

VAKOLA



VUOSIKERTOMUS

1989

ESIPUHE

Vuoden 1989 aikana toteutui edellisinä vuosina vireillä ollut laitoksen sisäisen organisaation muutoshanke. Uusi organisaatio tuli voimaan 1.7.1989. Eräänä tavoitteena on erottaa tutkimus- ja kehittämistyö koneiden koetus- ja tarkastustoiminnasta perustamalla kumpaakin varten oma osasto. Toinen merkittävä muutos on tietopalvelutoiminnan tehostaminen ja aktiivisempi kanssakäynti asiakkaiden kanssa. Erityistä huomiota on kiinnitetty myös salassapidon parantamiseen.

Laitoksen tutkimustoiminnan painopistettä on ryhdytty siirtämään maatalouden rakentamista ja rakennusten toimivuutta koskeviin tutkimuksiin. Vuoden lopussa oli meneillään 13 tutkimusta, joista osa oli lyhytaikaisia lähinnä opinnäytetöinä toteutettavia selvityksiä ja osa useita vuosia jatkuvia tutkimuksia. Vuoden aikana saatiin päätökseen neljä tutkimusprojektia, joista on julkaistu tutkimusselostukset. Tiedotteita julkaistiin kolme.

Koetusselostuksia julkaistiin 20 ja niissä arvosteltiin yhteensä 34 eri konetta. Ryhmäkoetuksia oli seitsemän. Erilaisia teknisiä tarkastuksia tehtiin noin 270 koneelle, näistä käytettyinä maahantuotuja traktoreita ja pumureita oli 35 kappaletta.

Erityisesti Euroopan markkinoiden yhdyntyessä on tarpeen, että laitos voi auttaa asiakaskuntaansa konekaupassa esiintulevien ongelmien ratkaisemisessa. Maatalouskoneiden Tutkimussäätiön tuella on yksi henkilö voinut keskittyä seuraamaan maatalous- ja metsäkoneita koskevia uusia asioita.

Kansainvälinen yhteistyö on lisääntynyt varsinkin vastaavien muiden Pohjoismaiden laitosten kanssa. Koetusmenetelmiä ja toimintasuunnitelmia on vaihdettu tavoitteena selvä työnjako. Laitokset ovat myös valmistelleet selvitystä Pohjoismaissa olevista maatalouden konekaupan teknisistä esteistä Pohjoismaiselle ministerineuvostolle.

17.4.1990

Osmo Kara

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 tarvisijoille. 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 asetuksella, 1012/84. Laitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen.

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 kokonaisbudjetti vuonna 1989 oli 8,9 milj.mk, josta valtion budjetin osuus oli 8,3 milj.mk. Ulkopuolisia tutkimusvaroja oli 0,6 milj.-mk.

Varainkäyttö:

- Palkkamenot	5,6 milj.mk
- Kulutusmenot	2,1 "
- Mittaus- ja tutkimusvälineet	0,2 "

Tulot: yhteensä

2,0 milj.mk

- Palvelutoiminta	0,9 "
- Maatilatalouden bruttotulot	1,1 "

TOIMINTA VUONNA 1989**TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISOSASTO****MAANMUOKKAUS JA KYLVÖ****Maanmuokkauksen minimointi**

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää, voidaanko syyskyntö korvata jollain nopeammalla ja halvemmalla menetelmällä ja millainen vaikutus kyntämättä jättämisellä on maan rakenteeseen, satoon ym. tekijöihin.

Muokausvaihtoehtoina ovat olleet syyskyntö ja kevätkyntö, sänkimuokaus jyrsimellä, kultivaattorilla, lautasäkeellä, S-piikki-äkeellä ja lapiorullaäkeellä. Lisäksi yhtenä vaihtoehtona on ollut jättää maa syksyllä kokonaan muokkaamatta ja keväällä on tehty pelkästään kylvömuokkaus. Koekentistä toinen oli hiesusavimaalla ja toinen runsasmultaisella hietasavimaalla.

Kenttäkokeet on nyt lopetettu ja tutkimuselostus nro 54 julkaistiin vuonna 1989.

Rahoitus: VAKOLA

Tutkijat: Hannu Mikkola, Mikko Hänninen

Äeskylvö

Äeskylvö tarkoittaa muokaus- ja kylvömenetelmää, jossa maa muokataan ja kylvetään samalla ajokerralla. Muokausvälineenä on käytetty nostolaitekiinnitteistä minipiikkiäestä. Hinattavan kylvö-lannoitus-koneen aisa on kiinnitetty äkeen päälle rakennettuun telineeseen.

Äeskylvöstä on saatu hyvin muokkautuvalla maalla yhtä hyvä sato kuin tavanomaisella muokkaus- ja kylvötekniikalla, mutta huonosti muokkautuvalla maalla muokkauskerros saattaa jäädä liian karkeaksi, jolloin sato on ollut hieman pienempi kuin tavanomaisella muokkaus- ja kylvötekniikalla saatu sato.

Rahoitus: VAKOLA

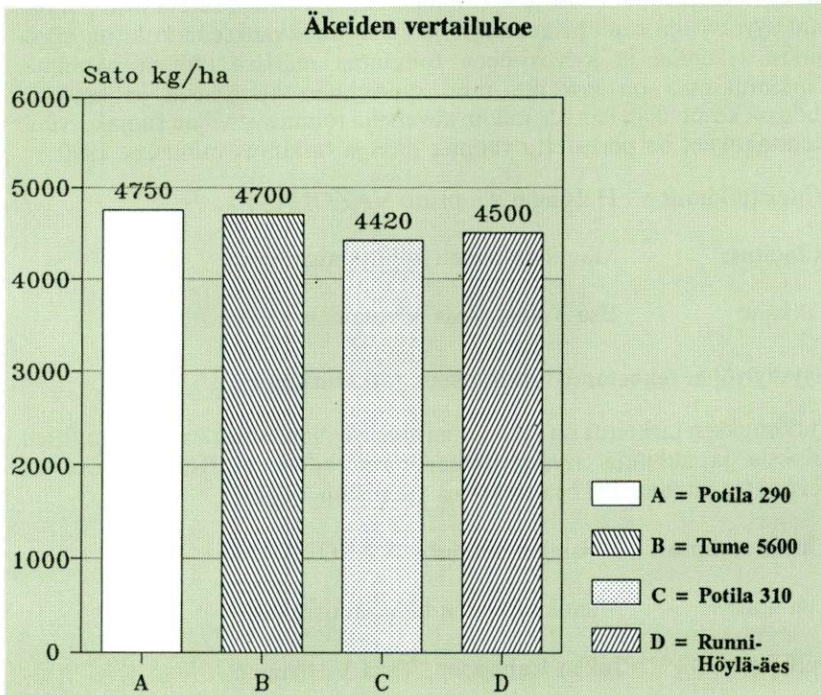
Tutkijat: Vesa Virolainen, Mikko Hänninen

Äkeiden muokkausominaisuudet

Äkeiden koetusten rinnalla tehdyissä kentäkokeissa on tutkittu äestyypin vaikutusta sadon määrään. Satoerot äkeiden välillä ovat olleet yleensä melko pieniä, eikä esimerkiksi eri piikkimalleja voida asettaa tulosten perusteella paremmuusjärjestykseen. Muokkausvälineen oikea käyttö on siten paljon tärkeämpi tekijä kuin muokkausvälineen rakenne.

Rahoitus: VAKOLA

Tutkijat: Vesa Virolainen, Mikko Hänninen



Väljiyräkokeet

Viljojen oraiden on usein todettu kasvavan traktorin pyörien jäljissä paremmin kuin pyörien välissä. Pyörien väliin jäävän maan tiivistämiseksi rakennettiin keväällä 1988 nostolaitekiinnitteinen jyrä, jota voidaan käyttää kylvön yhteydessä.

Kasvukauden 1989 alun kosteusolot olivat sen verran hyvät, että väljiyrän käytöstä ei saatu juuri mitään hyötyä, mutta toisaalta siitä ei myöskään ollut haittaa. Vuonna 1988, jolloin alkukesä oli kuivahko saatiin hie-susavimaalla väljiyrää käyttämällä jopa 20 % sadon lisäys.

Rahoitus: VAKOLA

Tutkijat: Vesa Virolainen, Mikko Hänninen

Syyskylvöjen tehostaminen

VAKOLAN ja Helsingin yliopiston maatalousteknologian laitoksen yhteistutkimuksen tavoitteena on tutkia ja kehittää syyskylvöihin parhaiten soveltuvia muokkaus- ja kylvömenetelmiä. Kiire ja sateet ovat pahimmat syyskylvöjä rajoittavat tekijät ja siksi muokkaukseen kuluva aikaa pitäisi lyhentää ja kylvökoneen toimintaa määrisä oloissa parantaa. Tutkimuksessa on kokeiltu mm. syysvehnän kylvämistä jo keväällä yhdessä kevätiljan kanssa, jolloin kevätilja toimii syysviljan suojakasvina. Kenttäkokeet on perustettu vuonna 1988 ja tutkimus valmistuu 1990.

Yhteistutkimus : Helsingin yliopisto, VAKOLA

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto

Tutkijat: Esa Taina, Vesa Virolainen

Syyskylvöjen tehostamistutkimuksen jatkotutkimus

Tutkimuksen tarkoitus on varmentaa syyskylvöjen tehostamistutkimuksen tuloksia ja kehittää syyskylvömenetelmiä edelleen. Kenttäkokeet on perustettu vuonna 1989 ja tutkimus valmistuu 1990.

Yhteistutkimus: Helsingin yliopisto, VAKOLA

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto

Tutkijat: Jukka Rahkonen, Vesa Virolainen

SADON KORJUU JA KÄSITTELY

Pyöröpaalisäilörehun valmistus

Säilörehun valmistukseen on viime vuosina markkinoitu pyöröpaalin säilöntää muovisäkkiin pakattuna tai kiedottuna muovikalvoon. Se on uutta tekniikkaa, jota meillä ei tunneta kovin hyvin. Siksi asiasta käynnistettiin kirjallisuustutkimus, jossa selvitettiin pyöröpaalisäilörehun valmistuksen teknistä toteutusta, rehun hygienistä laatua ja vaikutusta tuotantoon sekä työnmenekkiä ja kustannuksia. Tutkimus aloitettiin elokuussa 1988 ja se päättyi toukokuussa 1989.



Kiedonta kiristemuoviin on varmempi paalien säilöntätapa kuin säkitys.

Hyvissä oloissa ja tarkkuutta noudattaen voidaan pyöröpaalisäilönnällä saada yhtä hyvää rehua kuin tavanomaisilla säilöntämenetelmillä. Pyöröpaalisäilöntä on nykyisellään kuitenkin tavanomaisia menetelmiä epävarmempi rehun laadun kannalta. Niittomurskaimen käyttö, riittävä esikuivaus 40 - 50 %:in kuiva-ainepitoisuuteen, riittävä säilöntäaineen käyttö, paalien huolellinen sulkeminen hyvälaatuiseen muoviin kahden tunnin kuluessa paalauksesta mieluummin kiedontalaitteella kuin säkittämällä, sekä lintujen ja jyräjöiden pääsyn estäminen paaleja rikkomaan ovat tärkeimmät keinot laaturiskin pienentämiseksi. Pyöröpaalimenetelmän ja tavanomaisten rehusäilöntämenetelmien kustannukset ovat yleensä saman suuruiset.

Julkaisut: VAKOLAn tiedote nro 45, joka on sama kuin Maatalouskeskusten Liiton julkaisu nro 777.

Rahoitus: Valio, VAKOLA, Maatalouskeskusten Liitto

Tutkija: Matts Nysand

Nurmisadon käsittely ja varastointi

Tutkimuksessa selvitetään pien- ja pyöröpaalattun heinän kuivaustekniikkaa sekä säilörehun jäätymisen estämistä ja jääntyneen rehun sulattamista.

Kesällä 1989 selvitettiin pyöröpaalien kuivausta kotelomallisessa kuivurissa. Kokeita tehtiin sekä muuttuva- että kiinteäkammioisen paalaimen paaleilla. Heinän aiheuttama vastapaine on alhainen, kun ilmamäärä vaihtelee 500 - 1000 m³/hm². Muuttuvakammioisen paalaimen paaleja kuivattaessa vastapaine oli hiukan suurempi verrattuna kiinteäkammioisen paalaimen paalien vastapaineeseen. Tulokset olivat samankaltaisia vuoden 1988 pienpaalien kuivauskokeissa. Vastapaine on pien- ja pyöröpaaleja kuivattaessa alhainen verrattuna esimerkiksi viljankuivauksessa esiintyviin vastapaineisiin.



Kovapaalit kerätään usein käsin, mutta apuvälineitäkin on olemassa. Viska-paalinheitin oli koetuksessa ja sen todettiin helpottavan tuntuvasti raskasta paalien keruutyötä.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto

Tutkija: Antti Suokannas, Henrik Sarin

Pölyhaittojen vähentäminen viljankuivauksessa

Mittauksia on tehty syksyn ja talven aikana tähän mennessä 5:ssä lämminilmakuivaamossa ja 7:ssä kylmäilmakuivaamossa. Mittaukset tehtiin yhteistyössä Kuopion aluetyöterveyslaitoksen (KATTL) kanssa. Kokonaispölypitoisuuksia mitattiin standardin mukaisella suodatinmenetelmällä sekä kiinteistä mittapisteistä että hengitysvyöhykkeeltä. Sieni- ja itiöaltistusta kuivaamoissa selvitettiin maljamenetelmän avulla.

Kokonaispölymittauksissa havaittiin HTP_{8h} -arvon (5 mg/m^3) ylityksiä kiinteissä mittauspaikoissa kahdessa lämminilmakuivaamossa ($5,3\text{--}14,1 \text{ mg/m}^3$) ja viidessä kylmäilmakuivaamossa ($5,6\text{--}48,3 \text{ mg/m}^3$). Pölysiilojen tyhjennyksissä havaittiin huomattavat ohjearvojen ylitykset ($7,2\text{--}68,4 \text{ mg/m}^3$). Hengitysvyöhykenäytteissä vastaavien mittauspaikkojen pitoisuudet olivat usein korkeampia. Erityisesti pölysiilojen tyhjennyksissä mitattiin hengitysvyöhykkeeltä $200\text{--}500 \text{ mg/m}^3$ pitoisuuksia. Kylmäilmakuivaamoissa HTP_{8h} -ohjearvon huomattavat ylitykset olivat yleisempiä verrattuna lämminilmakuivureihin. Ylityksiä oli melko tasaisesti kaikilla mitatuilla viljalajeilla.



Pölysiilon tyhjennys käynnissä VAKOLAn kuivurilla. Työvaiheen aikana mitattiin 228 mg/m^3 kokonaispölypitoisuus hengitysvyöhykkeellä.

Kokonaissieni-itiöaltistus kylmä- ja lämminilmakuivaamoissa näyttää olevan kutakuinkin samaa suuruusluokkaa, vaikka tilakohtaiset erot ovat suuret. Ns. peltosienien prosentuaalinen osuus kokonaissieni-itiöpitoisuudesta oli kylmäilmakuivaamoissa suurempi kuin lämminilmakuivaamoissa. Toisaalta ns. varastosienten kohdalla tilanne oli päinvastainen. Viljan lämpenemistä ilmentämien termotoleranttien sienien määrät kylmäilmakuivaamoissa olivat pääsääntöisesti korkeammat kuin lämminilmakuivaamoissa. Useimmilla tiloilla valtaosa sienistä oli steriilejä ja siten tunnistamattomiksi jääneitä.

Yhteistutkimus: Kuopion aluetyöterveyslaitos, VAKOLA

Rahoitus: Maatalousyrittäjien eläkelaitos

Tutkijat: Lauri Tuunanen, Juha Sariola

Ympäristölle haitallisten pölyn ja roskien talteenotto viljankuivaamoissa

Viljan lämminilmakuivaamoissa ei yleensä käytetä pölyn- ja roskanpoistolaitteita kuivurin ilmanpoistoputkissa, vaan roskat puhalletaan ympäristöön.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää erilaiset pölyn ja roskan talteenottomahdollisuudet viljankuivaamon höyryn- ja roskanpoistoputkistosta, roskien jatkokäsittelytavat sekä arvioida laitteistojen tekninen toimivuus ja rakentamisen taloudellinen kannattavuus.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto

Tutkija: Jukka Manni

RAKENNUKSET

Lietelannan poisto- ja varastointimenetelmät

Tavoitteena on selvittää lietelannan poistomenetelmien toimivuus erilaisissa olosuhteissa sekä lietelannan varastoinnissa ja lannan homogoinnissa mahdollisesti ilmenevät ongelmat ja etsiä sopivia ratkaisuja. Tutkimuksessa on mukana 41 tilaa, joilta kerättiin näytteitä lannasta ravinnejä kuiva-ainepitoisuuksien mittaamiseksi. Nykyiset varastoinnissa ja levityksessä käytettävät menetelmät selvitetään haastatteleamalla viljelijöitä ja tekemällä mittauksia tiloilla.

Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö

Tutkija: Petri Kapuinen, Jorma Karhunen

Navetoiden ruokintapöytien, maito huoneiden ja parsien pinnoitteet

Tavoitteena on selvittää eräiden betonilaatujen ja muovipinnoitteiden soveltuvuus navetoiden lattiamateriaaleiksi. Tavallisimmat navetassa esiintyvät hapot ovat maitohappo ja AIV-happo, joten betoninäytteiden kestävyyttä kokeillaan upotusrasituksella AIV- ja maitohappoliuoksissa. Mekaanista kulutuskestävyyttä kokeillaan hiekka-vesipuhalluksella. Pinnoitemateriaalien ja betonien kitkakerroin mitataan ja puhdistettavuus selvitetään. Pinnan karkeus mitataan, jotta voidaan päätellä materiaalien soveltuvuus parren pinnaksi.



Eri pinnoitteilla käsiteltyjä betonikiviä laboratorikokeita varten.

Betonien ominaisuuksia seurataan yhdessä uudessa navetassa, johon rakentamisen yhteydessä tehdään koepintoja. Pinnoitteita kokeillaan yhdessä vanhassa navetassa, joka peruskunnostetaan.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto

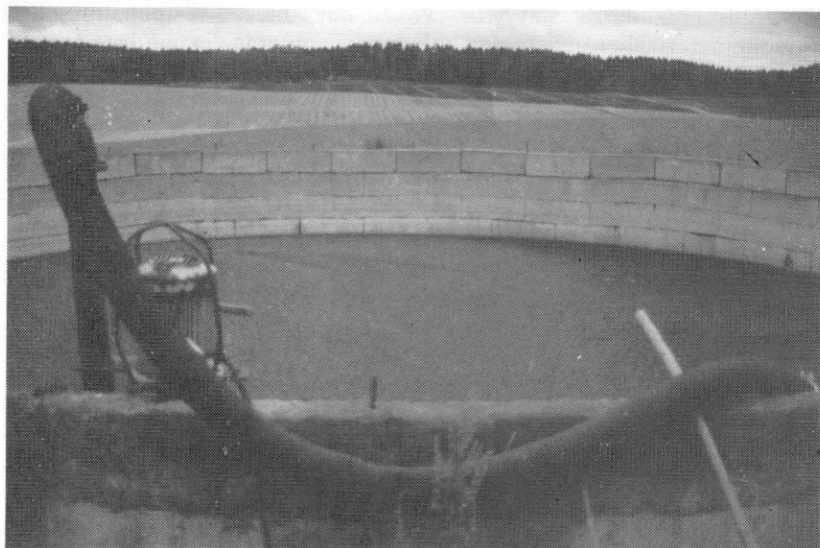
Tutkija: Maarit Puumala, Timo Lehtiniemi

Leca-soran käyttö lietelantasäiliöiden katteena

Tavoitteena on selvittää Leca-soran käyttöominaisuudet lietesäiliöiden katteena ravinnetappioiden ja häiritsevien hajujen muodostumisen estämiseksi. Edelleen selvitetään lietteen kuljettamisen ja levittämisen onnistuminen nykyisellä kalustolla, jos lietteen katteena on Leca-sora.

Rahoitus: Oy Lohja Ab

Tutkija: Petri Kapuinen



Kevytsorakate vähentää hajun leviämistä lietesäiliöstä, joten pihapiiri säilyy viihtyisänä.

Zaitsevo-projekti

Suomalais-neuvostoliittolaisena yhteistyönä tutkitaan vaikeasti vettä läpäisevien maiden salaojitus teknologiaa. Leningradin lähelle on perustettu salaojituskoekenttä, jossa on sekä suomalaisten että neuvostoliittolaisten periaatteiden mukaan tehtyjä koeajoja. Mittaukset salaojien toimivuudesta on aloitettu ja alustavia tuloksia on odotettavissa kahden kolmen vuoden kuluttua.

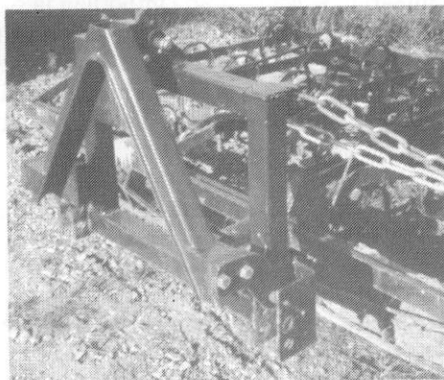
Yhteistutkimus: Helsingin yliopisto, Maatalouden tutkimuskeskus, Salaojakeskus, VAKOLA, Vesi- ja ympäristöhallitus

Rahoitus: Ulkoasiainministeriö, tutkimukseen osaa ottavat laitokset ja organisaatiot

Tutkijat: VAKOLasta Hannu Mikkola

Työkoneen kytkentä traktoriin

Tutkimuksessa selvitettiin eri kytkentävaihtoehtojen toimivuutta ja mahdollisuuksia työturvallisuuden parantamiseksi. Eri laitteita seurattiin käytännön tiloilla ja lisäksi tuloksia täydennettiin kenttäkokein ja aikamittauksin ja videoimalla. Tutkimuksessa vertailtiin seuraavia kytkentäjärjestelmiä: tavanomainen kytkentä, teleskooppiset vetovarret, kourakytkin (Walterscheid ym.) sekä kolmiokytkin (Accord ym.), Kilpi (kotimainen valmiste).



Työkonekytkimet säästävät aikaa ja parantavat turvallisuutta koneiden kytkennässä.

Yleisesti kytkennän todettiin helpottuvan ja nopeutuvan jo teleskooppisiakin vetovarsia käytettäessä, ajansäästö 10 %. Muilla tutkituilla kytkinvaihtoehtoilla ajansäästö oli 50-80 %. Lisäksi tarve poistua ohjaimosta vähenee oleellisesti ja jos joudutaan menemään koneen ja traktorin väliin esim. nivelakselia kytkemään, niin työkonetta on jo kiinni traktorissa eikä ole enää koneen kaatumisvaaraa. Myös työkoneteiden vaihtokerrat päivän mittaan lisääntyivät, mikä käytännössä merkitsee tehokkaampaa konekapasiteetin hyväksikäyttöä. Työkonekytkentä helpottuu myös esim. vammaisia ajatellessa merkittävä tavalla. Ongelmana kuitenkin on, että varsinkin yksivaihekytkimiin siirryttäessä koko konekanta pitää varustaa kytkentäkehyksellä, vasta työkoneteollisuuden mahdollinen mukaantulo muutokseen tuo käyttäjälle täyden hyödyn.

Tutkimus julkaistaan Helsingin yliopiston maatalousteknologian laitoksen opinnäytetyönä ja VAKOLAn tiedotteena.

Rahoitus: Maatalousyrittäjien eläkelaitos

Tutkija: Kai Leppänen

Kylmäilmakuivauksen tehostaminen

Tutkimuksessa on selvitetty eri tekijöiden vaikutusta viljan kylmäilmakuivauksessa. Viljan kerrospaksuus voi tavallisia maatalouskäyttöön tarkoitettuja potkuripuhaltimia käyttäen olla 0,5 - 1 m. Esipuhdistetun viljan aiheuttama vastapaine oli keskimäärin 100 Pa pienempi kuin puhdistamattoman viljan.

Ilmamäärän, kuivausilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden vaikutusta tutkittiin, ja selvitettiin niiden vaikutusta kylmäilmakuivurin mitoittamiseen. Lisälämmöllä kuivattaessa on aluksi edullista käyttää pientä lämmönousua (0 - 5 °C) ja suurta ilmamäärää. Loppukuivauksessa lämpötilaa voidaan nostaa lisälämpölaitteen tehoa lisäämällä tai ilmamäärää pienentämällä.

Varsinkaan loppukuivauksessa lisälämpöä ei kannata käyttää öisin, mikäli ei ole erityistä kiirettä. Automaattisella ohjauslaitteella saadaan sopivat kuivausjaksot tarkasti hyödynnettyä. Kylmäilmakuivurin käyttö lämminilma-kuivurin puskurina on erityisesti isoilla tiloilla järkevä ratkaisu. Kokeissa saatujen tulosten perusteella on kehitelty kylmäilmakuivurin kuivausstrategiaa eri käyttötilanteissa.

Rahoitus: Kauppa- ja teollisuusministeriö

Tutkijat: Jarmo Paavola, Juha Sariola, Lauri Tuunanen

Julkaisu: Opinnäytetyö Helsingin yliopiston maatalousteknologian laitokselle ja VAKOLAn tutkimusselostus.

Hakejärjestelmät

Kotimaisen polttoaineen käyttöä tutkitaan laitoksella jatkuvasti, jotta tarvittaessa on saatavilla ajantasalla olevaa tietoa laitteiden ominaisuuksista. Parin vuoden aikana on kokeiltu viittä erilaista hakepoltin-lämmityskattilayhdistelmää.

Työn säästön ja paremman hyötysuhteen saavuttamiseksi on syytä käyttää hakkeen poltossa automatisoituja järjestelmiä.

Laitteistojen hyvän toiminnan edellytys on kuiva, tasalaatuinen ja pienipalainen hake. Nimellisteholla laitteet toimivat hyvin, mutta tehontarpeen ollessa ajoittaista, kuten kesällä lämmintä vettä tuotettaessa, osa laitteistoista ei säätynyt tyhjäkäynnille.

Rahoitus: Kauppa- ja teollisuusministeriö

Tutkija: Ossi Mäkelä

METSÄ

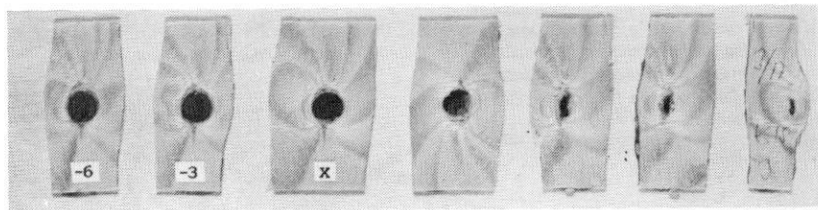
Pystykarsitun männyn oksien kyljestyminen

Pohjoismaisen yhteistyöprojektin osana selvitettiin männyn oksien kyljestymistä ja kyljestymiseen vaikuttavia tekijöitä sekä pihkatapin muotoa. Karsitun oksan pihkatapin pituuteen vaikuttivat eniten oksan läpimitta ja korkeusasema. Pihkatapin pituus oli noin puolitoista kertaa oksan läpimitta, ja pituus lyheni oksan korkeusaseman kasvaessa. Tuloksia voidaan käyttää hyödyksi laatumännyn kasvatusmenetelmiä kehitettäessä, hyödynnettäessä karsittuja runkoja ja selvittäessä yleisesti pystykarsinnan kannattavuutta.

Rahoitus: Nordisk Samförbund för Virkeslära, VAKOLA, Helsingin yliopiston metsäteknologian laitos

Tutkija: Jukka Pietilä

Julkaisu: Silva Fennica 23(2)



Pystykarsitun männynoksan kyljestyminen. Karsintakohta on merkitty x:llä, ja tämän oikealla puolella on kyljestyvän oksan poikkileikkaus 1,5 mm:n välein.

Männyn oksan muoto rungon ytimen lähellä

Edellisen tutkimuksen jatkona selvitettiin männynoksan muotoa ja kokoa. Oksien keskimääräinen läpimitta oli 14 mm ja oksakulma 70° . Oksien keskimääräinen läpimitta kasvoi etäisyyden maahan lisääntyessä. Oksakoko ja -kulma korreloivat negatiivisesti keskenään, eli suurten oksien kulma oli pieni. Oksien muoto oli kaareva, oksakulma pieneni oksan iän kasvaessa. Tuloksia voidaan käyttää hyödyksi puun sahausta suunniteltaessa sekä pystykarsinnan kehittämisessä.



Männyn oksan liittyminen runkoon. Liitoksessa rungon puusyyt asettuvat vinoon, mikä alentaa oksaisen puun lujuutta. Lisäksi oksa on puun epä-jatkuvuuskohta, jossa runkopuun rakenne katkeaa.



Männyn oksan halkileikkaus rungon ytimen läheltä. Oksa on tyveltään kaareva.

Rahoitus: Nordisk Samförbund för Virkeslära, VAKOLA, Helsingin yliopiston metsäteknologian laitos

Tutkija: Jukka Pietilä

Julkaisu: Silva Fennica 23(4)

KOETUS- JA TARKASTUSOSASTO

Julkaistut koetusselostukset: 1264 ... 1282, tarkemmin julkaisu-uettelossa.

Koetus jatkuu:

TRAKTORIT JA KULJETUKSET

Ursus 914 DL
 Ursus 4512, OECD-koetus
 Valmet 355-4 ja 455-4, OECD-koetus

PELTOVILJELYKONEET

Kylvölannoitin Juko
 Paalinkeräin Viska
 Paalinkiedontakoneet Elho Pak ja Rollpak
 Perunanistutuskoneet Juko ja Underhaug
 Tasausäes Pelto-Runni
 Äes Tume
 Äkeen syvyydensäätölaite Tume

TALOUSKESKUKSEN KONEET

Paalisilppurit Pomo 2 kpl, Topi ja Tuhti
 Puristenestepumput Ama-Drainer, Grundfos 3 kpl ja
 Isku-Virko 3 kpl
 Rehuleikkurit Farmi, Runni ja Varmo
 Tilasäiliöt Röka 2 kpl
 Tilasäiliön ja putkilypsykoneen pesukone Futura

Tyypitarkastukset

Asuntovaunut	20 kpl
Elintarvikeautot (ATP)	4 "
Henkilöautojen sumun- ja huurtenpoisto- laitteet	7 "
Laikkaleikkurit	1 "
Lumilingot	3 "
Maataloustraktorit, uudet	9 "
Maataloustraktorit, käytetyt	31 "
Maidonkeräilyautot	4 "
Metsätraktorit	6 "
Moottorisahas	20 "
Muut metsäkoneet	1 "
Nivelakselin suojukset	4 "

Puimurit, uudet	8 kpl
Puimurit, käytetyt	22 "
Raivaussahat	6 "
Traktoreiden lämmityslaite	14 "
Traktoreiden melu	6 "
Traktoreiden vetokoukut	11 "
Traktorikaivurit	7 "
Turvaohjaamoiden lujuus	18 "

Lausunnot

Asuntoautot	30 "
Ilmanvaihtolaitteet	1 "
Kuivurit	3 "
Kuivuriuunit	10 "
Kylvö- lannoituskoneet	1 "
Lannoitteen levittimet	1 "
Lypsykoneen osat	1 "
Traktorit, renkaat ym	21 "

TIETOPALVELUOSASTO

TIEDOTUSTOIMINTA

Koetusselostusten ja tiedotteiden vuositilaaajia on noin 470. Ulkomaalaisia tilaajia on noin 100, ryhmittäin tilaajia 340 ja erillisten tilausten perusteella myytiin noin 500 selostusta ja tiedotetta. Lisäksi koetusselostukset julkaistiin Koneviestissä, levikki noin 52 000. Julkaisujen vaihtoa on 95 laitoksen ja järjestön kanssa.

Laitos osallistui Talvifarma-maatalouskonenäyttelyyn Turussa ja Agronoma-maatalousnäyttelyyn Hyvinkäällä omalla osastolla.

Retkikuntia kävi laitoksella 11, kokonaiskävijämäärä oli yli 200 henkeä.

Yleisiä lehtitiedotteita laitokselta lähetettiin neljään otteeseen, yhteensä 9 eri aiheesta noin 50 kotimaiseen ja kerran, konemyyntitilasto, 10 pohjoismaiseen lehteen.

STANDARDISOINTI

Yleistä

Vuoden 1989 aikana lisääntyivät standardisointiaktiviteetit lähinnä

eurooppalaisen standardisoinnin käynnistymisen ansiosta. Tämä lisäsi käsiteltävän aineiston määrää ja kommentointiin jäävä aika on lyhentynyt entiseen verrattuna. VAKOLassa tehtäviä järjesteltiin uudelleen ja standardisointiin liittyviä tehtäviä on nyt jaettu useammalle henkilölle.

Kansallinen SFS-standardisointi

Vuoden 1989 aikana oli valmisteilla ja lausunnolla kolme standardiehdotusta, mutta ne eivät eiväet valmiiksi julkaisua varten. Aiheet olivat: nelipistekiinnitys, työkonien sähköisen kaukosäädön kytkentä ja metsätraktoreiden turvallisuus. Lisäksi laitoksella on valmisteltu standardiehdotusta säilörehumuovin laatuvaatimuksille.

Kansallinen standardisoimiskomitea MAKOSTA, maatalouskoneet, kokoontui vuoden aikana kolme kertaa ja MEKOSTA, metsäkoneet, neljä kertaa.

Kansainvälinen ISO-standardisointi

ISO/TC 23/SC 15 piti 11. kokouksensa Frankfurtissa maaliskuun alussa, samalla viikolla eräiden muiden alakomiteiden kanssa. Kokouksessa oli edustajia 10 maasta. Tärkeimpänä aiheena SC 15 työssä on metsätraktoreiden jarrustandardin laatiminen.

Vuoden aikana osallistuttiin seuraaviin ISO/TC 23 alakomiteiden kokouksiin: ISO/TC 23/SC 4, traktorit; SC 2, yleiset testit; SC 10, kuljetus; SC 7, sadonkorjuukoneet; SC 14, symbolit; SC 3, kuljettajan turvallisuus ja SC 5, muokkaus-koneet.

Eurooppalainen CEN-standardisointi

Länsi-Euroopan alueellinen standardisoinnissajärjestö CEN aloitti työnsä maatalous- ja metsäkoneiden alalla. Tammikuussa 1989 CEN/TC 144, traktorit, maatalous- ja metsäkoneet, piti ensimmäisen kokouksensa. Komitea jakaantui seitsemään työryhmään. CEN-jäsenmaita ovat sekä EFTA- että EEC-maat ja CEN:n valmistelemat eurooppalaiset EN-standardit ovat käytännön esimerkkejä EEC-direktiivien vaatimustasosta.

CEN-jäsenmaat ovat velvollisia saattamaan EN-standardit voimaan määrääjän sisällä niiden ilmestymisestä ja peruuttamaan niiden kanssa ristiriidassa olevat entiset standardinsa.

Vuoden aikana osallistuttiin seuraaviin CEN-kokouksiin: CEN/TC 144/WG 2, liikkuvat koneet, kaksi kokousta; WG 6, metsäkoneet, myös kaksi kokousta ja WG 3, työkoneet, yksi kokous.

Pohjoismainen INSTA-yhteistyö

Pohjoismaisella tasolla osallistuttiin kolmen aiheen standardin valmisteluun: nelipistekiinnitys, maatalouskoneiden elektroniikka ja pienraktoreiden etunostolaite ja voiman ulosotto. Lisäksi on Pohjoismaiden kesken pidetty valmistelevia kokouksia ISO- ja CEN-kokousten yhteydessä yhteisten kommenttien esittämiseksi.

KONEMYYNTITILASTOT

VAKOLAn keskusliikkeiltä, muulta kaupalta ja valmistajilta keräämä tilasto maatalouskoneiden ja metsäkoneiden myynnistä vuonna 1989 on tämän vuosikertomuksen liitteenä. Vertailun helpottamiseksi tilastossa on rinnakkain kolmen viime vuoden luvut.

Maatalouskoneiden myynnin arvo, 3,14 miljardia mk, oli lisääntynyt edelliseen vuoteen verrattuna, kasvua edellisestä vuodesta oli 19 % eli noin 500 milj.mk. Traktorimyynti lisääntyi noin 1000 koneella edelliseen vuoteen verrattuna. Nyt traktoreita oli myyty maatalouskäyttöön 9514 kappaletta, joista nelivetotraktoreita oli 96 %. Puimurimyynti lisääntyi edellisestä vuodesta hiukan ollen 937 kpl. Työkoneiden myynti lisääntyi 34 % eli enemmän kuin maatalouskoneiden myynti keskimäärin. Kotimaisten koneiden osuus myyntisummasta aleni 2 %-yksikköä ollen 40 %.

Metsäkoneiden myynnin arvo vuonna 1989 oli 927 milj.mk, mistä kotimaisten koneiden osuus oli 66 %. Kuormatraktoreiden myynti kasvoi edelleen ollen noin 300 konetta. Hakkuukoneita myytiin noin sata enemmän kuin edellisenä vuonna eli 400 kpl. Pelkästään karsivien ja katkovieen koneiden myynti pienenee. Moottorisahoja myytiin runsaat 70 000 kpl, lisäystä edelliseen vuoteen verrattuna noin 10 000 kpl. Eniten lisääntyi keskikokoisten sahojen myynti. Raivaussahoja ostettiin yli 12 000 kpl, eniten lisääntyi pienten mallien suosio. Juontokourien myynti lisääntyi edelleen ja vastaavasti vinttureiden ja rekien myynti väheni. Pienpuuhakkureiden ja puunpilkkomiskoneiden kauppaa hiljeni entisestään, koska öljyn hinta pysyi alhaisena.

JULKAISUTOIMINTA

Vuoden 1989 aikana julkaistiin 20 koetuselostusta, joista 7 oli ryhmäkoetuksia. Yhteensä koetuselostuksissa arvosteltiin 34 konetta, laitetta tai menetelmää.

Tutkimuselostuksia julkaistiin neljä ja tiedotteita kolme.

Koetuselostukset

- 1263 Wibergs Bastant 860 D -S-piikkiäes
- 1264 Ionisaattori Ionic 2 (käännös SjF:n koetuselostuksesta nro 693/88)
- 1265 Väkirehun jakovaunujen ryhmäkoetus: Alfa-Laval Feedman, Alfa-Laval Feedmaster, Alfa-Laval Mixmatic, Pomo AK 400
- 1266 Pikakosteusmittareiden ryhmäkoetus: Wile 35, Wile 100, Wiljami, HE-20, 10-Micro
- 1267 Super Viilee -tilasäiliöt, tyypit DF 813 S-600, S-700, S-900, S-1250 ja S-1500
- 1268 Leca-sora lietalantasäiliön katteena (käännös SjF:n koetuselostuksesta nro 668/88)
- 1269 Iso Viilee 1600 -tilasäiliö
- 1270 Ursus 3512 -traktori
- 1271 Ursus 1224 -traktori
- 1272 Uniflow-lypsy-yksikkö (käännös SjF:n koetuselostuksesta nro 691/88)
- 1273 Juko Maximat -perunankorjuukone
- 1274 Underhaug 2100 -perunankorjuukone
- 1275 WÜhlmaus 1033 -perunankorjuukone
- 1276 Moottorisahojen ryhmäkoetus: Partner 5500, Sachs-Dolmar 115 H, Stihl 034 W Super
- 1277 Reini 125 -siirtoruuvi ja Reini-Rinkka suursäkkien siirtolaite
- 1278 TP 20 -kattila ja TP 2000 -hakepoltin 360/20
- 1279 Näppärä 40 -hakepoltin
- 1280 Masa 200 -hakepoltin ja Etna 50 -kattila
- 1281 Säilörehun lämpöpeitteiden ryhmäkoetus, valmistajat: Jami-Tuote, Mikkelin Joretuote Oy, Merpo-Tuote Oy, Noormarkun Muovi Ky, Plast Technics Ky, Tammerkosken Teollisuus
- 1282 Valmet 755-4 -traktori

Tutkimuselostukset

- 53 Timo Mattila & Vesa Virolainen. Hellävarainen perunankorjuu
- 54 Hannu Mikkola. Syyskyntöä korvaavien muokkausmenetelmien vaikutus kevätvehnän satoon 1975 - 1988
- Jyrki Pitkänen. Pitkäaikaisen aurattoman viljelyn vaikutukset hiesusaven rakenteeseen ja viljavuuteen

- 55 Matts Nysand. Pyöröpaalisäilörehun valmistus
 56 Petri Kapuinen & Jorma Karhunen. Kosteiden pintojen kosteudentuotanto navetoissa

Tiedotteet

- 44 Pohjoismaiset lypsykone- ja laiteohjeet 1989
 45 Matts Nysand. Säilörehun korjuu pyöröpaalaimella
 45S Matts Nysand. Rundbalsensilering

YLEINEN OSASTO

MAATILA

Laitoksen 757 hehtaarin maa-alasta on salaojitettua peltoa 180,90 ha.

Pellon käyttö v.1989:	ha	sato kg/ha
Koekentät	5,64	-
Ruis	19,60	2940
Syysvehnä	15,30	3760
Kevätvehnä	30,96	2860
Ohra	26,57	3300
Kaura	37,67	4200
Heinä	5,24	3500
Kesanto, koeajoalueet	31,63	-
Metsitys	2,81	-

Erilaisia koneiden tutkimukseen, koetukseen ja viljelymenetelmiin liittyviä koeajoalueita oli yhteensä 6 kpl kolmen tilan alueella.

Talvi 1989 oli edellisen talven tapaan leuto. Alkutilven aikana satanut lumi sulii pelloilta lähes kokonaan ennen tammikuun loppua. Syysviljojen oraat paljastuivat. Satoi vettä, tuli pakkasia ja pellot peittyivät jään alle. Kaikkien ennusteiden mukaan oraiden piti tuhoutua tai ainakin harveta, mutta niin ei käynyt, vaan keväällä syysviljan oraat alkoivat tomerasti kasvaa ja tuottivat keskimääräistä paremman syysviljasadon.

Pintalannoitukset nurmille aloitettiin 24.4. Kevätkylvökausi oli normaaliin aikaan 4.5. - 25.5. Viljojen kasvu aika oli kuivaa. Hiesuisissa peltolohkoissa vilja jäi heikoksi. Kuivan heinän korjuuolot olivat mainiot.

Puinnit aloitettiin syysvehnästä 26.7. Viljojen valmistuminen vaihteli paljon peltolohkojen poudankestävyyden mukaan. Viimeiset puinnit

tehtiin kuivatetulta Kirjavan vesijättömaalta 12.9. Kirjalvalta paalattiin vielä kuivaa kauran olkea, joten syksy oli kuiva.

Touko-syyskuun sademäärä jäi 55 mm pitkäaikaisen keskiarvon alapuolelle. Elokuussa satoi kuitenkin 6 mm enemmän kuin pitkäaikainen keskiarvo on.

Perusparannukset

Yli 50 vuotta vanhoja lautaputkisalaojituksia uusittiin 3,80 ha. Muita salaojituksia täydennettiin 3,00 ha alalla.

Hovin perälohkolle rakennettiin metsätie.

Metsätyöt

VAKOLAn metsistä hakattiin hankintahakkuin 860 m³.

Siitä oli	koivutukkia	10 m ³
	mäntyukkia	40 m ³
	kuusitukkia	180 m ³
	pinotavaraa yht.	630 m ³

Hoitosuunnitelmien mukaan äestettiin metsämaata 2,00 ha. Ensimmäinen äestys tehtiin metsässä 21.4., tuolloin valmisteltiin istutusalausta mänyntaimille, joita istutettiin 2500 tainta.

Taimikoissa tehtiin perkausta ja raivausta ja heiniä torjuttiin taimikoista 6,00 ha:n alalta.

LAITOKSEN JOHTOKUNTA

Valtioneuvoston vuosiksi 1988-1990 asettaman johtokunnan kokoonpano on seuraava:

Osastopäällikkö Ilkka Vainio-Mattila, maa- ja metsätalousministeriö, johtokunnan puheenjohtaja, varalla toimistopäällikkö Olli Rekola, maa- ja metsätalousministeriö

Ylijohtaja Eero Nordberg, maatilahallitus, varalla toimistopäällikkö Eero Väänänen, maatilahallitus

Professori Osmo Kara, VAKOLA, johtokunnan varapuheenjohtaja,
varalla ylitarkastaja Jaakko Kiviniemi, VAKOLA

Professori Rihko Haarlaa, Helsingin yliopisto, metsäteknologianlaitos
varalla prof. Aarne Pehkonen, Helsingin yliopisto, maatalousteknologian
laitos

Osastopäällikkö Hilikka Janhonen, Työtehoseura r.y.,
varalla prof. Erkki H. Oksanen, Työtehoseura r.y.

Agronomi Berit Korpilo, Svenska lantbrukssällskapens förbund
varalla toimitusjohtaja Antti Viirimäki, Maatalouskeskusten liitto

Johtaja Pertti Kajanne, Metalliteollisuuden Keskusliitto,
varalla insinööri Reijo Lehtinen, Suomen Rakennusurakoitsijaliitto

Agronomi Seppo Netola, Traktorimyyjät-yhdistys/Kesko Oy
varalla ekonomi Matti Jaakkola, Traktorimyyjät-yhdistys/Hankkija-
Maatalous Oy

Johtokunta kokoontui vuoden 1989 aikana 4 kertaa. Johtokunnan sihteerinä toimi ylitarkastaja Henrik Sarin laitokselta.

LAITOKSEN HENKILÖKUNTA

YLEINEN OSASTO

- Kara Osmo, prof., laitoksen johtaja, yleisen osaston päällikkö

Hallinto

- Koponen Paula, toimistos sihteeri, kassa
- Laurola Hannu, tarkastaja, isännöitsijä, 30.6.1989 saakka
- Sarin Päivi, toimistos sihteeri, johtajan sihteeri
- Ägren Seija, tilap. toimistos sihteeri

Laitospalvelu

- Aarrekorpi Katri, siivoaja
- Bertills, Mirja-Liisa, vs. toimistovirkailija, 12.6. - 11.7.1989
- Hämäläinen Eira, talonmies
- Kaitila Anna-Liisa, vs. toimistovirkailija, 31.5.1989 saakka
- Koivula Pentti, työnjohtaja

- Kotala Esa, talonmies-lämmittäjä, 19.6.1989 saakka
- Kotala Marjatta, siivooja, 23.3.1989 saakka
- Kytäjä Risto, mekaanikko
- Lehto Marja, tutkimusapulainen
- Lindström Vuokko, siivooja, 13.3.1989 alkaen
- Manninen Tarja, toimistovirkailija,
- Mykkänen Salme, toimistovirkailija, puhelinkeskus
- Mykkänen Seija, siivooja
- Palomäki-Nieminen Liisa, 5.1. - 12.6.1989
- Rissanen Veikko, vanhempi mekaanikko
- Vasica Michael, korjausmies 17.10. 1989 alkaen

Maatila

- Kaunisto Leo, vanhempi mekaanikko
- Korhonen Martti, metsuri
- Koskinen Hannu, korjausmies
- Laakkonen Antero, metsuri
- Virolainen Esko, tutkimusteknikko, tilanhoitaja, väestönsuojelupäällikkö

TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISOSASTO

- Kiviniemi Jaakko, ylitarkastaja, osastopäällikkö, johtajan sijainen

Peltoviljely

- Kapuinen Petri, agr., "Karjanlannan käyttötöknikaan kehittäminen, lietelannan poiston ja varastoinnin kehittäminen"
- Leppänen Kai, agr.yo., "Pikakytäntälaitteet", 28.2.1989 saakka
- Mykkänen Reino, vanhempi mekaanikko, työsuojeluvuoltuutettu, luottamusmies
- Sariola Juha, agr.yo., "Pölyhaittojen vähentäminen viljankuivauksessa",
- Suokannas Antti, agr., "Nurmisadon käsittely ja varastointi",
- Taina Esa, agr.yo., "Syyskylvöjen tehostaminen", 1.6.-31.10.1989
- Virolainen Vesa, tarkastaja

Tuotantorakennukset

- Hämäläinen Jouko, mekaanikko
- Lehtiniemi Timo, agr.yo., 1.12.1989 alkaen
- Manni Jukka, tarkastaja, isännöitsijä, työsuojelupäällikkö
- Puumala Maarit, tarkastaja
- Sarin Henrik, ylitarkastaja, maatalouden rakennustutkimus,
- Tuunanen Lauri, tarkastaja, kuivurit, ilmastointi

Metsä

- Pietilä Jukka, tarkastaja,

KOETUS- JA TARKASTUSOSASTO

- Ahokas Jukka, tarkastaja, osastopäällikkö, traktorit

Koetus

- Aarrekorpi Sulo, kenttämestari
- Aho Juhani, tutkimusteknikko, puimureiden työsuojelutekniset tarkastukset
- Ikonen Väinö, tutkimusteknikko
- Karhunen Jorma, tarkastaja
- Koskinen Pauli, tutkimusteknikko, traktorit
- Lyytinen Otto, vanhempi mekaanikko
- Mikkola Hannu, tarkastaja
- Merivirta Rauno, mekaanikko

Tarkastus

- Kekki Kari, mekaanikko
- Korte Mauri, tutkimusteknikko
- Lehto Jarmo, tekniikko, 3.4.1989 saakka
- Lehto Raimo, työnjohtaja, työsuojelutekniset tarkastukset
- Maunula Kari, tarkastaja, työsuojelutekniset tarkastukset
- Mykkänen Unto, tutk.teknikko, määräaikaiseläkkeellä 1.10.1989 alkaen
- Mäkelä Ossi, tutkimusteknikko, kuivurit, kattilat
- Rantti, Pekka, tarkastaja, 2.1.1989 alkaen

Tekninen apu

- Hietala Kaarlo, kenttämestari
- Lemminkäinen Ari, insinööri
- Paukkeri Matti, insinööri
- Sundberg Lippo, mekaanikko

TIETOPALVELUOSASTO

- Olkinuora Pekka, tarkastaja, osastopäällikkö, standardisointi, julkaisut

Tietopalvelu**Standardisointi****Tiedotus**

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

HARJOITTELIJAT

- Järvi Jaakko, agr.yo.	22.5. - 5.9.1989
- Koponen Päivi	5.6. - 31.7.1989
- Koskela Tea	17.4. - 30.4.1989
- Matikainen Timo, agr.yo.	1.10. - 31.10.1989
- Mäkelä Jukka, agr.yo.	1.7. - 31.7.1989
- Mäkelä Mikko	1.5. - 30.9.1989
- Rahkonen Jukka, agr.yo.	1.8. - 30.11.1989
- Serenius Matti	1.6. - 31.7.1989
- Tuunanen Timo, agr.yo.	1.6. - 4.9.1989

VAKOLA
 MAATALOUS- JA METSÄKONEIDEN MYynti VuOSINA 1987-1989
 I MAATALOUSKONEET

Tiedot perustuvat myyjien, valmistajien ja keskusliikkeiden ilmoituksiin.

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
1. MAATALOUDEN VOIMAKONEET						
Traktorit, maatalouskäyttö						
Takapyöräveto alle 40 kW	221	21757	130	13505	143	15244
"- 41-50 kW	407	47013	312	33190	236	25152
"- 51-60 kW	541	69612	377	50668	220	31888
"- 61-70 kW	117	15917	46	6235	27	3401
"- 71-80 kW	4	732	4	705	3	565
Takapyöräveto yhteensä	1290	155031	869	104305	629	76251
Nelliveto alle 40 kW	163	22138	158	21612	127	17201
"- 41-50 kW	1170	160642	1304	219012	1848	261044
"- 51-60 kW	2045	351399	2934	514916	3373	614944
"- 61-70 kW	1496	274882	1845	343916	1969	378376
"- 71-80 kW	709	145353	805	171852	974	220637
"- yli 80 kW	222	58088	573	156614	594	157738
Nelliveto yhteensä	5805	1012502	7619	1427922	8885	1649943
Traktorit yhteensä	7095	1167533	8488	1532227	9514	1726194
Varusteet: etunostolaite	22	244	5	70	14	164
2. PELTOVILJELY						
Muokkaus						
Nostolaitteaurat:						
- 2-teräiset	274	2881	165	1929	143	1765
- 3-teräiset	1780	31110	1381	28543	1633	32439
- 4-teräiset ja isommat	646	16633	393	11049	751	20278
Nostolaitteaurat yhteensä	2700	50624	1939	41521	2527	54482

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Kaksoisaurat:						
- 2-teräiset	41	1206	33	1053	20	632
- 3-teräiset	381	14917	496	20126	705	28168
- 4-teräiset ja isommat	103	4795	193	9217	274	13509
Kaksoisaurat yhteensä	525	20918	722	30396	999	42309
Puolihinattavat aurat	13	533	5	225	26	1544
Aurat yhteensä	3238	72075	2666	72142	3552	98335
Äkeet:						
- lapiorullaäkeet	1176	9809	713	6323	935	9766
- S-piikkiäkeet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 3 m tai pienempi	1564	9769	798	5022	982	6091
- nostolaitesovitteiset, työleveys yli 3 m	1279	13352	890	10086	1958	25099
- hinattavat, työleveys 4 m tai pienempi	326	5453	99	1689	125	2721
- hinattavat, työleveys yli 4 m	498	13777	533	17823	721	27967
S-piikkiäkeet yhteensä	3667	42351	2320	34620	3786	61878
- kultivaattorit	3	114	29	313	151	2651
- lautasäkeet	102	1258	205	2673	338	4986
- pintaäkeet	1081	7795	529	3634	347	3067
- muut äkeet	-	-	184	2300	176	2164
Jyrsimet:						
- tasojyrsimet	702	13918	661	12514	-	-
- kelaajyrsimet	-	-	-	-	247	8359
	-	-	-	-	472	6305
Jyrsimet yhteensä	702	13918	661	12514	719	14664

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Jyrät	1347	8988	1295	8964	-	-
- nostolaitteijyrät	-	-	-	-	927	6891
- hinattavat jyrät	-	-	-	-	157	3070
Jyrät yhteensä	1347	8988	1295	8964	1084	9961
Lannoitus						
Lannoitteenlevittimet:						
- puhallinlevittimet	367	5480	320	4266	452	6323
- keskipako- ja heilurilevittimet	1929	7496	1983	8229	2225	9548
- muut pintaan levittävät	147	1363	183	1707	169	1609
Lannoitteenlevittimet yhteensä	2443	14339	2486	14202	2846	17480
Sokerijuuriikkaan rivilannoittimet	0)	0)	0)	0)	205	5440
Kylvö						
Kylvö-lannoituskoneet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 2 m	602	10561	329	5988	169	3716
- nostolaitesovitteiset, työleveys 2,5 m	1392	31187	1280	28833	929	24106
- nostolaitesovitteiset, työleveys yli 2,5 m	3	75	80	2000	-	-
- hinattavat, työleveys 2,5 m	611	20045	538	17620	793	27871
- hinattavat, työleveys yli 2,5 m	263	11902	179	8239	134	7103
Kylvö-lannoituskoneet yhteensä	2871	73770	2411	62678	2025	62796
Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet	823	3303	472	1777	377	1784
- peittäuslaite	1005	2769	456	1083	376	1284
- heinänsiemenen kylvoilaitte						

0) Ei tiedossa

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Tarkkuuskylvökoneet:						
- sokerijuurikkaan, yksikköä	328	712	420	1008	49	210
Istutus						
Perunanistutuskoneet:						
- puoliautomaattikoneet	966	2538	1043	3397	1182	2895
- automaattikoneet	93	1318	136	2512	128	2051
Perunanistutuskoneet yhteensä	1059	3856	1179	5909	1310	4946
Sipulinistutuskoneet	2	88	-	-	1	54
Kasvinsuojelu ja hoito						
Kasvinsuojeluruiskut	2037	18255	1843	17411	2669	26743
- nostolaitesovitteiset	13	561	11	477	20	1033
- hinattavat	2050	18816	1854	17888	2689	27776
Kasvinsuojeluruiskut yhteensä						
Peittauskoneet	27	51	10	34	-	-
- nestepeittäus						
Peittauskoneet yhteensä	27	51	10	34	-	-
Juurikasharat	21	377	21	380	-	-
Sadetus						
- putkikalusto	23	649	21	462	23	754
- putkiletukikalusto	63	2063	26	789	32	1076
- sadetuskoneet	34	1618	52	2792	44	2232
Sadetuslaitteet yhteensä	120	4330	99	4043	99	4062

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
3. SADONKORJUJU						
Niitto						
Niittokoneet:						
- tavanomainen sormiterälaite	42	212	8	34	-	-
- lieriöterälaite	190	1439	16	171	12	157
- lieriöterälaite mursk.var.	-	-	124	2639	95	2004
- lautasterälaite	2742	24122	2633	24316	2484	27125
- lautasterälaite mursk.var.	-	-	179	3835	309	8804
Niittokoneet yhteensä	2974	25773	2960	30995	2900	38090
Niittomurskaimet:						
- telamurskain	-	-	"	"	"	"
- iskukelamurskain	107	2222	"	"	"	"
- niittokelamurskain	5	175	"	"	"	"
Niittomurskaimet yhteensä	112	2397	"	"	"	"
Kelasilppurit:						
- työleveys 110 cm	137	1680	91	982	52	461
- työleveys 120 cm	4	48	300	2400	420	3360
- työleveys 130-135 cm	1251	14946	602	7721	834	10529
- työleveys 150 cm	298	4252	258	3723	294	4079
Kelasilppurit yhteensä	1690	20926	1251	14826	1600	18429
Kaksoissilppurit	76	1816	233	5569	178	4299
Lieriöniittosilppurit	402	8482	296	5624	213	5362
Tarkkuussilppurit:						
- noukkimella varustetut	66	2525	58	2856	76	3616
Tarkkuussilppurit yhteensä	66	2525	58	2856	76	3616

" Kts. niittokoneet

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Säilöntäaineen annostelulaitteet						
- valutusyöttöiset	276	185	152	107	283	192
- pumppusyöttöiset	1910	2267	1532	1783	2060	2427
- painesyöttöiset	351	491	951	1954	386	664
Säilöntäaineen annostelulaitteet yhteensä	2537	2943	2635	3844	2729	3283
Haravointi, pöyhintä						
Haravakuljettimet	132	448	44	88	10	20
Yhd. harava-pöyhimet:						
- pyöröharavapöyhin	3421 ¹⁾	31237 ¹⁾	768	6072	225	1846
- kelaharavapöyhin			2109	21308	1499	17209
- ketju- tai hihnaharavapöyhin	136	758	51	302	14	97
Yhd. harava-pöyhimet yhteensä	3557	31995	2928	27682	1738	19152
Paalaus, niputus, paalien käsittely noukinvaunut						
Paalaimet	880	29583	769	27994	609	23274
Pyöröpaalaimet	283	18324	416	27816	280	18064
Paalinkuormausrakenteet ajoneuvoon	149	864	168	875	86	573
Noukinvaunut	190	6341	146	5283	124	4816
Leikkuupuimurit						
Ajopuimurit:						
- leikkuuleveys alle 280 cm	301	73034	269	68407	296	73859
- leikkuuleveys 280..319 cm	450	125504	503	148571	418	127001
- leikkuuleveys 320..380 cm	88	29772	71	26806	193	70477
- leikkuuleveys yli 380 cm	11	5040	20	11165	27	14216
- lieriö- tai kelakohlinpuimurit	2	1600	-	-	3	2790
Ajopuimurit yhteensä	852	234950	863	260448	937	288343

¹⁾ Luvuissa on mukana sekä pyöröpöyhin että kelaharavapöyhin

Konerühmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Perunan ja juurikasvien korjuu						
Perunannostokoneet:						
- heittopyöräkoneet	1885	3802	1893	3833	1760	3817
- elevaattorikoneet	645	3996	571	3534	818	5427
Perunannostokoneet yhteensä	2530	7798	2464	7367	2578	9244
Perunankorjuukoneet:						
- 1-riviset	120	9348	292	26754	252	28434
- 2-riviset	1	157	-	-	-	-
Perunankorjuukoneet yhteensä	121	9505	292	26754	252	28434
Sokerijuurikkaan korjuukoneet:						
- 1-riviset	111	5192	186	8709	212	11811
- 2-riviset	-	-	2	300	1	170
Sokerijuurikkaan korjuukoneet yhteensä	111	5192	188	9009	213	11981
Vihannesten korjuukoneet	3	190	41	2498	11	656
4. TALOUSKESKUS						
Sadonkäsittely						
Viljanlajittelukoneet	90	1903	124	2506	122	1006
Viljan esipuhdistimet	817	2704	826	2867	861	3037
Viljankuivurit:						
- kuivurikoneet ilman uunია	1023	34787	694	22302	780	45368
- uunit; öljylämmitteiset	1473	50195	918	34447	801	24426
- uunit; kotim.polttoaine	20	400	15	315	15	450
Kylmäilmapuhaltimet	1180	4145	877	3034	805	2801

Koner ryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Viljansiirtolaitteet:						
- lietsot	40	282	17	97	15	67
- elevaattorit	818	11131	871	13972	467	6503
- ruuvikuljettimet	2902	5058	2383	4573	2484	5649
- tasokuljettimet	208	915	286	873	127	867
- imu- ja painekuljettimet	44	877	51	946	33	623
Viljansiirtolaitteet yhteensä	4012	18263	3608	20461	3126	13709
Kotitarvemyllyt:						
- vasaramyllyt	408	2810	333	4004	403	4721
- murskemyllyt	652	5367	314	3392	552	7556
Kotitarvemyllyt yhteensä	1060	8177	647	7396	955	12277
Rehunsekoittimet	19	379	42	1083	59	1145
Korsirehulietso	27	262	51	458	56	501
Korsirehuelevaattorit, varastoon	30	450	35	665	-	-
Paalielevaattorit, varastoon	65	387	58	419	65	462
Paalisilppurit ja repimet	ei tied.		100	344	37	251
Karkearehun käsittelylaitteet:						
- säilörehutornin tyhjennysjyrsimet	30	235	84	646	1	20
- taljatalikot ja -kahmaimet	83	4099	59	2611	70	550
- siltanosturit	1362	6391	1640	7762	48	2828
- trakt.sov. säilörehun palaleikkurit					814	5352
Karkearehun käsittelylaitteet yhteensä	1475	10725	1783	11019	933	8750
Perunan lajittelukoneet	37	669	27	1046	11	472

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
	Karjatalous					
Lypsykoneet:						
- sankokoneet	357	2126	248	1422	177	1161
- putkilypsykoneet	722	15571	475	11625	680	17186
Lypsykoneet yhteensä	1079	17697	723	13047	857	18347
Lypsyasemat	64	2323	72	2657	81	4749
Lypsykoneen ja maidonjäähd. pesulaitteet	602	5637	637	6501	721	8136
Maidonjäähdyttimet	20	86	-	-	-	-
Tiliasäiliöt	392	10074	114	2824	345	10739
Maidon lämmön talteenottolaitteet	10	60	5	32	5	35
Kiinteät ruokintalaitteet	82	3210	87	4001	243	6842
Tietokoneohjatut ruokinta- ja seurantalaitteet	254	11194	122	7394	265	16868
Rehunjakovaunut	810	838	493	523	570	641
Purkavat karkearehun jakeluvaunut	25	715	18	437	17	376
Lannanpoistolaitteet	1002	21996	1024	20649	1349	31251
Lietepumput	354	3976	308	3340	343	4182
Muut koneet talouskeskuksessa						
Tuotantorakennusten ilmastointi:						
- puhaltimet	3511	6806	2211	5166	4376	10252
- lämmönvaihtimet	1169	10343	758	6945	900	7695
Painepesurit	5950	24655	5256	19328	27178	74376

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
5. SIIRTO JA KULJETUS						
Perävaunut						
Varsinaiset perävaunut:						
- 1-akseliset	657	7483	660	7821	666	8442
- telivaunut	3166	62830	2915	62169	4635	100399
Varsinaiset perävaunut yhteensä	3823	70313	3575	69990	5301	108841
Täyttövaunut, korkealta kippaavat:						
- 1-akseliset	33	779	-	-	130	4895
- telivaunut	310	9956	327	12268	185	7764
Täyttövaunut yhteensä	343	10735	327	12268		
Kylvölannoituskoneen täyttöruuvit	182	921	57	273	25	125
Monitoimiperävaunut:						
- 1-akseliset	188	2976	198	3172	298	5120
- telivaunut	916	21825	839	21027	1265	35079
Monitoimiperävaunut yhteensä	1104	24801	1037	24199	1563	40199
Karjanlannan levittimet	82	426	72	641	16	336
Lietevaunut	676	12557	513	12367	579	13999
Lietelannan multauslaitteet	31	242	40	750	21	313
Maan- ja lumensiiro						
Maatilakaivurit	129	4503	147	5994	103	4874
Maan- ja lumensiirotlevyt	2008	5306	3198	10561	3774	13297
Lumilingot	2024	9290	2985	14728	4021	23091
Etukuormaimet	1164	31165	1549	43977	2262	71903
Takakuormaimet	857	5020	607	4107	709	4075
SuursäkkinosTIMET	147	506	135	541	68	322

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
	2,28 mrd mk		2,63 mrd mk		3,14 mrd mk	
	48 %		42 %		40 %	
Maatalouden koneet ja laitteet yhteensä						
Kotimaisten koneiden osuus myynnin arvosta						
6. RAKENNUKSET JA RAKENTEET						
Elementtikuivurirakennukset ilman koneistoa	437	34370	309	26796	269	23395
Elementtirakenteiset kylmäilmakuivurit	22	610	95	976	33	2038
Puuelementtirakenteiset navetat	44	5010	14	2128	25	3400
-"- sikalat	2	350	2	356	7	1520
Kivielementtirakenteiset navetat	72	5280	13	1560	54	6660
-"- sikalat	9	730	2	300	11	1395
Konehallit	1442	68751	1030	59874	1115	68759
Lietesäiliöt	144	4146	43	989	145	4055
Lantaritilät	13212	4827	37205	3503	27735 ¹⁾	8918
Parsilaitteet lehmille	13445	8497	11662	7050	10417	7459
Nuorkarjalaitteet, aukkoa	11142	9062	9305	5929	12181	7352
Sikalakalusteet, karsinaa	3125	5621	2797	6118	3381	8624
Kanahäkit	^a					7771
Säilörehusiilot:						
- laakasiilot	194	6531	53	1643	140	5105
Väkirehusiilot	127	1310	193	2183	439	4316
Rakennukset ja rakenteet yhteensä		155100		119405		160767

¹⁾ m²^a ei tiedossa

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
7. <u>KÄYTETYT KONEET</u>						
- käytetyt traktorit	12777	672660	13430	602900	9500	625100
- käytetyt puimurit	1692	129561	1590	108340	1660	137600
Käytetyt koneet yhteensä:		802221		711240		762700

Tiedot perustuvat myyjien, valmistajien ja keskusliikkeiden ilmoituksiin.

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Kuormatraktorit: - pyörätraktorit - telatraktorit	247 35	208485 13185	264 31	230270 15200	298 18	274628 11010
Kuormatraktorit yhteensä	282	221670	295	245470	316	285638
Kaatokoneet: - erilliset kaatopäät	25	1840	39	1486	33	1498
Hakkuukoneet: - prosessorit - kuormainharvesterit - muut harvesterit	12 188 3	5848 101739 3092	2 195 25	555 146970 34500	0 191 4	0 228348 6660
- maataloustraktorikäyttöiset ja ilman alustakonetta myydyt - prosessorit - harvesterit	71	7355	60	6666	22 171	2315 33955
Hakkuukoneet yhteensä	274	118034	282	188691	388	271278
Pienpuuhakkurit: - maataloustraktorikäyttöiset - laikkahakkurit - palahakkurit - paista- tai välivarastohakkurit	51 50 6	920 895 350	29 74 2	572 1688 120	30 40 1	500 1100 66
Pienpuuhakkurit yhteensä	107	2165	105	2380	71	1666

Koneyryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Moottorisahat:						
- alle 35 cm ³ sylinterin iskutilavuus	6190	7414	10005	14165	6570	7809
- 35-50 cm ³ -"-	36320	92629	39376	91410	47872	84142
- yli 50 cm ³ -"-	16131	46222	13939	38894	16320	39639
Moottorisahat yhteensä	58641	146265	63320	144469	70762	131590
Raivaussahat:						
- alle 40 cm ³ sylinterin iskutilavuus	3694	10566	5732	13735	6282	13852
- 40-50 cm ³ -"-	4929	15762	4717	16148	4500	12657
- yli 50 cm ³ -"-	621	2630	631	2545	1448	4451
Raivaussahat yhteensä	9244	28958	11080	32428	12230	30961
Maataloustraktorikuormaimet:						
- nostolaitesovitteiset	1783	49814	2111	66245	1896	65983
- kiinteäsovitteiset	324	13915	337	17500	372	17515
- perävaunusovitteiset	277	8326	258	10249	35	1652
Maataloustraktorikuormaimet yhteensä	2384	72055	2706	93999	2303	85150
Puutavara-auton kuormaimet:						
- alle 80 kNm	115	20820	126	16515	148	21260
- 80 ja yli 80 kNm	131	23475	216	34954	243	39688
Puutavara-autokuormaimet yhteensä	246	44295	342	51469	391	60948

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Juontokourat (maataloustraktoriin)	715	3045	870	4058	1031	5168
Juontovintturit maataloustraktoriin:						
- nostolaitesovitteiset	739	3350	428	1754	288	1457
- kiinteät juontovintturit	154	792	51	247	54	299
Juontovintturit yhteensä	893	4142	479	2001	342	1755
Metsäperävaunut:						
- perävaunut (ei voimansiirtoa)	899	11994	1018	15620	913	14552
- vetävät perävaunut	31	1492	43	2163	37	2236
Perävaunut yhteensä	930	13486	1061	17783	950	16788
Pienjuontokoneet	-	-	0	0	20	690
Reet:						
- maataloustraktoriireet	848	2311	453	1300	171	544
- moottorikelkkareet	743	1354	965	1765	1178	2455
Reet yhteensä	1591	3665	1418	3065	1349	2999
Pilkkomiskoneet:						
- katkaisu- ja halkaisukoneet	2820	15344	3285	15821	2692	16671
- katkaisukoneet	471	1537	354	1059	3	8
- halkaisukoneet	1870	2722	1647	2279	1449	2906
Pilkkomiskoneet yhteensä	5161	19603	5286	19603	4144	19585

Koneryhmä	1987		1988		1989	
	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk	kpl	arvo 1000 mk
Lannoitteen levittimet	5	224	1	20	0	0
Lautasaurat (äkeet)	11	1540	15	2330	14	2315
Laikkurit	0	0	0	0	1	145
Metsänviljelyaurat	1	100	1	185	0	0
Traktori- ja kaivurit (metsäkäyttöön)	66	28490	37	18489	19	9160
Myyntien arvo yhteensä	735,2	milj. mk	827,5	milj. mk	927,3	milj. mk
Kotimaisten koneiden osuus myyntien arvosta	72	%	66	%	66	%

