

# Kivisuon metsän- lannoitus- kokeet





KENTTÄOPAS

# **Kivisuon metsän- lannoituskokeet**

**Olavi Huikari ja Kimmo Paarlahti**

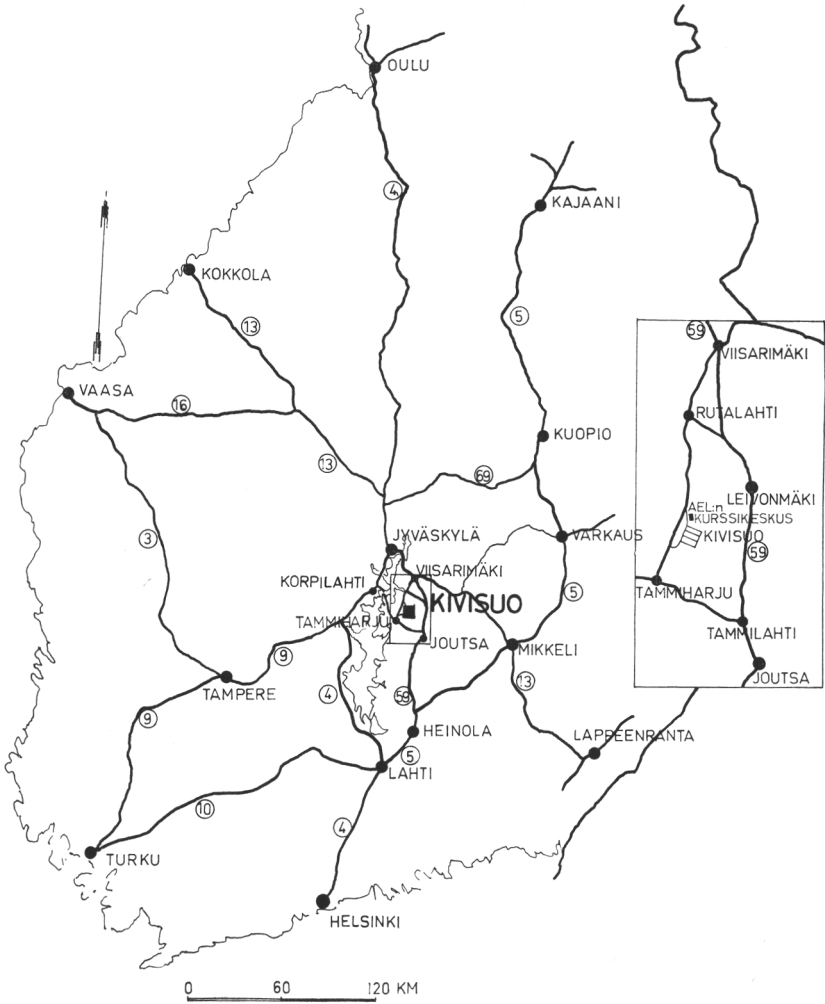
Helsinki 1966

# SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Koekentän sijainti .....	3
Koekentän yleiskartta .....	4
Historiikki .....	5
Kasvuolosuhteet .....	6
Perustetut kokeet .....	7
Koe I .....	7
Koe II .....	10
Koe III .....	12
Koe IV .....	12
Koe V .....	16
Koe VI .....	18
Koe VII .....	28
Koe VIII .....	30
Koe IX .....	30
Koe X .....	31
Koe XI .....	32
Kokeiden tuloksia .....	35
Avainsanastoa .....	44



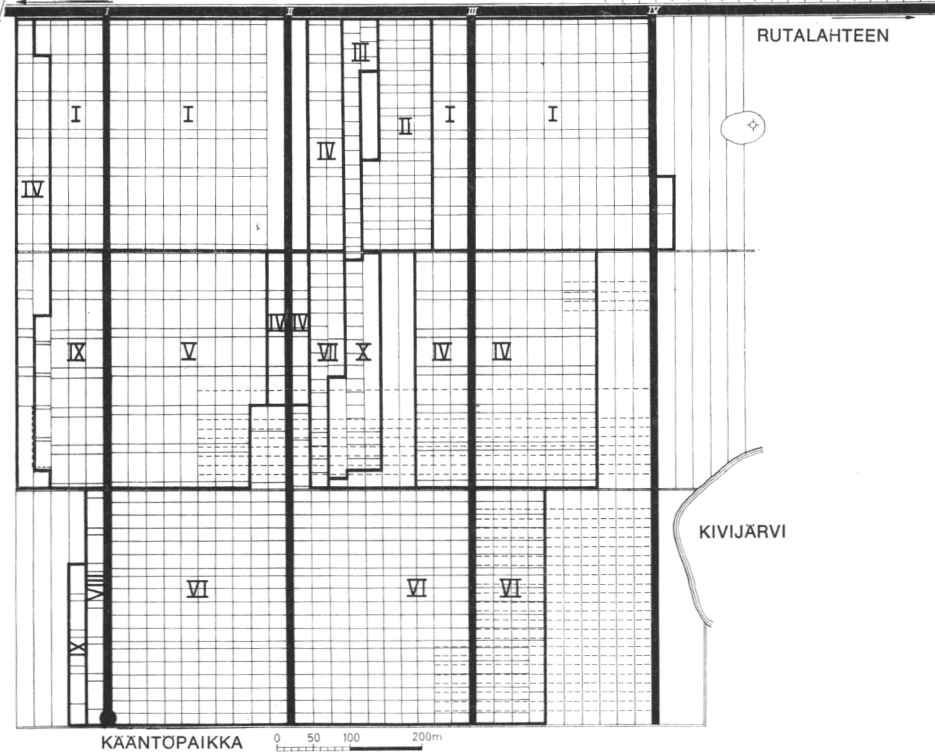
# Koekentän sijainti



# Koekentän yleiskartta

- I Männyn lannoitustarvetta selvittävä koe.  
Hajalannoitus (perustettu 1959)
- II Männyn hivenravinnetarvetta selvittävä koe  
(per. 1959)
- III Koe lannoituksen vaikutuksesta männyn kylvön ja  
istutuksen onnistumiseen (per. 1957)
- IV a) Eri fosforilannoitelajeja vertaileva koe  
b) Eri kalilannoitelajeja vertaileva koe (per. 1960)
- V Männyn lannoitustarvetta selvittävä koe.  
Laikkulannoitus (per. 1959)
- VI Eri puulajien lannoitustarvetta selvittävä koe  
(per. 1962)
- VII Kuusen laikkulannoituksen toteuttamistapaa selvittä-  
vä koe (per. 1963)
- VIII Kuusen kalkintarvetta selvittävä koe (per. 1964)
- IX Y-lannosta ja yksiravinteisia lannoitteita (NPK)  
vertaileva koe (per. 1964)
- X Männyn laikkulannoituksen toteuttamistapaa selvittä-  
vä koe (per. 1965)
- XI Jyrsinojitus- ja hajalannoituskoe (per. 1964)

TAMMIHARJUUN





# 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 sاران keskelle kaivettiin lisäksi holvisalaoja. Turpeen kuivatusta varten suonpinta tasoitettiin kuorimalla elävä pintakerros 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 vesitustutkimusten koekenttänä. Kokeiden suunnittelusta ja mittauksista sekä tulosten laskennasta ja julkaisusta huolehtii metsäntutkimuslaitos. Kustannuksista vastaa metsähallitus, joka saa myös alueelta saatavat tulot.

# Kasvuolosuhteet

Yleisilmastolliset tekijät ilmenevät seuraavasta asetelmästä:

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. Ravinneanalyysit on tehty syksyllä 1960.

Vaihtuvat ravinteet ja pH erällä Kivisuon koealoilla 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. 5) on jo esitetty.

Taulukosta käy ilmi ravinteiden niukkuus, mikä on ominaista nimenomaan rahkasoilille, 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 kasvialustana niin epäedullinen, ettei siellä kasvanut käytännöllisesti katsoen mitään.



Tällainen ravinteisuudeltaan tasainen ja tehokkaasti ojitettu alue tarjoaa hyvän mahdollisuuden puiden ravinnevaatimuksia selvittävien kenttäkokeiden perustamiseen.

## Perustetut kokeet

Kevästä 1957 lähtien on metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosasto perustanut sekä entiselle hydroturpeen kuivatuskentälle että sen ulkopuolelle monipuolisia metsitys- ja lannoituskokeita. Entisellä kuivatuskentällä on kokeita kymmenen ja kuivatuskentän ulkopuolella yksi.

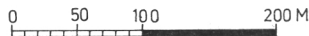
### Koe I

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 edullisimmat 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.

I												
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

III											IV	
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	
												73
												74



## Lannoitus

Nos=kalkkiammonsaliptari (25 % N, josta puolet nitraatti- ja puolet ammoniumtyyppiä)

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

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

Caj = kalkkikivijauhe (49 % CaO)

Koealan					Koealan				
n:o	Lannoitteita kg/ha				n:o	Lannoitteita kg/ha			
Nos	Phf	K <sub>50</sub>	Caj	Nos	Phf	K <sub>50</sub>	Caj		
1	200	200	100	—	37	800	400	—	—
2	400	200	100	—	38	200	600	—	—
3	800	200	100	—	39	400	600	—	—
4	—	—	—	—	40	800	600	—	—
5	200	200	200	—	41	—	—	—	—
6	400	200	200	—	42	—	200	100	—
7	800	200	200	—	43	—	200	200	—
8	200	200	400	—	44	—	200	400	—
9	400	200	400	—	45	—	400	100	—
10	800	200	400	—	46	—	400	200	—
11	200	400	100	—	47	—	400	400	—
12	400	400	100	—	48	—	600	100	—
13	800	400	100	—	49	—	600	200	—
14	—	—	—	—	50	—	600	400	—
15	200	400	200	—	51	—	—	—	—
16	400	400	200	—	52	200	—	100	—
17	800	400	200	—	53	400	—	100	—
18	200	400	400	—	54	800	—	100	—
19	400	400	400	—	55	—	—	—	—
20	800	400	400	—	56	200	—	200	—
21	200	600	100	—	57	400	—	200	—
22	400	600	100	—	58	800	—	200	—
23	800	600	100	—	59	200	—	400	—
24	—	—	—	—	60	400	—	400	—
25	200	600	200	—	61	800	—	400	—
26	400	600	200	—	62	—	—	—	—
27	800	600	200	—	63	—	200	—	—
28	200	600	400	—	64	—	400	—	—
29	400	600	400	—	65	—	600	—	—
30	800	600	400	—	66	—	—	100	—
31	200	200	—	—	67	—	—	200	—
32	400	200	—	—	68	—	—	400	—
33	800	200	—	—	69	200	—	—	—
34	—	—	—	—	70	400	—	—	—
35	200	400	—	—	71	800	—	—	—
36	400	400	—	—	72	—	—	—	—

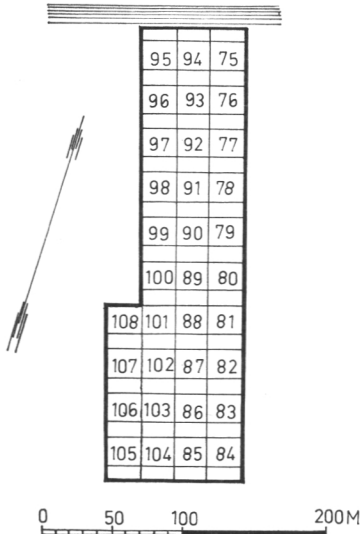


Koealan		Lannoitteita kg/ha			Koealan		Lannoitteita kg/ha		
n:o	Nos	Phf	K <sub>50</sub>	Caj	n:o	Nos	Phf	K <sub>50</sub>	Caj
73	—	—	—	5000	145	800	400	—	—
74	—	—	—	10000	146	200	600	—	—
109	200	200	100	—	147	400	600	—	—
110	400	200	100	—	148	800	600	—	—
111	800	200	100	—	149	—	—	—	—
112	—	—	—	—	150	—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

## Koe II

Koe II on perustettu suorittamalla koulimattomien 2-vuotiaiden männyntaimien istutus ja hajalannoitus keväällä v. 1959. Vuonna 1964 istutettiin lisäksi koulittuja 3-vuotiaita kuusen taimia mäntytaimirivien väliin. Männyntaimet olivat Tammissaaren taimitarhalta, kuusentaimet rotu-taimia Pieksämäen taimitarhalta. Männyn siementen kotipaikka on Itä-Uusimaa. Kuusen siemenet ovat Miehikkälästä. 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 kasvua rajoittava tekijä, suoritettiin syksyllä 1965 pienialaisia hivenravinelannoituskokeita taimien laikkulannoituksena v. 1959 haja- ja laikkulannoitetuilla koelaloilla, joilla taimisto NPK-lannoituksesta huolimatta oli jäänyt kitukasvuiseksi. Koe on sijoitettu koelaloille 1, 2, 3, 7, 11, 12, 16, 21, 45, 110, 115, 116, 117, 135, 152, 183, 192, 239, 250 ja 279. Kullakin mainitulla koelalalla 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.



## Lannoitus

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 hajakylvöä. Siementä (itävyys 86 %) käytettiin yhteensä 0.5 kg. Toiset 9 koealaa on metsitetty istuttamalla. Taimet olivat koulimattomia 3-vuotiaita (3+0). Istutuksessa käytettiin taimivälinä 2×2 m.

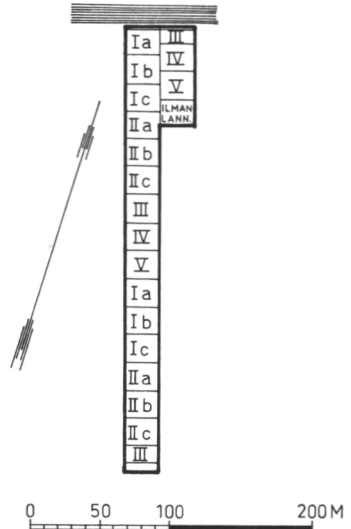
### Lannoitus

Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

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

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

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.	—	—	—



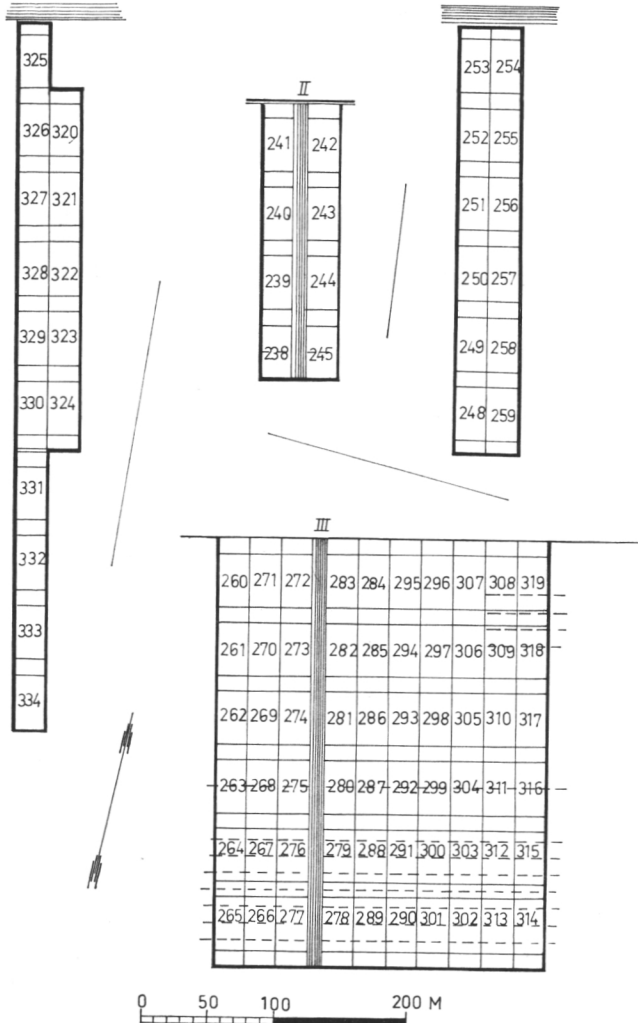
## Koe IV

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 koulimatoman 2-vuotiaan (2+0 v.) männyn istutus toukokuussa 1960. Taimet olivat Tammisaaren taimitarhalta. 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 monoammoniumfosfaatti (54 %  $P_2O_5$ , 12 % N). Peruslannoituksena on annettu kalkkiammonsalpietaria (25 % N) 400 kg/ha ja kalisuolaa (50 %  $K_2O$ ) 100 kg/ha.

Kalilannoitelajikokeessa ovat vertailtavina kalisuola (50 %  $K_2O$ ) ja kaliumsulfaatti (48 %  $K_2O$ ). Peruslannoituksena on annettu kalkkiammonsalpietaria 400 kg/ha ja hienofosfaattia 400 kg/ha. Kalilannoitteita on käytetty 0, 50, 100, 200, 400 ja 600 kg/ha  $K_2O$  vastaavat määrät.



## Lannoitus

Nos = kalkkiammonsalpietari (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 = kaliumsulfaatti (48 % K<sub>2</sub>O)

Koealan n:o	Lannoitteita kg/ha						
	Nos	Paf	Phf	Pkf	Psf	K <sub>50</sub>	Ksu
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	—	—	—	—	—	—	—

Koealan n:o	Nos	Paf	Lannoitteita kg/ha			K <sub>50</sub>	Ksu
			Phf	Pkf	Psf		
272	400	—	400	—	—	100	—
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	—	—	—	—	—	100	—
309	—	—	—	—	—	—	—
310	—	—	—	—	—	—	—
311	400	—	—	—	—	100	—
312	400	—	—	520	—	100	—
313	400	—	—	520	—	—	—
314	—	—	—	—	—	100	—

Koealan n:o	Nos	Lannoitteita kg/ha				K <sub>50</sub>	Ksu
		Paf	Phf	Pkf	Psf		
315	400	—	—	—	630	100	—
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 laikun saama lannoitus 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 ainoastaan yksi koeala. Kokeen tarkoituksena on löytää laikkulannoituksessa edullisimmat lannoiteyhdistelmät ja -määrät sekä suorittaa vertailuja hajalannoitetun kokeen kanssa. Koe on täydennyslannoitettu vuonna 1966 siten, että 1/3 jokaisesta koealasta on hajalannoitettu 500 kg/ha PK-lannoituksella, 1/3 laikkulannoitettu alkuperäisellä lannoituksella 1 m<sup>2</sup>:n laikulla ja 1/3 jätetty lannoittamatta.

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		

0 50 100 200 M

### Lannoitus

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 n:o	Lannoitteita		
	kg/ha Nos	vastaava Phf	määrä 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 Nos	vastaava Phf	määrä 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 suoritettiin sen laikkulannoitus samaan aikaan. Osalla mäntykoealoja suoritettiin täydennysistutus 13. 5. 1964. Lannoitukset uusittiin v. 1966 hajalannoituksena. Männyn taimet olivat Ravikon Tl. ja Oitin taimitarhoilta. Siperialaisen lehtikuusen taimet olivat Haapastensyrjän taimitarhalta, suomalaisen kuusen Oitin taimitarhalta. Puolalaisen kuusen (Bielowiecan provenienssia) taimet oli kasvatettu Vanajalla. Männyn siemen on kotoisin Itä-Hämeestä, suomalaisen kuusen siemen Etelä-Karjalasta ja rauduskoivun Rautalammilta.

Koealojen lannoituksessa on käytetty useita eri lannoitteita. NPK-lannoituksessa typpilannoitteena on käytetty kalkkiammonsalpietaria (25 % N), fosforilannoitteena superfosfaattia (19 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ja kalilannoitteena kalisuolaa (50 % K<sub>2</sub>O). 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6 % K<sub>2</sub>O), jota on annettu vaihtelevia määriä (400, 420, 560, 800, 840, 1120, 1200 ja 2240 kg/ha). Normaali Y-lannosta (8 % N, 13 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 9 % K<sub>2</sub>O) 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)



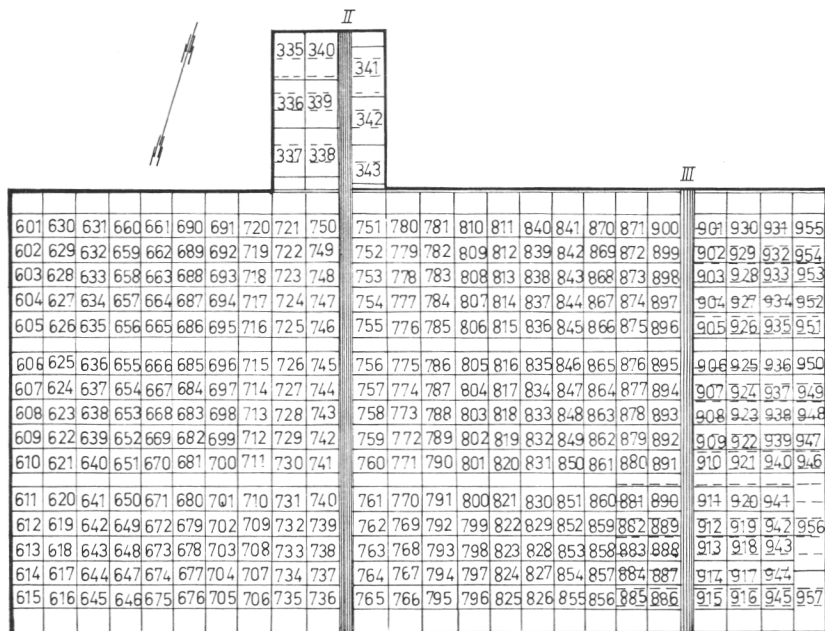
Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

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)

	Koelalan 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



0 50 100 200 M

	Koealan Lannoitteita kg/ha vastaava määrä				
	n:o	Nos	Psf	K <sub>50</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>50</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	Lannoitteita kg/ha vastaava määrä			
	n:o	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 Lannoitteita kg/ha vastaava määrä				
	n:o	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

	N:o	Nos	Psf	K <sub>50</sub>	Caj	Normaali Y-lannos
Siperialainen lehtikuusi	907	—	700	—	4000	—
Mänty	908	—	700	—	4000	—
Puolalainen kuusi	909	—	700	—	4000	—
Suomalainen kuusi	910	—	700	—	4000	—
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

	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 / 1/4 m <sup>2</sup> ,	mikä vastaa	1000 kg/ha
25 g / 1/2 m <sup>2</sup> ,	„ „	500 kg/ha
25 g / 1 m <sup>2</sup> ,	„ „	250 kg/ha
50 g / 1/2 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.

### Lannoitus

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 Metsän Y-lannos suomaille  
Koealan n:o 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	—

359	360
358	361
357	362
356	363
355	364
354	364
353	365
352	365
351	366
350	
349	
348	
347	
346	
345	
344	



Hajalannoitus Lannoitteita kg/ha

364

400

	Psf	Nos	K <sub>50</sub>
365	500	300	100
366	—	—	—

## Koe VIII

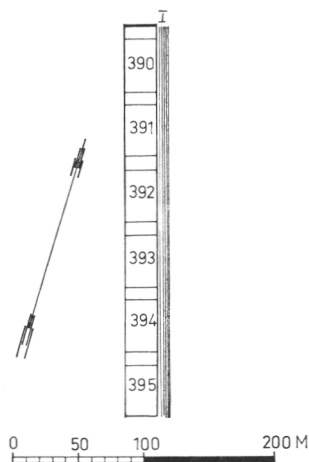
Koe VIII muodostuu 1.—4. 6. 1964 perustetusta kokeesta, jossa on suoritettu koulitun 3-vuotiaan kuusen istutus ja laikkulannoitus. Taimet olivat rotutaimia, kotoisin Pieksämäen taimitarhalta ja siemenet ovat kotoisin Miehikkälästä. Lannoitteena on käytetty Metsän Y-lannosta suomaille (10 % N, 12 % P<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.

### Lannoitus

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-vuotiasta (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 kalisuolaa (50 % K<sub>2</sub>O) 100, 200 ja 400 kg/ha.

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

## Lannoitus

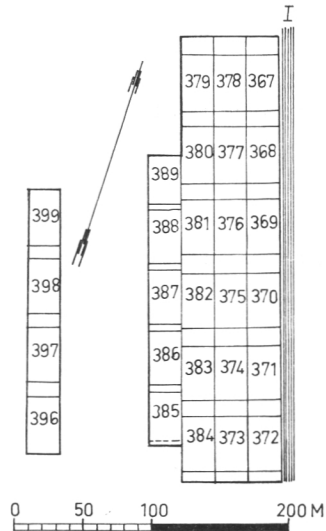
Nos = kalkkiammonsalpietari (25 % N)

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	—	—	—



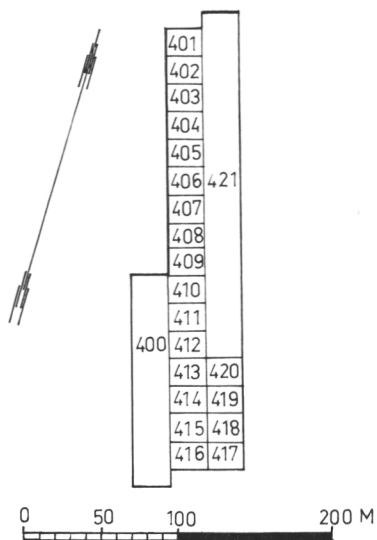
N:o	Metsän Y-lannos suomaille
396	1200
397	600
398	300
399	—

## 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 taimitarhalta. Tässä kokeessa on käytetty väkevämpää 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).

## Lannoitus

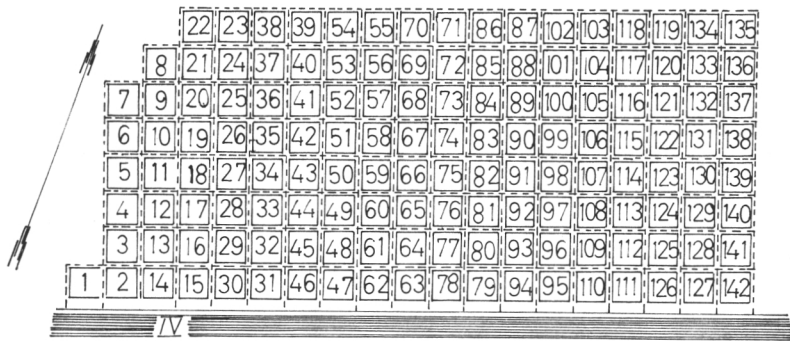
Koealan n:o	Metsän Y-lannos suomaille (14-18-10) kg/ha vastaava määrä
400	1000
401	1000
402	250
403	1000
404	1000
405	1000
406	25 g istutus- kuoppaan
407	1000
408	500
409	—
410	1000
411	250
412	1000
413	500
414	1000
415	25 g istutus- kuoppaan
416	1000
417	1000
418	1000
419	—
420	1000
421	1000



## Koe XI

Kivisuon kuivatuskentän ulkopuolella, ns. jyrsinkentällä, oleva koe XI on perustettu 23.—30. 5. 1964 istuttamalla koulittuja 3-vuotiaita männyn taimia, jotka olivat Oitin taimitarhalta sekä suorittamalla hajalannoitus. Siemenet ovat kotoisin Itä-Hämeestä. Lannoitteena on käytetty kalkki-ammonsalpietaria (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. Kokoajajaetäisyys on 100 m.



### Lannoitus

Nos = kalkkiammonsaliapietari (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

# Kokeiden tuloksia

Vanhimmilla kokeilla on ehditty suorittaa jo joitakin mittauksia ja laskea niiden pohjalta tulokset. Kokeilla I ja V suoritettiin mittaukset viimeksi syksyllä 1964. Tällöin mitattiin kultakin koealalta 20 taimen pituus. Taulukossa 1 on esitetty kokeesta I saadut tulokset ja taulukossa 2 kokeesta V saadut tulokset.

Taulukon 1 luvuista nähdään, että kaikkein suurin vaikutus on ollut fosforilannoituksella, joka saavuttaa jokseenkin täyden vaikutusvoimakkuutensa jo pienimmällä annetulla määrällä ( $P_2O_5$  66 kg/ha). Tätä suuremmat fosforilannoituksen määrät eivät paljoa paranna 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 pituuskasvussa positiivisena näkyvää vaikutusta.

Edellä mainitut pienimmät määrät ovat siis tässä kokeessa riittäneet kuuden kasvukauden ajaksi, ja vasta kokeen iän lisääntyessä nähdään kuinka kauan kunkin käytetyn määrän vaikutus kestää. Koska koealoilla ei ollut elävää sammalkerrosta ja muutakin pintakasvillisuutta oli vähän, on kokeessa saavutettu pienimmillä lannoitemäärillä parempia tuloksia kuin vain ojitetuilla soilla. Taimiston kehitystä voidaan pitää varsin hyvänä, kun taimisto on kuudentena kasvukautena istutuksesta lukien lähinnä fosfori- ja kalilannoituksen avulla saavuttanut yli 1 m:n keskipituuden.

Koska laikkulannoituskokeesta (koe V) puuttuvat lähes kaikki NK-yhdistelmiin kuuluvat sekä kaikki pelkkää typpi-, fosfori- ja kalilannoitetta saaneet koealat, ei tuloksia ole voitu tarkastella samalla tavoin kuin hajalannoituksen yhteydessä. Tuloksia voidaan tarkastella sellaisilta koealoilta, jotka ovat saaneet kaikkia kolmea lannoitetta. Lannoitteiden pareittaisesta vaikutuksesta voidaan todeta, että annettaessa tyypeä fosforin mukaan tulo suuremmilla määrillään (400 kg/ha ja 600 kg/ha hienofosfaattia) on lisännyt taimien pituutta puolitoistakertaiseksi fosforin vähimmäismäärän antamiin lisäyksiin nähden. Sen sijaan kalia annettaessa fosforin mukaan tulo on antanut kaikilla määrillä lähes samansuuruisen vaikutuksen. Täyslannoituksessa ei typen lisäys fosfori- kali- yhdistelmään ole lisännyt taimien kokonaispituutta. Myöskään kalin lisäys typpi-fosfori- yhdistelmään ei ole saanut aikaan taimien kokonaispituuden lisäystä.

Kokeista I ja V saatuja tuloksia on vertailtu keskenään. Piirroksessa sivulla 38 on esitetty hajalannoituksen ja vastaavan laikkulannoituksen vaikutuksen vertailu siten, että kukin piste osoittaa männyn taimien keskimääräisen pituuden syksyllä 1964 hajalannoitetulla koealalla (pystyakselilta lukien) ja vastaavan lannoituksen saaneella laikkulannoitetulla koealalla (vaaka-akselilta lukien). Piirroksessa on esitetty tulokset vain sellaisilta koealoilta, joilla on annettu kaikkia kolmea lannoitetta.

Taulukko 1. Eri ravinteiden (N, P, K) ja niiden määrien vaikutus taimien kokonaispituuteen (m) lannoitepareittain tarkasteltuna syksyllä 1964, jolloin jokaiseen lukuun sisältyy kolmannen lannoitteen kaikkien tasojen keskimääräinen vaikutus. Istutus koulimattomilla 2-vuotiailla männyn taimilla sekä hajalannoitus v. 1959.

		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha				Keskiarvo
		0	66	132	198	
N	0	0.48	1.17	1.27	1.33	1.06
	50	0.52	1.29	1.38	1.19	1.10
	100	0.59	1.28	1.27	1.20	1.09
	200	0.62	1.23	1.11	1.19	1.04
Keskiarvo		0.55	1.24	1.26	1.23	
K <sub>2</sub> O	0	0.37	1.09	1.07	0.98	0.88
	50	0.60	1.25	1.33	1.32	1.13
	100	0.59	1.32	1.35	1.28	1.13
	200	0.65	1.31	1.29	1.33	1.15
Keskiarvo		0.55	1.24	1.26	1.23	

		N kg/ha				Keskiarvo
		0	50	100	200	
K <sub>2</sub> O	0	0.83	0.92	0.86	0.89	0.88
	50	1.14	1.10	1.17	1.10	1.13
	100	1.13	1.16	1.17	1.08	1.14
	200	1.15	1.21	1.15	1.06	1.16
Keskiarvo		1.06	1.10	1.09	1.03	

Käytetyt lannoitteet:

kalkkiammonsalpietari (25 % N)

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

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

Taulukko 2. Eri lannoitteita ja hajalannoitusta vastaavia määriä laikku-  
lannoituksena saaneiden taimien keskipituus (m) syksyllä 1964.

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	K <sub>2</sub> O kg/ha	N kg/ha				Keskiarvo
		0	50	100	200	
0	0	0.40				0.40
	50		0.35			0.35
	100					
	200					
66	0		0.66	0.52	0.51	0.56
	50	0.81	0.95	1.11	0.94	0.95
	100	0.69	1.02	1.04	0.88	0.91
	200	0.55	0.81	1.05	0.77	0.80
132	0		0.97	1.05	1.05	1.02
	50	0.83	1.01	1.09	1.12	1.01
	100	0.98	0.99	1.07	0.97	1.00
	200	1.03	1.00	0.94	1.01	1.00
198	0		1.17	1.13	0.84	0.95
	50	0.96	0.98	1.07	1.37	1.10
	100	0.90	1.17	1.13	1.05	1.06
	200	0.73	0.95	1.17	1.08	0.98
Keskiarvo		0.97	0.93	1.03	0.97	

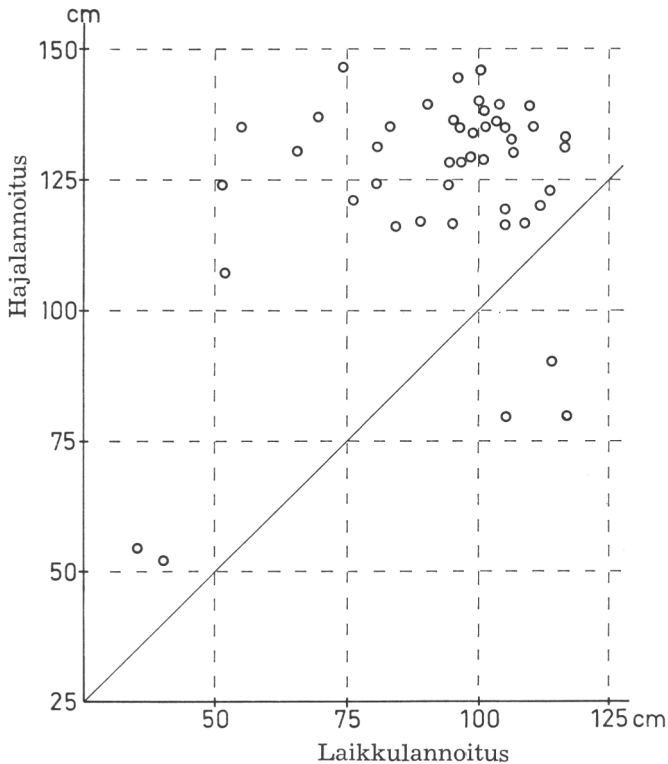
Käytetyt lannoitteet:

kalkkiammonsalpietari (25 % N)

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

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

Männyn pituuskasvun kehittyminen  
haja- ja laikkulannoitetuilla  
koealoilla v. 1964.



Piirroksesta nähdään, että taimien kehitys hajalannoitetuilla koealoilla on ollut parempi kuin vastaavilla laikkulannoituksen saaneilla koealoilla. Mittaustuloksista laskien on männyn taimien pituus syksyllä 1964 ollut laikkulannoitetuilla koealoilla keskimäärin 79,8 % vastaavien hajalannoitettujen männyn taimien pituudesta sellaisilla koealoilla, joilla on annettu kaikkia kolmea lannoitetta.

Tässä kokeessa on laikkulannoituksen ainemenekki ollut vain 1/16 (6,25 %) vastaavanlaisen hajalannoituksen ainemenekistä, joten laikkulannoituksessa käytettävän lannoitemäärän nostaminen esim. kaksinkertaiseksi käy päinsä sängen kohtuullisin kustannuksin ja tällöin saadaan laikkulannoituksen vaikutus nostetuksi vielä jonkin verran lähemmäksi hajalannoituksen vaikutusta. Myöhemmin suoritettavat havainnot osoittavat, että Kivisuon laikkulannoituskokeessa alkavat pienimmät määrät loppua, joten uusintalannoitus on näillä tarpeen.

Vertailu osoittaa, että istutuksen yhteydessä ja pienikokoisessa taimistossa ei kannata ensimmäisenä lannoituksena käyttää hajalannoitusta, vaan huomattavasti huokeampaa laikkulannoitusta, jonka jälkeen lannoitus uusitaan sitten, kun taimiston kasvu alkaa hidastua.

Kokeessa I on tutkittu myös erilaisten lannoitusten vaikutusta hies- ja rauduskoivujen esiintymiseen. Koivujen taimet ovat syntyneet koaloille luonnonsiemennyksestä. Tätä tutkimusta varten luettiin määrätyn kokoisilta koaloille 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 fosfori-kalilannoitus. Erona rauduskoivuun on hieskoivun runsaus useimmille kasveille epäedullisilla typpi-, kali- ja typpi-kali-koaloilla, joilla on voimakas fosforin puute.

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

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

Typen 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.

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

Nos 200	62 %	Phf 200	68 %	$K_{50}$ 100	60 %
Nos 400	70 %	Phf 400	69 %	$K_{50}$ 200	73 %
Nos 800	82 %	Phf 600	78 %	$K_{50}$ 400	81 %

Horsman peittävyys lisääntyy ensimmäisinä vuosina aiheuttaneen männyn pituuskasvun lievän pienenemisen.

Kokeessa II on suoritettu männyn pituuskasvumittauksia. Näiden mittausten perusteella pyrittiin tutkimaan hivenlannoitteiden vaikutusta männyn pituuskasvuun. Hivenravinteiden vaikutus peittyi kuitenkin ensimmäisinä vuosina suurimmaksi osaksi horsman kasvureaktioon. Kuparin on todettu lisäävän horsman peittävyttä ja mangaanin ja sinkin vähentävän sitä.

Syksyllä 1965 suoritettiin viimeisimmät mittaukset kokeessa IV. Kulta-kin koestalalta mitattiin 33 puun pituudet vuosina 1960, 1961, 1962, 1963, 1964 ja 1965. Koska kokeeseen kuuluu toisto tuli yhtä lannoituskäsittelyä vastaamaan yhteensä 66 koepuuta. Mittauksen tulokset on esitetty fosforilannoitelajikokeen osalta taulukossa 3.

Taulukko 3. Eri fosforilannoittelajien vaikutus elävien männyn taimien keskimääräiseen pituuteen vv. 1960—1965.

		0	Paf	Phf	Pkf	Psf
1960	0	8.6	9.4	7.0	9.8	8.6
	Nos	9.2	9.1	7.3	9.4	9.3
	K <sub>50</sub>	9.8	9.8	9.9	10.0	10.6
	Nos+K <sub>50</sub>	9.9	13.6	8.8	10.3	9.0
1961	0	13.0	14.7	11.4	17.1	15.1
	Nos	14.2	14.9	11.7	14.8	14.2
	K <sub>50</sub>	14.8	17.3	15.7	16.9	16.9
	Nos+K <sub>50</sub>	15.0	20.0	14.6	16.6	16.4
1962	0	18.1	24.6	19.8	27.1	29.7
	Nos	21.4	25.2	18.5	25.0	26.8
	K <sub>50</sub>	21.1	44.1	29.1	37.6	36.7
	Nos+K <sub>50</sub>	21.4	38.3	31.1	28.3	30.8
1963	0	24.4	34.3	30.3	39.3	42.7
	Nos	30.1	36.1	26.5	36.0	45.9
	K <sub>50</sub>	32.0	54.9	49.9	63.1	59.9
	Nos+K <sub>50</sub>	31.1	59.2	49.9	45.5	46.6
1964	0	33.9	47.5	45.8	59.5	61.1
	Nos	43.3	55.3	38.8	52.4	60.3
	K <sub>50</sub>	47.3	85.9	77.7	97.5	88.5
	Nos+K <sub>50</sub>	43.9	85.9	78.5	71.3	75.1
1965	0	41.9	60.7	60.2	81.2	82.4
	Nos	51.0	75.6	54.4	67.8	80.7
	K <sub>50</sub>	59.9	118.2	106.8	133.7	121.9
	Nos+K <sub>50</sub>	54.0	117.2	103.6	98.4	103.1

Nos = kalkkiammonsalpietari 400 kg/ha

K<sub>50</sub> = kalisuola 100 kg/ha

Paf = ammoniumfosfaatti 222 kg/ha

Phf = hienofosfaatti 400 kg/ha

Pkf = kotkafosfaatti 520 kg/ha

Psf = superfosfaatti 630 kg/ha

Havaitaan, että ammoniumfosfaatti NK-lannoituksen ohessa annettuna on lisännyt parhaiten taimien pituutta kaikkina vuosina. Hienofosfaatti on vaikutukseltaan ollut toiseksi parhain. Superfosfaatti ja kotkafosfaatti ovat olleet seuraavina. Superfosfaattia NK-lannoituksen ohessa saaneilla koealoilla on taimien kuolleisuus ollut selvästi suurin (21.2 %) kuten taulukosta 4 nähdään.

Taulukko 4. Männyn taimien kuolleisuus -% keskimäärin v. 1965 käytettäessä eri fosforilannoitelajeja.

	0	Paf	Phf	Pkf	Psf
0	17.3	12.1	15.2	34.9	15.2
Nos	7.6	12.1	27.3	16.7	21.2
K <sub>50</sub>	15.2	16.7	8.1	0.0	16.7
Nos + K <sub>50</sub>	15.2	6.1	6.1	7.1	21.2

Kalilannoitelajikokeen tulokset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Eri kalilannoitelajien vaikutus elävien männyn taimien keskimääräiseen pituuteen vv. 1960—1965 sekä kuolleisuus -% keskimäärin v. 1965.

vuosi	Nos Phf											
	K <sub>50</sub>						K <sub>su</sub>					
	K <sub>2</sub> O kg/ha						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

Phf = hienofosfaatti 400 kg/ha

K<sub>50</sub> = kalisuola

K<sub>su</sub> = 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 on suoritettu taimien mittaukset vuonna 1965. Tällöin mitattiin kultakin ruudulta 20 kuusen taimen kokonaispituus ja viimeisen vuosikasvaimen pituus. Taulukoissa 6, 7 ja 8 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 metsittämissen 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 istutuskoupaan.

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

Taulukko 6. 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 7. Eri suuruisten 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 8. Lannoitetun alan ja taimen välisen etäisyyden vaikutus saman suuruista lannoitemäärää (25 g/0.25 m<sup>2</sup>) käytettäessä.

	Taimen 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

# Avainsanastoa

Lannoitus	Gödsling	Düngung	Fertilization
Laikkulannoitus	Fläckgödsling	Fleckdüngung	Spot fertilization
Hajalannoitus	Bredgödsling	Breitungung	Broadcast fertilization
Lannoitteet	Gödselmedel	Düngemitteln	Fertilizers
Metsän Y-lannos suomaille	Y-gödsel för skog på torvmark	Düngemittelgemisch für Moorböden	Mixed fertilizer for peat soils
Normaali Y-lannos	Normal Y-gödsel	Normales Dmg.	Normal mixed fertilizer
Kalisuola	Kalisalt	Kalisalz	Potassium salt
Kaliumsulfaatti	Kaliumsulfat	Kaliumsulfat	Potassium sulphate
Kalkiammonsalpietari	Kalkammonsalpeter	Kalkammonsalpeter	Ammoniumnitrate-
Oulunsalpietari	Ulesalpeter	" finnisch	limestone mixtures
Hienofosfaatti	Finfosfat	Feinphosphat	Rockphosphate
Ammoniumfosfaatti	Ammoniumfosfat	Ammoniumphosphat	Ammoniumphosphate
Kotkafosfaatti	Kotkafosfat	"Kotka" phosphat	"Kotka" phosphate
Superfosfaatti	Superfosfat	Superphosphat	Superphosphate
Kalkikivijauhe	Kalkstensmjöl	Kalksteinmehl	Limestone powder
Koalan n:o	Provytans nr	Probefläche Nr	Sample plot No.
Istutus kuoppaan	I planteringshållet	Ins Pflanzloch	In the planting hole
Pituuskasvu	Höjdtillväxt	Höhenzuwachs	Height growth
Taimien pituus	Planthöjd	Pflanzenhöhe	Plant height
Taimia olossa %	Levande plantor %	Lebende Pflanzen %	Percentage living seedlings
Lannoitetun alan etäisyys taimesta	Avstånd mellan planta och gödslad (ringformig) fläck	Abstand zwischen Pflanze und gedüngter (ringförmiger) Fleck	Distance between plant and fertilized (ringshaped) spot
0-ruutu	Nollruta	Nulparzelle	Control plot
Keskiarvo	Medelvärde	Mittelwert	Average





# LISÄÄ PUUTA



Lukuisat metsän lannoituskokeet ovat kiistattomasti osoittaneet, että lannoitus on useimmissa tapauksissa tehokkain ja nopein keino metsän tuoton lisäämiseksi.

Lannoituksella saavutatte puun tuotossa seuraavat edut:

1. Kasvu lisääntyy
2. Kiertoaika lyhenee
3. Puuston arvoluokka kohoaa nopeammin
4. Kasvatettavien puiden lukumäärää hehtaaria kohden voidaan lisätä
5. Luontainen uudistuminen nopeutuu
6. Keinollinen uudistuminen varmistuu

**METSÄN LANNOITUS TURVAA  
PUUN RIITTÄVYYDEN**

**RIKKIHAPPO OY**