

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

PAIKALLISKOETOIMISTON TIEDOTE N:o 3

Helvi Marjanen ja Maija Valmari:

— Kolmen pääravinteen vaikutus satoon
ajanjaksoina 1926-39, 1940-54 ja 1955-64

Yleislannoituskokeiden tuloksia

HELSINKI 1975

Maatalouden tutkimuskeskus (MTTK)

PAIKALLISKOETIMISTON TIEDOTE N:o 3

Helvi Marjanen ja Maija Valmari:

KOLMEN PÄÄRAVINTEEN VAIKUTUS SATOON

AJANJAKSOINA 1926-39, 1940-54 ja 1955-64

Yleislannoituskokeiden tuloksia

Sisällysluettelo

	sivu
Johdanto	1
Koeaineisto	4
Tulokset	9
Nurmet	17
" apilapit. mukainen jako	28
Kaura	36
Ohra	43
Kevätvehnä	51
Peruna	58
Kirjallisuusluettelo	65

Helsinki 1975

Johdanto

Kolmella pääravinteella, typellä, fosforilla ja kaliumilla, suoritetuilla ns. yleislannoituskokeilla aloitettiin valtion tukema paikalliskoetoiminta v. 1922. Tähän aikaan väkilannoitteiden käyttö oli vielä erittäin vähäistä. Tarvittiin kokemuspohjaista tietoa väkilannoitteiden käytön vaikutuksista ja kannattavuudesta.

Ensimmäisten vuosien yleislannoituskokeissa oli mm. maalajista riippuen useampia erilaisia koekaavoja, kunnes v. 1926 siirryttiin samaan peruskaavaan kaikilla maalojeilla. (Tämän normaalikaavan ohella oli tosin edelleen muitakin koekaavoja.) Yleensä pyrittiin käyttämään käytännön viljelyssä normaalisti kysymykseen tulevia lannoitemääriä eri kasveille. Vuosien mittaan kokeissa käytetyt ravinnemäärät pinta-alayksikköä kohti ovat nousseet kuvastuen täten lannoitteiden käytössä yleisesti tapahtunutta kehitystä. Seuraavassa taulukossa on esitetty väkilannoitteissa annettujen pääravinteiden määrät tonneissa vuotta kohti koko maassa ja kiloina hehtaarille sekä fosforihapon ja kalin käyttösuhde tynpeen verrattuna keskimäärin niinä vuosijaksoina, joita tässä tutkimuksessa on käytetty. Laskelman pohjana olevat vuosittaiset ravinnemäärät on saatu PERNUM (1955, 1964) julkaisuista ja peltoalat Suomen Tilastollisista Vuosikirjoista (ANON. 1927-65).

	Keskim. tonnia/v			kg/ha			Käyttösuhde		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1926-39	4004	24886	9890	1.7	10.4	4.1	1	6.2	2.5
1940-54	13497	37999	25997	5.5	15.4	10.6	1	2.7	1.9
1955-64	53164	93980	65897	20.1	35.6	24.9	1	1.8	1.2

Vertailun vuoksi mainittakoon, että lannoitusvuonna 1974-75 lannoitteiden myynti Kemira Oy:n mukaan (ANON. 1975)

oli kiloina hehtaaria kohti: N 84.3, P_2O_5 77.1 ja K_2O 63.9 sekä käyttösuhde 1:0.9:0.8. Kuten em. luvuista näkyv, on erikoisesti typpilannoitteiden käytössä tapahtunut valtava nousu. Aikaisempina vuosina meillä onkin käytetty typpeä suhteessa muihin pääravinteisiin huomattavasti vähemmän kuin muissa Pohjoismaissa. Tätä todistaa mm. seuraava PER-NUN (1955) esittämä vertailu:

vuosina 1951-52 keskimäärin on annettu sadoille ravinteita:

		Suomi	Ruotsi	Norja	Tanska
kg/ha:	N	10.2	16.5	40.9	25.8
	P_2O_5	31.6	25.7	54.5	30.1
	K_2O	17.7	16.5	54.9	47.6
käyttösuhde:	N	1	1	1	1
	P_2O_5	3.1	1.6	1.3	1.2
	K_2O	1.7	1	1.3	1.8

Esimerkkinä keskimääräisistä eri ravinteiden käyttösuh-teista paikalliskokeiden yleislannoituskokeissa eri vuo-sijaksoina esitetään seuraavassa nurmille ja kauralle an-nettu lannoitus:

	Nurmi				Kaura			
	kg/ha	käyttösuhde			kg/ha	käyttösuhde		
	N	N	P_2O_5	K_2O	N	N	P_2O_5	K_2O
Savi, hiesu:								
1926-39	18.5	1	2.1	2.2	20.9	1	1.9	2.0
1940-54	23.9	1	1.6	2.6	24.4	1	1.8	2.8
1955-64	37.8	1	1.6	2.1	38.6	1	1.8	2.2
Hieta, hiekka:								
1926-39	17.6	1	2.2	2.4	21.0	1	1.9	2.0
1940-54	24.9	1	1.6	2.5	24.8	1	1.8	2.7
1955-64	37.7	1	1.6	2.0	37.3	1	1.9	2.4
Multa, turve:								
1926-39	16.0	1	3.1	4.7	16.0	1	3.2	4.7
1940-54	23.8	1	1.7	2.6	23.6	1	1.7	2.7
1955-64	39.9	1	1.6	2.0	37.5	1	1.9	2.4

Yleislannoituskokeiden tuloksista on annettu tietoja paitsi paikalliskoetoimiston vuosittaisissa koetulosjulkaisuissa ja -monisteissa myös varsinaisissa tutkimuksissa sekä lukuisissa lehtiartikkeleissa ja esitelmissä. TENNBERGIN (1935) yleislannoituskokeiden perusteella laskemia pääravinteiden vaikutuslukuja ovat monet tutkijat käyttäneet tilastollisten laskelmien perustana, mm. TUORILA (1946) ja esim. sodan (1941-45) aikaiset lannoitteiden tuontimäärät ratkaistiin näihin vaikutuslukuihin nojautuen.

Uudet normiluvut, jotka pääosaltaan perustuivat paikallisiin yleislannoituskokeisiin vuosilta 1935-51, TENNBERG (1955) esitti tutkimuksessaan: Väkilannoitteissa annettujen ravinteiden satoa lisäävästä vaikutuksesta Suomessa. Tässä tutkimuksessa hän laski väkilannoitteissa annettujen ravinteiden tuottamiksi keskimääräisiksi sadonlisäyksiksi rehuyksikköinä ravinnekiloa kohti keskimäärin koko maassa:

	ry/kg N	ry/kg P ₂ O ₅	ry/kg K ₂ O
Nurmi	14.5	4.8	3.0
Kaura (jyväsato)	10.7	4.5	2.5
Ohra "	10.9	4.2	2.7
Kevätvehnä "	9.0	3.1	1.9
Peruna	10.2	6.0	3.2

Vastaavat luvut vuosilta 1926-64 keskimäärin, mutta maalajeittain ilmoitettuna, on esitetty tämän monisteen taulukossa 5 ja kuvassa 3.

Tässä monisteessa olevat perustaulukot on suunnitellut paikalliskoetoimiston edellinen johtaja, edesmennyt maisteri F. Tennberg. Taulukoissa noudatettu vuosijaksoittelu, aluejako ja maalahajaryhmittely sekä tulosten laskentajärjestelmä ovat hänen suunnitelmiensa mukaan toteutetut.

Koeaineisto

Paikalliskokeina suoritetuista lannoituskokeista muodostivat ns. yleislannoituskokeet, joilla tutkittiin kolmen pääravinteen tyyden, fosforin ja kalin vaikutusta satoon, suurimman ryhmän 1940-luvun loppuvuosiin saakka. Seuraavalla vuosikymmenellä niiden lukumäärä tasaisesti väheni ja 1960-luvulla kääntyi jyrkkään laskuun. Vuoden 1970 jälkeen yleislannoituskokeita ei enää järjestetty. Tämän koe-tyypin tarkoituksena oli selvittää viljelijöille kolmen pääravinteen tyyden, fosforin ja kalin vaikutusta satoon niitä pareittain ja yhdessä käytettynä sekä selvittää maan lannoitustarvetta näiden kolmen pääravinteen osalta.

Koeaineisto käsittää vuodet 1926-64 jaettuna kolmeen eri jaksoon: 1926-39, 1940-54 ja 1955-64. Kaikissa tilastoiduissa kokeissa on noudatettu samaa peruskaavaa: O, PK, NP, NK, NPK. Käytetyt lannoitteet ja lannoitemäärät ovat vaihdelleet kasvista ja maalajista riippuen. Vaihtelua lannoitemäärissä on ollut myös eri vuosina. Västä viimeisenä 10-vuotisjaksona lannoitemääriä lisättiin huomattavasti (taulukko 1). Taulukosta havaitaan verrattaessa ensimmäisen ja viimeisen jakson lannoitemääriä, että varsinkin multa- ja turvemaiilla käytetyt typpimäärät ovat nousseet, 104-149 %. Nurmella ja perunalla nousu savi- ja hiekkamailla on ollut yli 100 %. Fosforimääriä ei ole lisätty yhtä paljon, kivennäismailla 50-100 % ja turvemaiilla 25-45 % (perunalla 66 %). Kauran, ohran ja kevätevehnän kalilannoitus kivennäismailla on noussut yli 100 %, turvemaiilla vain 20-39 %. Turvemaat fosfori- ja kaliköyhinä saivat jo 1920-luvulla suhteellisen paljon näitä ravinteita kivennäismaihin verrattuna. Turvemaiden nurmet saivat vain 6 % enemmän kalia vuosijaksolla 1955-64 kuin 1926-39, sen sijaan perunan kalilannoitusta on nostettu vastaavana ajanjaksona 70 %. Typpilannoitteena käytettiin pääasiassa kalkkisalpietaria, jonkin verran kalkkiammonsalpietaria

Taulukko 1. Yleislannoituskokeiden lannoitemäärät kg/ha 1926-64

	N ¹⁾			P ₂ O ₅ ²⁾			K ₂ O ³⁾		
	1926-39	1940-54	1955-64	1926-39	1940-54	1955-64	1926-39	1940-54	1955-64
	Nurmi:								
savi- ja hiesumaat	18.5	23.9	37.8	39.0	38.9	61.5	41.2	61.6	77.6
hieta- ja hiekkamaat	17.6	24.9	37.7	39.0	40.8	58.9	41.5	62.9	75.9
multa- ja turvemaat	16.0	23.8	39.9	50.2	39.9	63.0	75.6	62.0	80.1
Kaura:									
savi- ja hiesumaat	20.9	24.4	38.6	39.4	44.9	68.8	41.4	68.4	85.4
hieta- ja hiekkamaat	21.0	24.8	37.3	39.2	44.5	71.8	41.7	67.6	89.7
multa- ja turvemaat	16.0	23.6	37.5	50.7	41.2	71.9	75.6	63.8	90.7
Ohra:									
savi- ja hiesumaat	21.1	23.3	38.0	39.1	40.8	70.7	41.0	63.1	88.3
hieta- ja hiekkamaat	21.6	23.7	37.3	39.5	44.2	76.8	44.3	65.4	97.2
multa- ja turvemaat	17.8	23.9	36.4	49.8	45.1	72.2	69.9	70.8	90.5
Kevätvehnä:									
savi- ja hiesumaat	20.6	23.8	40.5	39.8	41.0	67.4	41.9	64.2	83.6
hieta- ja hiekkamaat	21.1	24.3	39.9	39.6	43.6	79.1	42.1	66.3	99.6
multa- ja turvemaat	18.3	23.7	43.7	46.1	41.2	66.5	62.9	63.9	87.5
Peruna:									
savi- ja hiesumaat	34.8	34.8	73.2	58.0	58.8	109.6	73.8	90.9	140.6
hieta- ja hiekkamaat	35.5	39.7	72.7	57.5	63.0	110.5	75.5	96.1	147.1
multa- ja turvemaat	31.6	39.2	71.9	64.8	61.4	107.3	86.1	93.6	146.6

1) kalkkisalpietaria, kalkkiammonsalpietaria, oulunsalpietaria, ammoniumsulfaattia

2) superfosfaattia, kotkofosfaattia

3) 40 % kalisuolaa, 50 % kalisuolaa, kaliumsulfaattia

ja v:sta 1953 alkaen myös oulunsalpietaria sekä lähinnä perunalle v:sta 1933 lähtien ammoniumsulfaattia. Tärkein fosfaattilannoite oli superfosfaatti, jonka ohella käytettiin myös kotkafosfaattia (v:sta 1930 v:een 1962) varsinkin kauralle. Kalisuola oli v:een 1953 asti 40-prosenttista ja vuosina 1954-64 K_2O -pitoisuus oli 50 %. Perunakokeissa kalilannoitteena v:sta 1949 lähtien käytettiin kaliumsulfaattia.

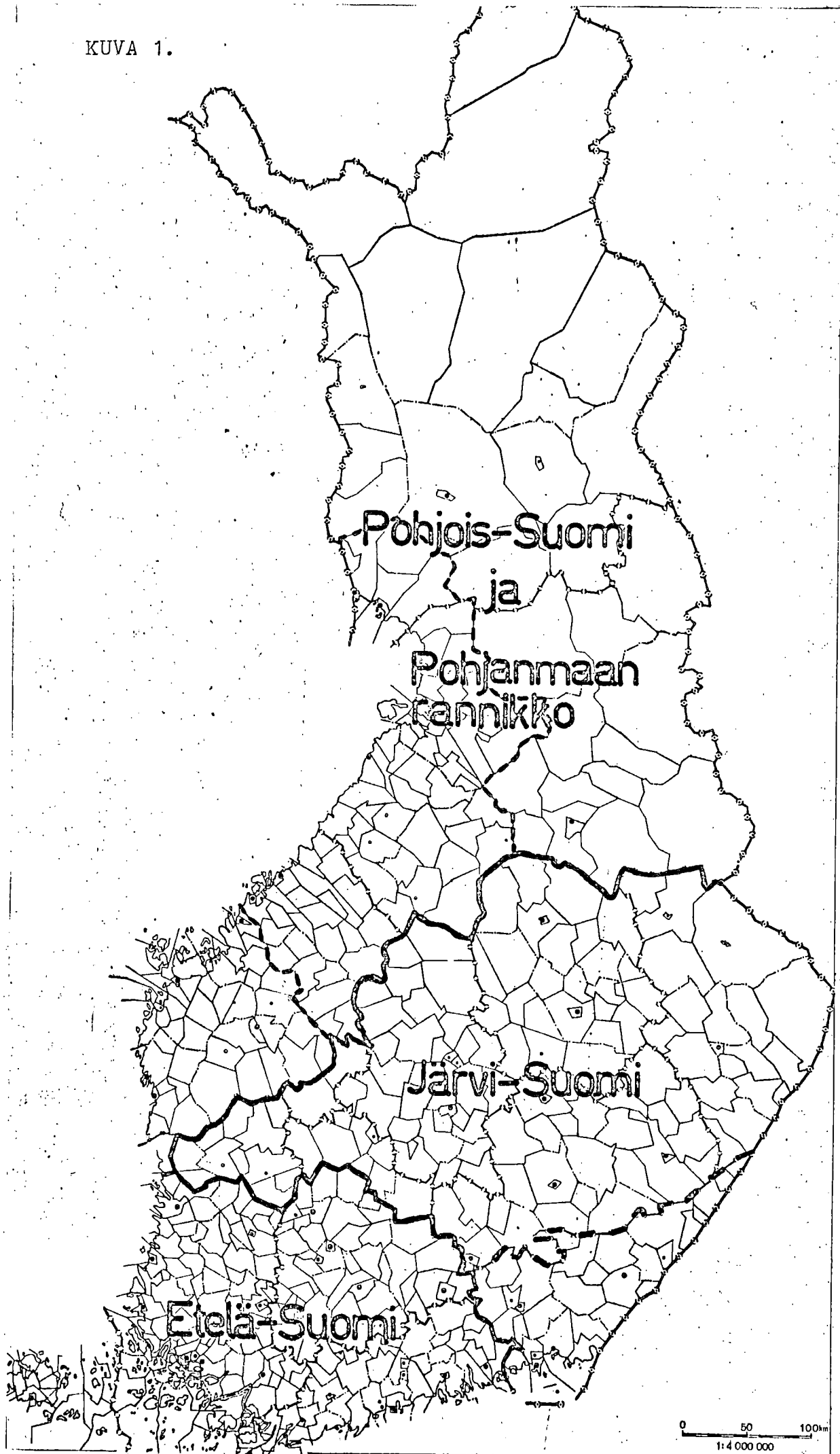
Taulukossa 2 on esitetty em. peruskaavan mukaan suoritettujen kokeiden lukumäärät kasveittain eri vuosijaksoina, eri maalajeilla ja eri alueilla. Kuten taulukosta havaitaan suoritettiin yleislannoituskokeita eniten vuosijakson 1926-39 aikana. Tämä on luonnollista, koska väkilannoitteiden käyttöä vasta opeteltiin. Eniten kokeita suoritettiin nurmilla, yhteensä 2633 koetta. Kaurakokeiden lukumäärä saman jakson aikana oli myös suuri, yhteensä 1304 koetta. Eri kasvien koetuloksista on otettu mukaan vain ne, joista on riittävästi kokeita myös vuosijaksolta 1955-64: nurmi, kaura, ohra, kevätvehnä ja peruna. Näiden lisäksi on yleislannoituskokeita suoritettu vihantarehulla, syysvehnällä, rukiilla, sokeri- ja rehujuurikkaalla, turnipsilla, lantulla, naattinauriilla ja öljykasveilla, mutta näistä kokeista suuri osa ajoittuu vuosiin 1926-39 tai vain muutama vuoteen (esim. naattinauris ja öljykasvit); lisäksi kokeita lukumääräisestikin saattaa olla vähän kuten esim. syysvehnällä ja öljykasveilla.

Maalajit on jaettu kolmeen ryhmään: savi- ja hiesumaat (S, Hs), hieta- ja hiekkamaat (Ht, Hk) sekä multa- ja turvemaat (Mm, Ct, St). Maantieteellisen sijaintinsa perusteella kokeet on myös jaettu kolmeen pääryhmään. Alue-rajat on esitetty karttapiirroksessa (kuva 1). Etelä-Suomen alueeseen on savi- ja hiesumaiden kokeissa laskettu mukaan katkoviivalla erotettu osa järviolueesta. Taulukoissa Pohjois-Suomeen on laskettu järviolueen pohjoispuolella oleva alue ja Pohjanmaan rannikko aina Merikar-

Taulukko 2. Yleislannoituskokeiden lukumäärä vuosina 1926-64

	Etelä-Suomi			Järvialue			Pohjois-Suomi			Koko maa		
	1926-39	1940-54	1955-64	1926-39	1940-54	1955-64	1926-39	1940-54	1955-64	1926-39	1940-54	1955-64
Nurmi:												
S, Hs	822	266	192	157	175	77	120	140	55	1099	581	342
Ht, Hk	154	35	92	161	141	240	128	143	170	443	319	502
Mm, T	236	65	56	314	247	185	541	436	292	1091	748	533
Yht.	1212	366	340	632	563	502	789	719	517	2633	1648	1359
Kaura:												
S, Hs	483	135	63	60	47	7	34	37	5	577	219	75
Ht, Hk	63	19	15	69	64	33	18	40	7	150	123	55
Mm, T	230	75	44	229	191	51	118	144	23	577	410	118
Yht.	776	229	122	358	302	91	170	221	35	1304	752	248
Ohra:												
S, Hs	109	55	14	24	35	10	30	38	2	163	128	28
Ht, Hk	22	8	5	30	32	31	31	31	23	83	71	59
Mm, T	10	7	2	8	13	10	12	30	10	30	50	22
Yht.	141	70	21	62	80	51	73	99	35	276	249	107
Kevätvehnä:												
S, Hs	252	158	50	25	53	-	14	28	-	291	239	50
Ht, Hk	35	29	9	46	47	15	9	25	2	90	101	26
Mm, T	40	19	5	12	24	1	4	13	-	56	56	6
Yht.	327	206	64	83	124	16	27	66	2	437	396	82
Peruna:												
S, Hs	272	70	11	79	22	2	60	16	1	411	108	14
Ht, Hk	149	22	11	189	54	13	124	43	41	462	119	65
Mm, T	16	12	3	9	9	3	9	7	4	34	28	10
Yht.	437	104	25	277	85	18	193	66	45	907	255	89

1) savi- ja hiesumaat. 2) hieta- ja hiekkamaat. 3) multa- ja turvemaat.



viaa myöten. Kevätvehnä- ja kaurakokeet, jotka yhdistelmätaulukoidessa on ryhmitelty Pohjois-Suomeen kuuluviksi, ovat sijainneet luonnollisesti lähes kaikki Pohjanmaan alueella, enimmäkseen sen eteläosassa. Nurmikokeista, joita on runsaasti, esitetään tuloksia myös pääalueiden eri osista (rajat katkoviivoin kartassa) sekä lisäksi kasvuston apilapitoisuuden mukaan ryhmiteltyinä. Taulukosta 3 nähdään kokeiden prosentuaalinen jakautuminen eri maalajeihin alueittain eri kasveilla.

Eri kasveilla suoritettujen kokeiden yhdistelmätaulukossa 5 ja piirroksissa (kuvat 2 ja 3) tulokset on esitetty rehuyksiköiksi muunnettuna, jolloin 1 ry vastaa 1 kg ohraa tai kevätkuvehnää, 1.2 kg kauraa, 2.5 kg kuivaa heinää ja 5 kg perunaa.

Tulokset

Paikalliskokeina suoritettujen yleislannoituskokeiden tulosten laskemisessa käytettyä menetelmää on TENNBERG (1939) selostanut perusteellisesti sekä soveltanut sitä mm. tutkimuksessaan ravinteiden satoa lisäävästä vaikutuksesta (1955) vuosilta 1935-51 kerätyn aineiston pohjalta. Koekaavana käytetyssä ns. epäsuorassa suunnitelmassa on C-ruutu, lannoitteiden parittaisyhdistelmät PK, NK ja NP sekä täyslannoitus NPK. Kokeiden tuloksista voidaan laskea kunkin lannoitteen vaikutus sekä parittaisyhdistelmissä että kolmoisyhdistelmässä. Minimilain mukaan on kolmen pääravinteen vaikutus täyslannoituksessa yleensä suurempi kuin niiden vaikutus parittaisyhdistelmissä kuten jällempänä esitetyistä taulukoistakin havaitaan. Tämä täyslannoitukseen liittyvä lannoiteyhdistelmän lisävaikutus eli ns. yhdistelmävaikutus (Lv) on tuloksia laskettaessa otettu huomioon.

Tulosten laskeminen on suoritettu seuraavasti:

$$N(\text{PK}) = \text{NPK-PK}$$

$$P(\text{NK}) = \text{NPK-NK}$$

$$K(\text{NP}) = \text{NPK-NP}$$

$$\text{NPK}(0) = \text{NPK-O}$$

$$L_v = \text{NPK}(0) - [\text{PK}(0) + \text{NK}(0) + \text{NP}(0)] : 2$$

$$N_1 = N(\text{PK}) - L_v$$

$$P_1 = P(\text{NK}) - L_v$$

$$K_1 = K(\text{NP}) - L_v$$

N_1 , P_1 ja K_1 ilmoittavat kunkin lannoitteen osuuden parittaisyhdistelmien sadonlisäyksistä ja L_v puolestaan NPK-lannoituksessa esiintyvän yhdysvaikutuksen.

Kunkin lannoitteen (ravinteiden) osuus NPK-lannoituksen antamasta sadonlisäyksestä on laskettu lisäämällä N_1 -, P_1 - ja K_1 -arvoihin kuhunkin kolmasosa L_v :stä:

$$N_1 + \frac{L_v}{3} = N_f ; P_1 + \frac{L_v}{3} = P_f ; K_1 + \frac{L_v}{3} = K_f$$

$N_f + P_f + K_f = \text{NPK}(0)$ eli tävslannoituksen antama sadonlisäys lannoittamatta saatuun satoon verrattuna.

Taulukosta 4 selviävät lannoittamattomilta ruuduilta saadut sadot (kg/ha) keskimäärin eri vuosijaksoina alueittain ja maalajeittain.

Jos verrataan keskenään lannoittamatta saatuja satoja järviolueella ja Pohjois-Suomessa ensimmäisellä ja kolmannella jaksolla, voidaan todeta, että sadot ovat nurmilla pikemminkin alentuneet kuin nousseet sekä savi-että hieta- mailla. Tämä viittaa siihen, että maiden perusviljavuus on voimakkaamman lannoituksen myötä alentunut eikä noussut kuten voitaisiin ajatella. Edelleen on nähtävissä, että Etelä-Suomen savimailla kevätiljoilla, kauralla, ohralla ja kevätevehnällä, ovat kolmannella jaksolla lannoittamatta saadut sadot keskimäärin pienempiä kuin ensimmäisellä jaksolla eli vuosina 1926-39. Pohjois-Suomessa on eniten

satotason laskua todettavissa perunan kohdalla. Tosin koeaineisto on suhteellisen pieni, mutta perunan sadot savi- ja hiesumailla sekä multa- ja turvemaileda ovat viimeisellä jaksolla olleet huomattavasti pienempiä kuin ensimmäisellä jaksolla. Päinvastainen ilmiö on todettavissa Etelä-Suomessa perunalla lannoittamatta saaduissa sadoissa. Nurmen ja viljojen osalta O-ruutujen sadot sekä NPK-lannoituksella saadut sadonlisäykset (ry/ha) on havainnollistettu kuvassa 2. Kuva osoittaa selvästi sen, että vaikka lannoitemääriä nostettiin pääravinteiden osalta jopa yli 100 %:sti, niin samaa ei voi sanoa saadusta sadonlisäyksestä. Lisätyllä lannoituksella ei ole saatu monenkaan kasvin kohdalla satoja nousemaan siinä määrin, kuin on odotettu. Kauralla turvemaileda saadut sadot ovat pysyneet jokseenkin samoina, samoin ohralla. Eniten kaksinkertaistettu lannoitus on vaikuttanut nurmisadoissa kaikilla maalajeilla.

Lasketut sadonlisäykset jokaisen ravinteen kohdalta erikseen maalajeittain ryhmiteltyinä koko maata ja koko ajanjaksoa 1926-64 koskevinä on esitetty taulukossa 5 rehuyksikköinä ravinnekiloa (N, P_2O_5 , K_2O) kohti. Kuvassa 3 samat luvut ovat graafisesti esitettyinä.

Taulukoissa, joissa on ilmoitettu tulokset kiloina ha:a kohti (kunkin kasvin osalta vain koko maata käsittävinä) on esitetty ensin kunkin lannoitteen osuus parittaisyhdistelmien (PK, NP, NK) antamista sadonlisäyksistä (N_1 , P_1 , K_1), sitten NPK-lannoituksessa esiintyvä yhdysvaikutus (Lv) ja NPK-lannoituksen antama kokonaissadonlisäys ($= N_1 + P_1 + K_1 + Lv$). Tämän lisäksi on esitetty kunkin ravinteen osuus NPK-lannoituksen antamasta sadonlisäyksestä, joka on saatu siten, että N_1 , P_1 ja K_1 -määriin on kunkin lisätty $1/3$ Lv:stä (taulukot 6, 14, 19, 24, 29 ja 34). Näitä N_f , P_f ja K_f -lukuja on käytetty niissä taulukoissa joissa on esitetty tulokset kiloina tai rehuyksikköinä (ry) ravinnekiloa (Rkg) kohti.

Taulukko 3. Yleislannoituskokeiden jakaantumisen eri maalaajeille %:eina

	1926 - 39			1940 - 54			1955 - 64			1926 - 64		
	S, Hs %	Ht, Hk %	Mm, Ct, St %	S, Hs %	Ht, Hk %	Mm, Ct, St %	S, Hs %	Ht, Hk %	Mm, Ct, St %	S, Hs %	Ht, Hk %	Mm, Ct, St %
Nurmi:												
Etelä-Suomi	68	13	19	73	9	18	56	27	17	67	15	18
Järvialue	25	25	50	31	25	44	15	48	37	24	32	44
Pohjois-Suomi	15	16	69	19	20	61	11	33	55	15	22	63
Koko maa, keskim.	42	17	41	35	19	46	24	37	39	36	22	42
Kaura:												
Etelä-Suomi	62	8	30	59	8	33	52	12	35	60	9	31
Järvialue	17	19	64	16	21	63	8	36	55	15	22	63
Pohjois-Suomi	20	11	69	17	18	65	14	20	65	18	15	67
Koko maa, keskim.	44	12	44	29	16	55	30	22	43	38	14	48
Ohra:												
Etelä-Suomi	77	16	7	79	11	10	67	24	9	77	15	8
Järvialue	39	48	13	44	40	16	20	61	19	36	48	16
Pohjois-Suomi	41	42	17	39	31	30	6	66	23	34	41	25
Koko maa, keskim.	59	30	11	51	29	20	24	55	21	50	34	16
Kevätvehnä:												
Etelä-Suomi	77	11	12	77	14	9	78	14	8	77	12	11
Järvialue	30	55	15	43	38	19	-	94	6	35	48	17
Pohjois-Suomi	52	33	15	42	38	20	-	100	-	44	38	18
Koko maa, keskim.	67	20	13	60	26	14	61	32	7	63	24	13
Feruna:												
Etelä-Suomi	62	34	4	67	21	12	44	44	12	62	32	6
Järvialue	29	68	3	26	64	10	11	72	17	27	67	6
Pohjois-Suomi	31	64	5	24	65	11	2	89	9	25	68	7
Koko maa, keskim.	45	51	4	42	47	11	16	73	11	42	52	6

S, Hs = savi, hiesu; Ht, Hk = hietä, hiekka; Mm, Ct, St = multa, turve

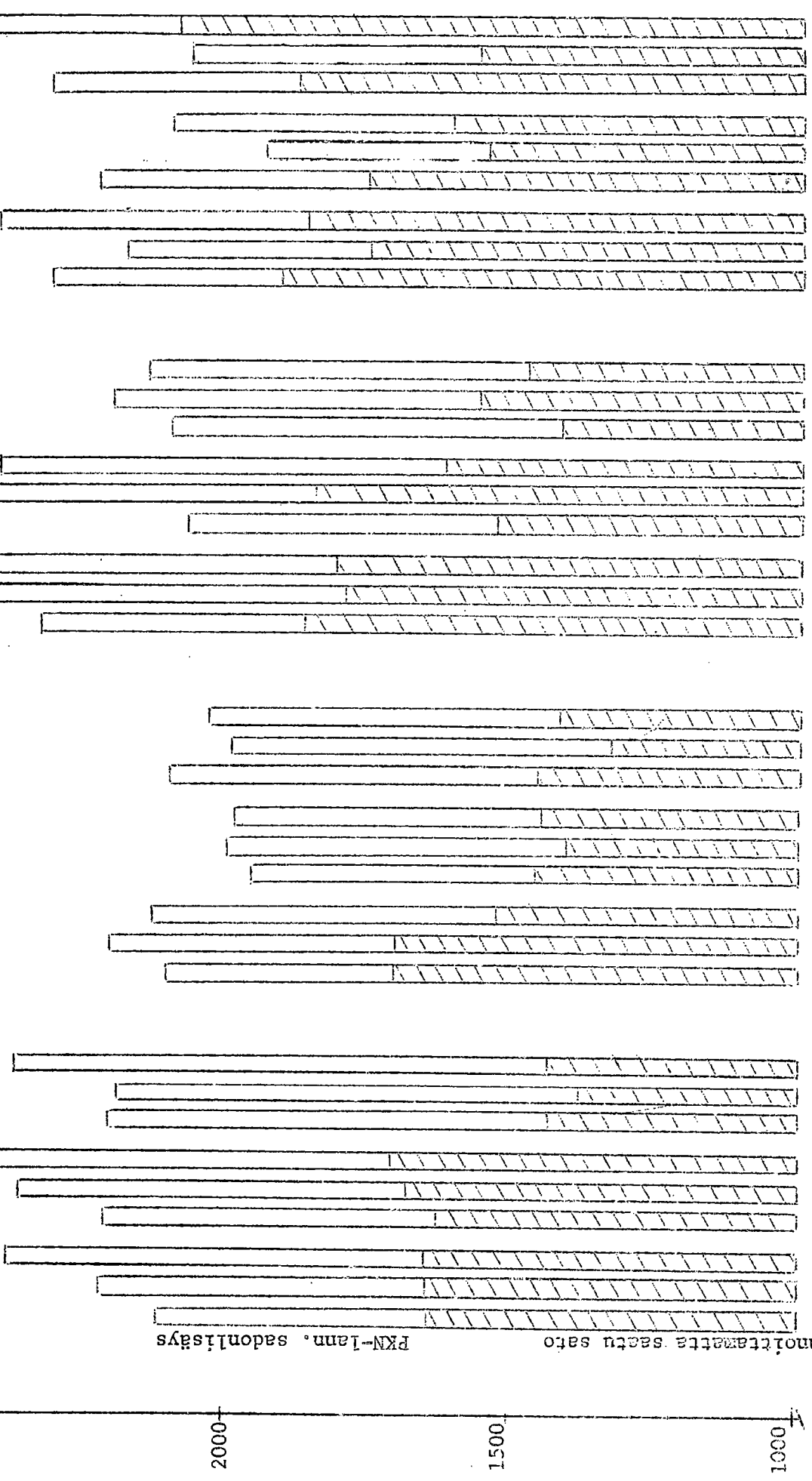
Taulukko 4. Lannoittamatta saatu sato yleislannoituskokeissa kg/ha 1926-64

	Etelä-Suomi				Järvialue				Pohjois-Suomi			
	1926-39	1940-54	1955-64	1926-39	1940-54	1955-64	1926-39	1940-54	1955-64	1926-39	1940-54	1955-64
	Savi- ja hiesumaat:											
Nurmi	4030	4070	4240	4240	4280	3880	4390	3960	4040	4390	3960	4040
Kaura	2080	2190	1860	1810	1940	1550	1840	1590	1860	1840	1590	1860
Ohra	2010	2180	1750	1450	1540	1840	1640	1460	2020	1640	1460	2020
Kevätvehnä	1930	1770	1860	1660	1730	-	1970	1630	-	1970	1630	-
Peruna	18940	17790	24080	18680	18150	25250	22670	19490	14280	22670	19490	14280
Hieta- ja hiekkamaat:												
Nurmi	4350	5060	4760	4020	4100	4490	3700	4100	3710	3700	4100	3710
Kaura	1920	2120	2070	1660	1680	1630	1490	1480	1530	1490	1480	1530
Ohra	1960	2360	2050	1390	1770	1730	1360	1790	1370	1360	1790	1370
Kevätvehnä	1870	1590	1700	1720	1580	1550	1470	1430	1650	1470	1430	1650
Peruna	19620	19540	24980	20010	18770	17420	21900	20170	21010	21900	20170	21010
Multa- ja turvemaat:												
Nurmi	3870	3520	4520	3550	3670	3600	3470	3310	3410	3470	3310	3410
Kaura	2120	2140	2080	1610	1530	1560	1270	1390	1290	1270	1390	1290
Ohra	2040	2610	1710	1250	1570	1700	1000	1310	1200	1000	1310	1200
Kevätvehnä	1910	1750	2070	1670	1620	2170	2150	1160	-	2150	1160	-
Peruna	17750	19170	26290	16220	16080	19380	21110	20880	12430	21110	20880	12430

2500 ry/ha

Kuva 2.

Lannoittamatta saatu sato ja PKN-lannoituksella saatu sadonlisäys yleislannoituskokeissa v. 1926-64



S, Hs Ht, Hk Mm, Ct, St
N u r m i

S, Hs Ht, Hk Mm, Ct, St
K a u r i

S, Hs Ht, Hk Mm, Ct, St
O h r a

S, Hs Ht, Hk Mm, Ct, St
K e v ä t v e h n ä

I v 1926-33, II v 1940-54, III v 1955-64
S, Hs = savin ja hiesumat. Ht, Hk = hietan ja hiekkumat. Mm, Ct, St = multa- ja turvemaa

Taulukko 5. Sadonlisäys ravinnekiloa kohti (ry/Rkg)
yleislannoituskokeissa vuosina 1926-64

		ry/kg N	ry/kg P ₂ O ₅	ry/kg K ₂ O
Nurmi ¹⁾ :	savi- ja hiesumaat	13.0	3.2	1.9
	hieta- ja hiekkamaat	13.2	3.2	2.7
	multa- ja turvemaat	14.3	4.3	3.6
Kaura ²⁾ :	savi- ja hiesumaat	10.7	2.9	1.4
	hieta- ja hiekkamaat	9.6	3.4	2.3
	multa- ja turvemaat	8.3	5.1	3.0
Ohra ³⁾ :	savi- ja hiesumaat	11.2	4.0	2.0
	hieta- ja hiekkamaat	10.6	3.7	2.5
	multa- ja turvemaat	8.3	4.5	2.9
Kevätvehnä ³⁾ :	savi- ja hiesumaat	9.9	2.6	1.5
	hieta- ja hiekkamaat	7.5	2.9	1.9
	multa- ja turvemaat	7.6	3.5	2.2
Peruna ⁴⁾ :	savi- ja hiesumaat	10.0	6.0	2.6
	hieta- ja hiekkamaat	10.3	6.0	3.0
	multa- ja turvemaat	7.1	4.9	3.6

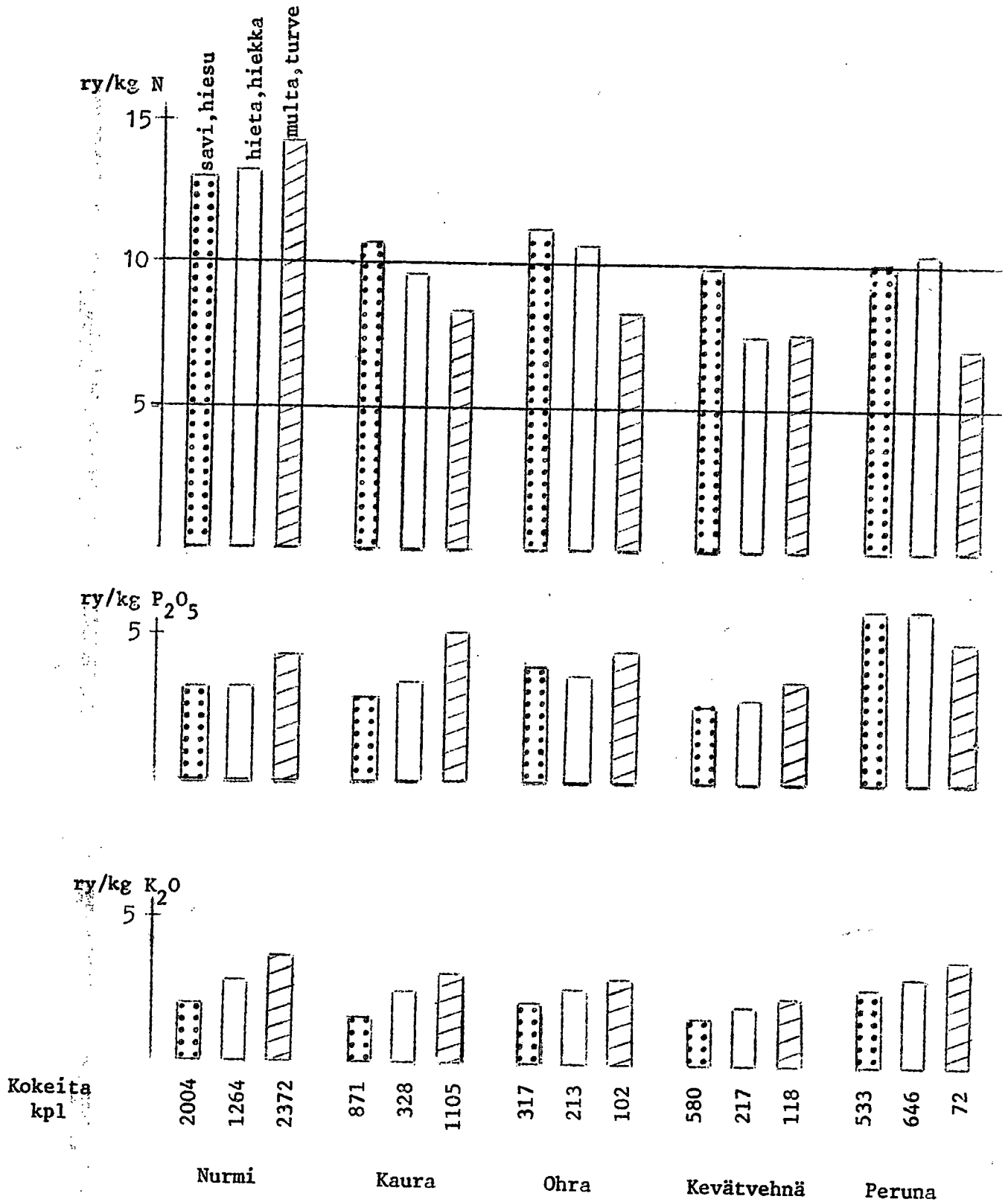
1) 1 ry = 2.5 kg kuivaa heinää

2) " = 1.2 " kauraa

3) " = 1.0 " ohraa ja kevätvehnää

4) " = 5.0 " perunaa

Yleislannoituskokeiden sadonlisäykset rehuyksikköinä ravinnekiloa kohti 1926-64



Nurmet

Eniten nurmikokeita on järjestetty multa- ja turvemaille, keskimäärin 42 % kaikista kokeista. Savi- ja hiesumaille kokeita on ollut n. 36 %, hiekka ja hietamaille 22 %. Etelä-Suomen kokeista kuitenkin kaksikolmasosa on sijoittunut savimaille ja Pohjois-Suomen (ilman rannikkoaluetta) kokeet taas ovat 80 prosenttisesti olleet multa- ja turvemaille. Hiekkamaan kokeiden lukumäärä on 1955-64 lisääntynyt aikaisempiin vuosijaksoihin verrattuna varsinkin järvialueella. Savimaille suoritettiin nurmien yleislannoituskokeita viimeisellä vuosijaksolla vain noin kolmannes siitä mitä 1926-39, turvemaille vastaavasti suunnitteen puolet ensimmäiseen kauteen verrattuna.

Taulukossa 6 on esitetty NPK-lannoituksella saadut sadonlisäykset kiloina hehtaaria kohti maalajeittain ja vuosijaksottain koko maassa. Tulokset ovat keskimäärin parhaat turvemaille, savi- ja hiesumaille taas heikoimmat. Ensimmäisestä kolmanteen vuosijaksoon mentäessä kaikissa maalajiryhmissä kokonaissadonlisäys (NPK:lla) on kohonnut. Jos sensijaan tarkastellaan eri ravinteiden osuutta kokonaissadonlisäyksestä, niin ainoastaan typpi on lannoitusta lisättäessä nostanut sadon määrää. Fosforin kohdalla lisätyllä lannoituksella ei ole ollut toivottua tehoa. Turvemaille fosforin antamat sadonlisäykset ovat kolmannella jaksolla pudonneet 62 %:iin siitä, mikä oli fosforin vaikutus ensimmäisellä jaksolla, vaikka annettu P_2O_5 -määrä oli noussut 25 %:lla. Olisi ollut mielenkiintoista seurata fosforin antaman sadonlisäyksen kehitystä vuosina 1965-1974, mutta valitettavasti tällä jaksolla ei enää mainitun kaavan mukaisia yleislannoituskokeita suoritettu. Kuitenkin muiden kokeiden perusteella tiedetään, että fosforin antamat sadonlisäykset ovat edelleen vähentyneet ja ensimmäiset fosforin liikamäärien haittavaikutukset ovat tulleet esille. Fosforin vaikutuksen vähenemistä on todettu

paitsi turvemailla myös muilla maalajeilla. Kalin osalta ovat sadonlisäykset (kg/ha) kivennäismailla kohonneet, multa- ja turvemailla vähän laskeneet.

Taulukosta 7 selviävät paitsi sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kuva 4) myös lannoittamatta saadut sadot sekä lannoitteissa annetut ravinnemäärät maalajeittain eri vuosijaksoina koko maassa ja taulukoista 8-13 samat tiedot aluekohtaisina (Etelä-Suomi, eteläinen ja pohjoinen järvi-alue, Pohjanmaan rannikkoalueen etelä- ja pohjoisosat sekä Pohjois-Suomi). Typpilannoituksen lisääntyessä ei typpikiloa kohti laskettu sadonlisäys ole paljoakaan pienentynyt. Turvemailla sadonlisäys on keskimäärin hiukan suurempi kuin kivennäismailla. Sadonlisäys P_2O_5 -kiloa kohti on ensimmäisestä kolmanteen vuosijaksoon mentäessä pudonnut kaikilla maalajeilla suunnilleen puoleen fosforilannoituksen lisääntyessä samaan aikaan kivennäismailla yli 50 %:lla ja turvemailla 25 %:lla. Kalilannoituksen lähes 90 %:n lisäys ensimmäisestä kolmanteen vuosijaksoon savimailla on pienentänyt ravinnekiloa kohti laskettua sadonlisäystä 17 %:lla. Hiekkamailla yli 80 %:nen K_2O -määrien lisäys on pudottanut ravinnekiloa kohti laskettua sadonlisäystä runsaalla kolmanneksella. Turvemailla kalilannoitus oli jo 1926-39 lähes samansuuruinen kuin 1955-64, mutta sadonlisäys on pienentynyt yli 17 %:lla.

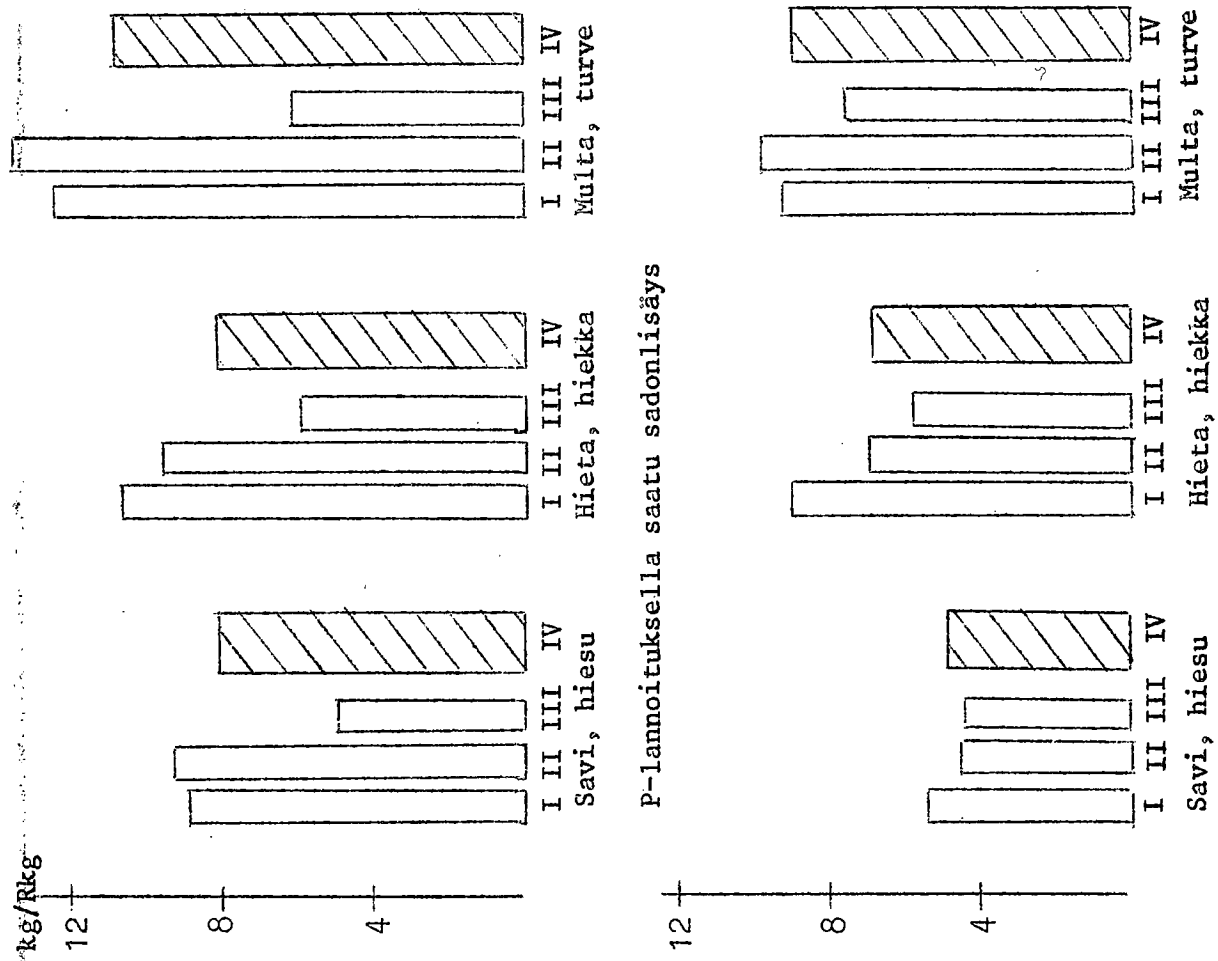
Typpilannoituksella on saatu kaikilla maalajeilla sitä suurempia sadonlisäyksiä, mitä pohjoisempaan on menty. Keskimäärin koko ajanjaksona 1926-64 on P_2O_5 -kilolla saatu parhain vaikutus turvemailla muihin maalajeihin verrattuna muualla paitsi etelä-Pohjanmaalla. Savimaat ovat järvi-alueella hyötyneet fosforista paremmin kuin muualla maassa kahtena ensimmäisenä jaksona. Kalilannoituksen teho on ollut heikoin Etelä-Suomessa ja Pohjanmaan rannikon etelä-osassa, pienin savella, mutta lähes samaa tasoa myös Etelä-Suomen hieta- ja hiekkamailla kahtena viimeisenä kautena.

	Kunkin lannoitteen osuus parittaisyhdistelmien (NK, PK, NP) sadonlisäyksistä			NPK-lannoituksen antama konaisasadonlisäys	NPK-lannoituksen antama sadonlisäyksestä	K _f kg/ha
	N _l kg/ha	P _l kg/ha	K _l kg/ha			
<u>Koko maa</u>						
Savi, hiesu	593	326	196	1181 ±19	615 ±11	218 ± 9
1926-39	753	329	240	1422 ±35	786 ±21	273 ±16
1940-54	1127	245	283	1822 ±55	1182 ±39	338 ±23
1955-64						
Hieta, hiekka	620	381	340	1447 ±36	655 ±20	375 ±17
1926-39	796	339	383	1676 ±50	849 ±31	436 ±24
1940-54	1092	281	370	1939 ±51	1157 ±36	435 ±22
1955-64						
Multa, turve	533	540	613	1917 ±30	610 ±14	690 ±17
1926-39	761	433	495	2006 ±38	867 ±21	601 ±18
1940-54	1221	278	499	2314 ±53	1326 ±37	604 ±22
1955-64						
<u>1926-64</u>						
Savi, hiesu	726	314	223	1355 ±18	757 ±11	254 ± 8
Hieta, hiekka	852	331	362	1700 ±28	904 ±19	414 ±12
Multa, turve	759	447	550	2033 ±22	851 ±14	642 ±11

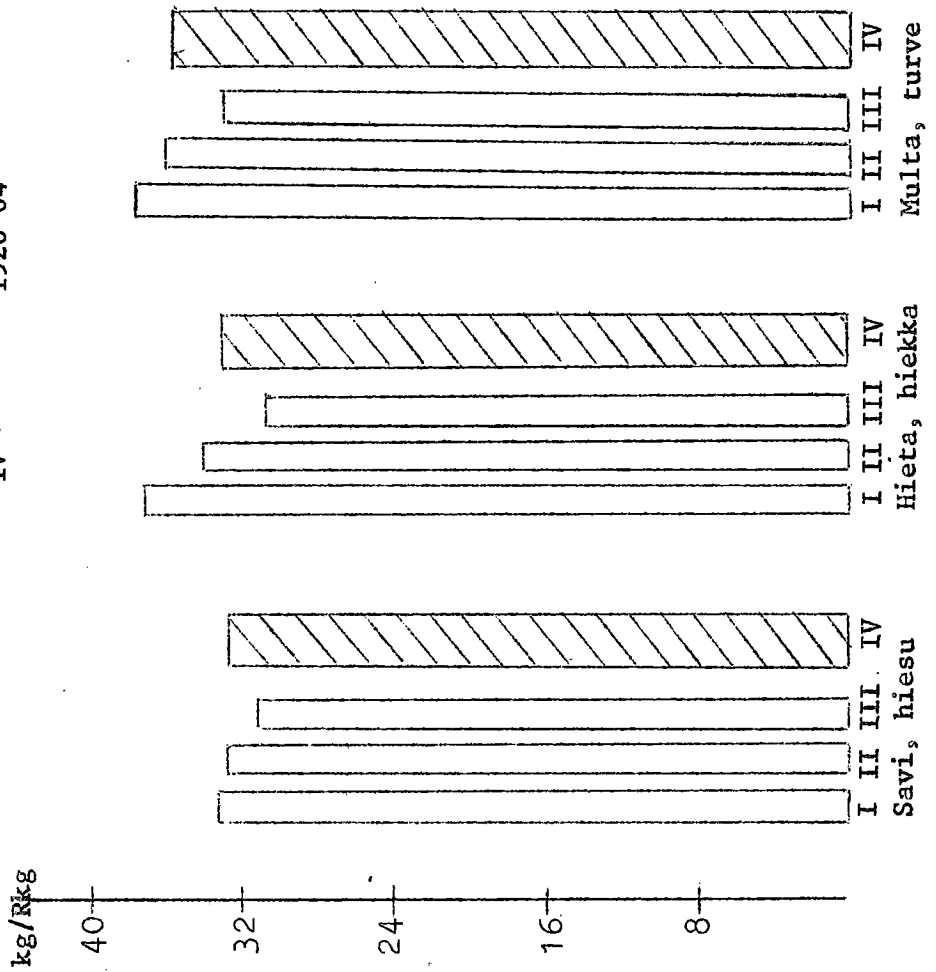
Taulukko 7 Nurmella lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita				Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
		O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg	
<u>Koko maa</u>									
Savi, hiesu	1099	4100 ±46	18.5	39.0	41.2	33.2 ±0.6	8.9 ±0.3	5.3 ±0.2	
1940-54	581	4110 ±70	23.9	38.9	61.6	32.9 ±0.9	9.3 ±0.4	4.4 ±0.3	
1955-64	324	4120 ±92	37.8	61.5	77.6	31.3 ±1.0	4.9 ±0.4	4.4 ±0.3	
<u>Hieta, hiekka</u>									
1926-39	443	4070 ±69	17.6	39.0	41.5	37.2 ±1.1	10.7 ±0.5	9.0 ±0.4	
1940-54	319	4210 ±88	24.9	40.8	62.9	34.1 ±1.2	9.6 ±0.6	6.9 ±0.4	
1955-64	502	4270 ±71	37.7	58.9	75.9	30.7 ±1.0	5.9 ±0.3	5.7 ±0.3	
<u>Multa, turve</u>									
1926-39	1091	3580 ±42	16.0	50.2	75.6	38.1 ±0.9	12.3 ±0.3	9.1 ±0.2	
1940-54	748	3450 ±51	23.8	39.9	62.0	36.4 ±0.9	13.5 ±0.5	9.7 ±0.3	
1955-64	533	3590 ±59	39.9	63.0	80.1	33.2 ±0.9	6.1 ±0.4	7.5 ±0.3	
<u>1926-64</u>									
Savi, hiesu	2004	4110 ±36	23.2	42.6	53.0	32.6 ±0.5	8.1 ±0.2	4.8 ±0.1	
Hieta, hiekka	1264	4190 ±44	27.4	47.4	60.5	33.0 ±0.7	8.1 ±0.2	6.8 ±0.2	
Multa, turve	2372	3540 ±29	23.8	49.8	72.3	35.8 ±0.6	10.8 ±0.2	8.9 ±0.1	

Kuva 4. Nurmen yleislannoituskokeissa saadut sadonlisäykset eri määrittelyillä (kiloa ravinnekiloa kohti). kg/Rkg.



I = vuodet 1926-39
 II = " 1940-54
 III = " 1955-64
 IV = " 1926-64



P-lannoituksella saatu sadonlisäys

N-lannoituksella saatu sadonlisäys

K-lannoituksella saatu sadonlisäys

Taulukko 8 Nurmella lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Etelä-Suomi</u>								
Savi, hiesu	822	4030 ±53	18.7	39.0	40.9	32.0 ±0.6	7.9 ±0.3	4.4 ±0.2
1926-39	266	4070 ±112	23.9	39.2	62.2	30.5 ±1.2	7.3 ±0.6	3.4 ±0.3
1940-54	192	4240 ±127	39.1	63.1	79.6	28.7 ±1.2	4.2 ±0.5	3.6 ±0.3
1955-64								
<u>Hieta, hiekka</u>								
1926-39	154	4350 ±104	17.9	39.1	41.2	33.0 ±1.6	9.9 ±0.8	8.3 ±0.7
1940-54	35	5060 ±281	24.6	42.6	65.0	30.5 ±3.9	7.6 ±1.6	3.8 ±1.0
1955-64	92	4760 ±169	38.2	61.1	78.2	26.0 ±1.8	6.1 ±0.7	4.3 ±0.6
<u>Multa, turve</u>								
1926-39	236	3870 ±90	16.4	48.3	72.4	30.8 ±1.7	11.5 ±0.8	6.1 ±0.4
1940-54	65	3520 ±179	23.7	38.4	61.5	29.0 ±2.5	14.2 ±1.7	5.7 ±0.9
1955-64	56	4520 ±202	38.3	61.2	80.1	24.6 ±2.2	7.2 ±1.0	4.2 ±0.7
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	1280	4070 ±44	22.9	42.6	51.1	30.6 ±0.6	6.9 ±0.2	3.9 ±0.2
Hieta, hiekka	281	4580 ±88	25.4	46.8	56.3	29.2 ±1.2	8.0 ±0.5	5.8 ±0.4
Multa, turve	357	3910 ±76	21.1	48.5	71.1	28.6 ±1.2	11.1 ±0.6	5.7 ±0.3

Taulukko 9. Nurmella lannoittamattomissa sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato kg/ha	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Eteläinen järvialue</u>								
Savi, hiesu 1926-39	86	4200 ± 159	17.3	38.7	41.4	31.1 ± 2.4	12.9 ± 1.3	8.9 ± 0.8
1940-54	78	4190 ± 168	24.2	37.9	60.8	30.8 ± 2.7	10.1 ± 1.2	5.7 ± 0.9
1955-64	33	3640 ± 225	30.9	50.1	63.3	35.0 ± 3.6	6.0 ± 1.2	6.9 ± 1.1
<u>Hieta, hiekka</u>								
1926-39	110	4010 ± 140	17.8	38.9	41.8	34.3 ± 2.1	10.5 ± 1.0	9.4 ± 0.8
1940-54	80	4030 ± 169	23.0	38.3	61.1	32.5 ± 2.7	13.5 ± 1.4	8.0 ± 0.8
1955-64	142	4600 ± 131	35.9	54.0	71.4	26.3 ± 1.5	6.6 ± 0.7	5.7 ± 0.5
<u>Multa, turve</u>								
1926-39	176	3370 ± 98	15.9	50.6	76.6	32.5 ± 2.1	14.0 ± 0.9	9.9 ± 0.6
1940-54	113	3640 ± 122	23.7	39.3	61.6	33.6 ± 1.7	14.6 ± 1.3	8.0 ± 0.7
1955-64	115	3650 ± 113	36.7	58.1	75.0	31.8 ± 1.9	6.2 ± 0.7	8.7 ± 0.7
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	197	4110 ± 104	22.3	40.3	52.7	31.9 ± 1.7	10.4 ± 0.7	7.0 ± 0.5
Hieta, hiekka	332	4270 ± 85	26.8	45.2	59.1	29.3 ± 1.2	9.1 ± 0.5	7.1 ± 0.4
Multa, turve	404	3530 ± 64	24.0	49.6	72.0	32.5 ± 1.3	11.5 ± 0.5	9.1 ± 0.4

Taulukko 10 Nurmella lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato		Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
		O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg	
<u>Pohjoinen järvialue</u>									
Savi, hiesu 1926-39	71	4280 ±185	18.4	38.7	41.7	36.7 ±2.3	11.0 ±1.2	7.6 ±0.9	
1940-54	97	4360 ±144	23.1	37.0	59.6	37.4 ±2.4	13.2 ±1.2	5.7 ±0.8	
1955-64	44	4070 ±234	33.6	55.2	69.2	35.0 ±2.8	6.5 ±1.2	5.7 ±1.1	
<u>Hieta, hiekka</u>									
1926-39	51	4040 ±230	18.1	38.1	40.0	41.0 ±3.8	10.8 ±1.4	9.2 ±1.4	
1940-54	61	4200 ±210	29.4	41.0	64.1	30.6 ±2.2	10.0 ±1.1	5.9 ±0.9	
1955-64	98	4320 ±138	35.2	55.3	70.9	31.8 ±2.1	6.6 ±0.7	6.7 ±0.6	
<u>Multa, turve</u>									
1926-39	138	3780 ±120	16.0	50.0	75.7	32.5 ±2.1	12.7 ±1.0	9.0 ±0.6	
1940-54	134	3690 ±106	23.8	40.1	62.2	35.8 ±2.1	15.2 ±1.2	10.0 ±0.6	
1955-64	70	3500 ±158	36.5	60.4	76.6	28.9 ±2.1	6.0 ±0.9	7.6 ±0.8	
<u>1926-39</u>									
Savi, hiesu	212	4270 ±103	23.7	41.4	55.6	36.5 ±1.5	10.6 ±0.7	6.2 ±0.5	
Hieta, hiekka	210	4220 ±105	29.4	46.9	61.4	32.8 ±1.5	8.3 ±0.6	6.8 ±0.5	
Multa, turve	342	3690 ± 72	23.3	48.2	70.6	32.6 ±1.3	11.8 ±0.6	9.0 ±0.4	

Täulukko 11. Nurmelä lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakeivana)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato kg/ha	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Pohjanmaan rannikko eteläosa</u>								
Savi, hiesu 1926-39	60	4840 ±194	18.3	40.8	44.0	36.6 ±2.2	7.8 ±0.8	6.6 ±1.0
1940-54	55	4400 ±259	24.7	42.2	65.3	31.2 ±2.4	9.5 ±1.3	4.8 ±0.8
1955-64	22	4680 ±349	43.2	73.9	91.6	33.6 ±4.5	4.9 ±1.3	2.3 ±1.0
<u>Hieta, hiekka</u>								
1926-39	33	4150 ±285	17.5	38.9	40.0	36.8 ±4.2	11.9 ±1.6	9.3 ±1.4
1940-54	48	4700 ±227	23.3	41.6	60.5	29.7 ±2.5	8.1 ±1.1	6.3 ±0.9
1955-64	74	4070 ±177	37.1	64.0	81.1	33.9 ±2.2	3.9 ±0.9	5.3 ±0.8
<u>Multa, turve</u>								
1926-39	37	4160 ±204	17.1	48.5	67.0	39.4 ±3.2	10.5 ±1.4	8.8 ±0.8
1940-54	51	3840 ±209	23.3	42.0	60.4	33.1 ±2.9	8.7 ±1.4	9.2 ±0.9
1955-64	56	4120 ±193	36.2	63.7	77.9	32.8 ±2.9	3.5 ±0.9	6.0 ±0.8
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	137	4640 ±146	24.9	46.8	60.2	33.6 ±1.9	7.7 ±0.7	4.8 ±0.5
Hieta, hiekka	155	4280 ±127	28.7	51.7	66.0	33.2 ±1.8	6.2 ±0.7	6.1 ±0.5
Multa, turve	144	4030 ±118	26.7	52.1	68.9	34.0 ±2.0	6.7 ±0.7	7.7 ±0.5

Taulukko 12. Nurmella Lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisyäkset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisyä ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Pohjanmaan rannikko pohjoisosa</u>								
Savi, hiesu 1926-39	41	4000 ± 226	18.8	38.8	41.0	44.8 ± 4.2	11.0 ± 1.3	9.5 ± 1.7
1940-54	47	3500 ± 217	24.0	39.5	61.0	39.4 ± 3.2	11.3 ± 2.0	4.8 ± 0.9
1955-64	20	3800 ± 275	41.8	66.5	86.3	36.3 ± 4.2	6.1 ± 1.5	6.0 ± 1.4
<u>Hieta, hiekka</u>								
1926-39	67	3430 ± 167	16.2	39.9	43.0	43.8 ± 2.6	10.7 ± 1.2	10.3 ± 1.2
1940-54	68	3890 ± 169	24.5	42.5	64.4	41.6 ± 2.9	8.5 ± 1.1	9.0 ± 0.8
1955-64	68	3680 ± 175	41.3	63.2	80.5	37.7 ± 3.0	4.9 ± 0.8	7.5 ± 0.8
<u>Multa, turve</u>								
1926-39	245	3260 ± 84	15.8	50.6	75.8	41.0 ± 1.8	10.7 ± 0.6	10.2 ± 0.5
1940-54	191	3060 ± 100	23.7	40.3	62.2	34.6 ± 1.8	13.4 ± 1.0	10.2 ± 0.6
1955-64	122	3330 ± 117	41.9	67.8	84.3	37.3 ± 2.0	5.7 ± 0.6	7.8 ± 0.5
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	108	3750 ± 138	25.3	44.2	58.1	40.0 ± 2.4	9.7 ± 1.0	6.4 ± 0.7
Hieta, hiekka	203	3670 ± 99	27.4	48.6	62.7	40.0 ± 2.0	7.5 ± 0.6	8.6 ± 0.5
Multa, turve	558	3200 ± 57	24.2	50.8	73.0	37.4 ± 1.2	10.0 ± 0.4	9.6 ± 0.3

Taulukko 13 Nurmilla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato kg/ha	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinne- kiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Pohjois-Suomi</u> (ilman Pohjan- maan rann.)								
Savi, hiesu 1926-39	19	3820 ±304	17.8	39.5	42.1	44.8 ±7.4	14.9 ±3.4	6.5 ±3.0
1940-54	38	3880 ±224	23.3	37.6	60.0	39.0 ±3.7	9.8 ±1.4	5.6 ±0.9
1955-64	13	3310 ±387	35.3	60.4	76.9	38.7 ±6.2	5.7 ±1.7	7.5 ±2.1
Hieta, hiekka 1926-39	28	4220 ±267	17.3	39.3	42.9	53.0 ±6.3	9.7 ±1.8	8.1 ±2.1
1940-54	27	3560 ±266	24.3	40.5	63.0	41.3 ±4.4	6.2 ±1.5	6.2 ±1.5
1955-64	28	2840 ±306	46.4	65.6	84.1	35.7 ±5.6	7.4 ±2.0	4.6 ±1.5
Multa, turve 1926-39	259	3580 ± 92	15.8	51.9	78.9	48.7 ±2.1	13.7 ±0.7	10.2 ±0.4
1940-54	194	3430 ±103	24.2	40.0	62.9	43.5 ±2.0	12.9 ±1.1	11.4 ±0.6
1955-64	114	3150 ±119	45.5	65.1	84.1	36.5 ±2.0	7.2 ±1.0	8.5 ±0.7
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	70	3760 ±163	24.0	42.3	58.3	40.1 ±3.1	10.0 ±1.2	6.2 ±0.9
Hieta, hiekka	83	3540 ±172	29.4	48.6	63.3	40.6 ±3.6	7.7 ±1.1	5.9 ±0.9
Multa, turve	567	3440 ± 60	24.6	50.5	74.5	42.5 ±1.3	11.8 ±0.5	10.2 ±0.3

Apilapitoisuuden mukainen jako

Nurmia on tarkasteltu myös kiinnittäen huomiota niiden kasvilajikoostumukseen. Taulukossa 14 on esitetty saadut sadonlisäykset (kg/ha) jaoteltuna nurmen apilapitoisuuden mukaan. Yhteenvedo on tehty vain kivennäismailla suorite-
tuista kokeista. Vajaasta 8 %:sta kivennäismaiden nurmi-
kokeita ei apilapitoisuutta ollut ilmoitettu, joten niitä ei ole voitu ottaa mukaan. Voidaan todeta, että mitä vähem-
män nurmessa on ollut apilaa, sitä suurempi on ollut typen
antama sadonlisäys. Fosforilannoituksen antamat sadonli-
säykset olivat pienimmät vähiten apilaa sisältävillä nur-
milla. Kalilannoituksen vaikutus ei näytä sanottavasti
riippuneen apilan määrästä nurmessa.

Taulukoista 15-18 käyvät ilmi lannoittamatta saadut sadot,
lannoitus ja sadonlisäykset apilaryhmittäin eri vuosijak-
soina koko maassa ja erikseen Etelä-Suomessa, järvialueel-
la ja Pohjanmaan rannikkoalueella. Taulukossa 15 (koko
maa) esitetyt sadonlisäykset eri ravinteiden osalta on
havainnollistettu kuvassa 5. Kuvasta 6 selviävät tyvellä
saadut sadonlisäykset alueittain.

Typen antama sadonlisäys on ollut keskimääräisesti suurin
järvialueen 0-10 % apilaa sisältäneillä nurmilla. Ensim-
mäisestä vuosijaksosta kolmanteen mentäessä ravinnekiloa
kohti laskettu sadonlisäys on yleensä laskenut, selvimmin
Etelä-Suomessa kaikissa apilaryhmissä. Fosforilannoituk-
sen teho on ollut pienin vähiten apilaa sisältävillä
mailla kaikkina vuosijaksoina jokaisella alueella. Kali-
lannoituksen antama sadonlisäys ei näytä riippuneen api-
lapitoisuudesta, mutta suurenee selvästi etelästä pohjoi-
seen päin mentäessä. Pohjois-Suomen (tässä yhtä kuin Poh-
janmaan rannikko) vähiten apilaa sisältäneen nurmen pie-
nempi sadonlisäys kalikiloa kohti selittyy osittain sillä,
että tässä K_2O -lannoitus on ollut yli 10 kg suurempi kuin
keskimäärin muissa ryhmissä.

Taulukko 14 Nurmella normaalikaavan (O,PK,NP,NK,NPK) mukaan suoritettujen yleislannoituskokeiden sadonlisäykset 1926-64 (heinä ilmakeivana) x)
Apilapitoisuuden mukainen jaoittelu (kivennäismaat)

	Kunkin lannoitteen osuus parittaisyhdistelmien (NK,PK, NP) sadonlisäyk- sistä			NPK- lannoi- tuksessa esiint. yhdyshai- kutus	NPK-lann. antama kokonais- saton- lisäys	Kunkin lannoitteen osuus NPK-lann. anta- masta sadonlisäyk- sestä		
	N ₁ kg/ha	P ₁ kg/ha	K ₁ kg/ha			N _f kg/ha	P _f kg/ha	K _f kg/ha
<u>Koko maa</u>								
Apilaa yli 50 %								
1926-39	451	404	259	20 ±21	1134 ± 42	458	411	266
1940-54	608	356	290	84 ±30	1338 ± 56	636	384	318
1955-64	898	312	330	128 ±34	1608 ± 71	881	355	373
Apilaa 41-50 %								
1926-39	603	434	242	74 ±34	1353 ± 57	628	459	267
1940-54	753	417	260	100 ±46	1530 ± 89	786	450	293
1955-64	981	316	307	189 ±76	1793 ±132	1044	379	370
Apilaa 11-40 %								
1926-39	619	320	239	77 ±13	1255 ± 25	645	346	265
1940-54	779	355	314	99 ±24	1547 ± 46	812	388	347
1955-64	1095	257	335	215 ±28	1902 ± 57	1167	329	407
Apilaa 0-10 %								
1926-39	692	266	212	130 ±21	1300 ± 41	735	309	255
1940-54	902	256	282	184 ±29	1624 ± 62	963	317	343
1955-64	1412	247	365	149 ±39	2173 ± 85	1462	297	415
<u>1926-64</u>								
Apilaa yli 50 %	613	361	287	69 ±16	1330 ± 32	636	384	310
Apilaa 41-50 %	708	402	255	100 ±26	1465 ± 47	742	435	288
Apilaa 11-40 %	764	312	276	112 ±11	1464 ± 22	802	349	313
Apilaa 0-10 %	952	257	270	151 ±16	1630 ± 36	1003	307	320

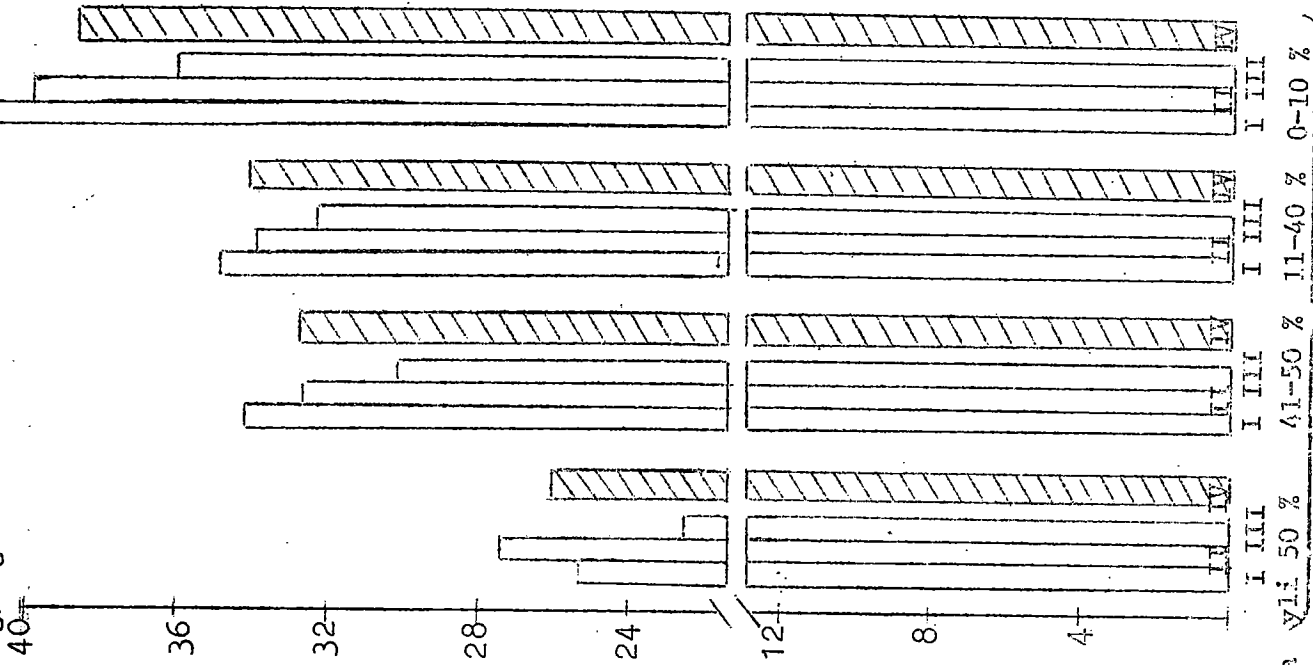
x) Kokeiden lukumäärä ja lannoitus sekä O-sato ja sadonlisäys ravinne-
kiloa kohti, kts. taulukko 15.

Taulukko 15 Nurmella lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana) Apilapitoisuuden mukainen jaottelu (kivennäismaat)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg
<u>Koko maa</u>								
Apilaa yli 50 %								
1926-39	256	4880± 94	18.2	38.9	40.9	25.2±1.1	10.6±0.6	6.5±0.5
1940-54	211	5220±116	23.3	38.1	60.2	27.3±1.4	10.1±0.8	5.3±0.4
1955-64	190	5060±113	37.7	59.8	74.2	23.4±1.2	5.9±0.5	5.0±0.5
Apilaa 41-50 %								
1926-39	155	4440±108	17.9	39.0	41.0	35.1±1.5	11.8±0.8	6.5±0.7
1940-54	75	4420±183	24.1	39.1	61.9	32.6±2.1	11.5±1.1	4.7±0.7
1955-64	53	4760±268	34.8	58.8	74.6	30.0±2.3	6.4±1.0	5.0±0.8
Apilaa 11-40 %								
1926-39	683	3970± 57	18.0	39.0	41.0	35.8±0.8	8.9±0.3	6.5±0.3
1940-54	354	3920± 76	24.0	39.8	61.8	33.8±1.2	9.7±0.6	5.6±0.3
1955-64	289	4060± 86	36.2	58.8	74.4	32.2±1.1	5.6±0.4	5.5±0.3
Apilaa 0-10 %								
1926-39	312	3580± 76	17.5	39.5	42.4	42.0±1.4	7.8±0.5	6.0±0.5
1940-54	220	3530±102	24.2	40.9	63.7	39.8±1.7	7.8±0.7	5.4±0.4
1955-64	212	3620±107	40.4	62.5	80.3	36.2±1.5	4.8±0.5	5.2±0.4
<u>1926-64</u>								
Apilaa yli 50 %	657	5030± 62	25.5	44.7	56.7	24.9±0.8	8.6±0.4	5.5±0.3
Apilaa 41-50 %	283	4490± 92	22.7	42.7	52.8	32.7±1.2	10.2±0.5	5.5±0.4
Apilaa 11-40 %	1326	3960± 40	23.6	43.5	53.8	34.0±0.6	8.0±0.2	5.8±0.2
Apilaa 0-10 %	744	3570± 54	26.0	46.5	59.5	38.6±1.0	6.6±0.3	5.4±0.3

Kuva 5.

kg/Rkg



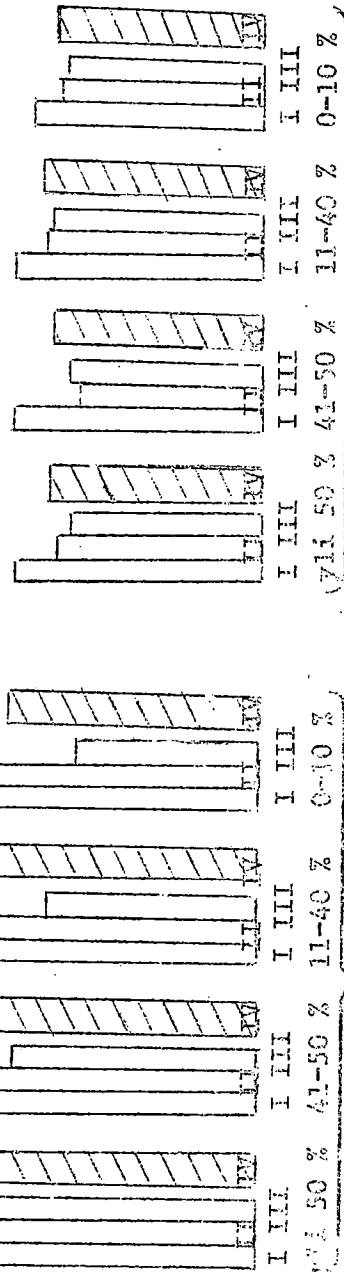
Apilaa yli 50 % 41-50 % 11-40 % 0-10 %

M

Nurmella yleislannoituskokeissa saadut sadonlisäykset 1926-64;

apilapitoisuuden mukainen ryhmittely

- I = 1926-39
- II = 1940-54
- III = 1955-64
- IV = 1926-64



Apilaa yli 50 % 41-50 % 11-40 % 0-10 %

K

Taulukko 16 Nurmella lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana). Apilapitoisuuden mukainen jaottelu (kivennäismaat)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			0-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg
<u>Etelä-Suomi</u>								
Apilaa yli 50 %								
1926-39	175	4770±112	18.0	38.8	40.7	25.1±1.4	9.4±0.7	5.1±0.6
1940-54	106	5100±182	23.5	37.0	60.5	24.9±1.7	8.0±0.9	4.0±0.5
1955-64	107	5010±158	38.9	62.6	78.8	22.4±1.5	5.5±0.6	3.8±0.4
Apilaa 41-50 %								
1926-39	109	4390±133	17.9	38.7	40.7	34.2±1.7	10.7±0.9	5.0±0.8
1940-54	32	4390±310	24.9	40.1	63.8	30.2±3.2	7.5±1.4	2.4±0.9
1955-64	21	4950±539	36.8	58.5	73.3	29.7±4.0	5.0±1.6	4.3±1.1
Apilaa 11-40 %								
1926-39	467	3920± 68	18.1	39.1	41.0	34.5±0.9	7.9±0.4	5.0±0.3
1940-54	121	3750±138	24.1	39.1	62.3	31.5±2.0	8.2±0.9	3.8±0.5
1955-64	96	4120±164	37.9	63.3	79.8	30.9±1.8	4.8±0.6	4.2±0.6
Apilaa 0-10 %								
1926-39	176	3450±100	17.3	39.2	41.5	38.5±1.5	6.8±0.6	5.0±0.6
1940-54	42	3040±225	23.3	37.5	60.0	37.4±3.6	5.3±1.9	3.0±0.7
1955-64	46	3560±237	41.0	61.4	79.7	33.5±2.3	3.3±0.9	3.3±0.6
<u>1926-64</u>								
Apilaa yli 50 %	388	4910± 83	25.3	44.9	56.6	23.9±1.0	7.5±0.4	4.2±0.3
Apilaa 41-50 %	162	4480±128	21.7	41.5	49.5	32.2±1.5	9.1±0.7	4.2±0.5
Apilaa 11-40 %	684	3910± 57	21.9	42.5	50.2	33.0±0.8	7.3±0.3	4.5±0.2
Apilaa 0-10 %	264	3410± 87	22.4	42.8	51.1	36.6±1.4	5.7±0.5	4.1±0.4

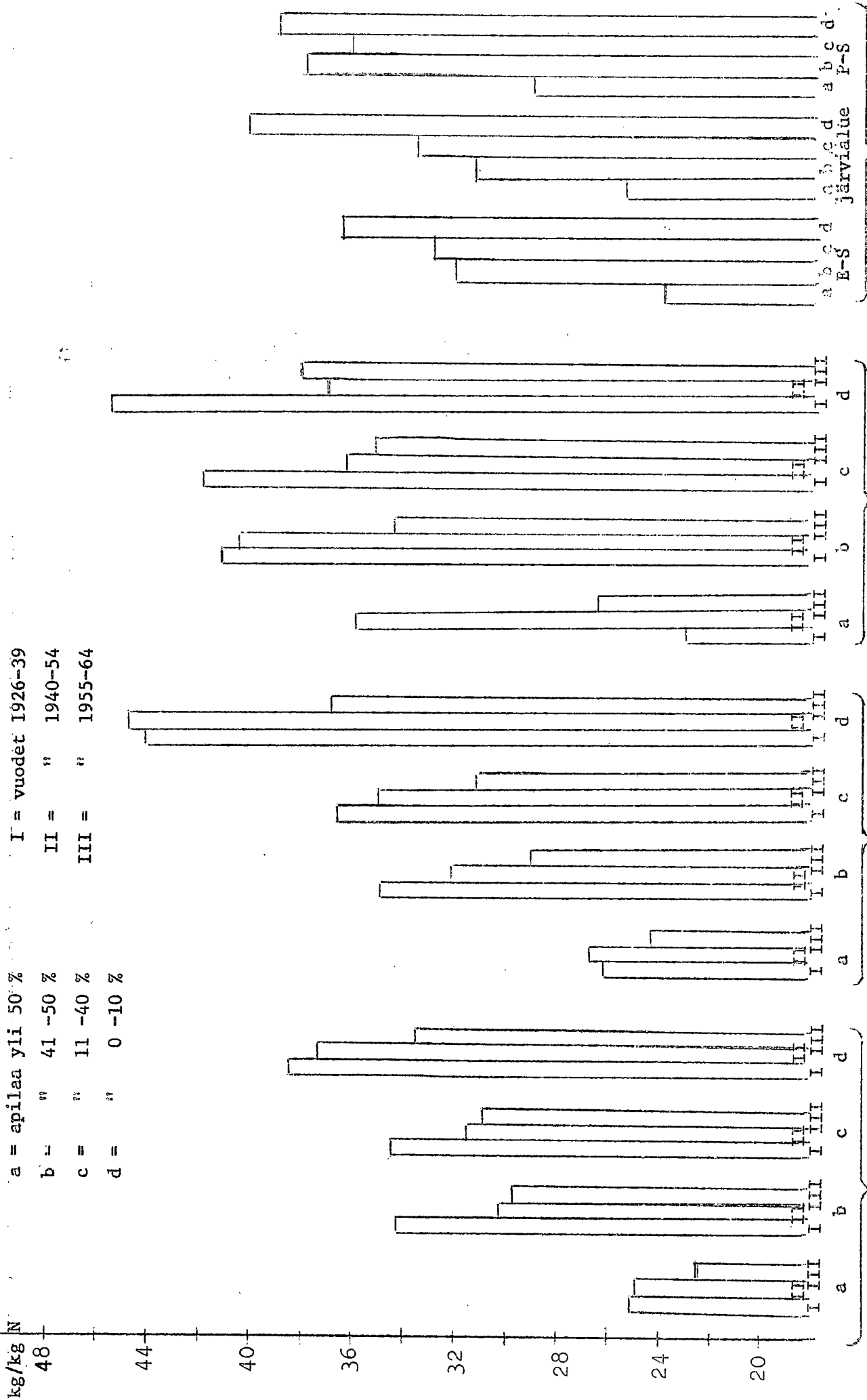
Taulukko 17 Nurmella lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana). Apilapitoisuuden mukainen jaottelu (kivennäismaat)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg
<u>Järvialue</u>								
Apilaa yli 50 %								
1926-39	53	4950±222	18.6	38.9	41.5	26.3±2.8	14.5±1.8	8.7±1.2
1940-54	72	5240±173	23.1	37.9	60.0	26.8±2.8	12.9±1.5	7.1±0.8
1955-64	68	5260±172	35.7	54.9	66.0	24.3±2.1	6.0±1.0	6.2±1.0
Apilaa 41-50 %								
1926-39	29	4810±235	17.3	38.5	41.4	35.0±3.7	12.8±1.6	9.0±1.5
1940-54	30	4400±248	23.5	38.2	60.7	32.2±3.5	14.1±1.6	5.7±1.3
1955-64	25	4580±320	32.9	58.0	73.6	29.1±3.0	6.7±1.1	5.5±1.2
Apilaa 11-40 %								
1926-39	143	4080±128	17.8	38.5	41.1	36.7±1.8	11.0±0.9	9.2±0.7
1940-54	152	3890±113	24.2	39.5	62.3	35.1±1.7	11.3±0.9	6.1±0.6
1955-64	128	4160±116	34.0	53.0	68.0	31.2±1.6	6.9±0.7	6.4±0.5
Apilaa 0-10 %								
1926-39	48	3250±153	18.0	39.0	42.5	44.1±4.2	8.6±1.3	9.3±1.2
1940-54	41	3660±251	23.9	38.7	61.5	44.8±5.6	10.2±1.7	5.5±1.4
1955-64	50	3850±214	35.1	53.4	68.5	37.0±3.3	6.2±1.1	6.9±0.9
<u>1926-64</u>								
Apilaa yli 50 %	193	5160±108	26.3	44.2	57.0	25.5±1.5	10.3±0.8	7.1±0.5
Apilaa 41-50 %	84	4580±152	24.2	44.2	57.9	31.4±2.0	10.5±0.8	6.3±0.8
Apilaa 11-40 %	423	3990± 69	25.0	43.2	56.9	33.7±1.0	9.4±0.5	6.9±0.3
Apilaa 0-10 %	139	3570±120	25.9	44.1	57.5	40.3±2.5	7.6±0.8	7.0±0.7

Taulukko 18 Nurmella lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg) (heinä ilmakuivana). Apilapitoisuuden mukainen jaottelu (kivennäismaat)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg
<u>Pohjanmaan rannikko</u>								
Apilaa yli 50 %								
1926-39	27	5480±253	18.7	39.4	41.5	23.1±3.3	10.3±1.5	10.9±1.8
1940-54	33	5530±261	23.3	41.6	60.0	36.0±3.8	10.5±1.7	5.5±1.1
1955-64	15	4470±354	38.2	62.1	79.0	26.5±6.1	9.0±2.3	9.6±2.4
Apilaa 41-50 %								
1926-39	16	4090±311	18.6	42.0	42.5	41.2±5.8	16.0±2.6	12.1±2.9
1940-54	13	4540±482	23.3	38.4	60.0	40.5±5.1	16.0±3.4	8.7±1.9
1955-64	7	4860±751	35.2	62.4	82.1	34.5±8.9	9.7±5.4	4.8±2.8
Apilaa 11-40 %								
1926-39	63	4030±190	17.6	39.0	40.6	42.0±2.9	10.4±1.2	10.1±1.1
1940-54	71	4250±148	23.3	41.7	60.0	36.2±2.7	9.5±1.3	8.1±0.7
1955-64	60	3810±192	38.2	63.9	79.3	35.1±2.4	4.4±0.8	6.0±0.8
Apilaa 0-10 %								
1926-39	58	4060±181	17.7	41.0	45.5	45.7±3.1	8.5±0.9	6.0±1.1
1940-54	86	3580±165	24.8	43.2	66.4	37.1±2.4	7.7±1.0	5.8±0.6
1955-64	88	3710±159	42.1	67.8	86.8	38.2±2.2	3.7±0.8	4.9±0.7
<u>1926-64</u>								
Apilaa yli 50 %	75	5310±167	24.6	44.9	57.1	29.0±2.7	10.1±1.1	8.0±1.0
Apilaa 41-50 %	36	4350±244	23.5	44.7	56.5	38.0±3.6	14.0±1.8	8.5±1.3
Apilaa 11-40 %	194	4050±102	26.1	47.7	59.7	36.7±1.7	7.5±0.6	7.6±0.5
Apilaa 0-10 %	232	3750± 97	29.6	52.0	68.9	39.0±1.7	6.0±0.5	5.4±0.4

Kuva 6. Typellä seädet saonlisäykset nurmen yleislannoituskokeissa 1926-64; apilapitoisuuden mukainen ryhmittely eri alueilla.



Kaura

Kaurakokeista lähes puolet on järjestetty multa- ja turve- mailla, hieta- ja hiekkamailla on ollut vain keskimäärin 14 % kaikista kokeista. Etelä-Suomessa kaurakokeetkin on sijoitettu 60-prosenttisesti savimaille kun taas Pohjanmaan rannikkoalueella kahdessa tapauksessa kolmesta maala- jina on ollut multa tai turve. Varsinkin savimaille kauran yleislannoituskokeet ovat vuosien mittaan vähentyneet jyr- kästi; tosin niitä vielä kolmannellakin vuosijaksolla oli enemmän kuin hiekkamailla suoritettuja kokeita.

Taulukossa 19 on esitetty kaurasadon lisäykset hehtaaria kohti. Typpilannoituksen lähes kaksinkertaistaminen ensim- mäisestä kolmanteen vuosijaksoon on myös kaksinkertaista- nut sadon savimaille. Hiekka- ja turvemaille sadonlisäyk- set ovat jääneet huomattavasti heikommiksi.

Vaikka fosforilannoitusta on toisesta kolmanteen vuosijak- soon mentäessä lisätty keskimäärin 53-74 % maalajista riip- puen ovat sadonlisäykset hehtaaria kohti huomattavasti pie- nentyneet varsinkin turve- ja hiekkamailla. Vastaavasti ei myöskään kalilannoituksen 25-42 %:n lisäys ole vaikuttanut positiivisesti, joskaan vähennys ei ole niin suuri kuin fosforin kohdalla.

Taulukossa 20 on esitetty paitsi sadonlisäykset ravinneki- loa kohti (kuva 7) myös lannoittamatta saadut sadot ja lan- noitus eri kausina. Taulukoista 21-23 käy selville samat tiedot alueittain. Typpikiloa kohti on parhaat tulokset saatu savimaille järvioluetta lukuunottamatta. Vuosijak- soista paras on savimaille ollut 1940-54 ja viimeiselläkin vuosijaksolla on savimaille saatu ensimmäisen vuosijakson ylittävä sadonlisäys typpikiloa kohti laskettuna. Hiekka- ja turvemaille suunta on ollut laskeva ensimmäisestä kol- manteen vuosijaksoon mentäessä. Fosforihappokilo on antanut suurimmat sadonlisäykset turvemaille. Sekä turve- että ki- vennäismailla ovat P_2O_5 -kiloa kohti lasketut sadonlisäykset pienimmät Etelä-Suomessa. Kalikilolla on saatu keskimäärin parhaat tulokset järviolueen turvemaille ja huonoimmat Etelä- Suomen ja Pohjanmaan rannikon savilla. Vuosijaksottain on K_2O -kiloa kohti lasketulla sadonlisäyksellä ollut laskeva suunta järviolueen turvemaita lukuunottamatta.

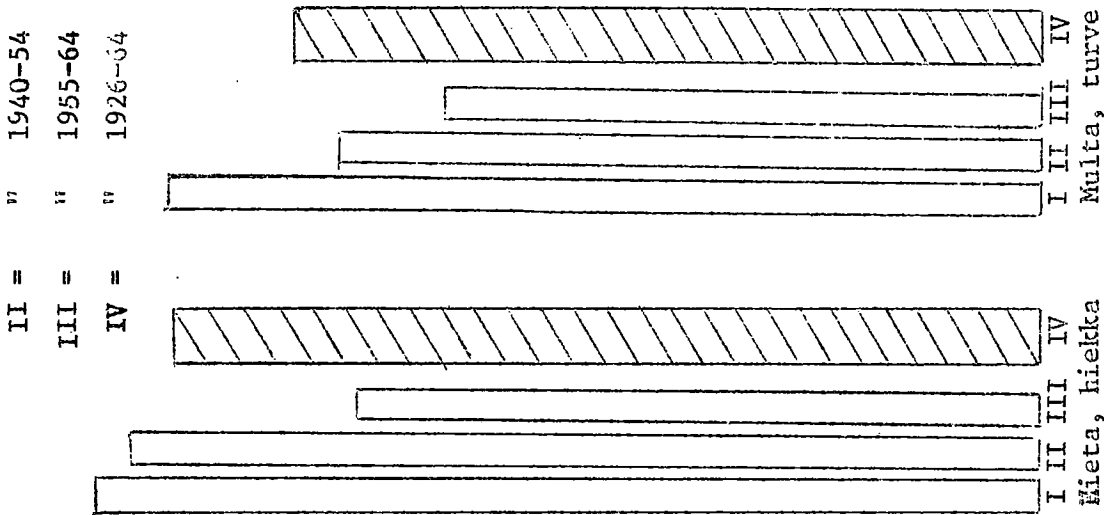
Taulukko 20 Kauralla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Koko maa</u>		O-sato kg/ha						
Savi, hiesu 1926-39	577	2040 ± 27	20.9	39.4	41.4	12.3 ± 0.4	3.5 ± 0.2	2.1 ± 0.1
1940-54	219	2040 ± 52	24.4	44.9	68.4	13.6 ± 0.8	3.9 ± 0.3	1.4 ± 0.2
1955-64	75	1830 ± 88	38.6	68.8	85.4	12.9 ± 1.0	2.1 ± 0.3	1.0 ± 0.2
Hieta, hiekka 1926-39	150	1750 ± 51	21.0	39.2	41.7	12.5 ± 0.8	4.4 ± 0.4	3.7 ± 0.4
1940-54	123	1680 ± 59	24.8	44.5	67.6	12.1 ± 0.8	5.1 ± 0.5	2.7 ± 0.3
1955-64	55	1740 ± 103	37.3	71.8	89.7	9.1 ± 1.2	2.1 ± 0.4	1.7 ± 0.4
Multa, turve 1926-39	577	1750 ± 33	16.0	50.7	75.6	11.6 ± 0.6	6.2 ± 0.2	3.6 ± 0.1
1940-54	410	1590 ± 38	23.6	41.2	63.8	9.3 ± 0.6	7.6 ± 0.4	4.0 ± 0.3
1955-64	118	1700 ± 74	37.5	71.9	90.7	7.9 ± 0.8	3.3 ± 0.4	2.2 ± 0.2
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	871	2020 ± 24	23.3	42.2	52.0	12.8 ± 0.3	3.5 ± 0.1	1.7 ± 0.1
Hieta, hiekka	328	1720 ± 36	25.2	46.6	59.5	11.5 ± 0.5	4.1 ± 0.3	2.8 ± 0.2
Multa, turve	1105	1680 ± 23	21.1	49.5	72.8	9.9 ± 0.4	6.1 ± 0.2	3.6 ± 0.1

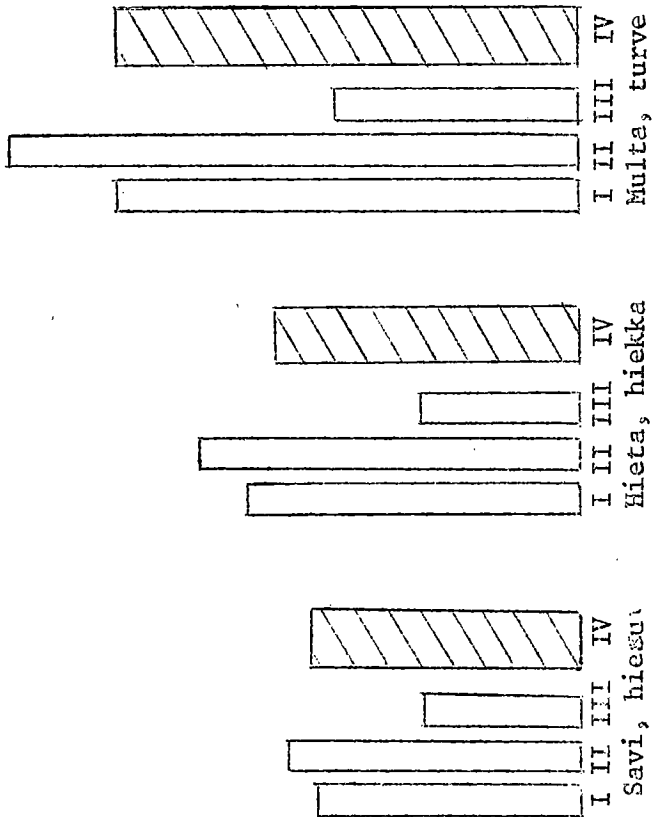
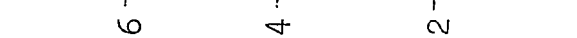
Kuva 7.

Kauran yleislannoituskokeissa saadut sadonlisäykset eri maalajeilla (kiloa-ravinnekiloa-kohti)

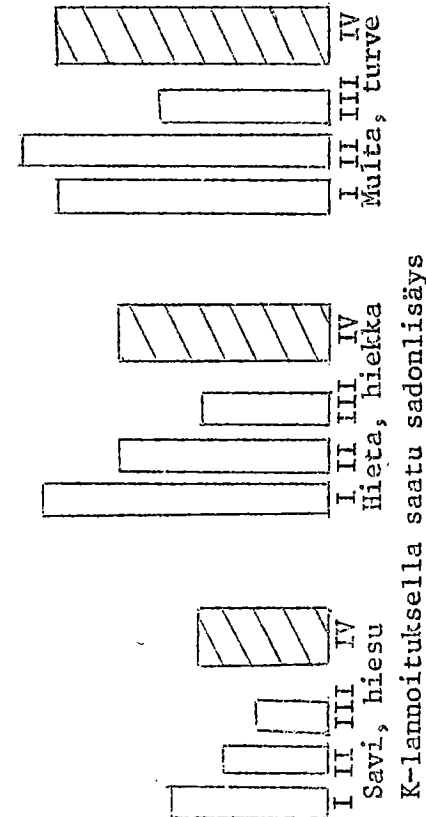
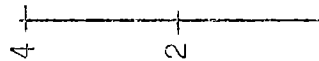
I = vuodet 1926-39
 II = " 1940-54
 III = " 1955-64
 IV = " 1926-64



kg/Rkg



P-lannoituksella saatu sadonlisäys



K-lannoituksella saatu sadonlisäys

Taulukko 21 Kauralla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Etelä-Suomi</u>								
Savi, hiesu	483	2080 ± 29	20.9	39.4	41.4	12.6 ± 0.4	3.2 ± 0.2	1.9 ± 0.1
1926-39								
1940-54	135	2190 ± 65	24.2	44.2	66.9	15.0 ± 0.9	3.5 ± 0.4	1.3 ± 0.2
1955-64	63	1860 ± 93	38.5	68.2	84.8	13.4 ± 1.0	2.2 ± 0.3	1.0 ± 0.2
<u>Hieta, hiekka</u>								
1926-39	63	1920 ± 70	21.0	39.2	41.7	10.8 ± 1.1	2.8 ± 0.4	3.6 ± 0.5
1940-54	19	2120 ± 164	24.7	46.6	66.3	12.9 ± 2.3	6.1 ± 1.1	1.6 ± 0.5
1955-64	15	2070 ± 240	39.6	72.2	88.3	11.5 ± 2.3	1.6 ± 0.6	1.6 ± 0.5
<u>Multa, turve</u>								
1926-39	230	2120 ± 45	16.0	50.7	75.6	9.8 ± 0.8	4.4 ± 0.3	2.5 ± 0.2
1940-54	75	2140 ± 92	24.2	40.6	61.6	6.2 ± 1.2	5.5 ± 0.8	2.2 ± 0.4
1955-64	44	2080 ± 112	36.4	69.9	86.8	9.4 ± 1.5	2.3 ± 0.4	2.0 ± 0.4
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	681	2080 ± 26	23.2	41.6	50.5	13.4 ± 0.4	3.3 ± 0.1	1.7 ± 0.1
Hieta, hiekka	97	1980 ± 67	24.6	45.8	53.7	11.4 ± 1.0	3.1 ± 0.4	2.6 ± 0.3
Multa, turve	349	2120 ± 38	20.3	50.9	74.0	8.8 ± 0.6	4.2 ± 0.2	2.4 ± 0.2

Taulukko 22 Kauralla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiiloa kohti		
			O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg
<u>Järvialue</u>								
Savi, hiesu 1926-39	60	1810 ± 82	20.9	39.4	41.4	9.8 ± 1.2	4.7 ± 0.7	2.5 ± 0.5
1940-54	47	1940 ± 99	24.4	43.5	67.1	11.4 ± 1.6	4.0 ± 0.7	2.1 ± 0.5
1955-64	7	1550 ± 342	39.3	68.6	80.0	6.5 ± 4.1	1.6 ± 1.1	1.1 ± 1.0
<u>Hieta, hiekka</u>								
1926-39	69	1660 ± 72	21.0	39.2	41.7	15.2 ± 1.3	5.8 ± 0.8	4.0 ± 0.6
1940-54	64	1680 ± 78	24.8	42.7	67.4	11.3 ± 1.2	5.1 ± 0.8	3.2 ± 0.4
1955-64	33	1630 ± 101	36.3	74.6	94.1	8.2 ± 1.6	2.1 ± 0.5	1.6 ± 0.5
<u>Multa, turve</u>								
1926-39	229	1610 ± 47	16.0	50.7	75.6	13.1 ± 0.9	6.9 ± 0.4	4.1 ± 0.2
1940-54	191	1520 ± 52	23.4	40.7	62.6	11.7 ± 0.9	8.0 ± 0.6	4.9 ± 0.4
1955-64	51	1560 ± 110	37.6	68.4	86.9	6.8 ± 1.2	3.1 ± 0.6	2.0 ± 0.3
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	114	1850 ± 63	23.5	42.9	54.4	10.1 ± 1.0	4.1 ± 0.5	2.2 ± 0.3
Hieta, hiekka	166	1660 ± 47	25.5	47.6	62.0	11.7 ± 0.8	4.4 ± 0.4	2.9 ± 0.3
Multa, turve	471	1570 ± 33	21.4	48.6	71.5	11.2 ± 0.6	6.7 ± 0.3	4.1 ± 0.2

Taulukko 23 Kauralla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti. (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita				Sadonlisäys ravinnekiloa kohti			
			O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg	
<u>Pohjanmaan rannikko</u>										
Savi, hiesu	34	1840 ± 115	20.9	39.4	41.4	11.4 ± 1.7	4.9 ± 0.9	3.3 ± 0.7		
1926-39										
1940-54	36	1580 ± 123	25.1	49.0	75.8	10.0 ± 1.6	4.2 ± 0.6	0.8 ± 0.5		
1955-64	5	1860 ± 536	40.0	76.0	100.0	14.6 ± 6.4	1.7 ± 1.5	1.0 ± 1.1		
Hieta, hiekka										
1926-39	18	1490 ± 192	21.0	39.2	41.7	8.5 ± 2.6	4.4 ± 1.1	3.1 ± 1.4		
1940-54	37	1490 ± 97	25.0	45.8	68.6	12.6 ± 1.5	4.4 ± 0.6	2.3 ± 0.6		
1955-64	7	1530 ± 365	37.3	57.9	72.1	7.4 ± 1.8	3.6 ± 1.6	2.7 ± 1.1		
Multa, turve										
1926-39	114	1260 ± 73	16.0	50.7	75.6	11.5 ± 1.4	8.2 ± 0.5	4.8 ± 0.4		
1940-54	129	1390 ± 58	23.6	42.8	67.3	7.3 ± 0.9	7.2 ± 0.6	3.4 ± 0.4		
1955-64	21	1300 ± 166	38.7	84.3	107.4	7.7 ± 1.9	5.2 ± 0.9	2.4 ± 0.5		
<u>1926-64</u>										
Savi, hiesu	75	1720 ± 86	24.4	46.5	61.8	11.0 ± 1.3	4.2 ± 0.5	1.6 ± 0.4		
Hieta, hiekka	62	1500 ± 88	25.2	45.3	61.2	10.7 ± 1.2	4.3 ± 0.5	2.5 ± 0.5		
Multa, turve	264	1330 ± 44	21.5	49.5	74.1	8.7 ± 0.7	7.4 ± 0.4	3.9 ± 0.2		

Ohrakokeista keskimäärin puolet oli savimailla, Pohjois-Suomessakin useammassa tapauksessa kuin multa- ja turvemail-la. Etelä-Suomessa kokeita oli vuosina 1955-64 enää hyvin vähän aikaisempiin vuosiin verrattuna, kun sensijaan järvi-alueen hieta- ja hiekkamailla kokeita oli jokseenkin yhtä paljon kaikkina vuosijaksoina.

Taulukossa 24 on esitetty koko maassa saadut sadonlisäykset kiloissa hehtaaria kohti sekä taulukoissa 25-27 lannoittamatta saadut sadot, käytetyt ravinnemäärät ja sadonlisäykset kiloina ravinnekiloa (Rkg) kohti eri maalajeilla eri vuosijaksoina sekä koko maassa (taulukko 25, kuva 8) että alueittain (taulukot 26-28).

Taulukkoa 25 tarkasteltaessa havaitaan, että lannoittamatta saadut sadot eivät keskimäärin ole suurentuneet savimailla eivätkä turvemail-la. Vähäistä kohoamista on todettavissa vain hieta- ja hiekkamailla. Viljelysmaiden viljavuus ei siis näiden kolmen jakson aikana ole kohonnut. Pohjois-Suomessa (taulukko 28) on lannoittamatta saatu sato noussut hieta- ja hiekkamailla toisella jaksolla, mutta pudonnut kolmannella jaksolla lannoitemäärien lisääntymisen myötä samalle tasolle mitä se oli ensimmäisellä jaksolla eli vuosina 1926-39.

Ohrakokeista saadut sadonlisäykset hehtaaria kohti (taulukko 24) osoittavat, että typen määrän lisääminen lähes 100 %:lla (taulukko 25) on kohottanut saatuja sadonlisäyksiä kaikilla maalajeilla: savimailla 228 kg:sta 375 kg:aan, hiekkamailla 239 kg:sta 370 kg:aan sekä multa- ja turvemail-la 168 kg:sta 279 kg:aan. Samaa ei voida sanoa fosforimäärän nostamisen vaikutuksesta. Kun savimailla P_2O_5 -määrää nostettiin 39.1 kg:sta 70.7 kg:aan/ha, alentuivat saadut sadonlisäykset 133 kg:sta 104 kg:aan. Aivan samoin on käynyt myös multamailla, joilla fosforimäärän (P_2O_5) nostaminen 49.8 kg:sta 72.2 kg:aan on alentanut saadun sadonlisäyksen

264 kg:stä 203 kg:aan hehtaaria kohti. Kun lannoitteena käytettiin superfosfaattia, voidaan ajatella, että superfosfaatin mukana maahan saatu liika fosfori ja rikki ovat vaikuttaneet fosforilla saadun sadonlisäyksen heikentymiseen ohralla, joka on arka maan happamuudelle.

Yli kaksinkertainen kalilannoitus kivennäismailla ei ole sanottavasti vaikuttanut satoa lisäävästi. Multa- ja turvemailla viimeisellä jaksolla 28 %:lla nostettu K_2O -lannoitus antoi 21 %:a pienemmän sadonlisäyksen. Alueellisista eroista kiintyy huomio siihen, että Etelä-Suomessa on fosforilannoitus antanut kaikilla maalajeilla pienemmät sadonlisäykset kuin pohjoisempana, samoin kali kivennäismailla.

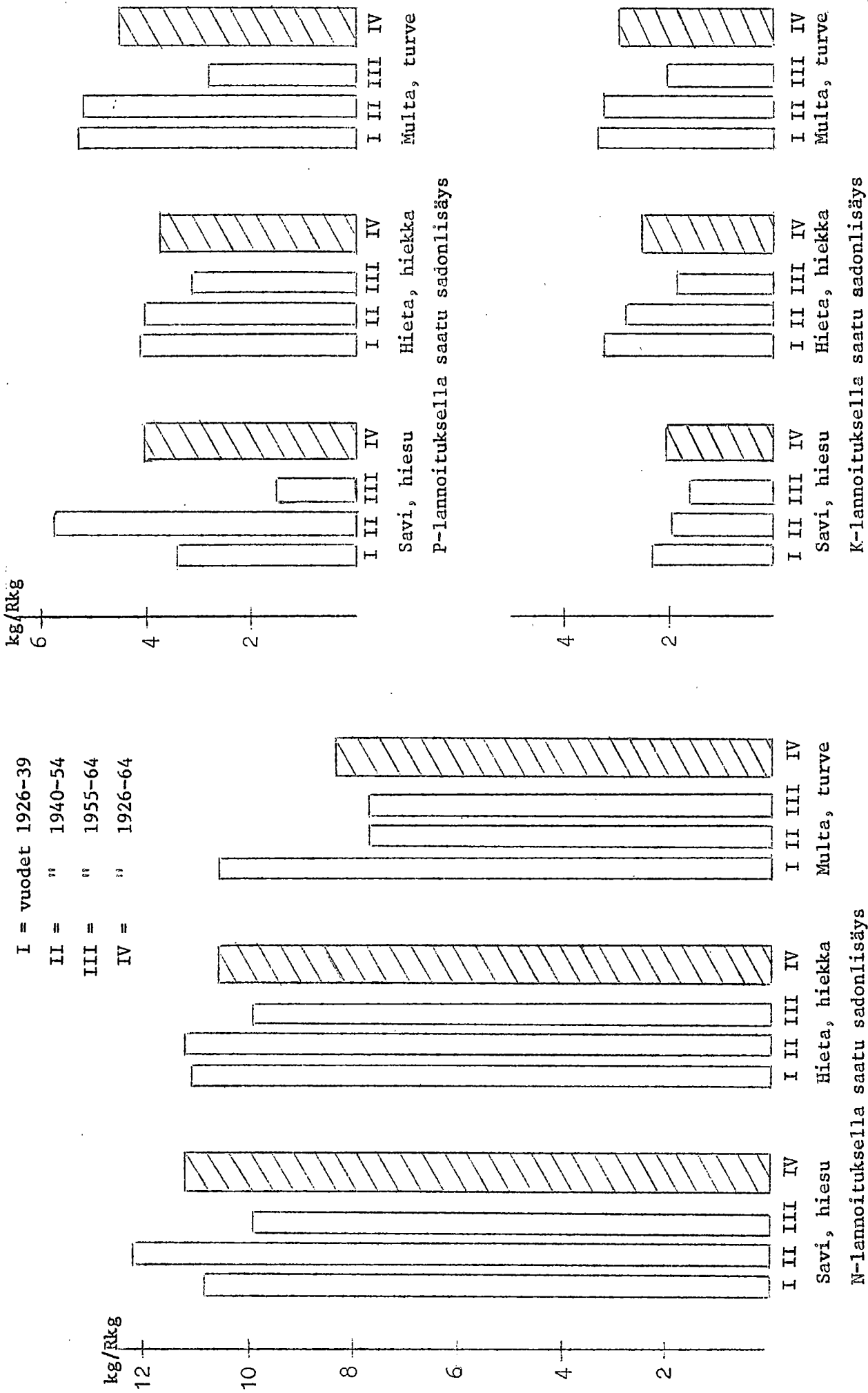
Taulukko 24 Ohralla normaaliikaavan (O,PK,NP,NK,NPK) mukaan suoritettujen yleislannoituskokeiden sadonlisäykset 1926-64. x)

	Kunkin lannoitteen osuus parittaisyhdistelmien (NK,PK,NP) sadonlisäyksistä			NPK-lannoituksen antama konnaissadonlisäys	NPK-lannoituksen antama kokonaissadonlisäys	N _f kg/ha	P _f kg/ha	K _f kg/ha
	N _l kg/ha	P _l kg/ha	K _l kg/ha					
<u>Koko maa</u>								
Savi, hiesu 1926-39	217	122	84	34 ±13	457 ± 25	228	133	96
1940-54	249	196	86	106 ±25	637 ± 42	284	231	122
1955-64	363	91	127	38 ±61	619 ±103	375	104	140
Hieta, hiekka 1926-39	237	159	140	6 ±15	542 ± 34	239	161	142
1940-54	250	164	166	45 ±32	625 ± 53	265	179	181
1955-64	318	186	119	157 ±35	780 ± 63	370	238	172
Multa, turve 1926-39	163	240	210	73 ±35	686 ± 76	188	264	234
1940-54	163	215	204	63 ±43	645 ± 66	184	236	225
1955-64	223	147	122	168 ±66	660 ± 98	279	203	178
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	242	149	88	63 ±13	542 ± 21	263	170	109
Hieta, hiekka	264	168	143	61 ±17	636 ± 29	284	188	164
Multa, turve	176	208	188	89 ±28	661 ± 45	206	237	218

Taulukko 25 Ohralla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
		O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Koko maa</u>								
Savi, hiesu	163	1860 ± 52	21.1	39.1	41.0	10.8 ± 0.7	3.4 ± 0.3	2.3 ± 0.3
1926-39								
1940-54	128	1790 ± 66	23.3	40.8	63.1	12.2 ± 0.9	5.7 ± 0.6	1.9 ± 0.3
1955-64	26	1810 ± 139	38.0	70.7	88.3	9.9 ± 1.5	1.5 ± 0.8	1.6 ± 0.5
<u>Hieta, hiekka</u>								
1926-39	83	1530 ± 71	21.6	39.5	44.3	11.1 ± 0.9	4.1 ± 0.4	3.2 ± 0.4
1940-54	71	1850 ± 83	23.7	44.2	65.4	11.2 ± 1.2	4.0 ± 0.5	2.8 ± 0.5
1955-64	59	1620 ± 87	37.3	76.8	97.2	9.9 ± 1.0	3.1 ± 0.4	1.8 ± 0.3
<u>Multa, turve</u>								
1926-39	30	1410 ± 134	17.8	49.8	69.9	10.6 ± 2.1	5.3 ± 0.9	3.3 ± 0.5
1940-54	50	1560 ± 114	23.9	45.1	70.8	7.7 ± 1.4	5.2 ± 0.7	3.2 ± 0.4
1955-64	22	1480 ± 167	36.4	72.2	90.5	7.7 ± 1.6	2.8 ± 0.5	2.0 ± 0.5
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	317	1830 ± 39	23.4	42.4	53.8	11.2 ± 0.5	4.0 ± 0.2	2.0 ± 0.2
Hieta, hiekka	213	1660 ± 47	26.7	51.4	66.0	10.6 ± 0.6	3.7 ± 0.3	2.5 ± 0.2
Multa, turve	102	1500 ± 77	24.8	52.3	74.8	8.3 ± 0.9	4.5 ± 0.4	2.9 ± 0.3

Kuva 8. Ohran yleislannoituskokeissa saadut sadonlisäykset eri maalajeilla (kiloa ravinnekiloa kohti)



Taulukko 26 Ohralla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg
<u>Etelä-Suomi</u>								
Savi, hiesu	109	2010 ± 59	21.1	39.1	41.0	11.7 ± 0.8	2.7 ± 0.4	1.8 ± 0.3
1926-39	55	2180 ± 106	23.3	40.6	62.5	13.0 ± 1.2	3.3 ± 0.7	1.0 ± 0.4
1940-54	14	1750 ± 230	38.4	69.4	84.6	10.4 ± 2.2	2.2 ± 1.2	1.9 ± 0.5
1955-64								
Hieta, hiekka	22	1960 ± 177	21.6	39.5	44.3	10.5 ± 2.5	2.8 ± 0.8	2.2 ± 0.6
1926-39	8	2360 ± 279	26.6	52.3	72.5	13.8 ± 3.5	2.8 ± 1.1	2.1 ± 1.4
1940-54	5	2050 ± 194	37.5	76.0	100.0	7.5 ± 2.4	3.1 ± 0.8	2.1 ± 0.7
1955-64								
Multa, turve	10	2040 ± 223	17.8	49.8	69.9	12.5 ± 4.5	2.9 ± 1.1	2.9 ± 0.7
1926-39	7	2610 ± 272	23.3	48.9	77.1	-0.8 ± 2.8	4.4 ± 2.0	3.2 ± 0.5
1940-54	2	1710 ± 101	25.0	38.0	50.0	4.4 ± 4.2	4.2 ± 0.9	4.0 ± 0.7
1955-64								
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	178	2040 ± 52	23.2	42.0	51.1	11.9 ± 0.7	2.8 ± 0.3	1.5 ± 0.2
Hieta, hiekka	35	2060 ± 132	25.0	47.6	58.7	10.6 ± 1.6	2.9 ± 0.5	2.2 ± 0.5
Multa, turve	19	2210 ± 171	20.6	48.2	70.5	5.9 ± 2.5	3.5 ± 1.0	3.1 ± 0.5

Taulukko 27 Ohralla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg
<u>Järvialue</u>								
Savi, hiesu 1926-39	24	1450 ±143	21.1	39.1	41.0	6.5 ±1.5	5.2 ±0.9	3.7 ±0.7
1940-54	35	1540 ±104	23.5	40.2	63.4	12.5 ±1.7	7.1 ±1.2	2.5 ±0.6
1955-64	10	1840 ±166	36.3	71.5	93.0	9.6 ±2.2	0.9 ±1.2	1.2 ±2.2
<u>Hieta, hiekka</u>								
1926-39	30	1390 ± 88	21.6	39.5	44.3	10.6 ±0.9	3.9 ±0.6	3.9 ±0.6
1940-54	32	1770 ±109	23.3	41.6	64.4	10.4 ±1.8	5.8 ±0.9	2.9 ±0.7
1955-64	31	1730 ±127	34.7	78.4	101.0	10.1 ±1.4	2.9 ±0.7	2.1 ±0.4
<u>Multa, turve</u>								
1926-39	8	1250 ±192	17.8	49.8	69.9	11.0 ±2.7	4.2 ±1.2	2.3 ±0.6
1940-54	13	1570 ±143	23.8	44.3	69.2	6.1 ±2.7	5.4 ±2.7	3.7 ±0.8
1955-64	10	1700 ±185	38.8	75.9	95.5	6.5 ±1.6	3.3 ±0.6	2.1 ±0.7
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	69	1550 ± 77	24.5	44.3	59.9	10.0 ±1.2	5.1 ±0.7	2.5 ±0.4
Hieta, hiekka	93	1630 ± 66	26.5	53.2	70.1	10.3 ±0.8	3.9 ±0.4	2.7 ±0.3
Multa, turve	31	1530 ±100	27.1	55.9	77.9	7.1 ±1.3	4.2 ±0.6	2.7 ±0.5

Taulukko 28 Ohralla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus:			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Pohjois-Suomi</u>								
Savi, hiesu								
1926-39	30	1640 ±118	21.1	39.1	41.0	11.0 ±1.4	4.6 ±0.8	3.2 ±0.7
1940-54	38	1460 ±100	23.2	41.5	63.7	10.7 ±1.9	7.8 ±1.1	2.7 ±0.5
1955-64	2	2020 ±401	43.8	76.0	90.0	7.8 ±5.0	-0.4 ±2.9	1.7 ±1.0
Hieta, hiekka								
1926-39	31	1360 ± 91	21.6	39.5	44.3	12.0 ±1.7	5.1 ±0.9	3.2 ±0.8
1940-54	31	1790 ±129	23.5	44.9	64.5	11.1 ±1.7	2.8 ±0.6	2.8 ±0.7
1955-64	23	1370 ±123	40.8	74.9	91.5	10.1 ±1.7	3.4 ±0.7	1.2 ±0.3
Multa, turve								
1926-39	12	1000 ±148	17.8	49.8	69.9	8.6 ±3.6	8.1 ±1.7	4.4 ±1.1
1940-54	30	1310 ±130	24.1	44.5	70.0	10.3 ±1.8	5.4 ±1.0	3.0 ±0.6
1955-64	10	1200 ±308	36.3	75.3	93.5	9.3 ±3.2	2.2 ±0.8	1.6 ±0.8
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	70	1550 ± 75	22.9	41.4	54.7	10.7 ±1.2	6.1 ±0.7	2.8 ±0.4
Hieta, hiekka	85	1520 ± 69	27.5	51.1	64.4	10.9 ±1.0	3.7 ±0.4	2.3 ±0.4
Multa, turve	52	1220 ±101	25.0	51.6	74.5	9.8 ±1.5	5.1 ±0.7	3.0 ±0.4

Kevätvehnä

Kevätvehnäkokeista lähes kaksikolmannesta oli järjestetty savi- ja hiesumailla. Maantieteellinen sijaintipaikka oli kahdessa tapauksessa kolmesta Etelä-Suomi, vuosina 1955-64 vieläkin useammin (78 % kokeista).

Taulukkoon 29 vuosijaksottain ja maalajeittain kootut sadonlisäykset hehtaaria kohti osoittavat typpilannoituksella saadun sadonlisäyksen nousseen savimailla ja turvemailla kaksinkertaiseksi verrattaessa vuosien 1955-64 tuloksia vuosiin 1926-39. Hiekkamailla on nousu keskimäärin vain runsaat 20 %, vaikka myös hiekka- kuten savi- ja turvemaidenkin typpilannoitusta vastaavana aikana lisättiin n. 100 %:lla. Fosforin antama sadonlisäys on muuttunut vain vähän lannoitusta lisättäessä. Kalilannoituksella saadut sadonlisäykset ovat kahtena ensimmäisenä jaksana kaikilla maalajeilla, hiekkamailla kaikkina vuosina, pysytelleet lähes muuttumattomina K_2O -määrien kohottamisesta huolimatta. Kolmantena vuosijaksona ovat sadonlisäykset (K_f -arvot) olleet erittäin pienet savimailla, 13 kg/ha (lannoitus 83.6 $kg K_2O$; 50 koetta) ja turvemailla 29 kg/ha (lannoitus 87.5 $kg K_2O$; tosin vain 6 koetta).

Taulukossa 30 on esitetty ravinnekiloa kohti laskettujen sadonlisäysten (kuva 9) lisäksi lannoittamatta saadut sadot ja lannoitus vuosijaksottain eri maalajeilla sekä taulukoissa 31, 32 ja 33 samat tiedot aluekohtaisina (Etelä-Suomi, järvialue ja Pohjanmaan rannikkoalue).

Typpikilo on antanut suurimman sadonlisäyksen savi- ja hiesumailla erikoisesti Etelä-Suomessa ja sekä P_2O_5 - että K_2O -kilo taas keskimäärin parhaat tulokset multa- ja turvemailla. Viimeisen vuosijakson kokeita on Etelä-Suomen savimailla suoritettuja kokeita lukuunottamatta ollut erittäin niukasti, mikä tietysti aiheuttaa kokonaiskeskiarvoissa melkoista vinoutumaa, kun niitä verrataan muiden kasvien sadonlisäysten keskiarvoihin vuosilta 1926-64. Samoin aluekohtaisille vertailuille kevätvehnän osalta ei saada riittävää luotettavuutta.

Taulukko 29 Kevätvehnällä normaaliikaavan (O,PK,NP,NK,NPK) mukaan suoritettujen yleislannoituskokeiden sadonlisäykset 1926-64. x)

Koko maa	Kunkin lannoitteen osuus parittaisyhdistelmien (NK,PK,NP) sadonlisäyksistä			NPK-lannoituksen antama kokonaisadonlisäys	NPK-lannoituksen antama kokonaisadonlisäys	Kunkin lannoitteen osuus NPK-lann. antamasta sadonlisäyksestä		
	N _l kg/ha	P _l kg/ha	K _l kg/ha			Lv kg/ha	N _f kg/ha	P _f kg/ha
Savi, hiesu 1926-39	196	86	72	47 ± 9	401 ± 16	211	102	88
1940-54	209	107	70	38 ± 12	424 ± 23	221	120	83
1955-64	416	102	7	16 ± 28	541 ± 49	421	107	13
Hieta, hiekka 1926-39	180	121	111	57 ± 19	469 ± 34	199	140	130
1940-54	158	121	102	10 ± 16	391 ± 29	161	124	106
1955-64	234	154	80	24 ± 27	492 ± 61	242	162	88
Multa, turve 1926-39	139	138	138	16 ± 19	431 ± 40	145	143	143
1940-54	164	160	136	49 ± 31	509 ± 52	180	176	153
1955-64	312	134	28	2 ± 139	476 ± 228	312	135	29
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	220	96	66	41 ± 7	423 ± 14	233	110	80
Hieta, hiekka	176	125	103	31 ± 11	435 ± 21	186	135	114
Multa, turve	160	148	131	31 ± 18	470 ± 33	170	158	142

x) Kokeiden lukumäärä ja lannoitus sekä O-sato ja sadonlisäys ravinnekiloa kohti, kts. taulukko 30.

Taulukko 30 Kevätvehnällä lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

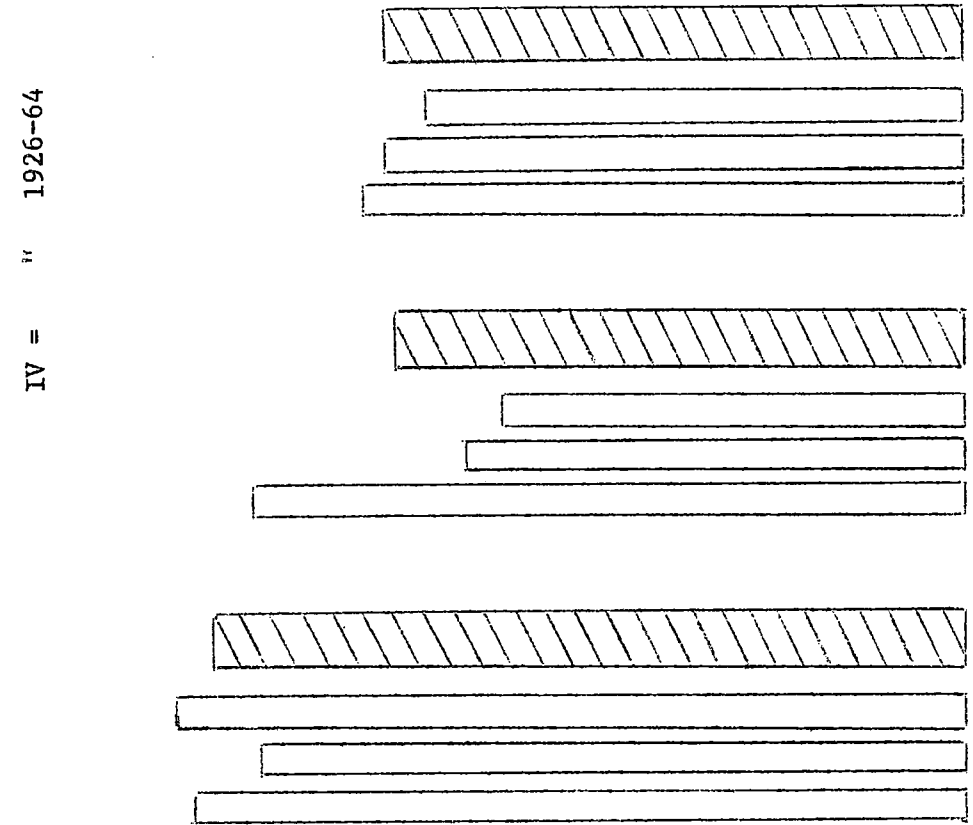
	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Koko maa</u>		O-sato kg/ha						
Savi, hiesu 1926-39	291	1900 ± 32	20.6	39.8	41.9	10.2 ± 0.5	2.6 ± 0.2	2.1 ± 0.2
1940-54	239	1750 ± 41	23.8	41.0	64.2	9.3 ± 0.6	2.9 ± 0.3	1.3 ± 0.2
1955-64	50	1860 ± 77	40.5	67.4	83.6	10.4 ± 0.8	1.6 ± 0.3	0.2 ± 0.2
Hieta, hiekka 1926-39	90	1750 ± 56	21.1	39.6	42.1	9.4 ± 0.9	3.5 ± 0.4	3.1 ± 0.4
1940-54	101	1540 ± 56	24.3	43.6	66.3	6.6 ± 0.7	2.8 ± 0.3	1.6 ± 0.2
1955-64	26	1610 ± 101	39.9	79.1	99.6	6.1 ± 1.0	2.0 ± 0.4	0.9 ± 0.3
Multa, turve 1926-39	56	1880 ± 81	18.3	46.1	62.9	7.9 ± 1.4	3.1 ± 0.4	2.3 ± 0.3
1940-54	56	1560 ± 84	23.7	41.2	63.9	7.6 ± 1.3	4.3 ± 0.6	2.4 ± 0.4
1955-64	6	2090 ± 177	43.7	66.5	87.5	7.1 ± 0.7	2.0 ± 1.4	0.3 ± 0.7
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	580	1840 ± 24	23.6	42.7	54.6	9.9 ± 0.4	2.6 ± 0.2	1.5 ± 0.1
Hieta, hiekka	217	1640 ± 37	24.8	46.2	60.3	7.5 ± 0.5	2.9 ± 0.2	1.9 ± 0.2
Multa, turve	118	1740 ± 58	22.2	44.8	64.6	7.6 ± 0.9	3.5 ± 0.3	2.2 ± 0.2

Kuva 9. Kevätvehnän yleislannoituskokeissa saadut sadonlisäykset eri maajäveillä (kiloa ravinnekiloa kohti)

I = vuodet 1926-39
 II = " 1940-54
 III = " 1955-64
 IV = " 1926-64

kg/Rkg

12
10
8
6
4
2



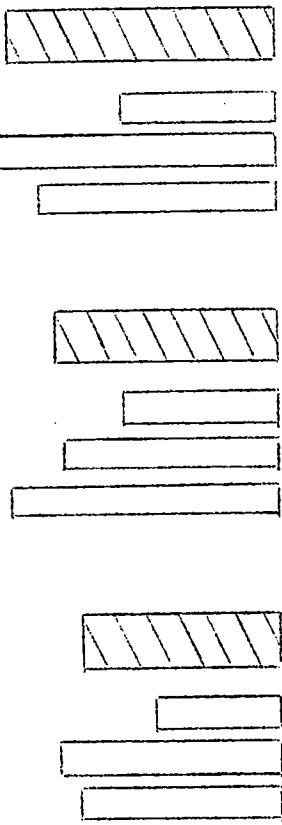
I II III IV

Savi, hiesu

N-lannoituksella saatu sadonlisäys

kg/Rkg

4
2

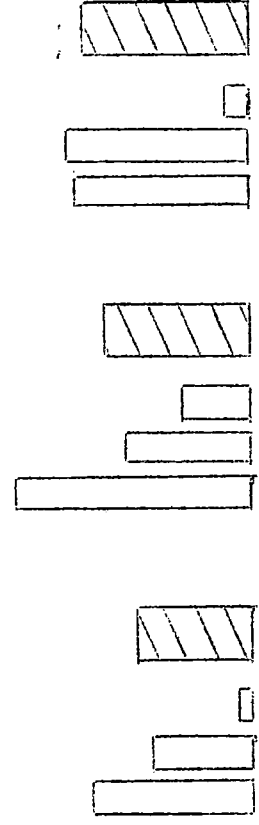


I II III IV

Savi, hiesu

P-lannoituksella saatu sadonlisäys

4
2



I II III IV

Savi, hiesu

K-lannoituksella saatu sadonlisäys

Taulukko 31 Kevätvehnällä lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Etelä-Suomi</u>								
Savi, hiesu	252	1930 ± 33	20.6	39.8	41.9	10.4 ± 0.5	2.5 ± 0.2	2.1 ± 0.2
1926-39								
1940-54	158	1770 ± 51	24.1	40.8	63.6	9.8 ± 0.7	2.6 ± 0.2	1.2 ± 0.2
1955-64	50	1860 ± 77	40.5	67.4	83.6	10.4 ± 0.8	1.6 ± 0.3	0.2 ± 0.2
Hieta, hiekka	35	1870 ± 88	21.1	39.6	42.1	9.1 ± 1.4	3.0 ± 0.6	3.2 ± 0.8
1926-39								
1940-54	29	1590 ± 107	23.3	44.5	64.4	8.3 ± 1.4	1.8 ± 0.4	1.3 ± 0.3
1955-64	9	1700 ± 111	38.9	73.9	89.4	8.3 ± 2.1	1.6 ± 0.6	1.5 ± 0.5
Multa, turve	40	1910 ± 83	18.3	46.1	62.9	7.4 ± 1.6	3.2 ± 0.4	2.3 ± 0.3
1926-39								
1940-54	19	1750 ± 145	23.2	39.8	61.0	6.4 ± 1.8	2.4 ± 0.7	2.2 ± 0.5
1955-64	5	2070 ± 215	42.5	64.6	85.0	4.0 ± 3.2	1.8 ± 1.7	0.4 ± 0.7
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	460	1860 ± 27	24.0	43.1	53.9	10.2 ± 0.4	2.4 ± 0.2	1.4 ± 0.1
Hieta, hiekka	73	1740 ± 63	24.2	45.8	56.8	8.6 ± 0.9	2.3 ± 0.3	2.0 ± 0.3
Multa, turve	64	1870 ± 69	21.6	45.7	64.1	6.5 ± 1.1	2.9 ± 0.4	2.0 ± 0.3

Taulukko 32 Kevätvehnäillä lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisiäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato kg/ha	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisiäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Järvialue</u>								
Savi, hiesu 1926-39	25	1660 ± 123	20.6	39.8	41.9	9.2 ± 2.0	3.8 ± 0.9	2.6 ± 0.9
1940-54	53	1730 ± 94	23.1	41.3	65.3	8.4 ± 1.1	3.3 ± 0.5	1.7 ± 0.3
1955-64	-	-	-	-	-	-	-	-
Hieta, hiekka 1926-39	46	1720 ± 80	21.1	39.6	42.1	10.3 ± 1.2	4.0 ± 0.5	3.0 ± 0.5
1940-54	47	1580 ± 81	24.4	40.5	63.0	6.0 ± 1.0	3.5 ± 0.6	1.8 ± 0.3
1955-64	15	1550 ± 162	39.2	82.7	105.7	5.2 ± 1.1	2.2 ± 0.5	0.8 ± 0.3
Multa, turve 1926-39	12	1670 ± 238	18.3	46.1	62.9	7.6 ± 3.4	2.8 ± 1.0	1.9 ± 0.7
1940-54	24	1620 ± 133	24.4	42.6	67.5	8.6 ± 2.2	6.1 ± 1.0	3.3 ± 0.6
1955-64	1	2170	50.0	76.0	100.0	20.3	3.0	0.1
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	78	1710 ± 75	22.3	40.8	57.8	8.7 ± 1.0	3.5 ± 0.5	1.9 ± 0.3
Hieta, hiekka	108	1630 ± 54	25.0	46.0	60.0	7.4 ± 0.6	3.4 ± 0.3	1.9 ± 0.2
Multa, turve	37	1650 ± 113	23.1	44.6	66.9	9.0 ± 1.9	4.8 ± 0.7	2.8 ± 0.5

Taulukko 33 Kevätvehnäillä lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitusravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Pohjanmaan rannikko</u>								
Savi, hiesu 1926-39	14	1970 ± 155	20.6	39.8	41.9	9.2 ± 2.6	1.9 ± 1.0	1.6 ± 0.7
1940-54	28	1680 ± 99	23.5	41.5	65.0	8.1 ± 1.7	3.7 ± 0.8	1.0 ± 0.5
1955-64	-	-	-	-	-	-	-	-
Hieta, hiekka 1926-39	9	1470 ± 120	21.1	39.6	42.1	5.8 ± 2.0	3.1 ± 1.0	3.2 ± 1.1
1940-54	25	1430 ± 113	25.3	48.6	74.9	5.9 ± 1.5	2.9 ± 0.6	1.6 ± 0.3
1955-64	2	1650 ± 200	50.0	76.0	100.0	3.2 ± 3.1	2.9 ± 1.4	-0.8 ± 0.6
Multa, turve 1926-39	4	2150 ± 310	18.3	46.1	62.9	14.5 ± 7.8	2.5 ± 1.6	3.4 ± 1.5
1940-54	13	1180 ± 121	23.2	40.4	61.5	7.3 ± 2.6	3.6 ± 1.3	0.8 ± 0.6
1955-64	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>1926-64</u>								
Savi, hiesu	42	1780 ± 85	22.5	41.0	57.3	8.5 ± 1.4	3.1 ± 0.7	1.2 ± 0.4
Hieta, hiekka	36	1450 ± 84	25.6	47.9	68.1	5.6 ± 1.1	2.9 ± 0.5	1.6 ± 0.3
Multa, turve	17	1410 ± 149	22.0	41.8	61.9	8.7 ± 2.5	3.3 ± 1.0	1.4 ± 0.6

Peruna

Perunakokeet suoritettiin enimmäkseen kivennäismailla. Vain vajaat 6 % oli sijoitettu turvemaille. Tarkasteltaessa kokeiden määriä alueittain havaitaan savimaiden kokeista kaksikolmasosaa, hiekkamaiden kokeista runsaan neljänneksen ja turvemaiden kokeista yli 40 % suoritettun Etelä-Suomessa. Järvialueen sekä myös Pohjois-Suomen kokeista yli kaksikolmasosaa on ollut hiekka- ja hietamailla.

Taulukosta 34 selviävät kolmella pääravinteella saadut sadonlisäykset hehtaaria kohti vuosijaksoittain eri maalojeilla keskimäärin koko maassa. Seuraava taulukko, 35, ilmoittaa sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kuva 10), kokeiden lukumäärät, lannoittamatta saadut sadot sekä käytetyt ravinne määrät. Perunakokeiden ensimmäiseen vuosijaksoon sisältyy kokeita jo vuodesta 1922 alkaen. Valtaosa perunakokeista onkin ajoittunut vuosiin 1922-39. Viimeisellä vuosijaksolla erikoisesti turvemaille ja savimailla suoritettujen kokeiden lukumäärät ovat siksi vähäiset, että niiden tuloksista ei saada riittävän luotettavaa vertailuaineistoa.

Lisätty lannoitus on antanut varsin suuria kokonaissadonlisäyksiä. Vaikka typpimääriä ensimmäisestä kolmanteen jaksoon on yli kaksinkertaistettu ovat typpikiloa kohti lasketut sadonlisäykset kivennäismailla yhä suurentuneet. Fosforihappokilon teho näyttää savi- ja hiesumaillole yhtä suuri kuin hiekka- ja hietamailla, turvemaille sensijaan pienempi. K_2O -kilolla on keskimäärin parhaat tulokset saatu turvemailta, seuraavaksi hiekkamailta, joten järjestys on tässä sama kuin nurmella ja viljoillakin.

Taulukoista 36, 37 ja 38 on todettavissa, että typpikilolla on suurimmat sadonlisäykset saatu järvialueen ja Pohjois-Suomen hiekkamailla (51 ja 56 kg/kgN), Etelä-Suomessa taas savimailla (54 kg/kgN). Fosforin vaikutus kivennäismailla on kaikilla alueilla ollut samaa suuruusluokkaa, turvemaille sensijaan järvialueella heikompi kuin muualla. Kalikilon antama pieni sadonlisäys Pohjois-Suomen multa- ja turvemaille selittyy kokeiden vähyyden ja eri vuosille jakautumisen aiheuttamasta hajonnasta johtuneeksi.

Taulukko 34 Perunalla normaaliikaavan (O, PK, NP, NK, NPK) mukaan suoritettujen yleislannoituskokeiden sadonlisäykset 1922-64. x)

	Kunkin lannoitteen osuus parittaisyhdistelmien (NK, PK, NP) sadonlisäyksistä			NPK-lannoituksen antama konaissadonlisäys	NPK-lannoituksen antama konaissadonlisäys	Kunkin lannoitteen NPK-lann. antamasta sadonlisäyksestä			
	N _l kg/ha	P _l kg/ha	K _l kg/ha			N _f kg/ha	P _f kg/ha	K _f kg/ha	
<u>Koko maa</u>									
Savi, hiesu 1922-39	1457	1645	830	251 ± 64	4183 ± 140	1541	1728	914	
1940-54	1994	1649	1011	782 ± 212	5436 ± 374	2254	1910	1272	
1955-64	6004	2407	2839	-586 ± 783	10664 ± 1658	5808	2212	2644	
Hieta, hiekka 1922-39	1675	1613	1134	299 ± 78	4721 ± 156	1774	1713	1234	
1940-54	1872	2145	1242	820 ± 297	6079 ± 388	2145	2418	1516	
1955-64	3638	1820	1173	1119 ± 349	7750 ± 687	4011	2193	1546	
Multa, turve 1922-39	882	912	1471	588 ± 257	3853 ± 507	1078	1108	1667	
1940-54	1143	2007	1589	1306 ± 480	6045 ± 860	1579	2442	2024	
1955-64	1979	1380	1119	623 ± 627	5101 ± 1589	2186	1588	1327	
<u>1922-64</u>									
Savi, hiesu	1686	1666	919	336 ± 69	4607 ± 146	1798	1778	1031	
Hieta, hiekka	1909	1732	1158	477 ± 86	5276 ± 158	2068	1891	1317	
Multa, turve	1136	1403	1468	872 ± 238	4879 ± 455	1427	1694	1758	

x) Kokeiden lukumäärä ja lannoitus sekä O-sato ja sadonlisäys ravinnekiloa kohti, kts. taulukko 35.

Taulukko 35 Perunalla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

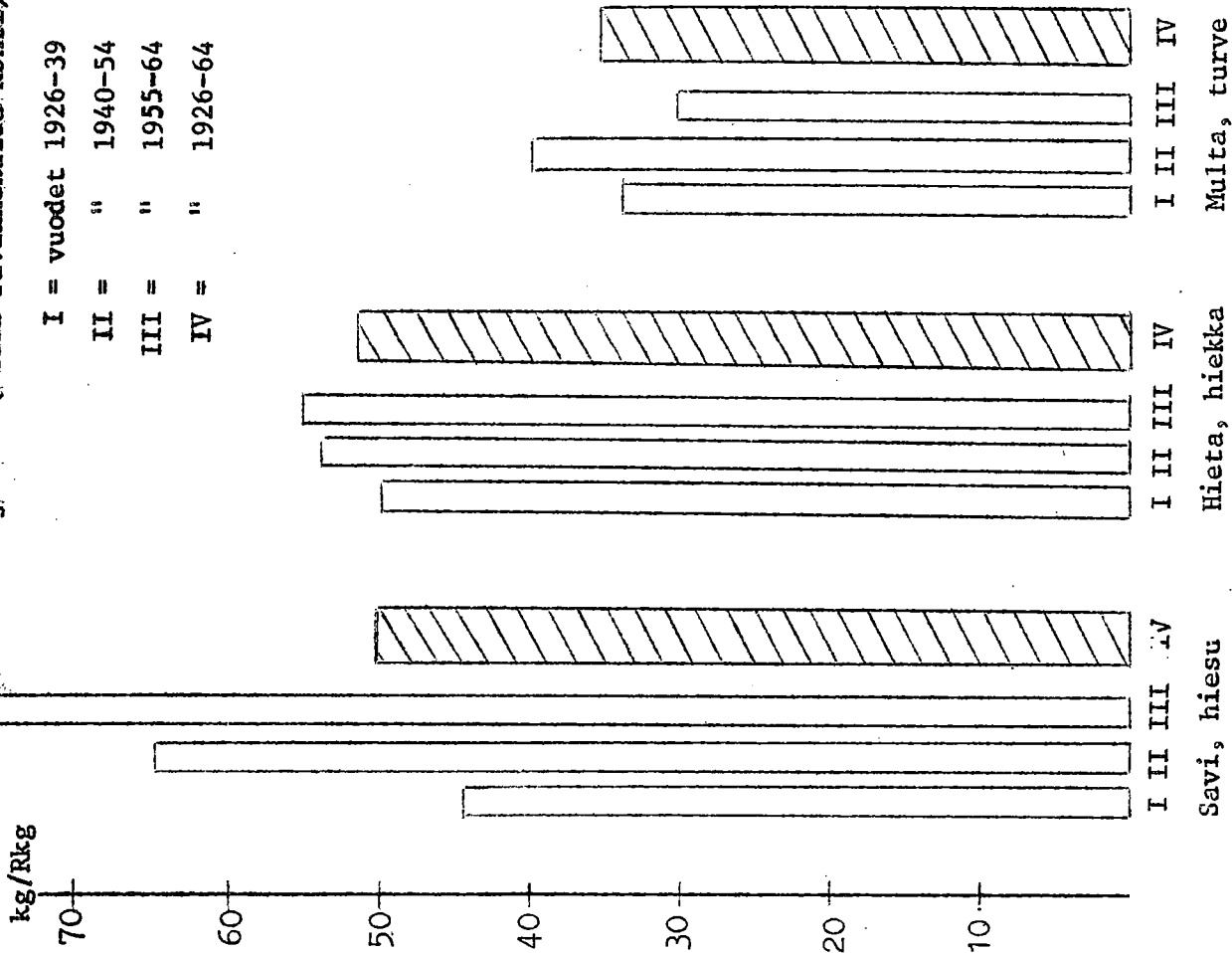
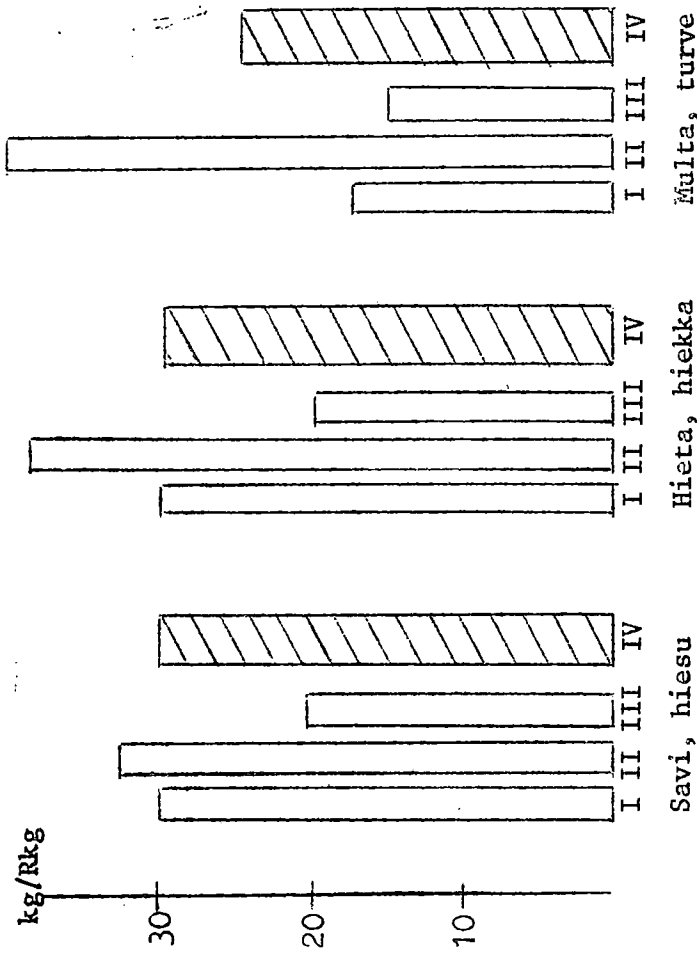
	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato kg/ha	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Koko maa</u>								
Savi, hiesu 1922-39	411	19440 ± 304	34.8	58.0	73.8	44 ± 2.4	30 ± 1.3	12 ± 0.8
1940-54	108	18110 ± 644	34.8	58.8	90.9	65 ± 6.3	33 ± 3.5	14 ± 1.8
1955-64	14	23550 ± 2080	73.2	109.6	140.6	79 ± 19.0	20 ± 7.2	19 ± 5.7
Hieta, hiekka 1922-39	462	20390 ± 296	35.5	57.5	75.5	50 ± 2.6	30 ± 1.3	16 ± 1.0
1940-54	119	19420 ± 662	39.7	63.0	96.1	54 ± 6.3	38 ± 3.6	16 ± 2.0
1955-64	65	20970 ± 1130	72.7	110.5	147.1	55 ± 6.2	20 ± 2.7	11 ± 2.2
Multa, turve 1922-39	34	18240 ± 970	31.6	64.8	86.1	34 ± 8.9	17 ± 3.8	19 ± 3.1
1940-54	28	18600 ± 1440	39.2	61.4	93.6	40 ± 10.0	40 ± 9.3	22 ± 3.7
1955-64	10	18680 ± 3836	71.9	107.3	146.6	30 ± 10.3	15 ± 4.6	9 ± 4.9
<u>1922-64</u>								
Savi, hiesu	533	19280 ± 276	35.8	59.5	79.0	50 ± 2.6	30 ± 1.3	13 ± 0.8
Hieta, hiekka	646	20270 ± 270	40.0	63.9	86.5	52 ± 2.4	30 ± 1.2	15 ± 0.8
Multa, turve	72	18440 ± 878	40.2	69.4	97.4	36 ± 5.6	24 ± 3.9	18 ± 2.1

Kuva 10.

Perunan yleislannoituskokeissa saadut sadonlisäykset eri maalajeilla. (kiloa ravinnekiloa kohti)

kg/Rkg

- I = vuodet 1926-39
- II = " 1940-54
- III = " 1955-64
- IV = " 1926-64



K-lannoituksella saatu sadonlisäys

N-lannoituksella saatu sadonlisäys

Mulda, turve

Hieta, hiekka

Savi, hiesu

K-lannoituksella saatu sadonlisäys

Taulukko 36 Perunalla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato kg/ha	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Etelä-Suomi</u>								
Savi, hiesu 1922-39	272	18940 ± 352	34.6	57.5	74.2	45 ± 3.2	30 ± 1.6	13 ± 1.0
1940-54	70	17790 ± 846	31.4	58.3	91.9	81 ± 8.8	30 ± 4.3	12 ± 2.1
1955-64	11	24080 ± 2404	75.0	112.4	149.4	88 ± 22	15 ± 8.0	19 ± 6.6
<u>Hieta, hiekka</u>								
1922-39	149	19620 ± 496	35.3	57.7	75.2	45 ± 4.1	28 ± 2.2	15 ± 1.8
1940-54	22	19540 ± 1296	41.5	63.1	101.1	57 ± 11.3	35 ± 7.6	13 ± 4.1
1955-64	11	24980 ± 2844	75.0	113.2	147.8	52 ± 8.6	24 ± 6.9	16 ± 5.6
<u>Multa, turve</u>								
1922-39	16	17750 ± 1156	21.3	64.6	87.7	32 ± 13.6	16 ± 5.8	20 ± 5.3
1940-54	12	19170 ± 2752	34.8	57.0	85.0	39 ± 15.6	54 ± 21.7	22 ± 6.5
1955-64	3	26290 ± 10080	75.0	113.0	148.0	56 ± 13.4	7 ± 8.9	11 ± 5.1
<u>1922-64</u>								
Savi, hiesu	353	18870 ± 332	35.2	59.4	80.1	54 ± 3.5	29 ± 1.5	13 ± 1.0
Hieta, hiekka	182	19940 ± 474	38.5	61.7	82.7	47 ± 3.6	29 ± 2.1	15 ± 1.6
Multa, turve	31	19130 ± 1500	37.3	66.4	92.5	34 ± 8.5	27 ± 8.4	19 ± 3.4

Taulukko 37 Perunalla lannoittamatta saadut sadot ((kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato		Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
		O-sato kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg	
<u>Järvialue</u>									
Savi, hiesu 1922-39	79	18680 ± 654	36.1	58.0	74.2	38 ± 4.8	28 ± 2.8	10 ± 1.8	
1940-54	22	18150 ± 1318	45.7	61.2	91.0	40 ± 12.7	40 ± 8.0	12 ± 4.5	
1955-64	2	25250 ± 5022	75.0	112.5	112.5	55 ± 34.1	47 ± 6.3	17 ± 18.4	
Hietä, hiekka 1922-39	189	20010 ± 414	36.0	57.4	76.1	51 ± 4.4	31 ± 2.2	17 ± 1.7	
1940-54	54	18770 ± 1050	39.5	63.0	95.7	48 ± 10.0	36 ± 6.2	18 ± 3.2	
1955-64	13	17420 ± 2300	73.1	108.2	147.2	60 ± 15.9	18 ± 3.5	5 ± 3.2	
Multa, turve 1922-39	9	16220 ± 1960	30.2	62.7	76.4	48 ± 23.3	16 ± 7.7	23 ± 5.2	
1940-54	9	16080 ± 1666	45.7	65.8	102.2	32 ± 20.1	22 ± 6.1	20 ± 5.9	
1955-64	3	19380 ± 4680	75.0	111.0	150.0	38 ± 9.8	21 ± 5.8	19 ± 6.2	
<u>1922-64</u>									
Savi, hiesu	103	18700 ± 584	38.9	59.8	78.5	39 ± 4.6	32 ± 2.9	11 ± 1.7	
Hietä, hiekka	256	19620 ± 396	38.6	61.2	83.9	51 ± 4.1	31 ± 2.1	16 ± 1.4	
Multa, turve	21	16610 ± 1254	43.2	70.9	98.0	38 ± 11.5	19 ± 4.0	21 ± 3.4	

Taulukko 38 Perunalla lannoittamatta saadut sadot (kg/ha) ja sadonlisäykset ravinnekiloa kohti (kg/Rkg)

	Kokeiden lukumäärä	Lannoittamatta saatu sato	Lannoitus: ravinteita			Sadonlisäys ravinnekiloa kohti		
			N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N _f kg/Rkg	P _f kg/Rkg	K _f kg/Rkg
<u>Pohjois-Suomi</u>								
Savi, hiesu	60	22670 ± 944	34.2	60.4	71.3	49 ± 6.1	31 ± 3.5	15 ± 2.2
1922-39								
1940-54	16	19490 ± 1460	34.6	57.8	86.5	44 ± 12.5	35 ± 8.8	24 ± 5.5
1955-64	1	14280	50.0	74.0	100.0	17	26	15
Hieta, hiekka	124	21900 ± 660	34.9	57.5	74.7	55 ± 5.1	31 ± 2.5	17 ± 1.5
1922-39								
1940-54	43	20170 ± 1092	39.1	62.8	94.0	60 ± 10.9	43 ± 5.1	14 ± 3.4
1955-64	41	21010 ± 1404	72.0	110.4	146.9	54 ± 8.3	19 ± 3.7	11 ± 2.9
Multa, turve	9	21110 ± 2186	32.2	67.3	92.9	44 ± 18.7	19 ± 7.3	15 ± 5.1
1922-39								
1940-54	7	20880 ± 2498	38.3	63.4	97.1	55 ± 12.4	42 ± 11.7	23 ± 6.3
1955-64	4	12430 ± 4640	67.2	100.2	142.9	3 ± 19.9	16 ± 7.7	± 0 ± 10.4
<u>1922-64</u>								
Savi, hiesu	77	21900 ± 814	34.5	60.0	74.9	47 ± 5.4	32 ± 3.2	17 ± 2.1
Hieta, hiekka	208	21370 ± 532	43.1	69.0	92.9	56 ± 4.3	29 ± 2.0	14 ± 1.4
Multa, turve	20	19300 ± 1704	41.4	72.6	104.4	34 ± 9.8	25 ± 5.2	14 ± 3.9

KIRJALLISUUSLUETTELO

- ANON. 1975. Lannoitteiden myynnin jakautuminen maatalouskeskusalueittain lannoitusvuonna 1974-75. Kemira Oy. Helsinki.
- Suom. Tilast. Vuosik. 1927-65. Tilastollinen päätoimisto. Helsinki.
- PERNU, A. 1955. Väkilannoitteiden tarve ja käyttö Suomessa. Väkilannoitteet maataloutemme kohottajina. p. 44-92. Pellervo-seura, Helsinki.
- 1964. Väkilannoitteiden käytön kehityksestä. Suomen Osuustoimintalehti 1964:4. Erip. 8 p.
- TENNBERG, F. 1935. Peltojemme fosfaattilannoituksesta. Valt. Maatal. koetoim. Tied. 106:1-48.
- 1939. Synpunkter på tolkningen av resultatet från gödslingsförsök med indirekt plan. Nord. Jordbr. forskning. 1-2:201-224.
 - 1955. Väkilannoitteissa annettujen ravinteiden satoa lisäävästä vaikutuksesta Suomessa. Väkilannoitteet maataloutemme kohottajina. p. 118-177. Pellervo-seura. Helsinki.
- TUORILA, P. 1946. Väkilannoitteiden hankinnan vaikutus maataloustuotantomme. Maatal. ministeriön tuotanto-osaston julk. 7:38-49.

