

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
TIEDOTE **18/94**

KAUKO KOIKKALAINEN

Luonnonmukaisen viljelyn talousseuranta

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
TIEDOTE 18/94

KAUKO KOIKKALAINEN

Luonnonmukaisen viljelyn talousseuranta

Maatalouden tutkimuskeskus
Luonnonmukaisen tuotannon tutkimusasema
Partala
51900 JUVA
Puh. (955) 452 492

Jokioinen 1994
ISSN 0359-7652

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	5
SUMMARY	6
1 JOHDANTO	7
2 AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	7
3 SÄÄOLOT	8
4 TULOKSET	9
4.1 Sadot	9
4.1.1 Viljasadot	9
4.1.2 Nurmisadot	10
4.1.2.1 Säilörehu	10
4.1.2.2 Heinä	11
4.1.2.3 Viherlannoituskasvustot	11
4.1.3 Peruna	12
4.1.4 Vihannekset	12
4.1.5 Marjakasvit	13
4.1.6 Muut kasvit	13
4.2 Viljelykustannukset	13
4.2.1 Siemenkustannus	13
4.2.2 Kivijauheet	14
4.2.3 Komposti	14
4.2.4 Työnmenekki	15
4.3 Kiinteät kustannukset	15
4.3.1 Konekustannukset	16
4.3.2 Rakennukset	16
4.3.3 Maa	16
4.3.4 Työvoima	17
4.3.5 Muita tilasta ja viljelystä aiheutuvia kustannuksia	17
4.4 Luomutuotteiden hinta ja taloudellinen tulos	17
5 TULOSTEN TARKASTELU	17
5.1 Viljakasvit	17
5.2 Nurmikasvit	19
5.3 Peruna, vihannekset ja marjat	20
5.4 Tuotantopanosten käyttö	20
5.5 Tilan taloudellinen tulos ja menestystekijätarkastelu	21
6 LUOMUVILJELYN KEHITTÄMISEEN TARVITTAVIA TOIMIA	21
KIRJALLISUUS	23

KOIKKALAINEN, K. Luonnonmukaisen viljelyn talousseuranta. (Summary: *Economic follow-up of ecological farming.*) Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 18/94. 23 p.

Avainsanat: siirtymävaihe, sato, tilatutkimus, kirjanpito

TIIVISTELMÄ

Vuonna 1991 aloitettiin tutkimus, jonka tarkoituksena oli saada tietoa käytännön luomuviljelyn taloudesta yritystasolla ja luoda pysyvä taloudenseuranta luomuviljelyyn. Tutkimus toteutettiin tilatutkimuksena, koska luomuviljely ei kuulunut minkään seurantajärjestelmän piiriin eikä valmista aineistoa ollut käytettävissä. Tutkimukseen valittiin noin 40 luonnonmukaista viljelyä harjoittavaa tilaa. Tilat olivat sekä karjatiloja että kasvinviljelytiloja. Osalla niistä oli harjoitettu luonnonmukaista viljelyä jo pitkään ja osa oli vasta siirtymävaiheessa. Tilat edustivat keskimääräistä suomalaista tilakokoa.

Tutkimus painottui peltoviljelyn muuttuvien kustannusten ja tuottojen seurantaan. Tutkimuksen päätavoite, jatkuvan taloudenseurannan aikaansaaminen luomuviljelyyn, toteutui vuoden 1994 alussa, kun luomutuotanto tuli osaksi maatalouden kannattavuustutkimustoimintaa.

Tutkimuksen mukaan luonnonmukaiseen viljelyyn siirryttäessä sadot näyttävät alenevan karkeasti arvioiden 30 % viljantuotannossa. Nurmenviljelyssä sadonalennus ei ole näin suuri. Jos apilan viljelyssä ja korjuussa onnistutaan, luomumenetelmin on mahdollista päästä yhtä hyviin tai parempiin satoihin kuin tavanomaisessa viljelyssä. Vihannesviljelyssä sadot olivat noin puolet siitä, mitä ne ovat tavanomaisessa viljelyssä.

Suurin syy viljasatojen pientymiseen on käytettävissä olevan typen pieni määrä. Vihannesviljelyssä ammattitaito on tärkeä tekijä ja useimmille tiloille se oli ennestään tuntematon tuotantosuurus. Viljanviljelyssä seoskasvustoja viljelleet viljelijät ovat menestyneet hyvin. Luomuviljelyyn siirryttäessä kustannukset eivät alene samassa suhteessa kuin sadot ensimmäisinä siirtymävaihevuosina. Tuotteista saatavat lisähinnat ovat usein kannattavan tuotannon edellytyksenä. Monilla tiloilla tuotteita pyritään jatkojalostamaan ja markkinoimaan itse suoramyymintinä, jotta tuotteeseen näin muodostuva lisäarvo jää alkutuottajalle.

Luomuviljelyssä käytetään huomattavan suuria määriä maanparannusaineita siirtymävaiheen ensimmäisinä vuosina. Tämä on osaltaan tarpeellista maan kasvukunnon parantamiseksi ja osaltaan siirtymävaihetuen myötä tullut ilmiö. Viljelijän on ollut edullista tehdä pitkävaikutteisia investointeja siirtymävaihetukirahoituksella verotuksen vuoksi.

Luonnonmukaiseen viljelyyn siirtyville tiloille maksettava siirtymävaihetuki on kannattavuuden kannalta tarpeellinen korvaamaan sadonalennuksista aiheutuvia tulonmenetyksiä, koska siirtymävaihetuotteista ei ole mahdollista saada lisähintaa.

SUMMARY

ECONOMIC FOLLOW-UP OF ECOLOGICAL FARMING

In 1991, a research project was started to collect information about the economy of ecological farming in practice and to create a permanent system for economic follow-up. The study was carried out on farm level, because only few practical trials or studies concerning the effects of ecological farming on farm economy had been conducted previously. About 40 farms, both cattle farms and cereal farms, were included in the follow-up. Some of them had already long practiced ecological farming, while others were just converting. The ecological farms were average size Finnish farms.

The study concentrated on the follow-up of variable costs and returns. The main aim of the study, a permanent system for economic follow-up of ecological farming, was reached in the beginning 1994. Ecological farming is now part of the agricultural book-keeping system.

According to the study the yield decrease was roughly 30 % compared to conventional farming. For silage and hay the decrease was not so great. Ecological farms that are successful in clover cultivation will get as good yields as conventional farms. In vegetable cultivation, yields were about half those of conventional farms.

The main reason for the diminished production in cereal cultivation is the small amount of nitrogen available. In vegetable cultivation, professional skill is important. The farmers who cultivate cereal mixtures were the most successful. The costs of the farms did not fall in proportion to the decrease in yield during the conversion period. Premium price is usually a prerequisite of profitability. Processing and direct marketing provide additional income in ecological farming.

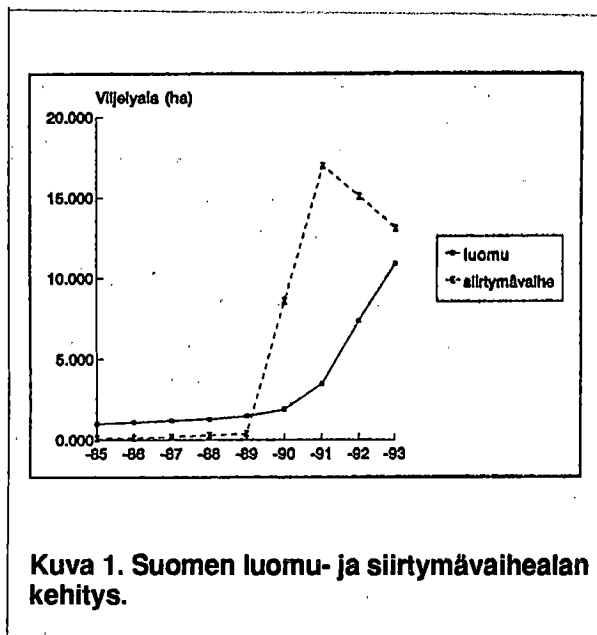
The subsidy provided by the government in the first years of the conversion period and the need to increase the fertility of the soil influenced the amounts of lime applied and the use of rock powders. For reasons of taxation, it was more profitable to invest in goods which have a long-term effect on production.

The subsidy paid for the conversion period is important for ecological farms because a premium price is not paid for the conversion period products in contrast to ecological products.

Key words: *conversion period, yield, farm level study, book-keeping*

1 JOHDANTO

Vuonna 1990 luonnonmukainen viljely lisääntyi Suomessa huomattavasti ja viljelyn ennustettiin lisääntyvän vielä voimakkaammin seuraavina vuosina. Viljelyn lisääntyminen johtui suurelta osalta valtion maksamasta ns. siirtymävaihetuesta (Kuva 1). Siirtymävaihetuen suuruus oli 2 800 mk/ha/v kolmelta vuodelta ja viljelijä sitoutui viljelemään vähintään kuusi vuotta luonnonmukaista viljelytappaa noudattaen. Siirtyminen luonnonmukaiseen viljelyyn voi tapahtua 1–3 vuodessa ja sopimusvelvoite on 6–8 vuotta.



Luonnonmukaisen viljelyn biologiaa ja viljelytekniikkaa oli tutkittu Suomessa jo aikaisemminkin, mutta luonnonmukaisen viljelyn taloudelliset vaikutukset tilatasolla olivat enimmäkseen arvailujen ja ulkomaisten tutkimustulosten varassa. Luonnonmukaiseen viljelyyn siirtymistä pohtivat viljelijät tiedustelivat ahkerasti neuvojilta tilan taloudellisen tuloksen kehittymistä siirtymävaiheen aikana ja luomuviljelyssä. Neuvojat olivat kuitenkin melko neuvottomia vastaamaan viljelijöiden esittämiin kysymyksiin, koska ulkomaiset tutkimustulokset eivät ole suoraan sovellettavissa meillä harjoitettavaan viljelyyn luonnonoloista ja erilaisesta maatalouden tukijärjestelmästä johtuen.

Vuonna 1991 aloitettiin Maa- ja metsätalousministeriön rahoituksella tutkimus, jonka tarkoituksena oli saada tietoa käytännön luomuviljelyn taloudesta yritystasolla ja luoda pysyvä taloudenseuranta-järjestelmä luomuviljelyyn. Tutkimuksessa oli määrä kartoittaa tekijöitä, jotka tekevät luomutilasta taloudellisesti kilpailukykyisen ja selvittää myös huonoon taloudelliseen tulokseen vaikuttavia syitä. Tutkimus painottui peltoviljelyn muuttuvien kustannusten ja tuottojen seurantaan, koska niiden oletettiin muuttuvan siirryttäessä luonnonmukaiseen viljelyyn.

Vuoden 1994 alusta tutkimuksen päätavoite toteutui, kun luomutuotanto tuli osaksi maatalouden kannattavuustutkimustoimintaa. Luomutiloja saatiin entisten noin kahdenkymmenen tilan lisäksi saman verran lisää. Jatkossa luomutilojen talouden kehittymistä voidaan tarkastella tämän aineiston pohjalta. Tämä hanke antoi aiheen jatkotutkimukselle, joka on käynnistynyt Maaseudun ympäristötalous -projektin osahankkeena. Siinä on tarkoitus selvittää luomutiloille paremmin soveltuvia kannattavuuden mittareita ja talouden kuvaamiseen käytettäviä menetelmiä. Nykyisin käytössä olevat talouden mittarit eivät ota riittävässä määrin huomioon luomutilan erityispiirteitä.

2 AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimus toteutettiin tilatutkimuksena, koska luomuviljely ei kuulunut minkään seurantajärjestelmän piiriin eikä valmista aineistoa näin ollen ollut käytettävissä. Tutkimukseen valittiin noin 40 luonnonmukaista viljelyä harjoittavaa maatilaa. Tilat olivat karja- kasvinviljelytiloja. Osa niistä oli harjoittanut luonnonmukaista viljelyä pitkään ja osa oli vasta siirtymävaiheessa luonnonmukaiseen viljelyyn (Taulukko 1). Tutkimukseen valitut tilat edustivat keskimääräistä suomalaista tilakokoa, joka KETTUSEN (1994) mukaan oli vuonna 1993 tuotantotoimintaa harjoittaneiden tilojen mukaan laskettuna 18,1 hehtaaria ja kaikkien maatilojen osalta 13,1 ha.

Tutkimustiloja ei voitu valita satunnaisotannalla, koska osallistuminen perustui vapaaehtoisuuteen. Tilan kiinnostuneisuus tutkimuksesta ja halukkuus tehdä muistiinpanoja viljelytapahtumista vaikutti

Taulukko 1. Tutkimustilojen siirtyminen luomuviljelyyn ja vuosittain siirtyneiden tilojen keski-koko sekä päätuotantos suunnan mukainen tutkimustilajakauma.

Siirtyminen luomuviljelyyn alkanut	Tilamäärä (kpl)	Keski-pinta-ala (ha)
1991	4	22,3
1990	23	16,6
1989	–	–
1988	3	12,7
1987	1	13,6
Yhteensä	36	15,4

Tuotantosunta	Lukumäärä
Maitotilat	7
Viljatilat	10
Lihakarjatilat	7
Vihannes- ja marjatilat	12

eniten tilojen valintaan. Tilojen valinnassa käytettiin apuna luomuneuvojen asiantuntemusta ja henkilösuhteita luomuviljelijöihin. Tilat sijaitsivat melko edustavasti ympäri maata (Kuva 2) painotuen luomuviljelyn laajuuden mukaan eri osissa maata.

Tutkimus aloitettiin sadontarkkailukirjanpidosta. Tavanomaisen viljelyn sadontarkkailukirjanpito-kirja oli ensimmäisen vuoden kirjanpitomateriaalina. Tämän lisäksi tiloilta kerättiin tiedot tiloilla olevista koneista ja rakennuksista sekä seurattiin kompostin valmistuksen työnmenekkiä ja kustannuksia. Tarkoitus oli seurata eri kasvien sadonmuodostusta ja työnmenekkiä lohkoittain, mutta se osoittautui ylivoimaisen vaikeaksi useimmilla tiloilla suuresta lohkomäärästä ja pienestä lohko-koosta johtuen. Kasvikohtainen tarkastelu jouduttiin suorittamaan useimmiten kaikki lohkot yhdistäen.

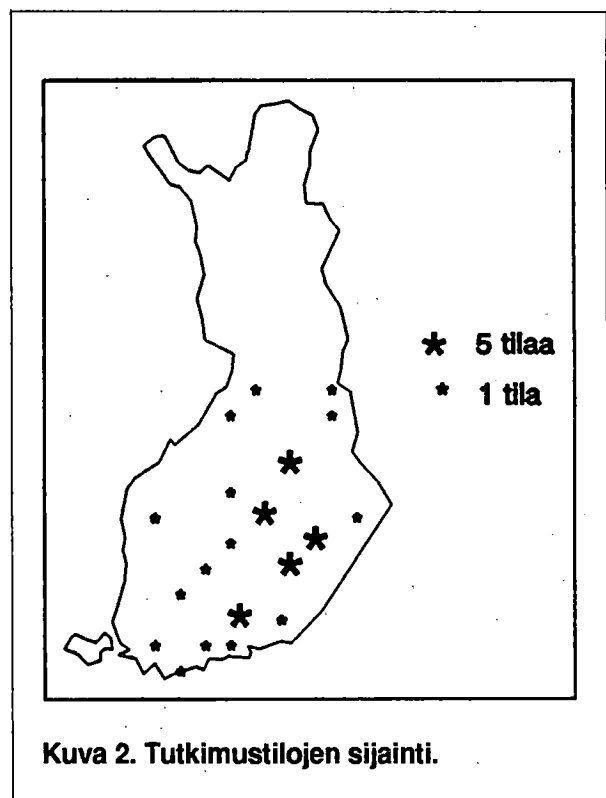
Kotieläintalouden seuranta aloitettiin viimeisenä vuonna osalla tiloista. Suurella osalla tiloista kotieläintuotanto oli tavanomaista tuotantoa, vaikka peltokasvituotanto olikin siirtymässä luomuviljelyyn. Tässä raportissa ei käsitellä kotieläintuotantoa. Tutkija ja tietoja keränneet neuvot eivät teh-

neet tiloilla mittauksia, vaan ilmoitetut tulokset ovat viljelijöiden itsensä arvioimia ja muistiin merkitsemiä.

Tilan taloudelliseen tulokseen vaikuttavat toisaalta saadut tuotot ja toisaalta syntyneet kustannukset. Tuotto muodostuu myydystä tuotannon määrästä ja saadusta hinnasta. Tulosta ja sen muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä tarkasteltiin siksi komponenttein ja yritettiin näin löytää eri osa-alueilta menestykseen johtaneita tekijöitä.

3 SÄÄOLOT

Sääoloiltaan kasvukaudet poikkesivat toisistaan melko paljon, samoin kuin ”normaalivuoden säästä” (Taulukko 2). Lähinnä normaalia oli vuoden 1992 kasvukauden sää. Vuonna 1991 kasvukausi oli normaalia sateisempi ja kylmempi. Vuonna 1992 oli pitkä kuiva kausi kasvukauden alkupuolella ja varsinkin Pohjois-Suomessa syksy heinäkuusta lähtien oli erittäin märkä. Vuonna 1992 kevään ja alkukesän aikana erityisesti viljakasvustot kärsivät kuivuudesta. Vuonna 1993 toukokuu oli hyvin lämmin. Lämpimän toukokuun jälkeen tuli pitkä kylmä kausi, joka pysähdytti kasvien kasvun lähes täysin. Syksy oli vuosisadan kylmimpiä.



Kuva 2. Tutkimustilojen sijainti.

Taulukko 2. Termisen kasvukauden alkamis- ja loppumispäivämäärät, vuotuinen lämpösumma ja sademäärä Helsingissä, Kuopiossa ja Oulussa tutkimusvuosina (Ilmatieteen laitos 1991,1992,1993).

Paikkakunta	Termisen kasvukauden		Lämpösumma (astetta)	Sademäärä (mm)
	alku (pvm)	loppu (pvm)		
Helsinki (1991)	29.4.	20.10.	1302	322
(1992)	27.4.	9.10.	1420	338
(1993)	22.4.	24. 9.	1175	316
Kuopio (1991)	11.5.	20.10.	1209	496
(1992)	4.5.	8.10.	1304	311
(1993)	24.4.	23.9.	1064	335
Oulu (1991)	11.5.	19.10.	1039	267
(1992)	27.4.	8.10.	1139	373
(1993)	29.4.	11.9.	936	152

Taulukko 3. Esikasvin vaikutus viljasadon määrään (sato kg/ha).

Esikasvi	1991	(n)	1992	(n)	1993	(n)	Keskim.
Nurmi	2087	(25)	1736	(34)	2053	(37)	1959
Vilja	2495	(18)	1613	(46)	2109	(41)	2072
Juurikasvi	2289	(3)	2322	(6)	1988	(6)	2200
Avokesanto	957	(4)	1082	(9)	1075	(3)	1038
Keskiarvo	2138	(59)	1708	(104)	2068	(94)	1971
Pinta-alalla painotettu keskiarvo	2290		1670		2006		1989

4 TULOKSET

4.1 SADOT

4.1.1 Viljasadot

Sadot vaihtelivat huomattavan paljon sekä tiloit-
tain että vuosittain. Tilalukumäärän pienuudesta ja
muistiinpanojen puutteellisuudesta johtuen kovin
yksityiskohtaista tarkastelua ei ole relevanttia teh-
dä. Joitakin syy- ja seuraussuhteita sen sijaan voi-
daan päätellä.

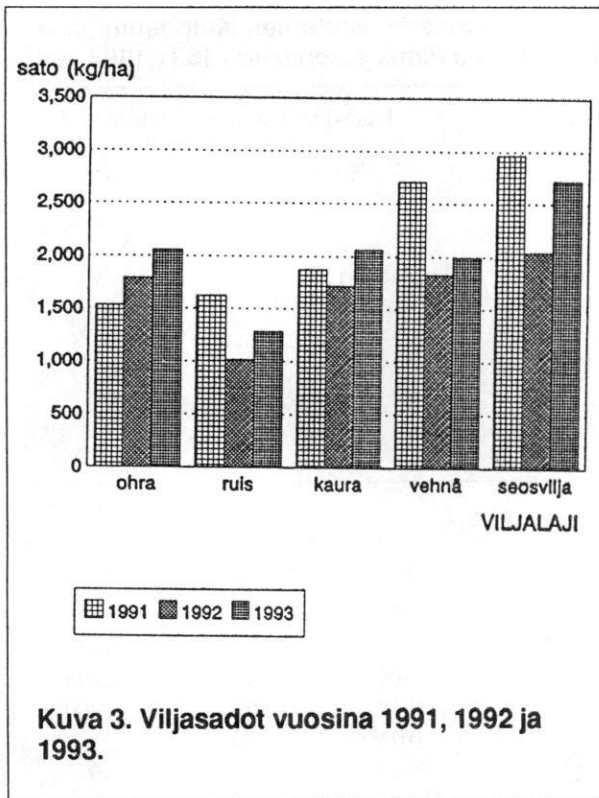
Parhaat sadot saatiin kaikkina vuosina seosviljasta
(Kuva 3). Parhaimpana vuonna (1991) seosviljan
keskisato oli lähes 3 000 kg/ha. Seosviljan sato-
vaihtelu vuosien välillä oli kuitenkin suuri (noin
1 000 kg/ha). Heikoimmin viljoista menestyi ruis.
Rukiin keskisadoissa yllettiin vain yhtenä vuonna
yli 1 500 kilon hehtaarisatoon. Rukiin heikkoa me-
nestymistä selittävät eniten huonot talvehti-
misolosuhteet. Luomuviljelykokeissa ruis on anta-
nut suhteellisen suuria satoja ja varsinkin
verrattaessa tavanomaiseen viljelyyn se on ollut
paras viljakasveista (TALVITIE 1992). Puhdaskas-
vustoista vehnä tuotti parhaan sadon. Vehnän kes-
kisato parhaana vuonna oli yli 2 500 kg/ha.

Viljasatojen suuruuteen esikasvilla oli suuri vaiku-
tus. Esikasvina viljalla oli tavanomaisimmin nurmi
tai vilja; joissakin tapauksissa juurikasvi tai avo-
kesanto. Parhaat viljasadot saatiin juurikasvin jäl-
keen 1992. Heikoimmin menestyivät avokesannon
jälkeen viljelykierrossa olleet viljat. Nurmen ja vil-
jan esikasvivaikutuksen välillä ei ollut huomatta-
vaa eroa (Taulukko 3).

Kun esikasvivaikutusta tarkasteltiin jättämällä tu-
loksista huomioon ottamatta täydelliset epäonnis-
tumiset (alle 1 000 kg/ha), tasoittui vaihtelu eri esi-
kasvien välillä huomattavasti (Taulukko 4).
Suhteellisesti eniten epäonnistumisia oli avokesan-
non jälkeen ja vähiten juurikasvien jälkeen. Nur-
men ja viljan välillä ei ollut mainittavaa eroa. Nur-
men ja viljan esikasviarvo viljalle on teoreettisesti
erilainen, mutta tässä tutkimuksessa ei eroa ollut,
mikä johtuu siitä, että kompostia käytettiin lannoit-
teena lähes yksinomaan viljan jälkeen seuraavalle
viljalle.

Eri vuosina epäonnistumisprosentit olivat seuraavat:

1991	13 %
1992	20 %
1993	7 %



Kylvöajalla näyttäisi olevan samansuuntainen vaikutus viljasadon suuruuteen kuin tavanomaisessa viljelyssä. Jos on päästy kylvämään aikaisin, niin silloin sato on ollut keskimäärin parempi kuin myöhäisissä kylvöissä. Kun aineisto ryhmiteltiin ennen 15.5. kylvettyihin viljoihin ja sen jälkeen kylvettyihin viljoihin, oli aikainen kylvö joka vuosi paras (Taulukko 5). Kun rajana käytettiin päivämäärää 20.5., oli vuonna 1993 myöhäinen kylvö aikaista parempi. Tämä selittyy pitkällä kylmällä kaudella, joka ajoittui touko-kesäkuun vaihteeseen ko. vuonna.

Kevätviljan viljelyssä kompostia käytettiin lähes joka toisella viljelmällä. Kompostin käyttömäärät vaihtelivat tiloittain muutamasta tonnista yli neljäänkymmeneen tonniin hehtaaria kohti. Joillakin tiloilla käytettiin ilmastettua lietettä. Kompostin käytöllä ja sadon määrällä ei ollut johdonmukaista riippuvuutta (Taulukko 6). Vuonna 1991 kompostia saaneet viljakasvustot tuottivat keskimäärin heikomman sadon kuin ilman kompostilannoitusta kasvaneet kasvustot. Vuosina 1992 ja 1993 kompostia saaneet kasvustot tuottivat paremman sadon. Esikasvin vaikutus oli kompostin vaikutusta suurempi.

4.1.2 Nurmisadot

Luonnonmukaisessa viljelyssä nurmikasvustot ovat merkittävässä asemassa. Suomen luonnonmukaisessa viljelyssä olevasta peltoalasta yli puolet on nurmiviljelyä. Tutkimuksessa mukana olleilla tiloilla nurmiala vaihteli päätuotantosuunnan mukaan seuraavasti vuonna 1992:

Päätuotantosuunta	Nurmiala	Vaihteluväli
Maidontuotanto	51 %	27 – 70 %
Viljantuotanto	40 %	16 – 81 %
Lihantuotanto	56 %	41 – 85 %
Vihannekset ym.	56 %	38 – 78 %

Luomuviljelyssä apilapitoinen nurmi on peruslannoituskasvi, karjatilan päärehukasvi, rikkakasvien kurissapitäjä ja maanparantaja. Yksivuotisia viherlannoituskasveja käytettiin siirtymävaiheessa monilla tiloilla. Apilan huonon talvehtimisen vuoksi useita apilakasvustoja jouduttiin korvaamaan yksivuotisilla palkokasveilla keväällä 1993.

4.1.2.1 Säilörehu

Säilörehusta korjattiin luomutiloilla runsaimmat rehuyksikkösadot. Säilörehuksi tehtiin yleensä runsaimmin apilaa sisältävät kasvustot ja yksivuotisilla viherlannoituskasveilla perustetut nurmet sekä joitakin suojaviljaan perustettuja nurmia. Säilörehukasvustot korjattiin kaksi kertaa kesässä. Vuosina 1991 ja 1992 tutkimustiloilla saatiin säilörehusta keskimäärin muutaman prosentin parempia satoja kuin Suomen säilörehusadot olivat keskimäärin KETTUNEN (1992, 1993, 1994) (Taulukko 7).

Syynä parempiin säilörehusatoihin luonnonmukaisessa viljelyssä on ero korjuuajassa ja -kerroissa. Kun luomussa apilapitoisen nurmen ensimmäinen sato korjataan noin viikkoa myöhemmin kuin tavanomaisen viljelyn puhtaat heinäkasvinurmet, saadaan parempi sato. Apilapitoisen nurmen laadun heikkeneminen on hitaampaa kuin puhtaan heinäkasvinurmen laadun heikkeneminen. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan ollut mahdollista tehdä laatuanalyysia. Säilörehun korjuukokeissa on saatu kahden niiton järjestelmässä myös parempi kokonaissato (sadon määrä) kuin korjattaessa kolme kertaa (mm. HUOKUNA ja HAKKOLA 1984).

Taulukko 4. Esikasvin vaikutus viljasadon määrään (sato kg/ha), kun täydelliset epäonnistumiset (sato alle 1 000 kg/ha) on jätetty laskelmasta pois.

Esikasvi	1991	(n)	1992	(n)	1993	(n)	Keskim.
Nurmi	2337	(22)	2102	(26)	2233	(33)	2224
Vilja	2829	(15)	1749	(40)	2197	(39)	2258
Juurikasvi	2289	(3)	2322	(6)	1988	(6)	2200
Avokesanto	1539	(2)	1829	(4)	1832	(1)	1733
Keskiarvo	2464	(49)	2200	(75)	2201	(85)	2288
Pinta-alalla painotettu keskiarvo	2559		1937		2116		2204

Taulukko 5. Kylvöajan vaikutus kevätiljasatoon (sato kg/ha).

Kylvöaika	1991	(n)	1992	(n)	1993	(n)	Keskim.
Ennen 15.5.	2900	(10)	2055	(17)	2267	(24)	2407
Jälkeen 15.5.	2020	(45)	1805	(65)	2228	(48)	2018
Ennen 20.5.	2892	(16)	2021	(30)	2235	(39)	2383
Jälkeen 20.5.	1836	(39)	1769	(53)	2289	(33)	1964

Taulukko 6. Kompostin käytön vaikutus kevätiljasatoon (sato kg/ha).

Kompostin käyttö	1991	(n)	1992	(n)	1993	(n)	Keskim.
Käytetty	2096	(24)	1763	(53)	2127	(39)	1995
Ei käytetty	2166	(31)	1652	(51)	1989	(54)	1936

Säilöntäaineena luomuviljelyssä käytettiin muura-haishappoa ja melassia sekä maitohappobakteereita. Luomutiloilla oli käytössä tavanomaiset säilöntämenetelmät: laakasiilot, aumat, tornit ja pyöröpaalisäilörehu. Säilörehua tehtiin myös heinän odelmasta.

4.1.2.2 Heinä

Luomuviljelyssä on pyrkimyksenä minimoida tilan ulkoisten tuotantopanosten käyttöä ja siksi heinän korjuumenetelmänä kuivaheinä on varteenotettava vaihtoehto. Se lienee myös ympäristöystävällisempi vaihtoehto kuin märkäsäilörehun tekeminen. Siirtymävaihetiloilla vähän apilaa sisältäneet kasvustot tehtiin lähes poikkeuksetta kuivaksi heinäksi. Kuivaheinasadot olivat pienempiä kuin säilörehusadot ja verrattaessa tavanomaiseen viljelyyn myös suhteellisesti pienempiä (Taulukko 8). Tämä selittynee juuri palkokasvien pienellä pitoisuudella kuivaheinänurmissa. Kuivaheinänurmet olivat yleensä myös vanhempia kuin säilörehunur-

met tai ne olivat kärsineet talvehtimisvaurioita. Heinän odelma korjattiin säilörehuksi, laidunnettiin tai käytettiin viherlannoitukseksi seuraavalle kasville.

4.1.2.3 Viherlannoituskasvustot

Luomutuotannon nurmiviljelyyn kuuluvat oleellisenä osana viherlannoitusnurmet. Niillä on merkittävä vaikutus viljelyn onnistumiseen ja sitä kautta viljelyn taloudelliseen lopputulokseen. Kotieläintiloilla varsinaisia pelkästään lannoituskäyttöön tarkoitettuja nurmikasvustoja esiintyi harvemmin siirtymävaiheessaan, mutta kotieläimettömillä tiloilla viherlannoituskasvustoja oli lähes puolet peltopinta-alasta. Kotieläintiloilla nurmikasvien sato hyödynnettiin kotieläinten rehuna, mutta kasvinviljelytiloilla hyöty saatiin vasta seuraavan kasvin lannoituksen kautta. Vain joissakin tapauksissa osa sadosta voitiin myydä naapureille rehuksi.

Taulukko 7. Säilörehusadot luomuviljelyssä ja koko maataloudessa keskimäärin (tuoresato kg/ha).

Vuosi	Luomu	Koko maatalous	Vaihtelu luomussa
1991	18300	19450	12000 – 32000
1992	20040	17140	7200 – 28000
1993	18700	19050	8150 – 33500

Taulukko 8. Kuivaheinäsadot luomuviljelyssä ja koko maataloudessa keskimäärin (kg/ha).

Vuosi	Luomu	Koko maatalous	Vaihtelu luomussa
1991	3930	4290	2300 – 5700
1992	2490	3520	1200 – 5050
1993	2780	4010	1000 – 7000

Viherlannoitukseen yhdistettiin monilla tiloilla perusparannuksen luonteisia toimenpiteitä kuten ojittusta, maanpinnan muotoilua, kivijauheiden levitystä, lohkojen muotoilua ym. Viherlannoitukseen käytettyjä kasveja olivat yksivuotisista kasveista virnat (rehu- ja ruisvirna), persianapila, raiheinä, herne, härkäpapu, hunajakukka ja viljat. Jos viherlannoituskasvusto oli tarkoitettu monivuotiseksi, silloin siinä oli tavallisimmin puna-, valko- ja/tai alsikeapilaa ja timoteita sekä muita nurmiheiniä (Taulukko 9). Yksivuotisten viherlannoituskasvien siemenet ovat melko kalliita ja siemenkustannus nousi joissakin tapauksissa korkeammaksi kuin vastaava väkilannoituskustannus olisi ollut. Joillakin tiloilla palkokasvien siemen ympättiin typpibakteereilla.

4.1.3 Peruna

Peruna on luomuviljelyssä yleisin ns. rahakasvi. Lähes joka toisella luomutilalla viljellään perunaa myyntiä varten. Perunan viljelyalat ovat muutamasta aarista muutamaa hehtaariin tilaa kohti. Varsinaisia perunanviljelyyn erikoistuneita luomutiloja ei tutkimuksessa ollut mukana.

Perunan sadot vaihtelivat tiloittain hyvin paljon (Taulukko 10). Keskimäärin perunasadot jäivät 30 % pienemmiksi kuin tavanomaisessa viljelyssä. Luomuviljelyssä perunan satoa eniten rajoittava tekijä oli perunarutto. Perunanviljelyssä käytettiin yleisesti rutonkestäviksi tiedettyjä lajikkeita, mutta

Taulukko 9. Viherlannoitukseen käytettyjä siemenyhdistelmiä (kg/ha) ja siemenkustannus (mk/ha).

Viherlannoitusseos	Siemenmäärä (kg)	Kustannus (mk)
Virna	30	207
Virna-kaura-raiheinä	45 – 90 – 10	629
Virna-kaura-persianapila	40 – 40 – 5	398
Virna-kaura-raiheinä-persianapila	50 – 70 – 10 – 10	747
Virna-ruis	30 – 120	627
Virna-kaura-persianapila-raiheinä-härkäpapu-herne	50 – 30 – 10 – 10 – 30 – 30	964
Valkoapila-timotei-virna-persianapila-raiheinä	2 – 10 – 20 – 5 – 20	1003
Persianapila-raiheinä-valkoapila	10 – 10 – 2	530
Herne-härkäpapu-kaura	60 – 120 – 60	987

pahoina ruttovuosina nekin saastuivat ja kasvu pysähtyi. Rikkakasvit torjuttiin harauksin, eikä rikkakasviongelmia esiintynyt mainittavasti.

Peruna-alojen pienuudesta johtuen työnkäyttö perunanviljelyssä tuotettua perunakiloa kohti oli suuri. Korjuu ja lajittelu tapahtui useimmilla tiloilla käsityönä. Vain suurimmilla peruna-aloilla käytettiin perunankorjuuseen korjuukoneita.

Perunasta saatiin monilla tiloilla parempi myyntihinta kuin tavanomaisesta perunasta. Lisähinta oli muutamasta kymmenestä prosentista satoihin prosentteihin tavanomaisen perunan hinnasta.

4.1.4 Vihannekset

Vihanneksista merkittävin viljelykasvi luomussa on porkkana. Tutkituilla tiloilla porkkanaa viljeltiin muutamasta aarista pariin hehtaariin tilaa kohti. Noin neljännes tiloista viljeli porkkanaa myyntiin. Porkkanasadot vaihtelivat hyvin paljon tiloittain. Keskimääräiset sadot jäivät noin puoleen siitä, mikä oli tavanomaisesti viljellyn porkkanan sato kyseisinä vuosina (Taulukko 11).

Porkkananviljelyn suurimmaksi ongelmaksi koettiin rikkakasvintorjunta. Liekitystä käytettiin kuitenkin vain muutamalla tilalla. Rivivälejä harattiin ja kitkettiin käsin. Pinta-alojen pienuudesta johtuen viljely oli koneistamatta lähes kaikilla tiloilla. Vuonna 1992 joillakin tiloilla osa porkkanasta jäi korjaamatta aikaisen talventulon takia.

Taulukko 10. Luomuperunan ja koko Suomen perunan keskisadot 1991, 1992 ja 1993 (kg/ha).

Vuosi	Luomu	Koko maatalous	Vaihtelu luomussa
1991	12620	18570	4500 – 20000
1992	17180	19290	5000 – 24560
1993	12930	21350	6000 – 26760

Taulukko 11. Luomuporkkanasadot ja koko Suomen porkkanasadot 1991, 1992 ja 1993 (kg/ha).

Vuosi	Luomu	Koko maatalous	Vaihtelu luomussa
1991	20590	33550	10000 – 34750
1992	14750	26360	4000 – 30000
1993	12420	28831	4500 – 25000

Luomuporkkanasta saatiin myös parempaa hintaa kuin tavanomaisesti viljellyistä porkkanoista. Lisähinnat olivat samansuuruisia kuin perunalla. Markkinointikanavana oli tavallisimmin suoramarkkinointi.

Muita tutkimustiloilla viljeltyjä juurikasveja olivat lanttu ja punajuuri. Niissä sato oli suhteellisesti pienempi kuin porkkanassa. Viljelyalat olivat vain muutaman aarin suuruisia.

Juurikasvien ohella muita tärkeitä luomuvihanneksia ovat sipuli ja kaalit. Tutkimustiloilla näiden kaupallinen viljely oli kuitenkin vähäistä. Näitä kasveja viljeltiin merkittävässä määrin viidellä tilalla. Sipulisadot vaihtelivat muutamasta tuhannesta kilosta kahteenkymmeneen tuhanteen kiloon hehtaaria kohti laskettuna. Kaalisadot olivat noin kolmekymmentätuhatta kiloa hehtaarisadoksi muutettuna. Kaalinviljely epäonnistui joissakin tapauksissa täysin, eikä korjattavaa satoa saatu ollenkaan. Epäonnistumiset johtuivat tuhohyönteisistä.

Vihannesten ja juuresten viljely oli useimmille luomuviljelijöille uusi viljelyala, joten siitä ei ollut ennestään viljelykokemusta. Tämä vaikutti osaltaan satojen suureen vaihteluun ja satojen pienuuteen.

4.1.5 Marjakasvit

Marjakasveista tutkimustiloilla viljeltiin mansikkaa ja mustaherukkaa. Kahdella tutkimukseen

osallistuneella tilalla mansikanviljely oli tilan päätuotantosuunta. Luomumansikanviljelyssä kasvustot istutetaan kasvinsuojelutarkoituksessa huomattavasti harvempaan kuin tavanomaisessa viljelyssä ja siitä syystä hehtaarisadot jäävät hyvinäkin vuosina pienemmiksi. Kasvuston ilmavana pitäminen on ainut tehokas keino torjua hamaahometta luomumansikan viljelyssä. Mansikanviljelyssä päästiin kuitenkin kohtuullisiin hehtaarisatoihin joka vuosi. Tilojen välinen vaihtelu oli kuitenkin suurta. Mansikan poiminta-ajan säällä oli suurin vaikutus myytävissä olevan sadon määrään. Mansikasta saatu hinta oli monilla tiloilla tavanomaista hieman korkeampi. Mansikasta saatu lisähinta oli kuitenkin suhteellisesti pienempi kuin perunassa ja porkkanassa.

Mustaherukkaa viljeltiin myyntiin kolmella tilalla. Mustaherukka-alat vaihtelivat muutamasta aarista yli kahteen hehtaariin. Satomäärät vaihtelivat kasvustojen iän ja vuoden mukaan hyvin paljon. Keskimääräinen sato oli hieman pienempi kuin vastaavissa kasvustoissa tavanomaisilla viljelmillä viljelijöiden arvioiden mukaan. Osa mustaherukasta myytiin tavanomaisen mustaherukan hinnalla ja osasta viljelijät saivat huomattavaa lisähintaa.

4.1.6 Muut kasvit

Tavallisimpien viljelykasvien ohella tutkimustiloilla viljeltiin tai kokeiltiin myös vähemmän viljeltyjä kasveja. Näistä mainittavimpia olivat sinappi, tattari, pellava ja valkosipuli. Joillakin tiloilla harjoitettiin kasvihuonetuotantoa.

4.2 VILJELYKUSTANNUKSET

Luomuviljelyssä ei synny torjunta-aine- ja väkilannoitekustannuksia, jotka ovat noin 10 % kaikista kustannuksista tavanomaisessa viljelyssä. Muissa kustannuserissä ei ole yhtä selviä eroja.

4.2.1 Siemenkustannus

Luomuviljelyssä käytetään peittaamattomia viljelykasvien siemeniä. Siemenmäärä ja siemenen hinta on ollut samansuuruinen kuin kyseisellä viljelykasvilla tavanomaisessa viljelyssä (Taulukko 12).

Taulukko 12. Luomuviljelyssä käytettyjä keskimääräisiä siemenmääriä (kg/ha) ja vaihteluvälit.

Kasvilaji	Siemenmäärä (kg/ha)	Vaihteluväli
Ohra	185	110 – 250
Kaura	200	160 – 250
Seosvilja	232	166 – 350
Vehnä	262	200 – 350
Ruis	159	110 – 200
Nurmen siemen:		
apila	6,9	2 – 14
timotei	14,5	8 – 25
nurminata	10,3	2,5 – 20
Peruna	2370	1250 – 3570

Useilla tiloilla siemen on ollut ostettua, vaikka pyrkimyksenä on ollut tuottaa itse käytetty siemen. Siemenmäärän suuri vaihtelu johtuu siemenerien itävyyden vaihtelusta ja pellon maalajista. Kylvösiemenen hinta on ollut korkein silloin, kun on käytetty ostosiementä. Oman siemenen hinta määryytyy tuotantokustannushinnan tai vaihtoehtoisesti sen mukaan, mitä siitä olisi saatu myytäessä se luomumarkkinoilla. Jos tuotteesta on saatu lisähintaa, on ollut edullista myydä omat tuotteet luomutuotteina ja ostaa tarvittava siemen tilan ulkopuolelta.

4.2.2 Kivijauheet

Luomuviljelyyn hyväksytyjä maanparannus- ja lannoitusaineita ovat kalkki, biotiitti, kuonat ja apatiitti. Aikaisemmin käytettiin myös tuhkaa. Siirtymävaiheen alkuvuosina on yleisesti käytetty melko runsaasti maanparannusaineita (Taulukko 13). Useissa tapauksissa siirryttäessä palkokasvien viljelyyn on ollut perusteltua pyrkiä nostamaan maan pH:ta. Siirtymävaihetuen ajoittuminen ensimmäisille siirtymävaihevuosille on myös taloudellisesti suosinut maanparannusaineiden käyttöä mm. verotuskäytännön vuoksi.

Maanparannusaineiden vaikutus on pitkäaikaista ja tällaisessa lyhyessä tarkastelujaksossa niiden vaikutus ei tule esille.

4.2.3 Komposti

Kompostia käytettiin noin joka toisella tutkimustilalla. Kompostin lanta oli peräisin joko omasta karjasta tai ostettu tai vaihdettu rehuihin naapuritiloilta. Kompostin kustannuksista huomattava osa muodostuu raaka-aineista (Taulukko 14). Valmiin kompostin laskennallinen kustannus oli keskimäärin 49 mk/m³ (7–152) ja 81 mk/t (9–253), kun mukaan laskettiin raaka-aine ja työkustannukset (ihmistyö 45 mk/h ja konetyö 21 mk/h), mutta ei koneiden pääomakustannuksia.

Kompostin käyttömäärät vaihtelivat huomattavasti eri tilojen välillä. Myös viljeltävä kasvilaji vaikutti kompostin käyttömääriin. Vihanneksille ja perunalle annettiin eniten ja useimmin kompostia (Taulukko 15). Viljoille ja viherlannoitukselle lähes joka toisella tilalla annettiin myös kompostia. Joillakin tiloilla käytettiin ilmastettua lietettä tai liete sekoitettiin turpeeseen ja kompostoitettiin. Muutamilla tiloilla virtsa erotettiin kuivikelannasta ja se levitettiin nurmialueille keväällä tai ensimmäisen sadonkorjuun jälkeen vedellä laimennettuna.

Tutkimuksen osaprojektina oli kompostin työkäytön tutkiminen. Työteho-seura seurasi kahdella tilalla kompostin valmistuksen työnmenekkiä ja mittasi eri työvaiheisiin kuluneita aikoja. Näiden mittauksen ja aikaisempien työnormilukujen avulla laskettiin keskimääräinen kompostoinnin vaatima työnmenekki. Tämän tutkimuksen mukaan kompostoinnista aiheutuva lisätyö on noin seitsemän tuntia hehtaaria kohti, jos käytetään 20 tonnia kompostia hehtaarille. Kompostoinnista aiheutuva lisätyö vaihtelee hyvin paljon tilakohtaisesti käsittelykoneistuksesta riippuen ja seitsemän tunnin lisätyönmenekkiä voidaan pitää vain ohjeellisena (KLEMOLA 1993).

Taulukko 13. Maanparannusaineiden käyttö tutkimustiloilla.

Aine	1991		1992		1993	
	(tn/ha)	% tiloista	tn/ha)	% tiloista	(tn/ha)	% tiloista
Kalkki	6 (4 – 10)	44 %	5,3 (2,5 – 8)	18 %	6,3 (5 – 7)	10 %
Biotiitti	8,5 (2 – 15)	36 %	4,8 (2,2 – 9)	13 %	8,2 (2 – 15)	28 %
Tuhka	6,8 (2 – 10)	28 %	4,3 (1 – 10)	21 %	5 (3 – 7)	10 %
Apatiitti	0,48 (0,2 – 0,7)	16%	0,35 (0,2 – 0,5)	13 %	0,5 ± 0	8 %

Taulukko 14. Kompostin valmistuksessa käytettyjä raaka-aineita ja niiden keskimääräisiä hintoja tilalle toimitettuna (pääasialliset raaka-aineet oma lanta, turve ja olki).

Raaka-aine	Keskimääräinen hinta
Ostolanta	50 mk/m ³
Turve	38 mk/m ³
Olki	korjuukustannus
Biotiitti	110 mk/t (tilalla) (150 mk/t levitetynä)
Apatiitti	2,10 mk/kg
Kalkki	150 mk/t (210 mk/t levitetynä)

Taulukko 15. Kompostin käyttömäärät viljelykasveittain (tonnia/ha).

Viljelykasvi	1991	1992	1993	Keskim.
Viljat	23 (5–60)	22 (3–47)	21 (5–60)	22
Peruna	27 (15–30)	27 (10–50)	20 (7–40)	25
Juurikasvit	29 (20–40)	28 (14–60)	35 (20–50)	30
Vihannekset	25 (20–30)	35 (14–80)	40 (20–50)	33

4.2.4 Työnmenekki

Luonnonmukaista viljelyä on pidetty tavanomaista viljelyä enemmän työtä vaativana viljelytapana. Tässä tutkimuksessa oli tarkoitus seurata lohko- ja kasvikohtaisesti viljelyyn kuluvaa aikaa. Työnmenekin seuraaminen koettiin kuitenkin niin työlääksi, että vain harvoilta tiloilta saatiin työnmenekkilukuja eri kasvien viljelystä. Työnmenekin seurannan vaikeus johtui suuresta lohkomäärästä ja pienestä lohkokokoosta, joka johti siihen, että työvaiheita esiintyi runsaasti ja töiden erottelu oli vaikeaa. Joiltakin tiloilta saatiin kohtuulliset työnmenekkimuistiinpanot. Näiden tilojen työnseurannan perusteella voidaan tehdä joitakin johtopäätöksiä.

Varsinaisiin kasvinviljelytöihin peltokasvien viljelystä ei näytä menevän sen enemmän aikaa kuin tavanomaisessaan viljelystä (Taulukko 16). Sen sijaan luomutiloilla käytetään usein jatkojalostukseen ja markkinointiin enemmän aikaa kuin tavanomaisilla keskivertotiloilla. Vihannesviljelystä luomutiloilla menee huomattavasti enemmän työtunteja tuoteyksikköä kohti laskettuna. Tämä johtuu siitä, että vihannesviljely luomussa on hyvin pienimuotoista ja lähes kaikki työvaiheet tapahtuvat käsityönä.

Tuotannonaloittain arvioituna kokonaistyönmenekki näyttää luomutuotantoon siirryttäessä pysyvän melko samansuuruisena kotieläintiloilla,

Taulukko 16. Luomuviljelyn työnmenekki eräiden kasvien viljelystä ja vaihtelu tiloittain (tuntia/ha).

Kasvilaji	Työnmenekki	Vaihtelu
Vilja (ihmistyö)	25	9 – 43
(traktortyö)	15	7 – 31
Viherlannoitus	20	15 – 24
Peruna	317	49 – 784
Porkkana	1046	409 – 1720
Mansikka	358	193 – 570
Säilörehu	28	22 – 34
Kuivaheinä	21	9 – 40

sekä lihakarjan kasvatuksessa että maidontuotannossa, kuin se on ollut tavanomaisessa viljelystä. Peltokasvintuotannossa koko tilaa tarkasteltaessa työnmenekki sen sijaan näyttää laskevan, koska osalla peltoalaa viljellään viherlannoituskasveja, joiden viljely vaatii vähemmän työtä kuin viljakasvien viljely. Myyntituotannossa olevaa viljahehtaa kohti työnmenekissä ei sen sijaan ole juurikaan eroa. Luomuviljelystä saattaa tapahtua pieni työnmenekin lasku myös, koska sato on pienempi ja näinollen liikuteltavat massat ovat pienempiä.

Luonnonmukaisessa vihannesviljelystä työnmenekki sen sijaan on suuri. Useimmilla vihannesviljelyä harjoittavilla luomutiloilla vihannesmaalla tehtiin töitä niin paljon kuin muilta töiltä ehdittiin. Vihannesviljelystä rikkakasvien torjunta oli suurin työnmenekin aiheuttaja. Monilla tiloilla osa vihannesmaasta jäi hoitamatta liian pienen käytettävissä olevan työvoiman takia. Työnmenekin suuruuteen vihannesviljelystä vaikuttivat myös matala koneistusaste ja pienet viljelylohkot.

4.3 Kiinteät kustannukset

Kiinteistä kustannuksista tässä tutkimuksessa seurattiin kone- ja rakennuskustannuksia. Näin lyhyt seurantajako ei anna kiinteiden kustannusten osalta selvyyttä siihen, muuttuvatko ne viljelytavan muuttuessa. Kiinteät kustannukset ovat luonteeltaan hyvin pitkävaikutteisia ja niiden muutoksen seurantaan tarvitaan useiden kymmenien vuosien seurantajaksot. Kiinteillä kustannuksilla on kuitenkin suurempi merkitys tuotteen hintaan kuin muuttuvilla kustannuksilla Suomessa, joten niiden yksityiskohtainen kustannusrakenne olisi tarpeellista tietää, jotta kustannusten karsiminen voitaisiin suorittaa tehokkaasti.

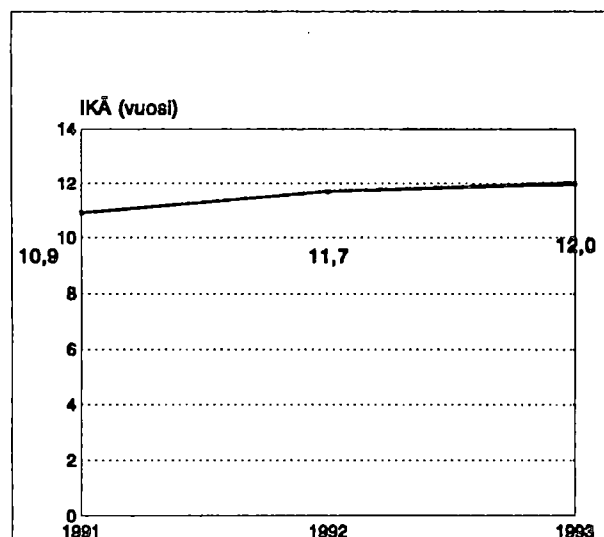
Taulukko 17. Luomutilojen konekustannukset vuosina 1991, -92 ja -93 (mk/ha).

Vuosi	Pääomakustannus		Korjauskustannus	
	Keskim.	Vaihteluväli	Keskim.	Vaihteluväli
1991	1540	436 – 4542	364	56 – 1170
1992	1398	143 – 4553	354	45 – 841
1993	1411	197 – 5915	373	50 – 1703

4.3.1 Konekustannukset

Tutkimuksessa mukana olleiden luomutilojen konekustannukset olivat alle 2 000 mk/ha. Pääomakustannusten suuruus oli 1 400 mk/ha ja korjauskustannuksen osuus noin 400 mk/ha (Taulukko 17). Vastaavankokoisilla tavanomaisesti viljellyillä kirjanpitotiloilla saman tarkastelujakson aikana konekustannukset olivat 2 000–3 000 mk/ha. Luomutiloilla koneet olivat melko iäkkäitä, joka osaltaan selittää pienempää konekustannusta.

Koneiden keski-ikä oli vuoden 1993 lopussa 12 vuotta ja se nousi tarkasteluvuosien aikana noin vuodella (Kuva 4). Luomutiloilla investoitiin uusiin koneisiin melko vähän, mutta yleensäkin maataloudessa investointeja tehtiin vähän 90-luvun alkuvuosina. Osaltaan investointien pienuuteen vaikutti taloudellinen taantuma ja osaltaan epävarmuus maatalouden tulevaisuudesta ja tuotannonrajoitustoimet. Luomutiloille hankitut uudet koneet olivat nurmen- ja vihannesviljelyyn liittyviä koneita.



Kuva 4. Luomutilojen koneiden keski-ikä tarkasteluvuosien aikana.

Taulukko 18. Vuokratöiden yleisyys luomutiloilla eri vuosina.

Vuokratyö	1991	1992	1993
Leikkuupuinti	40 %	48 %	45 %
Kuivaus	25 %	21 %	19 %
Perunannosto	8 %	23 %	15 %
Paalaus	4 %	13 %	23 %
Kompostityöt	16 %	8 %	5 %
Vihannesviljely	12 %	20 %	13 %

Tutkimukseen osallistuneilla tiloilla koneiden vuokraus tai työsuoritusten osto tilan ulkopuolelta oli yleistä. Yleisin vuokratyön muoto oli leikkuupuinti. Muita käytettyjä vuokratöitä olivat kompostin teko, säilörehun paalaus ja perunannosto (Taulukko 18).

4.3.2 Rakennukset

Tarkastelujakson aikana tutkimustiloilla uudisrakennusten rakentaminen oli hyvin vähäistä. Joillekin tiloille tehtiin perusparannuksen luonteisia toimenpiteitä tuotantorakennuksiin ja muutettiin jo olemassaolevien rakennusten käyttötarkoitusta. Esimerkiksi vanhoihin heinävarastoihin rakennettiin heinäkuivureita, kellareita parannettiin vihannesten säilytystiloiksi ja vanhoihin navetoihin rakennettiin jatkojalostuksessa tarvittavia tiloja.

4.3.3 Maa

Luomutilat ovat sijoittuneet yleisesti ottaen heikoimmille viljelyalueille. Maamme parhaassa viljelyosassa Lounais-Suomessa luomuviljelyn osuus koko viljellystä alasta on alle 0,5 %, kun se esim. Mikkelin läänissä on yli 2,5 %. Luomuviljely koetaan kannattavammaksi tuotantomuodoksi siellä, missä maan hinta on alhainen. Osaltaan luomutuotannon laajuuteen ja alueelliseen sijoittumiseen on vaikuttanut nautakarjatalouden keskittyminen ja paikallinen panostus luomuun. Karjatilan siirtäminen luomuviljelyyn koetaan helpommaksi kuin kasvinviljelytilan siirtäminen luomuviljelyyn.

Luomutiloilla maan vuokraus on hyvin vähäistä. Tämä johtuu osaksi vähäisestä vuokramaan tarjonnasta ja osaksi siirtymävaihesäännöksistä. Jos tilalla on valtion kanssa voimassa oleva luonnonmukaisen viljelyn viljelysopimus, on myös vuokrapellot siirrettävä luomuun. Tämä edellyttää kuitenkin koko sopimuskauden voimassa olevaa vuokrasopimusta. Luomutiloilla pellosta maksetut

Taulukko 19. Tutkimukseen osallistuneiden tilojen pää- ja sivutoimisuus työnkäytön mukaan.

Tilatyyppe	% tiloista
Kokoaikatala	61 %
Sivuansiotila	29 %
Harrastustila	10 %

Kokoaikatala = ei vakituista työtä tilan ulkopuolella
 Sivuanstotila = osa työvoimasta töissä tilan ulkopuolella
 Harrastustila = tilan työntekijät työssä tilan ulkopuolella

hinnat ovat olleet paikkakunnan kulloisenkin hintatason mukaisia. Pellon hinta laski Suomessa yleisesti 90-luvun alussa.

4.3.4 Työvoima

Tilalla olevaa työvoimaa voidaan pitää joko kiinteänä tai muuttavana kustannuksena tapauskohtaisesti. Työvoima on silloin kiinteää, kun tila on päätoiminen ja muita mahdollisia ansiomahdollisuuksia ei ole tarjolla tai niitä on hyvin rajoitetusti. Jos taas tilan työvoimalle on kysyntää tilan ulkopuolella, niin silloin työvoimaa voidaan pitää muuttavana kustannuksena.

Tutkimukseen osallistuneista tiloista päätoimisia viljelmiä oli yli puolet, kun mittarina käytettiin tilan ulkopuolella työssäkäyntiä (Taulukko 19). Tiloja, joiden isäntäväestä jompi kumpi tai molemmat kävivät ainakin osan vuotta tilan ulkopuolella töissä oli noin kolmannes. Myös sellaisia tiloja oli tutkimuksessa mukana joitakin, joilla viljely oli lähinnä harrastuksenomaista.

4.3.5 Muita tilasta ja viljelystä aiheutuvia kustannuksia

Viljelystä ja tilanpidosta aiheutuu myös muita kuin varsinaiseen viljelyyn suoraan liittyviä kustannuksia. Tällaisia ovat esimerkiksi teiden kunnossapitokustannukset, ammattitaidon hankkimisesta ja ylläpidosta aiheutuvat kustannukset (kurssit, ammattikirjallisuus, opintomatkat jne.), puhelinkulut, vakuutusmaksut, maan viljavuuden seuranta, kirjanpito, myynti- ja jalostuskustannukset ym. Nämä samat kustannukset esiintyvät myös tavanomaisessa viljelystä.

Luomuviljelystä jatkojalostus kuuluu oleellisena osana useimpien tilojen tuotantostategiaan samoin

Taulukko 20. Jatkojalostusta ja suoramarkkinointia harjoittaneiden tilojen osuus eri tilatyypeissä.

Tilatyyppe	Jatkojalostus	Suoramarkkinointi
Maitotilat	33 %	44 %
Lihakarjatilat	64 %	79 %
Viljatilat	25 %	50 %
Erikoiskasvitilat	60 %	100 %

kuin tuotteiden suoramarkkinointi (Taulukko 20). Nämä lisäävät joillakin tiloilla huomattavasti varsinaisen viljelyn ulkopuolisia kustannuksia. Useilla tiloilla jatkojalostuksella ja suoramarkkinoinnilla tuotteiden jalostusaste kohotetaan niin korkeaksi, että pienikin tila elättää viljelijänsä.

4.4 Luomutuotteiden hinta ja taloudellinen tulos

Koska monilla tiloilla oli menossa siirtymävaihe, tuotteista saatavat hinnat olivat tavanomaisista tuotteista saatavien hintojen suuria. Hintoja ei seurattu tässä tutkimuksessa niin tarkasti, että luomutuotteiden hintatasosta voisi tehdä tarkkoja johtopäätöksiä. Joillakin tiloilla tuotteista saatiin korkeita lisähintoja. Tyypillisiä kasveja, joista saatiin tavanomaisia tuotteita korkeampia hintoja, olivat leipävilja, vihannekset, peruna ja marjat. Rehuvilja ja nurmi myytiin yleensä tavanomaisen tuotteen hinnalla, samoin kuin maito ja liha.

Tilan taloudellinen tulos riippui oleellisesti saadusta sadosta ja sen myyntihinnasta. Tuotantokustannuksista yli puolet oli kiinteitä kustannuksia, jotka ovat olemassa, vaikka ei tuotettaisi mitään.

5 TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Viljakasvit

Luonnonmukaiseen viljelyyn siirryttäessä sadot näyttävät alenevan karkeasti arvioiden 30 % viljantuotannossa.

Syynä viljanviljelystä tapahtuvaan sadotason suureen alenemiseen on luomuviljelystä kasveille käytettävissä olevan typen pienempi määrä. Tämän ovat todenneet myös HALBERG ym. (1994) tutkies-

saan typen käyttäytymistä tanskalaisilla luomutiloilla ja tavanomaisilla tiloilla. Viherlannoituksessa ja kompostissa tuleva typpi mobilisoituu hitaasti kasville käyttökelpoiseen muotoon. Viljalajikkeet on kuitenkin jalostettu kasvurytmiltään nopeasti vapautuvan typen käyttäjiksi. Satokomponentit määräytyvät ensimmäisten kasvuviikkojen aikana ja silloin kasvin typenotto on kiivaimmillaan. Luomuviljelyssä käytetty myöhästetty kylvö rikkakasvien torjuntakeinona ja maan omien tyyppivarojen mobilisoimiseksi kasvin käyttöön johtaa siihen, että joudutaan käyttämään lyhyemmän kasvuajan vaativia lajikkeita, jotka usein ovat pitkäkasvuisia lajikkeita heikompi-satoisia. Tämä selittää osaltaan luomuviljelyn pienempiä hehtaarisatoja yhdessä pienen käytettävissä olevan liukoisen tyyppimäärän kanssa. Viljanviljelyssä luomumenetelmin ei tulisikaan asettaa satotasotavoitetta niin korkealle kuin runsasta tyyppilannoitusta käytettäessä.

Viljanviljelyssä palkoviljojen käyttö viljakasvien kanssa seoksina näyttää johtavan hyvään lopputulokseen. Kaikkina vuosina seosviljoja viljelleet tilat pääsivät parempiin satoihin kuin puhdaskasvustoja viljelleet. Seoksina viljeltiin myös pelkästään viljakasveja. Seosviljely soveltuu hyvin rehuksi käytettävän viljan viljelyyn, mutta ei liene tarkoituksenmukaista kasvattaa ihmisravinnoksi käytettävää leipäviljaa seoksina. Tällöin joudutaan vaikean lajitteluongelman eteen, mikä lisää viljelykustannuksia.

Seosviljelyn hyvät sadot perustuvat siihen, että kun käytetään palkoviljaa seoksessa, niin silloin ei olla riippuvaisia pelkästään jo maassa olevasta ja siitä vapautuvasta typestä, koska palkoviljat ovat tyyppiomavaraisia kasveja. Jos seos koostuu pelkästään viljakasveista, niin silloin ollaan riippuvaisia maassa olevasta typestä, mutta seokset käyttävät muut kasvutekijät puhdaskasvustoja paremmin hyödykseen. Seosten etuna on myös se, että niiden vastustuskyky tauteja ja tuholaisia vastaan on parempi.

Seosviljelyn, ja varsinkin palkoviljojen, kyseessä ollen kasvu-aika saattaa muodostua sitä rajoittavammaksi tekijäksi mitä pohjoisempana kasvu- paikka sijaitsee. Seoksen etu puhdaskasvustoon verrattuna on kuitenkin se, että kasvusto säilyi ränsistymättä pitempään ja seoskomponenttien kasvuajoissa olevat erot pyrkivät tasoittumaan.

Seosviljojen viljely on osoitus luomuviljelijän ammattitaidosta.

Yksi pieniin satoihin johtanut syy luomuviljelyyn siirtymisen aikana on kohonnut rikkakasvimäärä. Joillakin tiloilla runsaan tyyppilannoituksen jälkeen maassa on ollut liukoista tyyppiä ja huonosta orastumisesta tai muusta syystä kärsineen viljan kasvuunlähtö on ollut heikko, jolloin rikkakasvit ovat saaneet pellossa yllätteen. Typensuosijakasvina jauhosavikka on menestynyt joillakin viljalohkoilla siirtymävaiheessa hyvin ja tämä on pienentänyt viljasatoa. Muista yksivuotisista rikkakasveista peltoretikka on runsastunut luomuviljakasvustoissa. Monivuotisista rikkakasveista, varsinkin juola-vehnästä ja valvatista, on ollut ongelmia.

Seosviljojen jälkeen parhaiten viljojen puhdaskasvustoista on menestynyt vehnä. Tutkimustilat sijaitsivat suurimmalta osaltaan leipävehnän varsinaisen viljelyalueen äärirajoilla, joten vehnänviljelyä voidaan pitää myös eräänlaisena ammattitaidon osoituksena. Syysvehnää viljeltiin vain muutamalla tilalla, jotka osallistuivat tutkimukseen. Teoreettisesti syysviljat ovat kasvurytmiltään ja satopotentiaaliltaan soveliaampia luomuviljelyyn.

Ohraa ja kauraa viljeltiin useimmilla luomutiloilla. Ohra tuotti ensimmäisenä vuonna kaikkein heikoimman sadon keskimäärin. Vain muutamat viljelijät pääsivät tyydyttäviin tai hyviin satoihin. Keskimäärin ohrasadot kuitenkin paranivat joka vuosi ja olivat lähes kaurasatojen veroisia viimeisenä tutkimusvuonna. Osaltaan ohrasatojen pienuus selittyy sillä, että ohraa käytettiin useimmiten suojaviljana. Viljelykierrossa ohra oli sijoitettu toiseksi tai kolmanneksi viljaksi ja esikasvina oli useissa tapauksissa ruis. Myös tutkimusasemien kenttäkokeissa ohra on tuottanut rukiin jälkeen erittäin heikkoja satoja (TALVTIE 1992). Jos rukiin olkia ei ole korjattu pois, niin silloin runsas olkimassa hajotessaan on sitonut suuren osan maasta vapautuvasta typestä ja viljan kasvu on jäänyt vaatimattomaksi.

Yksi ohra- ja kaurasatojen vaihtelua selittävä tekijä on lajikevalinta. Uudet lyhytkortisiksi jalostetut lajikkeet ovat luomuviljelyssä menestyneet keskimääräistä heikommin. Tämä johtuu siitä, että kortta jalostuksellisesti lyhennettäessä myös juuristo on pienentynyt ja kasvin ravinteidenottoala

pienenee samassa suhteessa. Luomuviljelyssä maan liukoisten ravinteiden pitoisuus on keinolan-noitettua pienempi, joten matala- ja pienijuuriset lajikkeet menestyvät heikosti. Tämä tuli esille varsinkin vuonna 1992, jolloin alkukesä oli erittäin kuiva.

Rukiinviljelyssä saatiin tässä tutkimuksessa sekä suhteellisesti että absoluuttisesti kaikkein pienimmät sadot. Tutkimusasemien kenttäkokeissa ruis on menestynyt viljalajeista parhaiten suhteessa tavanomaiseen viljelyyn. Käytännön viljelyssä ruis ei ole kuitenkaan menestynyt yhtä hyvin. Rukiinviljelyn kannalta 90-luvun alkuvuosina oli vaikeita talvihuovuosia, jotka verottivat ruissatoja. Tutkimustilat sijoittuvat suurelta osalta runsaslumisille ja pitkän lumikauden alueille. Talvet olivat muutenkin oikukkaita. Routaa oli vähän ja lumi sulii väkällä ja jäätyi taas uudelleen.

Vaativattomana kasvina ruista yritettiin viljellä myös huonohkoilla lohkoilla. Hyvälaatuinen leipäviljasato edellyttää kuitenkin rukiinviljelyä tilan parhaimmilla lohkoilla. Hyviä ruissatoja saaneilla viljelijöillä ruis onnistui tyydyttävästi myös heikkoina talvehtimisvuosina.

Lajikevalinta osoittautui myös rukiinviljelyssä merkittäväksi lopputuloksen kannalta. Varmoina talvehtijoina pidetyt maatiaislajikkeet ja vanhat jalostetut lajikkeet tuottivat kuitenkin heikkoja satoja verrattuna uudempiin lajikkeisiin. Partalan luonnonmukaisen tuotannon tutkimusaseman lajikekoeket ovat antaneet samansuuntaisia tuloksia. Partalassa parhaiten ovat menestyneet Voima-, Jussi- ja Anna-lajikkeet.

5.2 Nurmikasvit

Nurmikasvien viljelyssä luomussa on onnistuttu suhteellisesti paremmin kuin muiden kasvien viljelyssä. Nurmenviljelyssä sadot ovat pysyneet ennallaan tai jopa kohonneet, jos apilaviljelyssä on onnistuttu. Nurmiviljely onkin onnistuneen luomuviljelyn perusta.

Siirtymävaiheessa on joillakin apilattomilla nurmi-lohkoilla saatu huonoja satoja, mutta kun kaikki nurmet on perustettu uudelleen apilapitoisella siemenellä, on tulos ollut yleensä hyvä. Vuonna 1993 apilaturmia jouduttiin uusimaan yksivuotisten

rehupalkokasvien siemenillä huonon talvehtimisen vuoksi, jotta saatiin riittävästi rehua karjalle.

Yksivuotisista nurmipalkokasveista (ruisvirmasta, rehuvirmasta ja herneestä) seoksena raiheinän ja kauran kanssa on saatu hyviä säilörehusatoja. Yksivuotisten kasvien viljelyssä maa joudutaan muokkaamaan joka vuosi, eikä niillä saavuteta samaa edullista vaikutusta maan rakenteeseen kuin monivuotisilla nurmilla. Myös ravinnehuuhtoumat ovat muokatusta kasvustosta suuremmat, joten ympäristönsuojelullisista syistä tulisi pyrkiä monivuotisten kasvien viljelyyn tai sitten kevätmuokkaukseen.

Nurmi perustettiin useimmilla tiloilla suojaviljaan. Joillakin tiloilla suojavilja korjattiin vihantana säilörehuksi. Suojaviljana oli useimmiten ohra. Säilörehuksi korjuu oli sitä harjoittaneilla tiloilla tarpeen, koska apila sai varsinkin sateisina syksyinä yliotteen kasvustossa. Puinti olisi ollut usein mahdotonta. Joillakin tiloilla jo perustamisvaiheessa oli suunniteltu suojaviljan korjuuta säilörehuksi ja nurmen sekaan oli kylvetty lisäksi yksivuotisia kasveja. Perustamistapojen välillä ei ollut johdonmukaisia eroja seuraavan vuoden sadoissa.

Nurmet korjattiin säilörehuksi tai kuivaksi heinäksi. Osalla tiloista apilaturmia laidunnettiin ja joillakin tiloilla nurmet olivat pelkästään viherlannoitusta varten. Hyväksi korjuumenetelmäksi osoittautui ensimmäisen sadon korjuu kuivaksi heinäksi ja toisen sadon laiduntaminen tai säilörehuksi korjuu. Viljelijöiden kokemusten mukaan apilan laiduntaminen onnistuu hyvin, mutta laidunala tulee olla eläintä kohti enemmän kuin tavanomaisessa viljelyssä. Laidunta ei tule myöskään syöttää yhtä tarkkaan ja niin useita kertoja vuodessa kuin heinäkasvipitoisia nurmia, jotta apilan talvehtiminen ei vaarannu. Joillakin tiloilla esiintyi puhaltumisia syksyisin varsinkin, jos laitumessa oli valkoapilaa.

Säilörehua korjattiin osalla lohkoista kaksi kertaa kesän aikana. Luomuviljelyssä kolmeen korjuukertaan ei ole tarvetta. Ensimmäistä niittoa olisi ehkä vara myöhästyttää vielä nykyistä enemminkin sadon laadun siinä kärsimättä. Sadon määrä apilaturmessa lisääntyy merkittävästi siirrettäessä korjuuta hieman myöhemmäksi. Kuivaksi heinäksi korjattaessa apila kuivattiin useilla tiloilla koneellisesti.

Iilman kuivuria apilan korjuu hyvälaatuiseksi kuivaksi heinäksi onnistuu Suomen olosuhteissa erittäin harvoin. Heinäkuivureita rakennettiin tai niitä suunniteltiin rakennettavaksi joillakin tutkimukseen osallistuneilla tiloilla.

5.3 Peruna, vihannekset ja marjat

Perunanviljelyn ongelmana luomuviljelyssä on perunarutto. Luomuviljelyssä tehokkaita rutontorjuntakeinoja ei ole muita kuin viljellä rutonkestäväksi tiedettyjä lajikkeita. Pahoina ruttovuosina rutonkestäväksi arvioitua lajikkeetkin saastuivat. Kun rutto iski aikaisin, niin silloin perunasato jäi pieneksi ja perunoiden nitraattipitoisuus oli korkea.

Rikkakasveista ei perunanviljelyssä ollut kovin paljon haittaa. Harauksilla, ketjutuksella (traktorin lumiketjuilla harattiin perunamaa rikkakasvien taimettumisen jälkeen) ja multauksilla pystyttiin monilla tiloilla hoitamaan rikkakasvintorjunta ilman käsityötä. Ketjutuksen etu haraukseen verrattuna on se, että ketjutuksessa perunapenkin pinta tulee paremmin käsiteltyä, jolloin myös penkin päällä kasvavat rikkakasvit kuolevat. Perunanviljelyn suurin ihmistyötä vaativa toimenpide luomuviljelyssä oli nosto ja lajittelu. Peruna-alat tilaa kohti olivat pieniä ja perunat korjattiin yleensä käyttäen nostoon maahanpudottavaa konetta ja perunat noukittiin sen jälkeen käsin. Perunat lajiteltiin myyntiä varten käsityönä monilla tiloilla.

Vihannesviljelyn suurin ongelma luomussa oli rikkakasvien torjunta. Useilla tiloilla vihannesviljely oli aloitettu luomuun siirryttäessä, joten aikaisempaa viljelykokemusta ei ollut. Rikkakasveja torjuttiin lähinnä harauksilla ja käsin kitkemällä. Liekitystä ei käytetty kovinkaan monella tilalla. Syynä liekityksen vähäiseen käyttöön oli tiedon ja sopivien laitteiden puute. Joillakin tiloilla osa vihannesmaasta jäi kokonaan hoitamatta käytettävissä olevan työvoiman niukkuudesta johtuen. Vihannesmaata hoidettiin silloin, kun muilta töiltä ehdittiin.

Pienimuotoiseen vihannesviljelyyn soveltuvia koneita kaivattaisiin pikaisesti, jotta luomuvihannesten kysyntään voitaisiin vastata. Vihannesviljely tulisi saada enemmän ammattimaiseksi toiminnaksi ja myyntiin tulevat erät suuremmiksi, jotta kaupalla olisi aitoa mielenkiintoa markkinoida luomuvihanneksia.

Tällä hetkellä suurin osa luomuvihanneksista ja perunasta myydään suoraan tilalta.

5.4 Tuotantopanosten käyttö

Useilla tutkimukseen osallistuneilla tiloilla käytettiin siirtymävaiheen ensimmäisinä vuosina kivi- ja jauheita maanparannukseen. Kivijauheiden käyttö oli perusteltua maan pH:n korottamiseksi ja muutenkin ravinnetilan parantamiseksi. Kivijauheista ravinteet vapautuvat hitaasti ja lyhyen seurantajakson aikana niiden vaikutus satomääriin ei tullut esille. Joillakin tiloilla käytettiin helpoliukoisia hivenravinteita todettujen ravinnepuutosten korjaamiseen. Orgaanisista ostolannoitteista käytettiin luujauhoa, sarvilastua ja ostolantaa.

Siemenkustannukset luomutiloilla olivat samansuuruisia tai hieman korkeampia kuin tavanomaisessa viljelyssä. Tiloilla pyrittiin käyttämään itse tuotettua siementä, jos se suinkin oli mahdollista. Nurmenviljelyssä siemenkustannus oli jonkin verran suurempi, koska apilaa oli siemenseoksissa enemmän. Viherlannoitukseen käytettyjen siemen-seosten hinnat olivat myös korkeahkoja.

Luomutiloilla konekustannukset olivat jonkin verran pienempiä kuin vastaavankokoisilla tavanomaisilla tiloilla. Tämä johtui luomutilojen suhteellisen vanhoista koneista. Koneiden keski-ikä oli 12 vuotta tutkimuksen lopussa. Luomutiloilla koneiden käytössä johtavana periaatteena tuntuu olevan tulla toimeen niin vanhoilla ja pienillä koneilla kuin suinkin on mahdollista. Myös vuokratyöpalveluiden käyttö ja vuokratyöpalveluiden osto on luomutiloilla tavallista.

Työnkäyttö luomutiloilla on peltoviljelyssä lähes samaa suuruusluokkaa kuin tavanomaisilla tiloilla muissa tuotannonhaaroissa kuin vihannesviljelyssä. Vihannesviljelyyn luomutiloilla käytetään yleensä kaikki liikenevä aika. Luomutiloilla siirtymävaiheessa usein tapahtuu myös tuotantos suunnan muutoksia tai ainakin päätuotantos suunnan rinnalla harjoitetaan myös muuta toimintaa, joten työnkäytössä tapahtuu muutoksia enemmänkin juuri tuotantotoiminnan uudelleensuuntauksen johdosta, eikä niinkään tuotantotavan muutoksesta johtuen. Jatkojalostus ja markkinointi antavat lisätyötä myös monille luomutiloille.

Kiinteissä kustannuksissa, kuten maan hinnassa, rakennuskustannuksissa ja koneiden pääomakustannuksissa, tapahtuvat muutokset ovat hitaita, eikä niiden vaikutusta luomuviljelyyn siirryttäessä voida arvioida yksityiskohtaisesti lyhyen tarkastelujakson aikana. Niiden tunteminen olisi kuitenkin ensiarvoisen tärkeää, koska kiinteät kustannukset muodostavat yli puolet kaikkien maataloustuotteiden tuotantokustannuksista Suomessa. Pienet säästöt muuttuvissa kustannuksissa hukkuvat yleensä liian korkeisiin kiinteisiin kustannuksiin, ja toivottu kannattavuuden paraneminen jää haaveeksi.

5.5 Tilan taloudellinen tulos ja menestystekijätarkastelu

Menestyäkseen luomuviljelijän tulee hallita sekä viljelytekniikka että markkinointi. Luomutuotteilla ei ole olemassa takuuhintoja, vaan tuotteiden hintataso määräytyy kysynnän ja tarjonnan mukaan. Luomutuotteista saatava lisähinta on viljelijän oman markkinointikyvyn varassa.

Jos tuotteista on saatu korkeita lisähintoja, niin silloin niiden tuottamiseen on kannattanut uhrata enemmän panoksia, kuin matalahintaisten tuotteiden tuottamiseen. Runsaalla panostuksella (esim. ostolannan käyttö) on myös päästy hyviin satotuloksiin.

Nautakarjatilat ovat menestyneet yleisesti ottaen hyvin, koska viljelykierrossa oleva nurmi pystytään hyödyntämään nautakarjan avulla taloudellisesti markkinoitaviksi tuotteiksi. Tämä siitä huolimatta, että maidosta ja lihasta on saatu vain harvoilla tiloilla tavanomaisia tuotteita korkeampaa hintaa.

Luomuviljelyyn yhdistetään usein käsitteet tuotannon monipuolisuus, jatkojalostus ja suoramarkkinointi. Nämä eivät ole mahdollisia kuitenkaan kaikilla luomutiloilla. Monilla tiloilla tilan sijoittuminen kauaksi taajamista ja vilkasliikenteisistä teistä heikentää suoramyynnin kannattavuutta. Tuotannon monipuolistaminen taas edellyttää viljelijältä monitaitoisuutta samoin kuin jatkojalostus. Hyvin menestyville jatkojalostusta harjoittaville luomuyrittäjille on tyypillistä, että ainakin yksi viljelijäperheen jäsen on saanut jatkojalostusalalle soveltuvan koulutuksen.

6 LUOMUVILJELYN KEHITTÄMISEEN TARVITTAVIA TOIMIA

Tässä tutkimuksessa tuli esille joukko asioita, jotka tulisi selvittää, jotta luomuviljelylle luotaisiin paremmat laajenemisen edellytykset.

Luomuviljely on todettu useissa ylituotannosta kärsivissä länsimaissa kansantalouden kannalta nykyistä tehotuotantoa edullisemmaksi tuotantomuodoksi. Suomessa ei ole tehty vastaavatyypistä selvitystä, mutta koska meillä on lähes yhtä suuri ylituotanto kuin muissakin länsimaissa, niin ilmeisesti meilläkin luomutuotanto olisi kansantaloudellisesti edullinen vaihtoehto. Tästä pitäisi saada selvitys käyntiin pikaisesti. Tutkimuksessa tulee pystyä määrittämään myös viljelystä aiheutuvat ympäristökustannukset rahamääräisesti. Näitä ei tämänhetkisessä maatalouden kustannuslaskennassa oteta huomioon mitenkään vaikka useissa tutkimuksissa vesistöihin joutuvasta ravinnekuormituksesta suurimman osan on todettu olevan maatalousperäistä (mm. REKOLAINEN 1989).

Eräs havainnollistava esimerkki maanviljelyn ravinnetehottomuudesta on laskea viljelyssä käytetyt ravinteet ja sadon mukana pellosto poistuvat ravinteet. Ravinnetaselaskelmin on voitu osoittaa alle puolen väkilannoiteravinteista tulevan sadon mukana käytettyä hyödyksi. Ympäristökustannusten eräänä arvottamisen perusteena olisi mahdollista käyttää juuri ravinnetaselaskelmia. Hollannissa jokaisen tilan tulee vuoteen 1997 mennessä pystyä osoittamaan ostamansa ja myymänsä ravinteet, joiden mukaan ympäristökustannusmaksut määräytyvät. Samantyyppisiin toimenpiteisiin tulisi voida mennä meillä Suomessakin summittaisen kaikkia koskevan lannoiteveron asemasta. Jos ravinnetasapaino ostojen ja myyntien välillä olisi osoitettavissa, tulisi palkintona olla esim. verohelpotuksia tai ympäristötukea.

Jotta luomutuotanto lisääntyisi Suomessa, sen tulee olla yksittäiselle viljelijälle myös taloudellisesti edullisempi tai ainakin yhtä edullinen tuotantomuoto kuin tavanomainen viljely. Tämänhetkisen tietämyksen mukaan vain harvoille viljelijöille todellisuudessa luomu on tavanomaista viljelyä parempi vaihtoehto taloudellisesti nykyisensuuruisesta siirtymävaihetuesta huolimatta. Ne viljelijät,

jotka saavat tuotteistaan korkeita lisähintoja, ovat päässeet parempaan kannattavuuteen kuin vastaavat tavanomaista tuotantoa harjoittavat viljelijät. Monissa ulkomaisissa tutkimuksissa hyvän kannattavuuden edellytyksenä luomutuotannossa on ollut tavanomaisia tuotteita korkeampi hinta (mm. HUUS 1992, JONSSON 1992, KALDAHL 1987, LAMPKIN 1990). Luomutuotannossa tulisi päästä eroon erikoistuotannon imagosta ja runsaista lisähintakuvitelmista, koska todellisuudessa vain pieni osa kuluttajista on valmis maksamaan luonnonmukaisesti tuotetuista tuotteista yli kymmenen prosenttia korkeampia hintoja kuin tavanomaisista tuotteista (TAURIAINEN ja POHJALAINEN 1992).

Lyhyen tähtäimen toimenpiteenä luomuviljelyä koskien tulee arvioida kannattavuusrajahinnat eri tuotteille luomumenetelmin tuotettuna, jotta tuotanto olisi yhtä kannattavaa kuin tavanomainen tuotanto ja suunnata ja hinnoitella luomutuki tuotekohtaisesti siten, että kuluttajien maksamat hinnat eivät olisi oleellisesti nykyistä korkeampia. Nykyinen hehtaari-perusteinen siirtymävaihetuki on merkityksetön esimerkiksi pienipinta-alaisessa luomuvihannesviljelyssä. Toisaalta se suosii pieniyksikköhintaisien ja vähän työtä vaativien kasvien tuotantoa, kuten nurmenviljelyä, jota luomualasta on yli puolet.

Kotieläintuotannon siirtäminen luomuvaatimukset täyttäväksi toiminnaksi vaatii myös oman ”porkkanansa” ja selvityksensä. Monet viljelijät olisivat valmiit siirtämään peltokasvituotannon ohella kotieläintuotannon myös luomuun, mutta se ei nykyehdoin ole taloudellisesti kannattavaa. Rakennusten muuttaminen luomuehdot täyttäväksi vaatisi useissa tapauksissa uusia investointeja rakennuksiin, mutta koska odotettavissa oleva lisätuotto on pieni, ei halukkuutta nykyehdoilla luomukotieläintuotantoon ole ollut.

Luonnonmukainen tuotanto tulisi käsittää kaikissa tuotantosuunnissa ja kaikkien tuotteiden tuotannossa tavanomaisen tuotannon ympäristöystävällisempänä tuotantovaihtoehtona. Tutkimuksen olisi luotava suuntaviivat siitä, kuinka tuotanto on järjestettävä, jotta se olisi luomumenetelmin toteutettavissa. Nykyisenkaltainen viljan ja kotieläintuotannon eriyttäminen ei voi olla toimiva malli luomutuotannossa biologisesti eikä taloudellisesti. Myös ravinteiden kierrätys pellon, navetan ja lopputuotteen kuluttajan välillä tulee saada toimivaksi, jos luomutuotantoon halutaan panostaa käytännössä. Yksisuuntainen ravinnevirta pelloilta pöytään ehtyy jollakin aikavälillä. Tarvitaan uutta maatalous- ja maaseutupoliittista ajattelua ja toimintaa.

KIRJALLISUUS

- HALBERG, N., KRISTENSEN, E.S. & KRISTENSEN, I.S. 1994. Expected yield loss when converting to organic farming in Denmark. Paper presented at NJF-seminar: Converting to organic agriculture. (Mikkeli, Finland), March 22–24, 1994. 14 p.
- HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. 1984. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 8/84. 54 p.
- HUUS, A. 1992. Økologisk landbruk og økonomi. NILF. Oslo. 50 p.
- Ilmatieteen laitos. 1991–1993. Kasvukauden ilmasto-tiedote.
- JONSSON, S. 1992. Öjebyförsöket efter två säsonger. Alternativodlingsbrevet 46: 7–10.
- KALDAHL, E.K. 1987. Økonomien i økologisk landbruk. Norges landbrukshøgskole, Ås -NLH. 160 p.
- KETTUNEN, L. 1992. Suomen maatalous 1991. 59 p.
- 1993. Suomen maatalous 1992. 59 p.
- 1994. Suomen maatalous 1993. 61 p.
- KLEMOLA, E. 1993. Lannan kompostoinnin työnmenekki. Teho 2: 28–30.
- LAMPKIN, N. 1990. The economics of organic farming. Collected papers on organic farming (ed. Lampkin) 72 p.
- Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 1991–1993. Puutarhayritysrekisteri.
- REKOLAINEN, S. 1989. Phosphorus and nitrogen load from forest and agricultural areas in Finland. Aqua Fennica 19: 95–107.
- TALVITIE, H. 1992. Lajike-erot suurilla viljojen luomuviljelyssä. Omavarainen maatalous 3: 6–7.
- TAURIAINEN, J. & POHJALAINEN, L. 1992. Luonnonmukaisten elintarvikkeiden kysyntämarkkinat. Elin-tarviketieto. 98 p.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

(Tiedotteet vuosilta 1983–90 on lueteltu aiempien vuosikertojen numeroissa.)

1991

2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983–1990: 146 p. + 2 liitettä.
3. VILKKI, J. Kulta-kevätropsi. 20 p. + 1 liite.
4. KEMPPAINEN, E. & VUORINEN, M. Maanparannusaineiden vertailu kenttäkokeessa. (Sotkamon maanparannuskoe). 22 p.
5. YLÄRANTA, T. Maataloustuotannon vaikutus kasvihuoneilmiöön Suomessa. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. 18 p.
6. HANNUKALA, A. E. Puikulan viljelytekniikka Lapissa. 23 p.
7. URVAS, L. & HÄMÄLÄINEN, I. Viljeltyjen moreenimaiden kemialliset ominaisuudet. Kirjallisuuskatsaus. 28 p.
8. JUHANOJA, S. Freesian sadon ajoittaminen. 57 p.
9. LAURILA, L., HIIVOLA, S-L. & KARVONEN, T. Rukiin sakoluku Etelä-Pohjanmaalla. 56 p.
10. HUUSELA-VEISTOLA, E., PAHKALA, K. & MELA, T. Peltokasvit sellun ja paperin raaka-aineena. Kirjallisuustutkimus. 36 p. + 1 liite.
11. TIIRI, J. Muokkauksen vaikutus maan toimintoihin. 82 p.
12. NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. Typpilannoituksen vaikutus niittynurmikka-, nurmirölli-, puisto- ja punanatanurmikon kasvuun ja kestävyteen. 38 p.
13. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. Lajikkeen, lannoituksen ja leikkuun vaikutus niittynurmikka-natanurmikon menestymiseen. 33 p.
14. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. Siemenmäärä nurmikon perustamisessa. 30 p.
15. NIEMELÄINEN, O., HUUSELA-VEISTOLA, E., NISSINEN, O., AHVENNIEMI, P., LAURILA, A. & RAVANTTI, S. Lannoituksen ja leikkuukorkeuden vaikutus nata- ja niittynurmikkalajikkeiden peittävyteen ja kestävyteen nurmikossa. 35 p. + 1 liite.
16. NIEMELÄINEN, O., HUUSELA-VEISTOLA, E. NISSINEN, O. & TALVITIE, H. Nurmikkosiemen-seosten menestyminen eri tavoin kunnostetulla kasvualustalla. 51 p., 5 liitettä.
17. HÄRKÖNEN, E., NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. Englanninraiheinä nurmikon perustamisessa Suomessa. 26 p. + 1 liite.

18. JUNNILA, S. & ERVIÖ, L-R. Uusien herbisidien tehokkuus ja käyttökelpoisuus viljakasvustoissa. 48 p.
19. ALAVIUHKOLA, T., SUOMI, K. & FRIMAN, T. Uusimmat koetulokset sikatalouden tutkimus-asemalta. 77p.
20. KEMPPAINEN, E., ANISZEWSKI, T. & MIETTINEN, E. Nurmikasvilajien vertailu Pohjois-Kainuussa. 17 p.
21. **Salaatin viljely ja sadon laatu. *Cultivation of lettuce and quality of yield.***
Yhteistutkimuksen "Salaatin viljelymenetelmien kehittäminen ja viljelytoimien vaikutus salaatin laatuun" loppuraportti. 179 p.
Toimittaneet RAILI JOKINEN ja RISTO TAHVONEN.
22. AVIKAINEN, H., HARJU, P., KOPONEN, H., MANNINEN, M., MEINANDER, B. & TAHVONEN, R. Desinfiointiaineiden soveltuvuus pelto- ja kasvihuonetuotannossa. 52 p. + 2 liitettä.
23. JOKI-TOKOLA, E. Rehun kuiva-ainepitoisuuden, paalien muovitustavan ja säilytyspaikan vaikutus pyöröpaalisäilörehun säilyvyyteen. 27 p.
24. JUHANOJA, S. & HIIRSALMI, A. Tuloksia puiden ja koristepensaiden menestymisen seurannasta vuosina 1970–90. 116 p.

1992

1. HAKKOLA, H. & KERÄNEN, T. Rehuviljakokeiden tuloksia 1977-91 Pohjois-Pohjamaan tutkimusasemalta. 22 p.
2. KOSSILA, V. & MÄNTYSAARI, P. Pikkuvasikoiden ruokintakoetuloksia Maatalouden tutkimuskeskuksessa v. 1973-89. 110 p. + 3 liitettä.
3. URVAS, L. Kalium-, mangaani- ja sinkkilannoituksen vaikutus timotein ravinnepitoisuuteen Pohjois-Suomen suonurmilla. 23 p.
4. NISSINEN, O. Yksivuotisten tuorerehukasvien soveltuminen laidun- ja niittoruokintaan Pohjois-Suomessa. 45 p.
5. HANNUKKALA, A.E. Timoteinurmen perustaminen Pohjois-Lapissa. 15 p.
6. MÄKELÄ-KURTTO, R., SIPPOLA, J. & JOKINEN, R. Teollisuuden jätevesilietteet ja niiden hyötykäyttö maataloudessa. (Loppuraportti tutkimushankkeesta "Teollisuuden jätevesilietteet ja niiden mahdollinen hyväksikäyttö maataloudessa".) 51 p. + 40 liitettä.
7. VANHALA, P. Rikkakasvien fyysikaalinen ja mekaaninen torjunta kasvukauden aikana. 68 p.
8. SAASTAMOINEN, M. Sohvi-herne. 41 p. + 2 liitettä.
9. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1984–1991. 109 p. + 2 liitettä.
10. GALAMBOSI, B. & RAHUNEN, I. Yrttien käyttö ja viljely. 39 p. + 1 liite.

11. SIMOJOKI, P., MEHTO-HÄMÄLÄINEN, U., LAITINEN, V. & RÄKKÖLÄINEN, M. Rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. 37 p.
12. **Hiehoikasvatuskokeiden tuloksia.**
 SAIRANEN, S., KOSSILA, V., ARONEN, I. & MICORDIA, A. Risteytyschiehot. P. 4–23.
 KOSSILA, V., SAIRANEN, S., MICORDIA, A., VALMARI, A. & HAKKOLA, H. Hiehot ja hieholehmät. P. 24–40 + 9 liitettä.
 KOSSILA, V., HEIKKILÄ, T. & SAIRANEN, S. Kaksoset ja kolmoset. P. 41–48 + 2 liitettä.
 Toimittaneet VAPPU KOSSILA ja SILJA SAIRANEN.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Maaperäkarttaselitys. Lapinlahti. 13 p. + 2 liitettä.
14. **Pikkuvasikoiden ruokintakoetuloksia 1990–91.** 57 p. + 1 liite.
 KOSSILA, V., ARONEN, I., TOIVONEN, V. & SAIRANEN, S. Korsirehun korjuuasteen vaikutus pikkuvasikoiden kasvuun ja rehunkulutukseen. P. 4–20.
 KOSSILA, V., ARONEN, I., SAIRANEN, S. & MÄNTYSAARI, P. Piimäjauhe ja maitojauhe-10 verrattuna kurrijauhejuottoon ja ohrajauhoihin lisätyn kauraproteiinin vaikutus vasikoilla. P. 21–40.
 KOSSILA, V., ARONEN, I., SAIRANEN, S. & NOUSIAINEN, J. Probioottien vaikutus pikkuvasikoiden kasvuun, rehunkulutukseen ja terveyteen. Eri suoliston osiin vaikuttavien probioottien yhdysvaikutus. P. 41–57.
 Toimittaneet VAPPU KOSSILA & SILJA SAIRANEN.
15. NISSILÄ, E. Arttu-ohra. 16 p. + 3 liitettä.
16. SALO, T. Typpi- ja kloridilannoituksen vaikutus punajuurikkaan nitraattipitoisuuteen ja satoon. *The effect of nitrogen and chloride fertilization on the nitrate content and yield of beetroot.* 37 p. + 6 liitettä.
17. GALAMBOSI, B. & PIEKKARI, S. Yrtit, mausteet ja rohdokset Suomessa. Luettelo julkaisuisista. 48 p.
18. MÄKELÄ-KURTTO, R., LINDSTEDT, L. & SIPPOLA, J. Laboratorioiden ja analyysimenetelmien välinen vertailututkimus viljelymaan raskasmetalleista. 61 p. + 3 liitettä.

1993

1. SAASTAMOINEN, M. Sisko-kaura. 24 p. + 2 liitettä.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1985–1992. 108 p. + 2 liitettä.
3. KIVIJÄRVI, P., DALMAN, P. & VALO, R. Vihanneslajikkeet Etelä-Savon tutkimusasemalla vuosina 1983–91. (*Summary: Vegetable varieties tested at the South-Savo Research Station of the Agricultural Research Centre of Finland in 1983–91.*) 34 p.
4. RINNE, S-L., SIPPOLA, J. & SIMOJOKI, P. Omavaraisen viljelyn vaikutus maan ominaisuuksiin. (*Summary: Effect of self-sufficient cultivation on soil properties.*) 26 p. + 12 liitettä.

5. RINNÄ, K., SUVITIE, M. & RINNE, S-L. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. Lehmien rehunkulutus, ravinnonsaanti, tuotokset, maidon koostumus sekä hedelmällisyys ja kestävyys 4.-6. lypsykausina. *Comparison of Finnish Ayrshire, Friesian and Finncattle on grass silage-cereal and hay-urea-cereal diets. Feed intake and nutrient supply, production and composition of milk, fertility and culling of the cows during the 4th-6th production years.* 48 p. + 1 liite.
6. VILKKI, J. Helmi-öljypellava. 8 p. + 3 liitettä.
7. VIRKAJÄRVI, P. & HUHTA H. Nurmen viljely polttoturvesoiden jättöalueilla. Timotein fosforilannoitus Tohmajärven Valkeasuolla. *Grass production on cut-away peatlands. Phosphorus fertilization for timothy (Phleum pratense) leys at Valkeasuo, Tohmajärvi.* 27 p. + 2 liitettä.
8. SANKARI, H. Bioenergian tuotantoon soveltuvat peltokasvit. Kirjallisuuskatsaus. Kasvintuotannon osaraportti esitutkimukseen "Energian tuottaminen elintarviketuotannosta vapautuvalla peltoalalla." *Suitability of cultivated plants for bioenergy production. Literary survey. The partial report of plant production to the preliminary study entitled "Energy production in the areas released from food production."* 38 p.
9. GALAMBOSI, B., KEMPPAINEN, R., SIKKILÄ, J. & TALVITIE, H. Maustekasvien merkitys mehiläisille. (*Summary: The significance of culinary herbs to bees.*) 62 p. + 9 liitettä.
10. URONEN, K.R., TAHVONEN, R., JOKINEN, R. & BARTOSIK, M-L. Kasvualustan johtokyvyn vaikutus vaikutus turpeessa viljellyn tomaatin satoon ja sadon laatuun. (*Summary; Sammanfattning.*) 34 p. + 3 liitettä.
11. ARONEN, I., LAMPILA, M. & HEPOLA, H. Säilörehu, heinä ja olki kasvavien ayrshiresonnien ruokinnassa. (*English summary.*) 24 p.
12. SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Ympärivuotisen karitsoinnin merkitys lihan tuotantoon ja kannattavuuteen. *Effect of out-of-season lambing on meat production and profitability.* 52 p. + 3 liitettä.
SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Ympärivuotinen karitsointi ja lihantuotanto. P. 7-43.
SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Tiheän ja normaalin karitsoinnin vertailu. P. 44-52.
13. SIMOJOKI, P. Selluloosatehtaan jätelietteen lannoitusvaikutus. (*Summary: Fertilizer effect of sludge from a sulphate and paper mill.*) 17 p. + 2 liitettä.
14. **Omavaraisen viljelyn kannattavuuslaskelmia.** 33 p. + 4 liitettä.
MÄKINEN-HANKAMÄKI, S. Laskelmia omavaraisten viljelymenetelmien kannattavuudesta. (*Summary: Calculations on the profitability of self-sufficient cultivation methods.*) p. 7-23.
RIEPPONEN, L. Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn kannattavuuden vertailu. (*Summary: Comparison of the profitability of self-sufficient and conventional cultivation methods.*) p. 25-33.
15. KEMPPAINEN, E., JAAKKOLA, A. & ELONEN, P. Peltomaiden kalkitustarve ja kalkituksen vaikutus viljan ja nurmen satoon. (*Summary: Effect of liming on yield of cereals and grass.*) 44 p. + 29 liitettä ja 7 kuvaliitettä.
16. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Sinimailasen viljelyyn vaikuttavia tekijöitä. (*Summary: Management of alfalfa.*) 17 p. + 1 liite ja 19 liitetaulukkoa.

17. VILKKI, J. Jyty-sareptansinappi. (*English summary.*) 12 p. + 8 liitettä.
18. PÄRSSINEN, P. Antti-nurminata. (*English summary.*) 10 p. + 2 liitettä.
19. LUOSTARINEN, M. & OLIN, A. Maatilojen ympäristönhoito ja -suunnittelu. Lounais-Hämeen maatilojen ympäristösuunnittelun tulokset ja maatilayhteistyön tutkimusohjelma vuosille 1993–96. (*Abstract: Environmental management and planning by farms. The results of environmental planning by farms in South-West Häme, Finland, and the research plan for farm co-operation during 1993 to 1996.*) 86 p. + 1 liite.
20. HUHTA, H. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoituksen vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen turvemaasta Tohmajärven huuhtoutumiskentällä v. 1983–87. 66 p. + 7 liitettä.

1994

1. LINNA, P. & JANSSON, H. Biotiitti nurmen kaliumlannoitteena. (*Summary: Biotite as a potassium fertilizer in grass production.*) 13 p. + 18 liitettä.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., SANKARI, H., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1986–1993. 112 p. + 1 liite.
3. HAKKOLA, H. Turpeeseen sekoitetun naudanlietelannan lannoitusvaikutus ja varastoinnin aikaiset ravinnehävikit. (*Summary: The fertilization effect of peat manure and nutrient losses during storage.*) 20 p. + 1 liite.
4. EVERS, A-M. Lannoituksen vaikutus kasvien ravitsemukselliseen laatuun. Kirjallisuustutkimus. (*Summary: The effect of fertilization on the nutritional quality of vegetables. A literature review.*) 22 p.
5. KEMPPAINEN, R. Lannoitustavan vaikutus porkkana-, peruna- ja ohralajikkeiden satoon ja sadon laatuun. Komposti- ja väkilannoituksen vertailu. (*Summary: Effect of fertilization method on yield and yield quality of carrot, potato and barley. Comparison between compost and mineral fertilizer.*) 29 p. + 5 liitettä.
6. KANGAS, A., SIMOJOKI, P. & TALVITIE, H. Kevätviljojen kylvösiemenen taantuminen. (*Summary: Deterioration of the yielding capacity of cereal seed.*) 17 p.
7. VÄNNINEN, I. Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja torjunta-aineiden käyttö. Vuoden 1992 kyselytutkimuksen tulokset. (*Summary: Pests and pesticide usage on greenhouse cultivations. Results of a questionnaire survey from 1992.*) 30 p.
8. VIRKAJÄRVI, P. & KARVONEN, K. Mittalautasen soveltuvuus timoteivaltaisen laidunnurmen kuiva-ainemassan määrittämiseen. 21 p. + 1 liite.
9. RANTALA, M., UUSIVIRTA, R., ULMANEN, S. & HANNUKKALA, A. Sellutehtaan kuorijäte lietelannan, sakokaivolietteen ja jätevesien käsittelyssä. (*Summary: The barking waste from a pulp mill in the treatment of cow slurry, septic tank sludge and waste water.*) 54 p.
10. KALLIO, M. & SAIRANEN, S. Kotieläinten luonnonmukainen ruokinta. Kirjallisuuskatsaus. 20 p.

11. REGÅRDH, E. & NIEMELÄINEN, O. Luonnonvaraisten ruohovartisten kasvien siemenlisäyksen kehittäminen. Kirjallisuusselvitys. (*Summary: Developing the seed multiplication of herbaceous wild plants. A literature survey.*) 50 p. + 2 liitettä.
12. PAHKALA, K., MELA, T. & LAAMANEN, L. Agrokuidun tuotanto- ja käyttömahdollisuudet Suomessa. Alustavan tutkimuksen loppuraportti 1990–1992. (*Summary: Prospects for the production and use of agrofibre in Finland. Final report of the preliminary study in 1990–1992.*) 56 p. + 2 liitettä.
13. VIRKAJÄRVI, P. & HUHTA, H. Nurmen viljely polttoturvesoiden jättöalueilla. Timoteinurmen kaliumlannoitus Tohmajärven Valkeasuolla. (*Summary: Grass production on cut-away peatlands. Potassium fertilization of timothy (Phleum pratense) leys at Valkeasuo, Tohmajärvi.*) 23 p. + 10 liitettä.
14. LAITINEN, P. Allelopatia –kasvien ja muiden eliöiden biokemiallinen vuorovaikutus. Kirjallisuustutkimus. 44 p.
15. URVAS, L. Salaojavesien ravinnehuhtoutumat karjatiljoilla. (*Summary: Leached nutrients in drain water on livestock farms.*) 32 p.
16. KEMPPAINEN, E. Naudan lietelannan ja ketun lannan ravinteiden huuhtoutuminen lysimetrikokeessa. (*Summary: Leaching of nutrients from cow slurry and fox manure in a lysimeter trial.*) 46 p. + 2 liitettä.
17. ALAKUKKU, L. & ELONEN, P. Syksyn kuljetusajon aiheuttama savimaan tiivistyminen. (*Summary: Compaction of a heavy clay soil by transport traffic in autumn.*) 30 p. + 13 liitettä.
18. KOIKKALAINEN, K. Luonnonmukaisen viljelyn talousseuranta. (*Summary: Economic follow-up of ecological farming.*) 23 p.

JAKELU: MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
Kirjasto
31600 JOKIOINEN
puh. (916) 1881, telekopio (916) 188 339

HINTA: 50 mk (+ alv.)