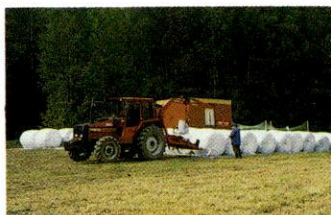


# VAKOLA



VUOSIKERTOMUS 1992

## Kannen kuvat

### Vasemmalla

- Säilörehua varastoidaan muoviin kiedottuihin pyöröpaaleihin.
- Traktorin ohjaamon lujuus tarkastetaan puristamalla sitä hydraulisesti.
- Tilasäiliöiden jäähdytysteho ja rakenteen kelvollisuus tarkastetaan ennen kuin ne saavat myyntiluvan.

### Oikealla

- Lannoitteiden pintalevittimien työlevyden merkintälaitteiden koe.
- Lietelantaa sekoitetaan turpeeseen.
- Traktorin vetovoima mitataan koeajoradalla hinaamalla jarruautoa.

## MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS Agricultural Research Centre

### VAKOLA

#### Maatalousteknologian tutkimuslaitos

Osoite Puhelin  
Vakolantie 55 (90) 224 6211  
03400 VIHTI Telefax  
(90) 224 6210

#### Institute of Agricultural Engineering

Address Telephone int. +  
Vakolantie 55 358-0-224 6211  
FIN-03400 VIHTI Telefax int. +  
FINLAND 358-0-224 6210

## ESIPUHE

Tämä vuosikertomus on Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitoksen viimeinen. Eduskunnan päätöksen mukaisesti laitos liitettiin vuoden 1993 alusta maatalouden tutkimuskeskukseen. Näin päättyi VAKOLAn kohdalta useita vuosia jatkunut keskustelu maataloustutkimuksen kehittämiseen liittyvästä eri laitosten organisatorisesta asemasta.

Liittäminen tapahtui siten, että Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos lakkautettiin ja kaikki laitoksen tehtävät ja velvoitteet siirrettiin maatalouden tutkimuskeskukseen perustetulle maatalousteknologian tutkimuslaitokselle. Samalla lakkautettiin kaikki VAKOLAn virat ja maatalouden tutkimuskeskukseen perustettiin siirrettäviä tehtäviä vastaavat virat. Johtajan virkaa ei perustettu uudelleen vaan sen tilalle perustettiin professorin virka, jonka pätevyysvaatimukset ja palkkaus vastaavat muita tutkimuskeskuksen professorin virkoja.

Maa- ja metsätalousministeriö katsoi tarkoituksenmukaiseksi siirtää lakkautettavasta maatilahallituksesta kolme rakennustutkimukseen liittyvää virkaa maatalouden tutkimuskeskukseen. Virkojen siirto luo hyvät edellytykset tarkoituksenmukaisen rakennustutkimuksen kehittämiseen laitoksella.

Liitoksen seurauksena lakkautettiin myös VAKOLAn johtokunta ja vastaavasti maatalouden tutkimuskeskuksen johtokuntaa laajennettiin yhdellä jäsenellä siten, että teknologista tutkimusta lähellä olevat intressipiirit ovat edustettuina.

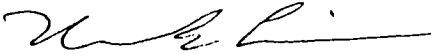
Liitokseen ei liity fyysisiä muutoksia, toisin sanoen laitos toimii jatkossakin entisissä tiloissa Vihdin Olkkalassa. Myös laitoksen kansainvälisestikin tunnettu nimilyhenne VAKOLA säilyy.

Lyhyellä aikavälillä laitoksen tehtävät eivät ratkaisevasti muutu ja toiminta jatkuu entisenlaisena, mutta pitkällä aikavälillä toiminta tulee kehittymään tutkimuskeskuksen tavoitteita ja toimintastrategioita noudattaen. Näihin tulevat lähivuosina vaikuttamaan supistuva perinteinen maatalous, maaseudun yleinen kehittäminen, Suomen tulevat kansainväliset sitoumukset ja valtion taloudellinen tila. Tällä hetkellä on selvää, että valtion rahoitusosuus tulee pienenemään ja toiminta rahoitetaan yhä enemmän maksullisella palvelutoiminnalla.

Muutokset laitoksen tehtävissä heijastuvat myös henkilökunnan koulutukseen ja pätevyysvaatimuksiin. Esim. akkreditointi edellyttää vastuuhenkilöiltä määrättyä pätevyyttä. Laitos tuleekin suhtautumaan suunnitelmalliseen jatko-opiskeluun myönteisesti.

VAKOLAn liittäminen maatalouden tutkimuskeskukseen on nähtävä kehitysvaiheena laitoksen 90-vuotisessa historiassa, joka toisaalta antaa mahdollisuudet hyödyntää laajempia tutkimusresursseja, toisaalta on haasteena teknologiselle tutkimukselle, sen kehittämiseksi sekä sen tehokkaammalle hyödyntämiselle.

Vihti 29.4.1993



*Henrik Sarin*

# LAITOKSEN TEHTÄVÄT

Laitoksen tehtävänä on tuottaa puolueetonta tietoa pääasiassa maa- ja metsätaloudessa käytettävistä koneista ja laitteista sekä rakennuksista niiden käyttäjille, valmistajille, myyjille, eri viranomaisille ja muille tarvitsijoille. Laitoksen toimialaan luetaan kuuluvaksi myös puutarha-, meijeri-, kotitalous- ja kotiteollisuuskoneet. Laitos tutkii, kehittää, koettaa ja tarkastaa alan koneita ja laitteita sekä edistää standardisointia ja työsuojelua toimialallaan ja maatalousrakennusten tutkimisen lisäksi koordinoi ja edistää maatalouden rakennustutkimusta ja tutkimusyhteistyötä.

Laitoksen tehtävät on määritelty lailla, 1010/84 ja 596/90, ja asetuksella, 1012/84 ja 1123/87. Laitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen.

Vuonna 1992 annetulla lailla laitos lakkautettiin 31.12.1992. Laissa maatalouden tutkimuskeskuksesta annetun lain muuttamisesta, 1049/92, ja asetuksessa maatalouden tutkimuskeskuksesta annetun asetuksen muuttamisesta, 1467/92, määrättiin entisen Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitoksen tehtävät maatalouden tutkimuskeskukseen perustetun maatalousteknologian tutkimuslaitoksen tehtäviksi 1.1.1993 alkaen.



*Aurattoman viljelyn tekniikkaa kehitetään tavoitteena maan viljelykunnan parantaminen ja viljan tuotantokustannusten alentaminen.*

# LAITOKSEN ORGANISAATIO

Laitos toimii osastoittain.

## **TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISOSASTO**

peltoviljely  
tuotantorakennukset  
metsä

## **KOETUS- JA TARKASTUSOSASTO**

koetus  
tarkastus  
tekninen palvelu

## **TIETOPALVELUOSASTO**

standardisointi  
tietopalvelu  
tiedotus

## **YLEINEN OSASTO**

hallinto  
laitospalvelu  
maatila

# VARAINKÄYTTÖ

Laitoksen kokonaismenot vuonna 1992 olivat 11,1 milj.mk, josta valtion budjetin osuus oli 10,0 milj.mk. Ulkopuolisia tutkimusvaroja oli 1,1 milj.mk.

Varainkäyttö	1 000 mk
Palkkamenot	7 077
Kulutusmenot	2 049
Mittaus- ja tutkimusvälineet	280
Muut menot	569
Tutkimusvarat valtion varojen lisäksi	1 084
Menot yhteensä	11 059
Tulot	
Palvelutoiminta	1 038
Maatalouden bruttotulot	933
Muut tulot	244
Tulot yhteensä	2 215

## TOIMINTA VUONNA 1992

### TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISOSASTO

Vuoden 1992 aikana valmistuneet tutkimukset ja selvitykset:

#### Viljankuivauksen pölyhaitat

Tutkimuksessa selvitettiin viljankuivaamoissa eri työvaiheissa esiintyvän pölyaltistuksen määrää. Pölyävimpien työvaiheiden aiheuttaman pölyaltistuksen vähentämiseksi pyrittiin löytämään rakenteellisia ja työtekniisiä ratkaisuja.

Kokonaispölymittauksia tehtiin lämmin- ja kylmäilmakuivaamoissa syksyinä 1989 ja 1990. Yli puolet viljan käsittelyn aikana mitatuista keskimääräisistä kokonaispölypitoisuuksista oli suurempia kuin orgaanisen pölyn HTP<sub>8h</sub>-arvo

5 mg/m<sup>3</sup>. Suurimmat pitoisuudet olivat kymmeniä kertoja suurempia kuin HTP<sub>8h</sub>-arvo. Pölyisimpiä työvaiheita tiloilla olivat viljan kippaus kaatosuppiloon (pölyä 8 - 125 mg/m<sup>3</sup>), kylmäilmakuivurin tyhjennys (2 - 40 mg/m<sup>3</sup>), varastosiiilojen täyttö (2 - 25 mg/m<sup>3</sup>) ja pölysiilon tyhjennys (200 - 500 mg/m<sup>3</sup> hengitysvyöhykkeellä).

Ilman sieni-itiöpitoisuudet (10<sup>4</sup> - 10<sup>5</sup> cfu/m<sup>3</sup>) olivat kaikissa tutkituissa kylmä- ja lämminilmakuivureissa korkeampia kuin toimisto- tai asuinhuoneistoissa (10<sup>2</sup> - 10<sup>3</sup> cfu/m<sup>3</sup>) ja samaa suuruusluokkaa kuin aiemmin maatalousympäristöissä mitatut sieni-itiöpitoisuudet. Näiden tulosten perusteella pölyn vähentämiseen tähtääviä toimia tulisi tehdä useimmilla tutkimustiloilla. Jos pölyntorjuntatoimet osoittautuvat riittämättömiksi, on suositeltavaa käyttää P2-luokan suodattimella varustettua hengityksensuojainta.

Pölyn vähentäminen teknisin toimenpitein onnistui kohtalaisen helposti ja pölypitoisuuksia saatiin pienennettyä alle HTP-tason. Tutkimuksessa hyväksi koettuja ratkaisuja ovat mm. kaatosuppilon varustaminen kohdepoistolla sekä kaatosuppilon osastoiminen. Varastosiiiloja täytettäessä voidaan käyttää esimerkiksi siirrettäviä kohdepoistoja tai pölynpoistoaimeja elevaattorin tyhjennysputkessa. Kylmäilmakuivurin laarien täytössä ja tyhjennyksessä kuivauspuhaltimen käyttäminen "takaperin" osoittautui erittäin tehokkaaksi menetelmäksi, joka vähentää kokonais- ja hienopölyä. Ilmalla tyhjennettävissä kylmäilmakuivureissa tulisi viljan siirto voida järjestää siten, että kuivurissa ei tarvitse oleskella tyhjennyksen aikana.

Yhteistutkimus: VAKOLA, Kuopion aluetyöterveyslaitos  
Rahoitus: MELA  
Tutkijat: Juha Sariola, Lauri Tuunanen  
Julkaisu: SARIOLA, J., TUUNANEN, L., ESKELINEN, T., LOUHELAINEN, K. & RIPATTI, T. Viljankuivauksen pölyhaitat. VAKOLAn tutkimusselostus 61/92

### **Kiedotun pyöröpaalisäilörehun valmistustekniikka ja laatu**

Tutkimuksessa selvitettiin eri säilöntä-, kiedonta- ja varastointimenetelmien vaikutus pyöröpaalisäilörehun laatuun kevät-, kesä- ja syysadossa.

Säilöntäaineen edullinen vaikutus rehun laatuun oli merkittävä. Paalien kiedonnassa on suositeltavaa 50 % limitys ja kuuden muovikerroksen käyttö. Pyöröpaalien varastoinnissa paalien peittäminen on turhaa, koska se kohottaa pintarehun lämpötilaa kesällä ja peitteen käsittely talvella on hankalaa jään ja lumen vuoksi. Sen sijaan lintuverkon käyttö on perusteltua paikassa, jossa linnut nokkivat helposti reikiä paaleihin.

Tutkimus valmistuu huhtikuun lopussa 1993. Tällöin tutkimuksesta ilmestyy tutkimusraportti ja tiedote. Ammattilehdissä on tutkimukseen liittyen julkaistu useita kirjoituksia.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto  
Tutkija: Antti Suokannas  
Pro-gradu työ: Jyrki Kervinen

### **Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset**

Rakennuskustannusten osuus naudanlihan tuotantokustannuksista on vain 10 %. Työkustannusten osuus on 10 - 20 %. Loput ovat rehukustannuksia. Yksikkökoon kasvu pienentää selvästi työkustannusten osuutta tuotantokustannuksesta. Karjakoon kasvu ei lisää työnmenekkiä, koska työmenetelmät sopeutuvat karjakokoon. Vanhojen rakennusten käyttö lisää työkustannuksia, jos niiden käyttö ei mahdollista koneiden käyttöä. Vanhoista rakennuksista varsinaisiksi tuotantotiloiksi soveltuvat parhaimmin vanhat ladot ja konehallit, huonoimmin navetat. Vanhoihin rakennuksiin kannattaa sijoittaa ensisijaisesti varastoja ja varsinaiset tuotantotilat uudisrakennukseen. Vanhat lämminkasvattamot kannattaa hyödyntää teuraseläinten kasvatuksessa. Tiloja, joista kuivikepohjaa ei voida poistaa koneella, on pidettävä sopimattomina kylmäkasvatukseen kuivikepohjalla.

Pienin työnmenekki saavutetaan syöttämällä rehut pyöröpaaleina ruokintahäkeistä. Pyöröpaalien edut menetetään, jos ne joudutaan purkamaan ruokintapöydälle. Ruokintapöytää kannattaa käyttää vain väkirehun jakeluun. Ruokintahäkin esteen rakenne voidaan valita vapaasti, koska korsirehunhävikki on kaikkia rakenteita käytettäessä mitätön. Väkirehu kannattaa jakaa käsityövälinein.

Osakuivikepohja on parempi ratkaisu kuin täyskuivikepohja, koska se säästää merkittävästi työtä ja kuivikkeita täyskuivikepohjaan verrattuna. Makuuparsikasvattamot ovat harvinaisempia ja soveltuvat ainoastaan emoille. Kuivikkeiden kulutus osakuivikepohjassa on 7 kg/elpv ja täyskuivikepohjassa 12 kg/elpv. Sopiva perustuskuivitus vastaa noin viikon kuivikeannosta. Karsinat pitäisi kuivittaa päivittäin. Kuivikepohjan sopiva ilmastusmäärä on  $1 \text{ m}^3/\text{m}^3$  kuivikepohjaa.

Emo vasikoineen tarvitsee karsina-alaa 8 - 10  $\text{m}^2$ . Hiehoille ja sonneille riittää 5 - 7  $\text{m}^2$ . Emolehmäpaikkaa kohti tarvitaan karsinatilaa 11 - 17  $\text{m}^2$ . Suurimmillaan tilantarve on keväällä poikimakauden lopulla ennen laiduntamisen alkamista. Sopiva ryhmäkoko on 5 - 7 emoa tai 5 sonnia. Karsinaitojen tulee olla vähintään 140 - 150 cm kuivikepinnan yläpuolella.

Varsinaisia eläinten käsittelytiloja ei lihantuotantoon erikoistuneella tilalla tarvita, vaikka ne helpottavat eläinten käsittelyä. Lymykarsinoiden avulla voidaan vasikoille tarjota suojaa emoja vastaan ja järjestää erityisruokavalio.

Lantakäytävän leveyden tulee olla vähintään 4,5 m, jotta kuivikepohjaa voidaan käsitellä etukuormaimella käytävältä. Kuivikepohjan on oltava syvennyksessä, jotta se palaisi kunnolla eikä sitä tarvitsisi poistaa sisäruokin-

takauden aikana. 70 cm riittää, jos kuivikeseoksessa on noin 60 paino-% turvetta. Kuivikepohjan ja lantakäytävän kohdalla on rakennuksessa oltava ovet. Osakuivikepohjaisessa kasvattamossa tarvitaan katettua lantalatilaa noin 5,5 - 6,1 tn emolehmäpaikkaa kohti kiinteältä lattialta poistettavaa lantaa varten.



*Laboratoriokokeiden kuivikepohjat tiivistettiin todellista tilannetta matkien "rautasonnilla" päivittäin.*

Ruokintaesteen alareuna tehdään 40 cm lantakäytävän pinnasta, jotta vasikat eivät karkaa ruokintapöydälle. Ruokintaesteessä olevalla kulkuovella voidaan korvata ruokintakäytävä ja helpottaa karsinaan menoa.

Väkirehun jakelua varten tarvitaan 70 cm ruokintakaukaloa eläintä kohden. Jokaista 15 eläintä kohden tarvitaan lämmitettävä vesikuppi. Sen oikea paikka on ruokintaesteen kynnyksellä karsina-aidan kohdalla.

Hallikasvattamoon soveltuu parhaimmin painovoimainen ilmanvaihto. Avokasvattamo ei tarvitse erillistä ilmanvaihtoa. Harja-aukon leveys on 5 cm rakennuksen levyden 3 m:ä kohden. Räystäsaukkojen yhteenlaskettu pinta-ala on korkeintaan sama kuin poistoaukkojen. Kesäilmanvaihtoa voidaan tehostaa avaamalla rakennuksen päätyovia.

Valoisuudesta on huolehdittava asentamalla kattoon riittävästi valolevyjä. Päivävalaistuksen tulisi olla vähintään 75 lx.

**Rahoitus:** Naudanlihantuotannon edistämiprojekti ja Maatilatalouden kehittämisrahasto

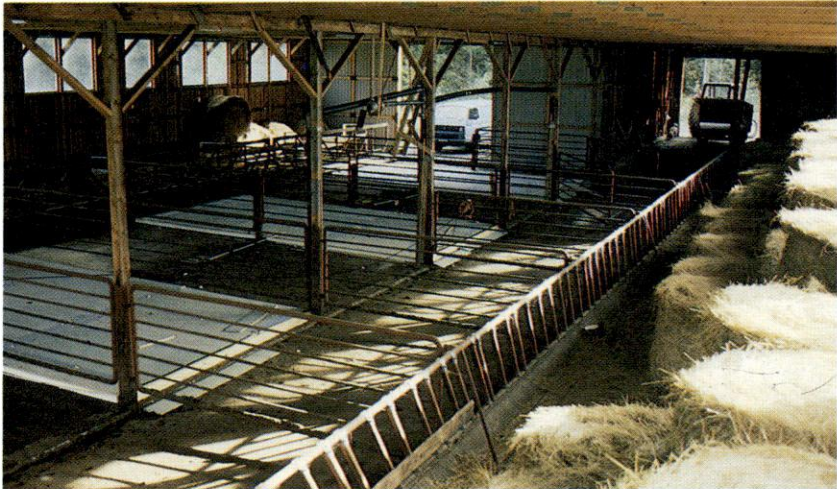
**Tutkijat:** Petri Kapuinen ja Ismo Sirviö

**Julkaisut:** VAKOLAN tutkimusselostus 63 "Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset" ilmestyi syksyllä 1992. Toinen osa VAKOLAN tutkimusselostus "Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset II" ilmestyy syksyllä 1993. Tutkimusselostuksista julkaistaan käytännönläheinen yhteenveto osana Naudanlihantuotannon edistämiprojektin loppuraporttia. Tutkimuksesta tehdään myös lisensiaattityö ja pro gradu -työ Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitokselle. Kirjoituksia ammattilehdissä ja seminaarijulkaisuja.

## **Kuivikepohjien toimivuus käytännön kylmäkasvattamoissa**

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää "Naudanlihantuotantomenetelmät ja -rakennukset" -tutkimuksessa laboratoriokeuin kehitetyn kuivikepohjan toimivuus käytännön olosuhteissa ja verrata sen toimintaa perinteiseen olkikuivikepohjaan. Tutkimuksessa selvitetään myös kuivikepohjan ilmastustekniikkaa ja siitä aiheutuvia kustannuksia. Kehitetty kuivikepohja käsittää kuivikeseoksen, jossa on turvetta 60 paino-% ja loput olkea. Lisäksi se on ilmastettu ja lämpöeristetty pohjastaan 80 mm:n paksuisella suulakepuristetulla polystyreenilevyllä. Tutkimukseen liittyvät tilakokeet perustettiin syksyllä 1992 kolmeen kasvattamoon. Kokeet jatkuvat kevääseen 1993. Tutkimus päättyy vuoden 1993 loppuun mennessä.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto  
Tutkijat: Petri Kapuinen ja Markku Rissanen  
Julkaisut: VAKOLAn tutkimusselostus vuonna 1994 ja opinnäytetöitä Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitokselle.



*Kuivikepohjakokeiden eristepohjien teko työn alla.*

## **Zaitsevo-projekti**

Suomalais-neuvostoliittolaisen tieteellis-teknillisen yhteistoimintakomitean maanparannuksen ja vesitalouden työryhmässä päätettiin vuonna 1985 perustaa yhteinen salaojituskoe kenttä. Koekentän kokonaispinta-ala on 72 ha, joka on jaettu kahteen samankokoiseen lohkokseen. Koekentällä tutkittiin sekä venäläisiä että suomalaisia salaojitustapoja, ojitusten toimivuutta ja ympäristövaikutuksia. Kenttäkokeissa mittaukset tehtiin pääosin venäläisin voimin.

Myös suomalainen tutkijaryhmä teki koekentällä tarkistusmittauksia. Koekentältä otetuista maanäytteistä tehtiin fysikaalisia ja kemiallisia analyysejä Suomessa.

Eri ojitusmenetelmien kuivatustehoa arvioitiin mm. pohjaveden korkeuden ja valunnan välisen riippuvuuden perusteella. Koekentän salaojajärjestelmien toiminta laskettiin maaprofiilin K-arvoihin ja vedenpidätyskäyriin perustuvan elementtimenetelmän avulla. Lasketut arvot ja mittaustulokset vastasivat tyydyttävästi toisiaan.

Alueelta vesistöihin joutuva typpi- ja fosforikuormitus oli suhteellisen vähäistä. Salaojavesien biologinen ja kemiallinen hapenkulutus tutkitulla jaksolla oli erittäin suuri. Happea kuluttavat aineet olivat todennäköisesti peräisin maanparannukseen käytetystä suuresta karjanlantamäärästä.

Taloudellinen näkökulma jäi kenttätutkimuksessa vähäiselle huomiolle. Kuitenkin voitiin aikaisempaan kokemukseen pohjautuen todeta, että taloudellisesti on kannattavampaa pitää yllä hyvää maan rakennetta viljelyteknisin keinoin kuin suurentaa panostusta salaojitukseen, esim. ojatiheyteen. Koeolosuhteissa 13 m ojaväli todettiin riittäväksi maan kuivattamiseksi viljelykuntoon.

**Yhteistutkimus:** Helsingin yliopisto, MTTK, Salaojakeskus, VAKOLA, Vesi- ja ympäristöhallitus  
**Rahoitus:** Ulkoasiainministeriö, tutkimukseen osaa ottavat laitokset ja organisaatiot  
**Tutkijat:** VAKOLAsta Hannu Mikkola  
**Julkaisu:** AURA, E., PUUSTINEN, M., VIRTANEN, S., MIKKOLA, H., LUOMA, T., & PELTOMAA, R. Salaojitusmenetelmien vertailu Zaitsevon kenttäkokeessa. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja A, 127: 3-100.

**Vuoden 1992 aikana alkaneet ja jatkuneet tutkimukset ja selvitykset:**

#### PELTOVILJELY

##### Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää käytössä olevien lannoitteenlevittimien levitystasaisuutta sekä käyttötekniikkaa, jolla levitystasaisuutta voitaisiin parantaa, esimerkiksi ajotapa ja ajolinjojen merkintä. Tutkimuksessa mitattiin seitsemän käytössä olevan lannoitteenlevittimen levitystasaisuus levitettäessä Typpirikas Y-lannos 2:ta ja Oulunsalpietaria.

**Rahoitus:** VAKOLA  
**Tutkija:** Hannu Mikkola  
**Julkaisu:** VAKOLAn tiedote (53/93: Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus)



*Tehtäessä kiertokokeita keskikoplevittimellä lannoite kerätään suppilon avulla saaviin.*

## RAKENNUKSET

### Navetoiden ruokintapöytien, maitohuoneiden ja parsien pinnoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää eräiden betonilaatujen ja muovipinnoitteiden soveltuvuus navetoiden lattiamateriaaleiksi. Suoritetuissa laboratorioskokeissa on ollut mukana 9 erilaista betonimassaa ja 27 erilaista muovipinnoitetta; lakkoja, maaleja, pinnoitteita ja massoja, epoksi-, polyuretaanisekä akryylipohjaisina.

Betonit soveltuvat käytettäviksi kohteissa, joissa vaaditaan mekaanista kulutuksenkestävyyttä ja hyvää kitkaa, esimerkiksi parsissa ja käytävillä. Ruokintapöydällä ja maitohuoneessa muovipinnoitteet ovat käyttökelpoisempia. Pinnoitteen kesto on miltei suoraan verrannollinen pintakalvon paksuuteen, joten mitä rasittavampi ympäristö, sitä paksumpi pinnoitteen tulisi olla, jotta se kestäisi käyttökelpoisena peruskorjausvälin. Maali- tai pelkkä lakkapinta eivät näytä kestävän, mutta lakkaimetyksellä voidaan pinnoitteen kesto parantaa tuntuvasti.

Käytännön kokeen betonikoeruudet, joissa käytettiin viittä eri betoniseosta, valettiin huhtikuussa 1990 ja muovipinnoiteruudet, joissa käytettiin kuutta eri pinnoitetta, teetettiin kesäkuussa 1990. Koeruutujen tarkkailu-aikaa on jatkettu vuodella, vuoden 1993 loppuun, minkä jälkeen voidaan antaa arvio kyseisten materiaalien kestävydestä käytännön olosuhteissa.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto

Tutkijat: Maarit Puumala, Timo Lehtiniemi

Julkaisu: VAKOLAn tiedote 49/91. Betonit ja muovit navetan lattiamateriaaleina  
Pro gradu -työ Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitokselle: Betonien ja muovipinnoitteiden soveltuvuus navetan lattiaan

## SADON KORJUU JA KÄSITTELY

### Pyöröpaalisäilörehun laatu ja säilyvyys

Kesällä 1991 alkoi tutkimus, jossa selvitetään kiedotun pyöröpaalisäilörehun valmistustekniikan vaikutusta rehun laatuun ja säilyvyyteen. Kokeessa on kolme säilöntävaihtoehtoa: kiedontakerrosten lukumäärä on joko 4, 6, tai 8 ja paalit varastoidaan kolmella eri tavalla: osa paaleista on suojapeitteen alla, osa lintuverkon suojassa ja loput ovat ilman peitettä.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto  
Tutkijat: Jyrki Kervinen, Antti Suokannas  
Julkaisut: Tutkimuksesta valmistuu pro gradu -työ Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitokselle ja VAKOLAN tutkimusselostus.

### Ruokaperunan varastosta oton, lajittelun ja muun kauppakunnostuksen vaikutus perunan laatuun

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kauppakunnostuksen ruokaperunaan aiheuttamien mekaanisten vikojen määrää ja vioitusten vaikutusta myytävän ruokaperunan laatuun. Tutkimus kestää 1990-1993.

Tutkimukseen sisältyi haastattelututkimus, jonka avulla selvitettiin muun muassa perunavarastoissa käytössä olevia koneita ja laitteita sekä perunan kauppakunnostuksessa ilmeneviä ongelmia. Yleisimmät ongelmat olivat isäntien mukaan puutteelliset pakkaamotilat ja lajittelu- ja pakkaustyön pölyisyys.



*Kuvassa sähköperunan avulla etsitään perunan lajittelukoneesta kohtia, joissa perunaan kohdistuu voimakkaita iskuja.*

1991 kevättalvella tehdyssä kenttätutkimuksessa otettiin perunanäytteet yhteensä 25 tilalta Hämeessä ja Etelä-Pohjanmaalla. Useimmissa tapauksissa suurin osa havaituista vioituksista oli syntynyt jo ennen lajittelua perunan nostossa. Lajittelussa syntyneet mekaaniset vioitukset korreloivat selvästi perunan yhteenlasketun pudotusmatkan ja pudotusten määrän kanssa.

1992 talvella tehtiin tutkimuksen laboratorio-osa Perunantutkimuslaitoksella Lamilla. Tässä osassa tutkittiin eri tyyppisten lajittelukoneiden ja koneiden säätöjen sekä

perunan lämmityksen vaikutusta mekaanisten vioitusten syntyymiseen ja perunan säilyvyyteen. Kokeita jatketaan vuonna 1993.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto

Tutkijat: Juha Sariola, Jyrki Leppälä

Julkaisu: VAKOLAn tutkimusselostus

Pro gradu -työ Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitokselle

## **METSÄ**

### **Kuusen kosteusvaihtelu**

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää yhden kuusikon puuaineen kosteusvaihtelua vuoden aikana. Aineiston keruun aikana metsiköstä kaadettiin neljä puuta viikoittain ja puiden tiheys, kosteus ja sydänpuun osuus mitattiin. Tuloksina saatiin selville puun ominaisuuksien vaihtelu eri vuodenaikoina ja näihin vaikuttavia tekijöitä. Aineisto saatiin keräytyksi syksyllä, mutta sen tarkempi analysointi jää vuoteen 1993.

Rahoitus: VAKOLA

Tutkija: Jukka Pietilä

### **Ruohontorjunta metsitettävillä pelloilla**

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää eri vaihtoehtoja torjua puuntaimia haittaavaa ruohoa. Koealat perustettiin keväällä 1990 ja niiden seuranta jatketaan tulevina vuosina. Vuonna 1991 koealat tarkastettiin ja todettiin, että torjunta ainakin helpottaa taimien löytämistä, jos ruoho kasvaa torjunnasta huolimatta niin pitkäksi, että ruohousta tarvitaan. Taimien muussa selviytymisessä ei ainakaan vielä havaittu eroja.

Rahoitus: VAKOLA

Tutkija: Jukka Pietilä

## **KOETUS- JA TARKASTUSOSASTO**

### **KOETUS**

#### **Julkaistut koetuselostukset:**

Numerot 1311 - 1318, tarkemmin julkaisuluettelossa kohdassa "Julkaisutoiminta".

## Koetus jatkuu:

- MP-Lift F 17 -etukuormain
- Valmet 6400 4WD (jatkettu OECD-koetuksesta VAKOLAn koetuksiksi)
- Ursus 1634 4WD (jatkettu OECD-koetuksesta VAKOLAn koetuksiksi)

## Talouskeskuksen koneet

### TARKASTUS

#### Vuonna 1992 tarkastetut koneet ja laitteet:

Ajoneuvojen melut	12 kpl
Henkilöautojen sumun- ja huurteenpoistolaitteet	5 "
Lumilingot	4 "
Maataloustraktorit, uudet	13 "
Maataloustraktorit, käytetyt	1 "
Metsätraktorit	3 "
Moottorisahat	9 "
Puimurit	1 "
Raivaussahat	2 "
Tehonmittaukset	3 "
Tilaustyöt	
pakettiautot	7 "
perävaunun jarrukokeet	1 "
traktoreiden pikakoetus	2 "
vetomestareiden mittauksia	2 "
veturin moottori	1 "
Traktorit	
jarrukokeet	2 "
lämmityslaitteet	1 "
vetokoukut	3 "
Traktorikaivurit	3 "
Turvaohjaamoiden lujuus	
kehikot	11 "
katot	7 "
ikkunat	10 "

Tilasäiliöt	9 kpl
Tilasäiliöiden lisälaitteet	1 "
Elintarvikeajoneuvot (ATP)	
korin k-arvon mittauss	20 "
kylmäkoneen tehon mittauss	1 "
kausitarkastukset	5 "
muut ATP-tarkastukset	3 "
Lausunnot, todistukset	
ATP-todistukset	32 "
Lypsykoneet ja lypsykoneiden lisälaitteet	7 "
Lypsykoneiden testausvaltuutus (MMM:n päätös 781/91)	11 "

Tilasäiliöiden tyyppitarkastukset jatkuivat lähes vuoden 1991 tahtiin. Kertomusvuonna tyyppihyväksyttiin 9 tilasäiliömallia, jotka kaikki käyttävät kylmäaineena R 22:ta. Tyyppitarkastettujen tilasäiliöiden keskikoko oli vuonna 1991 noin 1000 l ja kertomusvuonna jo yli 1200 l.

Lypsykoneiden neuvontatestaukset lisääntyivät testauskaudella 1992 selvästi edellisestä. Yhteensä tehtiin yli 900 neuvontatestausta, joista 700 oli parsinavetan putkilypsykoneita ja noin 150 lypsyosastoja. Lypsykonekaupan painottuminen yhä enemmän vanhojen laitteistojen peruskorjauksiin näkyi myös neuvontatestauksissa. Testaukset kentällä suorittaneille maaseutukeskusten neuvontatestaajille VAKOLA esittää lämpimät kiitokset.

Lypsykoneet mitoitetaan ja asennetaan Suomessa "Pohjoismaisten lypsykone- ja laiteohjeiden 1989" mukaan. Kertomusvuoden aikana VAKOLAn asiaan puuttumista vaatineita ja usein ainakin osittain em. "lypsykonenormien" kannalta tuntemattomia kysymyksiä olivat mm. suoratyttölypsykoneen asennus, tyhjäventtiilin asennuspaikka ja alipainesylintereiden ilmankulutus.

Vuonna 1992 VAKOLA myönsi MMM:n päätöksen 781/91 mukaisen lypsykoneen testaus- ja lypsyneuvontavaltuutuksen yhdelletoista meijerin neuvojalle.

Helposti pilaantuvien elintarvikkeiden kansainvälisiä kuljetuksia ja kuljetuskalustoa koskevan sopimuksen (ATP-sopimus) mukaiset mittaukset ja tarkastukset ajoittain jopa ruuhkautuivat VAKOLAssa.

Kuljetusvälineen korin k-arvon määrittämisä tehtiin yhteensä 20. Tarkastuttajan tavoittelema k-arvo saavutettiin 12 kertaa. Pääasiallisin syy huonoihin koetuloksiin lienee uudet CFC-vapaat eristemateriaalit, jotka valitettavasti ovat vanhoja R 11:llä vaahdotettuja eristeitä huonompia. Myös monioivisista

rakenteista johtuvat kylmäsillat vaikeuttivat hyväksytyyn tuloksen saavuttamista.

Kertomusvuoden aikana VAKOLAn pakkashalliin rakennettiin jatke, joka helpottaa huomattavasti pitkien ajoneuvojen testaamista. Jatkeen merkitys korostuu, kun ajoneuvon kylmäkone on käynnissä. Lisätila helpottaa ilman-kierrätyksen järjestämistä runsaasti lämpöä luovuttavan kylmäkoneen ympäristössä.

Kausitarkastuksia käytetyille ajoneuvoille ei tehty läheskään samaa määrää, kuin ATP-todistuksia vuoden aikana vanheni. Todistuksia myönnettiin kertomusvuonna 32 kpl ja kaikkiaan suomalaisia ATP-todistuksia oli vuoden 1992 lopussa voimassa 244 kpl.

Laboratorion laatujärjestelmän dokumentointia jatkettiin muuttamalla laatukäsikirja vastaamaan suositusta FINAS S2/1992. Turvaohjaamoiden lujuuskokeille sekä ATP- ja OECD-testeille laadittiin menetelmäohjeita sekä laitteiden kalibrointi- ja käyttöohjeitten laatimista jatkettiin. Mittauskalustolle saatiin hyvät tilat muuttamalla entinen puutyöhuone kaksikerroksiseksi lukolliseksi mittauslaboratorioksi. Traktoreiden voimanottoakselitehon mittauslaboratoriota muutettiin niin, että siellä voidaan mitata entistä suurikokoisempia traktoreita.

# **TIETOPALVELUOSASTO**

## **TIEDOTUSTOIMINTA**

Koetusselostusten ja tiedotteiden vuositilaaajia on 77. Tutkimusselostusten ja tiedotteiden perusjakelu on 140 ja koetusselostusten 170. Erillisiä koetus- ja tutkimusselostusten tilauksia oli noin 500. Lisäksi koetusselostukset julkaistaan Koneviestissä, jonka levikki on 46 000. Julkaisujen vaihtoa on 95 laitoksen ja järjestön kanssa.

Retkikuntia kävi laitoksella 15 ja kokonaiskävijämäärä oli noin 300 henkeä.

## **STANDARDISOINTI**

VAKOLA on Suomen Standardisoimisliiton toimialayhteisö maatalous- ja metsäkoneiden alalla. Sopimukseen kuuluu toimialan kansallinen ja kansainvälinen standardisointi, kansallisten standardien valmistelu julkaistavaksi ja Suomen näkökantojen esilletuominen kansainvälisessä standardisoinnissa.

### **Kansallinen SFS-standardisointi**

Vuoden 1992 aikana luovutettiin Suomen Standardisoimisliitolle julkaistavaksi viisi standardiehdotusta:

SFS-ISO 3767-1 Traktorit, maatalous- ja metsäkoneet sekä puutarhakoneet. Hallintalaitteiden kuvatunnukset ja muut näyttölaitteet. Osa 1: Yleiset kuvatunnukset. 29 s.

SFS-ISO 3767-2 ...Osa 2: Maataloustraktoreiden ja maatalouskoneiden kuvatunnukset. 16 s.

SFS-ISO 3767-5 ...Osa 5: Käsien kannettavien metsäkoneiden kuvatunnukset. 4 s.

SFS-ISO 5675 Traktorit ja maatalouskoneet. Hydrauliiikan pikaliitin. 3 s.

SFS 5753 Pientraktorit, taajamatraktorit ja etukiinnitteiset työkonet. Kytkenät. 7 s.

Kansallinen standardisoimiskomitea MAKOSTA - maatalouskoneet, kokoontui vuoden aikana kuusi kertaa ja MEKOSTA/kannettavat metsäkoneet kolme ja MEKOSTA/isot metsäkoneet kaksi kertaa.

### **Kansainvälinen ISO-standardisointi**

VAKOLA hoitaa kansainvälisen standardisoimisjärjestön ISO:n metsäkoneiden alakomitean, ISO/TC 23/SC 15, sihteeristötehtävät. SC 15 piti 14.

kokouksensa syyskuussa Tampereella. Kokouksessa oli edustajia 7 eri maasta yhteensä 20 henkeä. Kokouksen tärkeimpiä asioita olivat yleinen metsätraktoreiden turvallisuusstandardiehdotus ja teloin varustettujen metsäkoneiden jarrut.

Vuoden 1992 aikana oli lopullisessa äänestyksessä yksi SC 15 valmistelema ehdotus, ISO/DIS 8082 - metsäkoneiden turvaohjaamon testimenetelmä.

Vuoden 1992 aikana oli lopullisessa eli DIS-äänestyksessä maatalous- ja metsäkoneista kaikkiaan 25 ehdotusta, joista useimmista järjestettiin lausuntopyyntökierros Suomen kannan selville saamiseksi.

Laitos järjesti yhdessä työsuojeluhallituksen kanssa syyskuussa yhteensä neljä ISO/TC 23:n alakomiteakokousta, SC 14, SC 3, SC 3/WG 8 ja SC 15 Tampereella sekä kokousosanottajien retkeilyn METKO-92 metsäkonenäyttelyyn.

Vuoden 1992 aikana osallistuttiin seuraaviin kansainvälisiin maa- ja metsätalouden standardisointikokouksiin: ISO/TC 23/SC 19 - maatalouden elektroniikka, TC 23/SC 4 - traktorit, TC 23/SC 2 - yleiset testit, TC 23 - traktorit, maatalous- ja metsäkoneet, TC 23/SC 14 - kuvatunnukset, ohjekirjat ja TC 23/SC 3 - kuljettajan turvallisuus, TC 23/SC 15 - metsäkoneet, SC 17 kannettavat metsäkoneet sekä yksi TC 23 lypsykonetyöryhmän kokous.

## **Eurooppalainen CEN-standardisointi**

Euroopan talousyhteisön, ETY, ja Euroopan vapaakauppaliiton, EFTA, alueen kattava standardisointijärjestö CEN, valmistele teknisessä komiteassa TC 144 maatalous- ja metsäkoneiden standardeja, jotka ovat ETY:n koneturvallisuusdirektiiviä selventäviä "harmonisoituja" standardeja, EN-standardeja. Jäsenmaiden pitää saattaa määräajan sisällä voimaan kaikki EN-standardit ja peruuttaa niiden kanssa ristiriidassa olevat aikaisemmat standardinsa. Konedirektiivi tulee Suomessa voimaan Euroopan Talousaluesopimuksen, ETA, tai mahdollisen EY-jäsenyyden perusteella.

Vuoden 1992 aikana päättyi ensimmäisten maatalous- ja metsäkone-ehdotusten prEN-äänestys. Nämä 13 ehdotusta rinnastetaan SFS-standardiehdotuksiin ja niille järjestettiin laaja lausuntokierros, jonka tuloksena Suomi äänesti 12 ehdotusta vastaan. Kahdesta ISO:n julkaisemasta standardista oli vastavantasoinen PQ-äänestys. Ensimmäisten viiden ehdotuksen prEN-äänestyksessä saadut kommentit käsiteltiin vuoden lopulla pidetyissä kokouksissa ja kaikki nämä ehdotukset paranivat sisällöltään Suomen esittämien kommenttien suuntaan.

Vuoden 1992 aikana osallistuttiin seuraaviin CEN:n kokouksiin: TC 144/WG 3 - työkoneet (kaksi kokousta), TC 144/WG 1 - yleiset asiat (kaksi kokousta), TC 144/WG 6 - metsäkoneet (kaksi kokousta), TC 144 - TC-

yleiskokous ja TC 23/WG 2 - itsekulkevat koneet, puimurit (yksi kokous) sekä CEN/TC 153/WG 8 - maidon jäähdtyssäiliöt ja WG 8 ad hoc 1, yhteensä kolme kokousta.

### **Pohjoismainen INSTA-yhteistyö**

Pohjoismaisena INSTA-yhteistyönä valmisteltu standardi pientraktoreiden etunostolaitteesta ja voimanotosta julkaistiin, SFS 5753.

Pohjoismaisen teollisuusrahaston rahoittama projekti "Maatalouskoneet, turvallisuus, CEN" päättyi. Projektin tavoitteena ollut Pohjoismaiden CEN-työhön osallistumisen koordinointi tuotti hyviä tuloksia CEN-kokouksissa ja Pohjoismaiden näkökannat saatiin hyvin esille.

### **JULKAISUTOIMINTA**

Laitos julkaisee kolmea julkaisusarjaa: tutkimusselostukset, tiedotteet ja koetusselostukset. Tutkimusselostukset suuntautuvat etenkin neuvojille, opettajille, tutkijoille ja muille, jotka haluavat mahdollisimman kattavan selostuksen tutkimustuloksista. Tiedotteet ovat usein tutkimusselostusten tiivistelmiä ja suuntautuvat maanviljelijöille, neuvojille ja muille jotka haluavat lukea tutkimustuloksia suppeammassa muodossa. Koetusselostuksissa esitetään puolueettomia koetustuloksia koneiden suorituskyvystä, käyttöominaisuuksista ja kestävydestä ja ne suuntautuvat siten etenkin maanviljelijöille ja neuvojille.

Vuoden 1991 aikana julkaistiin kaksi VAKOLAn eurotiedotetta, yhteensä 9 sivua. Tiedotteesta on saatu poikkeuksellisen paljon myönteistä palautetta. Lukuisiin eurointegraation ja maatalouskoneisiin liittyviin tiedusteluihin on vastattu ja asiasta on laadittu muutamia lehtikirjoituksia.

Lehdistötiedotteita konemyynnistä, päätyneistä ja työn alla olevista tutkimuksista toimitettiin 4 kertaa alan lehdille, paikallislehdille ja suurimmille maakuntien päivälehdille.

Laitos ei osallistunut vuonna 1992 maatalousnäyttelyihin.

Koetusselostusten painoaasia muutettiin, mikä näkyy parhaiten kannen neliväripainatuksena. Traktoreiden OECD-selostukset muutettiin A4-kokoon.

Vuoden 1992 aikana julkaistiin kaksi tutkimusselostusta ja kaksi tiedotetta. Koetusselostuksia julkaistiin 8, joista 4 oli ryhmäkoetuksia. Yhteensä koetusselostuksissa arvosteltiin 25 konetta, laitetta tai menetelmää.

## Tutkimusselostukset

- 61/92 SARIOLA, J., TUUNANEN, L., ESKELINEN, T., LOUHELAINEN, K. & RIPATTI, T. Viljankuivauksen pölyhaitat
- 63/93 KAPUINEN, P. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset

## Tiedotteet

- 51/92 VIROLAINEN, V. Viherkesannon perustaminen ja hoito
- 52/92 KARHUNEN, J. Kaasut ja pöly eläinsuojien ilmanvaihdoissa

## Koetusselostukset

- 1311 Tume Nordic 5600 -s-piikkiäes
- 1312 Belarus KG 2.8 -kultivaattori
- 1313 S-piikkien ryhmäkoetus  
Andersen: BK 24, BK 32, J 24, J 24 A  
Fiskars: kolme piikkimallia  
Kongskilde: Punch Ball, Super Q  
Ligabue & Rolli  
Rasspe  
Solbjerg
- 1314 Wedholms DF 913 AD 700, 900 ja 1250 -tilasäiliöt
- 1315 Veto Turve/Hakemaatti -poltin ja Veto TH 60 -kattila
- 1316 Wedholms DF 953 AD 1600 ja 2000 -tilasäiliöt
- 1317 Wedholms DF 913 AD SV 700, SV 900 ja SV 1250 -tilasäiliöt
- 1318 MP-Lift A2 -pyöröpaalipihti

## KONEMYYNTITILASTOT

VAKOLAn keskusliikkeiltä, muulta kaupalta ja valmistajilta keräämä tilasto maatalouskoneiden ja metsäkoneiden myynnistä vuonna 1992 on tämän vuosikertomuksen liitteenä. Vertailun helpottamiseksi tilastossa on rinnakkain kolmen viime vuoden luvut.

## YLEINEN OSASTO

### MAATILA

VAKOLALLA on hallinnassaan maata 757 ha. Alueesta on peltoa 165,24 ha.

### Pellon käyttö vuonna 1992

Kevään viimeiset sateet tipahtelivat kesän lähes ainoasta kuuropilvestä osittain lumena kevätevehnäkylvöjä aloitettaessa 12. päivänä toukokuuta. Kevään ensimmäiset kylvöt tehtiin kuitenkin kylvämällä ohraa suorakylvökoneella 7. touko-

	ha	sato kg/ha
Koekentät	6,73	-
Ruis	12,79	2200
Syysvehnä	6,31	2400
Kevävehnä	22,77	1850
Ohra	23,13	2380
Kaura	18,56	2950
Rypsi	6,04	2200
Nurmi	13,89	
Avokesanto	30,23	
Viherkesanto	24,79	

kuuta. Kylvöjen aloitusajankohta oli normaali. Seuraavan viikon ajan lämpötila pysytteli jo 20 asteen tuntumassa. Pellot olivat sopivan kuivia muokata ja kuivuivat nopeasti liikakin.

Kylvöjen jälkeen toukokuun viimeisellä viikolla lämpötila ylitti hellerajan +25 °C. Oli tuulisia päiviä. Haihtuminen muokatuista tummista pelloista oli erittäin nopeaa.

Touko-kesäkuun sademäärä oli 23 mm, mikä on neljäsosa pitkäaikaisesta keskiarvosta. Heinäkuussa satoi puolet normaalista. Elokuussa pitkäaikainen keskiarvo ylittyi 20 mm. Lämmintä riitti. Toukokuun loppuviikolta syyskuun alkuun päivälämpötila juhannuksen seutua lukuunottamatta pysytteli yli +20 °C. Lämpimintä oli 11.6., +28 °C; 22.7., +30 °C ja 11.8., +32 °C. Ensimmäinen syyskuuta mitattiin +29 °C. Elokuussa oli muutama viileä saateinakin päivä.

Viljat korjattiin 30.7. - 1.9. Kuivimmillaan ohrassa oli pelloilta tuotaessa vettä 14,5 %. Paikoin oli vaikeuksia matalan kasvuston puinnissa.

Kevättalven suunnitelmien mukaan piti kasvattaa koetuksia varten lakoviljaa eri maalajeilla. Kaksin-, paikoin kolminkertainen typpimäärä ei tuottanut tulosta edes normaalisti kosteilla luhtapelloilla.

Sato jäi pieneksi. Keskimäärin kuitenkin saatiin kaksikolmasosaa normaali-

vuoden sadosta. Vuoden lopulla varmistui tieto, että sato on viimeinen, josta tulee viljaa yli oman tarpeen. Tuo tarkoittaa viljelyn vähentämistä vain juuri koetuksen ja tutkimuksen tarpeisiin sopivaksi.

## Metsätyöt

Pääte- ja harvennushakkuista kertyi hankintahakkuin puutavaraa yhteensä:

Kuusitukkia	376 m <sup>3</sup>
Mäntytukkia	78 m <sup>3</sup>
Koivutukkia	98 m <sup>3</sup>
Kuusikuitupuuta	308 m <sup>3</sup>
Mäntykuitupuuta	63 m <sup>3</sup>
Koivukuitupuuta	86 m <sup>3</sup>
Lahoa kuusta	66 m <sup>3</sup>
Polttopuuta	78 m <sup>3</sup>
Yhteensä	1153 m <sup>3</sup>

VAKOLAN metsähoitosuunnitelman ensimmäinen kymmenvuotiskausi täyttyi 1992. Tänä kautena metsät on käyty pääosin kertaalleen läpi hakaten ja hoitaen. Metsien kasvu on hyvä, esimerkiksi viimeksi VAKOLAN hallintaan tulleella tilalla kasvaa puuta nyt yli 9 m<sup>3</sup> hehtaarilla vuodessa.

Ensimmäiset metsät tulivat tutkimuslaitoksen hallintaan kaksikymmentä

vuotta sitten. Uuden kymmenvuotiskauden alkaessa tehdään metsureista monitoimimiehiä.

Metsitettyjen peltokappaleiden taimikoita täydennettiin istuttamalla 4000 nelivuotiaista kuusentainta.

## LAITOKSEN JOHTOKUNTA

Valtioneuvoston vuosiksi 1991-1993 asettaman johtokunnan kokoonpano oli seuraava:

Ilkka Vainio-Mattila, osastopäällikkö, maa- ja metsätalousministeriö, johtokunnan puheenjohtaja, Olli Rekola, toimistopäällikkö, varajäsen

Eero Nordberg, ylijohdaja, maatilahallitus  
Eero Väänänen, toimistopäällikkö, varajäsen

Henrik Sarin, vt. johtaja, VAKOLA

Rihko Haarlaa, professori, Helsingin Yliopisto,  
Aarne Pehkonen, professori, varajäsen

Hilkka Janhonen, osastopäällikkö, Työtehoseura ry.,  
Erkki H. Oksanen, professori, varajäsen

Berit Korpilo, agronomi, Svenska Lantbrukssällskapens Förbund,  
Antti Viirimäki, toimitusjohtaja, varajäsen

Pertti Kajanne, johtaja, Suomen Metalliteollisuuden Keskusliitto,  
Reijo Lehtinen, insinööri, varajäsen

Seppo Netola, johtaja, Traktorimyyjät-yhdistys  
Matti Jaakkola, ekonomi, varajäsen

Johtokunta kokoontui vuoden 1992 aikana 6 kertaa. Johtokunnan sihteerinä toimii tarkastaja Hannu Mikkola VAKOLASTA.

## LAITOKSEN HENKILÖKUNTA

### LAITOKSEN JOHTAJA

- Sarin Henrik, ylitarkastaja, laitoksen vt. johtaja

### YLEINEN OSASTO

- Manni Jukka, tarkastaja, yleisen osaston päällikkö, isännöitsijä, työsuojelupäällikkö

### Hallinto

- Koponen Paula, toimistosihtööri, kassa
- Sarin Päivi, toimistosihtööri, johtajan sihtööri
- Ågren Seija, tilap. toimistosihtööri

### Laitospalvelu

- Aarrekorpi Katri, siivooja
- Hanhikangas Kauko, 26.2.1992 alkaen
- Hämäläinen Eira, talonmies
- Koivula Pentti, työnjohtaja
- Kytäjä Risto, mekaanikko
- Lehto Marja, tutkimusapulainen
- Lindström Vuokko, siivooja
- Manninen Tarja, toimistovirkailija,
- Mykkänen Salme, toimistovirkailija, puhelinkeskus
- Mykkänen Seija, siivooja
- Rissanen Veikko, vanhempi mekaanikko

## Maatila

- Kaunisto Leo, vanhempi mekaanikko, eläkkeelle 1.8.1992 alkaen
- Korhonen Martti, metsuri
- Laakkonen Antero, metsuri
- Lehtonen Raimo, vs. mekaanikko 1.8. - 31.12.1992
- Suontaka Pekka, vs. mekaanikko
- Virolainen Esko, tutkimusteknikko, tilanhoitaja, väestönsuojelupäällikkö
- Ylönen Kari, vs. mekaanikko 28.9. - 31.12.1992

## TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISOSASTO

- Sarin Henrik, ylitarkastaja, osaston päällikkö, maatalouden rakennustutkimus, vt. johtaja

## Peltoviljely

- Kervinen Jyrki, agr.yo., "Nurmisadon käsittely ja varastointi", 1.1. - 29.2.1992
- Leppälä Jyrki, agr.yo., "Perunan lajittelu", 31.12.1992 asti
- Mykkänen Reino, kenttämestari, työsuojeluvaltuutettu, luottamusmies
- Sariola Juha, agr.yo., "Pölyhaittojen vähentäminen viljankuivauksessa",
- Suokannas Antti, tarkastaja, nurmisadon korjuututkimukset
- Virolainen Vesa, tarkastaja, muokkaus- ja kylvötutkimukset

## Tuotantorakennukset

- Hämäläinen Jouko, vanh. mekaanikko
- Kapuinen Petri, agr., "Naudanlihan tuotanto"
- Puumala Maarit, tarkastaja, rakennustutkimus,
- Schäfer Winfried, vt. ylitarkastaja
- Tuunanen Lauri, tarkastaja, kuivurit, ilmastointi
- Rissanen Markku, agr.yo, 17.8.1992 alkaen

## Metsä

- Pietilä Jukka, tarkastaja, metsäkoneet

## KOETUS- JA TARKASTUSOSASTO

- Karhunen Jorma, ylitarkastaja, osaston päällikkö
- Ahokas Jukka, tarkastaja, traktorit, virkavapaalla 1.1. - 30.4.1992

## Koetus

- Aarrekorpi Sulo, työnjohtaja
- Aho Juhani, tutkimusteknikko, puimureiden työsuojelutekniset tarkastukset
- Ikonen Väinö, tutkimusteknikko

- Koskinen Pauli, tutkimusteknikko, traktorit
- Lyytinen Otto, kenttämestari
- Merivirta Rauno, vanhempi mekaanikko
- Mikkola Hannu, tarkastaja, peltoviljelykoneet

#### Tarkastus

- Kekki Kari, mekaanikko
- Korte Mauri, tutkimusteknikko
- Lehto Raimo, tutkimusteknikko, työsuojelutekniset tarkastukset
- Maunula Kari, tarkastaja, työsuojelutekniset tarkastukset
- Mäkelä Ossi, tutkimusteknikko, kuivurit, kattilat
- Rantti, Pekka, tarkastaja, tilasäiliöt, ATP-tarkastukset

#### Tekninen palvelu

- Hietala Kaarlo, kenttämestari, eläkkeelle 1.7.1992 alkaen
- Lemminkäinen Ari, tarkastaja
- Mäkimaa Pekka, tarkastaja, 31.7.1992 asti
- Paukkeri Matti, insinööri
- Sundberg Lippo, mekaanikko

#### TIETOPALVELUOSASTO

- Olkinuora Pekka, tarkastaja, osaston päällikkö, standardisointi, julkaisut

#### Tietopalvelu

##### Standardisointi

##### Tiedotus

- Hänninen Mikko, tutkimusteknikko, retkikunnat, maatalouskoneiden myyntitilasto
- Laaksonen Tuovi, piirtäjä
- Nysand Matts, tarkastaja
- Sinisalo Risto, tarkastaja

#### STIPENDIAATIT JA HARJOITTELIJAT

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| - Beilman Veimo, Eesti   | 4.5. - 30.6.1992   |
| - Kleemola Janne         | 4.5. - 30.6.1992   |
| - Koponen Päivi          | 18.5. - 20.7.1992  |
| - Lötjönen Timo          | 1.6. - 30.7.1992   |
| - Miekkala Juha          | 4.5. - 31.8.1992   |
| - Muoni Reino, Eesti     | 12.3. - 11.6.1992  |
| - Mäenpää Kalle          | 4.5. - 30.9.1992   |
| - Rinta-Karjanmaa Tapani | 26.10 - 31.12.1992 |

- Serenius Matti 1.1. - 31.7.1992
  - Zynwot Katarzyna, Puola 1.8. - 25.9.1992
- Työvoimatoimiston varoin palkatut
- Hanhikangas Kauko 25.2.1992 asti
  - Hujanen Aila 17.5.1992 asti
  - Määttä Petri 21.4. - 17.7.1992
  - Ranta Erpo 9.11.1992 alkaen
  - Ryöppy Veijo 25.5. - 10.9.1992
  - Said Mohammed 14.5.1992 asti
  - Säkkinen Kari 1.7. - 31.12.1992

**Maatalous- ja metsäkoneiden myynti vuosina 1990-1992  
I Maatalouskoneet**
**15.3.1993**

Tiedot perustuvat myyjien, valmistajien ja keskusliikkeiden ilmoituksiin. Myynnin arvot perustuvat liikevaihtoverollisiin nettohintoihin.

Koneryhmä	1990		1991		1992	
	kpl	Arvo 1 000 mk	kpl	Arvo 1 000 mk	kpl	Arvo 1 000 mk
<b>1. Maatalouden voimakoneet</b>						
Traktorit, maatalouskäyttö						
Takapyörävetoiset, alle 40 kW	95	9 131	35	2 910	16	1 159
- 41-50 kW	218	21 104	123	12 388	45	3 753
- 51-60 kW	154	18 730	58	6 814	27	2 526
- 61-70 kW	33	4 084	58	10 276	7	896
- 71-80 kW	5	685	1	203	-	-
- yli 80 kW						
<b>Takapyörävetoiset yhteensä</b>	<b>505</b>	<b>53 734</b>	<b>275</b>	<b>32 591</b>	<b>95</b>	<b>8 334</b>
Nelivetoiset, alle 40 kW	151	14 500	110	10 886	17	1 195
- 41-50 kW	1 598	209 043	924	110 868	331	36 842
- 51-60 kW	2 455	388 856	1 492	221 891	806	107 430
- 61-70 kW	1 545	266 256	1 348	227 542	738	126 763
- 71-80 kW	810	166 844	392	81 146	219	44 678
- yli 80 kW	1 582	293 956	425	97 292	242	54 588
<b>Nelivetoiset yhteensä</b>	<b>8 141</b>	<b>1 339 455</b>	<b>4 691</b>	<b>749 625</b>	<b>2 353</b>	<b>371 496</b>
<b>Traktorit yhteensä</b>	<b>8 646</b>	<b>1 393 189</b>	<b>4 966</b>	<b>782 216</b>	<b>2 448</b>	<b>379 830</b>
Varusteet:						
Etuostolaite	-	-	-	-	3	43
Työkonekytkimet (pikakytkimet)	644	1 153	513	987	386	795
<b>2. Peltoviljely</b>						
<b>Muokkaus</b>						
Sarka-aurat:						
- 2-teräiset, nostolaitesovitteiset	112	1 434	65	831	20	268
- 3-teräiset, "-	1 802	37 198	923	18 100	274	5 475
- 4-teräiset ja isommat, "-	1 062	30 409	567	15 962	192	5 622
- puollihinattavat	7	331	5	245	4	216
<b>Sarka-aurat yhteensä</b>	<b>2 983</b>	<b>69 372</b>	<b>1 560</b>	<b>35 138</b>	<b>490</b>	<b>11 581</b>
Kaksoisaurat:						
- 2-teräiset, nostolaitesovitteiset	21	702	15	398	8	212
- 3-teräiset, "-	775	32 703	463	22 705	238	7 768
- 4-teräiset ja isommat, "-	305	15 987	261	16 546	161	6 120
- puollihinattavat	45	3 443	39	3 487	9	637
<b>Kaksoisaurat yhteensä</b>	<b>1 146</b>	<b>52 835</b>	<b>778</b>	<b>43 136</b>	<b>416</b>	<b>14 737</b>
<b>Aurat yhteensä</b>	<b>4 129</b>	<b>122 207</b>	<b>2 338</b>	<b>78 274</b>	<b>906</b>	<b>26 318</b>
<b>Äkeet:</b>						
Lapiorullaäkeet	849	9 588	481	5 700	180	2 343
S-piikkiäkeet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 3 m	671	4 108	219	1 539	60	416
- nostolaitesovitteiset, työleveys yli 3 m	1 824	23 671	1 189	15 489	402	5 992
- hinattavat, työleveys 4 m tai pienempi	182	3 764	112	2 956	42	1 145
- hinattavat, työleveys yli 4 m	979	36 707	595	23 110	229	8 990
<b>S-piikkiäkeet yhteensä</b>	<b>3 656</b>	<b>68 250</b>	<b>2 115</b>	<b>43 094</b>	<b>733</b>	<b>16 543</b>
Kultivaattorit	373	5 539	367	5 431	284	4 318
Lautasäkeet	344	6 238	185	3 082	120	1 479
Pintaäkeet	298	2 781	184	1 840	75	848
Muut äkeet	204	2 856	150	2 100	-	-
<b>Äkeet yhteensä</b>			<b>2 963</b>	<b>54 225</b>	<b>1 197</b>	<b>23 204</b>

Koneryhmä	1990		1991		1992	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk
<b>Jyrsimet:</b>						
- tasojyrsimet	320	10 647	174	5 826	125	4 217
- kelajyrsimet	438	5 693	310	4 133	185	2 496
<b>Jyrsimet yhteensä</b>	<b>758</b>	<b>16 340</b>	<b>484</b>	<b>9 959</b>	<b>310</b>	<b>6 713</b>
<b>Jyrät:</b>						
- nostolaitejyrät	900	6 804	709	5 889	191	1 621
- hinattavat jyrät	321	6 616	259	5 288	130	2 564
<b>Jyrät yhteensä</b>	<b>1 221</b>	<b>13 420</b>	<b>968</b>	<b>11 177</b>	<b>321</b>	<b>4 185</b>
<b>Lannoitus</b>						
<b>Lannoitteenlevittimet:</b>						
- puhallinlevittimet	621	9 109	234	3 698	98	1 596
- keskipako- ja heilurilevittimet	2 345	10 651	1 255	6 401	475	2 301
- muut pintaan levittävät	195	2 011	123	1 388	73	889
<b>Lannoitteenlevittimet yhteensä</b>	<b>3 161</b>	<b>21 771</b>	<b>1 612</b>	<b>11 487</b>	<b>646</b>	<b>4 786</b>
Sokerijuurikkaan rivilannoittimet	110	2991	37	1 121	38	1 118
<b>Kylvö</b>						
<b>Kylvö-lannoituskoneet:</b>						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 2 m	115	2 404	18	369	5	113
- nostolaitesovitteiset, työleveys 2,5 m	798	20 419	449	12 240	195	5 759
- nostolaitesovitt., työleveys yli 2,5 m	-	-	10	379	2	76
- hinattavat, työleveys 2,5 m	788	29 208	737	29 433	180	7 650
- hinattavat, työleveys yli 2,5 m	269	14 187	165	9 630	35	2 215
<b>Kylvö-lannoituskoneet yhteensä</b>	<b>1 970</b>	<b>66 218</b>	<b>1 379</b>	<b>52 051</b>	<b>417</b>	<b>15 813</b>
<b>Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet:</b>						
- peittauslaite	452	2 421	277	1 644	60	372
- heinänsiemenen kylvölaite	418	1 471	310	1 186	75	293
<b>Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet yhteensä</b>			<b>587</b>	<b>2 830</b>	<b>135</b>	<b>665</b>
<b>Tarkkuuskylvökoneet:</b>						
- sokerijuurikkaan, yksikköä	323	1 051	226	837	286	1 140
- vihannesten	7	207	6	176	2	94
<b>Istutus</b>						
<b>Perunanistutus-koneet:</b>						
- puoliautomaattikoneet	881	2 018	533	1 369	230	712
- automaattikoneet	89	1 800	28	624	16	382
<b>Perunanistutus-koneet yhteensä</b>	<b>970</b>	<b>3 818</b>	<b>561</b>	<b>1 993</b>	<b>246</b>	<b>1 094</b>
<b>Kasvinsuojelu ja -hoito</b>						
<b>Kasvinsuojeluruiskut:</b>						
- nostolaitesovitteiset	2 605	28 596	1 364	14 630	582	6 830
- hinattavat	31	1 351	18	1 078	19	972
<b>Kasvinsuojeluruiskut yhteensä</b>	<b>2 636</b>	<b>29 947</b>	<b>1 382</b>	<b>15 708</b>	<b>601</b>	<b>7 802</b>
<b>Peittauskoneet, nestepeittaus</b>						
Juurikasharat	20	36	28	58	5	11
	5	107	2	52	2	42
<b>Sadetus:</b>						
- putkikalusto	30	983	13	494	35	1 403
- putkiletukkalusto	45	1 336	22	704	49	1 815
- sadetus-koneet	76	2 897	51	2 179	65	2 662
<b>Sadetuslaitteet yhteensä</b>	<b>151</b>	<b>5 216</b>	<b>86</b>	<b>3 377</b>	<b>149</b>	<b>5 880</b>
<b>Peltoviljely yhteensä</b>				<b>250 347</b>		<b>101 192</b>

Koneryhmä	1990		1991		1992	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk

<b>3. Sadonkorjuu</b>						
<b>Niitto</b>						
<b>Niittokoneet:</b>						
- lieriöterälaite	288	2 189	268	2 289	248	2 089
- lieriöterälaite murskausvarustein	121	2 795	86	3 226	111	3 642
- lautasterälaite	1 747	19 660	1 211	14 207	959	11 478
- lautasterälaite murskausvarustein	324	10 681	609	25 509	516	21 940
<b>Niittokoneet yhteensä</b>	<b>2 480</b>	<b>35 325</b>	<b>2 174</b>	<b>45 231</b>	<b>1834</b>	<b>39 149</b>
<b>Kelasillpurit:</b>						
- työleveys 110 cm	25	263	6	87	-	-
- työleveys 120 cm	425	3 953	257	2 570	67	731
- työleveys 130-135 cm	896	13 371	462	7 159	226	3 984
- työleveys 150 cm	362	5 889	230	3 664	121	2 398
<b>Kelasillpurit yhteensä</b>	<b>1 708</b>	<b>23 476</b>	<b>955</b>	<b>13 480</b>	<b>414</b>	<b>7 113</b>
<b>Kaksoisillpurit</b>	<b>330</b>	<b>8 468</b>	<b>291</b>	<b>7 828</b>	<b>240</b>	<b>6 600</b>
<b>Lieriöniittosillpurit</b>	<b>167</b>	<b>4 085</b>	<b>210</b>	<b>6 195</b>	<b>108</b>	<b>3 476</b>
<b>Tarkkuussillpurit, noukkimella varustetut</b>	<b>178</b>	<b>9 741</b>	<b>188</b>	<b>11 608</b>	<b>168</b>	<b>11 012</b>
<b>Säilöntäaineen annostelulaitteet:</b>						
- valutusyöttöiset	245	154	133	100	60	43
- pumppusyöttöiset	2 667	3 622	1 707	2 658	1040	1 967
- painesyöttöiset	180	310	69	124	-	-
<b>Säilöntäaineen annostelulaitteet yhteensä</b>	<b>3 092</b>	<b>4 086</b>	<b>1 909</b>	<b>2 882</b>	<b>1100</b>	<b>2 010</b>
<b>Haravointi, pöyhintä</b>						
<b>Haravakuljettimet</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Yhdistetyt harava-pöyhimet:</b>						
- pyöröharavapöyhin	468	4 368	187	2 260	102	1 050
- kelaharavapöyhin	1 291	15 889	693	8 418	300	3 710
<b>Yhdistetyt harava-pöyhimet yhteensä</b>	<b>1 759</b>	<b>20 257</b>	<b>880</b>	<b>10 678</b>	<b>402</b>	<b>4 760</b>
<b>Paalaus, niputus, paalien käsittely, noukkinvaunut</b>						
<b>Kovapaalaimet</b>	<b>538</b>	<b>19 546</b>	<b>232</b>	<b>8 349</b>	<b>109</b>	<b>3 790</b>
<b>Pyöröpaalaimet</b>	<b>421</b>	<b>26 671</b>	<b>373</b>	<b>25 125</b>	<b>264</b>	<b>18 714</b>
<b>Paalinkuormauslaitteet ajoneuvon</b>	<b>91</b>	<b>605</b>	<b>225</b>	<b>630</b>	<b>80</b>	<b>400</b>
<b>Noukkinvaunut</b>	<b>149</b>	<b>9 516</b>	<b>115</b>	<b>8 727</b>	<b>88</b>	<b>6 640</b>
<b>Pyöröpaalien kiedontalaitteet</b>	<b>356</b>	<b>10 026</b>	<b>397</b>	<b>12 347</b>	<b>355</b>	<b>11 974</b>
<b>Viljankorjuu</b>						
<b>Ajopuimurit:</b>						
- leikkuuleveys alle 280 cm	437	103 027	269	64 568	3	708
- leikkuuleveys 280...319 cm	484	134 088	277	78 053	99	22 500
- leikkuuleveys 320...380 cm	392	125 388	252	84 552	121	32 907
- leikkuuleveys yli 380 cm	35	17 455	52	24 153	16	6 490
- lieriö- tai kelakohlinpuimurit	1	800	-	-	-	-
<b>Ajopuimurit yhteensä</b>	<b>1 349</b>	<b>380 758</b>	<b>850</b>	<b>251 326</b>	<b>239</b>	<b>62 605</b>
<b>Perunan ja juurikasvien korjuu</b>						
<b>Perunannostokoneet:</b>						
- heittopyöräkoneet	1 082	2 236	600	1 250	376	876
- elevaattorikoneet	634	4 090	238	1 633	85	646
<b>Perunannostokoneet yhteensä</b>	<b>1 716</b>	<b>6 326</b>	<b>838</b>	<b>2 883</b>	<b>461</b>	<b>1 522</b>
<b>Perunankorjuukoneet:</b>						
- 1-riviset	119	12 353	38	4 474	55	5 906
- 2-riviset	-	-	2	104	-	-
<b>Perunankorjuukoneet yhteensä</b>	<b>119</b>	<b>12 353</b>	<b>40</b>	<b>4 578</b>	<b>55</b>	<b>5 906</b>
<b>Sokerijuurikkaan korjuukoneet:</b>						
- 1-riviset	134	7 780	116	5 646	48	2 891
- 2-riviset	1	167	1	165	4	620
<b>Sokerijuurikkaan korjuukoneet yhteensä</b>	<b>135</b>	<b>7 947</b>	<b>117</b>	<b>5 811</b>	<b>52</b>	<b>3 511</b>

Koneryhmä	1990		1991		1992	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk
Vihannesten korjuukoneet	9	721	8	684	5	535
<b>Sadonkorjuu yhteensä</b>				<b>419 967</b>		<b>188 582</b>
<b>4. Talouskeskus</b>						
<b>Sadonkäsittely</b>						
Viljanlajittelukoneet	124	3 020	98	2 298	28	724
Viljan esipuhdistimet	965	3 203	814	2 624	249	801
Viljankuivurit:						
- kuivurikoneet ilman uunia	695	21 768	680	26 714	227	8 041
- uunit:						
- öljylämmitteiset	921	39 271	1 009	23 451	336	9 174
- kotimaista polttoainetta käyttävät	14	294	-	-	-	-
Siirrettävät lämminilmakuivurit	161	17 960	129	12 125	65	6 305
<b>Viljankuivurit yhteensä</b>			<b>1 818</b>	<b>62 290</b>	<b>628</b>	<b>23 520</b>
Kylmäilmapuhaltimet	642	2 225	351	1 174	135	511
Viljansiirtolaitteet:						
- lietsot	10	40	10	40	8	34
- elevaattorit	458	6 870	336	5 190	303	4 405
- ruuvikuljettimet	2 046	5 336	1 853	4 341	1 382	3 421
- tasokuljettimet	143	870	164	714	85	947
- imu- ja painekuljettimet	45	815	32	576	20	396
<b>Viljansiirtolaitteet yhteensä</b>	<b>2 702</b>	<b>13 931</b>	<b>2 395</b>	<b>10 861</b>	<b>1 790</b>	<b>9 169</b>
Kotitarvemyllyt:						
- vasaramyllyt	397	4 763	378	4 461	280	3 857
- valssimyllyt	755	10 461	612	8 346	310	4 240
<b>Kotitarvemyllyt yhteensä</b>	<b>1 152</b>	<b>15 224</b>	<b>990</b>	<b>12 807</b>	<b>590</b>	<b>8 097</b>
Rehunsekoittimet	79	1 816	134	2 896	95	1 903
Korsirehulietsot	27	311	14	224	9	91
Paalielevaattorit, varastoon	61	434	33	181	10	57
Paalisilppurit	62	749	77	1 998	50	1 051
Karkearehun käsittelylaitteet:						
- säilörehutornin tyhjennysjyrsimet	1	20	3	330	-	-
- taljatalikot ja -kahmaimet	86	684	65	705	63	472
- siltanosturit	76	4 762	67	3 920	42	2 262
- traktorisovitteiset säilörehun palaleikkurit	1 166	7 463	835	4 982	1 022	5 461
<b>Karkearehun käsittelylaitteet yhteensä</b>	<b>1 329</b>	<b>12 929</b>	<b>970</b>	<b>9 937</b>	<b>1 127</b>	<b>8 195</b>
Perunan lajittelukoneet	10	427	6	205	11	338
<b>Karjatalous</b>						
Lypsykoneet:						
- sankokoneet	105	710	83	712	33	368
- putkilypsykoneet	741	18 308	407	12 673	326	12 003
<b>Lypsykoneet yhteensä</b>	<b>846</b>	<b>19 018</b>	<b>490</b>	<b>13 385</b>	<b>359</b>	<b>12 371</b>
Lypsyasemat	155	7 158	124	8 990	77	6 076
Lypsykoneen ja maidonjäähdäyttimen pesulaitteet	661	7 728	459	5 986	340	4 909
Tilasäiliöt	377	13 773	262	8 747	165	7 809
Maidon lämmön talteenottolaitteet	4	32	5	40	-	-

Koneryhmä	1990		1991		1992	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk
Tietokoneohjatut ruokinta- ja seurantalaitteet	323	19 915	1)	1)	1)	1)
Liemiruokkijat	2)	2)	111	10 729	99	9 207
Putkiruokkijat kuivaa rehua varten	2)	2)	87	3 854	76	3 292
Automaattiseen tunnistukseen perustuvat rehu- ja juottoasemat	2)	2)	133	6 094	95	4 140
Muut kiinteät ruokintalaitteet	<sup>3)</sup> 667	<sup>3)</sup> 7 115	378	5 608	306	2 220
Väkirehun jakovaunut	910	904	185	1 261	467	5 333
Purkavat karkearehun jakeluvaunut	84	2 487	11	772	87	3 780
Pyöröpaalipurkaimet	ei tied.	ei tied.	59	1 474	55	735
<b>Ruokintalaitteet yhteensä</b>	<b>1 984</b>	<b>30 421</b>	<b>964</b>	<b>29 792</b>	<b>1 185</b>	<b>28 707</b>
1) sisältyy kolmeen seuraavaan laiteryhmään						
2) sisältyy tietokoneohjettuihin ruokintalaitteisiin ja kiinteisiin ruokintalaitteisiin						
3) sisältyy liemiruokkijoita, putkiruokkijoita ja rehusemia ilman tietokoneohjausta						
Lannanpoistolaitteet	1 322	33 511	1 024	24 599	818	18 234
Lietepumput	307	3 787	251	3 597	211	2 938
<b>Muut koneet talouskeskuksessa</b>						
Tuotantorakennusten ilmastointi:						
- puhaltimet	5 867	14 853	3 960	11 335	3 463	8 541
- lämmönvaihtimet	238	3 394	166	3 511	100	1 440
<b>Tuotantorakennusten ilmastointi yhteensä</b>			<b>4 126</b>	<b>14 846</b>	<b>3 563</b>	<b>9 981</b>
Painepesurit	21 003	60 477	18 666	53 456	2 510	8 494
<b>Talouskeskus yhteensä</b>				<b>270 933</b>		<b>154 010</b>
<b>5. Siirto ja kuljetus</b>						
Varsinaiset perävaunut:						
- 1-akseliset	642	8 179	380	5 108	154	2 314
- telivaunut	5 050	114 315	2 752	63 301	1 400	29 964
<b>Varsinaiset perävaunut yhteensä</b>	<b>5 692</b>	<b>122 494</b>	<b>3 132</b>	<b>68 409</b>	<b>1 554</b>	<b>32 178</b>
Täyttövaunut, korkealta kippaavat:						
- telivaunut	303	13 150	278	13 015	43	2 003
<b>Täyttövaunut yhteensä</b>	<b>303</b>	<b>13 150</b>	<b>278</b>	<b>13 015</b>	<b>43</b>	<b>2 003</b>
Kylvölannoituskoneen täyttöruuvit	37	192	23	158	-	-
Monitoimiperävaunut:						
- 1-akseliset	159	2 564	72	1 230	55	815
- telivaunut	1 312	39 360	784	24 177	401	11 590
<b>Monitoimiperävaunut yhteensä</b>	<b>1 471</b>	<b>41 924</b>	<b>856</b>	<b>25 407</b>	<b>456</b>	<b>12 405</b>
Karjanlannan levittimet	128	934	14	378	15	330
Lietevaunut	751	20 439	625	17 295	494	14 923
Lietelannan multa-laitteet	21	338	31	572	103	174
<b>Maan- ja lumensiiro</b>						
Maatilakaivurit	86	4 355	47	2 809	35	1 990
Maan- ja lumensiirotelvyt	3 537	13 215	2 220	9 031	880	2 980
Lumilingot	3 222	17 582	1 605	9 547	1 000	5 150
Etukuormaimet	2 161	71 227	1 076	40 020	591	18 873
Takakuormaimet	470	3 626	118	1 017	27	253
Suursäkkinosimet	63	372	50	220	25	74
<b>Siiro ja kuljetus yhteensä</b>				<b>187 878</b>		<b>91 335</b>
<b>Maatalouden koneet ja laitteet yhteensä</b>		<b>2,98 mrd mk</b>		<b>1,9 mrd mk</b>		<b>0,92 mrd mk</b>
<b>Kotimaisten koneiden osuus myynnin arvosta</b>		<b>41 %</b>		<b>43 %</b>		<b>48 %</b>

Koneryhmä	1990		1991		1992	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk

<b>Rakennukset ja rakenteet</b>						
Elementti kuivurirakennukset ilman koneistoa	238	23 672	198	18 450	-	-
Elementtirakenteiset kylmäilmakuivurit	4	154	-	-	-	-
Puuelementtirakenteiset navetat	17	2 350	8	1 040	6	780
Puuelementtirakenteiset sikalat	1	178	-	-	2	260
Kivielementtirakenteiset navetat	81	8 354	18	2 124	5	660
Kivielementtirakenteiset sikalat	16	2 300	5	700	1	140
Konehallit	1 204	74 392	948	55 065	590	33 680
Lietesäiliöt	170	4 833	179	7 330	260	8 320
Lantaritilät, m <sup>2</sup>	49 252	11 861	27 188	9 931	20 292	7 806
Parsilaitteet lehmille, parsipaikkaa	10 726	7 925	10 785	7 437	11 344	7 495
Nuorkarjalaitteet, aukkoa	11 840	7 430	7 135	8 058	6 070	3 419
Sikalakalusteet, karsinaa	5 270	12 974	3 907	10 541	2 931	8 070
Säilörehusiilot: laakasiiilot	177	5 577	98	3 460	80	2 280
Väkirehusiilot	546	4 947	390	5 198	84	933
<b>Rakennukset ja rakenteet yhteensä</b>		<b>184 818</b>		<b>134 134</b>		<b>73 843</b>
<b>Käytetyt koneet</b>						
Käytetyt traktorit	11 722	605 754	8 416	368 495	4 967	224 363
Käytetyt pumurit	2 005	181 347	1 147	97 816	814	54 058
<b>Käytetyt koneet yhteensä</b>		<b>787 101</b>		<b>466 311</b>		<b>278 421</b>

**VAKOLA**
**Maatalous- ja metsäkoneiden myynti vuosina 1990-1992**
**10.3.1993**
**II Metsäkoneet**

Tiedot perustuvat myyjien, valmistajien ja keskusliikkeiden ilmoituksiin. Hinnat ovat nettohintoja.

Koner ryhmä	1990		1991		1992	
	kpl	Arvo 1 000 mk	kpl	Arvo 1 000 mk	kpl	Arvo 1 000 mk
<b>Kuormatraktorit:</b>						
- pyörätraktorit	277	233 065	116	104 740	84	84 938
- telatraktorit	28	15 560	4	1 960	11	3 680
<b>Kuormatraktorit yhteensä</b>	<b>305</b>	<b>248 625</b>	<b>120</b>	<b>106 700</b>	<b>95</b>	<b>88 618</b>
<b>Hakkuukoneet:</b>						
- erilliset kaatopäät	2	95	0	0	1	50
- kuormainharvesterit	179	213 110	92	120 570	130	190 937
- muut harvesterit	1	1 800	0	0	0	0
- maataloustraktorikäyttöiset ja ilman alustakonetta myydyt						
- prosessorit	8	765				
- harvesterit	135	32 395	97	25 879	60	14 185
<b>Hakkuukoneet yhteensä</b>	<b>325</b>	<b>248 165</b>	<b>189</b>	<b>146 449</b>	<b>191</b>	<b>205 172</b>
<b>Pienpuuhakkurit:</b>						
- maataloustraktorikäyttöiset	118	2 733	70	1 888	47	1 008
- palsta- tai välivarastohakkurit	2	120	2	1 700	1	800
<b>Pienpuuhakkurit yhteensä</b>	<b>120</b>	<b>2 853</b>	<b>72</b>	<b>3 588</b>	<b>48</b>	<b>1 808</b>
<b>Moottorisahat:</b>						
- alle 35 cm <sup>3</sup> sylinterin iskutilavuus	11 649	12 338	11 761	12 029	3 949	4 952
- 35-50 cm <sup>3</sup> sylinterin iskutilavuus	33 398	57 687	30 670	62 214	25 667	61 023
- yli 50 cm <sup>3</sup> sylinterin iskutilavuus	11 329	30 845	7 297	20 058	6 530	18 589
<b>Moottorisahat yhteensä</b>	<b>56 376</b>	<b>100 870</b>	<b>49 728</b>	<b>94 300</b>	<b>36 146</b>	<b>84 564</b>
<b>Raivaussahat:</b>						
- alle 40 cm <sup>3</sup> sylinterin iskutilavuus	7 331	17 950	6 173	14 601	4 773	11 912
- 40-50 cm <sup>3</sup> sylinterin iskutilavuus	5 250	14 170	7 836	23 608	2 858	8 923
- yli 50 cm <sup>3</sup> sylinterin iskutilavuus	1 494	5 684	2 197	8 815	1 071	4 458
<b>Raivaussahat yhteensä</b>	<b>14 075</b>	<b>37 804</b>	<b>16 206</b>	<b>47 024</b>	<b>8 702</b>	<b>25 293</b>
<b>Erikseen myydyt kuormaimet:</b>						
- nostolaitesovitteiset	1 318	41 695	516	17 961	496	18 366
- kiinteäsovitteiset	334	16 986	75	3 799	84	4 088
- perävaunusovitteiset	45	2 122	45	1 978	46	1 898
<b>Erikseen myydyt kuormaimet yhteensä</b>	<b>1 697</b>	<b>60 803</b>	<b>636</b>	<b>23 738</b>	<b>626</b>	<b>24 352</b>
<b>Puutavara-auton kuormaimet:</b>						
- alle 80 kNm	88	14 010	36	5 620	14	2 220
- 80 ja yli 80 kNm	242	44 030	96	17 500	181	32 920
<b>Puutavara-autokuormaimet yhteensä</b>	<b>330</b>	<b>58 040</b>	<b>132</b>	<b>23 120</b>	<b>195</b>	<b>35 140</b>
<b>Juontokourat maataloustraktoriin</b>	<b>834</b>	<b>4 046</b>	<b>445</b>	<b>2 211</b>	<b>335</b>	<b>1 642</b>
<b>Juontovintturit maataloustraktoriin:</b>						
- nostolaitesovitteiset	220	1 056	45	260	20	110
- kiinteät juontovintturit	36	184	9	64	0	0
<b>Juontovintturit yhteensä</b>	<b>256</b>	<b>1 240</b>	<b>54</b>	<b>324</b>	<b>20</b>	<b>110</b>
<b>Metsäperävaunut:</b>						
- perävaunut (ei voimansiirtoa)	857	13 486	275	4 932	269	5 313
- vetävät perävaunut	12	737	7	612	13	966
<b>Perävaunut yhteensä</b>	<b>869</b>	<b>14 223</b>	<b>282</b>	<b>5 544</b>	<b>282</b>	<b>6 279</b>
<b>Pienjuontokoneet</b>	<b>17</b>	<b>646</b>	<b>21</b>	<b>1 214</b>	<b>6</b>	<b>228</b>
<b>Reet:</b>						
- maataloustraktorireet	176	502	53	165	25	65
- moottorikelkkareet	860	1 970	51	84	250	450
<b>Reet yhteensä</b>	<b>1 036</b>	<b>2 472</b>	<b>104</b>	<b>249</b>	<b>275</b>	<b>515</b>

Koneryhmä	1990		1991		1992	
	kpl	Arvo 1 000 mk	kpl	Arvo 1 000 mk	kpl	Arvo 1 000 mk
Pilkkomiskoneet:						
- katkaisu- ja halkaisukoneet	1 885	9 829	1 567	10 534	1 569	10 270
- halkaisukoneet	1 162	2 350	857	2 142	1 029	2 700
<b>Pilkkomiskoneet yhteensä</b>	<b>3 047</b>	<b>12 179</b>	<b>2 424</b>	<b>12 676</b>	<b>2 598</b>	<b>12 970</b>
Lautasaurat (äkeet)	10	2 004	7	1 403	..	..
Laikkurit	2	80	2	720	6	90
Traktorikaivurit (metsäkäyttöön)	8	4 800	8	4 900	0	0
<b>Metsäkoneiden myynnin arvo yhteensä</b>	<b>799,0 milj.mk</b>		<b>474,3 milj.mk</b>		<b>486,7 milj.mk</b>	
<b>Kotimaisten koneiden osuus myynnin arvosta</b>	<b>66 %</b>		<b>56 %</b>		<b>54 %</b>	

