



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 6/90

**LEENA RIEPPONEN, SIRKKA-LIISA RINNE,
SIRKKA-LIISA HIIVOLA, PAAVO SIMOJOKI,
JOUKO SIPPOLA JA HEIKKI TALVITIE**

**Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn
kannattavuusvertailu**

**JOKIOINEN 1990
ISSN 0359-7652**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 6/90

LEENA RIEPPONEN, SIRKKA-LIISA RINNE*,
SIRKKA-LIISA HIIVOLA**, PAAVO SIMOJOKI***,
JOUKO SIPPOLA, HEIKKI TALVITIE****

**Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn
kannattavuusvertailu**

Kasvintuotannon tutkimuslaitos

31600 JOKIOINEN

*Pohjois-Savon tutkimusasema
**Etelä-Pohjanmaan "
***Keski-Suomen "
****Satakunnan "

ISSN XXXX-XXXX

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	1
1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT	4
2.1. Kiertokokeet	4
2.2. Tutkimusmenetelmät	6
2.3. Tuotot	7
2.4. Kustannukset	8
3. KIERTOKOKEIDEN SATOTULOKSET	13
3.1. Rukiin jyväsato	13
3.2. Perunan mukulasato	13
3.3. Ohran jyväsato	14
4. TAVANOMAISEN JA OMAVARAISEN VILJELYN KANNATTAVUUS- VERTAILU	15
4.1. Viljelykiertojen kannattavuuden vertailu	15
4.2. Eri kasvien tuottojen, muuttuvien kustannusten ja katetuottojen vertailu viljelykierroissa	20
5. TULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET	31
KIRJALLISUUSLUETTELO	38
LIITTEET	

TIIVISTELMÄ

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla tavanomaisen ja omavaraisen viljelyn suhteellista kannattavuutta. Tutkimusaineistona käytettiin Maatalouden tutkimuskeskuksen neljän tutkimusaseman viljelykiertokokeiden ensimmäisen kierron tuloksia.

Viljelykierrot ovat kuusivuotisia. Mukana on neljä erilaista kiertoa: tavanomaisen viljelyn kierto, jossa käytetään suositusten mukaista lannoitusta ja kemiallista kasvinsuojelua, toinen tavanomaisen viljelyn kierto, jossa lannoitustaso on puolet suosituksista sekä kaksi omavaraista viljelykiertoa, joissa kasvien tarvitsema tyyppi saadaan tyypeä sitovien kasvien avulla, jätteet palautetaan ja sadon mukana kierrosta poistuneet fosfori ja kali korvataan raakafosfaatti- ja biotiittilannoituksella. Omavaraista kierroista toisessa jätteet sekä fosfori- ja kaliumpalautukset kynnetään suoraan maahan, toisessa ne kompostoidaan ennen maahan kyntöä. Omavaraisten kiertojen menetelmät ovat siis lähes samanlaiset kuin luonnonmukaisessa viljelyssä, mutta tilakohtaisen omavaraisuuden periaatteita noudatetaan tiukemmin kuin luomuviljelyssä yleensä.

Tutkimuksessa vertailtiin viljelykiertojen ja myös viljelykierroissa mukana olleiden kasvien, rukiin, perunan ja ohran kannattavuutta. Tuotot, muuttuvat kustannukset ja katetuotot laskettiin vuoden 1988 hinta- ja kustannustason mukaan. Omavaraisen viljelyn kannattavuus laskettiin luonnonmukaisen viljelyn säännöin, eli siten, että kaksi ensimmäistä vuotta katsottiin ns. siirtymäkaudeksi, jonka jälkeen tuotteille laskettiin luomutuotteiden lisähinta.

Kokonaistuotot olivat suurimmat tavanomaisen viljelyn kierroissa, keskimäärin 54 235 mk/ha. Niukasti lannoitetuissa kierroissa ne olivat 13 % pienemmät ja omavaraississa kierroissa 12 % ja 21 % (kompostointi) pienemmät.

Muuttuvat kustannukset olivat suurimmat tavanomaisen viljelyn kierroissa ja pienimmät kierrossa, jossa lannoitustaso on puolet suosituksista. Omavaraissessa kierrossa, jossa jätteet kompostoidaan, muuttuvat kustannukset olivat suuremmat kuin kierrossa, jossa jätteet kynnetään suoraan maahan. Ero johtui kompostoinnin aiheuttamasta työkuukustannuksesta.

Kokonaiskatetuotto oli parhain tavanomaisen viljelyn kierrossa, keskimäärin 24 127 mk/ha. Niukasti lannoitetun kierron katetuotto oli 17 % pienempi ja omavaraisen viljelyn 35 % pienempi. Omavaraissessa kierrossa, jossa jätteet kompostoidaan, katetuotto oli 59 % pienempi kuin tavanomaisessa viljelyssä. Omavaraisten kiertojen taloudellinen tulos jäi siis selvästi jälkeen tavanomaisesta viljelystä.

Ruis menestyi omavaraisessa viljelyssä muita kasveja paremmin. Kun rukiin satotaso omavaraisessa viljelyssä oli lähellä tavanomaisen viljelyn satotaso ja kun sille voitiin kaikissa kokeissa laskea luonnonmukaisen viljelyn lisähinta, omavaraisesti viljellyn rukiin katetuotto, 6 530 mk/ha, oli yli kolmannuksen suurempi kuin tavanomaisesti viljellyn rukiin katetuotto, 4 810 mk/ha. On kuitenkin otettava huomioon, että omavaraisissa kierroissa ruista edeltävästä kasvista, apilasta, ei korjata satoa, vaan se käytetään rukiin vihantalan- noitukseksi. Rukiin katetuotto jakautuu siten kahdelle vuodelle.

Omavaraisten kiertojen perunan katetuotto oli 68-99 % pienempi kuin tavanomaisesti viljellyn perunan katetuotto, 3 890 mk/ha. Perunan huonoon tulokseen vaikuttivat eräiden kokeiden perunalle sopimattomat savipitoiset maat ja liiallinen kosteus sekä se, että kaikissa kokeissa omavaraiselle perunalle ei voitu laskea lisähintaa (siirtymäkausi).

Kun arvioidaan omavaraisen viljelyn kannattavuutta, ei yksittäisen kasvin kannattavuudella ole kovin suurta merkitystä usean kasvin viljelykierrossa. On tutkittava koko viljelykier- ron taloudellista tulosta. Tämän tutkimuksen mukaan omavaraisten kiertojen suhteellinen kannattavuus on huonompi kuin tavanomaisten kiertojen kannattavuus. Osa laskelmiin kuuluvi- ta satovuosista oikeuttaa luonnonmukaisen viljelyn lisähin- taan, osa vuosista on ns. siirtymävaihetta. Siirtymävaihe- tukea, nykyisin 8400 mk kolmessa vuodessa, ei kuitenkaan ole laskelmissa otettu huomioon. Tämä tuki parantaa omavaraisen (luonnonmukaisen) viljelyn alkuvaiheiden kannattavuutta oleel- lisesti. Käsilläolevassa aineistossa omavaraisen viljelyn kokonaiskatetuotto ensimmäiseltä täydeltä kierrolta olisi keskimäärin ylittänyt tavanomaisen viljelyn katetuoton, jos tuotoksi olisi laskettu myös em. siirtymävaihetuki.

1. JOHDANTO

Nykyisessä maataloustuotannossa käytetään monia tuontipanoksia. Tärkeimmät niistä ovat eräät lannoitteet ja kasvinsuojeluaineet, nestemäiset poltto- ja voiteluaineet, säilöntäaineet, valkuaisrehut, kivennäiset, vitamiinit, eläinlääkkeet ja näihin tarvittavat ulkomaiset raaka-aineet. Mikäli näiden saatavuus loppuu tai rajoittuu, tuotanto laskee. Kriisiajan suunnittelussa olisi tärkeää tuntea nämä riippuvuudet, mutta täsmällistä tietoa esim. satotason riippuvuudesta lannoituksesta ei ole.

Normaaliaikana käytössä olevilla tuotantomenetelmillä ja tuotantopanoksilla voidaan väestön ravinnon kulutusta vastaava tuotanto saada huomattavasti nykyistä pienemmältä peltoalalta. Jos typpilannoitteiden tai muiden keskeisten tuotantotarvikkeiden käyttöä jouduttaisiin jyrkästi supistamaan, saattaisi peltoalatarve kasvaa jopa nykyistä kokonaispeltoalaa suuremmaksi (Elintarvikehuoltoryhmän mietintö 1986).

Samalla kun maataloustuotantomme riippuvuus energian ja muiden tuotantopanosten riittävydestä ja ulkomaisesta saannista on kasvanut, on myöskin riski tuotantotoimenpiteiden haittavaikutuksista maatalousympäristölle lisääntynyt. Nykyaikaisia tekniskemiallisia viljelymenetelmiä on arvosteltu siitä, että ne eivät olisi pitkällä tähtäimellä ekologisesti kestäviä. On syntynyt tarve etsiä tuotantomenetelmiä, jotka olisivat sekä ekologisesti kestäviä että energiaa säästäviä. Omavaraisuus, energian säästö ja ympäristöystävällisyys ovat helposti yhdistettävissä samoihin viljelymenetelmiin.

Omavaraisen viljelyn tekniikka on lähes sama kuin luonnonmukaisen viljelyn, johon viljelijät ovat viime vuosina osoittaneet kasvavaa mielenkiintoa. Tuotantopoliittisista syistä luonnonmukaisella viljelyllä onkin mahdollisuuksia laajentua varsin huomattavasti tulevana vuosina.

Luonnonmukaisen viljelyn kehittämisen myötä voidaan kyseisten tuotteiden tuonti korvata kotimaisella tuotannolla ja mahdollisesti päästä kannattavaan vientiin. Luonnonmukaisen viljelyn ongelmia ovat mm. suurempi työnmenekki ja alempi satotaso kuin tavanomaisessa viljelyssä. Luonnonmukaisen viljelyn kannattavuuteen vaikuttavat myös panosten ja tuotosten hintasuhteet ja luomutuotteista maksettava lisähinta.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää omavaraisen, ja tavanomaisen viljelykierron suhteellista kannattavuutta. Aineistona käytetään Maatalouden tutkimuskeskuksen vuosina 1982-88 tehdyn tavanomaista ja omavaraista viljelyä vertailevien kiertokokeiden tuloksia. Kannattavuuksia vertailaan määrittämällä eri viljelykasvien tuotot, muuttuvat kustannukset ja katetuotot hehtaaria kohden. Vertailtavat kasvit ovat ruis, peruna ja ohra. Myös viljelykiertojen kokonaistuotot, muuttuvat kustannukset ja kokonaiskatetuotot määritetään.

2. TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

2.1. Kiertokokeet

Tutkimusaineistona ovat omavaraista ja tavanomaista viljelyä vertailevat kiertokokeet neljältä MTTK:n tutkimusasemalta. Kiertokokeet ovat osa vuonna 1982 aloitettua Maatalouden tutkimuskeskuksen tutkimusta, jonka tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia tuottaa ravintoa Suomessa omavaraisesti käyttämällä ns. vaihtoehtoisia viljelymenetelmiä.

Viljelykierrot ovat kuusivuotiset. Omavaraisissa kierroissa viljellään typpeä sitovia kasveja joka toinen vuosi. Rukiin esikasvina olevan apilan sato muokataan maahan vihantalannoitukseksi. Tavanomainen viljely on jaettu kahteen osaan. Toisessa käytetään kulloinkin kierrossa olevalle kasville suositusten mukaista lannoitusta, ja toisessa puolta tästä

lannoituksesta. Omavarainen kierto jakaantuu samoin kahteen osaan. Toisessa satojätteet sekä raakafosfaatti ja biotiitti, jotka korvaavat sadoissa ruuduilta viedyn fosforin ja kaliumin, kynnetään maahan sellaisenaan. Toisessa osassa satojätteet sekä raakafosfaatti ja biotiitti kompostoidaan ennen maahan kyntöä (taulukko 1).

Taulukko 1. Kiertokokeen koejäsenet

Pääruudut	Osaruudut
Tavanomainen viljely käyttäen väkilannoitteita ja kasvinsuojelua aineita	1 = Suositusten mukainen väkilannoitus 2 = Puolet edellisistä määristä
-----	-----
Omavarainen viljely, palkokasvit sitovat typen, P:n poistuma korvataan raakafosfaattina, K:n biotiittina	3 = Satojätteet sekä P ja K suoraan maahan 4 = Satojätteet sekä P ja K kompostoidaan ennen maahan kyntöä

Kokeen alkaessa palautukset korvattiin omavaraisissa kierroissa karjanlannalla. Kierrot aloitettiin kolmesta eri kohdasta samanaikaisesti, jotta saataisiin useampia vertailtavia satoja kokeen kesto aikana. Kasvien kiertojärjestys on esitetty kuviossa 1. Samanaikaisesti aloitettujen viljelykiertojen aloituskasvit on siinä tummennettu.

A-KIERTO	ohra	ohra	ruis	kaura	peruna	kaura
B-KIERTO	ohra	ohra	ruis	kaura	peruna	kaura
C-KIERTO	ohra	apila	ruis	herne kaura	peruna	herne kaura
D-KIERTO	ohra	apila	ruis	herne kaura	peruna	herne kaura

Kuvio 1. Viljelykierrot: A = tavanomainen viljely, B = tavanomainen viljely, niukka lannoitus, C = omavarainen viljely, D = omavarainen viljely, jätteet kompostoidaan.

Kiertokoe perustettiin vuonna 1982 Mouhijärvelle Sata-Hämeen (SAH) tutkimusasemalle ja Tohmajärvelle Karjalan (KAR) tutkimusasemalle sekä vuonna 1983 Kokemäelle Satakunnan (SAT) tutkimusasemalle ja Ylistaroon Etelä-Pohjanmaan (EPO) tutkimusasemalle. Kerranteita on kolme. Ruutujen koko on 10 x 5(6) m. Koekaava on osaruutumenetelmä. Tutkimusasemien maala-
jit koepaikoilla ovat seuraavat:

SAT	savinen, hietainen hiesu - hietasavi
EPO	hietasavi
SAH	hiesusavi - savinen, hietainen hiesu
KAR	karkea hieta

Liitteessä 1 on esitetty koepaikkojen viljavuustiedot.

Sata-Hämeen ja Karjalan tutkimusasemilla tutkimuskausi oli vuosina 1982-87 ja Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemilla vuosina 1983-88. Tutkimusasemien lämpötilojen poikkeamat normaalista ja sademäärien poikkeamat normaalista touko - lokakuulta tutkimusvuosittain on esitetty liitteessä 2a-d. Tutkimuskausina on ollut sääoloiltaan sekä hyviä että huonoja vuosia.

2.2. Tutkimusmenetelmät

Tutkimusaineistosta laskettiin kunkin kasvin tuotot, muuttuvat kustannukset ja katetuotot sekä viljelykiertojen kokonaistuotot, muuttuvat kustannukset ja kokonaiskatetuotot. Kate-
tuotto määritettiin katetuotto II:na, joka saadaan, kun kate-
tuotto I:stä vähennetään ihmistyökustannus. Laskelmien tulok-
sena esitetään myös omavaraisten C- ja D-kiertojen sekä tavan-
omaisen B-kierron rukiin, perunan ja ohran tuottojen, ja
katetuottojen vertailu A-kierron vastaaviin muuttujiin. Tavan-
omaisissa (A ja B) kierroissa ohraa viljellään kahtena vuote-
na, mutta vertailu suoritettiin sen vuoden ohran satotuloksil-
la, jolloin myös omavaraisissa kierroissa viljeltiin ohraa.
Kierroissa oli mukana myös kaura, mutta sitä ei otettu mukaan
vertailtaviin kasveihin, koska omavaraisissa kierroissa sitä

viljeltiin yhdessä herneen kanssa. Eri viljelykiertojen tuot-
tojen, kustannusten ja katetuottojen eroja testattiin Stu-
dentin t-testillä. Ero on merkitsevä, kun riski on 1-5 %,
hyvin merkitsevä, kun riski on 0.1-1 % ja erittäin merkit-
sevä, kun riski on pienempi kuin 0.1 %. Erot testattiin koko
aineistosta ja myös tutkimusasemittain. Kun eroja laskettiin
tutkimusasemittain, muuttujien arvojen lukumäärä oli pieni ja
hajonta suuri. Aineistosta laskettiin myös muuttujien keskiar-
vot ja prosenttilukuja koko aineistosta ja tutkimusasemittain.

2.3. Tuotot

Viljelykasvit hinnoiteltiin käyttämällä vuoden 1988 (Vilja-
liite 1988) marraskuun hintoja. Luonnonmukaisesti viljeltyjen
tuotteiden hintalisä on 25 - 35 % luonnonmukaisen viljelyn
neuvojilta saadun tiedon mukaan. Omavaraisissa kierroissa
kahden ensimmäisen vuoden sadot hinnoiteltiin tavanomaisesti
viljeltyjen kasvien hinnoilla luonnonmukaisen viljelyn ohjei-
den mukaan (Luonnonmukaisen viljelyn... 1989, s. 10). Rukiilla
Karjalan, Etelä-Pohjanmaan ja Sata-Hämeen tutkimusasemien
tuottoon lisättiin tuotantopalkkio 25 p/kg (Valtioneuvoston
päättös 372/88). Rukiin tuotto laskettiin siten, että sados-
ta 15 % oletettiin olevan laadultaan leipäviljan I-luokkaa
heikompaa ja sen osuus hinnoiteltiin vähentämällä I-luokan
leipäviljan hinnasta 20 %. Perunan tuotto laskettiin siten,
että sadosta 85 % on ruokaperunaa ja 15 % menee rehuksi.
Sadosta ei laskettu siemenperunan osuutta, koska kierroissa ei
käytetty omaa siementä, vaan se ostettiin tai saatiin muilta
tutkimusasemilta. Taulukossa 2 on esitetty tuotteiden hinnat.
Omavaraisten kiertojen luomutuotteiden hintalisän suuruus on
merkitty sulkuihin.

Taulukko 2. Tuotteiden hinnat.

	Tavanomainen viljely		Omavarainen viljely
Ruis	3.02	(+35 %)	4.08
Ohra	1.74	(+25 %)	2.18
Kaura	1.65	(+25 %)	2.06
Peruna	1.23	(+35 %)	1.66
Rehuperuna	0.20		0.20
Ruokaherne	3.14	(+30 %)	4.08
Rehuherne	1.86		1.86

2.4. Kustannukset

Kierroissa oleville kasveille laskettiin muuttuvat kustannukset vuoden 1988 hintatason mukaan. Muuttuviin kustannuksiin luettiin mukaan siemen-, lannoite-, kasvinsuojelu-, traktori-työ-, leikkuupuinti-, kuivaus- ja lajittelukustannukset sekä liikepääoman korko. Lisäksi laskettiin kiinteisiin kustannuksiin kuuluva ihmistyökustannus, joka tarvitaan katetuotto II:n määrittämiseksi.

Lannoite-, siemen- ja kasvinsuojelukustannus

Tavanomaisen viljelyn kiertoja lannoitetaan moniravinteisilla väkilannoitteilla. Tavanomaisen viljelyn kierrossa A käytetään suositusten mukaista lannoitusta ja kierrossa B puolta tästä määrästä (taulukko 3).

Taulukko 3. Tavanomaisesti viljeltyjen kasvien lannoitus.

Lannoite		Määrä kg/ha suosituk- sen mukaan	
Ohra, kaura	Normaali Y	600	300
Ruis	syksy		
	Booripit. Y	500	250
	kevät		
	Oulunsalpietari	300	150
Peruna	Kloorivap. Y	1000	500

Omavaraisissa kierroissa ostolannoitteina käytetään raakafosfaattia ja biotiittia. Koska PK -palautusten määrä kytkeytyy jätteen kertymiseen ja kompostin jakoon, raakafosfaatin ja biotiitin määrät eri kierroissa vaihtelivat:

	Biotiittia kg/ha	Raakafosfaattia kg/ha
1. kierto		
2. vuosi ruis, syks.	333	83
5. vuosi peruna	1000	250
2. kierto		
2. vuosi peruna	333	83
4. vuosi ohra	500	125
3. kierto		
2. vuosi ohra	333	83
3. vuosi ruis, syks.	500	125
6. vuosi peruna	2000	500

Lannoitteiden hinnat on esitetty taulukossa 4. Hintoina käytettiin vuoden 1988 tammikuun hintoja. Omavaraisissa kierroissa rukiilla käytetään puna-apilaa vihantalannoitukseksi. Tästä aiheutuva kustannus laskettiin rukiin lannoitekustannukseksi.

Taulukko 4. Lannoitteiden hinnat.

Lannoitelaji	Hinta mk/kg
Normaali Y (16-7-13)	1.32
Booripitoinen Y (10-9-17)	1.37
Kloorivapaa Y (7-11-12)	1.71
Oulunsalpietari (27,5)	0.86
Raakafosfaatti (tot. P 16,4 %)	0.71
Biotiitti (tot. K 6,6 %)	1.35
Karjanlanta	26 mk/t

Siemenkustannus laskettiin kertomalla käytetty siemenmäärä ko. kasvin siemenen yksikköhinnalla (taulukko 5). Siemenen hinta määritettiin siten, että siemen uusitaan joka neljäs vuosi, jolloin siemenkilon hinnasta neljännes on ostosiemenen hintaa ja loput tilahintaa. Tavanomaisissa kierroissa siemenen hin-

taan lisättiin 10 penniä peittäusainekustannukseksi. Omavaraisissa kierroissa käytetään peittäamatonta siementä.

Taulukko 5. Viljelykasvien siemenmäärät ja siementen hinnat.

	Siemenmäärä kg/ha		Hinta mk/kg	
	tavanom.	omavar.	tavanom.	omavar.
Ohra	190	190	2.48	2.38
Kaura	175		2.35	2.25
Ruis	120	120	3.60	3.50
Peruna	2500	2500	1.65	1.65
Herne/kaura		170/60		7.90/2.25
Apila		10	61.48	

Kasvinsuojelukustannus laskettiin tavanomaisen viljelyn kierroille tutkimusasemien käyttämien torjunta-aineiden vuoden 1988 ohjehintojen mukaan. Kasvinsuojeluainemäärät laskelmissa olivat kunkin tutkimusaseman käyttämät määrät, yleensä kunkin torjunta-aineen suosituksen mukaiset käyttömäärät kyseessä olevalle kasville. Tutkimusasemien käyttämät torjunta-aineet on esitetty liitteessä 3.

Työkustannus

Työnmenekki laskettiin Työtehoseuran julkaisemien työnormien perusteella (Maatalouden työnormit, 1980). Työnormit osoittavat tehokkaan työajan, joten niihin lisättiin hukka-ajan ym. osuus, yhteensä 30 %. Viljakasvien työnmenekkiin otettiin mukaan ne erät, jotka todellisuudessa esiintyvät kussakin viljelymenetelmässä. Työnmenekkiin vaikuttavat tarvike- ja tuotemäärien vaihtelut.

Perunan rikkakasveja torjutaan multaamalla. Multauksen työnmenekki laskettiin kokonaistyönmenekkiin mukaan niissä kierroissa, joissa sitä oli käytetty.

Tavanomaisissa kierroissa perunan sato on suurempi kuin omavaraisissa kierroissa, mikä lisää tavanomaisesti viljellyn perunan lajittelutyömenekkiä keskimäärin 56 h/ha verrattuna omavaraisesti viljellyn perunan lajittelutyömenekkiin.

Omavaraisessa viljelyssä D-kierrossa satojätteet kompostoidaan ennen maahan kyntöä. Kompostoinnin työmenekkiä laskettaessa perunan varsiston keräämisen työmenekki jätettiin huomioitta, koska varsisatoa ei aina saatu ollenkaan tai hyvin pieniä määriä eikä sen keräämisestä ole työnormeja olemassa. D-kiertojen työmenekkiä ei voitu laskea kokonaan, koska kaikille kompostoinnin työvaiheille ei ole normilukuja työmäärän laskemiseksi ja näitä tietoja ei ole kokeen aikana merkitty muistiin. Kompostoinnin työmenekkiin laskettiin olkien keruu pellolta kelasilppurilla sekä niiden kuljetus ja purku kompostikasaan ja kompostin levitys pellolle käyttäen traktorikuormainta ja itsepurkavaa perävaunua. Työmenekki laskettiin Työtehoseuran normien perusteella.

Kompostointikustannuksen määrittämisen helpottamiseksi päätettiin kompostin määränä käyttää kaikkien koepaikkojen keskiarvoja. Eri kierroilla käytetty kompostin määrä vaihteli jonkin verran, joten kompostiin käytettyjen jätteiden määrän suuruuden mukaan aiheutuva työmenekki ja myös levitysmäärän mukainen työmäärä laskettiin kunkin kasvin työmenekkiin. Kertyneen kompostin määrä vaihteli kuudesta yhdeksään tonniin hehtaarille.

D-kierron apila kompostoitiin erikseen ja annettiin sitä seuranneelle rukiille ennen kylvömuokkausta. Apilan kompostoinnin aiheuttama työmenekki laskettiin käyttäen seuraavia työtapoja: kuormaus pellolta kelasilppurilla perävaunuun, josta se kipattiin kasaan ja apilakompostin levitys pellolle itsepurkavalla lannanlevitysvaunulla.

C-kierrossa rukiin vihantalannoitukseksi käytettiin apilan sato. Apila niitettiin maahan ennen kyntöä ja sen aiheuttama lisätyö lisättiin rukiin työnmenekkiin.

Omavaraisissa kierroissa palautukset korvattiin ensimmäisenä vuonna karjanlannalla, jota annettiin 20 t/ha. Karjanlannan työnmenekki laskettiin Työtehoseuran karjanlannan levityksen normien perusteella.

Työkustannusta laskettaessa traktorityötunnin hintana käytettiin 17,30 mk/h, leikkuupuinnilla 72,88 mk/h. Ihmistyöstä aiheutuva kustannus luettiin kiinteisiin kustannuksiin ja ihmistyötunnin hintana käytettiin 38,75 mk/h (Katetuottomennettelmän mukaisia... 1989).

Muut muuttuvat kustannukset

Maataloudessa viljelijän on sijoitettava sekä rahaa että työtä tulevaisuudessa saatavan sadon tai kasvatettavan kotieläimen hyväksi. Tämä merkitsee pääoman sijoittamista tuotantotoimintaan. Pääomaa on sidottu siis vaihto-omaisuuteen, johon kuuluvat varastot, sadonvara ja myytävät kotieläimet. Vaihto-omaisuuteen sijoitetusta pääomasta käytetään nimitystä liikepääoma (RYYNÄNEN ja RYHÄNEN 1988).

Muuttuviin kustannuksiin kuuluu liikepääoman korko. Korkovaatimus laskettiin käyttämällä seitsemän prosentin korkokantaa. Liikepääoman määränä käytettiin ohralla ja kauralla 30 %, rukiilla 60 %, perunalla 35 % ja herneauralla 20 % muuttuvista kustannuksista mukaan lukien ihmistyönmenekki. Liikepääoman määrää laskettaessa jouduttiin määrittämään myös ihmistyön menekki.

Muuttuvissa kustannuksissa huomioitiin lisäksi kuivauskustannus, 0.4 p/kg kauralla ja ohralla sekä 0.6 p/kg muilla kasveilla. Perunan muuttuviin kustannuksiin lisättiin erikoisko-

neista (istutuskoke, nostokone ja lajittelukone) aiheutuvat vuotuiskustannukset (Katetuottomenetelmän mukaisia... 1988)

3. KIERTOKOKEIDEN SATOTULOKSET

3.1. Rukiin jyväsato

Rukiin keskimääräiset jyväsadot on esitetty taulukossa 6 ja liitteessä 4.

Taulukko 6. Rukiin jyväsato (kg/ha) viljelykierroittain eri tutkimusasemilla.

	A-kierto	B-kierto	C-kierto	D-kierto
KA/sl	2 412/100	1 972/82	2 239/93	2 271/94
SAT	2 891	1 946	2 484	2 531
EPO	2 665	2 267	2 319	2 333
SAH	2 094	1 705	2 203	2 300
KAR	2 000	1 972	1 950	1 920

Omavaraisen viljelyn C-kierrossa rukiin sato oli keskimäärin 7 % pienempi kuin tavanomaisen viljelyn A-kierrossa ja D-kierron sato oli keskimäärin 6 % pienempi kuin A-kierron. Keskimääräisesti huonoin rukiin jyväsato oli tavanomaisen viljelyn B-kierrossa. Sato oli 18 % pienempi kuin A-kierrossa.

Tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja missään viljelykierrossa. Myöskään viljelykiertojen (A, B, C ja D) välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja, mikä johtui muuttujien arvojen vähyydestä ja suuresta hajonnasta.

3.2. Perunan mukulasato

Perunan mukulasadot on esitetty taulukossa 7 ja liitteessä 4. B-kierrossa sato oli keskimäärin 17 %, C-kierrossa 35 % ja D-kierrossa 38 % pienempi kuin A-kierrossa. B- ja C-kierroissa oli Satakunnan ja Sata-Hämeen tutkimusasemien välillä tilastollisesti merkitsevä ero, muiden tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa missään kierrossa.

Taulukko 7. Perunan mukulasato (kg/ha) viljelykierroittain eri tutkimusasemilla.

	A-kierto	B-kierto	C-kierto	D-kierto
KA/sl	20 160/100	16 795/83	13 070/65	12 536/62
SAT	15 006	10 504	7 074	6 788
EPO	20 587	18 326	15 655	15 833
SAH	24 517	20 135	16 600	15 496
KAR	20 529	18 213	12 949	12 027

Viljelymenetelmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa A- ja B-kierron välillä, A- ja C-kierron sekä A- ja D-kierron välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero.

3.3 Ohran jyväsato

Tavanomaisten kiertojen ja omavaraisten kiertojen ohran sadot eivät ole täysin vertailukelpoisia, koska omavaraisissa kierroissa ohra oli apilan suojaviljana. Ohran jyväsadot on esitetty taulukossa 8 ja liitteessä 4. A-kierrossa ohran sato oli keskimäärin 3 974 kg/ha. Satakunnan ja Sata-Hämeen tutkimusasemien satojen välillä oli A-kierrossa tilastollisesti merkitsevä ero, muiden tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa.

B-kierrossa ohran sato oli keskimäärin 3 519 kg/ha. Tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. B-kierron ohran sato oli keskimäärin 11 % pienempi kuin A-kierron sato.

Taulukko 8. Ohran jyväsato (kg/ha) viljelykiertoittain eri tutkimusasemilla.

	A-kierto	B-kierto	C-kierto	D-kierto
KA/sl	3 974/100	3 519/89	3 090/78	2 992/75
SAT	5 098	4 355	3 572	3 384
EPO	4 018	3 316	2 350	2 375
SAH	2 854	2 651	2 992	3 132
KAR	3 927	3 753	3 446	3 078

Ohran satotasossa tavanomaisen viljelyn A-kierron ja omavaraisen viljelyn C- ja D-kiertojen välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero. C-kierron ohran sato oli keskimäärin 22 % ja D-kierron sato 25 % pienempi kuin A-kierron sato.

4. TAVANOMAISEN JA OMAVARAISEN VILJELYN KANNATTAVUUSVERTAILU

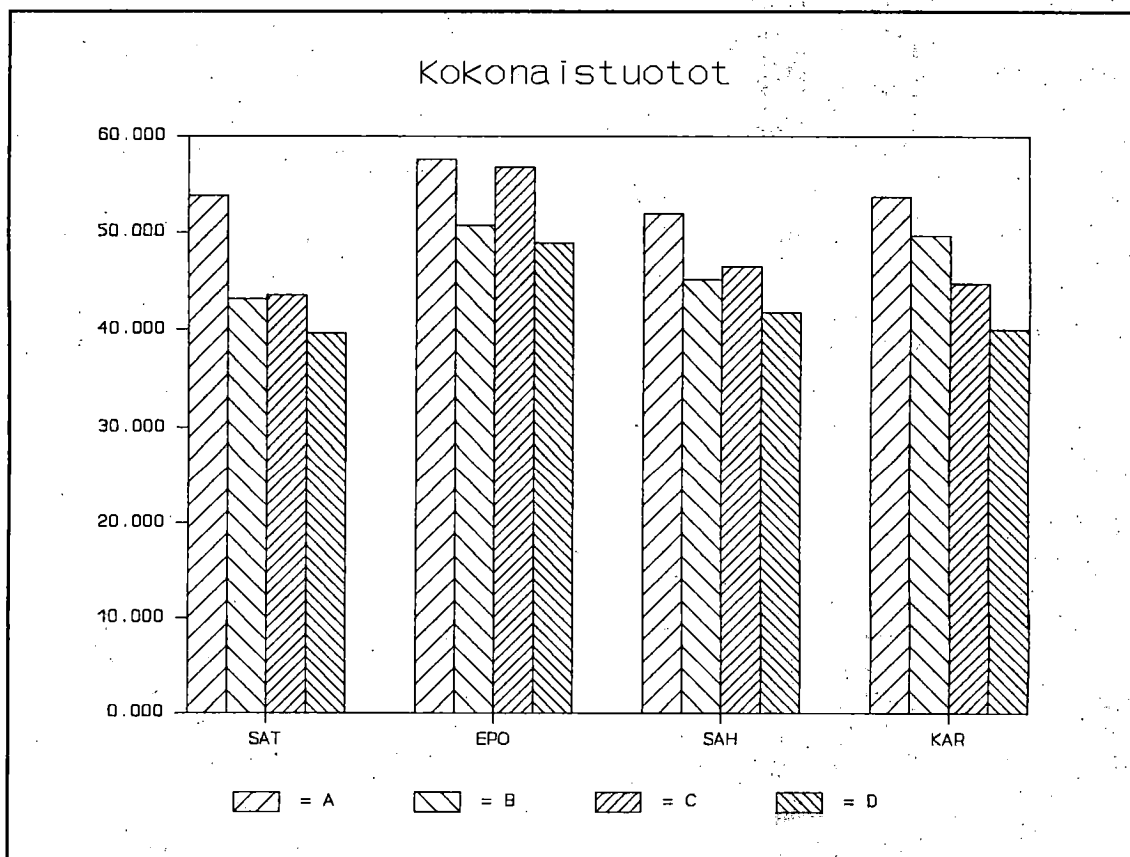
4.1. Viljelykiertojen kannattavuuden vertailu

Viljelykiertojen kokonaistuotot

Kun verrataan eri viljelykiertojen kuuden vuoden kokonaistuot-
toja, on otettava huomioon, että tavanomaisissa kierroissa (A
ja B) tuottoa saatiin kuudelta vuodelta, mutta omavaraisissa
kierroissa (C ja D) viideltä vuodelta, koska apilan sato
käytettiin kokonaan rukiin vihantalannoitukseksi. Tavanomais-
ten eli A- ja B-kiertojen kokonaistuotot olivat A-kierrolla
keskimäärin 54 235 mk/ha ja B- kierrolla 47 191 mk/ha. A-
kierrossa tuotot vaihtelivat 45 295 (SAH3) mk:sta 67 931
(EPO2) mk:aan ja B-kierrossa 39 386 (SAH3) mk:sta 59 030
(EPO2) mk:aan. Suluissa oleva merkintä tarkoittaa tutkimusase-
maa ja mikä kierto on kyseessä, esimerkiksi SAH3 tarkoittaa
Sata-Hämeen tutkimusaseman kolmatta kiertoa. A- ja B-kiertojen
välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero. B-kierron koko-
naistuotto oli 13 % (7 044 mk) pienempi kuin A-kierron koko-
naistuotto. Tutkimusasemien välillä ei ollut A- eikä B-kier-
rossa tilastollista eroa.

Kuviossa 2 ja liitteessä 5 on esitetty eri kiertojen keskimääräiset kokonaistuotot tutkimusasemittain.

Omavaraisten kiertojen kokonaistuotot olivat keskimäärin C-kierrolla 47 908 mk/ha ja D-kierrolla 42 585 mk/ha. A-kierron ja C-kierron välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa, mutta A-kierron ja D-kierron välillä oli tilastollisesti hyvin merkitsevää ero. C-kierron kokonaistuotto oli keskimäärin 12 % (6 327 mk) pienempi ja D-kierron keskimäärin eli 21 % (11 650 mk) pienempi kuin A-kierron kokonaistuotto. C-kierrossa Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan välillä oli tilastollisesti merkitsevää ero, muiden tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa. Kokonaistuotot vaihtelivat 36 992 (KAR2) mk:sta 62 656 (EPO3) mk:aan. D-kierrossa tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa. Kokonaistuotot vaihtelivat 28 456 (KAR2) mk:sta 57 213 (KAR3) mk:aan.



Kuvio 2. Kokonaistuottojen keskiarvot (mk/ha) viljelykiertoissa (A, B, C ja D) tutkimusasemittain.

Kun tarkastellaan viljelykiertojen kokonaistuottoja tutkimusasemittain, voidaan havaita, ettei viljelykiertojen välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja muilla kuin Satakunnan tutkimusasemalla, jossa tavanomaisen A-kierron ja omavaraisen D-kierron välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero. Se että kiertojen välillä ei ollut tilastollista eroa, johtui muuttujien arvojen suuresta hajonnasta ja pienestä määrästä kullakin tutkimusasemalla.

Viljelykiertojen muuttuvat kustannukset

Tavanomaisen A-kierron muuttuvat kustannukset vaihtelivat välillä 17 206 (SAH2) - 18 299 (SAT3) mk/ha. B-kierron muuttuvat kustannukset vaihtelivat välillä 14 140 (SAH2) - 15 120 (SAT3) mk/ha ja olivat keskimäärin 17 % pienemmät kuin A-kierron kustannukset. Taulukossa 9 ja liitteessä 5 on esitetty kiertojen keskimääräiset muuttuvat kustannukset tutkimusase-
mittain.

Taulukko 9. Kiertojen muuttuvat kustannukset (mk/ha) tutkimusasemittain ja keskimäärin.

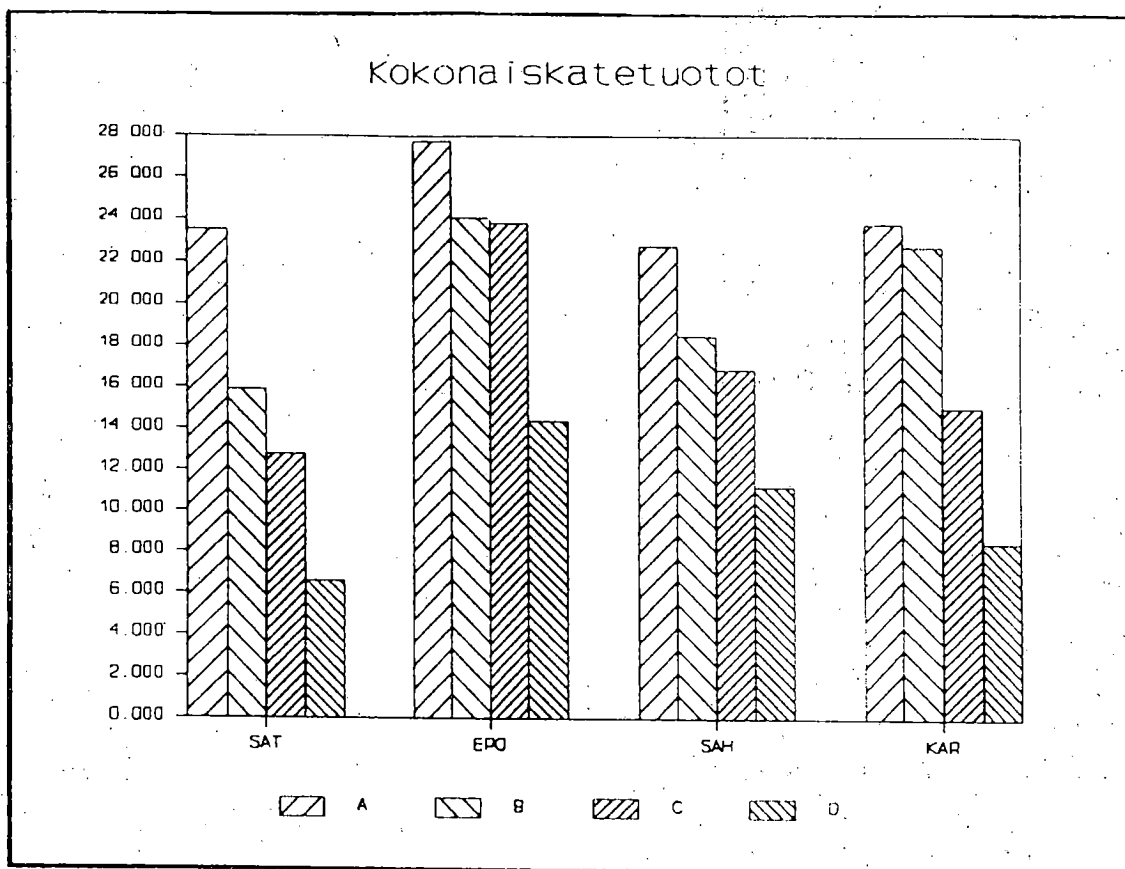
	A-kierto	B-kierto	C-kierto	D-kierto
KA/sl	17 549/100	14 508/83	15 794/90	16 294/93
SAT	17 949	14 912	15 999	16 280
EPO	17 423	14 282	15 342	16 551
SAH	17 366	14 294	15 878	16 143
KAR	17 459	14 544	15 955	16 201

Omavaraisen C-kierron muuttuvat kustannukset vaihtelivat välillä 12 646 (EPO2) - 17 958 (EPO3) mk/ha ja olivat keskimäärin 10 % pienemmät kuin A-kierron kustannukset. D-kierron kustannukset vaihtelivat välillä 14 602 (KAR2) - 19 168 (EPO3) mk/ha ja olivat keskimäärin 7 % pienemmät kuin A-kierron kustannukset.

Viljelykiertojen kokonaiskatetuotot

Tavanomaisesti viljellyllä A-kierrolla neljän tutkimusaseman kuuden vuoden kokonaiskatetuottojen keskiarvo oli 24 424 mk/ha. Tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa. Kokonaiskatetuotot vaihtelivat välillä 16 655 (EPO1) - 38 013 (EPO2) mk/ha. B-kierrolla neljän tutkimusaseman kokonaiskatetuottojen keskiarvo oli 20 287 mk/ha. Katetuotot vaihtelivat välillä 12 512 (EPO1) - 32 265 (EPO2) mk/ha ja B-kierron kokonaiskatetuotto oli keskimäärin 17 % (4 137 mk) pienempi kuin A-kierron kokonaiskatetuotto. Tavanomaisen viljelyn kiertojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

Omavaraisesti viljellyllä C-kierrolla tutkimusasemien kokonaiskatetuotot vaihtelivat välillä 8 326 (KAR2) - 28 712 (EPO2) mk/ha ja kokonaiskatetuottojen keskiarvo oli 17 121 mk/ha. A-kierron ja C-kierron välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero. C-kierron kokonaiskatetuotto oli 30 % (7 303 mk) pienempi kuin A-kierron kokonaiskatetuotto. Tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa C-kierrossa. Omavaraisesti viljellyllä D-kierrolla tutkimusasemien kokonaiskatetuottojen keskiarvo oli 10 152 mk/ha ja kokonaiskatetuotot vaihtelivat välillä -599 (KAR3) - 26 554 (KAR1) mk. A-kierron ja D-kierron välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ero. D-kierron kokonaiskatetuotto oli keskimäärin 58 % (14 272 mk) pienempi kuin A-kierron kokonaiskatetuotto. Tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa D-kierrossa. Kuviossa 3 ja liitteessä 5 on esitetty eri tutkimusasemien kokonaiskatetuottojen keskiarvot viljelykierroittain.



Kuvio 3. Kokonaiskatetuottojen keskiarvot (mk/ha) viljelykierröissa (A, B, C ja D) tutkimusasemittain.

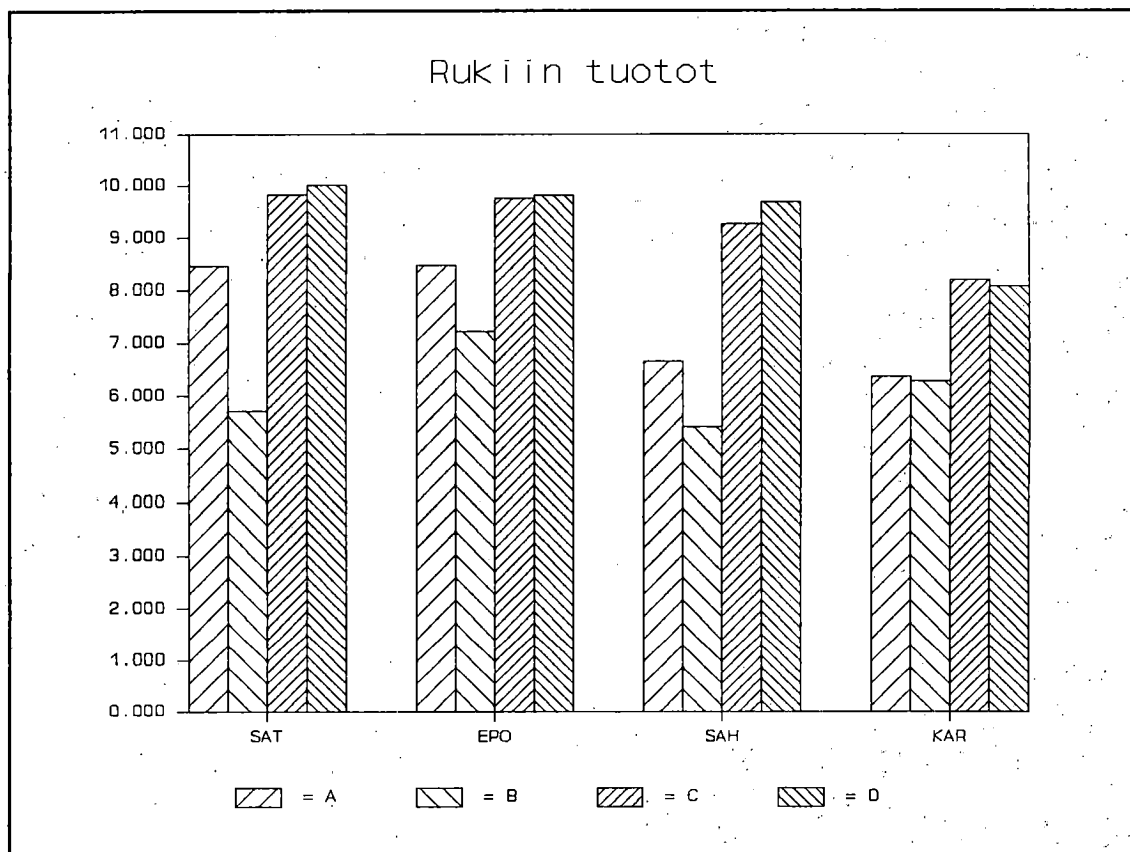
Satakunnan tutkimusasemalla B-kierrön kokonaiskatetuotto oli 32 %, C-kierrön 46 % ja D-kierrön 72 % pienempi kuin A-kierrön kokonaiskatetuotto. Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla B-kierrön kokonaiskatetuotto oli 13 %, C-kierrön 14 % ja D-kierrön 48 % pienempi kuin A-kierrön katetuotto. Sata-Hämeen tutkimusasemalla B-kierrön katetuotto oli 19 %, C-kierrön 26 % ja D-kierrön 51 % pienempi kuin A-kierrön katetuotto. Karjalan tutkimusasemalla B-kierrön katetuotto oli 5 %, C-kierrön 37 % ja D-kierrön 64 % pienempi kuin A-kierrön kokonaiskatetuotto.

Satakunnan ja Sata-Hämeen tutkimusasemilla oli tavanomaisen A-kierrön ja omavaraisen D-kierrön välillä tilastollisesti merkitsevä ero. Etelä-Pohjanmaan ja Karjalan tutkimusasemilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa viljelykiertojen välillä.

4.2. Eri kasvien tuottojen, muuttuvien kustannusten ja kate- tuottojen vertailu viljelykierroissa

Rukiin tuotot

Tavanomaisessa A-kierrossa rukiin tuotto vaihteli välillä 3 377 (KAR2) - 12 660 (EPO3) mk/ha ja oli keskimäärin 7 491 mk/ha. B-kierrossa rukiin tuotto vaihteli välillä 3 317 (EPO2) - 10 468 (EPO3) mk/ha ja oli keskimäärin 6 151 mk/ha. Eroa oli keskimäärin 1 340 mk eli B-kierron tuotto oli 18 % pienempi kuin A-kierron tuotto. Kuviossa 4 ja liitteessä 6 on esitetty tutkimusasemien rukiin tuottojen keskiarvot viljelykierroittain.



Kuvio 4. Rukiin keskimääräiset tuotot (mk/ha) viljelykierroissa (A, B, C, D) tutkimusasemittain.

C-kierrossa rukiin tuotto vaihteli välillä 4 573 (SAH2) - 14 162 (SAT3) mk/ha ja oli keskimäärin 9 264 mk/ha, mikä oli keskimäärin 1 773 mk eli 24 % suurempi kuin A-kierron rukiin

tuotto. D-kierrossa rukiin tuotto vaihteli välillä 3 938 (EPO2) - 14 645 (SAH3) mk/ha ja oli keskimäärin 9 396 mk/ha. Eroa A-kiertoon oli 1 905 mk eli 25 %.

Kaikilla tutkimusasemilla rukiin tuotto oli suurin omavaraisissa kierroissa ja pienin tavanomaisessa B-kierrossa. Tutkimusasemien välillä ei rukiin tuotoissa ollut tilastollista eroa. Myöskään viljelykiertojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa millään tutkimusasemalla tai keskimäärin, mikä johtui havaintojen vähyydestä ja suuresta hajonnasta.

Rukiin muuttuvat kustannukset

Tavanomaisessa A-kierrossa rukiin muuttuvat kustannukset vaihtelivat välillä 1 925 (EPO2) - 2 374 (SAT3) mk/ha. B-kierrossa rukiin kustannukset vaihtelivat välillä 1 402 (EPO2) - 1 836 (SAH1) mk/ha ja olivat keskimäärin 25 % (527 mk) pienemmät kuin A-kierron kustannukset. Taulukossa 10 ja liitteessä 6 on esitetty rukiin muuttuvien kustannusten keskiarvot ja tutkimusasemien keskiarvot viljelykierroittain.

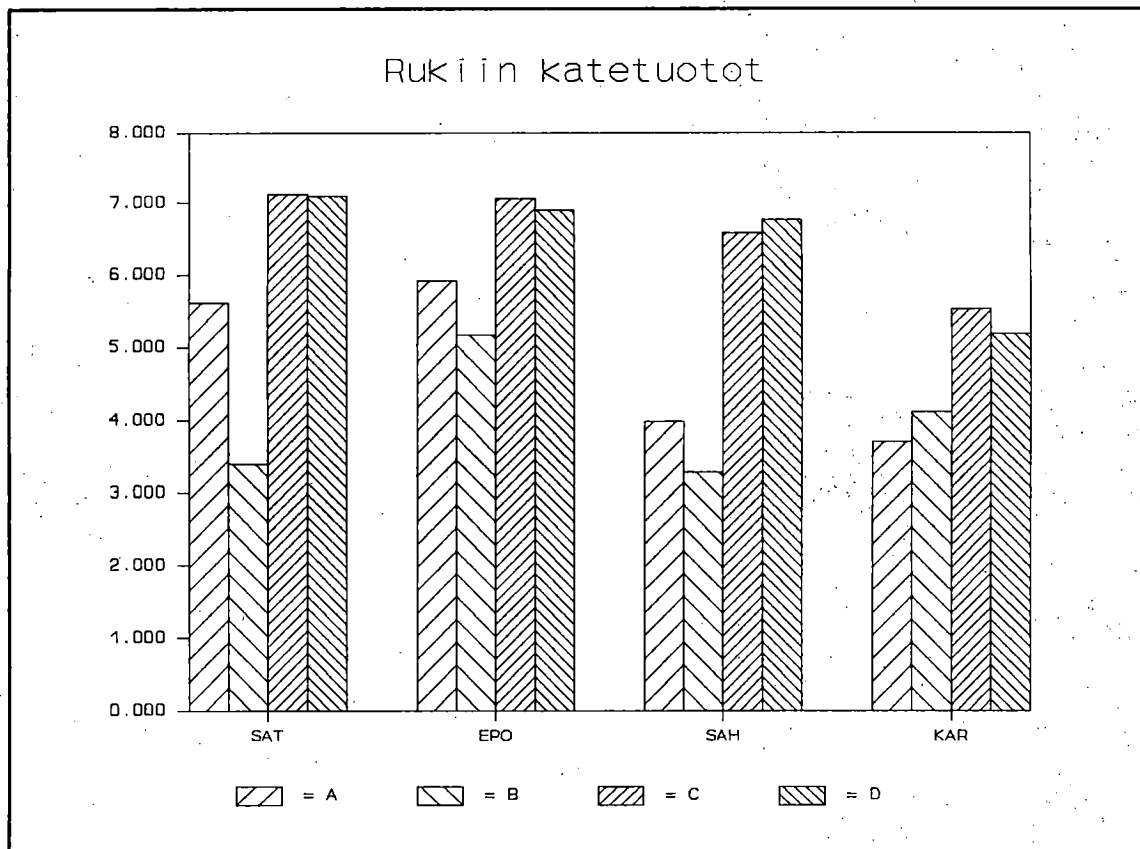
Taulukko 10. Rukiin muuttuvat kustannukset (mk/ha) eri kierroissa, tutkimusasemittain ja keskimäärin.

	A-kierto	B-kierto	C-kierto	D-kierto
KA/sl	2 123/100	1 596/75	2 085/98	2 165/102
SAT	2 300	1 742	2 100	2 182
EPO	2 003	1 479	2 090	2 169
SAH	2 095	1 571	2 082	2 167
KAR	2 094	1 593	2 066	2 143

Tavanomaisessa C-kierrossa rukiin kustannukset vaihtelivat välillä 1 553 (SAH2) - 2 532 (SAT3) mk/ha ja olivat keskimäärin 2 % (38 mk) pienemmät kuin A-kierron kustannukset. D-kierron kustannukset vaihtelivat välillä 1 589 (EPO2) - 2 632 (SAT3) mk/ha ja olivat keskimäärin 2 % (42 mk) suuremmat kuin A-kierron kustannukset.

Rukiin katetuotto

Rukiin katetuotoissa ei ollut tilastollista eroa viljelykiertojen välillä. Tavanomaisessa A-kierrossa rukiin katetuotto vaihteli välillä 794 (KAR2) - 10 016 (EPO3) mk/ha ja oli keskimäärin 4 805 mk/ha. B-kierron katetuotto vaihteli välillä 1 357 (EPO2) - 8 367 (EPO3) ja oli keskimäärin 3 988 mk, mikä oli 817 mk eli 17 % pienempi kuin A-kierron rukiin katetuotto. Viljelykiertojen rukiin katetuottojen keskiarvot tutkimusasemittain on esitetty kuviossa 5 ja liitteessä 6.



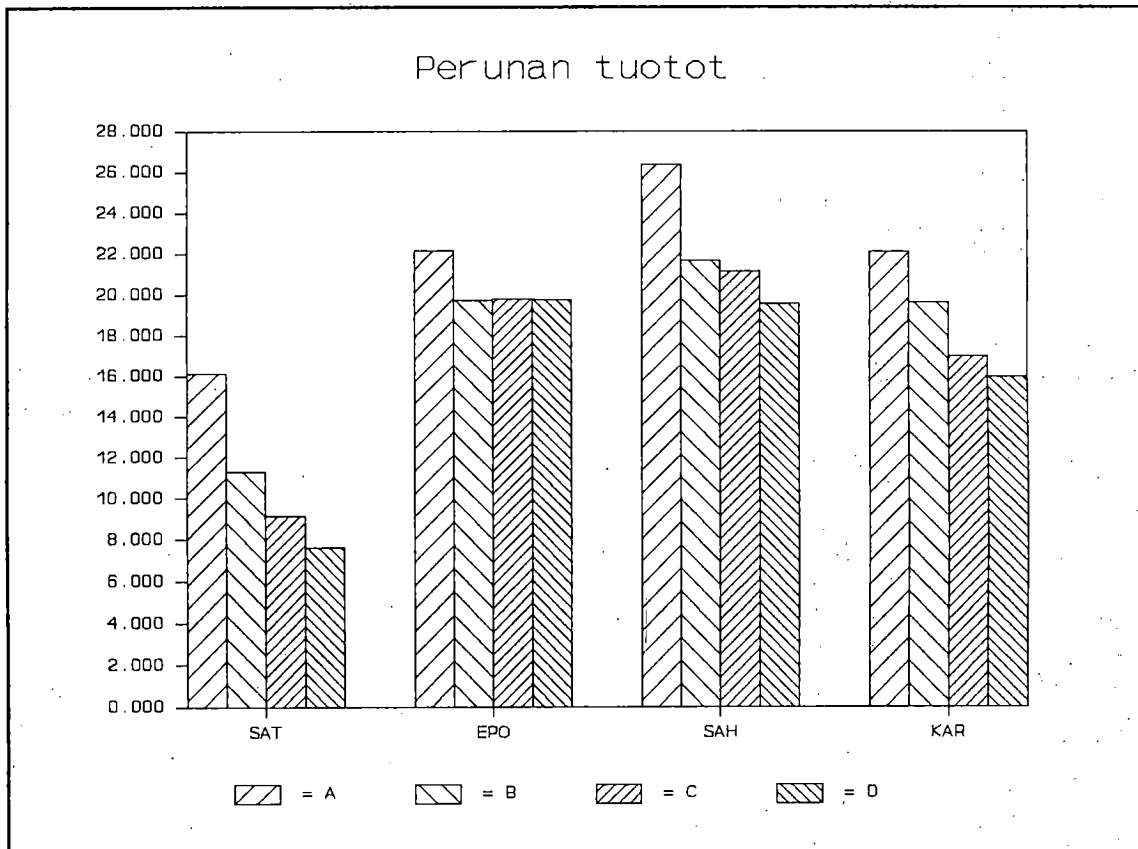
Kuvio 5. Rukiin keskimääräiset katetuotot (mk/ha) tutkimusasemittain. Viljelytapoja verrattaessa on otettava huomioon, että omavaraisissa kierroissa (C,D) ruista edeltävä apilanurmi muokataan rukiin lannoitukseksi, joten rukiin katetuotto on oikeastaan kahden vuoden tuotto.

Omavaraisen C-kierron rukiin katetuotto vaihteli välillä 2 451 (SAH2) - 11 006 (SAT3) mk/ha ja oli keskimäärin 6 574 mk/ha, mikä oli 37 % (1 769 mk) suurempi kuin tavanomaisen viljelyn A-kierron katetuotto. D-kierron katetuotto vaihteli välillä 1 698 (EPO2) - 11 239 (SAH3) ja oli keskimäärin 6 487 mk/ha, mikä oli 35 % (1 682 mk) suurempi kuin A-kierron katetuotto. Rukiin keskimääräinen katetuotto oli pienin tavanomaisen viljelyn B-kierrossa.

Rukiin katetuotoissa ei eri viljelykiertojen välillä ollut keskimäärin tai millään tutkimusasemalla tilastollista eroa, mikä johtui muuttujien arvojen suuresta hajonnasta. Myöskään tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja missään viljelykierrossa. Satakunnan tutkimusasemalla B-kierron rukiin katetuotto oli peräti 39 % pienempi, C-kierron 27 % suurempi ja D-kierron 26 % suurempi kuin A-kierron rukiin katetuotto keskimäärin. Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla B-kierron katetuotto oli 13 % pienempi, C-kierron 19 % suurempi ja D-kierron 17 % suurempi kuin A-kierron katetuotto. Sata-Hämeen tutkimusasemalla B-kierron katetuotto oli 17 % pienempi, C-kierron peräti 65 % suurempi ja D-kierron jopa 70 % suurempi kuin A-kierron rukiin katetuotto keskimäärin. Karjalan tutkimusasemalla B-kierron katetuotto oli 11 %, C-kierron 49 % ja D-kierron 40 % suurempi kuin A-kierron rukiin katetuotto.

Perunan tuotot

Perunan tuotto tavanomaisessa A-kierrossa vaihteli välillä 11 863 (EPO1) - 35 809 (EPO2) mk/ha ja oli keskimäärin 21 682 mk. B-kierron tuotto vaihteli välillä 8 120 (SAT1) - 33 484 (EPO2) mk/ha ja oli keskimäärin 18 063 mk/ha, mikä oli 17 % (3 619 mk) pienempi kuin A-kierron perunan tuotto. Sekä A- että B-kierroissa oli Satakunnan ja Sata-Hämeen tutkimusasemien välillä tilastollisesti merkitsevä ero. Muiden tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa. Viljelykiertojen keskiarvot tutkimusasemittain on esitetty kuviossa 6 ja liitteessä 7.



Kuvio 6. Perunan keskimääräiset tuotot (mk/ha) eri viljelykierröissa (A, B, C ja D) tutkimusasemittain.

Omavaraisen C-kierron tuotto vaihteli välillä 7 028 (SAT3) - 24 650 (SAH2) mk/ha ja oli keskimäärin 16 737 mk/ha, mikä oli 23 % (4 945 mk) pienempi kuin A-kierto. D-kierron tuotto vaihteli välillä 6 595 (SAT3) - 26 949 (EPO2) mk/ha ja oli keskimäärin 15 710 mk/ha, mikä oli 28 % (5 972 mk) pienempi kuin A-kierron perunan tuotto keskimäärin. Sekä C- että D-kierröissa oli tilastollisesti merkitsevä ero Satakunnan ja Sata-Hämeen tutkimusasemien välillä, muiden tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Kaikilla tutkimusasemilla suurin tuotto oli keskimäärin A-kierrössa ja pienin omavaraisessa D-kierrössa.

Perunan tuotoissa ei eri viljelykiertöjen välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa, mikä johtui suuresta hajonnasta.

Myöskään tutkimusasemittain tarkasteltuna ei viljelykiertojen välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

Perunan muuttuvat kustannukset

Perunan keskimääräiset muuttuvat kustannukset ja tutkimusasemien keskiarvot viljelykierrittäin on esitetty taulukossa 11 ja liitteessä 7. Tavanomaisen A-kierron perunan muuttuvat kustannukset vaihtelivat välillä 7 835 (EPO1) - 8 349 (SAT3) mk/ha. B-kierrossa kustannukset vaihtelivat välillä 6 956 (EPO1) - 7 430 (KAR1) mk/ha ja olivat keskimäärin 11 % (896 mk) pienemmät kuin A-kierron kustannukset.

C-kierron muuttuvat kustannukset vaihtelivat välillä 6 592 (SAT2) - 9 246 (EPO3, SAH3) mk/ha ja olivat keskimäärin 3 % pienemmät kuin A-kierrossa. D-kierron perunan kustannukset vaihtelivat välillä 6 640 (SAT2) - 9 510 (EPO3, SAH3) mk/ha ja olivat keskimäärin 1 % (97 mk) pienemmät kuin A-kierron muuttuvat kustannukset.

Taulukko 11. Perunan muuttuvat kustannukset (mk/ha) eri kierroissa tutkimusasemittain ja keskimäärin.

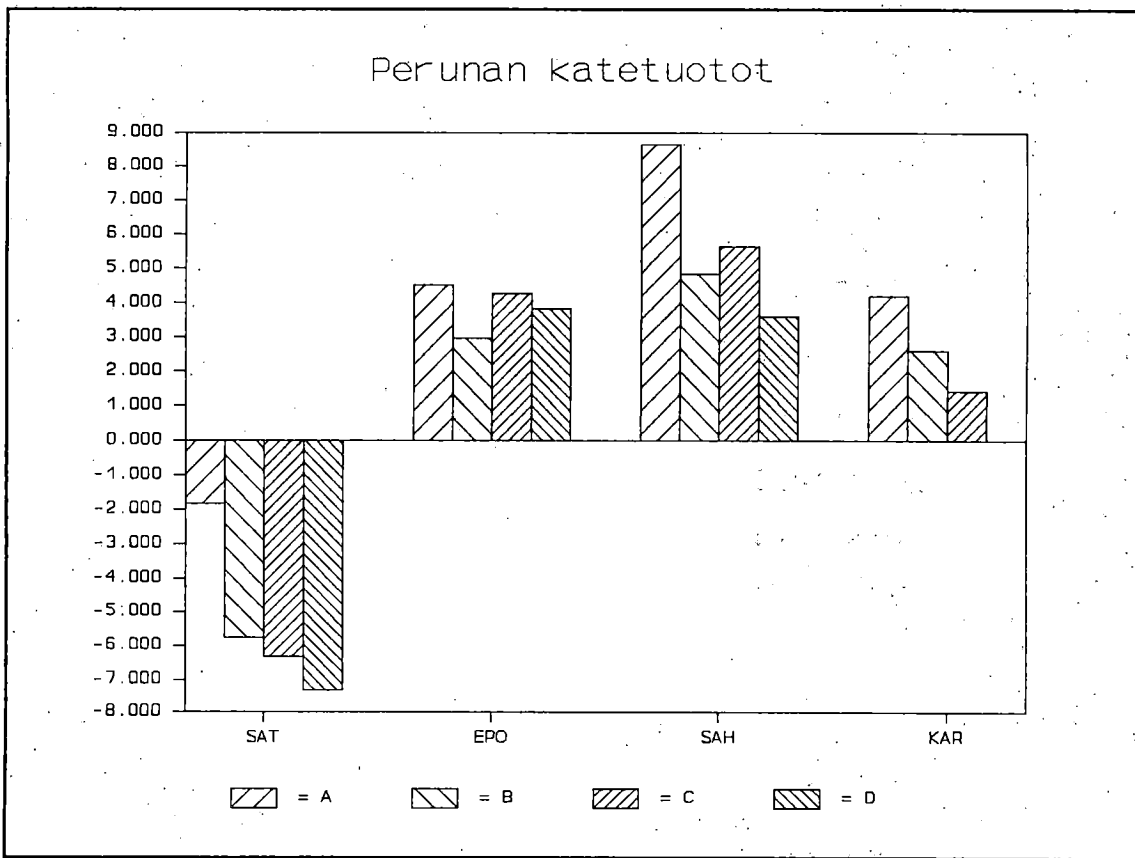
	A-kierto	B-kierto	C-kierto	D-kierto
KA/sl	8 080/100	7 184/89	7 839/97	7 983/99
SAT	8 250	7 330	7 813	7 958
EPO	7 907	7 028	7 852	7 997
SAH	7 997	7 104	7 852	7 997
KAR	8 167	7 275	7 838	7 982

Perunan katetuotto

Perunan katetuotossa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja kiertojen välillä. Tavanomaisen viljelyn A-kierron katetuotto vaihteli välillä -5 687 (EPO1) - 18 080 (EPO2) mk/ha ja oli keskimäärin 3 887 mk/ha. B-kierron perunan katetuotto vaihteli välillä -8 985 (SAT1) - 16 632 (EPO2) mk/ha ja oli keskimäärin 1 162 mk/ha, mikä oli 2 725 mk eli 70 %

pienempi kuin A-kierron perunan katetuotto keskimäärin. Kuviossa 7 ja liitteessä 7 on esitetty viljelykiertojen perunan katetuottojen keskiarvot tutkimusasemittain.

Omavaraisen C-kierron perunan katetuotot vaihtelivat välillä -9 823 (SAT3) - 10 337 (SAH2) mk/ha ja olivat keskimäärin 1 256 mk/ha, mikä oli 2 631 mk eli 68 % pienempi kuin A-kierron perunan katetuotto. D-kierto vaihteli välillä -11 050 (SAT3) - 12 498 (EPO2) mk/ha ja oli keskimäärin 41 mk/ha, mikä oli 99 % (3 846 mk) pienempi kuin A-kierron perunan katetuotto.



Kuvio 7. Perunan keskimääräiset katetuotot (mk/ha) viljelykiertoissa (A, B, C ja D) tutkimusasemittain.

Tutkimusasemien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero Satakunnan ja Sata-Hämeen tutkimusasemien välillä jokaisessa viljelykiertossa. Muiden tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa.

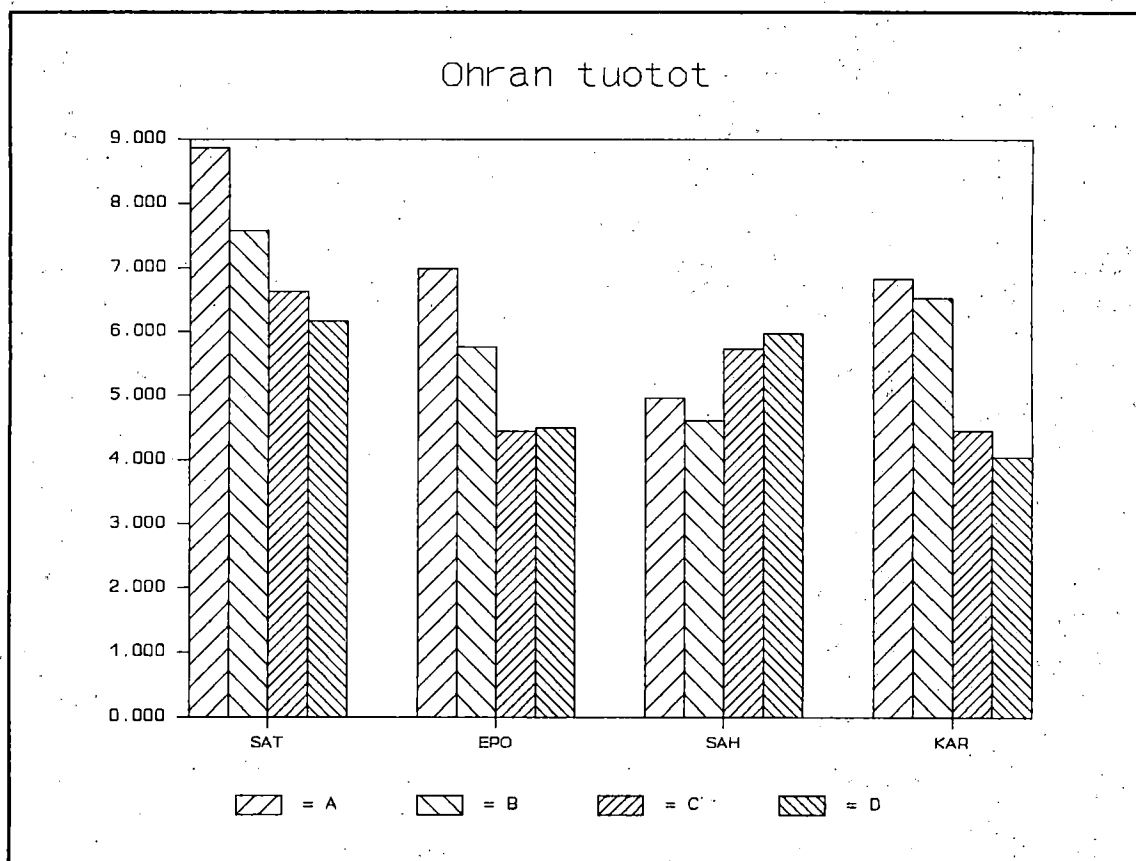
Tutkimusasemittain tarkasteltuna ei perunan katetuotoissa minkään kierron välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa millään tutkimusasemalla. Satakunnan tutkimusasemalla minkään kierron tuotoista ei ollut katetta kiinteille kustannuksille, katetuotot olivat miinuksella. Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla perunan keskimääräinen katetuotto oli B-kierrossa 34 %, C-kierrossa vain 5 % ja D-kierrossa 15 % pienempi kuin A-kierron katetuotto. Sata-Hämeen tutkimusasemalla B-kierron katetuotto oli 44 %, C-kierron 35 % ja D-kierron 58 % pienempi kuin A-kierron perunan katetuotto keskimäärin. Karjalan tutkimusasemalla B-kierron katetuotto oli 38 % ja C-kierron 66 % pienempi kuin A-kierron katetuotto, D-kierrossa perunan keskimääräinen katetuotto ei ollut kuin 14 mk/ha.

Ohran tuotto

A-kierron ohran tuotto vaihteli 2 643 (SAH3) - 9 337 (SAT3) mk/ha välillä ja oli keskimäärin 6 915 mk. B-kierron ohran tuotto vaihteli välillä 2 386 (SAH3) - 9 366 (SAT1) mk/ha ja oli keskimäärin 6 123 mk/ha, mikä oli 11 % (792 mk) pienempi kuin A-kierron tuotto. A- ja B-kierron välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Tavanomaisissa A- ja B-kierroissa ei tutkimusasemien välillä ollut tilastollista eroa muiden kuin Satakunnan ja Sata-Hämeen välillä A-kierrossa. Kuviossa 8 ja liitteessä 8 on esitetty viljelykiertojen ohran tuottojen keskiarvot tutkimusasemittain.

Omavaraisen C-kierron tuotto vaihteli välillä 3 460 (KAR2) - 8 836 (SAT1) mk/ha ja oli keskimäärin 5 761 mk/ha, mikä oli 17 % (1 154 mk) pienempi kuin A-kierron ohran tuotto. D-kierron ohran tuotto vaihteli välillä 2 107 (KAR3) - 9 116 (SAT1) ja oli keskimäärin 5 174 mk/ha, mikä oli 25 % (1 741 mk) pienempi kuin A-kierron tuotto. A- ja D-kierron välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero, A- ja C-kierron välillä ei ollut tilastollista eroa. Tutkimusasemien välillä ei ollut eroa C- eikä D-kierroissa.

Kaikilla tutkimusasemilla ohran tuotto oli suurin tavanomaisessa A-kierrossa ja pienin omavaraisessa D-kierrossa, paitsi Sata-Hämeen tutkimusasemalla, jossa pienin ohran tuotto oli tavanomaisessa B-kierrossa. Kun laskettiin viljelykiertojen tilastolliset erot tutkimusasetittain, oli Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla tavanomaisen A-kierron ja omavaraisen C-kierron sekä A-kierron ja omavaraisen D-kierron ohran tuotoissa merkitsevä ero. Muilla tutkimusasemilla ei ohran tuotoissa ollut viljelykiertojen välillä tilastollisesti merkitseviä eroja.



Kuvio 8. Ohran keskimääräiset tuotot (mk/ha) viljelykierroissa (A, B, C, ja D) tutkimusasetittain.

Ohran muuttuvat kustannukset

Ohran keskimääräiset muuttuvat kustannukset ja tutkimusasettien keskiarvot viljelykierroittain on esitetty taulukossa 12 ja liitteessä 8.

Ohralla keskimääräiset muuttuvat kustannukset olivat suurimmat A-kierrossa ja ne vaihtelivat välillä 1 825 (KAR2) -1 980 (EPO1). B-kierron ohran kustannukset vaihtelivat välillä 1 416 (KAR2) - 1 563 (SAT1) mk/ha ja olivat keskimäärin 22 % (424 mk) pienemmät kuin A-kierron ohran muuttuvat kustannukset.

Taulukko 12. Ohran muuttuvat kustannukset keskimäärin (mk/ha) eri kierroissa tutkimusasemittain.

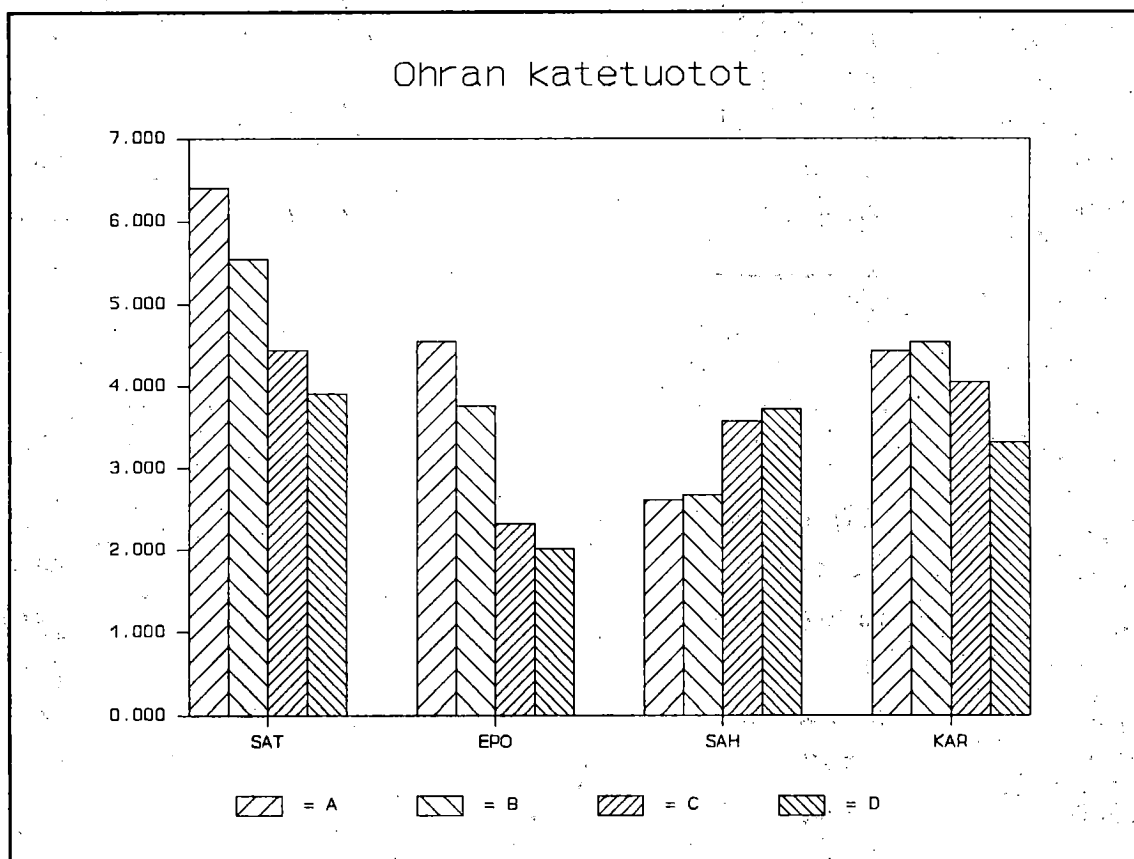
	A-kierto	B-kierto	C-kierto	D-kierto
KA/sl	1 888/100	1 464/78	1 576/83	1 670/88
SAT	1 937	1 501	1 595	1 618
EPO	1 912	1 501	1 545	1 850
SAH	1 832	1 418	1 572	1 608
KAR	1 872	1 459	1 590	1 606

C-kierron ohran kustannukset vaihtelivat välillä 1 441 (SAH3) - 1 747 (SAH2) mk/ha ja olivat keskimäärin 17 % (312 mk) pienemmät kuin A-kierron kustannukset. D-kierron kustannukset vaihtelivat välillä 1 495 (SAH3) - 2 306 (EPO3) ja olivat keskimäärin 12 % (218 mk) pienemmät kuin A-kierron ohran kustannukset. Kaikilla tutkimusasemilla suurimmat ohran muuttuvat kustannukset olivat tavanomaisessa A-kierrossa ja pienimmät tavanomaisessa B-kierrossa.

Ohran katetuotto

Ohran katetuotoissa ei ollut eri viljelykierroissa minkään viljelykierron välillä tilastollisesti merkitsevää eroa. A-kierron katetuotto vaihteli välillä 335 (SAH3) - 7 139 (SAT1) mk/ha ja oli keskimäärin 4 496 mk/ha. B-kierron katetuotto vaihteli välillä 489 (SAH3) - 7 272 (SAT1) mk/ha ja oli keskimäärin 4 128 mk/ha, mikä oli 8 % (368 mk) pienempi kuin A-kierron katetuotto. A-kierrossa Satakunnan ja Sata-Hämeen tutkimusasemien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero, muiden tutkimusasemien välillä ei ollut eroa.

B-kierrossa tutkimusasemien välillä ei ollut tilastollista eroa. Viljelykiertojen ohran katetuottojen keskiarvot tutkimusasetittain on esitetty kuviossa 9 ja liitteessä 8.



Kuvio 9. Ohran keskimääräiset katetuotot (mk/ha) viljelykiertoissa (A, B, C ja D) tutkimusasetittain.

Omavaraisen C-kierron ohran katetuotto vaihteli välillä 1 242 (KAR2) - 6 547 (SAT1) mk/ha ja oli keskimäärin 3 592 mk/ha, mikä oli 904 mk eli 20 % pienempi kuin A-kierron katetuotto. D-kierron katetuotto vaihteli välillä 792 (KAR2) - 6 820 (SAT1) mk/ha ja oli keskimäärin 3 238 mk/ha, mikä oli 1 258 mk eli 28 % pienempi kuin A-kierron katetuotto. C- ja D-kiertoissa ei tutkimusasetittain ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

Satakunnan tutkimusasemalla B-kierron katetuotto oli 13 %, C-kierron 31 % ja D-kierron 39 % pienempi kuin A-kierron keskimääräinen katetuotto. Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla B-kierron ohran katetuotto oli 17 %, C-kierron 49 % ja D-kierron 56 % pienempi kuin A-kierron katetuotto. Sata-Hämeen tutkimusasemalla B-kierron katetuotto oli 2 %, C-kierron 37 % ja D-kierron 43 % suurempi kuin A-kierron katetuotto.

Karjalan tutkimusasemalla B-kierron ohran katetuotto oli 2 % suurempi, C-kierron 9 % pienempi ja D-kierron 25 % pienempi kuin A-kierron ohran katetuotto.

Suurimmat ohran katetuotot olivat yleensä tavanomaisissa kierroissa paitsi Sata-Hämeen tutkimusasemalla, jossa suurin katetuotto oli omavaraisessa D-kierrossa. Pienimmät katetuotot olivat yleensä omavaraisessa D-kierrossa paitsi Sata-Hämeen tutkimusasemalla, jossa katetuottojen pienin keskiarvo oli tavanomaisessa B-kierrossa. Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla oli A-kierron ja C-kierron sekä A-kierron ja D-kierron katetuottojen välillä merkitsevä ero. Muilla tutkimusasemilla ei ohran katetuotoissa viljelykiertojen välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

5. TULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa käytetyt viljelykierrot soveltuvat karjattoman tilan viljelykierroiksi. Karjanlantaa käytettiin ainoastaan kokeen aloitusvuonna, jolloin satojätteet korvattiin karjanlannalla. Kierrot eivät sisältäneet lainkaan nurmea, paitsi omavaraisissa kierroissa, joissa ohran jälkeen tuli apilanurmi, mikä käytettiin kokonaan rukiin vihantalannoitukseksi. Tuloksia voidaan parhaiten soveltaa pelkille kasvinviljelytiloille. Luonnonmukaisen viljelyn tiloilla on yleensä kotieläimiä, joiden tuottamaa lantaa käytetään orgaanisena lannoitteena.

Liitteessä 3 on esitetty koepaikkojen viljavuuden muutokset 6-vuotisten kiertojen aikana. Tavanomaisen A-kierron koepaikoilla viljavuus on yleensä parantunut paitsi Karjalan koeasemalla, jossa se on heikentynyt. Omavaraisten kiertojen koepaikoilla viljavuus on huonontunut. Vain maan pH -luku on noussut kaikilla muilla koeasemilla paitsi Karjalan tutkimusasemalla, jossa maan happamuus on lisääntynyt. On mahdollista, että kiertojen alussa koalueiden ns. "vanha voima" on ollut eduksi omavaraiselle viljelylle.

Tavanomaisen viljelyn tuotot tässä tutkimuksessa olivat suuremmat kuin omavaraisen viljelyn tuotot. Viljelykiertojen kokonaistuotoista, jotka koostuvat kuudelta vuodelta, keskimäärin suurin tuotto oli tavanomaisen viljelyn A-kierrossa, 54 235 mk/ha ja pienin tuotto omavaraisen viljelyn D-kierrossa, 42 585 mk/ha. Omavaraisen viljelyn kiertojen pienempiin tuottoihin vaikutti se, että ne kertyivät vain viideltä vuodelta, kun tavanomaisissa kierroissa tuottoa muodostui kuutena vuotena. Kaikilla tutkimusasemilla keskimääräisesti suurin kokonaistuotto oli tavanomaisessa viljelyssä ja pienin omavaraisessa viljelyssä, jossa jätteet kompostoidaan.

Luonnonmukaisen viljelyn kustannukset on yleensä todettu pienemmiksi. Näin myös tämän tutkimuksen mukaan. Eri kiertojen muuttuvien kustannusten keskiarvo oli suurin tavanomaisessa A-kierrossa ja pienin tavanomaisessa B-kierrossa, jossa lannoituskustannus oli puolet A-kierron lannoituksesta. D-kierron keskimääräinen kokonaiskustannus oli toiseksi suurin. Sitä lisäsi kompostoinnin aiheuttama työnmenekki. Myös BRORSSON JA MATTSSON (1982) toteavat, että luonnonmukaisessa viljelyssä kustannukset ovat yleensä pienemmät kuin tavanomaisessa viljelyssä. Tosin luomutilojen työkustannus on suurempi kuin tavanomaisten tilojen työkustannus. Etenkin kompostointi lisää luomuviljelyn työkustannuksia. MEIMBERGIN (1986) mukaan saksalaisilla luonnonmukaisesti viljellyillä yli 20 ha tiloilla oli työvoiman määrä peltopinta-alaa kohden noin 10 % suurempi ja alle 20 ha tiloilla noin 20 % suurempi kuin vas-

taavilla tavanomaisesti viljellyillä tiloilla keskimäärin. KLEPPER'in ym. (1977) mukaan viljan tuottamiseen tarvitaan luonnonmukaisessa viljelyssä noin 10 % enemmän työtunteja.

Viljelykiertojen kokonaiskatetuotto oli suurin tavanomaisessa viljelyssä. On kuitenkin huomioitava, että tavanomaisessa viljelyssä tuottoa saatiin kuutena vuotena, kun omavaraisessa viljelyssä tuottoa muodostui vain viitenä vuotena. Apilan sato nimittäin käytettiin kokonaan rukiin vihantalannoitukseksi. Siitä aiheutuva kustannus luettiin rukiin lannoitus- ja työ-kustannuksiksi.

Omavaraisten viljelykiertojen kokonaiskatetuottojen erot tavanomaiseen viljelyyn nähden olivat melko suuret. Tähän vaikutti etenkin omavaraisen viljelyn perunasta saatu kate-tuotto, joka oli huomattavasti pienempi kuin tavanomaisesti viljellyn perunan katetuotto. Omavaraisesti viljellyn perunan satotaso oli lähes 40 % pienempi kuin tavanomaisesti vil-jellyn perunan satotaso. Omavaraisen viljelyn huonompaan katetuottoon vaikutti myös kompostoinnin aiheuttama työkus-tannus. Käytännössä se on vieläkin suurempi, koska tässä tut-kimuksessa ei ole otettu huomioon kompostoinnin hoitotöitä. Myös monissa muissa tutkimuksissa vaihtoehtoista viljelyä harjoittavien tilojen kannattavuus on todettu jonkin verran heikommaksi kuin tavanomaisen viljelyn tilojen kannattavuus (esim. HOLMQVIST 1985, BRORSSON ja MATTSSON 1982), PIIPPOSEN (1986) tutkimuksen mukaan, joka on tehty Helsingin yliopiston Suitian opetus- ja koetilalla, kannattavuuskerroin vaihteli tavanomaisessa viljelyssä 1.54 - 2.20 ja luonnonmukaisessa viljelyssä 0.41 - 0.85.

Rukiin sato oli tavanomaisessa viljelyssä keskimäärin parempi kuin omavaraisessa. Erot olivat kuitenkin melko pienet. Joil-lakin tutkimusasemilla rukiista saatiin omavaraisissa kier-roissa parempia satoja kuin tavanomaisissa kierroissa. Il-meisesti ruis pystyi hyödyntämään hyvin viherkesannosta saa-mansa lannoituksen. Rukiin viljelyssä omavaraisten vil-

jelykiertojen tuotot olivat suuremmat kuin tavanomaisessa viljelyssä. Suurin rukiin tuotto oli D-kierrossa ja pienin B-kierrossa. Kaikilla muilla paitsi Karjalan tutkimusasemalla suurin rukiin tuotto oli D-kierrossa. Kaikilla tutkimusasemilla pienimmät rukiin tuotot olivat tavanomaisessa niukasti lannoitetussa kierrossa, jossa rukiin satotasokin oli yleensä huonoin. Omavaraisten kiertojen rukiin tuottojen paremmuuteen vaikutti se, että jokaisella kierrolla voitiin rukiin tuottoon lisätä luonnonmukaisten tuotteiden lisähinta, sillä ruis oli viljelykierroissa mukana 3., 4. tai 6. vuotena.

Rukiinviljelyn muuttuvien kustannusten määrä oli suurin D-kierrossa, jossa kustannuksia lisäsi vihantalannoituskasvin kompostoinnin aiheuttama kustannus, ja pienin tavanomaisessa B-kierrossa, jossa lannoituskustannus oli puolet A-kierron lannoituskustannuksesta. Rukiilla omavarainen viljely osoitautui kuitenkin huomattavasti kannattavammaksi kuin tavanomainen viljely. Kun verrataan rukiin katetuottoa muiden kasvien katetuottoon, on kuitenkin muistettava, että omavaraisessa viljelyssä ruista edeltävän apilanurmen koko sato muokataan rukiin lannoitukseksi eli siitä ei korjata satoa. Täten rukiin sato on itse asiassa kahden vuoden sato.

Omavaraisten kiertojen perunan sadot olivat keskimäärin lähes 40 % pienemmät kuin tavanomaisten kiertojen sadot. Omavaraisten kiertojen perunan sadot olivat myös huomattavasti pienemmät kuin kierrossa, jossa tavanomainen lannoitustaso puolitettiin. Puolittamalla perunan lannoitus sato aleni keskimäärin 17 %. PETTERSSONin (1982) tutkimuksissa sadon alennus oli vastaavassa tapauksessa 8 %. Perunan tuotot olivat parhaimmat tavanomaisessa A-kierrossa. Pienimmät tuotot olivat yleensä D-kierrossa. Peruna ei käsilläolevassa tutkimuksessa ilmeisesti hyötynyt kompostoinnista, koska lähes aina D-kierron sadot olivat pienemmät kuin C-kierron sadot. Perunan tuotot osoitautuivat yleensä tavanomaisissa kierroissa huomattavasti suuremmiksi kuin omavaraisissa kierroissa. Perunan tuottoja laskettaessa omavaraisissa kierroissa toisen kierron perunan

hintaan ei lisätty luomutuotteiden lisähintaa, koska peruna oli ko. viljelykierrossa toisena vuotena. Tämä tietysti alensi hiukan perunan tuottoja.

Perunan kustannuksissa ei A-kierron ja C- ja D-kiertojen välillä ollut mainittavaa eroa. A-kierron perunan viljelyn muuttuvat kustannukset olivat keskimäärin hiukan suuremmat. Pienimmät muuttuvat kustannukset olivat B-kierrossa. Perunan viljely osoittautui kannattavimmaksi A-kierrossa. Vähiten kannattava oli omavarainen viljely, D-kierron keskimääräinen katetuotto oli vain 41 mk/ha. C-kierron perunan katetuotto oli huomattavasti D-kiertoa parempi, mutta sekin 68 % huonompi kuin A-kierron katetuotto. Myös PIIPPOSEN (1986) tutkimuksessa luonnonmukaisesti viljellyn perunan katetuotto jäi tavanomaista huomattavasti alhaisemmaksi. Kun luomutuotteiden hintalisä oli 30 %, luomuperunan katetuotto I oli 39 % ja katetuotto II peräti 72 % alhaisempi kuin tavanomaisen perunan. Tämän tutkimuksen ero oli lähes saman suuruinen.

Ohran tuottoja vertailtaessa on huomioitava, että omavaraisissa kierroissa ohra oli rukiin lannoitukseksi käytettävän apilan suojaviljana, joten sen sadot olivat senkin tähden alemmat. Omavaraisesti viljellyn ohran vertailukelpoisuutta muiden kasvien kanssa rajoittaa myös se, että ohra oli kahdessa kierrossa ns. siirtymäkaudella, jolloin sille ei voitu laskea luomutuotteen lisähintaa.

Ohran katetuotto oli suurin tavanomaisen viljelyn A-kierrossa ja pienin omavaraisen viljelyn D-kierrossa. Sata-Hämeen tutkimusaseman tavanomaisten kiertojen ohrasadon keskiarvoa pienensi huomattavasti vuosi 1982, jolloin tavanomaisilla ruuduilla sattui kylvövirhe ja ruudut jouduttiin kylvämään uudelleen kahta viikkoa omavaraisia ruutuja myöhemmin. Todennäköisesti tämä myöhäinen kylvö alensi ohran satoa. PIIPPOSEN (1986) tutkimuksessa luonnonmukaisesti viljellyn ohran katetuotto I oli 44 % ja katetuotto II 64 % alhaisempi kuin tavanomaisesti viljellyn ohran katetuotto. Tässä tutkimuksessa

ohran C-kierron katetuotto II oli keskimäärin 20 % pienempi kuin A-kierrossa.

Taulukkoon 13 on laskettu rukiin, ohran ja perunan tuotantokustannukset käyttämällä Satakunnan ja Sata-Hämeen tutkimusasemien tulosten keskiarvoja sekä Hämeen ja Pirkanmaan sadontarkkailutilojen kiinteiden kustannusten keskiarvoja.

Taulukko 13. Omavaraisen C-kierron (O) ja tavanomaisen A-kierron (T) rukiin, perunan ja ohran tuotantokustannukset mk/kg verrattuna tavoitehintoihin.

	Ruis		Peruna		Ohra	
	O	T	O	T	O	T
Tuotantokustannus	2.59	2.41	2.18	1.29	1.71	1.58
Tavoitehintaa	2.92	2.92	1.18	1.18	1.73	1.73
Tuotantokustannus %	89	83	185	109	99	91

Omavaraisesti viljellyn rukiin ja ohran tavoitehintaa kattoi laskelman mukaan tuotantokustannukset. Sen sijaan perunan tavoitehintaa jäi lähes puolta pienemmäksi kuin tuotantokustannukset. On kuitenkin otettava huomioon, että maalaji ei ollut perunalle sopiva kaikissa kokeissa.

Kiertokokeiden ruudut olivat suhteellisen pieniä. Suurin eroavaisuus käytännön luomutiloihin olikin juuri mittakaavassa. Siksi työmääräkin laskettiin Työtehoseuran työnormien perusteella. Käytännön luomutiloista poikkeavaa oli myös se, että orgaanista ainetta, kompostia tms., ei tuotu ulkopuolelta. Ainoastaan koealueen kasvien jätteet ja apila palautettiin kierto. Palautusten kompostointi heikensi omavaraisen kierron kannattavuutta. Tulokset olisivat varmasti olleet jonkin verran erilaiset ja paremmin sovellettavissa käytännön tiloille, jos aineistona olisi voitu käyttää tilakohtaisia tietoja.

Tämän tutkimuksen mukaan omavaraisen (luonnonmukaisen) viljelykierron suhteellinen kannattavuus on huonompi kuin tavano-

maisena viljelyn. Jotta kannattavuus paranisi, olisi luomutuotteiden lisähinnan oltava korkeampi, koska satotaso luonnonmukaisessa viljelyssä on yleensä alhaisempi.

Yksittäisistä kasveista ruis osoittautui omavaraisessa viljelyssä kannattavammaksi kuin tavanomaisessa viljelyssä. On kuitenkin muistettava, että rukiin tuotto olisi siinä oikeastaan jaettava kahdelle vuodelle, koska ruista edeltävänä vuonna ei korjattu satoa. Yksittäisen kasvin kannattavuudella ei muutoinkaan ole kovin suurta merkitystä usean kasvin viljelykierron kiertäessä. Niinpä luomuviljelynkin kannattavuutta arvioitaessa on tutkittava koko viljelykierron taloudellista tulosta.

Viljelijällä, joka ryhtyy harjoittamaan luonnonmukaista viljelyä on nykyisin (Valtioneuvoston päätös 44/90) mahdollisuus eräin edellytyksin saada siirtymävaiheen ajaksi, enintään kolmeksi vuodeksi tasapainottamispalkkiota 2 800 mk/ha/v. Tämän tuen huomioiminen olisi muuttanut edelläesitettyjä laskelmia omavaraisen viljelyn eduksi, koska ne perustuvat kaikilla koepaikoilla siirtymävaiheen sisältävän ensimmäisen kierron tuloksiin. Joka tapauksessa valtion tuki lisää ja on lisännyt halukkuutta siirtyä luonnonmukaiseen maataloustuotantoon.

KIRJALLISUUSLUETTELO

BRORSSON, K-Å. & MATTSSON, C. 1982. Lönsamhetsstudier på alternativt odlade jordbruksföretg. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för ekonomi och statistik. Examensarbete 41: 1-124.

Elintarvikehuoltoryhmän mietintö. 1986. Puolustustaloudellinen suunnittelukunta. Maatalousosasto. 112 s. Helsinki.

HOLMQVIST, B. 1985. Alternativ odling på Åland. En ekonomiskundersökning av alternativt odlade lantbruksföretag på Åland. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för ekonomi och statistik. Examensarbete 98: 1-78.

KLEPPER, R., LOCKERETZ, W., COMMONER, B., GERTLER, M., FAST, S., O'LEARY, D. & BLOBAUM, R. 1977. Economic performance and energy intensiveness on organic and conventional farms in Corn Belt: a preliminary comparison. American journal of agricultural economics 59: 1-12.

LOCKERETZ, W. 1984, SHEARER, G., KOHL, D.H. & KLEPPER, R.W. 1981. Comparison of organic and conventional farming in the Corn Belt. Organic farming: Current technology and its role in a Sustainable agriculture. ASA special publication 46: 37-48.

Luonnonmukaisen viljelyn ja kotieläinhoidon ohjeet. 1989. Omavarainen maatalous 3:10-11.

Maatalouden työnormit. 1980. Työtehoseuran maatalous- ja rakennusosasto. Työtehoseuran julkaisuja 222: 1-156.

MEIMBERG, R. 1986. Die Bedeutung des "alternativen" Landbaus in der Bundesrepublik Deutschland. Berichte über Landwirtschaft 64: 2: 209-235.

PETTERSSON, O. 1982. Alternativ i jordbruket. Sveriges lantbruksuniversitet. Aktuellt från lantbruksuniversitetet 306: 1-25.

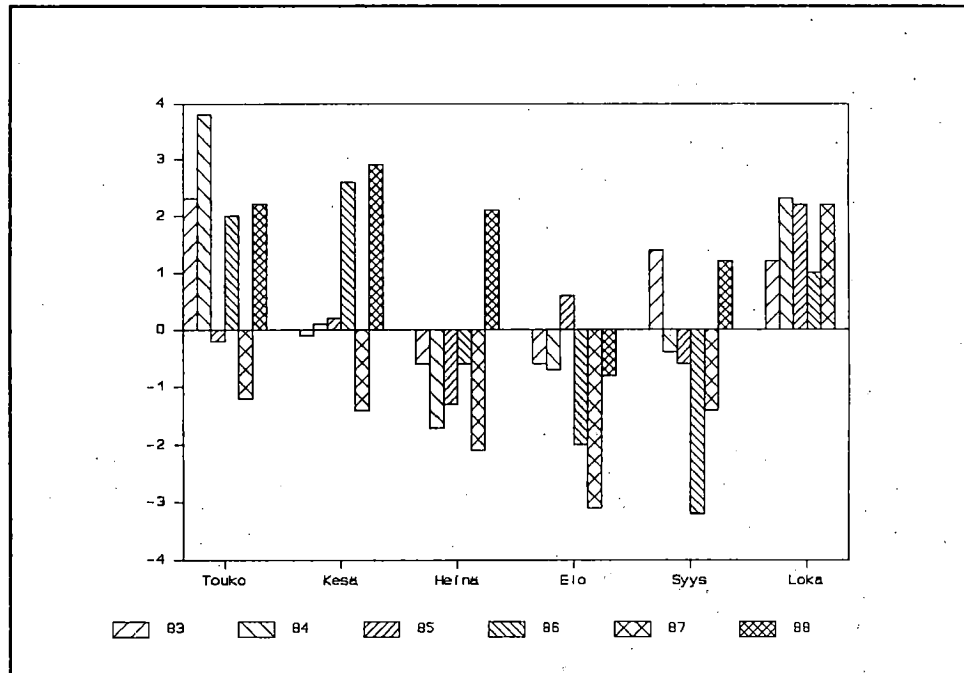
PIIPPONEN, A. 1986. Tavanomaisen ja luonnonmukaisen viljelyn suhteellinen kannattavuus. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitos. Pro gradu -työ. 80 s.

RYYNÄNEN, V. & RYHÄNEN, M. 1988. Maatilan tuotannon suunnittelu. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 32: 1-68. Helsinki.

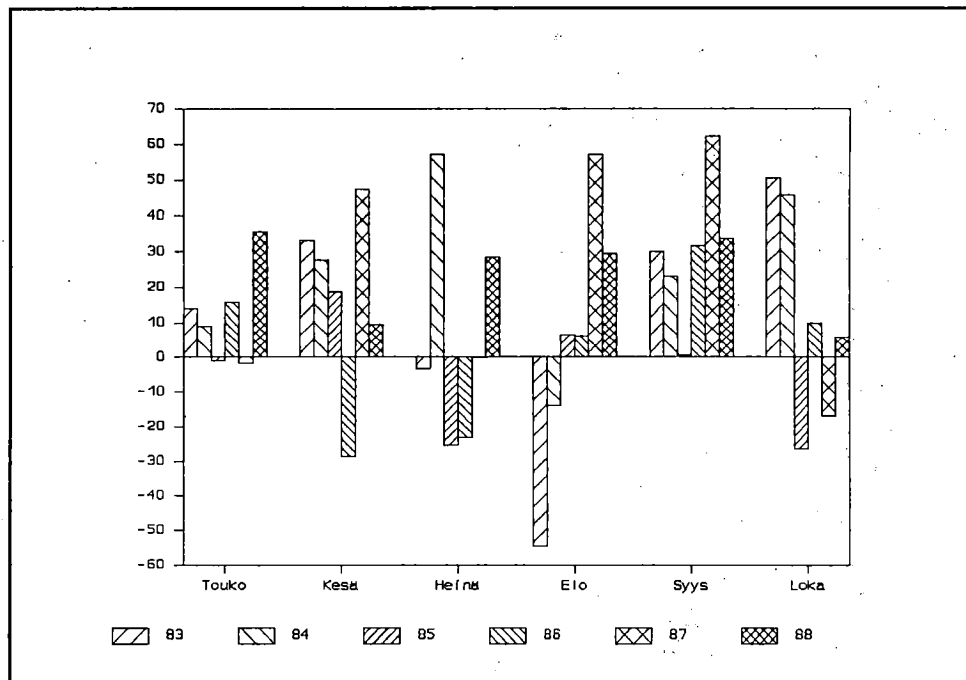
Viljaliite. 1988. Maaseudun tulevaisuus 95: 15-18.

Viljavuuden lähtötaso kiertokoealueilla ja sen muutokset
6-vuotisten kiertojen aikana eri koepaikoilla.

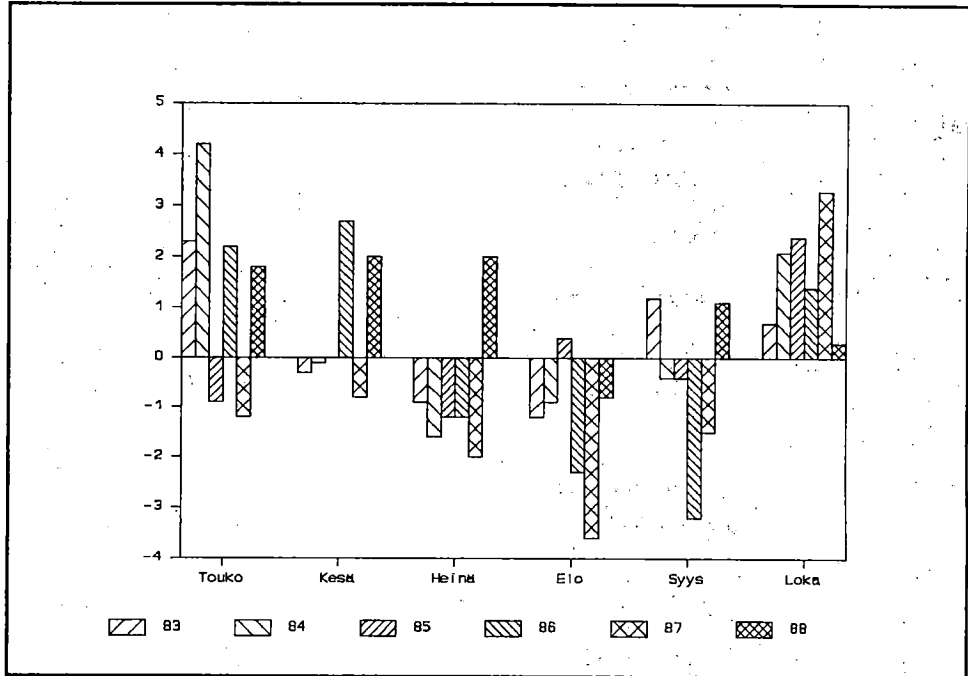
		Koepaikka				
		Kierto	SAT	EPO	SAH	KAR
pH	lähtötaso		6.54	5.70	5.89	6.43
	A		0.06	0.22	0.52	-0.25
	B		0.10	0.18	0.63	-0.16
	C		0.19	0.25	0.63	-0.10
	D		0.08	0.24	0.67	-0.10
Johtoluku	lähtötaso		0.87	0.84	0.60	0.74
	A		-0.29	-0.05	-0.05	-0.18
	B		-0.40	-0.17	-0.05	-0.23
	C		-0.39	-0.19	-0.11	-0.25
	D		-0.37	-0.22	-0.12	-0.31
Kalsium mg/l	lähtötaso		2401	1020	1274	1842
	A		- 195	- 66	240	- 85
	B		- 157	- 98	259	- 40
	C		- 114	- 12	347	28
	D		- 122	- 63	329	37
Kalium mg/l	lähtötaso		165	113	120	145
	A		- 1	15	19	- 27
	B		- 9	- 5	- 11	- 36
	C		- 21	- 8	- 2	- 50
	D		- 15	- 26	- 11	- 79
Magnesium mg/l	lähtötaso		395	130	116	123
	A		41	43	137	- 16
	B		44	46	147	- 26
	C		31	56	144	- 22
	D		34	57	149	- 23
Fosfori mg/l	lähtötaso		11.6	5.3	5.9	15.9
	A		2.2	1.5	2.2	- 3.0
	B		- 1.5	- 0.2	- 0.4	- 3.3
	C		- 2.2	- 1.1	- 1.0	- 5.1
	D		- 4.0	- 1.5	- 0.5	- 11.0



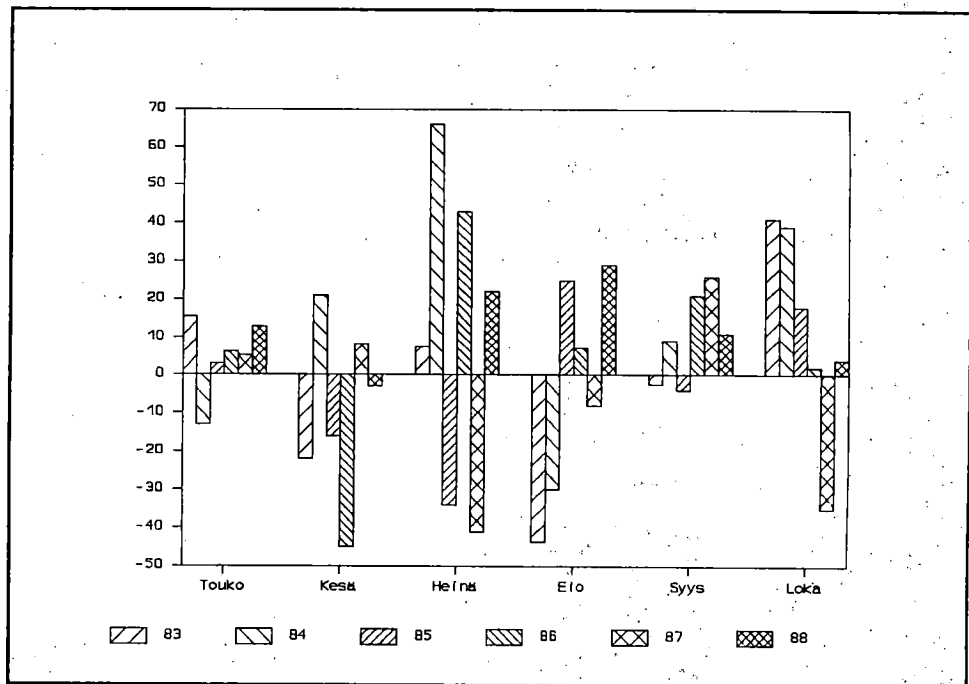
Satakunnan tutkimusaseman lämpötilojen poikkeamat (°C) normaalista tutkimusvuosina



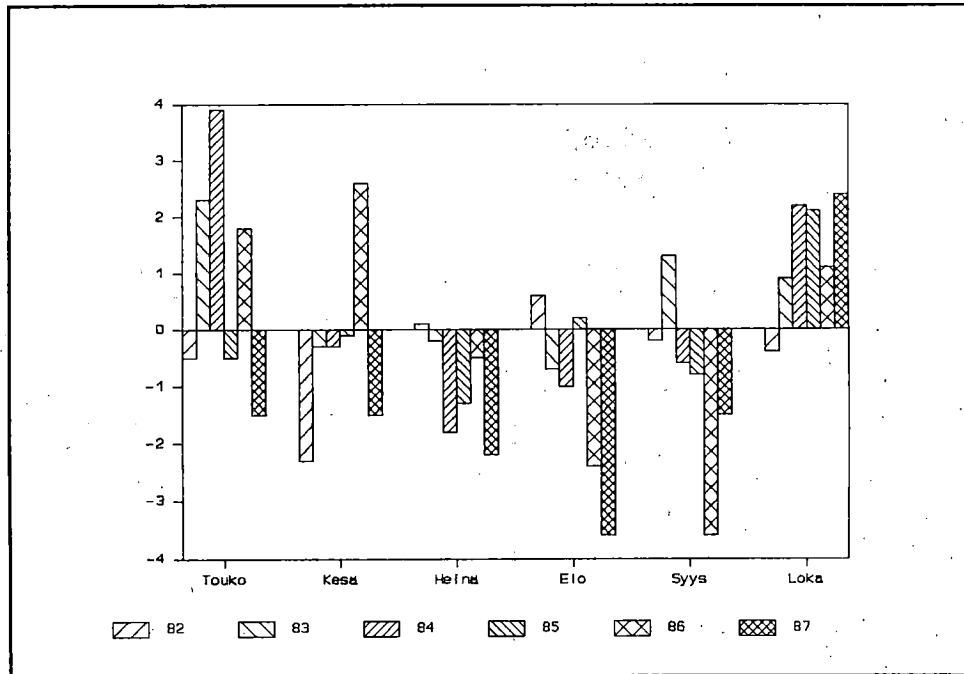
Satakunnan tutkimusaseman sademäärien poikkeamat (mm) normaalista tutkimusvuosina



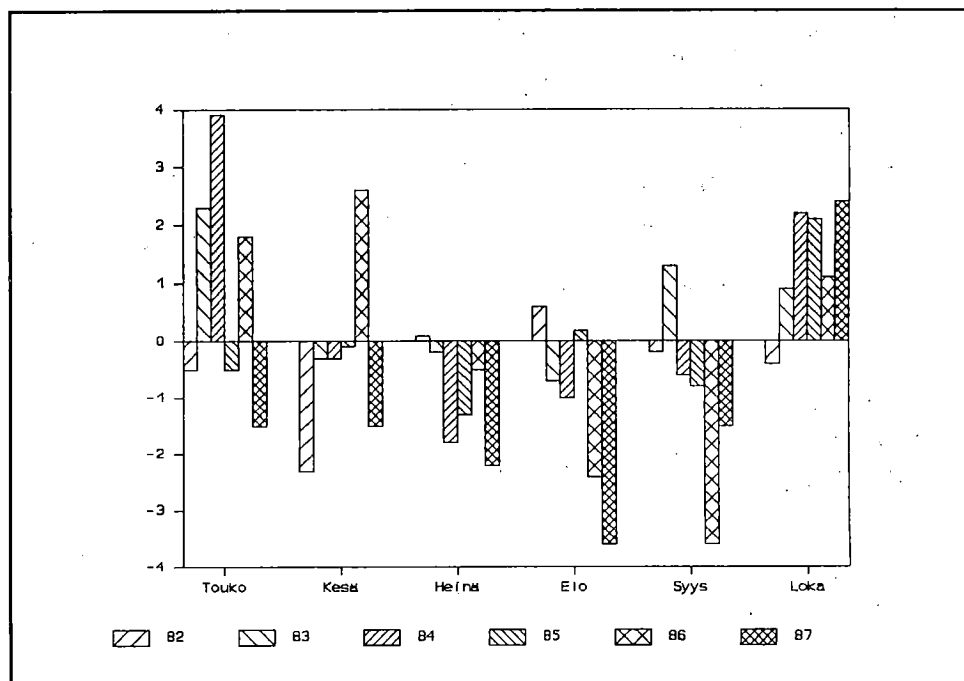
Etelä-Pohjanmaan tutkimusaseman lämpötilojen poikkeamat (°C) normaalista tutkimusvuosina



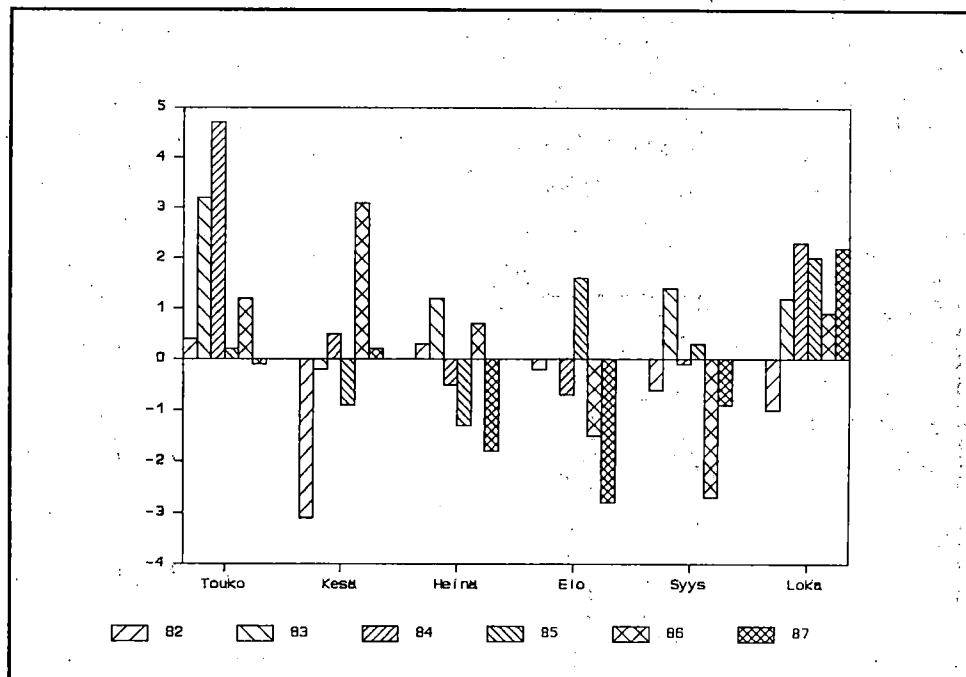
Etelä-Pohjanmaan tutkimusaseman sademäärien poikkeamat (mm) normaalista tutkimusvuosina



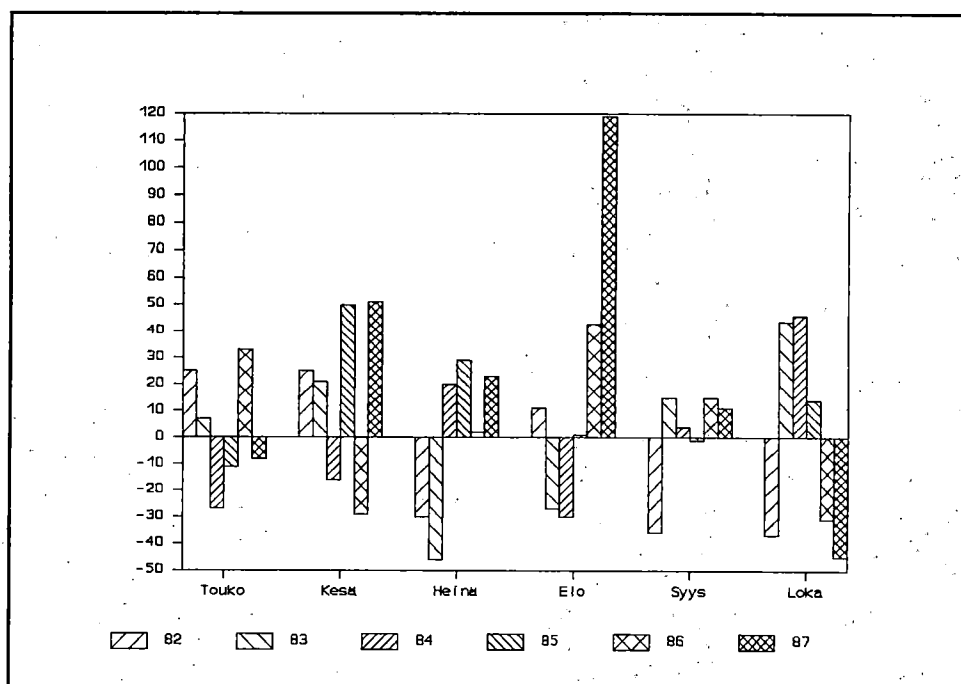
Sata-Hämeen tutkimusaseman lämpötilojen poikkeamat (°C) normaalista tutkimusvuosina



Sata-Hämeen tutkimusaseman sademäärien poikkeamat (mm) normaalista tutkimusvuosina



Karjalan tutkimusaseman lämpötilojen poikkeamat (°C) normaalista tutkimusvuosina



Karjalan tutkimusaseman sademäärien poikkeamat (mm) normaalista tutkimusvuosina

Kiertokokeissa käytetyt kasvinsuojelaineet tutkimusasemittain.

Etelä-Pohjanmaan tutkimusasema, Ylistaro

1983: koejäsenet A ja B Aretit-neste
 1984: koejäsenet A1, A2, A3, ja B3 mekoproppi + MCPA, A2 ja B2 Manebi
 1985: A2, A3, B2 ja B3 Actril S
 1986: A1, A2, B1 ja B2 mekoproppi + MCPA
 1987: A2 ja B2 Actril S
 1988: A1 ja B1 Hormoproppi

Satakunnan tutkimusasema, Kokemäki

1983: koejäsenet A ja B Herbotal Plus
 1984: Koejäsenien A ja B ohrille Glean, perunalle Dithane ja Maneba
 1985: koejäsenten A ja B rukiille Dipro + CCC, ohralle ja kauralle Glean 20 DF ja Fenitron
 1986: koejäsenten A ja B ruis Benlate ja Dipro, ohra ja kaura Dipro
 1987: koejäsenten A ja B ohra ja kaura Glean 20 DF, perunalle Ridomil ja Manebi
 1988: koejäsenten A ja B rukiille Hormoprop ja Cerone, kauralle Glean + Sito ja Roxion, perunalle Ridomil ja Maneba

Sata-Hämeen tutkimusasema, Mouhijärvi

1982: koejäsenten A ja B ohralle ja kauralle tavanomainen rikkakasviruiskutus (tarkempia tietoja ei ole tallennettu), laskelmissa torjunta-ainekustanus laskettu Actril S: n mukaisesti
 1983: koejäsenten A ja B ohra kuten 1982, perunalle Maneba
 1984: koejäsenten A ja B ohra ja kaura kuten 1982, rukiille Avicol
 1985: koejäsenten A ja B ohra ja kaura kuten 1982
 1986: koejäsenten A ja B ohralle ja kauralle Actril S
 1987: koejäsenten A ja B kauralle Actril S

Karjalan tutkimusasema, Tohmajärvi

1982: koejäsenten A ja B ohralle ja kauralle Dipro
 1983: koejäsenten A ja B ohralle ja kauralle Dipro
 1984: koejäsenten A ja B ohralle ja kauralle Dipro, rukiille Pesco
 1985: koejäsenten A ja B ohralle ja kauralle Dipro, rukiille Actril S
 1986: koejäsenten A ja B ohralle ja kauralle Dipro, perunalle Gesagard
 1987: koejäsenten A ja B kauralle Clean, rukiille Actril S, perunalle Senkor

Keski-Suomen tutkimusasema,

1982: koejäsenet A ja B Dipro

1983: koejäsenten A ja B rukiille Actril S, nauriille Roundup

1984: koejäsenet A ja B Actril S

1985: koejäsenet A ja B Actril S

1986: koejäsenet A ja B Actril S + Roxion

1987: koejäsenet A ja B Actril S

RUKIIN SADOT KG/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	2 581	1 981	2 399	2 527
SAT2	2 233	1 390	1 473	1 377
SAT3	3 858	2 467	3 579	3 690
EPO1	2 593	2 466	2 599	2 813
EPO2	1 422	1 043	1 153	936
EPO3	3 981	3 292	3 206	3 249
SAH1	2 122	1 859	2 326	2 378
SAH2	1 760	1 387	1 087	1 040
SAH3	2 400	1 868	3 196	3 481
KAR1	2 538	2 133	2 087	2 217
KAR2	1 062	1 557	1 428	1 182
KAR3	2 399	2 225	2 334	2 362

PERUNAN SADOT KG/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	13 773	7 550	7 637	5 930
SAT2	12 482	10 821	8 708	9 857
SAT3	18 763	13 140	4 877	4 577
EPO1	11 030	7 573	8 050	6 917
EPO2	33 295	31 133	22 895	25 057
EPO3	17 435	16 272	16 020	15 524
SAH1	24 693	19 353	12 540	10 420
SAH2	27 607	25 213	22 920	22 907
SAH3	21 250	15 840	14 340	13 160
KAR1	17 300	16 320	15 727	18 080
KAR2	28 187	25 227	14 300	11 547
KAR3	16 100	13 093	8 820	6 453

1. OHRAN SADOT KG/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	5 543	5 583	5 078	5 239
SAT2	4 384	2 816	2 816	1 922
SAT3	5 366	4 865	2 823	2 991
EPO1	4 687	3 907	2 073	2 110
EPO2	4 017	2 697	2 461	2 530
EPO3	3 349	3 344	2 515	2 484
SAH1	3 274	3 353	2 843	3 140
SAH2	3 769	3 230	3 608	3 568
SAH3	1 519	1 371	2 525	2 687
KAR1	4 746	4 320	4 302	3 978
KAR2	2 783	2 709	1 587	1 432
KAR3	4 253	4 230	4 449	3 825

2. OHRAN SADOT KG/HA.

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	4 620	4 545		
SAT2	3 159	2 298		
SAT3	3 618	3 341		
EPO1	3 384	3 704		
EPO2	2 237	2 228		
EPO3	4 001	4 176		
SAH1	1 997	1 656		
SAH2	3 260	2 957		
SAH3	2 896	3 531		
KAR1	4 176	3 760		
KAR2	1 346	1 329		
KAR3	4 072	4 410		

RUKIIN JÄLKEISEN KAURAN SEKÄ HERNE/KAURAN SADOT KG/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	3 526	2 959	60/1121	147/1076
SAT2	5 301	5 184	672/4628	528/4671
SAT3	4 059	3 576	510/1471	568/1686
EPO1	4 057	3 246	1776/1419	1412/1455
EPO2	5 247	4 300	1263/2403	1457/2333
EPO3	3 575	3 524	1513/1618	1519/1535
SAH1	3 634	3 008	521/407	502/384
SAH2	2 535	2 396	1248/1141	1304/1101
SAH3	2 543	2 414	862/124	731/118
KAR1	4 636	4 262	928/1294	799/1557
KAR2	4 202	3 855	1421/1257	1365/1036
KAR3	992	883	411/225	1335/188

PERUNAN JÄLKEISEN KAURAN SEKÄ HERNE/KAURAN SADOT KG/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	2 843	2 233	1377/273	1663/323
SAT2	4 184	4 015	962/1516	1771/1621
SAT3	5 047	5 122	750/4601	822/4841
EPO1	3 365	2 965	509/1554	641/1330
EPO2	4 885	3 978	1065/2373	1285/2416
EPO3	4 940	4 157	1547/2317	1290/2413
SAH1	4 089	3 639	38/700	24/559
SAH2	2 173	2 120	907/670	807/700
SAH3	2 750	2 362	1154/1213	1423/1261
KAR1	4 416	4 090	2280/2805	1447/3495
KAR2	4 601	4 252	573/682	660/920
KAR3	4 479	4 039	1312/1256	1133/1205

VILJELYKIERTOJEN KOKONAISTUOTOT MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	50 568	39 764	43 305	37 382
SAT2	48 743	39 791	43 556	39 744
SAT3	62 141	49 989	43 805	41 742
EPO1	46 931	39 478	48 882	38 673
EPO2	67 931	59 030	58 723	54 102
EPO3	58 250	53 728	62 656	54 049
SAH1	55 220	46 408	38 391	33 972
SAH2	55 286	49 744	50 785	45 330
SAH3	45 295	39 386	50 523	46 010
KAR1	57 136	52 175	57 151	57 213
KAR2	55 401	52 486	36 992	28 456
KAR3	48 457	44 311	40 127	34 339

VILJELYKIERTOJEN MUUTTUVAT KUSTANNUKSET MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	17 585	14 858	15 417	15 672
SAT2	17 963	14 758	14 647	14 790
SAT3	18 299	15 120	17 934	18 379
EPO1	17 348	14 150	15 422	15 633
EPO2	17 521	14 367	12 646	14 851
EPO3	17 399	14 329	17 958	19 168
SAH1	17 663	14 592	15 255	15 479
SAH2	17 206	14 140	14 591	14 722
SAH3	17 228	14 150	17 788	18 228
KAR1	17 518	14 829	15 620	15 813
KAR2	17 190	14 189	14 482	14 602
KAR3	17 670	14 613	17 764	18 187

VILJELYKIERTOJEN KOKONAISKATETUOTOT MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	20 587	12 512	12 402	4 528
SAT2	18 382	12 636	13 327	6 402
SAT3	31 445	22 474	12 426	8 807
EPO1	16 655	12 932	15 216	4 532
EPO2	38 013	32 265	28 712	20 050
EPO3	28 455	27 003	27 518	17 657
SAH1	25 161	19 421	11 546	6 004
SAH2	25 685	23 208	21 128	15 232
SAH3	17 275	12 840	17 949	11 700
KAR1	27 223	24 950	28 103	26 554
KAR2	25 816	25 900	8 326	- 578
KAR3	18 390	17 303	8 799	- 599

RUKIIN TUOTOT MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	7 562	5 804	9 493	9 999
SAT2	6 543	4 075	5 829	5 448
SAT3	11 304	7 228	14 162	14 605
EPO1	8 246	7 842	10 938	11 834
EPO2	4 522	3 317	4 851	3 938
EPO3	12 660	10 468	13 488	13 668
SAH1	6 748	5 912	9 785	10 004
SAH2	5 597	4 411	4 573	4 375
SAH3	7 629	5 940	13 446	14 645
KAR1	8 071	6 783	8 780	9 327
KAR2	3 377	4 951	6 008	4 973
KAR3	7 629	7 075	9 819	9 937

RUKIIN MUUTTUVAT KUSTANNUKSET MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	2 196	1 660	2 191	2 296
SAT2	2 329	1 777	1 577	1 617
SAT3	2 374	1 788	2 532	2 632
EPO1	1 998	1 492	2 203	2 314
EPO2	1 925	1 402	1 557	1 589
EPO3	2 086	1 543	2 509	2 605
SAH1	2 352	1 836	2 186	2 286
SAH2	1 946	1 424	1 553	1 595
SAH3	1 986	1 454	2 508	2 619
KAR1	2 148	1 624	2 171	2 276
KAR2	2 025	1 557	1 574	1 604
KAR3	2 109	1 599	2 454	2 549

RUKIIN KATETUOTOT MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	4 808	3 587	6 678	6 909
SAT2	3 656	1 740	3 682	3 181
SAT3	8 372	4 883	11 006	11 186
EPO1	5 689	5 792	8 107	8 726
EPO2	2 039	1 357	2 724	1 698
EPO3	10 016	8 367	10 355	10 277
SAH1	3 838	3 517	6 975	6 923
SAH2	3 039	2 429	2 451	2 129
SAH3	5 085	3 928	10 314	11 239
KAR1	5 364	4 601	5 985	6 256
KAR2	794	2 836	3 864	2 718
KAR3	4 962	4 818	6 741	6 602

PERUNAN TUOTOT MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	14 813	8 120	11 005	8 545
SAT2	13 424	11 638	9 365	7 707
SAT3	20 180	14 132	7 028	6 595
EPO1	11 863	8 145	11 600	9 967
EPO2	35 809	33 484	24 624	26 949
EPO3	18 751	17 501	23 085	22 370
SAH1	26 557	20 814	18 070	15 015
SAH2	29 691	27 117	24 650	24 636
SAH3	22 854	17 036	20 664	18 964
KAR1	18 606	17 552	22 663	26 053
KAR2	30 315	27 132	15 380	12 419
KAR3	17 316	14 082	12 710	9 299

PERUNAN MUUTTUVAT KUSTANNUKSET MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	8 306	7 390	7 639	7 760
SAT2	8 094	7 174	6 592	6 640
SAT3	8 349	7 427	9 209	9 473
EPO1	7 835	6 956	7 639	7 760
EPO2	8 014	7 135	6 672	6 720
EPO3	7 872	6 993	9 246	9 510
SAH1	7 997	7 118	7 639	7 760
SAH2	7 997	7 118	6 672	6 720
SAH3	7 997	7 075	9 246	9 510
KAR1	8 309	7 430	7 676	7 797
KAR2	7 915	7 036	6 629	6 677
KAR3	8 276	7 360	9 209	9 473

PERUNAN KATETUOTOT MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	-3 208	-8 985	-4 276	-7 092
SAT2	-4 385	-5 251	-4 868	-3 770
SAT3	2 116	-3 030	-9 823	-11 050
EPO1	-5 687	-8 526	-3 681	-5 670
EPO2	18 080	16 632	10 310	12 498
EPO3	1 165	793	6 197	4 687
SAH1	8 845	3 981	2 790	-622
SAH2	11 979	10 283	10 337	10 185
SAH3	5 142	246	3 776	1 281
KAR1	583	408	7 345	10 379
KAR2	12 685	10 381	1 110	-1 989
KAR3	-675	-2 993	-4 141	-8 347

OHRAN TUOTOT MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	9 645	9 366	8 836	9 116
SAT2	7 628	4 900	6 139	4 190
SAT3	9 337	8 465	4 912	5 204
EP01	8 155	6 798	3 607	3 671
EP02	6 990	4 693	5 365	5 515
EP03	5 827	5 819	4 376	4 322
SAH1	5 697	5 834	4 947	5 464
SAH2	6 558	5 620	7 865	7 778
SAH3	2 643	2 386	4 394	4 675
KAR1	8 258	7 517	7 485	6 922
KAR2	4 842	4 714	3 460	3 122
KAR3	7 400	7 360	7 741	2 107
KA			5 761	

OHRAN MUUTTUVAT KUSTANNUKSET MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	1 975	1 563	1 618	1 625
SAT2	1 902	1 432	1 714	1 722
SAT3	1 935	1 509	1 453	1 508
EP01	1 980	1 543	1 495	1 497
EP02	1 891	1 432	1 700	1 747
EP03	1 864	1 458	1 440	2 306
SAH1	1 849	1 447	1 527	1 539
SAH2	1 869	1 442	1 747	1 789
SAH3	1 777	1 366	1 441	1 495
KAR1	1 905	1 482	1 587	1 573
KAR2	1 825	1 416	1 664	1 702
KAR3	1 885	1 479	1 520	1 542

OHRAN KATETUOTOT MK/HA

	A-KIERTO	B-KIERTO	C-KIERTO	D-KIERTO
SAT1	7 139	7 272	6 547	6 820
SAT2	5 195	2 936	3 871	1 840
SAT3	6 871	6 426	2 905	3 061
EP01	5 644	4 724	1 441	1 504
EP02	4 567	2 730	3 111	3 141
EP03	3 432	3 829	2 382	1 380
SAH1	3 317	3 857	2 750	3 254
SAH2	4 158	3 648	5 565	5 361
SAH3	335	489	2 399	2 544
KAR1	5 822	5 504	5 228	4 678
KAR2	2 487	2 767	1 242	792
KAR3	4 984	5 351	5 668	4 478

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaiistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalyset i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-1982. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTTK:n julkaisuista 1983. 74 p.

2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savi-
mailla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien ver-
tailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.
4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia
vuosilta 1975-1983. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvi-
huonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuen-
tamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan
ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaatilla. 21 p.
6. VUORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja
esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja
rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskokeiden tuloksia 1978-1983. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosfo-
rilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maala-
jeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A.
Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten
lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäy-
tymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys
porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 lii-
tettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14
liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet
1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.

22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.

PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

23. RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteiden kompostointi. I Typpi- ja fosforilisä oljen kompostoinnissa. II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina. III Kompostin arvo lannoitteena. 52 p.

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORDLUND, A. & PILLI-SIH-VOLA, Y. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakoikeissa 1970-luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuustutkimus. 38 p.
6. TURTOLO, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
7. AURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve. Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.
8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.
9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon. Kuivikkeiden ammoniakki sitomiskyky. 25 p.
10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. & VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.
11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M. Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.
12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely imeytyskentällä. 36 p.
13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.
14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.

15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.
16. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1977-1984. 168 p. + 4 liitettä.
17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeillut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet. Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-1984. SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus. HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M., NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä- ja maatalouden sivutuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p. + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p. + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12. HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20. HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmista. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21. RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urean, urea-fosforihappo-viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soiijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuotantokokeissa lehmillä. p. 22-30. KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafosfaatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa. 24 p. + 2 liitettä.

1986

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1985. 69 p.
2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteenä. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-1984. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p. + 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-1984. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla. p. 1-15.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä. p. 16-21.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla. p. 22-27.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa. p. 28-42.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p. + 4 liitettä.
13. PULLI, S., VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava typpilannoitusohyöty. 27 p. + 22 liitettä.
15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + liite.

17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. 114 p. + 5 liitettä.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. 293 p. + 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p. + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRKKI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 p. + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskokeiden tuloksia saraturvemaalta 1977-1983. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kuluminen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykokeiden tuloksia 1981-1985. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
8. SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. p. 1-66.
KUISMA, T. & KONTTURI, M. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. p. 67-134.

9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpilannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.
11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. p. 1-8.
Domestic Varieties. p. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä. p. 1-17. Pihlajanmarjakoin ennustemenetelmä. p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinänsiemenen itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyvalvonta. PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljelykasveihin. 62 p.
Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-1984. 29 p.
17. JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Karkeiden kivennäismaiden ja turvemaiden kuparipitoisuus ja sen vaikutus kauran kasvuun astiakokeessa. p. 1-17.
Maan kuparipitoisuuden ja happamuuden vaikutus kuparilannoituksella saatuihin kauran satotuloksiin. p. 18-37.
Maan pH-luvun ja kuparilannoituksen vaikutus kauran hivenravinnepitoisuuksiin. p. 38-47.
Kaura- ja ohralajikkeiden herkkyys kuparin puutteelle ja eri kuparimäärillä saadut tulokset. p. 48-62.
Kuparilannoittelajien vertailu astiakokeessa kauralla. p. 63-68.
18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen viljelylajike. p. 1-8.
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahinkojen arviointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ympärys Rhizobium-bakteerilla. Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu kasvavien ayrshire-sonnien ruokinnassa. p. 1-40.
ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuruiset väkirehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa. P. 41-66.
ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo säilörehun valmistuksessa. p. 67-86.
22. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen savimaasta Jokioisten huuhtoutumiskentällä v. 1983-1986. 32 p. + 2 liitettä.

23. PIETOLA, L. & ELONEN, P. Peltokasvien sadetus normaalia kosteampina kasvukausina 1980-85. 76 p. + 1 värikuvaliite.
24. PIETOLA, L. Maan mekaaninen vastus kasvutekijänä. 94 p. + 3 liitettä.
- 1988
1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1987. 83 p.
 2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fenologinen tutkimus. Phenological study on the trees, bushes and arable peat land. 120 p. + 5 liitettä.
 3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p. sisältäen 9 liitettä.
 4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1-15.
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16-18.
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 19-23.
Kevätviljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
 5. KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasvipiperäisten valkuaisrehujen sulavuus minkillä. Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink. p. 1-13
KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkillä ja siniketulla. Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåråv. Digestibility of different grains in mink and blue fox. p. 14-23.
 6. SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. 100 p. + 3 liitettä.
 7. SIMOJOKI, P. Lupiinin viljelytekniikka. p. 3-22, 2 liitettä.
EKLUND, E. & SIMOJOKI, P. Yksivuotisen lupiinin nystyräbakteerien eristäminen ja valikoitujen siirroskantojen testaus kenttäolosuhteissa. p. 23-34, 1 liite.
ANISZEWSKI, T. Kylvöajan vaikutus lupiinin (*Lupinus angustifolius* L.) siemensatoon Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 35-54.
ANISZEWSKI, T. Lupiinin siementuotanto Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 55-90.
 8. HÄMÄLÄINEN, I. & ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys, Jyväskylä. 39 p. + 14 liitettä.
 9. ERVIÖ, R. & HÄMÄLÄINEN, I. Maaperäkarttaselitys, Lahti. 41 p. + 2 liitettä.
 10. TAKALA, M. Palkokasvien biologiasta. 18 p. + 26 taulukkoa.
 11. TAKALA, M., TAHVONEN, R. & VUORINEN, M. Väkilannoitus ja "biologiset" viljelymenetelmät perunan, porkkanan ja punajuurikkaan viljelyssä. 36 p.

12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
13. LUNDEN, K. & SÄKÖ, J. Koristepuiden ja -pensaiden talvehtiminen. Talvi 1986/87. 86 p. + 4 liitettä.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.
15. RINNE, K. & MÄKELÄ, J. Karitsoiden kasvu laitumella. 18 p.
16. ILOLA, A. Katovuoden 1987 kevätiljojen siemenen orastumisko-
keet. p. 1-17.
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Uusi peltoviljelyn alue- ja vyöhy-
kejakoehdotus. p. 18-31.
17. RAHKONEN, A. & ESALA, M. Kevätviljojen ja -öljykasvien kylvö-
aika. 72 p.
18. JUNNILA, S. Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa. p. 1-15.
Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla. p. 16-24.
19. KEMPPAINEN, E. Didinin (disyandiamidi) vaikutus naudan liete-
lannan tehoon ohran lannoitteena. 35 p.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkar-
jan vertailu vasikka- ja hiehokaudella säilörehu-vilja- ja
heinä-vilja-urea-ruokinnalla. 92 p.
21. PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLIJÄRVI, J., TAL-
VITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vai-
kutukset kevätiljojen satoon ja laatuun: kuuden koevuoden
tulokset. p. 1-61 sisältäen 3 liitettä.
Summary: Effects of ploughless tillage on yield and quality
of cereals: results after six years.
- PITKÄNEN, J. Aurattoman viljelyn vaikutukset maan fysikaalisiin
ominaisuuksiin ja maan viljavuuteen. p. 62-167 sisältäen 3
liitettä.
Summary: Effects of ploughless tillage on physical and chemi-
cal properties of soil.
22. KÄNKÄNEN, H. & KONTTURI, M. Kylvötiheyden vaikutus lehtityy-
piltään erilaisten herneiden sadon muodostumiseen. 69 p.

1989

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista. 23 p.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONT-
TURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1981-1988.
147 p. + 8 liitettä.
3. VUORINEN, M. Turvemaan kaliumlannoitus. 17 p.
4. TAKALA, M. Saderiskien ja korjuutappioiden vähentämismahdolli-
suuksista heinäkorjuussa. 21 p. + 12 liitettä.

5. HAKKOLA, H., PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseoskokeiden tuloksia. 57 p.
6. HAKKOLA, H. & LUOMA, S. Perunan viljelykokeiden tuloksia 1981-88. 25 p.
7. AFLATUNI, A. & LUOMA, S. Avomaan vihannesten lajikekokeiden tuloksia 1986-88. 36 p.
8. HÄRKÖNEN, M. & MUSTALAHTI, A. Perennojen menestyminen ja kukinta-ajat Pohjois-Suomessa 1979-85. 20 p. + 2 liitettä.
9. RUOTSALAINEN, S. Marjakasvien tervetäimituotanto ja sen merkitys Suomessa. 57 p.
10. UUSI-KÄMPPIÄ, J. Vesistöjen suojaaminen rantapeltojen valumiltoista. 66 p.
11. Öljykasvien viljelyn edistäminen. Yhteistutkimuksen tuloksia vuosilta 1985 - 1988. Toimittanut Katri Pakkala. 95 p.
12. JUHANOJA, S. Juurrutushormonien käyttö vesiviikunan *Ficus pumila* L. pistokkaiden juurrutuksessa. p. 2-6.
 JUHANOJA, S. & PESSALA, T. Vuodenajan vaikutus viherkasvien pistokkaiden juurtumiseen ja taimien jatkokasvatusaikaan. p. 7-22.
 JUHANOJA, S. Ampelikasvien viljelyaikatauluja. p. 23-34.
 PESSALA, T. Sulkasaniaisen lisäys. p. 35-38.
14. JOKI-TOKOLA, E. Väkiheinä ja säilörehut lihanautojen ruokintakokeissa. 46 p.
15. MÄKELÄ, K. Kesäkukkien kauppa siemenen laatu. 15 p. + 10 liitettä.
16. KÄNKÄNEN, H., HIIVOLA, S.-L. & HEIKKILÄ, R. Kalkitusajankohdan vaikutus kalkituksen tehoon. 38 p. + 1 liite.
17. ROUVINEN, K. & NIEMELÄ, P. Plasmasytoosi heikentää pentutulosta ja pentujen varhaiskehitystä minkillä. Plasmacytos försämrad avelsresultatet och valparnas tidiga tillväxt hos mink. Plasmacytosis impairs breeding result and early kit growth in the mink. p. 1-17.
 ROUVINEN, K. Erilaisten rasvojen sulavuus minkin ja siniketun pennuilla - emulgaattorien vaikutus. Fettsmältbarhet hos mink- och blårävsvalpar - inverkan av emulgerande ämnen. Digestibility of different fats in mink and blue fox kits - influence of emulsifying agents. p. 18-37.
18. JOKINEN, R. Fosforin saostukseen käytettävien kemikaalien vaikutus jätevesilietteiden ominaisuuksiin sekä käyttöarvoon lannoitteena ja maanparannusaineena. p. 54.
19. JÄRVI, A. Typpilannoitus ja kasvuston CCC-käsittely timotein siemennurmilla. p. 1-24.
 Timotein siemennurmen typpilannoitus, riviväli ja siemenmäärä. p. 26-48.
 Alkuperältään erilaiset timoteilajikkeet siementuotannossa. p. 50-52.
20. URVAS, L. & TARES, T. Maanäytteiden ottoaika ja viljavuusluvut. 17 p.

21. SAASTAMOINEN, M. & PÄRSSINEN, P. Yty-kaura. 29 p. + 2 liitettä.
22. RAVANTTI, S. Juliska-punanata. 51 p. + 1 liite.

1990

2. MARKKULA, M., TIITTANEN, K. & VASARAINEN, A. Torjunta-aineet maa- ja metsätaloudessa 1953 - 1987. 58 p.
 3. KUMPULA, R. Mikrolisätyn mansikan emotaimiklooneissa esiintyvä muuntelu. 61 p. + 2 liitettä.
 4. MELA, T., KÄNKÄNEN, H. & ILOLA, A. Heikkoitoisen kevätviljan arvo kylvösiemenenä. 28 p. + 20 liitettä.
 5. SALO, Y & PIETILÄ, E. Laari-kevätheinä. 32 p. + 2 liitettä.
 6. RIEPPONEN, L. & RINNE, S-L & HIIVOLA, S-L & SIMOJOKI, P. & SIPPOLA, J. ja TALVITIE, H. Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn kannattavuusvertailu. 38 p. + 8 liitettä.
 7. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1982 - 1989. 129 p. + 2 liitettä.
 8. URVAS, L. Sinkkisulfaatti timotein lannoitteena p. 1-11
Sinkkisulfaatti ja kelaatit sinkkilannoitteina p. 12-18
 9. KOIKKALAINEN, K., HUHTA, H., VIRKAJÄRVI, P. & HEIKKILÄ, R. Pitkäaikaisen säilörehunurmen kaliumlannoitus heikosti kaliumia pidättävillä mailla. 59p. 9 liitettä.
 10. AURA, E. Salaojien toimivuus savimaassa. 93p.
 11. UOSUKAINEN, M. Tervetaimiasemalla tuotannossa olevat ja lajikekokeita varten lisätyt luumulajikkeet. p. 1-29.
- UUSITALO, M. Luumujen ja kirsikan virustaudit. p. 31-42.

