

# MUTASUON KALKITUSKOKEIDEN TULOKSIA LETEENSUOLTA

YRJÖ PESSI

*Suoviljelysyhdistys, Leteensuon koeasema*

Saapunut 6. 8. 1959

Eri turvelajien kalkkipitoisuus vaihtelee. Rahkaturpeen kalkkipitoisuus on pienempi kuin esimerkiksi ruskosammalsaraturpeen. Turpeen kalkkipitoisuuteen saattavat vaikuttaa myös muut tekijät, kuten ympäristöstä valuvien vesien tuoma kalkki. Suoviljelysten kalkin tarve saattaa siis vaihdella paljon.

Esillä olevassa tutkimuksessa selostetaan Leteensuon koeasemalla järjestettyjen kalkituskokeiden tuloksia mutasuon osalta. Rahkasuolla järjestettyjen kalkituskokeiden tuloksia on äskettäin selostettu muissa yhteyksissä (4,5). Nyt selostettavat tulokset täydentävät myös ANTTISEN (1,2) tutkimuksia. Saraturvesuon kalkitus- ja lannoituskokeen tuloksia käsittelevässä tutkimuksessa ANTTINEN (2) mainitsee myös muita kalkituskysymystä koskettelevia tutkimuksia, mistä johtuen esillä olevassa työssä jätetään tämä tekemättä ja rajoitutaan lähinnä Leteensuon koeaseman koetuloksien selostamiseen. Aikaisemmin ovat näitä tuloksia käsitelleet TUORILA (7) ja VESIKIVI (9,10).

## *Koealue ja koesuunnitelmat*

Suoalueesta on yksityiskohtaisen kasvipeitekuvauksen tehnyt LINDBERG (3). Geologista puolta on selvittänyt RINDELL (6). Koealueen turve on metsäsaraturvetta. Suotyyppi ennen raivausta on ollut ruoho- ja heinäkorpi.

Koealueiden läheisyydestä on RINDELL tutkinut turpeen kemiallisia ominaisuuksia (8). Nämä tiedot ilmenevät yksityiskohtaisemmin VESIKIVEN (8, s. 32) tutkimuksesta. Mainittakoon vain, että 20 cm paksussa maakerroksessa määritysten mukaan on CaO ollut 5858 kg/ha, vastaten siis lähes 12 tn kalkkikivijauhemäärän sisältämää CaO-pitoisuutta.

Vuonna 1908 aloitetun kokeen ovat perustaneet A. RINDELL ja E. F. SIMOLA sekä vuonna 1932 aloitetun A. VESIKIVI. Kokeita ovat hoitaneet E. F. SIMOLA (1908—1917), E. A. MALM (1918—1919), A. VESIKIVI (1920—1943), J. TÖRMÄ (1944), ja U. E. HIRVENSALO (1945—1946).

Leteensuon koeaseman mutasuon kalkituskysymystä tarkastellaan seuraavassa kahden, kauemmin jatkuneen kalkituskokeen perusteella.

*Kalkituskoe 1.* Koealue on raivattu viljelykseen vuonna 1906 sekä salaojitettu lautaputkia käyttäen. Fosfori- ja kalilannoitus on annettu vuosittain. Fosfaattilannoitus on vastannut noin 200—300 kg superfosfaattia hehtaarille sekä kalilannoitus 100—200 kg 50 %-kalisuolaa. Kivennäismaata ei ole käytetty maanparannusaineena. Kalkitukset on koesuunnitelman mukaisesti (0, 100, 2000 ja 3000 kg/ha sammutettua kalkkia) annettu neljä kertaa, nimittäin vuosina 1907, 1911, 1920 ja 1940.

*Kalkituskoe 2.* Alueen raivaus viljelykseen on tehty 1904. Seuraavana vuonna on lisätty maanparannusaineeksi 400 m<sup>3</sup>/ha hiekkaa. Viljelys on aloitettu samana vuonna. Kalkituskoe on järjestetty vasta 1932, jolloin kalkitus suoritettiin koesuunnitelman mukaan, siis 0, 1 000, 2 000 ja 3 000 kg sammutettua kalkkia hehtaarille. Vuotuinen lannoitus on ollut samankaltainen kuin edellä mainitussa kokeessakin.

TUORILA (7) on tutkinut millä tavoin maan happamuus on muuttunut vuonna 1908 aloitetussa kokeessa kalkituksen johdosta. pH-luku oli ilman kalkkia 4.9 sekä kalkituksen lisääntyessä 5.25, 5.55 ja 6.33.

### Satotulokset

Koevuosien sääolot on selostettu eräässä aikaisemmassa tutkimuksessa (5).

Vuosittaiset satotulokset ilmenevät liitteistä I ja II. Koetuloksia käsiteltäessä on vuosittaisten keskiarvojen lisäksi laskettu merkitsevät satoerot vain silloin, kun F-arvo on saanut vähintään yhden tähden.

Taulukko 1. Kalkituskoe 1. Keskimääräiset heinäsadot vuotta kohden kg/ha (15 vuotta).

Table 1. Liming test No. 1. Average annual crop yields, kg/ha (15 years).

Sammutettua kalkkia kg/ha <i>Hydrate of lime, kg/ha</i>	Sato <i>Crop yield</i>	Sadon lisäys <i>Increase in crop yield</i>
0	5 570	—
1 000	5 620	50
2 000	5 510	—60
3 000	5 540	—30

Taulukko 2. Kalkituskoe 2. Keskimääräiset heinäsadot vuotta kohden kg/ha (5 vuotta).

Table 2. Liming test No 2. Average annual crop yields, kg/ha (5 years).

Sammutettua kalkkia kg/ha <i>Hydrate of lime, kg/ha</i>	Sato <i>Crop yield</i>	Sadon lisäys <i>Increase in crop yield</i>
0	6 470	—
1 000	6 320	—150
2 000	6 520	50
3 000	6 490	20

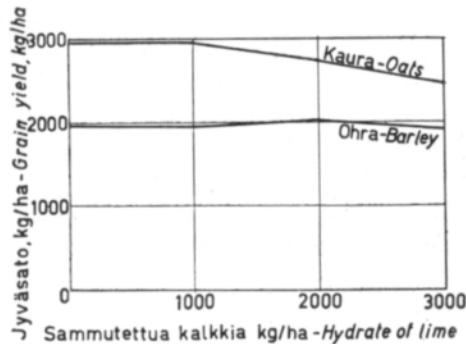
*Nurmet.* Taulukoissa 1 ja 2 esitetään keskimääräiset heinäsadot vuotta kohden. Heinänurmet ovat olleet timoteivaltaisia. Tuloksista ilmenee, ettei kalkitus ole nostanut eikä vähentänyt satoja. Ruukin suoviljelyksellä, jossa maan kalkkipitoisuus oli ennen erään lannoitus- ja kalkituskokeen aloittamista n. 4 500 kg CaO/ha, on sen sijaan saatu kalkituksella heinäsatujen lisäyksiä (2, s. 14).

*Viljat.* Taulukossa 3 ja kuvassa 1 esitetään kauran ja ohran keskimääräisiä sato-tuloksia vuotta kohden. Kalkituksen voidaan todeta alentaneen kauran jyväsatoja, kuten oli laita myös Ruukin kokeessa (2, s. 16). Sen sijaan ohran jyväsatoon ei kalkitus ole vaikuttanut kohottavasti eikä alentavastikaan.

Taulukko 3. Kalkituskoe 1. Keskimääräiset kauran (8 vuotta) ja ohran (7 vuotta) jyvä- ja olkisadot vuotta kohden kg/ha.

Table 3. Liming test No. 1. Average annual grain and straw yields of oats (8 years) and barley (7 years) kg per hectare.

Sammutettua kalkkia kg/ha <i>Hydrate of lime, kg per hectare</i>	Jyväsato <i>Grain yield</i>	Sadon lisäys <i>Incr. in yield</i>	Olkisato <i>Straw yield</i>
<i>Kaura—Oats</i>			
0	2 970	—	5 260
1 000	2 960	— 10	5 220
2 000	2 750	— 220	5 212
3 000	2 470	— 500	4 825
		354*	
		481**	
		649***	
<i>Ohra—Barley</i>			
0	1 970	—	4 750
1 000	1 950	— 20	4 720
2 000	2 020	50	5 170
3 000	1 900	— 70	4 950



Kuva 1. Keskimääräiset jyväsadot vuotta kohden. Kalkituskoe 1.

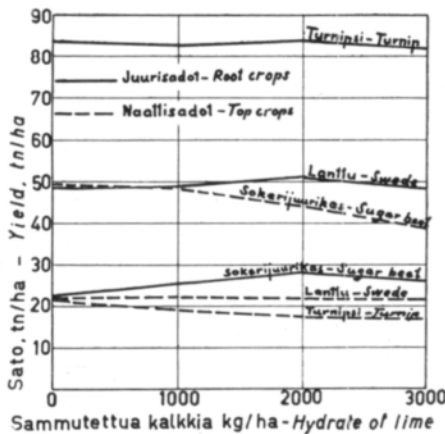
Fig. 1. Average annual grain yields. Liming test no. 1.

*Juurikasvit.* Taulukossa 4 ja kuvassa 2 esitetään juurikasvien satoja. Voidaan havaita, että sokerijuurikkaan juurisatoja ovat pienemmät kalkitukset lisänneet, mutta suurin jo alentanut jälleen. Lantun ja turnipsin juurisatoihin ei kalkituksella ole ollut selvää vaikutusta. Kaikkien juurikasvien naattisadoille on ominaista, että kalkitus on vähentänyt niitä.

Taulukko 4. Kalkituskoel 1. Keskimääräiset sokerijuurikkaan (5 vuotta), lantun (5 vuotta) ja turnipsin (4 vuotta) juuri- ja naattisadot vuotta kohden kg/ha.

Table 4. Liming test No. 1. Average annual root and tops yields of sugar beet (5 years), swede (5 years) and turnip (4 years) kg per hectare.

Sammutettua kalkkia kg/ha <i>Hydrate of lime, kg per hectare</i>	Juurisato <i>Root yield</i>	Sadon lisäys <i>Incr. in yield</i>	Naattisato <i>Tops yield</i>	Sadon lisäys <i>Incr. in yield</i>
	Sokerijuurikas — <i>Sugar beet</i>			
0	22 200	—	49 020	—
1 000	25 290	3 090	48 480	— 540
2 000	27 910	5 710	44 280	— 4 740
3 000	26 080	3 880	38 580	— 10 440
			8 325*	
			11 673**	
			16 499***	
	Lanttu — <i>Swede</i>			
0	48 530	—	22 380	—
1 000	48 890	360	22 100	— 280
2 000	50 980	2 450	21 980	— 400
3 000	48 150	— 380	21 400	— 980
	Turnipsi — <i>Turnip</i>			
0	83 560	—	21 330	—
1 000	82 770	— 790	19 100	— 2 230
2 000	83 950	390	17 520	— 3 810
3 000	82 000	— 1 560	17 320	— 4 010
			2 510*	
			3 610**	
			5 310***	



Kuva 2. Juurikasvien keskimääräiset juuri- ja naattisadot. Kalkituskoel 1.

Fig. 2. Average annual root and tops yields of root crops. Liming test no. 1.

*Sadon laatu.* Sadon laatua koskevia tutkimuksia on suoritettu vähän. Kahdelta vuodelta on olemassa vain sokerijuurikkaan sokeripitoisuusmääritykset. Vuonna 1924 oli sokeripitoisuus ilman kalkkia olevassa koejäsenessä 15.6 % ja kalkituksen lisääntyessä 15.6, 15.6 ja 14.4 %. Vuonna 1932 olivat vastaavat luvut 16.7, 14.0, 14.8 ja 16.0 %. Sanottavaa vaikutusta ei kalkituksella ole siis sokeripitoisuuteen ollut.

### P ä ä t e l m ä t

Mutasuolla, jonka turve on metsäsaraturvetta ja jossa 20 cm syvässä kerroksessa on ollut CaO lähes 6 000 kg/ha, on kalkituksen vaikutus ollut erilainen koekasvista riippuen. Timoteivaltaisen heinänurmen, ohran jyvä- sekä lantun ja turnipsin juurisatoihin ei kalkituksella ole ollut sanottavaa vaikutusta puoleen eikä toiseen. Sokerijuurikkaan juurisatoja on kalkitus kohottanut, joskin suurin määrä jo vaikuttaa alentavasti. Kauran jyväsatoa on kalkitus alentanut selvästi. Myös juurikasvien naattisadot ovat alentuneet kalkituksen lisääntyessä.

Liite I. Kalkituskoel I. Sadot vuosittain kg/ha  $\times 10^{-1}$ .

*Appendix I. Liming test No. 1. Annual yields, kg/ha  $\times 10^{-1}$ .*

				Samnutettua kalkkia, kg/ha — Hydrate of lime, kg/ha			
				0	1 000	2 000	3 000
1908	Kaura	javviä	— Oats grain	217	187	214	222
		olkia	— straw	271	247	262	266
1909	Ohra	javviä	— Barley grain	281	240	233	212
		olkia	— straw	266	241	235	271
1910	Lanttu	juuria	— Swede roots	4 597	4 548	5 631	5 369
		naatteja	— tops	940	1 052	1 341	1 400
1911	Kesanto		— Fallow				
1912.	1 nurmi	heiniä	— 1st year ley hay	373	434	490	518
1913	2. »	»	— 2nd » » »	415	373	412	421
1914	3. »	»	— 3rd » » »	480	445	501	496
1915	4. »	»	— 4th » » »	568	607	555	558
1916	5. »	»	— 5th » » »	534	534	516	463
1917	6. »	»	— 6th » » »	467	501	460	410
1918	7. »	»	— 7th » » »	365	376	359	363
1919	8. »	»	— 8th » » »	502	473	427	430
1920	Hernekaura	vihanta	— Peas and oats green	482	406	356	311
	Herne	siemeniä	— Peas seed	150	140	146	161
		varsia	— haulm	250	225	282	248
	Kaura	javviä	— Oats grain	342	336	286	266
		olika	— straw	505	479	437	398
1921	Hernekaura	javviä	— Peas and oats grain	361	288	301	201
		olkia	— straw	533	569	503	378
	Puna-apila		— Red clover	328	361	369	352
	Alsikeapila		— Alsike clover	250	293	267	242
1922	Lanttu	juuria	— Swede roots	5 970	6 520	6 600	6 380
		naatteja	— tops	3 660	3 350	3 310	3 240

## Sammutettua kalkkia, kg/ha — Hydrate of lime, kg/ha

				0	1 000	2 000	3 000
	Turnipsi	juuria	— <i>Turnip</i>	10 500	10 900	11 070	11 240
		naatteja		2 830	2 570	2 130	2 120
	Sokerijuurikas	juuria	— <i>Sugar beet</i>	2 010	1 920	1 930	1 720
		naatteja		6 490	6 200	5 750	4 030
1923	Ohra	jyviä	— <i>Barley</i>	131	133	101	120
		olkia		595	482	564	507
	Kaura	jyviä	— <i>Oats</i>	200	209	207	165
		olkia		696	702	676	607
1924	Turnipsi	juuria	— <i>Turnip</i>	9 670	9 340	9 290	8 420
		naatteja		2 110	1 750	1 750	1 610
	Lanttu	juuria	— <i>Swede</i>	4 570	4 120	3 610	3 680
		naatteja		1 660	1 390	1 320	1 480
	Sokerijuurikas	juuria	— <i>Sugar beet</i>	2 046	2 258	2 623	2 258
		naatteja		4 220	4 170	3 650	2 970
1925	Turnipsi	juuria	— <i>Turnip</i>	7 123	6 846	7 700	7 741
		naatteja		2 430	2 480	2 130	2 290
	Lanttu	juuria	— <i>Swede</i>	4 487	4 415	4 398	3 775
		naatteja		2 350	2 680	2 280	2 250
	Sokerijuurikas	juuria	— <i>Sugar beet</i>	2 786	3 019	3 173	3 251
		naatteja		5 590	5 650	4 830	4 940
	Kaura	jyviä	— <i>Oats</i>	395	378	310	250
		olkia		571	518	518	499
1926	Kesanto		— <i>Fallow</i>				
1927	Vihantakaura		— <i>Oats</i>	553	543	513	453
1928	1. nurmi	timotei	— <i>1st year ley</i>	807	824	727	727
1929	2. »	»	— <i>2nd » »</i>	613	627	607	613
1930	3. »	»	— <i>3rd » »</i>	727	730	643	750
1931	Kaura	jyviä	— <i>Oats</i>	258	263	264	252
		olkia		473	447	427	427
	Ohra	jyviä	— <i>Barley</i>	165	140	153	136
		olkia		443	411	437	456
1932	Sokerijuurikas	juuria	— <i>Sugar beet</i>	2 460	2 610	2 690	2 430
		naatteja		6 430	5 840	5 140	4 540
	Lanttu	juuria	— <i>Swede</i>	4 640	4 840	5 250	4 870
		naatteja		2 580	2 580	2 740	2 330
	Turnipsi	juuria	— <i>Turnip</i>	6 130	6 020	5 520	5 400
		naatteja		1 160	840	1 000	910
	Peruna		— <i>Potato</i>	880	920	950	1 050
1933	Vihantarehu		— <i>Green food</i>	240	255	233	185
	Ohra	jyviä	— <i>Barley</i>	125	131	131	133
		olkia		551	562	592	537
1934	1. nurmi	heiniä	— <i>1st year ley</i>	801	754	795	799
1935	2. »	»	— <i>2nd » »</i>	690	690	678	695
1936	3. »	»	— <i>3rd » »</i>	399	440	459	456
1937	Kaura	jyviä	— <i>Oats</i>	386	412	423	420
		olkia		580	632	680	684
	Ohra	jyviä	— <i>Barley</i>	356	313	370	363
		olkia		556	584	720	708
	Kevätvehnä	jyviä	— <i>Spring wheat</i>	312	301	320	350
		olkia		468	480	540	568

## Sammutettua kalkkia, kg/ha — Hydrate of lime, kg/ha

				0	1 000	2 000	3 000
1938	Kaura	jyviä	— Oats grain	280	285	277	261
		olkia	straw	496	531	551	513
	Kevätvehnä	jyviä	— Spring wheat grain	221	212	162	150
		olkia	straw	479	483	464	491
	Ohra	jyviä	— Barley grain	226	234	260	240
		olkia	straw	428	505	531	532
1939	Rehusokerijuur.		— Fodder sugar beet				
		juuria	roots	1 800	2 840	3 540	3 380
		naatteja	tops	1 780	2 380	2 770	2 810
1940	Kaura	jyviä	— Oats grain	298	300	222	139
		olkia	straw	615	619	619	482
	Ohra	jyviä	— Barley grain	98	172	164	134
		olkia	straw	497	517	519	455
	Kevätvehnä	jyviä	— Spring wheat grain	177	187	159	152
		olkia	straw	516	487	468	414
1941	Ei tuloksia		— No results				
1942	1. nurmi	heiniä	— 1st year ley hay	610	620	635	605

Liite II. Kalkituskoee 2. Sadot vuosittain kg/ha  $\times 10^{-1}$ Appendix II. Liming test No. 1. Annual yields, kg/ha  $\times 10^{-1}$ .

## Sammutettua kalkkia kg/ha — Hydrate of lime, kg/ha

				0	1 000	2 000	3 000
1932	Kaura	jyviä	— Oats grain	192	188	178	181
		olkia	straw	605	584	603	577
1933	Ohra	jyviä	— Barley grain	125	131	131	133
		olkia	straw	551	562	592	537
1934	Sokerijuurikas	juur.	— Sugar beet roots	2 673	2 838	2 773	2 790
		naatteja	tops	5 700	5 680	5 423	5 975
1935	Ohra	jyviä	— Barley grain	52	42	52	42
		olkia	straw	344	330	327	311
1936	1. nurmi	heiniä	— 1st year ley hay	733	728	753	733
1937	2. »	»	— 2nd » » »	763	733	760	763
1938	3. »	»	— 3rd » » »	708	658	705	688
1939	4. »	»	— 4th » » »	615	628	640	658
1940	5. »	»	— 5th » » »	418	415	400	403
1941	Kevätvehnä	jyviä	— Spring wheat grain	119	113	136	117
		olkia	straw	434	425	465	414
1942	Porkkana	juuria	— Carrot roots	1 884	1 882	1 905	1 868
		naatteja	tops	426	458	474	461
1943—45	Ei tuloksia		— No results				
1946	Kevätvehnä	jyviä	— Spring wheat grain	271	273	249	264
		olkia	straw	530	540	555	531

## KIRJALLISUUTTA

- (1) ANTTINEN, O. 1957. Rahkasuon lannoitus- ja maanparannuskokeen tuloksia. (Referat: Ergebnisse eines Düngungs- und Bodenverbesserungsversuchs auf Sphagnum-Moor.) Valt.maatal-koetoim.julk. 155: 1—29.
- (2) ——— 1959. Saraturvesuon kalkitus- ja lannoituskokeen tuloksia. (Referat: Ergebnisse eines Kalkungs und Düngungsversuchs auf Seggentorfmoor.) Valt.maatal.koetoim.julk. 172: 1—32.
- (3) LINDBERG, H. 1903. Leteensuon kasvillisuus. S. suovilj. yhd. vuosik. 1903: 264—270.
- (4) PESSI, Y. 1958. Rahkasuoviljelyksen kalkituksesta. (Summary: On the liming of cultivated Sphagnum bogs.) Suovilj. yhd. vuosik. 52—62: 29—32.
- (5) ——— 1959. Kivennäismaan vaikutuksesta rahkasuon maanparannusaineena Leteensuon koeaseman pitkäaikaisten kenttäkokeiden perusteella (Summary: On the effect of mineral soil as a soil improving agent on Sphagnum bogs on the basis of prolonged field tests at Leteensuo Experimental Station.) Acta agr. fenn. 94. 14: 1—28.
- (6) RINDELL, A. 1903. Geologisessa mielessä huomattava tulos Leteensuon tutkimisesta. S. suovilj. yhd. vuosik. 1903: 271—275.
- (7) TUORILA, P. 1926. Maanparannuksen ja lannoituksen vaikutuksesta viljeltyjen soitten happamuuteen ja tämän sekä maan kasvukunnan välisestä suhteesta. S. suovilj. yhd. vuosik. 30: 97—145.
- (8) VESIKIVI, A. 1929. Suonsavetuksen ja -hiekoituksen taloudellisesta kannattavuudesta. (Referat: Über die Rentabilität der Lehm- und Sandmischkultur auf Moorboden.) S. Suovilj. yhd. tiet. julk. 12: 1—131.
- (9) ——— 1933. Suomen Suoviljelysyhdistyksen koeasemien v:n 1932 koetuloksia: I. Leteensuon koeasema. S. suovilj. yhd. vuosik. 37: 45—48.
- (10) ——— 1935. Suomen Suoviljelysyhdistyksen koeasemien v: 1934 koetuloksia. I. Leteensuon koeasema. S. suovilj. yhd. vuosik. 39: 59—78.

## SUMMARY

## THE RESULTS OF LIMING TESTS ON FEN AT LETEENSUO

by YRJÖ PESSI

*Test area and test projects*

A detailed description of the plant cover of the bog region in question has been given by LINDBERG (13), while its geological aspects have been treated by RINDELL (6). The peat of the test area is forest sedge peat and the bog type prior to clearing was wooded swamp with herbs and grasses.

The chemical qualities of the peat adjacent to the test areas have been illustrated by RINDELL. These results are found in detail in the publication by VESIKIVI (8, p. 32). It may be mentioned in this connection that the CaO of the soil layer 20 cm in height has been 5858 kg per hectare, corresponding thus to the CaO content of nearly 12 tons of ground limestone.

The test begun in 1908 was established by A. RINDELL and E. F. SIMOLA, and the test started in 1932 by A. VESIKIVI. The tests have been conducted by E. F. SIMOLA (1908—1917), E. A. MALM (1918—1919), A. VESIKIVI (1920—1943), J. TÖRMÄ (1944), and U. E. HIRVENSALO (1945—1946).

The question of liming on fen at the Leteensuo Experimental Station is studied in the following on the basis of two prolonged liming tests.

*Liming test No. 1.* — The test area had been cleared for cultivation and provided with wooden drains of square cross-section in 1904. The phosphate and potassium fertilizing had been annual, the phosphate fertilizing being equivalent to about 200—300 kg superphosphate and the potassium fertilizing to 100—200 kg 50 % potassium salt per hectare. Mineral soil had not been used as a soil improvement material. The limings were performed according to plan four times (0, 1000, 2000, 3000 kg slaked lime per hectare) that is in 1907, 1911, 1920, and 1940.



*Liming test No 2.* — The test area had been cleared for cultivation in 1904. The following year sand had been given in a quantity of 400 m<sup>3</sup> per hectare as soil improvement material. Cultivation had begun the same year. The liming test was arranged as late as 1932 when the liming was performed according to plan (0, 1000, 2000, and 3000 kg slaked lime per hectare). The annual fertilizing had been similar to that of the preceding test.

TUORILA (7) has studied the changes in soil acidity resulting from the liming in the test begun in 1908. The pH-figure was 4.9 without lime and 5.25, 5.55, and 6.35 with increasing liming.

#### *Crop yield results*

The weather conditions of the test years have been described in a previous publication (PESSI 5).

The annual crop yield results of the test can be seen in Tables I and II in the Appendix. Treating the test results in addition to the annual mean values, the significant crop yield differences are counted only if the F-value has at least one asterisk.

#### *Grass ley*

Tables 1 and 2 show the average annual crop yields. The grass crops have been timothy-dominated. The results show that liming has neither increased nor decreased the crop yields. On the sedge peat bog at Ruukki, on the other hand, where the lime content of the soil before the fertilizing and liming test was about 4500 kg CaO per hectare, liming has increased the crop yields (2, p. 14).

#### *Cereals*

Table 3 and Figure 1 show the average annual yield results of oats and barley. It is noticeable that liming has decreased the grain yields of oats in the same way as in the experiment at Ruukki (2, p. 16). On the other hand liming has neither increased nor decreased the grain yield of barley.

#### *Root crops*

Table 4 and Figure 2 show the yields of root crops. It can be seen that lower liming quantities have increased the root yields of sugar beet while the highest liming quantity has decreased it. On the root yields of swede and turnip liming has had no particular effect. Peculiar to the yields of tops of all root crops is that liming has lowered them.

#### *Quality of the yield*

Studies dealing with the quality of yield are scarce. From a space of two years there exist only the analyses of the sugar content of sugar beet. In 1924 the sugar content was 15.6 % in the treatment without lime and 15.6, 15.6, and 14.4 % when the quantity of lime was increased. In 1932 the corresponding numbers were 16.7, 14.0, 14.8, and 16.0 %. Thus liming has not had a significant effect on the sugar content.

#### *Conclusions*

On fen the peat of which is forest sedge peat and where in a soil layer 20 cm in height the CaO has been nearly 6000 kg per hectare, the effect of liming has varied depending on the test plant. The timothy-dominated grass ley, the grain yield of barley, and the root yields of swede and turnip have not been influenced by liming in a high degree. The root yields of sugar beet are increased by liming although the top quantity of lime has a lowering effect. The grain yield of oats is distinctly decreased by liming. The yields of root crop tops decrease with an increase in the liming.