsäammattimiehet ja metsätaloudesta kiinnostuneet kautta maailman mutta erityisesti kotimaasta saaneet Kivisuon koekentiltä paljon arvokasta tietoa. Koekentän suhteellinen typpirikkaus fosfori- ja kalipitoisuuteen verrattuna on ollut käytännön sovellutusten kannalta eräs turvemaille tyypillinen ilmiö, josta on voinut aiheutua ehkä jopa väärinkäsityksiäkin typpilannoituksen tarpeellisuudesta. Mitä kookkaammiksi koeruutujen puustot ovat tulleet sitä selvemmin on kuitenkin tullut myös tällä koekentällä esille typen merkitys varsinaisena kasvun vauhdittajana silloin kun vesitalous ja muiden ravinteiden saanti on kunnossa.

Seuraavassa esitetään eräitä viimeisimpien mittausten tuloksia. Tässä yhteydessä ei ole ollut mahdollista ryhtyä selittämään ja analysoimaan tuloksia tarkemmin eikä myöskään kritisoidaan niiden käytäntöön sovellutusastetta. Esitetyt tulokset tarjoavat kuitenkin mahdollisuuden esim. retkeilyillä käydä numero-materiaaliin perustuvaa keskustelua metsänlannoituksen käytäntöön sovelletun keskin tärkeistä kysymyksistä.

Taulukossa 1 (s. 48) on esitetty **eri ravinteiden lisäyksen vaikutus männyn taimien keskipituuteen kokeessa I**. Tuloksista nähdään, että kaikkein suurin vaikutus on ollut fosforilannoituksella, joka on saavuttanut jokseenkin täyden vaikutusvoimakkuutensa jo pienimmällä annetulla määrällä ( $P_2O_5$  66 kg/ha). Fosforiannoksen suureneminen tästä ei ole antanut merkitsevästi parempaa tulosta.

Kalilannoituksen vaikutus on jonkin verran vähäisempi ja sekin saavuttaa lähes täyden vaikutuksen jo alimmalla tasolla ( $K_2O$  50 kg/ha). Typpilannoituksella ei ole ollut pituuskasvun kohdalla näkyvää vaikutusta, mutta kuvasta 1 (s. 49) nähdään, että taimien paksuus ja taimiston kuutiomäärä ovat olleet NPK-ruuduilla selvästi suuremmat kuin PK-ruuduilla pituuden ollessa jokseenkin samansuuruinen.

Taulukko 1. Eri ravinteiden (N, P, K) vaikutus männyn taimien keskipituuteen (m) lannoitepareittain tarkasteltuna syksyllä 1970. Jokaiseen taulukossa olevaan lukuun sisältyy kolmannen lannoitteen 3:n annetun määrän keskimääräinen vaikutus. Taimien keskipituus 0-ruuduilla on 1.57 m. Istutus koulimattomilla 2-vuotiailla männyn taimilla ja hajalannoitus v. 1957.

		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha				Keskiarvo
		0	66	132	198	
N kg/ha	0	1.81	3.05	3.46	3.62	2.99
	50	1.78	2.99	3.62	3.36	2.94
	100	1.87	3.35	3.57	3.33	3.03
	200	1.68	3.46	3.12	3.44	2.92
Keskiarvo		1.79	3.21	3.45	3.44	
K <sub>2</sub> O kg/ha	0	1.48	2.68	3.05	2.79	2.50
	50	2.10	3.31	3.47	3.54	3.10
	100	1.93	3.43	3.75	3.72	3.21
	200	1.63	3.43	3.52	3.71	3.07
Keskiarvo		1.79	3.21	3.45	3.44	

		N kg/ha				Keskiarvo
		0	50	100	200	
K <sub>2</sub> O kg/ha	0	2.47	2.27	2.68	2.57	2.50
	50	3.13	3.13	3.06	3.10	3.10
	100	3.29	3.16	3.35	3.03	3.21
	200	3.05	3.20	3.04	3.00	3.07
Keskiarvo		2.99	2.94	3.03	2.92	

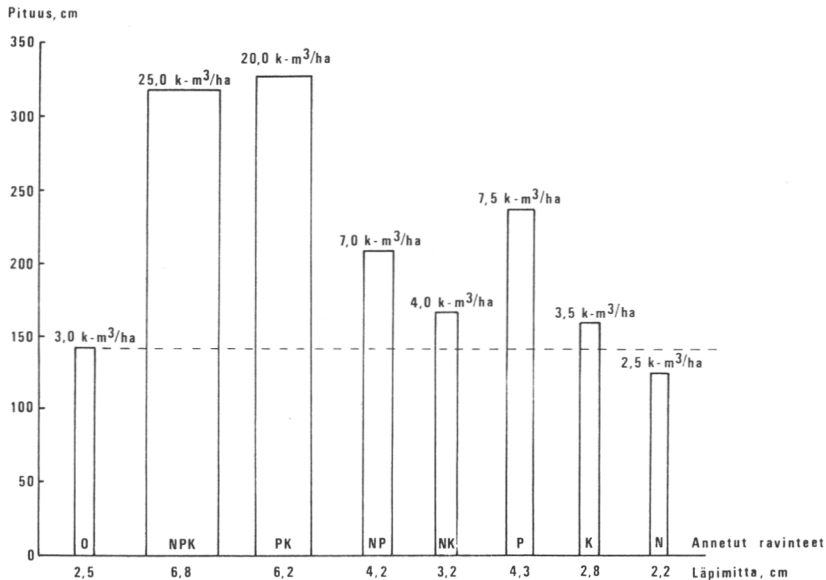
Käytetyt lannoitteet:

kalkkiammonsalpietari (25 % N)

hienofosfaatti (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)

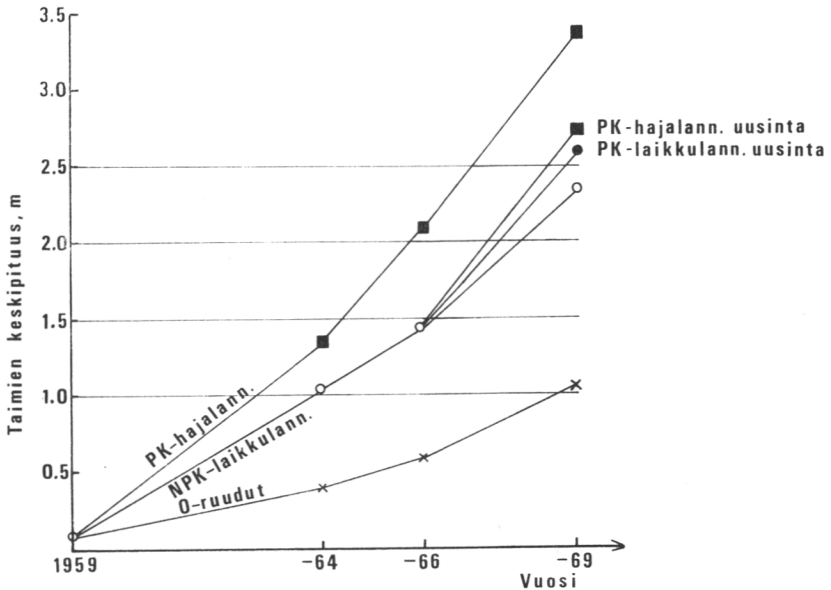
Kuvassa 2 (s. 50) on esitetty **istutuksen yhteydessä käytettyjen erilaisten lannoitustapojen vertailu kokeista I ja V**. Kuvaajista nähdään, että keskipituus on ollut paras PK-hajalannoituksen istutuksen yhteydessä saaneilla ruuduilla ja huonoin lannoittamattomilla ruuduilla. Edelleen nähdään, että PK-uusintalannoitus sekä hajalannoituksena että laikkulannoituksena on selvästi elvyttänyt taimien kasvua kokonaispituuden ollessa kuitenkin vielä selvästi jäljessä istutuksen yhteydessä PK-hajalannoitettujen ruutujen taimien pituudesta. Vuotuinen pituuskasvu on



Kuva 1. Männyn taimiston keskipituus, keskiläpimitta ja kuutiomäärä vuonna 1969, eri ravinteita saaneilla (kaikkien tasojen keskiarvona) ruuduilla kokeessa I.

tällä hetkellä likimain sama alunperin ja uusintalannoituksena PK-hajalannoite-  
tuilla ruuduilla ja vain vähän heikompi uusinnassa PK-laikkulannoitetuilla  
ruuduilla.

Tässä kokeessa on laikkulannoituksen ainemenekki ollut vain 1/16 (6,25 %) vastaavanlaisen hajalannoituksen ainemenekistä, joten laikkulannoituksessa käytettävän lannoitemäärän nostaminen esimerkiksi kaksinkertaiseksi käy päinsä sangen kohtuullisin kustannuksin ja tällöin saadaan laikkulannoituksen vaikutus nostetuksi vielä jonkin verran vähemmäksi hajalannoituksen vaikutusta. Pienet lannoitemäärät, jotka tässä on annettu laikkulannoituksena istutuksen yhteydessä ovat riittäneet n. 5—6 vuotta, mutta tuloksia käytäntöön sovellettaessa on otettava huomioon sammalkerroksen ja muun pintakasvillisuuden puuttuminen tältä koealueelta. Lannoituksen vaikutuksen heikentyessä on vuonna 1966 suoritettu jatkolannoitus kuten edellä on esitetty. Istutuksen yhteydessä annettun hajalannoitus- ja laikkulannoitusmenetelmän käyttökelpoisuutta toisiinsa verrattaessa on syytä mainita, että hajalannoitetuille, varsinkin NPK-ruuduille on syntynyt luononsiemennyksestä runsas koivun taimisto, kuten toisaalla on esitetty ja joka on vuoteen 1973 mennessä jouduttu eräillä ruuduilla jopa kahteen kertaan poistamaan männyn taimiston kehityksen turvaamiseksi.



Kuva 2. Taimiston keskipituuden kehitys istutuksen yhteydessä PK-hajalannoitettuihin ja NPK-laikkulannoitettuihin sekä viime mainittujen uusintalannoitettuihin ruuduissa.

Kokeessa I on tutkittu myös erilaisten lannoitusten vaikutusta hies- ja rauduskoivujen esiintymiseen. Koivujen taimet ovat syntyneet koealoille luonnonsiemennyksestä. Tätä tutkimusta varten luettiin määrätyn kokoisilta koealoille sijoitetuilta koeruuduilta koivun taimet. Taimet ryhmiteltiin koivulajin mukaan sekä lisäksi vielä koon mukaan. Kokeen tuloksena saatiin, että rauduskoivun lukumäärään lisäävästi ovat vaikuttaneet pääasiassa fosfori ja kali, sekä että hieskoivun lisääntymiseen ovat vaikuttaneet kaikki lannoitteet. Koivujen lukumäärän lisääntymiseen ovat vaikuttaneet parhaiten täyslannoitus sekä fosforikalilannoitus. Erona rauduskoivuun on hieskoivun runsaus useimmille kasveille epäedullisilla typpi-, kali- ja typpi-kali-koealoilla, joilla on voimakas fosforin puute.

Vuonna 1960 suoritettujen hajalannoituskoealojen (koe I) mittausten yhteydessä pyrittiin myös selvittämään erilaisten NPK-lannoitusten vaikutusta horsman esiintymiseen. Tuloksena voitiin todeta seuraavaa:

Kalnin lisäyksellä (100, 200, 400 kg/ha  $K_{50}$ ) saadaan aikaan horsman peittävyden nousu, joka on tilastollisesti erittäin merkitsevä.

Typhen lisäyksellä (200, 400, 800 kg/ha Nos) saatiin vastaavanlainen tulos.

Fosforin lisäyksellä (200, 400, 600 kg/ha Phf) saatu muutos on positiivinen, so. horsma lisääntyi, kun fosforia lisättiin.

Taulukko 2. Männyn taimien keskipituus ja keskiläpimitta v. 1969 tyypeä, kalia ja eri fosforilannoitelajeja saaneilla ruuduilla kokeessa IV.

Lannoitus		Keskipituus m	Läpimitta mm
N	Paf K	2.58	50
N	Phf K	2.44	62
N	Pkf K	2.55	49
N	Psf K	2.51	49
N	— K	1.57	28
—	— K	1.65	30

Käytetyt lannoitteet:

Paf = ammoniumfosfaatti

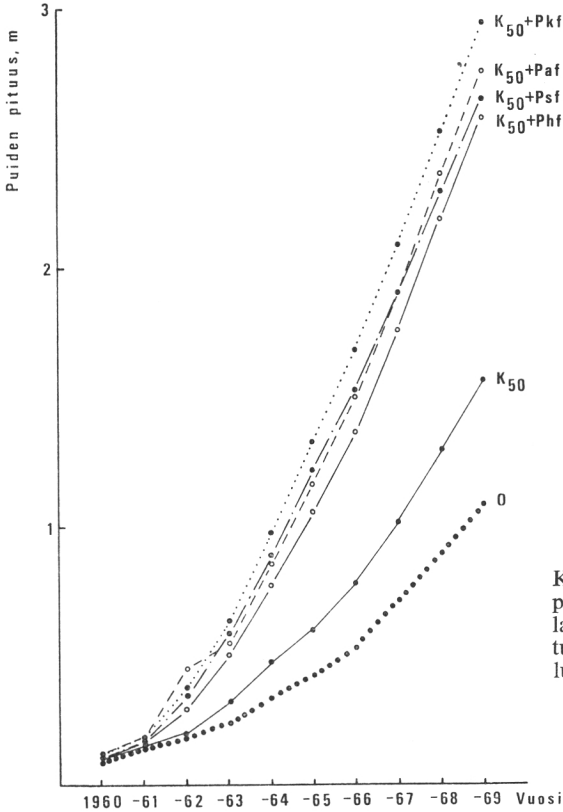
Phf = hienofosfaatti

Pkf = kotkafosfaatti

Psf = superfosfaatti

N = kalkkiammonsalpietari

K = kalisuola



Kuva 3. Männyn taimien pituuden kehitys eri fosforilannoitelajeja ja kalilannoituksen saaneilla ja vertailuruuduilla.

Horsman peittävyys NPK-lannoitusta käytettäessä oli eri lannoitustasoilla seuraavan asetelman mukainen.

Nos 200	62 %	Phf 200	68 %	K <sub>50</sub> 100	60 %
Nos 400	70 %	Phf 400	69 %	K <sub>50</sub> 200	73 %
Nos 800	82 %	Phf 600	78 %	K <sub>50</sub> 400	81 %

Horsman peittävyyden lisäys näyttää ensimmäisinä vuosina aiheuttaneen männyn pituuskasvun lievän pienenemisen.

Taulukossa 2 ja kuvassa 3 (s. 51) on esitetty **kokeessa IV** tutkittujen eri fosforilannoitelajien antamia tuloksia. Taulukon luvut osoittavat, että eri fosforilannoitelajien välillä ei ole merkitseviä vaikutuseroja. Hienofosfaattia saaneilla ruuduilla taimien pituus on ollut jonkin verran pienempi mutta paksuus taas jonkin verran suurempi kuin muita fosforilannoitelajeja saaneilla, joten varsinkin taimien kuutiosisältö on hyvin samansuuruinen.

Kuvan 3 kuvaajat osoittavat, että myöskään yhdessä kalilannoituksen kanssa annettuna eri fosforilannoitelajien välillä ei ole merkitseviä eroja. Samoin kuin kokeessa I on tässäkin NPK-yhdistelmä antanut hieman vähäisemmän pituuskasvun mutta paremman paksuuskavun kuin PK-yhdistelmä.

Taulukossa 3 on esitetty **kalisuolan ja kaliumsulfaatin vertailukokeen IV** antamia tuloksia.

Taulukko 3. Eri kalilannoitelajien vaikutus elävien männyn taimien keskimääräiseen pituuteen vv. 1960—1965 sekä kuolleisuus-% keskimäärin v. 1965.

Vuosi	Nos Phf											
	K <sub>50</sub>						Ksu					
	K <sub>2</sub> O kg/ha											
	0	0	50	100	200	400	600	0	100	200	400	600
Taimien pituus cm												
1960	8.5	9.1	9.3	9.8	8.5	9.7	9.8	10.8	10.3	9.8	9.8	10.9
1961	13.4	15.0	15.8	15.4	14.9	17.1	16.2	16.1	16.9	16.7	16.6	18.5
1962	18.4	26.6	31.1	33.8	28.0	34.7	33.0	29.9	32.0	34.1	33.0	37.0
1963	24.7	37.3	50.3	53.8	49.5	58.5	56.3	48.0	51.7	54.8	55.1	60.0
1964	34.5	57.1	78.7	79.3	76.0	89.2	84.7	75.4	81.2	81.9	90.5	90.4
1965	42.4	78.9	107.6	107.0	106.6	123.7	114.4	106.4	114.9	112.3	110.7	123.4
Taimien kuolleisuus-%												
	22.2	14.4	13.7	12.6	9.1	3.1	12.1	6.1	9.1	1.6	10.9	7.7

Nos = kalkkiammonsalpietari 400 kg/ha

K<sub>50</sub> = kalisuola

Phf = hienofosfaatti 400 kg/ha

Ksu = kaliumsulfaatti



Havaitaan, että kumpikin kalilannoitelaji on vaikuttanut yhtä tehokkaasti taimien pituuteen. Käytetyillä kalilannoitemäärilläkään ei näytä olevan keskenään eroa, vaan pienin käytetty määrä antaa lähes saman tuloksen kuin suurimmat. Kuolleisuus on ollut erittäin pieni ja pienin 400 kg/ha kalisuolaa sekä 200 kg/ha kaliumsulfaattia NP-lannoituksen ohella saaneilla koejäsenillä.

**Kokeessa VII**, jonka tarkoituksena on selvittää **istutuksen yhteydessä annettavan laikkulannoituksen tekniikkaa**, on suoritettu taimien mittaukset vuonna 1965. Tällöin mitattiin kultakin ruudulta 20 kuusen taimen kokonaispituus ja viimeisen vuosikasvaimen pituus. Taulukoissa 4, 5 ja 6 on esitetty saadut tulokset.

Taimien kokonaispituudessa ei ole suuria eroja eri tavalla käsiteltyjen ruutujen välillä. Kokonaispituus vaihtelee 31.0 cm—34.5 cm. Myös pituuskasvussa ovat lannoitettujen erot vähäisiä, mutta 0-ruutuun verrattuna taimien myöhemmän kehityksen kannalta erittäin merkittävästi parempia. Koko Kivisuon tulokset osoittavat osaltaan, että soiden metsittämisen yhteydessä on aina käytettävä lannoitusta.

Eri lannoitustavat vaikuttavat taimien kuolleisuuteen eri tavalla. Kuolleiden taimien osuus on ollut laikkulannoituksessa vähäinen ja vähäisin niillä koealoilla, joilla lannoitetta ei ole levitetty aivan taimen juurelle, vaan 5—20 cm etäisyydelle taimen ympärille. Lannoituksella on ollut suorastaan tappava vaikutus silloin, kun lannoite on pantu suoraan istutuskuoppaan.

Kituvia taimia on suhteellisesti eniten (noin 1/3 taimista) lannoittamattomilla ruuduilla. Kitumisen aiheuttaa ravinteiden niukkuus. Hallan voittamia taimia on kaikilla koealoilla. Niiden osuus elävien taimien määrästä vaihtelee 10 %:sta 30 %:iin.

Taulukko 4. Lannoitetun (100 g/m<sup>2</sup>) alan koon merkitys taimien kasvuun.

	ilman lannoitusta	lannoitettu ala m <sup>2</sup>		
		0.25	0.50	1.00
Taimia elossa %	97.5	90.9	77.8	79.8
Taimien pituus cm	31.3	34.6	33.4	33.0
Pituuskasvu cm	1.6	4.6	3.0	4.0

Taulukko 5. Eri suuruisien lannoitemäärien vaikutus taimien pituuteen ja kasvuun sekä istutuksen onnistumiseen.

	25 g istutuskuoppaan	25 g lannoitetta			ilman lannoitusta
		0.25 m <sup>2</sup> :lle	0.50 m <sup>2</sup> :lle	1 m <sup>2</sup> :lle	
Taimia elossa %	13.6	90.9	93.9	96.0	97.5
Taimien pituus cm	32.3	34.6	32.3	30.9	31.3
Pituuskasvu cm	2.5	4.6	4.0	3.4	1.6

Taulukko 6. Lannoitetun alan ja taimien välisen etäisyyden vaikutus saman suuruista lannoitemäärää (25 g/0.25 m<sup>2</sup>) käytettäessä.

	Taimien ympärillä olevan lannoitetun alan etäisyys taimesta cm				ilman lannoitusta
	0	5	10	20	
Taimia elossa %	90.9	95.4	98.5	97.5	97.5
Taimien pituus cm	34.6	34.0	34.0	32.1	31.3
Pituuskasvu cm	4.6	4.0	2.5	2.7	1.6

Taulukko 7. Lannoitteiden (N, P, K) vaikutus eri puulajien keskipituuteen (m). Jokaiseen lukuun sisältyy kahden muun lannoitteen korkeimpien tasojen vaikutus. Taimet istutettu ja niille suoritettu laikkulannoitus v. 1962 paitsi rauduskoivu istutettu ja lannoitettu v. 1963. Vuonna 1966 uusittiin lannoitukset hajalannoituksena.

		Suom. kuusi	Puol. kuusi	Siper. lehtik.	Rauduskoivu
N kg/ha	0	1.08	0.86	1.49	3.06
	50	0.68	0.68	1.10	3.38
	100	0.83	0.73	1.26	3.39
K <sub>2</sub> O kg/ha	0	0.47	0.56	0.73	2.16
	50	1.04	0.70	1.08	2.95
	100	0.83	0.73	1.26	3.39
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	0	0.59	0.70	0.63	1.94
	66.5	0.73	0.78	1.13	3.12
	133	0.83	0.73	1.26	3.39

Käytetyt lannoitteet:  
kalkkiammonsalpietari (25 % N)

superfosfaatti (19 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)  
kalisuola (50 % K<sub>2</sub>O)

**Eri puulajien lannoitustarvetta ja menestymistä selvittävän kokeen VI tuloksia** on esitetty taulukossa 7.

Typpilannoituksella ei ole ollut tällä hallanaralla koekentällä selvää vaikutusta havupuiden pituuskasvuun. Sen sijaan rauduskoivun kokonaispituuden lisääjänä on tyyppi paikan hallaisuudesta huolimatta vaikuttanut merkittävästi.

Lannoitteiden yhteisvaikutuksilla ei ollut tilastollista merkitystä muiden kuin männyn osalta, jonka pituuskasvua NPK-yhteisvaikutus on lähes merkittävästi lisännyt.

Kalkituksen vaikutusta on selvitetty edellistä suppeamman aineiston perusteella. Tämän mukaan näyttää kalkituksella olevan tällä koekentällä jonkin ver-

ran kasvua lisäävä vaikutus. Siperialaiseen lehtikuuseen on kalkitus vaikuttanut muista puulajeista poikkeavasti, sillä fosforilannoituksen yhteydessä ei kalkitus ole lisännyt pituuskasvua.

Kokeessa käytetyistä puulajeista poikkeavat vain rauduskoivu ja siperialainen lehtikuusi ravinnetarpeiltaan muista puulajeista. Rauduskoivu tarvitsee enemmän tyyppiä kuin muut puulajit ja siperialainen lehtikuusi reagoi erittäin voimakkaasti fosforilannoitukseen.

Kokeessa VI on kesällä 1967 tehty havaintoja myös lannoituksen vaikutuksesta **eri puulajien taimien hallankestävyyteen**. Näyttää siltä, että fosforilannoitus on vaikuttanut yleensä hallavaurioita vähentävästi ja myös kalilannoitus on vaikuttanut samaan suuntaan. Sen sijaan tyypilannoituksen vaikutus on ollut lievästi päinvastainen.

Taulukko 8. Rauduskoivun keskipituus (m) muokatussa turpeessa v. 1972, neljä vuotta istutuksen jälkeen.

Ravinne-yhdistelmä	Ravinne-määrä	Kalkitus			Keskimäärin
		0	1	2	
PK	0	0.57	0.57	0.76	0.63
	1	0.98	0.59	0.73	0.77
	2	1.07	0.78	0.73	1.12
	Keskimäärin	0.87	0.65	0.74	0.75
NPK	0	0.57	0.57	0.76	0.63
	1	1.14	0.80	0.72	0.89
	2	1.16	1.02	0.79	0.99
	Keskimäärin	0.96	0.80	0.76	0.84
Keskimäärin		0.92	0.72	0.75	0.80

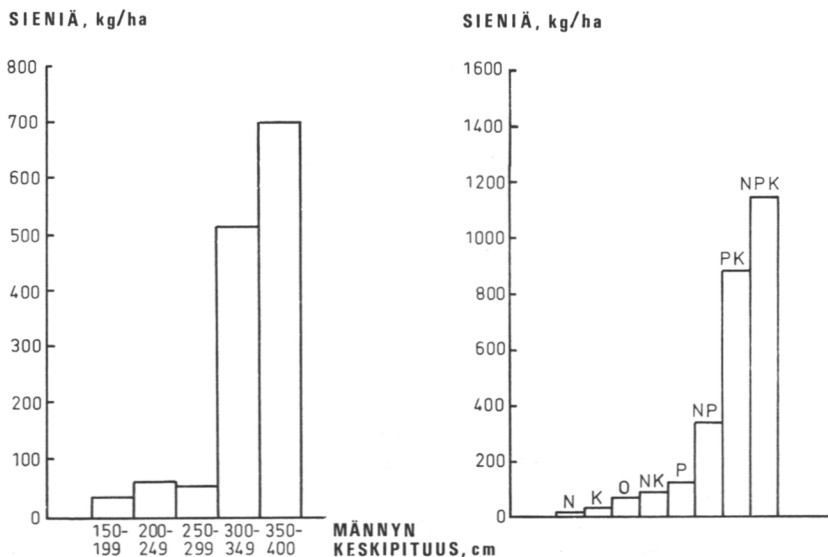
**Kokeessa XV** on tutkittu **raudus- ja hieskoivun viljelyä** ojitetulla suolla. Tulosten perusteella näyttää siltä, että rauduskoivun taimet ovat kasvaneet sitä paremmin mitä enemmän on laikkulannoituksena annettu pääravinteita PK- tai NPK-yhdistelminä, kuitenkin niin, että voimakkaan kalkituksen yhteydessä lannoitus ei ole lisännyt taimien kasvua lainkaan. Kalkituksen haitallinen vaikutus on ollut tilastollisesti merkitsevä ja lannoitustason vaikutus sekä lannoitustavan ja kalkituksen yhdysvaikutus erittäin merkitsevä. Samasta kokeesta laskettuna muokkauksen positiivinen vaikutus on ollut tilastollisesti merkitsevä. Kalkituksen haitallinen vaikutus voi johtua esim. tyyppiä tai hivenaineiden sitoutumisesta kasveille käyttökeltvottomaan muotoon. Asia vaatii lisäselvityksiä etenkin, kun kokeessa VI on todettu kalkin edistäneen rauduskoivun kasvua.

# Sienitutkimus

Sienisadot mitattiin elokuun viimeisellä ja syyskuun ensimmäisellä viikolla 1971 siten, että kultakin kokeen I ensimmäisen toiston ruudulta kerättiin molemmilla poimintakerroilla kaikki sienet kolmesta 2×2 m:n ruudusta, jotka oli valittu ensimmäisellä poimintakerralla satunnaisesti. Lopulliset sienisadot ovat tästä otoksesta laskettuja kokonaistuotoksia.

Sienisadon valtaosa ( $\geq 99\%$ ) oli kangasrouskua (*Lactarius rufus*), joka näytti menestyvän hyvin mäntyjen karikkeessa ja taajan oksiston suojassa. Vain kontrolliruuduilla ja eräillä lannoitukseltaan epätasapainoisilla ruuduilla esiintyi lehmäntattia (*Boletus scaber*), joka näytti seuraavan näille alueille juurtunutta vaivaiskoivua. Muita lakkisieniä oli erittäin vähän.

Vuonna 1972 saatiin yhdellä poimintakerralla elokuun lopussa suurempia satoja kuin oheisissa kuvissa esiintyy; lajivalikoima oli sama kuin v. 1971.



Kuva 4. Sienisadon ja männyn taimien keskipituuden välinen riippuvuus sekä sienisato eri ravinteita saaneilla ruuduilla kokeessa I.



<b>Avainsanoja</b>	<b>Nyckelord</b>	<b>Schlüsselwörter</b>	<b>Keywords</b>
Ammoniumfosfaatti	Ammoniumfosfat	Ammoniumphosphat	Ammonium phosphate
Hajalannoitus	Bredgödsling	Breitäüngung	Broadcast fertilization
Hienofosfaatti	Finfosfat	Feinphosphat	Rock phosphate
Ilman lannoitusta	Utan gödsling	Ohne Düngung	Without fertilization
Istutuskouppaan	I planteringshållet	Ins Pflanzloch	In the planting hole
Kaliumsulfaatti	Kaliumsulfat	Kaliumsulfat	Potassium sulphate
Kalisuola	Kalisalt	Kalisalz	Potassium salt
Kalkiammonsalpjetari	Kalkammonsalpeter	Kalkammonsalpeter	Ammoniumnitrate-limestone mixtures
Kalkikivijauhe	Kalkstensmjöl	Kalksteinmehl	Limestone powder
Keskiarvo	Medelvärde	Mittelwert	Average
Koelan n:o	Provytans nr	Probefläche Nr.	Sample plot No.
Kotkafosfaatti	Kotkafosfat	"Kotka"-Phosphat	"Kotka" phosphate
Laikkulannoitus	Fläckgödsling	Fleckdüngung	Spot fertilization
Lannoitetun alan etäisyyden taimesta	Avstånd mellan planta och gödsblad (ringformig) fläck	Abstand zwischen der Pflanze und dem gedüngten (ringförmigen) Fleck	Distance between plant and fertilized (ringshaped) spot
Lannoitteen	Gödselmedel	Düngemittel	Fertilizers
Lannoitus	Gödsling	Düngung	Fertilization

Metsän Y-lannos suomaille	Y-gödsel för skog på torvmark	Düngemittelgemisch für Moorböden	Mixed fertilizer for peat soils
Mänty	Pinus silvestris	Pinus silvestris	Pinus silvestris
Normaali Y-lannos	Normal Y-gödsel	Normales Dmg.	Normal mixed fertilizer
Oulunsalpietari	Ulesalpeter	Kalkammonsalpeter	Ammoniumnitrate-limestone mixtures
Pituuskasvu	Höjdtillväxt	Höhenzuwachs	Height growth
Puolalainen kuusi	Picea abies	Picea abies	Picea abies
Rauduskoivu	Bielowieca-proveniens	Bielowieca-Provenienz	Bielowieca-provenance
Siperialainen lehtikuusi	Betula verrucosa	Betula verrucosa	Betula verrucosa
Suomalainen kuusi	Larix sibirica	Larix sibirica	Larix sibirica
Superfosfaatti	Picea abies	Picea abies	Picea abies
Taimia elossa %	finsk proveniens	finnische Provenienz	Finnish provenance
Taimien pituus	Superfosfat	Superphosfat	Superphosphate
Uusimaton	Levande plantor %	Lebende Pflanzen %	Living seedlings, percentage
Vastaava määrä	Planthöjd	Pflanzenhöhe	Plant height
O-ruutu	Inte upprepad	Nicht repetiert	Not repeated
	Motsvarande mängd	Entsprechende Menge	Corresponding amount
	Nollruta	Nullparzelle	Control plot



# Lannoitus lisää puuta nopeasti

## Metsänlannoitussuosituksia

### KANGASMETSÄT

#### Tukkipuustot

Rehevät metsämaat:

Typpirikas Super Y-lannos 700—800 kg/ha.

Muut kangasmaat:

Oulunsalpietari 600—700 kg/ha tai

Urea 300—400 kg/ha.

#### Nuoret metsät

Ensimmäinen lannoituskerta:

Typpirikas Super Y-lannos 700—800 kg/ha.

Viiden vuoden kuluttua:

Oulunsalpietari 600—700 kg/ha tai

Urea 300—400 kg/ha.

### PUUSTOISET SUOMETSÄT

#### Rahkaiset suot

Fosforirikas Super Y-lannos 400—600 kg/ha.

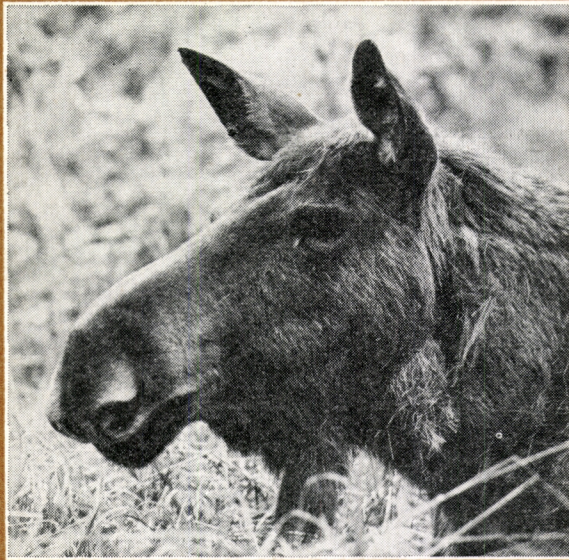
Suometsien PK-lannos 400—600 kg/ha ja urea 200 kg/ha tai Oulunsalpietari 400 kg/ha.

#### Paremmat suot

Suometsien PK-lannos 400—600 kg/ha.







# Metsän lannoituksen moninaishyöty

## **Puun kasvu**

Metsän lannoitus on kannattava toimenpide. Edullisia lannoituskohteita ovat hyvässä kasvukunnossa olevat tukkimetsät, joissa lannoituskustannus saadaan takaisin moninkertaisena.

## **Ilma**

Lannoituksella saatu kahden kiintokuutiometrin suuruinen kasvunlisäys vapauttaa happea 1.000 kg hehtaarilta. Tämä happimäärä riittää vuodeksi kolmelle ihmiselle. Lannoitettu metsä sitoo paremmin myös ilman epäpuhtauksia.

## **Linnut**

Metsojen on useissa tapauksissa todettu hylän-

neen entiset hakomapuunsa ja siirtyneen lannoitetuille alueille, koska neulaset ovat siellä ravinnepitoisempia.

## **Metsästys**

Lannoituksen vaikutuksesta rehevöitynyt kasvillisuus tarjoaa entistä enemmän suojaa ja ravintoa myös hirville ja muille metsän eläimille parantamalla riistan ja muun luonnon eläimistön elinmahdollisuuksia.

## **Sienet ja marjat**

Lannoituksen on todettu lisänneen marja- ja sienisatoja. Esimerkiksi Kotkaniemen koetilalla suoritetussa kokeessa korvasi lisääntynyt mustikkasato koko metsänlannoituskustannuksen.



