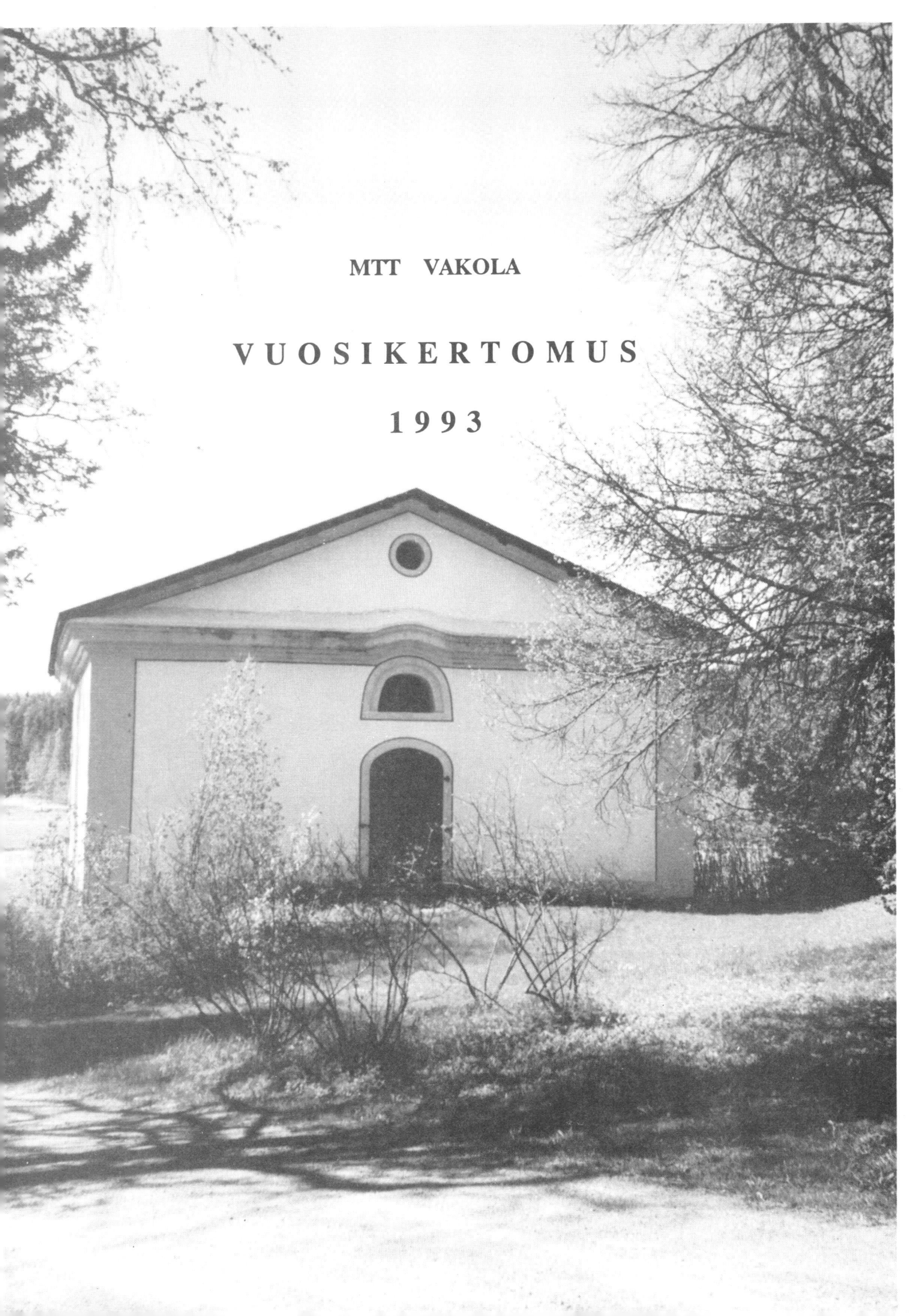


MTT VAKOLA

VUOSIKERTOMUS

1993



MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
Agricultural Research Centre of Finland

VAKOLA

Maatalousteknologian tutkimuslaitos

Osoite
Vakolantie 55
03400 VIHTI

Puhelin
(90) 224 6211
Telefax
(90) 224 6210

Institute of Agricultural Engineering

Address
Vakolantie 55
FIN-03400 VIHTI
FINLAND

Telephone int. +
358-0-224 6211
Telefax int. +
358-0-224 6210

ESIPUHE

Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitoksen toiminta itsenäisenä suoraan maa- ja metsätalousministeriön alaisena lakkautettiin vuoden 1992 lopussa ja laitokselle osoitetut virat ja toimet siirrettiin Maatalouden tutkimuskeskukselle. Vuosi 1993 oli laitoksen ensimmäinen toimintavuosi Maatalouden tutkimuskeskuksen maatalousteknologian tutkimuslaitoksena. Henkilöstö määrättiin uusiin virkoihin entisillä ehdoilla. Samalla vahvistettiin rakennustutkimusta kolmella uudella viralla, jotka siirtyivät Maatalousteknologian tutkimuslaitokselle lakkautetusta maatilahallituksesta.

Toimintojen muuttamista tarkastuspainotteisesta toiminnasta tutkimuspainotteiseksi vahvistettiin edelleen kuluvan vuoden aikana. Organisaatorakennetta muutettiin kesäkuun alussa jakamalla toiminnot eri vastuualueille ja kehittämällä projektiluontoisia työskentelytapoja. Tarkastustoiminta eriytettiin omaksi osastokseen yleistä tarkastustoimintaa selvittäneen komitean ehdotusten mukaisesti. Tarkastustoiminnan akkreditointi saatiin hyväksyttäväksi vuoden lopulla.

Kulunut vuosi toi laitoksen toimintaan uusia ulottuvuuksia. Puutarhateknologian ja luomutuotannon tutkimusalueita vahvistettiin sisäisillä tutkimusvastuiden siirroilla.

Yhteistoimintaa kehitettiin useissa tutkimusprojekteissa Maatalouden tutkimuskeskuksen kanssa. Lisäksi aloitettiin yhteistoiminta Teknisen korkeakoulun täydennyskoulutuskeskuksen kanssa.

Työharjoittelussa oli vuoden aikana useita täydennyskoulutuskeskuksen opiskelijoita, jotka 2 - 3 kk:n harjoittelujaksollaan tekivät selvityksiä ja kirjallisuustutkimuksia ajankohtaisista aiheista.

Kansainvälistä, sekä eurooppalaista että maailmanlaajuista, standardisointiyhteistyötä jatkettiin. Tutkimusyhteistyötä tiivistettiin eurooppalaisten maatalousteknologisten laitosten kanssa perinteisen pohjoismaisen yhteistöiminnan lisäksi. Virolaisten maatalouskoneiden koetustoiminta aloitettiin yhteistyössä Sakussa sijaitsevan EPMI-instituutin kanssa.

VAKOLAn liittäminen Maatalouden tutkimuskeskukseen vuoden 1993 alusta paransi selvästi tutkimustoimintojen edellytyksiä. Muuttuvassa toimintaympäristössä suurempi tutkimusresurssien suuntaamis- ja keskittämismahdollisuus luo edellytykset nopeasti selvittää esiintulevia ongelmia. Lisäksi biologisen ja teknologisen tutkimustiedon yhdistäminen antaa paremmat mahdollisuudet tehokkaammalle ja tuottavammalle tutkimustyölle.

Tarmo Luoma

VAKOLAN TEHTÄVÄT JA ORGANISAATIO

Vuoden 1992 lopussa lakkautettiin lait 1010/84 ja 596/90 sekä asetukset 1012/84 ja 1123/87. Vuoden 1993 astui voimaan laki maatalouden tutkimuskeskuksesta annetun lain muuttamisesta, 1049/92. Laitoksen tehtävät sisältyvät lain ensimmäiseen muutettuun pykälään seuraavasti:

1 §

Maatalouden tutkimuskeskus on maa- ja metsätalousministeriön alainen valtion laitos, jonka tehtävänä on harjoittaa tutkimus-, kehitys-, koetus- ja tarkastustoimintaa:

2a) maa- ja puutarhatalouden rakennusten kehittämiseksi;

3) maa-, metsä- ja puutarhataloudessa sekä meijeriteollisuudessa käytettävien koneiden ja laitteiden, niiden osien ja tarvikkeiden käytettävyyden parantamiseksi; sekä

Asetuksella ja valtioneuvoston päätöksellä voidaan tutkimuskeskukselle antaa myös muita laitokselle soveltuvia tehtäviä.

Samalla lainmuutoksella Maatalouden tutkimuskeskuksen johtokuntaa suurennettiin siten, että uusi paikka tuli tavallaan VAKOLAn entisen johtokunnan täytettäväksi.

Vuodelta 1989 peräisin olevaa osastojakoon perustuvaa organisaatiota muutettiin kesäkuussa 1993 vastaamaan paremmin tämänhetkisiä tarpeita. Eräänä syynä tähän oli tarve eriyttää tarkastustoiminta muusta VAKOLAn toiminnasta omaksi yksiköksen. Laitoksen toimintakenttä jaettiin projektitutkimukseen paremmin sopiviin tutkimusvastuualueisiin, joiden rajat ovat joustavia.

JOHTO

TUTKIMUSVASTUUALUEET

Rakennukset

Rakennustekniikka
Toiminnalliset vaatimukset
Karjatalouskoneet
Elintarvikekuljetukset

Maatalouskoneet

Peltoviljelykoneet
Voimakoneet
Tekniset prosessit
ATK ja mittaus

Maaseututeknikka

Puutarha
Metsä
Non-food
Energia

Standardisointi

Standardisointi
Asiantuntijapalvelut
Ulkoinen tiedotus

Tarkastustoimisto

Testaukset
Sertifiointi
Tarkastukset

Tukipalvelut

Toimistopalvelut
Isännöintipalvelut
Tekniset palvelut

VARAINKÄYTTÖ

Maatalousteknologian tutkimuslaitoksen kokonaismenot vuonna 1993 olivat 11,1 milj.mk, josta budjettivaroin katettiin 10,6 milj.mk. Budjetin ulkopuolisia tutkimusvaroja oli käytössä 0,5 milj.mk. Suurimpia tutkimustoiminnan tukijoita olivat Maatilatalouden kehittämisrahasto ja Maatalouskoneiden tutkimussäätiö.

Menot	1 000 mk	Tulot	1 000 mk
Palkkamenot	8 498	Maksullinen palvelutoiminta	1 186
Käyttömenot	1 790	Kiinteistötulot	214
Kaluston hankinta	364	Maatilataloustulot	923
Budjetin ulkopuolinen rahoitus	486	Muut tulot	57
Menot yhteensä	11 138	Tulot yhteensä	2 380

TOIMINTA VUONNA 1993

VASTUUALUEET

RAKENNUKSET

Vuoden 1993 aikana valmistuneet tutkimukset ja selvitykset

Ruokaperunan varastosta oton, lajittelun ja muun kauppakunnostuksen vaikutus perunan laatuun

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitkä laitteet ja menetelmät vioittavat perunoita kauppakunnostuksessa ja miten näitä vioituksia voitaisiin vähentää. Tutkimus tehtiin vuosina 1990 - 1993.

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

Vuosina 1992 ja 1993 talvella tehtiin tutkimuksen laboratorio-osa Perunantutkimuslaitoksella Lammilla. Merkittävä osa vioituksista aiheutui pudotuksista, joissa peruna putoaa jollekin kovalle alustalle. Peruna voi vioittua matalassakin pudotuksessa kovalle alustalle. Tällaisia pudotuksia oli ketjun eri laitteiden välillä, mutta myös itse laitteissa. Kaikki sellaiset kohdat, joissa peruna putoaa tai törmää kovaan pintaan, tulisi pehmustaa.

Lajittelu- ja pakkausketjun laitteista lajittelukone vioitti perunoita eniten. Vioittumiseen vaikuttivat koneen toimintaperiaate, säätö ja koneessa olevat pehmusteet, pudotukset, terävät kulmat yms. seikat. Kokeissa oli mukana rullalajittelukone, edestakaisin liikkuvilla seuloilla varustettu seulalajittelukone ja tärisevä seulalajittelukone. Näistä hellävaraisin oli tärisevä seulalajittelukone.

Lämmityskokeissa perunan vioittumista pyrittiin vähentämään lämmittämällä peruna 10 - 15 °C lämpötilaan ennen lajittelua. Lämmitys vähensikin mustelmoitumista selvästi. Muilta osin tulokset olivat ristiriitaisia. Muun tyyppiset mekaaniset vioitukset jopa lisääntyivät lämmityksen seurauksena. Lämmitettävän perunan ominaisuudet vaikuttivat merkittävästi tulokseen. Lämmitystä voidaan suositella vain herkästi mustelmoituvaa perunaa lajiteltaessa.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto
 Tutkijat: Juha Sariola, Jyrki Leppälä
 Julkaisu: SARIOLA, J. & LEPPÄLÄ, J. Hellävarainen perunan kauppakunnostus. VAKOLAn tutkimusselostus 65/93.



Perunanäytteiden otto meneillään.

Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset

Vuosina 1989-1993 toteutettiin useiden eri laitosten yhteistutkimuksena maa- ja metsätalousministeriön käynnistämä kuusi osaprojektia sisältävä "Naudanlihan tuotannon edistämisprojekti". "Naudanlihan tuotantomenetelmät ja rakennukset" oli sen yksi osaprojekti, josta VAKOLA oli päävastuussa.

Kuivikepohjalla varustetun kylmäkasvattamon todettiin soveltuvan hyvin naudanlihan tuotantoon. Tilat kannattaa suunnitella niin, että etukuormaimella varustettu traktori pystyy hoitamaan kaikki tärkeimmät rehunjakelu- ja lannanpoistotehtävät. Karkearehua varten pitää olla ruokintahäkit. Emolehmät ja liyahiehot kannattaa

kuitenkin sijoittaa mieluummin makuuparsi- kuin kuivikepohjakarsinaan.

Rahoitus: Naudanlihatuotannon edistämisprojekti ja maatilatalouden kehittämisrahasto
 Tutkija: Petri Kapuinen
 Julkaisut: KAPUINEN, P. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset II. VAKOLAn tutkimusselostus 66/93. Kirjoituksia ammattilehdissä ja seminaarijulkaisuja.
 Koko tutkimuksen loppuraportti: Naudanlihan tuotannon kehittäminen. Maa- ja metsätalousministeriö, 1994.

Navetoiden ruokintapöytien, maitohuoneiden ja parsien pinnoitteet

Erialaisten lattiapinnoitteiden ja betonien kestävyys ja käyttökelpoisuus ruokintapöytien, maitohuoneiden ja parsien pinnoiteaineena. Tutkimus koostui laboratoriokokeista ja käytännön kokeista navetoissa. Hyvin tehty ja oikean lujuusluokan betoni kestää navettaolosuhteissa hyvin ilman mitään erikoispinnoitusta. Muovien kestävyys on suoraan verrannollinen muovikalvon paksuuteen.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto
 Tutkijat: Maarit Puumala, Timo Lehtiniemi
 Julkaisut: Vuonna 1991 julkaistujen lisäksi: PUUMALA, M. & LEHTINIEMI, T. Betonit ja muovit navetan lattiainfraaaleina. VAKOLAn tutkimusselostus 67/93. Lehtikirjoituksia.

Maaseuturakentamisen ideakilpailu

Maatilatalouden kehittämisrahasto myönsi vuonna 1992 varat maatilahallitukselle maaseuturakentamiseen liittyvän ideakilpailun järjestämiseksi. Maatilahallituksen lakkauttamisen jälkeen tutkimuksen loppuunsaattaminen siirrettiin VAKOLAn.

Kilpailun tarkoituksena oli etsiä ja saattaa julkisuuteen toiminnallisia ja teknisiä ratkaisuja, joilla maatilatalouden, muun maaseudun pienimuotoisen yritystoiminnan ja maaseutuasumisen kustannuksia voitaisiin alentaa.

Kilpailun palkintolautakuntaan kuuluivat puheenjohtajana ylijohtaja Kalevi Hemilä, professori Pekka Kanerva, prof. Aarne Pehkonen, insinööri

Seppo Salo sekä yliarkkitehti Eero Väänänen, lautakunnan sihteerinä toimi toimistoinsinööri Jorma Jantunen.

Palkintolautakunta lunasti kuusi ehdotusta, varsinaisia palkintoja ei jaettu. Lunastetut ehdotukset olivat:

"Pylväskehä": kehäratkaisu, jonka perusmateriaali on pyöreä puutavara.

"Kujilta kylille": kokoava ehdotus kylätoiminnan ja maaseudun yritystoiminnan kehittämistä.

"Pienviljelijä": pientilojen yhteinen lannan ja muun jätteen varasto, joka korvaa tilakohtaiset lisäinvestoinnit.

"Salvos": salvos-säilörehuvaraston yläosan käyttö heinäkuivurina asentamalla siirrettävä rakolattiarakenne siilon päälle.

"Olkikoira" ja "Savikukko": saven ja oljen käyttö rakennusaineena, harkkoina ja valurakenteena.

Rahoitus: Maatilahallituksen kehittämisrahasto, MTH, VAKOLA

Julkaisu: JANTUNEN, J. (toim.). Maaseuturakentamisen ideakilpailu. VAKOLAN tiedote 56/93.

Maaseudun koerakentamisen ohjelmointi

Maatilahallituksen rakentamisen toimialalla aloitetun maaseudun koerakentamistutkimuksen loppuunsaattaminen siirtyi vuoden 1993 alussa VAKOLAan.

Tutkimuksessa tehtiin ehdotukset maaseudun koerakentamisen ja mallirakentamisen koordinoimista. Tutkimukseen sisältyi kolmen koe- tai mallirakennuksen suunnitteluttaminen ja rakentaminen. Kylmän yksinkertaisen pihaton kustannukset jäivät alle puoleen vastaavan korkean varustetason lämpimään pihattoon verrattuna.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, MTH, VAKOLA

Tutkija: Jorma Jantunen

Julkaisu: JANTUNEN, J. Maaseudun koerakentamisen ohjelmointi. VAKOLAN tiedote 54/93.

Maatilan ja maatilamatkailun jätehuolto

Uuden jätelain 1072/93, jäteasetuksen 1390/93 ja EU-direktiivien mukaisia ohjeita haja-asutusalueiden jätehuollosta. Julkaisussa esitetään

malliratkaisuja esim. maatilamatkailuyrityksen jätehuollon järjestämiseksi pohjavesiä suojelevalla tavalla.

Selvitys on tehty Maatalouden tutkimuskeskuksen maatalousteknologian tutkimuslaitoksen ja Teknillisen korkeakoulun täydennyskoulutuskeskuksen yhteistyönä.

Julkaisu: KAIJA, J. & KOSKIAHO, J. Maatilan ja maatilamatkailun jätehuolto. VAKOLAN tiedote 58/93.

Maatilamyymälätoiminta vanhassa maatilan asuinrakennuksessa

Tämän maatilamyymäläselvityksen tavoitteena oli selvittää lupa-, ilmoitus- ja suunnittelukäytäntöä muutettaessa käyttämätön maatilan vanha asuinrakennus maatilamyymäläkäyttöön. Lisäksi on annetaan ohjeita ja ideoita myymälätilojen sisustukseen, mainontaan, ilmoitteluun ja tuotteiden pakkauksiin sekä maantievastiopesteeisiin. Selvitys pohjautuu tilakäynteihin ja viranomaiskyselyihin sekä kirjallisuustutkimukseen. Maatiloja, joilla on käyttämätön asuinrakennus, on koko maassa 5 742 kpl.

Selvitys on tehty Maatalouden tutkimuskeskuksen maatalousteknologian tutkimuslaitoksen ja Teknillisen korkeakoulun täydennyskoulutuskeskuksen yhteistyönä.

Julkaisu: HUOTELIN, R. Maatilamyymälätoiminta vanhassa maatilan asuinrakennuksessa. VAKOLAN tiedote 59/93.

Tyhjien maatilarakennusten uusi käyttö

Tämän kirjallisuustutkimuksen tarkoituksena oli selvittää alkuperäisestä käytöstään poistuneiden maatilarakennusten määriä, ominaisuuksia ja mahdollisuuksia hyödyntää niitä. Valtaosa maaseudun tyhjästä rakennuksista on kunnostettavissa palvelemaan uusia toimintoja. Sotien jälkeisen asutuskauden aikaiset rakennukset ovat tyypillisiä esimerkkejä rakennuksista, jotka eivät enää sellaisinaan vastaa nykyajan toiminnallisia vaatimuksia, mutta niiden hyödyntäminen on perusteltua niin taloudellisesti kuin maisemallisestikin. Tyhjiä maatilarakennuksia voidaan parhaiten hyödyntää alkutuotan-

non aputiloina tai osana uudisrakennusta. Asuinrakennukset soveltuvat parhaiten pienimuotoisiin jatkojalostus-, käsi- ja kotiteollisuus-, suunnittelu- sekä myyntoimintoihin.

Julkaisu: SALMINEN, K. & ALAKOMI, T. Tyhjiin maatilarakennusten uusi käyttö. VAKOLAn tiedote 60/93.

Vuoden 1993 aikana alkaneet tai jatkuneet tutkimukset ja selvitykset

Järeän puutavaran käyttö rakentamisessa
Keväällä 1993 aloitettiin tutkimus, jossa tarkastellaan järeän puutavaran, 75 x 250 ... 125 x 400, käyttömahdollisuuksia rakentamisessa, sen rakenneteknisiä ominaisuuksia sekä mahdollisuuksia kohottaa tilalta myytävän puun arvoa jalostamalla sitä tilalla nykyistä pidemmälle esim. sahaamalla puu tilaajan antamiin määrämittoihin ja kuivaamalla se.

Suomen metsissä on tällä hetkellä sahaateollisuuden tarpeisiin ylimittaista puuta ja metsät kasvavat hakkuita enemmän. Eteläsuomalainen havupuusto on järeäntynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana, järeän kuusen osuus kuusipuustosta on kasvanut 5 %:lla ja männyn runsaalla prosentilla. Tämä kehitys jatkuu nykyisillä puunhakkuu- ja korjuutavoilla.

Suomessa käytetään nyt "soiorakenteita" runkorakenteissa, jotka verhoetaan lämpöeristeyssä rakennuksissa sisäverhouksen sisään. Perinnerakentamisessa välipohjapalkisto jätettiin usein näkyviin, samoin kuin hirsirakentamisessa. Suurta kantavuutta ja pitkiä jännevälejä tarvitsevilla kohteilla käytetään usein liima- tai ristikkorakenteita, koska massiivista sahatavaraa ei ole yleensä saatavana kuin tilauksesta.

Järeän puutavaran hinta jää alhaiseksi, koska saanto on hyvä, sahausia vähemmän ja purua tulee vähemmän. Toisaalta sen korjuu ja kuljetus pois metsästä sekä puuaihioiden käsittely on hankalaa. Yleensä korjuu onnistuu nelivetotraktorilla ja metsäperävaunulla tai juontovintturilla varsin hyvin, tarvitaan kuitenkin järeä kuormain.

Osatutkimukset ja tutkijat:

1. Saatavissa oleva järeä puutavara. Mikko Utunen, Jukka Pietilä
2. Järeän puutavaran korjuu. Paula Kallioniemi, Jukka Pietilä
3. Järeä puutavara rakennusaineena, puun mekaaniset aineominaisuudet. Tuula Pihlajamaa, Jorma Jantunen
4. Järeän puun käyttökohteet rakentamisessa. Tiina Vuorinen, Jorma Jantunen
5. Markkina- ja talouselvitys. Jorma Jantunen
6. Puun kuivaus. Tuula Pihlajamaa, Jorma Jantunen

Tutkimuksen koordinointi: Jorma Jantunen

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, Helsingin Yliopisto, VAKOLA

Julkaisu: Yhteensä 6 tutkimusselostusta ja tiedotetta, lisäksi opinnäytetöitä.

Itkupinta-tuloilmalaitteen vaikutus navetan sisäilmastoon

Yhteistyössä laitetoimittajan kanssa selvitetään mittauksin uudentyyppisen Itkupinta-tuloilmalaitteen vaikutus kolmen navetan ja yhden nuorkarjanavetan sisäilmastoon talvikausina 1993/94 ja 1994/95. Käyttäjien arviot laitteesta ja kustannukset selvitetään kyselyllä.

Navetan ilmanvaihtolaitteena on usein vain poistopuhallin ja seinissä tuloilmalaitteena toimivat aukot. Ne ovat monesti isokokoiset ja sellaisessa paikassa, että eläimiin kohdistuu vetoa. Toinen ongelma on eläinten ja rehujen luovuttama kosteus, joka on haitallista tiivistyessään rakenteiden pinnoille. Itkupinta on paikansa päällä rakennettava patentoitu tuloilma-aukot peittävä pinta, johon navettailman kosteus tiivistyy. Ilma kuivuu ja vesihöyryn höyrystymislämpö voidaan käyttää tuloilman lämmittämiseen, vesi johdetaan pois.

Rahoitus: VAKOLA, HH-Development Oy

Tutkija: Jorma Karhunen

Julkaisu: VAKOLAn tiedote

Tuotantorakennusten alapohjia ja pihapäällysteitä

Maatilan ajoväylät, konehallit, eläinpihat jne. vaativat tarkoituksenmukaisia päällysteitä.

Erilaisten lattioiden ja päällysteiden käyttömahdollisuudet ja oikeat tekotavat selvitetään. Tarkasteltavina olivat mm. sorapohja, kiveys, asfaltti, maabetoni ja betoni. Alapohjan rakenne ja pihapäällysteen tyyppi pitää valita käyttötarkoituksen mukaan ylimääräisiä kustannuksia välttämällä, esim. varastohallin lattiapäällykseen riittää sora, asfaltti on tarpeettoman kallista. Julkaisussa esitetään eri vaihtoehtojen kustannuksia.

Rahoitus: VAKOLA

Tutkija: Maarit Puumala

Julkaisu: PUUMALA, M. Tuotantorakennusten alapohjia ja piha-alueiden päällyskenteitä. VAKOLAn tiedote 62/94

Kylmäkasvattamoiden kuivikepohjien toimivat vaihtoehdot

Tutkimuksessa vertaillaan viiden olkeen, turpeen ja hakkeeseen perustuvan kuivikeseoksen käyttökelpoisuutta kylmäkasvattamoiden kuivikepohjien kuivikkeena. Tutkimuksen aineisto on kerätty laboratoriokokeissa osana Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset -tutkimusta. Kuivikepohjien toimivuus arvioidaan eläinten, kompostoitumisen, ympäristön, rakennustekniikan, työtekniikan ja taloudellisten näkökohtien perusteella. Tutkimuksessa pyritään löytämään kuivitusratkaisu, joka toteuttaa hyväksyttävällä tavalla kaikki em. näkökohdat.

Tutkija: Petri Kapuinen

Julkaisu: VAKOLAn tutkimusselostus ja lisensointitiedote

Kuivikepohjien toimivuus kylmäkasvattamoissa
Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset -tutkimuksessa laboratoriokokein kehitetyn kuivikepohjan toimivuus käytännön olosuhteissa ja verrata sen toimintaa perinteiseen olkikuivikepohjaan. Tutkimuksessa selvitettiin myös kuivikepohjan ilmastustekniikkaa ja siitä aiheutuvia kustannuksia. Kokeet tehtiin kolmella tilalla talven 1992-1993 aikana, mutta ainoastaan kahdelta tilalta saatiin käyttökelpoisia tuloksia koska yhden tutkimuskohteen kuivikepohja ei toiminut halutulla tavalla. Tämän tutkimuksen ja aikaisemmin VAKOLAssa samaa aihetta

käsittelyjen tutkimusten pohjalta julkaistaan käytäntöön soveltuvia rakentamisohjeita.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto

Tutkijat: Markku Rissanen, Petri Kapuinen

Julkaisu: VAKOLAn rakennusratkaisuja 1/94.
Pro gradu -työ Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitoksella.

Lannankäsittelyn taloudellisuus ja lannan ravinteiden hyväksikäytön parantaminen

Tutkimuksessa selvitettiin erilaisten lantatutkimusten tarpeellisuutta analysoimalla eri lannankäsittelymenetelmien mielekkyyttä lannankäsittelyn taloudellisuuden ja ravinteiden hyväksikäytön perusteella ja etsimällä tietämyksen aukkoja lannankäsittelyjärjestelmistä.

Lannankäsittelytutkimuksissa saavutetaan paras hyöty keskittymällä tila- ja tuotantorakenteesta, lähiajan kehityksestä tai kylmästä ilmastosta johtuviin kansallisiin ongelmaproblemiin. Tärkeimpiä ovat ensinmainitut asiat, kylmästä ilmastosta on saatavana tietoa muista Pohjoismaista ja Pohjois-Amerikasta. Lantatutkimus on edullisinta hoitaa soveltamalla ja täydentämällä muualla saatuja tutkimustuloksia Suomen olosuhteisiin.

Kiireellisimpiä lantatutkimustarpeita ovat lannan varastoinnin kustannusoptimointi sekä lannan levitys kasvustoon ja typen tappioiden eri muotojen suhteellinen vaarallisuus.

Tutkijat: Petri Kapuinen, Jorma Karhunen

Julkaisu: Tutkimusraportti

Koerakentaminen

Koerakennustoiminta muodostaa välivaiheen rakentamista koskevan tutkimus- ja kehitystoiminnan ja itse rakentamisen välillä. Koerakentamisen tarkoituksena on rakennusten toimintojen ja rakennus- ja LVIS-tekniikan alalla syntyneiden uusien ideoiden kokeilu käytännön mittakaavassa. Koerakennustoimintaa ruvettiin harjoittamaan VAKOLAssa maatilahallituksen lakkauttamisen jälkeen ja se on tarkoitus tehdä pysyväksi toiminnaksi. Koerakennuskohteet sijaitsevat eri puolilla maata. VAKOLA osallistuu suunnitteluun ja hankkeen toteuttamiseen on kyseisen tilan vastuul-

la. Rakennuksen valmistuttua VAKOLalla on mahdollisuus mittauksiin ja muuhun seurantaan.

Pedersöressä on meneillään lyhytparsinavetan muuntaminen lypsyosastolla varustetuksi vapaaparsinavetaksi. Laitos osallistui myös Kuopion maaseutuelinkeinopiirinkoerakennuskohteen, kylmäpihatto lypsylehmille Nilsiässä, toiminnalliseen ja rakennesuunnitteluun.

Tutkijat: Henrik Sarin, Tuija Alakomi, Jorma Jantunen, Petri Kapuinen

Elintarvikeajoneuvot ja maidonkäsittelylaitteet

Maailmanlaajuisen otsonikerroksen suojeleohjelman alullepanema kylmälaitteiden uusiminen näkyi edellisvuosien tapaan myös VAKOLAssa. Vuoden aikana tyyppihyväksyttiin viisi uudella R22-kylmäaineella (HCFC-yhdiste) toimivaa tilasäiliötä. Vuoden 1995 alusta CFC-yhdisteitä, kuten R12, sisältävien tuotteiden ja laitteiden maahantuonti on pääsääntöisesti kielletty.

Pari vuotta kestänyt hiljaiselo maitoautorintamalla päättyi vuoden lopussa jolloin VAKOLAssa tehtiin kaksi maitoautojen tyyppitarkastusta.

Maaseutukeskusten neuvontatestaajien suorittamat lypsykoneiden neuvontatestaukset vähenevät ennätyksellisen vuoden 1992 jälkeen "normaaliin" eli noin 650 kappaleeseen. Entistä useampi testaus tehtiin peruskorjatulle tai laajennetulle laitteistolle. Uusissa laitteistoissa eri konemerkkien osuudet ovat selvästi lähentyneet toisiaan. Samoin näyttää siltä, että lypsyosastojen suhteellisen osuuden kasvu on pysähtynyt vajaan 30 % uusista laitteistoista. Yleisimpiä neuvontatestauksen paljastamia vikoja olivat väärät alipainetasot ja tykytysnopeudet, maitoputkistojen notkot sekä imuteholtaan liian pienet tyhjöpumput.

Vuoden 1992 tapaan elintarvikkeiden kuljetuskaluston testaukset jatkuivat runsaana. Kuljetusvälineen korin tyyppitarkastuksia eli k-arvon määrittämiä tehtiin yhteensä 17, joista 10 täytti vaatimukset. Hylättyjen suuri määrä viittaa siihen, että uusien CFC-vapaiden eristämateriaalien kaikki ominaisuudet eivät vielä ole tiedossa. Monet k-arvon määrittämisistä tehtiin pelkästään kotimaan liikenteeseen tarkoitettulle

korille. Syynä tähän on se, että yhä useampi tavaran-toimittaja haluaa jonkinlaisen varmuuden kuljetuskaluston laadusta. Käytetyn kaluston kausitarkastuksia tehtiin edelleen vähän verrattuna kaluston kokonaismäärään.

Elintarvikeajoneuvoille ja maidonkäsittelylaitteille vuonna 1993 tehdyt tarkastukset:

Tilasäiliöt	5 kpl
Lypsykoneen tai tilasäiliön pesuautomaatit	2 kpl
Maitoautot	2 kpl
Elintarvikeajoneuvot (ATP-kokeet)	
korin k-arvon mittaus	17 kpl
kylmäkoneen tehon mittaus	1 kpl
kausitarkastukset	10 kpl
muut ATP-tarkastukset	4 kpl
Lausunnot, todistukset jne:	
ATP-todistukset	46 kpl
Lypsykoneet ja lypsykoneiden lisälaitteet	5 kpl
Lypsykoneiden testausvaltuutus (MMM:n päätös 781/91)	1 kpl
Vuoden 1994 alusta elintarvikeajoneuvojen ja maidonkäsittelylaitteiden tarkastukset siirtyivät mittausten osalta tarkastustoimistolle.	
Vastuuhenkilö: Pekka Rantti	
Julkaisut: Testiraportit, koetusselostukset	

MAATALOUSKONEET

Vuonna 1993 valmistuneet tutkimukset ja selvitykset

Pyöröpaalisäilörehun valmistustekniikka ja laatu
Tutkimuksessa selvitettiin eri säilöntä-, kiedonta- ja varastointimenetelmien vaikutus pyöröpaalisäilörehun laatuun kevät-, kesä- ja syyssadossa.

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.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto
Tutkija: Antti Suokannas, Jyrki Kervinen
Julkaisut: KERVINEN, J. & SUOKANNAS, A. Kiedotun pyöröpaalisäilörehun valmistustekniikka ja laatu. VAKOLAn tutkimusselostus 64/93.
 SUOKANNAS, A. Pyöröpaalisäilörehun korjuu, varastointi ja laatu. VAKOLAn tiedote 55/93. Useita kirjoituksia ammattilehdissä.

Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus

Pintalannoitukseen käytettävien levittimien levitystasaisuus on keskimäärin huonompi kuin kylvö-lannoituskoneiden ja oikean levitysmäärän säätäminen on usein vaikeaa. Kaikkien lannoitteenlevittimien vakiovarustukseen pitäisikin kuulua varusteet, joilla levitysmäärä voidaan helposti selvittää etukäteen. Keskipakolevittimellä kannattaisi ajaa peltolohkoa kiertäen ja käyttää puolta pienempää työleveyttä kuin valmistajan ilmoittama työleveys. Ajolinjojen merkintä vaahtomerkitsimellä tai tähtäyskepeillä lisää ajotarkkuutta ja parantaa levitystasaisuutta.

Rahoitus: VAKOLA
Tutkija: Hannu Mikkola
Julkaisut: MIKKOLA, H. Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus. VAKOLAn tiedote 53/93.
 Kirjoituksia ammattilehdissä.

Syyskylvöjen varmentaminen

Perinteiset syysviljojen muokkaus- ja kylvömenetelmät antavat normaalioloissa parhaan tuloksen, mutta poikkeusolosuhteissa voidaan käyttää uusia menetelmiä. Syysviljamaa kannattaa kylvää jo heinäkuun lopulla ja pitää se muokkaamattomana syysviljan kylvöön saakka, muokkaamaton kynnös kuivuu muokattua nopeammin. Märän maan kylväminen saattaa pilata maan rakenteen pitkäksi aikaa. Kylvö voidaan korvata parhaiten kultivaattorilla tai raskaalla lautasäkeellä. Jos kylvöalusta on hyvin märkä ei tavanomainen kylvökone toimi. Tällöin voidaan siemen kylvää pintaan pneumaattisella lannoitteenlevittimellä, keskipakolevittimet ovat epätarkkoja. Pintakylvö

onnistuu parhaiten tasatulle kynökselle. Suorakylvö muokkaamattomaan maahan on riskialtias menetelmä. Jos kylvön jälkeen sataa runsaasti, siemenvaot täyttyvät vedellä.

Julkaisu: VIROLAINEN, V. Syyskylvöjen varmentaminen. VAKOLAn tiedote 57/93.

Laonnostimien vaikutus leikkuupuinnin pöytä tappioihin

Ranskalaisvalmisteisten RTV plus -laonnostimien käyttöominaisuuksia verrattiin lakoviljan puinnissa Sampo Rosenlew Oy:n valmistamiin laonnostimiin ja puintiin ilman laonnostimia. RTV plus -laonnostin poikkeaa muista laonnostimista siinä, että sen kärki on teleskooppinen. Laonnostimia käytettäessä leikkuupöytä tappiot olivat pienemmät kuin puitaessa ilman laonnostimia. RTV plus -laonnostimet toimivat hyvin kuivissa puintioloissa, mutta kostea vilja tarttui helposti laonnostimiin aiheuttaen terän tukkeutumista.

Tutkija: Hannu Mikkola
Julkaisu: Artikkelit Koneviestissä 1/94

Vuonna 1993 alkaneet tai jatkuneet tutkimukset ja selvitykset

Syvä tasausäestys

Pitkäaikaisissa kokeissa on todettu, että ennen varsinaista kylvömuokkausta tehty matala tasausäestys lisää satoa poutivilla savi- ja hiesuilla. Lounais-Suomen koeasemalla on saatu hyviä kokemuksia normaalia syvemmästä tasausäestyksestä. Lisätiedon saamiseksi tällainen koe tehtiin kesällä 1993 myös VAKOLAssa, ja koe jatkuu 1994.

Rahoitus: VAKOLA
Tutkija: Hannu Mikkola

Lietelannan varastointi ja levitys

Mustialan ammattikorkeakoulun kanssa yhteistyössä tehty haastattelututkimus, jossa viljelijöitä on haastateltu lietteen varastoinnista ja levitysvaunujen käyttöominaisuuksista.

Rahoitus: VAKOLA
Tutkija: Hannu Mikkola

Julkaisu: MIKKOLA, H. Lietelannan varastointi ja levitys. VAKOLAn tiedote 61/94.

Takakannatuspyörillä varustetut kylvölannoituskoneet

Viime vuosina on tullut markkinoille kylvö-lannoituskoneita, joissa takana olevat kumiset jyräpyörät toimivat myös kannatuspyörinä. Tällaisen koneen soveltuvuutta on kokeiltu alustavasti vuosina 1992 ja 1993. Kesällä 1994 tehdään perusteellisempi koe, jossa ovat mukana kaikki kolme kotimaista valmistajaa.

Tutkija: Hannu Mikkola

Korsirehun pakkaus

Kirjallisuusseelvitys korsirehun pakkaustekniikoista, kuten erilaisista paalaus-, briketointi- ja pelletointitekniikoista. Tavoitteena on löytää ne vaihtoehdot, joita kannattaa kehittää edelleen, jotta päästään suuriin tilavuuspainoihin. Etuna korsirehun tiivistämisestä on kuljetus- ja varastointitilan säästö, jolloin samalla säästetään kustannuksissa. Lisäksi tiivistäminen helpottaa korsitavaran myyntiä. Käytännön kokeet tehdään kesällä 1994 ja niitä jatketaan syksyllä, jos rahoitus järjestyy.

Rahoitus: Maatalouskoneiden tutkimussäätiö

Tutkija: Antti Suokannas

Heinäpaalien kenttäkuivaus

Pohjois-Suomessa on muutaman vuoden ajan käytetty yksinkertaista kenttäkuivuria irtoheinän kuivaukseen. VAKOLAssa kokeiltiin kesällä 1993 tämäntyyppistä kuivuria kovapaalien kenttäkuivauksessa. Paalit ladottiin maahan asetettujen puiden päälle puhaltimen suulle rakennetun puisen tunnelin päälle ja perään ja koko kasa peitettiin pressulla. Kokeessa käytettiin 400 paalille 2,2 kW puhallinta. Alustavasti todettiin, että kuivattava heinä pitäisi olla kuivempaa kuin 35 %. Selvitettävänä on myös, onko eroa sillä, puhalletaanko vain imetäänkö ilma paalikesän läpi.

Tutkijat: Janne Kleemola, Juhani Aho

Julkaisu: Pro gradu -työ

Rasitusradan käyttö väsymiskokeissa
Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää VAKOLAn rasitusradan käyttömahdollisuudet ja ominaisuudet väsymiskokeissa traktoriperävaunuja sekä muuta ajoneuvokalustoa tutkittaessa. Pyrkimyksenä on saada rasitusradalle uutta käyttöä. Lisäksi tarkoituksena on laskea mittaustietoihin perustuen perävaunun rasiteuimmille kohdille väsymisikä.

Mitattavan perävaunun rungon rasitetuimpiin kohtiin liimataan vastusvenymä-liuskoja, joilla mitataan rakenteessa esiintyviä jännityksiä jatkuvasti. Kallistusanturia apuna käyttäen selvitetään eri maasto- ja tietyyppien epätasaisuuksien tehospektritiheydet. Kun lisäksi mitataan kuljettu matka, saadaan selville maaston muoto. Sitten pyritään löytämään betonisella rasitusradalla oikeat ajonopeudet eri maastotyyppien mallittamiseen eli saavuttamaan siis saman suuruiset maksimijännitykset. Tällöin voidaan vertailla kuinka paljon rasitusradan käyttö nopeuttaa maastossa tapahtuvia mittauksia. Näin saatua tietoa voidaan käyttää myöhemmin hyväksi, jos halutaan tehdä väsymismittauksia jollekin ajoneuvolle tai maatalouskoneelle.

Työ aloitettiin elokuussa 1993 ja syksyn aikana mittausteisto saatiin asennettua ja testattua toimivaksi, mutta varsinaiset mittaukset jäivät seuraavalle vuodelle.

Tutkija: Jukka Havento

Yhteistoiminnan kehittäminen Viron ja Suomen maatalousteknologian tutkimuslaitosten välillä

Virossa on parhaillaan meneillään maatalouden uudelleenjärjestely. Suurista kollektiivituloista siirrytään pienempiin perhetiloihin. Maatalouden koneellistamisen nykytilaa voidaan monessa suhteessa verrata sodanjälkeiseen tilanteeseen Suomessa. Sopivan kokoisista maatalouskoneista on huutava puute. Maanviljelijöiksi ryhtyvillä on suuria taloudellisia vaikeuksia ja he pystyvät hankkimaan vain halpoja, Baltian maissa tai entisen Neuvostoliiton alueella valmistettuja koneita, joiden laatu on usein huono. Siksi Virossa tarvitaan valtuuksiltaan voimakas koneenkoetuslaitos, joka toiminnallaan ja ole-

massaolollaan pystyy estämään huonoista tai sopimattomista koneista aiheutuvat taloudelliset menetykset.

Maa- ja metsätalousministeriö myönsi lähialueavustusvaroista VAKOLalle rahoituksen hankkeeseen "Maatalouskoneiden koetustoiminnan käynnistäminen Virossa". Hankkeen tavoitteita ovat Eestin laitoksen aseman turvaaminen ja vahvistaminen sekä koetustoiminnan käynnistäminen. Asian monitahoisuutta kuvaa se, että samalla pitäisi Virossa ottaa käyttöön maatalouskoneiden standardisointia sekä työsuojelu-, hygieniä-, palo-, liikenne- ja ympäristönsuojelumääräyksiä koskeva eurooppalainen normisto.



Aurojen vetovastus ja traktorin polttoaineen kulutus kynnessä mitattiin Kuusikun valtioneuvoston pellolla.

Yhteistyötahona oleva Eestin Maanviljelyn ja Maanparannuksen Tieteellisen Instituutin Maatalousteknologian laitos itsenäistyi syyskuun 1993 alussa ministeriön alaiseksi laitokseksi ja sai nimekseen "Eesti Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituut, EPMI". Koetustoiminta lähti ripeästi liikkeelle ja jo syksyn aikana saatiin valmiiksi ensimmäiset kyntöaurojen koetusselostukset. Työn alla on lisäksi kahden kuivurin ja kahden lannoitteenlevittimen koetus. Virolaisia asiantuntijoita on vierailut VAKOLassa tutustumassa Suomessa käytettäviin mittausmenetelmiin ja laitteisiin. Määrärahan turvin on voitu

myös avustaa tutkimustyössä tarvittavien välineiden ja kirjallisuuden hankinnassa.

Hankkeeseen on saatu jatkorahoitusta vuodelle 1994.

Vastuuhenkilö VAKOLassa: Hannu Mikkola

MAASEUTUTEKNIikka

Vuonna 1993 alkaneet tai jatkuneet tutkimukset ja selvitykset

Esitutkimus energian tuottamisesta elintarviketuotannosta vapautuvalla peltoalalla
Elintarviketuotannosta pitäisi lähivuosina poistua lähes 1 milj. hehtaaria peltoa. Työtehoseuran ja MTT:n kasvintuotannon tutkimuslaitoksen kanssa tehdyssä esitutkimuksessa arvioidaan tämän alan energiataloudellisen hyötykäytön mahdollisuudet. VAKOLAn osuus hankkeesta on ollut energiakasvien polttoteknisten laatuvaatimusten selvittäminen kirjallisuustutkimuksen avulla. Esitutkimuksen tulosten perusteella voidaan kohdentaa resursseja oikeiden kasvien viljely- ja käsittelytekniikan kehittämiseen.

Tutkija: Lauri Tuunanen

Julkaisu: Osaraportti on ilmestynyt MTT:n tutkimustiedotteena, loppuraportti ilmestyy Työtehoseuran julkaisusarjassa vuoden 1994 alkupuolella.

Pienet öljypuristimet

Kirjallisuustutkimuksena tehtävä selvitys pienistä, kasviöljyn kylmäpuristamiseen tarkoitettuista puristimista.

Tutkija: Winfried Schäfer

Kuitukasvien korjuu- ja varastointitekniikka maatiloilla

Yhteistutkimus, jossa ovat mukana Helsingin yliopisto, Maatalouden tutkimuskeskus, VTT, Jaakko Pöyry Oy, Työtehoseura ja Åbo Akademi. Tarkoituksena on tutkia kasveja, joiden kuituja voidaan käyttää paperin valmistukseen. VAKOLAn osuutena on selvittää olemassa olevien laitteiden soveltuvuus agrokuidun kor-

juuseen. Koetta varten kylvettiin kesällä 1993 nurminataa, ruokonataa ja ruokohelpiä. Kesällä 1993 selvitettiin esitutkimuksena tavanomaisen timotei-nurminata-nurmen korjuutappioita eri korjuuketjuja käytettäessä. Kesällä 1994 selvitetään yhden korjuuketjun korjuutappioita sekä sadon varastoinnin vaikutusta sadon laatuun.

Tutkija: Antti Suokannas

Öljypellavan puinti

Tutkimuksessa selvitetään perinteisen puimurin soveltuvuutta ja säätöjä puitaessa öljypellavaa Suomen oloissa. Tutkimus aloitettiin syksyllä 1993 ja se jatkuu syksyllä 1994.

Tutkijat: Matti Haverinen, Hannu Mikkola

Julkaisu: VAKOLAn tiedote, pro gradu -työ
HY:n maa- ja kotitalousteknologianlaitokselle

Mansikan taimien noston koneellistaminen

Etelä-Savon tutkimusasemalta johdetaan tutkimusta, jossa selvitetään mansikan frigo-taimien soveltuvuutta sadonajoitukseen. VAKOLA on mukana kehittämässä mansikan taimien noston koneellistamista.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämiraasto

Tutkijat: Pirjo Dalman, Ville Matala, Risto Sinisalo

Julkaisu: MTT:n tiedote

Rikkaruohontorjunta ei-kemiallisin menetelmin

Selvitetään erilaisten mekaanisten rikkaruohontorjuntamenetelmien (jyrsin, hara, harjat) käytökelpoisuus riviviljelyssä. Myös erilaisten katteiden käyttöä peitteenä rivien välissä kokeillaan.

Rahoitus: VAKOLA

Tutkijat: Juha Sariola, Risto Sinisalo

Julkaisu: VAKOLAn tiedote

Polttopuun teon työturvallisuuden parantaminen

Polttopuiden pilkkonnassa ja haketuksessa sattuu vuosittain noin 350 tapaturmaa. Tämä merkitsee keskimäärin yhtä tapaturmaa päivässä. Tapaturmista noin 40 % sattui erilaisten

puunpilkkomakoneiden kanssa työskennellessä. Tavallisimmat vahingot koneellisessa puunpilkkonnassa vuonna 1992 olivat käden sattuminen terään sekä rangan tai klapin isku. Lähes puolet kaikista tapaturmista sattui katkaisusirkkeliä käytettäessä (kuva). Yleisimmin vahingoittuivat sormet tai jokin muu käden osa. Vakavia tapaturmia, joissa sormi tai raajan osa leikkautui irti, sattui 14 kappaletta eli noin 10 % koneellisessa puunpilkkonnassa sattuneista tapaturmista.

Tapaturmia voidaan vähentää parantamalla koneiden työturvallisuutta, käyttämällä asiallisia suojavarusteita, noudattamalla oikeita työskentelytapoja ja huoltamalla kone säännöllisesti.

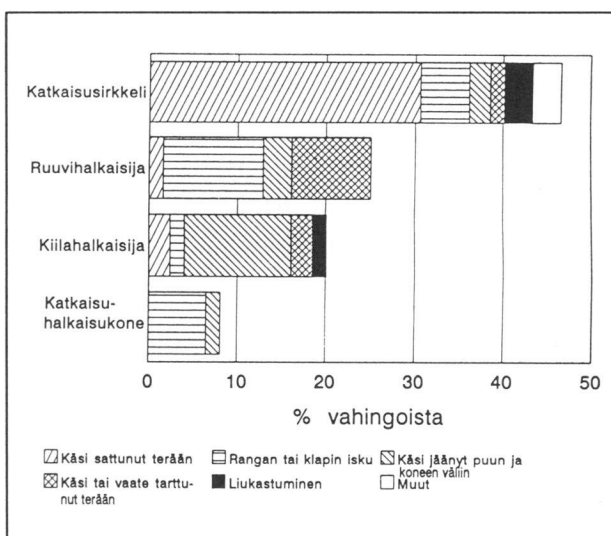
Rahoitus: MELA

Tutkijat: Juha Sariola, Jukka Pietilä, Ossi Mäkelä

Julkaisu: MELAn työturvallisuustiedote



Puun pilkontaa ruuvihalkojalla.



Eri puunpilkkomakoneita käytettäessä sattuneet tapaturmat vuonna 1992 (MELA).

Kokopuuhakkeen sopivuus pienpolttimissa poltettavaksi

Kirjallisuuden perusteella tiedetään energiapuiden kaadon ja kasauksen tehostuvan, mikäli puuta ei karsita. Sen sijaan tutkimuksia ei ole julkaistu karsimattomista puista tehdyn kokopuuhakkeen poltto-ominaisuuksista maatilojen lämpökeskuksissa. Tiedetään vain, että ongelmia on esiintynyt tikkujen muodostaessa holvaantumia stokeripoltinten varastosiiloissa. Tutkimuksen tavoitteeksi asetettiinkin selvittää, kuinka paljon ja minkä pituisia tikkuja hakkeessa saa olla, että sen syöttö polttoon sujuisi ongelmitta.

Häiriöiden vaikutusta palamiseen selvitettiin polttamalla hyvää rankahaketta ja simuloimalla syöttöön eri vahvuisia ja pituisia katkoksia. Viretulen säilymisen kannalta haitallisimmaksi osoittautuivat täydelliset syötönkatkokset lyhytkestoisinakin esiintyessään. Tehontuottoon lyhyillä katkoksilla ei ollut näkyvää vaikutusta, mutta pitkät häiriöt olivat lievinäkin haitaksi. Syötöntasaisuuden vaihtelut tehontuotossa näkyivät laimeasti ja viiveellä, joten syöttökokeiden arvioinnissa käytettiin apuna herkemmin reagoivaa kattilaan palavan veden lämpötilaa.

Pienstokerin hakkeessa sai olla 10 cm:n oksia enintään 6 % tai 20 cm:n oksia enintään 3 %, että syöttö polttoon olisi onnistunut tyydyttävästi. Ylipitkien tikkujen määrän lisääntyminen vaikutti hakkeen syötettävyyteen haitallisemmin kuin tikkujen pituuden kasvaminen. Tämän ja aikaisempien kokopuuhakkeen laatua käsittelevien tutkimusten mukaan kokopuuhake ei yleensä ole riittävän hyvää pienstokerin polttoainetta. Oikealla haketustekniikalla voidaan laatuksiterit kuitenkin saada täytetyksi, esimerkiksi hakettamalla ylivuotista rasikuivanutta puuta syöttölaitteella varustetulla hakkurilla.

Saatuja tuloksia voidaan käyttää tavoitteina hakkeen hankinnan ja polton kehittämisessä. Tärkeimpiä jatkotutkimuskohteita ovat osapuu-korjuu, hakkureiden tekemän hakkeen tikkuisuuden vähentäminen ja poltinten holvaantumisen estäminen.

Rahoitus: VAKOLA

Tutkijat: Timo Lötjönen, Ossi Mäkelä, Jukka Pietilä

Pakokaasupäästöjen mittaus

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa selvitetään pakokaasupäästömittalaitteilta vaadittavat ominaisuudet ja sen perusteella valitaan VAKOLAan laitteisto moottoreiden ja lämmityskattiloiden päästömittauksia varten. Seuraavassa vaiheessa mitataan pienkoneiden, kuten moottorisahojen ja ruohonleikkureiden, pakokaasupäästöt ja selvitetään niihin vaikuttavat tekijät, kuten polttoaine ja moottorin säädöt. Mm. hiilivedyt, typen oksidit ja häkä mitataan. Tutkijat: Jukka Pietilä, Esa Elonen, Juhani Hupli

STANDARDISOINTI

MTT VAKOLA on Suomen Standardisoimisliiton toimialayhteisö maatalous- ja metsäkoneiden alalla, eli hoitaa kokouksin ja lausunto-pyynnöin alan kansallisten standardien valmistelun, osanoton mainittujen koneryhmien kansainväliseen standardisointiin, ISO/TC 23 ja CEN/TC 144, sekä kansainvälisen standardisointijärjestön ISO:n metsäkonealakomitean, ISO/TC 23/SC 15, sihteeristötehtävät.

Kansallinen SFS-standardisointi

Vuoden 1993 aikana luovutettiin Suomen Standardisoimisliitolle julkaistavaksi 10 voimaansaattamisilmoitusta tai standardia:

SFS-ISO 5692 Traktorit ja maatalouskoneet. Mekaaniset kytkennät. Vetosilmukka.

SFS-ISO 5713 Maatalouskoneet. Maanmuokauskoneet. Maata muokkaavien osien kiinnitysruuvit.

SFS-ISO 5718-1 Sadonkorjuukoneet. Lattaterät pyöröniittokoneille. Osa 1: A-tyypin lattaterien määrittelyt.

SFS-ISO 5718-2 Sadonkorjuukoneet. Lattaterät pyöröniittokoneille. Osa 2: B-tyypin lattaterien määrittelyt.

SFS-ISO 6489-1 Traktorit ja maatalouskoneet. Mekaaniset kytkennät. Osa 1: Vetokoukku.

SFS-ISO 6489-2 Traktorit ja maatalouskoneet. Mekaaniset kytkennät. Osa 2: Traktorin vetotanko.

SFS-ISO 6720 Maatalouskoneet. Kylvökoneet, istutuskoneet, lannoitteenlevittimet ja ruiskut. Suositeltavat työlevydet.

SFS-ISO 11001-2 Traktorit ja maatalouskoneet. Työkonekytkimet. Osa 2: A-kehyskytkin.

SFS-ISO 11001-3 Traktorit ja maatalouskoneet. Työkonekytkimet. Osa 3: Kourakytkin.

SFS-ISO 11374 Traktorit, maatalous- ja metsäkoneet. Työkoneiden nelipistekiinnitys.

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

Kansainvälinen ISO-standardisointi

ISO:n metsäkonealakomitea, ISO/TC 23/SC 15, piti 15. kokouksensa syyskuun lopulla neljän muun ISO-kokouksen yhteydessä USA:n Iowassa. Kokouksessa oli edustettuna yhteensä yhdeksän jäsenmaata. Metsäkoneiden turvallisuusstandardin ehdotus, ISO/CD 11850, päätettiin toimittaa lopulliseen äänestykseen, uusiksi työaiheiksi otettiin yhteensä neljä eri konetyypin sanastostandardia sekä hallintalaitteiden kuvatusstandardia täydennetään. Lautasaurojen lautasten kiinnitysstandardi, ISO 6688, päätettiin peruuttaa.

Vuoden 1993 aikana oli lopullisessa äänestyksessä yksi SC 15 valmisteleva aihe, ISO/DIS 11512 - Teloin varustettujen metsäkoneiden jarruvaatimukset.

Vuoden 1993 aikana julkaistiin kolme SC 15 valmistelevaa ISO-standardia:

ISO 8084 Metsäkoneiden ohjaamon ikkunoiden ja suojakaltereiden testi

ISO 11169 Pyörillä varustettujen metsäkoneiden jarruvaatimukset

ISO 3767-4 Metsäkoneiden hallintalaitteiden kuvatusnukset.

Vuoden 1993 aikana vastattiin lausuntopyyntökierroksen perusteella yhteensä 21:een lopullisessa DIS-äänestyksessä olleeseen maatalous- ja metsäkoneita koskevaan ISO-standardiehdotukseen. Varhaisemmalla tasolla oleviin ehdotuksiin toimitettiin Suomen kannanotot.

Vuoden 1993 aikana osallistuttiin seuraaviin ISO:n kokouksiin: TC 23/SC 4 - traktorit, TC 23/SC 2 - yleiset testit, TC 23/SC 14 - kuvatusnukset, ohjekirjat, TC 23/SC 3 - kuljettajan turvallisuus sekä TC 23/SC 15 - metsäkoneet, yhteensä 5 kokouspäivää.

Eurooppalainen CEN-standardisointi

Euroopan alueellisen standardisointijärjestön maatalous- ja metsäkonekomitean CEN/TC 144 valmistelemia ehdotuksia oli vuoden 1993 aikana 6 kuukauden prEN-äänestyksessä yhteensä 6 kappaletta.

Vuoden 1993 aikana osallistuttiin seuraaviin CEN/TC 144:n kokouksiin: TC 144 - TC-yleiskokous, TC 144/WG 1 - yleiset asiat (kaksi kokousta), TC 144/WG 2 - itsekulkevat koneet, puimurit, TC 144/WG 3 - työkoneet (kolme kokousta) ja TC 144/WG 6 - metsäkoneet, yhteensä 20 kokouspäivää.

Maatalous- tai metsäkoneita koskevia EN-standardeja ei saatu valmiiksi yhtään ennen Euroopan talousaluesopimuksen voimaantuloa, jolloin niitä jo voisi käyttää. Käännöstöiden aiheuttaman ruuhkautuminen työryhmien sihteeristöissä on hidastanut työtä.

Uutena aiheiryhmänä CEN/TC 144 työssä on kasvinsuojeluruiskujen, lannanlevittimien ja lannoitteenlevittimien ympäristövaikutuksiin liittyvien standardien valmistelu. VAKOLASTa osallistuttiin kahteen tällaiseen kokoukseen, CEN/TC 144/WG 3 ad hoc-ryhmät 3 - lannanlevittimet ja 12 - lannoitteenlevittimet.

Pohjoismainen INSTA-yhteistyö

Pohjoismainen INSTA-yhteistyö on toiminut lähinnä epävirallisella tasolla CEN-työn koordinoituna ja työnjaossa kokouksiin osallistumisissa. Virallisia INSTA-projekteja ei ollut.

Eurointegraatio

Vuoden 1993 aikana julkaistiin kolme VAKOLAn eurotiedotetta, yhteensä 20 sivua. Helmi-kuussa pidettiin päivän pituinen seminaari "ETA - EY / Maatalous- ja metsäkoneet", osanottajia oli noin 30 henkeä alan teollisuuden ja kaupan parista. Aihepiiriin liittyen on vastattu myös lukuisiin puhelintiedusteluihin sekä laadittu lehtikirjoituksia.

VAKOLA osallistui myös EU:n traktoridirektiivien käyttöönoton valmisteluun sekä EFTA:n nimeämänä tarkkailijana ko. direktiivien muutoksia valmistelevan EU:n traktorityöryhmän alaisen OTA-ryhmän kolmeen kokoukseen, yhteensä 5 päivää.

Maaherravierailu

Uudenmaan läänin maaherra Eeva-Riitta Siitonen kävi tutustumassa laitoksen toimintaan Vihtiin suuntautuneen kuntavierailun yhteydessä 9.6.1993.

Julkaisu- ja tiedotustoiminta

VAKOLAn julkaisut; tutkimusselostukset, tiedotteet ja koetuselostukset pysyivät ulkoasultaan nimenmuutosta lukuunottamatta ennallaan. Vuoden 1993 aikana julkaistiin yhteensä neljä tutkimusselostusta, kahdeksan tiedotetta ja seitsemän koetuselostusta.

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

VAKOLA osallistui maaliskuussa Turussa pidettyyn Farma-talvinäyttelyyn.

Kesäkuussa järjestettiin "VAKOLAn lehdistöpäivä". Tässä puolen päivän pituisessa tilaisuudessa esiteltiin kiertoajelun ohella uusimpia tutkimustuloksia ja meneillään olevia tutkimuksia, yhteensä 10 eri aihetta. Lehdistöpäivä sai varsin runsaasti palstatilaa ja tuotti loppuvuoden aikana yhteydenottoja tutkijoihin. Paikalla oli kahdeksan eri tiedotusvälineen edustajat.



Maaherra Siitonen VAKOLAssa, vasemmalla Vihtin kunnanjohtaja Marketta Kokkonen ja kunnanhallituksen puheenjohtaja Markku Pohjola, laitoksen johtaja Tarmo Luoma oikealla.

Tutkimusselostukset

- 64/93 KERVINEN, J. & SUOKANNAS, A. Kiedotun pyöröpaalisäilörehun valmistustekniikka ja laatu
 65/93 SARIOLA, J. & LEPPÄLÄ, J. Hellävarainen perunan kauppakunnostus
 66/93 KAPUINEN, P. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset II
 67/93 PUUMALA, M. & LEHTINIEMI, T. Betonit ja muovit navetan lattiamateriaaleina

Tiedotteet

- 53/93 MIKKOLA, H. Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus
 54/93 JANTUNEN, J. Maaseudun koerakentamisen ohjelmointi
 55/93 SUOKANNAS, A. Pyöröpaalisäilörehun korjuu, varastointi ja laatu
 56/93 JANTUNEN, J., (toim.) Maaseuturakentamisen ideakilpailu
 57/93 VIROLAINEN, V. Syyskylvöjen varmentaminen
 58/93 KAIJA, J. & KOSKIAHO, J. Maatilan ja maatilamatkailun jätehuolto
 59/93 HUOTELIN, R. Maatilamyymälätoiminta vanhassa maatilan asuinrakennuksessa
 60/93 SALMINEN, K. & ALAKOMI, T. Tyhjiin maatilarakennusten uusi käyttö

Koetusselostukset

- 1319 MP-Lift F17 -etukuormain
 1320 Landteknikk 18VF -tilasäiliö
 1321 LOHI-MET -säilöhupaalin siirto- ja halkaisuveitsi
 1322 Putkilypsykoneen pesuautomaatti PELE-MATIC PM 100
 1323 Ursus 1634 (4WD) -traktori
 1324 Valmet 6400-4 -traktori
 1325 Alfa-Laval Agri RFT 800, RFT 1030, RFT 1200 ja RFT 1400 -tilasäiliöt

**Konemyyntitilastot**

Keskusliikkeiltä, muulta konekaupalta ja valmistajilta kerätty maatalous- ja metsäkoneiden tilasto on tämän vuosikertomuksen liitteenä. Tilasto on osoittautunut väitetyistä puutteistaan huolimatta hyödylliseksi. VAKOLA on saanut tiedot luottamuksellisina, niistä annetaan julki vain ryhmittäin yhteenlasketut myyntimäärät ja kauppahinnat. VAKOLALLA ei ole mahdollisuutta tarkistaa saamia tietoja, joten tilasto on vain niin luotettava kuin sitä varten saadut tiedot ovat.

Maatalouskonemyynnin lasku näytti pysähtyneen, myynnin markkamääräinen arvo oli vuonna 1993 noin 950 milj. mk, eli noin 4 % enemmän kuin vuonna 1992.

Konemyynnin huippuvuosi oli 1989, jolloin myynnin arvo oli 3,14 miljardia markkaa. Kotimaisten koneiden arvo myynnistä nousi edelleen ja oli nyt 51 %. Traktoreita myytiin vuonna 1993 maatalouskäyttöön 2443 kpl, eli saman verran kuin edellisenäkin vuonna. Huippuvuosina 1976, 1980 ja 1982 traktoreita myytiin yli 11 000 kpl. Myydyistä traktoreista oli vain 3 % takavetoisia, 51-60 kW oli suosituin kokoluokka, 36 % koko myyntimäärästä.

Metsäkonemyynnin arvo on noussut siltä osin kuin myyntitietoja saatiin. Tilastosta jouduttiin jättämään pois kuormatraktorit ja hakkuukoneet, joiden tietoja ei saatu käyttöön.

TARKASTUSTOIMISTO

Vuoden 1993 aikana tarkastustoimisto eriyettiin omaksi yksikökseen. Tarkoituksena oli varmistaa, että tutkimus, tarkastus ja testaus ovat toisistaan riippumattomia. Euroopan talousaluesopimukseen liittyvät muutokset tarkastus- ja testauslaitosten muodollisen pätevyyden vaatimuksissa ja siinä, miten koneet pääsevät markkinoille aiheuttivat paljon työtä ja päänsärkyä. Epäselvyys ennakkotarkastusten tarpeellisuudesta ja markkinavalvonnan rahoituksesta vaikeutti suuresti tulevaisuuden suunnitelmien laatimista.

Laatujärjestelmä

Testien työohjeitten laatimista jatkettiin ja valmiina olevat osat auditointiin. Laatukirjasta kirjoitettiin versio 3.

Vuonna 1993 tarkastetut koneet ja laitteet:

Henkilöautot,	
sumun ja huurteenpoistolaitteet	2 kpl
puskuritestit	3 kpl
lämmityslaitteet	2 kpl
Kuorma-autot, vetopöydän	
lujuuskokeet	2 kpl
Lumilingot, turvallisuus	1 kpl
Maataloustraktorit, turvallisuus	
uudet	20 kpl
käytetyt	2 kpl
Metsätraktorit, turvallisuus	9 kpl
Moottorisahat, turvallisuus	4 kpl
Nivelakselit, turvallisuus	5 kpl
Puimurit, turvallisuus	2 kpl
Traktorit,	
tehonmittaus	4 kpl
jarrukokeet	1 kpl
lämmityslaittekokeet	3 kpl
melukokeet	18 kpl
pikakoetukset	3 kpl
vetokokeet	1 kpl
Traktorikaivurit, turvallisuus	5 kpl
Turvaohjaamoiden kokeet, eri koneita	
lujuuskokeet	15 kpl
turvakatot	12 kpl
ikkunat, ikkunasuojat	20 kpl

TUKIPALVELUT

Maatila

Kulunut talvi oli sääoloiltaan monella tavoin edeltäjiensä kaltainen. Varsinaisten talvikuu-kausien ajan, tammi-, helmi- ja maaliskuussa, lämpötila vaihteli nollan molemmin puolin. Kunnan talvea Vihtiin ei tullut.

Pellon käyttö suunnitellaan koe- ja tutkimustoiminnan tarpeita varten. Vuonna 1993 ryhdyttiin viljelemään ohraa ja kauraa sikatalouskoeaseman tarpeisiin.

Kevätkylvöt aloitettiin 4.5. ja viimeiset ohrat kylvettiin 17.5. Toukokuu oli kuiva ja kuuma, kesä oli sateinen. Kesä-, heinä- ja elokuussa oli yhteensä vain viisi hellepäivää.

Sääoloiltaan vaikea puintikausi alkoi 6.8. ja päättyi vasta 17.9. Osa syysvehnästä ja rukiista jouduttiin korjaamaan itäneinä. Maat alkoivat routaantua lokakuun lopulla.

Pellon käyttö	ha	sato kg/ha
Koekentät	8,68	
Ruis	14,96	2910
Syysvehnä	14,27	4200
Ohra	45,69	4150
Kaura	12,74	4380
Herne	4,30	2250
Nurmi	4,00	
Suojakaistoja	1,80	
Koeajoalueita,		
avokesantoa	14,30	
viherkesanto	44,50	
Yhteensä	165,24	

Metsätyöt

Metsien hoito ja käyttö suunnitellaan myös koetoiminnan tarpeita varten. Metsänhoitosuunnitelmia uusittiin vuoden 1993 aikana. Kestävän hakkuusuunnitteen mukaan metsistä myytiin hankinta- ja pystykauppoina seuraavat määrät puuta:

Kuusitukkia	1783 m ³
Mäntytukkia	542 m ³
Koivutukkia	49 m ³
Mäntykuitua	275 m ³
Kuusikuitua	654 m ³
Koivukuitua	41 m ³
Lahokuusta	293 m ³
Polttopuuta	39 m ³
Yhteensä	3676 m³

Metsämaata laikutettiin käsityönä 1,50 ha
 Koneilla muokattiin 12,00 ha
 Koneilla kylvettiin 9,30 ha
 Taimikoita raivattiin 2,00 ha
 Peltoalueille valmisteltiin 8,5 hehtaarin suuruinen koivun istutuskoealue.

VAKOLAN HENKILÖKUNTA vuonna 1993

VAKOLAN JOHTAJA

Luoma Tarmo, va. professori, 1.1. - 31.12.1993

Yleisjohto	MMT Tarmo Luoma
Tekninen mittaus	TKL Jukka Ahokas
Tutkimuksen koordinointi	Agr. Henrik Sarin
Laatukontrolli	DI Jorma Karhunen

VASTUUALUEET

Rakennukset

Henrik Sarin

Rakennustekniikka

Toiminnalliset vaatimukset

Karjatalouskoneet

Elintarvikekuljetukset

- Alakomi Tuija, rakennusmestari, 1.1.1993 alkaen (siirto maatilahallituksesta)
- Jantunen Jorma, DI, 1.1.1993 alkaen (siirto maatilahallituksesta)
- Kapuinen Petri, MMM, tutkija
- Karhunen Jorma, DI, ylitarkastaja
- Puumala Maarit, DI, tarkastaja
- Rantti Pekka, MMK, tarkastaja
- Rissanen Markku, agr.yo., 1.1. - 12.4.1993
- Salminen Kaapo, arkk.yo., 1.1.1993 - 31.12.1993 (siirto maatilahallituksesta)
- Sarin Henrik, agr., ylitarkastaja

Maatalouskoneet

Jukka Ahokas

Peltoviljelykoneet

Voimakoneet

Tekniset prosessit

ATK ja mittaus

- Aho Juhani, tutkimusteknikko
- Ahokas Jukka, TKL, tarkastaja
- Hänninen Mikko, agrol., tutkimusteknikko
- Kervinen Jyrki, agr.yo., 1. - 31.5.1993
- Koskinen Pauli, tutkimusteknikko
- Mikkola Hannu, agr., tarkastaja
- Paukkeri Matti, insinööri
- Rinta-Karjanmaa Tapani, 15.12.1993 alkaen
- Sundberg Lippo, mekaanikko
- Suokannas Antti, MMK, tarkastaja
- Virolainen Vesa, MMK, tarkastaja

Maaseututekniikka

Jukka Ahokas

Puutarha

Metsä

Non-food

Energia

- Leppälä Jyrki, agr.yo., 1.1. - 28.2.1993
- Mäkelä Ossi, tutkimusteknikko
- Pietilä Jukka, MML, tarkastaja
- Sariola Juha, tutkija
- Schäfer Winfried, Dr.Sc.Agr., MMM, vanhempi tutkija
- Sinisalo Risto, tutkimusassistentti

Standardisointi

Pekka Olkinuora

Standardisointi

Asiantuntijapalvelut

Ulkoisen tiedotus

- Laaksonen Tuovi, piirtäjä
- Nysand Matts, MMK, tarkastaja
- Olkinuora Pekka, agr., tarkastaja

Tarkastustoimisto

Lauri Tuunanen

Julkisoikeudelliset ja muut tarkastukset

- Ikonen Väinö, tutkimusteknikko
- Kekki Kari, mekaanikko
- Korte Mauri, tutkimusteknikko
- Lehto Raimo, tutkimusteknikko, yksilölliselle varhaiseläkkeelle 1.3.1993
- Lemminkäinen Ari, insinööri, tarkastaja
- Maunula Kari, insinööri, tarkastaja
- Tuunanen Lauri, DI, tarkastaja

Sisäiset palvelut

Jukka Manni

Toimistopalvelut

- Koponen Paula, toimistosihteeri
- Lehto Marja, tutkimusapulainen
- Manni Jukka, agr., ylitarkastaja
- Manninen Tarja, toimistovirkailija, äitiyslomalla
- Mykkänen Salme, toimistovirkailija, puhelinvaihde
- Sarin Päivi, toimistosihteeri
- Ågren Seija, toimistosihteeri

Isännöintipalvelut

- Aarrekorpi Katri, siivooja, eläkkeelle 1.9.1993
- Hämäläinen Eira, talonmies
- Korhonen Martti, metsuri
- Laakkonen Antero, metsuri
- Lindström Vuokko, siivooja
- Mykkänen Seija, siivooja
- Virolainen Esko, tutkimusteknikko, tilanhoitaja

Tekniset palvelut

- Aarrekorpi Sulo, työnjohtaja, eläkkeelle 1.12.1993
- Hanhikangas Kauko, mekaanikko
- Hämäläinen Jouko, vanhempi mekaanikko
- Koivula Pentti, työnjohtaja
- Kytäjä Risto, mekaanikko
- Lyytinen Otto, kenttämestari
- Merivirta Rauno, vanhempi mekaanikko
- Mykkänen Reino, kenttämestari
- Rissanen Veikko, vanhempi mekaanikko

Teknillisen korkeakoulun täydennyskoulutuskeskuksen (TKK/TÄK) tutkimus- ja kehityskurssin
yritysyhteistyöharjoittelijat

- Huotelin Raimo, arkkitehti,	13.9. - 21.10.1993
- Kaija Juha, geologi,	29.6. - 28.9.1993
- Kohijoki Ritva, DI	12.8. - 28.10.1993
- Koskiaho Jari, DI,	29.6. - 28.9.1993
- Koskimaa Ritva, ekonomi,	29.6. - 28.9.1993
- Muukka Jyrki, DI,	1.10. - 31.12.1993
- Sarkia Ilkka, KTM,	1.10. - 31.12.1993
- Tikkala Keijo, DI	29.6. - 28.9.1993

Stipendiaatit ja harjoittelijat

- Astila Peter, maat.harj.	26. - 30.4.1993
- Elonen Esa, tekn.yo.	8.11.1993 alkaen
- Havento Jukka tekn.yo.	1.6. - 31.12.1993
- Haverinen Matti, agr.yo.	1.5. - 31.12.1993
- Kallioniemi Paula, maat.metsät.yo.	1.7. - 30.9.1993
- Kleemola Janne, agr.yo.	1.5. - 31.8.1993
- Koponen Päivi, merkonomi	24.5. - 31.7.1993
- Lötjönen Timo, agr.yo.	1.6. - 30.9.1993
- Marttila Jussi, maat.harj.	26. - 30.4.1993
- Miekkala Juha, maat.harj.	1.5. - 31.5.1993
- Pihlajanmaa Tuula, tekn.yo.	1.9.1993 alkaen
- Raumonon Mia, toimistoharj.	7.6. - 31.7.1993
- Seppälä Jari, maat.harj.	1.5. - 30.9.1993
- Tanska Tuomas, tekn.yo.	1.7. - 31.10.1993
- Utunen Mikko, maat.metsät.yo.	1.6. - 31.10.1993
- Vanhala Ismo, agr.yo.	17.5. - 17.7.1993
- Vilkki Mikko, maat.harj.	1.5. - 30.9.1993
- Vuorinen Tiina, tekn.yo.	1.7. - 31.12.1993
- Ärölä Tapio, agr.yo.	1.7. - 31.8.1993

Työvoimatoimiston varoin palkatut

- Johtela Petri	27.12.1993 alkaen
- Ranta Erpo	8.5.1993 saakka

Maatalous- ja metsäkoneiden myynti vuosina 1991-1993

I Maatalouskoneet

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

Koneryhmä	1991		1992		1993	
	kpl	Arvo 1 000 mk	kpl	Arvo 1 000 mk	kpl	Arvo 1 000 mk
1. Maatalouden voimakoneet						
Traktorit, maatalouskäyttö						
Takapyörävetoiset, alle 40 kW	35	2 910	16	1 159	10	1 046
- 41-50 kW	123	12 388	45	3 753	40	3 785
- 51-60 kW	58	6 814	27	2 526	14	1 710
- 61-70 kW	58	10 276	7	896	7	716
- 71-80 kW	1	203	-	-	-	-
- yli 80 kW						
Takapyörävetoiset yhteensä	275	32 591	95	8 334	71	7 257
Nelivetoiset, alle 40 kW	110	10 886	17	1 195	19	2 180
- 41-50 kW	924	110 868	331	36 842	207	27 159
- 51-60 kW	1 492	221 891	806	107 430	870	135 152
- 61-70 kW	1 348	227 542	738	126 763	832	160 977
- 71-80 kW	392	81 146	219	44 678	213	48 011
- yli 80 kW	425	97 292	242	54 588	231	66 764
Nelivetoiset yhteensä	4 691	749 625	2 353	371 496	2 372	440 243
Traktorit yhteensä	4 966	782 216	2 448	379 830	2 443	447 500
Varusteet:						
Etunostolaite	-	-	3	43	3	49
Työkonekytkimet (pikakytkimet)	513	987	386	795	507	1 090
2. Peltoviljely						
Muokkaus						
Sarka-aurat:						
- 2-teräiset, nostolaitesovitteiset	65	831	20	268	5	62
- 3-teräiset, -"-	923	18 100	274	5 475	349	6 425
- 4-teräiset ja isommat, -"-	567	15 962	192	5 622	264	7 310
- puolihinattavat	5	245	4	216	2	108
Sarka-aurat yhteensä	1 560	35 138	490	11 581	620	13 905
Kaksoisaurat:						
- 2-teräiset, nostolaitesovitteiset	15	398	8	212	2	62
- 3-teräiset, -"-	463	22 705	238	7 768	232	10 981
- 4-teräiset ja isommat, -"-	261	16 546	161	6 120	145	8 365
- puolihinattavat	39	3 487	9	637	7	665
Kaksoisaurat yhteensä	778	43 136	416	14 737	386	20 073
Aurat yhteensä	2 338	78 274	906	26 318	1 006	33 978
Äkeet:						
Lapiorullaäkeet	481	5 700	180	2 343	181	2 277
S-piikkiäkeet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 3 m	219	1 539	60	416	65	420
- nostolaitesovitteiset, työleveys yli 3 m	1 189	15 489	402	5 992	292	4 172
- hinattavat, työleveys 4 m tai pienempi	112	2 956	42	1 145	39	1 048
- hinattavat, työleveys yli 4 m	595	23 110	229	8 990	186	7 542
S-piikkiäkeet yhteensä	2 115	43 094	733	16 543	582	13 182
Kultivaattorit	367	5 431	284	4 318	257	3 612
Lautasäkeet	185	3 082	120	1 479	121	1 554
Pintaäkeet	184	1 840	75	848	180	2 026
Muut äkeet	150	2 100	-	-	-	-
Äkeet yhteensä	2 963	54 225	1 197	23 204	1 020	19 071
Jyrsimet:						
- tasojyrsimet	174	5 826	125	4 217	138	4 294
- kelajyrsimet	310	4 133	185	2 496	142	2 166
Jyrsimet yhteensä	484	9 959	310	6 713	280	6 460
Jyrät:						
- nostolaitajyrät	709	5 889	191	1 621	110	1 020
- hinattavat jyrät	259	5 288	130	2 564	170	3 637
Jyrät yhteensä	968	11 177	321	4 185	280	4 657

Koneryhmä	1991		1992		1993	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk
Lannoitus						
Lannoitteenlevittimet:						
- puhallinlevittimet	234	3 698	98	1 596	186	1 936
- keskipako- ja heilurilevittimet	1 255	6 401	475	2 301	310	1 822
- muut pintaan levittävät	123	1 388	73	889	50	611
Lannoitteenlevittimet yhteensä	1 612	11 487	646	4 786	546	4 369
Sokerijuurikkaan rivilannoittimet	37	1 121	38	1 118	36	1 076
Kylvö						
Kylvö-lannoituskoneet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 2 m	18	369	5	113	2	37
- nostolaitesovitteiset, työleveys 2,5 m	449	12 240	195	5 759	131	3 558
- nostolaitesovitt., työleveys yli 2,5 m	10	379	2	76	2	70
- hinattavat, työleveys 2,5 m	737	29 433	180	7 650	130	5 260
- hinattavat, työleveys yli 2,5 m	165	9 630	35	2 215	98	6 303
Kylvö-lannoituskoneet yhteensä	1 379	52 051	417	15 813	363	15 228
Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet:						
- peittauslaite	277	1 644	60	372	47	288
- heinänsiemenen kylvölaite	310	1 186	75	293	61	242
Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet yhteensä	587	2 830	135	665	108	530
Tarkkuuskylvökoneet:						
- sokerijuurikkaan, yksikköä	226	837	286	1 140	135	498
- vihannesten	6	176	2	94	-	-
Istutus						
Perunanistutuskoneet:						
- puoliautomaattikoneet	533	1 369	230	712	204	582
- automaattikoneet	28	624	16	382	22	950
Perunanistutuskoneet yhteensä	561	1 993	246	1 094	226	1 532
Sipuliniistutuskoneet					1	90
Kasvinsuojelu ja -hoito						
Kasvinsuojeluruiskut:						
- nostolaitesovitteiset	1 364	14 630	582	6 830	437	5 268
- hinattavat	18	1 078	19	972	18	668
Kasvinsuojeluruiskut yhteensä	1 382	15 708	601	7 802	455	5 936
Peittauskoneet, nestepeittaus	28	58	5	11	69	234
Juurikasharat	2	52	2	42	2	44
Sadetus:						
- putkikalusto	13	494	35	1 403	34	1 016
- putkiletukalusto	22	704	49	1 815	87	2 684
- sadetuskoneet	51	2 179	65	2 662	115	6 384
Sadetuslaitteet yhteensä	86	3 377	149	5 880	236	10 084
Paltoviljely yhteensä		250 347		101 192		107 367
3. Sadonkorjuu						
Niitto						
Niittokoneet:						
- lieriöterälaite	268	2 289	248	2 089	65	596
- lieriöterälaite murskausvarustein	86	3 226	111	3 642	70	3 115
- lautasterälaite	1 211	14 207	959	11 478	752	8 770
- lautasterälaite murskausvarustein	609	25 509	516	21 940	492	22 206
Niittokoneet yhteensä	2 174	45 231	1834	39 149	1 379	34 687
Kelasilppurit:						
- työleveys 110 cm	6	87	-	-	-	-
- työleveys 120 cm	257	2 570	67	731	97	887
- työleveys 130-135 cm	462	7 159	226	3 984	108	2 180
- työleveys 150 cm	230	3 664	121	2 398	92	1 916
Kelasilppurit yhteensä	955	13 480	414	7 113	297	4 983

Koneryhmä	1991		1992		1993	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk

Kaksoisilppurit	291	7 828	240	6 600	482	14 412
Lieriöniittosilppurit	210	6 195	108	3 476	54	1 721
Tarkkuussilppurit, noukkimella varustetut	188	11 608	168	11 012	95	6 634
Säilöntäaineen annostelulaitteet:						
- valutusyöttöiset	133	100	60	43	37	26
- pumppusyöttöiset	1 707	2 658	1040	1 967	938	2 015
- painesyöttöiset	69	124	-	-	-	-
Säilöntäaineen annostelulaitteet yhteensä	1 909	2 882	1100	2 010	975	2 041
Haravointi, pöyhintä						
Haravakuljettimet	-	-	-	-	-	-
Yhdistetyt harava-pöyhimet:						
- pyöröharavapöyhin	187	2 260	102	1 050	67	997
- kelaharavapöyhin	693	8 418	300	3 170	236	3 010
Yhdistetyt harava-pöyhimet yhteensä	880	10 678	402	4 260	303	4 007
Paalaus, niputus, paalien käsittely, noukinvaunut						
Kovapaalaimet	232	8 349	109	3 790	58	1 761
Pyöröpaalaimet	373	25 125	264	18 714	225	16 647
Paalinkuormausrakennukset ajoneuvoon	225	630	80	400	10	55
Noukinvaunut	115	8 727	88	6 640	33	3 317
Pyöröpaalien kiedontalaitteet	397	12 347	355	11 974	160	5 658
Viljankorjuu						
Ajopuimurit:						
- leikkuuleveys alle 280 cm	269	64 568	3	708	38	8 955
- leikkuuleveys 280...319 cm	277	78 053	99	22 500	81	23 320
- leikkuuleveys 320...380 cm	252	84 552	121	32 907	97	34 460
- leikkuuleveys yli 380 cm	52	24 153	16	6 490	12	4 990
- lieriö- tai kelakohlinpuimurit	-	-	-	-	-	-
Ajopuimurit yhteensä	850	251 326	239	62 605	228	71 725
Perunan ja juurikasvien korjuu						
Perunannostokoneet:						
- heittopyöräkoneet	600	1 250	376	876	414	899
- elevaattorikoneet	238	1 633	85	646	139	1 023
Perunannostokoneet yhteensä	838	2 883	461	1 522	553	1 922
Perunankorjuukoneet:						
- 1-riviset	38	4 474	55	5 906	37	3 726
- 2-riviset	2	104	-	-	-	-
Perunankorjuukoneet yhteensä	40	4 578	55	5 906	37	3 726
Sokerijuurikkaan korjuukoneet:						
- 1-riviset	116	5 646	48	2 891	36	2 160
- 2-riviset	1	165	4	620	-	-
Sokerijuurikkaan korjuukoneet yhteensä	117	5 811	52	3 511	36	2 160
Vihannesten korjuukoneet	8	684	5	535	6	730
Sadonkorjuu yhteensä		419 967		188 582		175 456
4. Talouskeskus						
Sadonkäsittely						
Viljanlajittelukoneet	98	2 298	28	724	134	2 186
Viljan esipuhdistimet	814	2 624	249	801	353	1 894
Viljankuivurit:						
- kuivurikoneet ilman uunia	680	26 714	227	8 041	222	6 290
- uunit:						
- öljylämmitteiset	1 009	23 451	336	9 174	355	6 196
- kotimaista polttoainetta käyttävät	-	-	-	-	-	-
Siirrettävät lämminilmakuivurit	129	12 125	65	6 305	58	5 800
Viljankuivurit yhteensä	1 818	62 290	628	23 520	635	18 286
Kylmäilmahuuhtimet	351	1 174	135	511	323	1 182

Koneryhmä	1991		1992		1993	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk
Viljansiirtolaitteet:						
- lietsot	10	40	8	34	18	84
- elevaattorit	336	5 190	303	4 405	321	4 591
- ruuvikuljettimet	1 853	4 341	1382	3 421	857	2 173
- tasokuljettimet	164	714	85	947	71	390
- imu- ja painekuljettimet	32	576	20	396	33	602
Viljansiirtolaitteet yhteensä	2 395	10 861	1 790	9 169	1 282	7 756
Kotitarvemyllyt:						
- vasaramyllyt	378	4 461	280	3 857	176	2 051
- valssimyllyt	612	8 346	310	4 240	193	2 286
Kotitarvemyllyt yhteensä	990	12 807	590	8 097	369	4 337
Rehunsekoittimet	134	2 896	95	1 903	78	1 538
Korsirehulietsot	14	224	9	91	4	59
Paalielevaattorit, varastoon	33	181	10	57	14	109
Paalisilppurit	77	1 998	55	1 051	25	495
Karkearehun käsittelylaitteet:						
- säilörehutornin tyhjennysjyrsimet	3	330	-	-	23	3 008
- taljatalikot ja -kahmaimet	65	705	63	472	24	222
- siltanosturit	67	3 920	42	2 262	9	306
- traktorisoitteiset säilörehun palaleikkurit	835	4 982	1 022	5 461	883	4 659
Karkearehun käsittelylaitteet yhteensä	970	9 937	1 127	8 195	939	8 195
Perunan lajittelukoneet	6	205	11	338	51	1 018
Karjatalous						
Lypsykoneet:						
- sankokoneet	83	712	33	368	33	338
- putkilypsykoneet	407	12 673	326	12 003	214	10 094
Lypsykoneet yhteensä	490	13 385	359	12 371	247	10 432
Lypsyasemat	124	8 990	77	6 076	62	2 920
Lypsykoneen ja maidonjäähdyttimen pesulaitteet	459	5 986	340	4 909	235	4 082
Tilasäiliöt	262	8 747	165	7 809	243	10 636
Maidon lämmön talteenottolaitteet	5	40	-	-	-	-
Liemi- ja putkiruokkijat	111	10 729	99	9 207	103	9 490
Putkiruokkijat kuivaa rehua varten	87	3 854	76	3 292	8	294
Automaattiseen tunnistukseen perustuvat rehu- ja juottoasemat	133	6 094	95	4 140	20	1 013
Muut kiinteät ruokintalaitteet	378	5 608	306	2 220	21	630
Väkirehun jakovaunut	185	1 261	467	5 333	723	8 325
Purkavat karkearehun jakeluvaunut	11	772	87	3 780	68	2 671
Pyöröpaalipurkaimet	59	1 474	55	735	16	555
Ruokintalaitteet yhteensä	964	29 792	1 185	28 707	959	22 978
Lannanpoistolaitteet	1 024	24 599	818	18 234	713	15 549
Lietepumput	251	3 597	211	2 938	219	2 628
Muut koneet talouskeskuksessa						
Tuotantorakennusten ilmastointi:						
- puhaltimet	3 960	11 335	3 463	8 541	1 464	3 841
- lämmönvaihtimet	166	3 511	100	1 440	30	240
Tuotantorakennusten ilmastointi yhteensä	4 126	14 846	3 563	9 981	1 494	4 081
Painepesurit	18 666	53 456	2 510	8 494	965	7 370
Talouskeskus yhteensä		270 933		154 010		127 815
5. Siirto ja kuljetus						
Varsinaiset perävaunut:						
- 1-akseliset	380	5 108	154	2 314	115	1 555
- telivaunut	2 752	63 301	1 400	29 964	1 439	30 218
Varsinaiset perävaunut yhteensä	3 132	68 409	1 554	32 178	1 554	31 773
Täyttövaunut, korkealta kippaavat:						
- telivaunut	278	13 015	43	2 003	44	1 974
Täyttövaunut yhteensä	278	13 015	43	2 003	44	1 974
Kylvölannoituskoneen täyttöruuvit	23	158	-	-	28	165

Koneryhmä	1991		1992		1993	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk
Monitoimiperävaunut:						
- 1-akseliset	72	1 230	55	815	47	691
- telivaunut	784	24 177	401	11 590	235	6 772
Monitoimiperävaunut yhteensä	856	25 407	456	12 405	282	7 463
Karjanlannan levittimet	14	378	15	330	10	250
Lietevaunut	625	17 295	494	14 923	524	12 702
Lietelannan multauslaitteet	31	572	103	174	68	1 035
Maan- ja lumensiirto						
Maatilakaivurit	47	2 809	35	1 990	36	2 046
Maan- ja lumensiirtolevyt	2 220	9 031	880	2 980	1 289	3 439
Lumilingot	1 605	9 547	1 000	5 150	939	4 966
Etukuormaimet	1 076	40 020	591	18 873	886	27 487
Takakuormaimet	118	1 017	27	253	16	146
Suursäkinostimet	50	220	25	74	52	218
Siirto ja kuljetus yhteensä		187 878		91 335		93 664
Maatalouden koneet ja laitteet yhteensä		1,9 mrd mk		0,92 mrd mk		0,95 mrd mk
Kotimaisten koneiden osuus myynnin arvosta		43 %		48 %		51 %
Rakennukset ja rakenteet						
Elementtikivurirakennukset ilman koneistoa	198	18 450	-	-	20	1 800
Elementtirakenteiset kylmäilmakuivurit	-	-	-	-	-	-
Puelementtirakenteiset navetat	8	1 040	6	780	-	-
Puelementtirakenteiset sikalat	-	-	2	260	-	-
Kivielementtirakenteiset navetat	18	2 124	5	660	20	1 800
Kivielementtirakenteiset sikalat	5	700	1	140	3	270
Konehallit	948	55 065	590	33 680	367	18 996
Lietesäiliöt	179	7 330	260	8 320	250	5 234
Lantaritilät, m ²	27 188	9 931	20 292	7 806	13 452	5 401
Parsilaitteet lehmille, parsipaikkaa	10 785	7 437	11 344	7 495	8 076	5 906
Nuorkarjalaitteet, aukkoa	7 135	8 058	6 070	3 419	4 287	3 766
Sikalakalusteet, karsinaa	3 907	10 541	2 931	8 070	1 730	4 263
Säilörehusiilot: laakasiilot	98	3 460	80	2 280	30	750
Väkirehusiilot	390	5 198	84	933	35	245
Rakennukset ja rakenteet yhteensä		134 134		73 843		48 431
Käytetyt koneet						
Käytetyt traktorit	8 416	368 495	4 967	224 363	5 670	267 792
Käytetyt puimurit	1 147	97 816	814	54 058	596	41 159
Käytetyt koneet yhteensä		466 311		278 421		308 951

MTT VAKOLA
Maatalous- ja metsäkoneiden myynti vuosina 1991-1993
II Metsäkoneet

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

Koneryhmä	1991		1992		1993	
	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk	kpl	Arvo 1000 mk
Kuormatraktorit:						
- pyörätraktorit	116	104740	84	84938		
- telatraktorit	4	1960	11	3680		
Kuormatraktorit yhteensä	120	106700	95	88618
Hakkuukoneet:						
- erilliset kaatopäät	0	0	1	50		
- kuormainharvesterit	92	120570	130	190937		
- muut harvesterit	0	0	0	0		
- maataloustraktorikäyttöiset ja ilman alustakonetta myydyt						
- prosessorit	97	25879	60	14185		
- harvesterit						
Hakkuukoneet yhteensä	189	146449	191	205172
Pienpuuhakkurit:						
- maataloustraktorikäyttöiset	70	1888	47	1008	100	3040
- palsta- tai välivarastohakkurit	2	1700	1	800	0	0
Pienpuuhakkurit yhteensä	72	3588	48	1808	100	3040
Moottorisahat:						
- alle 35 cm ³ sylinterin iskutilavuus	11761	12029	3949	4952	5008	7800
- 35-50 cm ³ sylinterin iskutilavuus	30670	62214	25667	61023	25441	58681
- yli 50 cm ³ sylinterin iskutilavuus	7297	20058	6530	18589	6770	22173
Moottorisahat yhteensä	49728	94300	36146	84564	37219	88654
Raivaussahat:						
- alle 40 cm ³ sylinterin iskutilavuus	6173	14601	4773	11912	2672	6969
- 40-50 cm ³ sylinterin iskutilavuus	7836	23608	2858	8923	4268	15549
- yli 50 cm ³ sylinterin iskutilavuus	2197	8815	1071	4458	357	1485
Raivaussahat yhteensä	16206	47024	8702	25293	7297	24003
Erikseen myydyt kuormaimet:						
- nostolaitesovitteiset	516	17961	496	18366	518	19223
- kiinteäsovitteiset	75	3799	79	3788	55	2600
- perävaunusovitteiset	45	1978	41	1628	67	2682
Erikseen myydyt kuormaimet yhteensä	636	23738	616	23782	640	24505
Puutavara-auton kuormaimet:						
- alle 80 kNm	36	5620	14	2220	4	164
- 80 ja yli 80 kNm	96	17500	181	32920	151	28690
Puutavara-autokuormaimet yhteensä	132	23120	195	35140	155	28854
Juontokourat maataloustraktoriin	445	2211	335	1642	523	2743
Juontovintturit maataloustraktoriin:						
- nostolaitesovitteiset	45	260	20	110	31	155
- kiinteät juontovintturit	9	64	0	0	0	0
Juontovintturit yhteensä	54	324	20	110	31	155
Metsäperävaunut:						
- perävaunut (ei voimansiirtoa)	275	4932	266	5133	279	4709
- vetävät perävaunut	7	612	12	781	10	670
Perävaunut yhteensä	282	5544	278	5914	289	5379
Pienjuontokoneet	21	1214	6	228	4	128
Reet:						
- maataloustraktorireet	53	165	25	65		
- moottorikelkkareet	51	84	250	450		
Reet yhteensä	104	249	275	515	0	0
Piikkomiskoneet:						
- katkaisu- ja halkaisukoneet	1567	10534	1569	10270	2646	24141
- halkaisukoneet	857	2142	1029	2700	1265	3761
Piikkomiskoneet yhteensä	2424	12676	2598	12970	3911	27902
Lautasaurat (äkeet)	7	1403
Laikkurit	2	720	6	90	0	0
Traktorikaivurit (metsäkäyttöön)	8	4900	0	0	0	0
Metsäkoneiden myynnin arvo yhteensä		474,3 milj.mk		495,8 milj.mk		205,4 milj.mk
Kotimaisten koneiden osuus myynnin arvosta		56 %		54 %		.. %

VAKOLAN TUTKIMUSSELOSTUKSIA

47. MÄKELÄ, J. & MIKKOLA, H. 1987. Lannoitteenlevityksen tasaisuus
48. PUUMALA, M., KARHUNEN, J., LOUHELAINEN, K. & VILHUNEN, P. 1987. Jauhatuksen tilantarve ja pölyhaittojen vähentäminen
49. SCHÄFER, W. & AHOKAS, J. 1988. Maatalouskoneiden tietokanta
50. KARHUNEN, J., AARNIO, K. & MYKKÄNEN, U. 1988. Lannanpoistolaitteiden toiminta ja kestävyys
51. KAPUINEN, P. & KARHUNEN, J. 1988. Pienten pihatoiden ilmanvaihdon erityisvaatimukset
52. PUUMALA, M., MANNI, J. & SARIN, H. 1988. Tuotantorakennusten suunnittelu ja rakentaminen käytännössä
53. MATTILA, T. & VIROLAINEN, V. 1989. Hellävarainen perunankorjuu
54. MIKKOLA, H. 1989. Syyskyntöä korvaavien muokkausmenetelmien vaikutus kevätvehnän satoon 1975-1988
PITKÄNEN, J. 1989. Pitkäaikaisen aurattoman viljelyn vaikutukset hiesusaven rakenteeseen ja viljavuuteen
56. KAPUINEN, P. & KARHUNEN, J. 1989. Kosteiden pintojen kosteudentuotanto navetoissa
57. SARIOLA, J., TUUNANEN, L., PAAVOLA, J. & AHOKAS, J. 1990. Kylmäilmakuivurin mitoitus ja käyttö
58. MÄKELÄ, J. & LAUROLA, H. 1990. Leikkupuimurin kulkukyky vaikeissa olosuhteissa
59. KAPUINEN, P. & KARHUNEN, J. 1990. Lietelantajärjestelmien toimivuus
60. SUOKANNAS, A. 1991. Heinän varastokuivaus
61. SARIOLA, J., TUUNANEN, L., ESKELINEN, T., LOUHELAINEN, K. & RIPATTI, T. 1992. Viljankuivauksen pölyhaitat
62. SUOKANNAS, A. 1991. Säilörehun siirto ja käsittely talvella
63. KAPUINEN, P. 1992. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset
64. KERVINEN, J. & SUOKANNAS, A. 1993. Kiedotun pyöröpaalisäilörehun valmistustekniikka ja laatu
65. SARIOLA, J. & LEPPÄLÄ, J. 1993. Hellävarainen perunan kauppakunnostus
66. KAPUINEN, P. 1993. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset II
67. PUUMALA, M. & LEHTINIEMI, T. 1993. Betonit ja muovit navetan lattia-
materiaaleina

VAKOLAN TIEDOTTEITA

- 41/87 PUUMALA, M. 1987. Jauhatustyön järjestyjä ja kustannuksia
- 42/88 AARNIO, K. & KARHUNEN, J. 1988. Lannanpoistolaitteiden toimivuus ja kestävyys.
- 43/88 MANNI, J. 1988. Käytännön ohjeita konevaraston hankintaa suunnittelevalle.
- 44/89 1989. Pohjoismaiset lypsykone- ja laiteohjeet
- 45/89 1989. Säilörehun korjuu pyöröpaalaimella
- 45 S/89 NYSAND, M. 1989. Rundbalsensilering
- 46/90 MANNI, J. & KAPUINEN, P. 1990. Kevytso-
ra lietesäiliön katteena
- 47/90 KARHUNEN, J. 1990. Lietelannan kompostointi
- 48/90 LEPPÄNEN, K. & NYSAND, M. 1990. Turvallinen ja nopea työkonoiden kytkentä
- 49/91 LEHTINIEMI, T. & PUUMALA, M. 1991. Betonit ja muovit navetan lattia-
materiaaleina
- 50/91 MANNI, J. 1991. Pölyn ja roskien talteenotto lämmintilakäytävissä
- 51/92 VIROLAINEN, V. 1992. Viherkesannon perustaminen ja hoito
- 52/92 KARHUNEN, J. 1992. Kaasut ja pöly eläin-
suojeiden ilmanvaihdossa
- 53/93 MIKKOLA, H. 1993. Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus
- 54/93 JANTUNEN, J. 1993. Maaseudun koerakentamisen ohjelmointi
- 55/93 SUOKANNAS, A. 1993. Pyöröpaalisäilörehun korjuu, varastointi ja laatu
- 56/93 JANTUNEN, J. 1993. Maaseuturakentamisen ideakilpailu
- 57/93 VIROLAINEN, V. 1993. Syyskylvöjen varmentaminen
- 58/93 KAJA, J. & KOSKIAHO, J. 1993. Maatilan ja maatilamatkailun jätehuolto
- 59/93 HUOTELIN, R. 1993. Maatilamyymälätoiminta vanhassa maatilan asuinrakennuksessa
- 60/93 SALMINEN, K. & ALAKOMI, T. 1993. Tyhjien maatilarakennusten uusi käyttö
- 61/94 MIKKOLA, H. 1994. Lietelannan varastointi ja levitys
- 62/94 PUUMALA, M. 1994. Tuotantorakennusten alapohjia ja piha-
alueiden päällysrakenteita
- 63/94 SARIOLA, J., PIETILÄ, J. & MÄKELÄ, O. 1994. Turvallinen puunpilkonta

