



Maatalouden
tutkimuskeskus



MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

TOIMINTAKERTOMUS

1997



Sisällys

Esipuhe	3	Tiedotus ja julkaisutoiminta	29
MTT/Vakolan tehtävät ja organisaatio	4	Vakolan henkilökunta	35
Varainkäyttö	5	Liite	
MTT/Vakolan toiminta vuonna 1997	6	Konemyyntitilasto	
Rakennukset	6		
Maatalouskoneet	10		
Mittaustekniikka	21		
Standardisointi ja sertifiointi	23		
Tarkastustoimisto	26		
Tukipalvelut	27		



Esipuhe

Julkaisujen määrä lisääntyi huomattavasti kertomusvuoden aikana. Tutkijat osallistuivat aktiivisesti kansainvälisiin seminaareihin esitelmin ja posterein. Aktiiviseen osallistumiseen vaikutti osaltaan NJF-tekniikka-seminaarin aihe, joka tarjosi erittäin hyvän mahdollisuuden yksikön tutkimusten esittelyyn.

Tutkimukset etenivät suunnitelmien mukaisesti. Lantatutkimusten tuloksena kehitettiin vanna, joka soveltuu hyvin lietteen sijoittamiseen nurmeen. Samaa vanna voi käyttää myös silloin, kun lietettä sijoitetaan viljan oraaseen. Tähän käyttöön vanna on tosin hieman järeä.

Parannettu rikkakasvihara toimi hyvin ja hara pysyi kylvöriivien välissä, vaikka riviväliä oli pienennetty ensimmäisen vuoden 25 senttimetrillä. Torjuntatulos on hyvä, jos harattaessa käytetään riittävän suurta ajonopeutta, mutta häiriön satuessa suuri ajonopeus aiheuttaa melkoista tuhoa kasvustossa.

Standardisoinnin osalta vuosi oli vilkas, useita konekohtaisia turvallisuusstandardeja on valmistella. Hakkuristandardia laativa työryhmä piti kaksi kokousta ja standardiesitys eteni kokousten ansiosta merkittävästi. Konedirektiivin tarkennusesityksiä valmisteltiin ja traktoridirektiivin uudistustyöhön osallistuttiin aktiivisesti yhdessä alan teollisuuden ja toimivaltaisten viranomaisten kanssa.

Kansainvälisesti vuosi oli erittäin vilkas. Tutkijat osallistuivat aktiivisesti seminaareihin ja sen lisäksi luotiin uusia yhteyksiä erityisesti lähialueille. Yksikön edustajat vierailivat keväällä Latviassa koneentutkimuslaitoksella ja syksyllä yksikön tutkija kävi tutustumassa muokkauuskoneiden koetukseen Latviassa. Syksyllä tutustuttiin myös Venäjän ei-mustanmullan alueen maatalouden koneistamisen tutkimuslaitokseen (NIPTI-MESH), joka sijaitsee Pietarin lähellä Pushkinissa. NIPTIMESH on kiinnostunut perheviljelmille sopivista koneista ja sen vuoksi NIPTIMESHin edustajat vierailivat MTT/Vakolan kutsumana Farma-konenäyttelyssä. Tutkimusyhteistyöstä keskusteltiin, mutta yhteisiä kehittämishankkeita ei vielä saatu käyntiin.

MTT:llä on yhteistyösopimus Pekingin maatalousakatemian kanssa. Tämän yhteistyön puitteissa yksikön edustaja vieraili Pekingin maatalouskoneiden tutkimuslaitoksella (BAMRI). Pekingin alueella ongelmana on oljen korjuu, syysviljan olki on korjattava pois ennen maissin kylvöä. Koska oljen poltto on kiellettyä, tarvitaan polttoa korvaamaan tehokas menetelmä, sillä oljen korjuuseen ja maissin kylvöön on käytettävissä vain noin kaksi viikkoa. Pyöröpaalustekniikka kiinnostaa kiinalaisia, ja BAMRI:n tutkija olikin MTT/Vakolassa syyskuun ajan tutkimassa pyöröpaalusta. Paalainten koetusta on tarkoitus jatkaa vuonna 1998 Pekingissä.

Markus Pyykkönen



MTT/Vakolan tehtävät ja organisaatio

Vuoden 1993 alusta 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 laitoselle soveltuvia tehtäviä.

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

Vakolan toimintayksiköiden vastuualueet

Rakennukset

Rakennustekniikka
Toiminnalliset vaatimukset
Karjatalouskoneet
Energia
Metsä

Maatalouskoneet

Peltoviljelykoneet
Voimakoneet
Puutarha
Non Food

Mittaustekniikka

ATK
Mittaus

Standardisointi

Sertifiointi
Standardisointi
Ulkoinen tiedotus

Tarkastus

Testaukset
Tarkastukset

Tukipalvelut



Varainkäyttö

Maatalousteknologian tutkimuslaitoksen varainkäyttö vuonna 1997 oli 12,4 milj.mk, josta budjettiperusteinen nettorahoitus oli 7,2 milj.mk. Maksullisen toiminnan tulorahoituksen osuus oli 2,9 milj.mk ja ulkopuolisen rahoituksen osuus 2,3 milj.mk.

Kiinteistöistä maksettiin vuokria MTT:n yhteisistä varoista 1,8 milj.mk. Maksullisen toiminnan tulot olivat yhteensä 2,9 milj. mk. Ne ja kokonaismenot 14,2 milj.mk jakaantuivat seuraavasti (luvut eivät sisällä arvonlisäveroa):

Kokonaismenot

		%
Palkkamenot	9,2 milj.mk	65
Käyttömenot	2,5 milj.mk	17
Kaluston hankinta	0,7 milj.mk	5
Rakennusten vuokrat	1,8 milj.mk	13
Kokonaismenot yht.	14,2 milj.mk	100

Maksullinen toiminta

	Tulot	%	Menot	%
Tarkastustoiminta	1,7 milj.mk	60	1,3 milj.mk	62
- julkisoikeudellinen	0,4 milj.mk	13	0,3 milj.mk	14
- liiketaloudellinen	1,3 milj.mk	47	1,0 milj.mk	48
Kiinteistö	0,2 milj.mk	8	0,2 milj.mk	8
Maa- ja metsätalous	0,8 milj.mk	27	0,5 milj.mk	23
Asiantuntijapalvelut	0,2 milj.mk	5	0,1 milj.mk	7
Yhteensä	2,9 milj.mk	100	2,1 milj.mk	100



MTT/Vakolan toiminta vuonna 1997

Rakennukset

Vuoden 1997 aikana valmistuneet tutkimukset ja selvitykset

Haja-asutusalueella syntyvien jätteidⁿ käsittely- ja hyödyntämismahdollisuudet maatiloilla

Tutkimuksen tavoitteena on ollut haja-asutusalueilla syntyvien jätteidⁿ kierrätys maataloustuotannon kautta takaisin luontoon ekologisesti kestäväällä tavalla. Hanke muodostuu kolmesta osatutkimuksesta:

1. Maatilan ja maatilamatkailun jätehuolto.

Julkaisu

Kaija, J. & Koskiahho, J.

•Maatilan ja maatilamatkailun jätehuolto. Vakolan tiedote 58/93

2. Rumpukompostorin käyttömahdollisuudet lannan ja muun kompostoituvan jätteen yhteiskäsittelyssä. Tämä osa käynnistyi syyskuussa 1994. Tavoitteena on ollut selvittää rumpukompostorin käyttöä lannan kompostoinnissa erilaisten tukiaineiden kanssa sekä luoda käytäntöön soveltuvat mitoitus- ja käyttöohjeet. Kompostoitumisprosessin seuranta on päättynyt vuonna 1997.

Julkaisut

Kuusava, A.

•Sian lietalannan ja tukiaineena käytetyn turpeen rumpukompostointi. Insinööriyö: Espoon-Vantaan teknillinen oppilaitos. 1995.

Puumala, M.

•Rumpukompostorin käynnistäminen ja toimintasian lietalantaa kompostoitessa. Joensuun yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan raporttisarja 34:25-27. 1996.

•Vakolan tiedote ilmestyy vuonna 1998.

3. Puolikiinteän lannan varastointi. Kotieläintalouden investointikustannusten alentamiseksi ollaan ottamassa käyttöön halpoja eristämättömiä eläinrakennuksia (katso tutkimus: kylmät nautakarjarakennukset). Kylmissä eläinsuojissa on eläinten voitava liikkua vapaasti niille varatuissa tiloissa jaloittelutarha mukaanlukien. Tämä liikkumisvapaus yhdistettynä lannan jäätymiseen talvella sekä jaloittelualueiden puhtaanapitoon johtaa ns. puolikiinteän lannan muodostumiseen. Tällaisen lannan käsittelystä ja varastoinnista on ollut hyvin vähän kokemuksia maamme oloissa. Tämä osatutkimus kuuluu osana laajempaan karjanlantatutkimukseen jota koordinoi Helsingin yliopisto. Vakolan osuus on valmis.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, MTT/Vakola.

Julkaisu

Alakomi, T.

•Havaintoja kylmäpihattojen lannankäsittelystä. Vakolan rakennusratkaisuja 5/1997.

Minkiön hoitotekniikan tutkimusnavetan suunnittelu ja rakentaminen

MTT:n hoitotekniikan tutkimusnavetan hanke- ja esisuunnittelu alkoi Vakolassa jo tammikuussa

1995. Pää- ja työpiirustusten toteutusvaihe ajoitui kevääseen 1996. Varsinainen rakennustyö alkoi helmikuussa 1997 ja rakennus valmistui joulukuussa 1997.

Vakola on suunnitellut rakennustyön aikaiset työpiirustukset ja detaljit yhdessä urakoitsijoiden ja laitetoimittajien kanssa. Samalla on suunniteltu tilaajan haluamat muutos- ja lisätyöt. Suunnitelmien toteutumista on valvottu säännöllisillä työmaakokouksilla ja -käynneillä. Yhteistyö eri osapuolten kanssa on sujunut mainiosti.

Johtava suunnittelija: Tapani Kivinen

Suunnittelumateriaali

- Työpiirustukset T2 sekä niiden työmaanaikaiset täydentävät suunnitelmat
- Navettakalustesuunnitelmien tarkennukset.

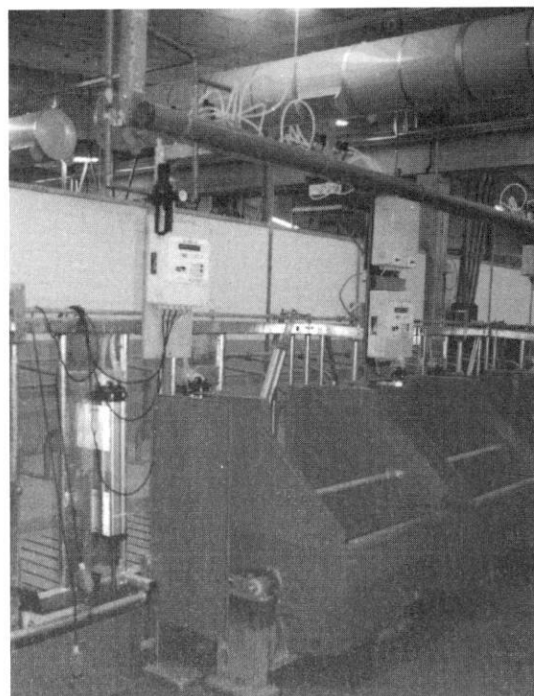
Vuoden 1997 aikana alkaneet tai jatkuneet tutkimukset

Juottovasikoiden hyvinvointi

Vakola osallistuu yhdessä 12 eurooppalaisen tutkimuslaitoksen ja yliopiston kanssa EU:n FAIR-tutkimusprojektiin ”Chain management of veal calf welfare”. Projektin tavoitteena on parantaa juottovasikoiden hyvinvointia koko tuotantoketjussa tuottaen samalla markkinoille hyvänlaatuisia vasikanlihaa. Juottovasikoiden tuotantoketju kattaa pienten vasikoiden kuljetuksen syntymätilalta kasvatustilalle, kasvatustilalla ruokinnan, ympäristön ja hoidon sekä teurasikäisten (140 - 190 vrk) vasikoiden teuraskuljetuksen. Tutkimuksen taustalla on kasvanut huoli juottovasikoiden hyvinvoinnista. Juottovasikoita kasvatetaan pelkällä maidonkaltaisella juomarehulla ja yleensä pienissä, ritilälattiaisissa yksittäiskarsinoissa. Lihaksen rautapitoisen pigmentin, myoglobiinin, määrä jää tällöin normaalia alhaisemmaksi ja lihan väri kuluttajien tavoittelemaksi vaaleaksi. Vasikkadirektiiviä ollaan uudistamassa. Uudella direktiivillä tullaan ohjaamaan vasikoiden ruo-



Uutta navettailmettä.



Uusinta ruokintatutkimusteknologiaa.



kintaa lajinmukaisempaan suuntaan, siirtämään kasvatusta kahdeksannen elinviikon jälkeen ryhmäkarsinoihin ja antamaan vasikoille karsinassa enemmän tilaa. Tämä yhdeksän osatehtävää käsittävä tutkimushanke pyrki antamaan tietoa kasvattajien ja uuden vasikkadirektiivin tarpeisiin.

Suomessa ei juottovasikoita kasvateta. Osakokeemme vasikat saavatkin jatkuvasti maitojuoman lisäksi kuivaa heinää, täysrehua ja juomanipasta vettä. Osuutemme on selvittää hoitajien ja eläinten vuorovaikutuksen merkitystä vasikoiden hyvinvoinnille. Vuosina 1997 - 2000 tutkitaan kaikkiaan 64 sonnivasikkaa neljässä 16 vasikan osakokeessa. Kahden vasikan ryhmäkarsinoissa ja vasikoiden välisen kommunikoinnin mahdollistavissa rutiläväliseinäisissä yksittäiskarsinoissa kasvatettavat vasikat saavat hoitajilta joko runsaasti tai mahdollisimman vähän ihmiskontaktia. Kontakti tarkoittaa vasikan rapsuttamista ja sille juttelua kaksi kertaa (1 minuutti aamuisin ja 1/2 minuuttia iltapäivisin) päivässä tuttiämpärijuoton jälkeen. Eri tavoin hoidettujen vasikoiden stressiherkkyyttä testataan mm. avokenttätestillä, seuraten vasikoiden käyttäytymistä ja pulssia testin aikana. Kujankulikutestillä testataan eri tavoin hoidettujen vasikoiden käsiteltävyyttä. Glukokortikoiditestillä selvitetään onko erilaisella hoidolla vaikutusta lisämunuaisen aktiivisuuden erittämiseen kortisolia. Vasikoiden heinän ja täysrehunkulutusta seurataan punniten päivittäin kulutetut rehut. Vasikoiden kasvua seurataan punniten ne kokeen alussa, 8 koeviikon jälkeen ja kokeen lopussa.

Koko hanketta koordinoi Harry Blokhuis, ID-DLO, Hollanti. Meidän osatehtävämme tehdään yhteistyössä Ranskassa sijaitsevan INRA:n (Institut National de la Recherche Agronomique) kanssa.

Rahoitus: Euroopan Unionin FAIR-tutkimusohjelma, Maa- ja metsätalousministeriö

Tutkijat: Markus Pyykkönen (johtava tutkija), Henrik Sarin, Satu Raussi

Kosteikon perustamisen tekniset ongelmat

Hyvin toimivalla kosteikolla on mahdollista pidättää kiintoainetta, siihen sitoutuneita ravinteita ja valumaveden liukoisia ravinteita. Kosteikolla voidaan lisätä viljelyalueiden biodiversiteettiä ja saada vaihtelua peltomaisemaan. Kosteikkojen käytännön toteutuksesta ja toimivuudesta Suomen oloissa on vähän kokemuksia.

Hanke on osa elokuussa 1997 käynnistynyttä Viljelyalueiden valumavesien hallinta -projektia. Kosteikkojen toiminnan seuranta varten rakennetaan Vakolaan Hovin alueelle mallikosteikko kesän 1998 aikana. Kosteikosta saatavan tiedon pohjalta täydennetään kosteikkojen suunnittelu- ja mitoitusohjeita. Hankkeeseen osallistuu Suomen ympäristökeskus, joka toimii koko hankkeen koordinaattorina sekä VTT Yhdyskuntatekniikka. Hankkeen kesto: 1997 - 2000

Rahoitus: EU:n Life-rahasto, MTT/Vakola

Tutkijat: Maarit Puumala ja Henrik Sarin

Pieniläpimittainen pyöreä rakennuspuu

Tutkimuksessa selvitetään, miten pieniläpimitaista puuta voitaisiin käyttää pyöreänä eri rakennuskohteissa. Puun käyttö pyöreänä tarjoaisi etuja, esimerkiksi puun jalostuskustannukset olisivat pienemmät, puun lujuus olisi suurempi ja pyöreästä puusta tehdyillä rakenteilla on erilainen, poikkeava ulkonäkö. Toisaalta rakentaminen pyöreästä puusta on vaikeampaa verrattuna perinteiseen puutavaraan. Pienellä pyöreällä puulla tarkoitetaan ensiharvennuspuuta, jonka rinnankorkeusläpimitta on 9 - 15 cm ja pituus alle 15 m. Suomessa tutkitaan kuusen ja männyn käyttöä.

Tutkimukseen osallistuu tutkimuslaitoksia ja yliopistoja viidestä eri maasta; Hollannista, Iso-Britanniasta, Itävallasta, Ranskasta ja Suomesta. Suomesta tutkimukseen osallistuvat VTT Rakennustekniikka, joka on koko tutkimushankkeen



koordinaattori, MTT/Vakola ja Lekopa Oy. Koko tutkimus on jaettu kymmeneen eri osatutkimukseen. Vakolassa selvitetään, minkälaista pieni pyöreä puu on ominaisuuksiltaan, miten sitä voidaan korjata ja jalostaa sekä se, missä ja miten sitä voitaisiin käyttää. Tutkimushankkeessa selvitetään koko pienen pyöreän puun jalostusketju kannolta lähtien jatkuen jalostuksen kautta markkinoihin ja rakenneratkaisuihin.

Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö, Euroopan Unionin FAIR-tutkimusohjelma ja MTT/Vakola

Kesto: 1996 - 98. Markkinatutkimus ja kuivaus-tutkimus ovat valmiit. Korjuu-, ominaisuus- ja rakennetutkimukset valmistuvat vuoden 1998 loppuun mennessä.

Tutkijat: Hannu Borén ja Jukka Pietilä

Julkaisu

•Hankkeen vuosikertomus, joka sisältää tiivistelmät kaikista tähänastisista tuloksista (englanniksi).

Lannan aumavarastointi

Hankkeen tarkoituksena on selvittää, minkä verran ravinteita aumassa varastoidusta lannasta valuu maaperään sekä arvioida karkeasti aumojen ammoniakkipäästöjä. Hanketta varten on maataloille rakennettu aumausalustat neljälle erityyppiselle lannalle. Vuonna 1996 perustettujen broilerlanta-, lehmänlanta-, hevosen purulanta- ja komposti-aumojen seuranta jatkettiin vuoden 1997 kevääseen ja uudet aumat perustettiin purettujen tilalle broilerlantaa lukuunottamatta kesällä 1997. Niitä seurataan vielä kevääseen 1998. Seurannan tulosten perusteella laaditaan ohjeet erityyppisten lantojen aumavarastoinnin ja aumakompostoinnin toteutukselle.

Rahoitus: EU:n ympäristötuen kokeiluhankevarat, MTT/Vakola

Julkaisu

Puumala, M.

•Broilerlanta-aumoja pengottu lisää. 1997. Broiler-utiset 4:14 - 16.

Kylmät nautakarjarakennukset

Hankkeen tavoitteena on kehittää maidontuotantoon ja muuhun nautakarjatuotantoon soveltuvia erittäin halpoja rakennusratkaisuja. Samanaikaisesti tutkitaan ja kehitetään eristämättömiin rakennuksiin soveltuvia eläintenpitotapoja, työmenetelmiä sekä laitteita. Ensimmäinen koerakennuskohde valmistui syksyllä 1994 ja toinen syksyllä 1995. Viisi kohdetta on rakenteilla. Parsipaikan hinta on pyritty pitämään alle 15 000 markassa. Hintaan sisältyy makuuhalli, ruokintapöytä, lypsyasema, poikimakarsinat, vasikkatilat, jaloittelutarha ja lantavarasto, mutta ei rehuvarastoa.

Tässä hankkeessa koerakentamista jatketaan lihakarjan osalta mutta uusia lypsykarjarakennuksia ei enää tehdä. Vuonna 1997 ei ole julkaistu hankkeesta raportteja.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, MTT/Vakola ja koerakentajat

Tutkijat: Tuija Alakomi, Tapani Kivinen, Henrik Sarin

Rakennusten toiminnallisuuden parantaminen pienin rahamenoin

Maatilojen mahdollisuudet investointeihin ovat rajalliset. Hoitajan työympäristössä ja eläinten elinympäristössä on usein paljon puutteita. Parannukset olisi voitava tehdä niin, että tilan rahamenot pysyvät kohtuullisina. Tutkimuksen tavoitteena on etsiä sellaisia ratkaisuja, jotka oleellisesti parantavat hoitajan työolosuhteita ja eläinten ympäristöä tai parantavat rakennusta teknisessä mielessä, ilman että muutoksesta aiheutuu suuria rahamenoja. Tässä hankkeessa on mahdollista tutkia ja kehittää myös pieniä yksityiskohtia jotka



eivät yksin voi muodostaa tutkimusprojektia. Vuonna 1996 on julkaistu tiedote saviharkkojen ominaisuuksista. Vuonna 1997 on julkaistu raportti kalustohallin muuntamisesta sikalaksi. Hankkeessa on myös suunniteltu lypsyasema n. 30 lehmän parsinavettaan lypsytyön helpottamiseksi sekä seurattu ratkaisun toimivuutta. Rahoitus: MTT/Vakola
Tutkijat: Tuija Alakomi, Tapani Kivinen, Maarit Puumala, Henrik Sarin.

Julkaisu

Puumala, M.

•Kalustohallista toimiva sikala. Vakolan rakennusratkaisu 6/1997.

Muita projekteja avustava toiminta

Vakolan rakennustutkijat ovat osallistuneet muiden laitosten ja organisaatioiden projekteihin myös vuoden 1997 aikana.

Tuija Alakomi on toiminut Helsingin yliopiston Suitian tuotantoympäristötutkimusnavetan rakennustöiden valvojana.

Henrik Sarin on osallistunut ”Kannattavuuden optimointi kestävään ympäristöön perustuvassa ekstensiivisessä naudanlihantuotannossa”-nimiseen tutkimukseen Tohmajärvellä.

Maatalouskoneet

Vuoden 1997 aikana valmistuneet tutkimukset ja selvitykset

Viherkatteen levityskoneen kehittäminen

Hanke on osa tutkimuksesta Luomutuotannon tekniikka ja työmenetelmät. Vuonna 1997 käytettiin parannettua levityskoneen prototyyppiä katekokeissa, joissa sinimailasta levitettiin punajuurten katteeksi. Katemäärä- ja levitysjankohta-

vaihtoehtoja oli kuusi. Levityskone on muunnettu kelasilppuri.

Rahoitus: MTT/Vakola

Tutkija: Winfried Schäfer

Julkaisut

Schäfer, W.

•Technik der Grünmulchverteilung in Reihenkulturen — ein Verfahrensvergleich. Agrartechnische Forschung 4(1998) 1:1-9. (Hyväksytty julkaistavaksi).

•Technique of green mulch spreading — an evaluation. In: EurAgEng conference Field Technologies & Environment, Kaunas, Lithuania, 1998. (Hyväksytty julkaistavaksi).

Öljypellavan leikkuupuinti

Aiemmin tehtyjen öljypellavan puintikokeiden tuloksista kirjoitettiin öljypellavan puintiopas. Öljypellavan puinti tuleentumattomana tai kosteana on toivotonta puuhaa, mutta tuleentuneena ja hyvällä säällä puinti sujuu vakiovarusteisella puumurilla lähes yhtä hyvin kuin viljan puinti.

Pellavan varret kietoutuvat helposti laonnostokelan niveliin ja lapoihin sekä kiertyvät syöttöruovin ympärille. Puintikoneisto ja seulasto toimivat yleensä suuremmitta häiriöittä. Terälaitteen on oltava kaikin puolin ensiluokkaisessa kunnossa. Terälappujen ja vastaterien on oltava teräviä eikä niiden välissä saa olla välystä. Puintivälin on oltava pieni (4 mm/2 mm) ja kelan kehänopeuden suuri (> 31 m/s). Hankauslevyn käyttö pienentää kelatappioita. Eniten puintitappioita aiheuttivat rikkoutumattomat siemenkodat, joita meni yli seulastolta. Siksi leikkuupuumurin on yritettävä säätää siten, että kodat rikkoutuvat tehokkaasti kelan ja varstasillan välissä ja toisaalta on yritettävä estää ehjien kotien joutuminen ruumenten mukana maahan.

Tutkijat: Hannu Mikkola, Matti Haverinen



Julkaisu

Haverinen, M. & Mikkola, H.

•Öljypellavan leikkuupuinti. Vakolan tiedöte 75/97.

Mansikan kauppakestävyuden parantaminen

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mahdollisuudet pidentää mansikan kauppakestävyyttä ja mahdollisuudet mansikan vientiin. Tutkimuksessa on mukana VTT Bio- ja elintarviketekniikka (päävastuu) sekä MTT:stä Ekologisen tuotannon Mikkelin tutkimusasema, Elintarvikekemian laboratorio ja Vakola. Vakolan osuutena on mansikan kuljetuksenaikainen tärinänkestävyys. Kesällä 1997 jatkettiin sekä tärästyskokeita että mitattiin kylmäkuljetusauton tärinää. Tärästyskokeissa selvitettiin eri mansikkalajikkeiden ja mansikan kypsyyssasteen vaikutusta kuljetuskestävyyteen. Kylmäkuljetusauton tärinämittauksissa mitattiin kuljetuksen aikaista tärinää auton kuorimatilan lattialta ja mansikkalavasta.

Kokeissa tuli selvästi esille kypsyyssasteen vaikutus mansikan säilyvyydelle. 3/4-kypsät marjat kestivät tärästystä ja varastointia selvästi paremmin kuin kypsät marjat. Parhaimmat lajikkeet tänä kesänä olivat Honeoye, Jonsok ja toisessa poiminnassa myös Polka. Bountyn kestävyys oli huonoin, mutta lajikkeella oli tänä vuonna selvästi laatuongelmia. Korona oli kestävyydeltään vähän Bountya parempi. Maultaan Bounty ja Korona olivat parhaat. Hyvin säilyneet Honeoye ja Jonsok olivat maultaan selvästi happamampia. Kylmäkuljetusautossa tärinä laatikkopinossa voimistuu alueella 8 - 15 Hz ja vaimenee sitä suuremmilla taajuuksilla. Resonanssitaajuus osuu sellaisella taajuusalueella, jossa voimakkaat resonanssit voivat vahingoittaa mansikoita. Mitatut kiihtyvyydet olivat kuitenkin melko pieniä. Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, Maaseudun kehittämisvarat
Tutkijat: Vakolasta Juha Sariola.

Julkaisut

Mokkila, M., Sariola, J., Lamberg, A-L., Laurila, E., Randell, K., Häkkinen, U., Latva-Kala, K., Kinnunen, A. & Matala, V.

- Mansikan kauppakestävyuden parantaminen: Väliraportti vuoden 1997 kokeista. 1998. Saatavana: VTT Bio- ja elintarviketekniikka.
- Loppuraportti vuonna 1998.

Herbisidien käytön vähentäminen vihannesviljelyssä

Tutkimuksessa selvitetään mahdollisuuksia vähentää herbisidien käyttöä vihannesviljelyssä. Koekasvina on Suomen yleisin riviviljelykasvi porkkana. Vuonna 1997 jatkettiin vuonna 1995 aloitettuja kokeita, joissa verrattiin riviruiskutusta ja harausta ja harjausta kokoalan ruiskutukseen. Kenttäkokeet tehtiin Satakunnan tutkimusasemalla.

Vuonna 1997 kaikki koeporkkana oli harjuissa. Harjujen etäisyys toisistaan oli 75 cm. Harjut olivat päältä tasaisia. Tasaisen osan leveys oli 20 cm. Porkkana oli kahdessa rivissä harjun keskellä. Riviruisku muutettiin harjujen ruiskutusta varren sopivaksi poistamalla suuttimien kannatinjalakset, joita käytettiin tasamaan ruiskutuksissa. Suuttimet tuulisuojiin kiinnitettiin ruiskun runkopalkkiin, joka puolestaan varustettiin säädettävillä kannatuspyörillä. Suuttimien korkeutta ja etäisyyttä toisistaan voi säätää vapaasti. Harana käytettiin vihannesharaa, joka oli varustettu säädettävillä multaimilla.

Ruiskutus onnistui teknisesti hyvin, ruiskutuskaista osui hyvin harjun tasaiselle osalle kunhan ruiskutuskaistan leveys oli riittävä. Noin 30 cm kaista (5 cm ylitys) oli riittävän leveä peittämään harjun tasaisen osan. Käytetty hara ei ollut paras mahdollinen rikkakasvien torjuntaan. Rikkakasvit harjun pohjalta irtosivat hyvin, mutta osoittautui mahdottomaksi säätää teriä siten, että rikkakasvit harjun yläreunoilta olisivat irronneet ilman että



porkkanat peittyivät tai harjun muoto kärsi. Käytötarkoitukseen sopiva hara vaatii vielä kehityä. Haran huonon toiminnan takia riviruiskun kaistan leveys säädettiin lopuksi 40 cm, jolloin saatiin riittävä peitto ja harjun reunan yläosiin jääneet rikkakasvit tulivat käsiteltyä. Tällöin ruiskutuskasta on 53 % koko alan ruiskutuksesta, joten torjunta-ainetta säästyy kuitenkin melkoisesti.

Riviruiskutuksen ja rivivälien muokkauksen suurin ongelma on kasvava työnmenekki. Epävakaissa vuosina voivat ruiskutuksiin ja muokkauksiin tarvittavat päivät loppua kesken. Jotta työhön kuluva aika ei kasvaisi liiaksi, riviruiskun ja haran ajonopeus tulisi olla korkea, mielellään 6 - 8 km/h. Riviruiskulla ajettiin kokeissa 6 km/h, mutta koska haralla ja harjalla ajonopeudeksi jäi 2 - 3 km/h, riviruiskutus ja rivivälien muokkaus vaativat viisinkertaisen ajan verrattuna hajaruis-

kutukseen. Itseohjautuvaa haraa käyttämällä voidaan nostaa nopeutta, mutta ajonopeuden kasvaessa hara ja harja peittävät helposti pienet porkkanan taimet. Varsinkin haraus vaatii kehittämistä, jotta ajonopeutta voitaisiin nostaa viljelykasvin vielä ollessa taimivaiheessa.

Riviruiskutuksella torjunta-aineiden määrää voitiin näissä kokeissa vähentää 45 - 50 % riippuen ruiskutuskasta ja rivivälin leveydestä. Kokeissa käytetyt aineet koko alalle ruiskutettuna maksoivat noin 500 mk/ha. Annokset kuitenkin olivat suositeltuja pienempiä. Näillä hinnoilla on riviruiskun ja riviväliharauksen käyttöön otto porkkananviljelyssä harvoin taloudellisesti kannattavaa. Kannattavuus paranee, jos joudutaan käyttämään nykyistä kalliimpia torjunta-aineita ja ainekustannus olisi esimerkiksi 1000 mk/ha. Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö/yhteistutkimusvarat ja MTT



Riviruisku muutettuna porkkanan harjuviljelyyn sopivaksi. Säädettyssä suutinyksikössä on tuulisuoja ja kaksi suutinta. Suutinyksiköt on kiinnitetty tukipyörillä varustettuun runkopuomiin.

Tutkijat: Kasvinsuojelun tutkimuslaitoksesta Sirkka Jaakkola, Vakolasta Juha Sariola, Peipohjan vihanneskoepaikasta Heikki Talvitie.

Julkaisu

•Loppuraportti MTT:n julkaisusarjassa A vuonna 1998.

Viljeltävien yrttikasvien ja luonnonkasvien kuivaustekniikoiden kehittäminen

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kehittää sekä ilmakuivaus- että infrapunatekniikkaa käyttävät energiataloudelliset kuivausmenetelmät vuosina 1995 - 1997. Mukana ovat Agropolis Oy, MTT Ekologisen tuotannon Mikkelin tutkimusasema, MTT Maatalousteknologian tutkimuslaitos Vakola, Helsingin Yliopiston elintarviketeknologian laitos, Helsingin Yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus ja Agrodry Oy.

Kuivureiden toiminnan mittasi MTT/Vakola, koekasvit viljeltiin ja kuivauskokeet tehtiin MTT Ekologisen tuotannon Mikkelin tutkimusasemalla. Mikrobiologiset analyysit teetettiin Mikkelin seudun ympäristökeskuksen laboratoriossa ja öljypitoisuusmääritykset HY:n Lahden tutkimus- ja koulutuskeskuksessa.

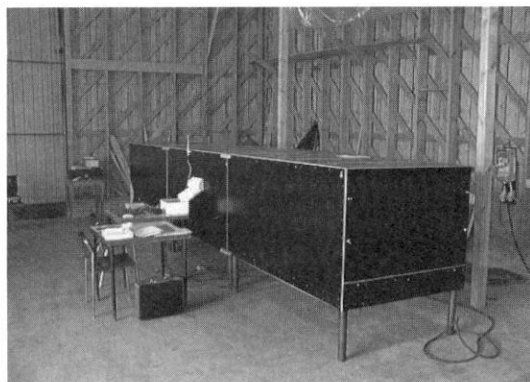
Kesällä 1997 MTT Ekologisen tuotannon Mikkelin tutkimusasemalla kuivattiin pelkästään infrapunakuivurilla. Vertailunäytteet kuivattiin laboratoriossa 40 °C:ssa. Kuivattavana oli 4 eri kasvia: anisiiso, minttu, persilja ja väinönputki, josta kuivattiin sekä lehtiä että juuria. Yhteensä kuivattiin 29 koe-erää, joissa oli kasveja 440 kg. Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, Maatalouskoneiden Tutkimussäätiö ja yhteistyösapuolet

Tutkimuksen johtaja: Markus Pyykkönen, MTT/Vakola

Tutkijat: MTT/Vakolasta Jukka Havento, Jorma Karhunen ja Risto Sinisalo

Julkaisut

- Vakolan tiedote
- Englanninkielinen artikkeli Agricultural and Food Science in Finland -sarjassa



Infrapunakuivuri mittalaitteineen.



Kasvimassan punnitus ennen infrapunakuivurilla tehtävää kuivausta.

Maatalous- ja metsäalan koneiden ja laitteiden arviointi ja priorisointi markkinavalvonnan kohteina

Tutkimushankkeessa selvitettiin sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston toimeksiantonasta ne maa- ja metsätalousssektorin kone- tai laiteryhvät, joihin työsuojeluhallinnon markkinavalvonta kannattaa voimavarojen optimaali-



sen käytön kannalta kohdistaa. Haastatteluilla kerättiin maatalous- ja metsäalan asiantuntijoilta ajankohtaista tietoa markkinavalvonnan ongelmista ja kehittämisestä erityisesti tämän toimialan näkökulmasta, sekä kartoitettiin työsuojelun asiantuntijoiden käsitys alan koneiden suhteellisesta vaarallisuudesta. Pääasiallinen lähdeaineisto oli Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen (MELA) rekisteristä tehty haku vuosina 1994–1996 korvatuista koneiden, laitteiden ja työvälineiden aiheuttamista vakavista työtapaturmista (työkyvyttömyys yli 30 päivää sekä kuolemaan johtaneet tapaturmat, yhteensä 1 807 tapaturmaa). Koneiden turvallisuuden vertailun kriteereinä käytettiin konekohtaisen turvallisuusstandardin olemassaoloa, tyyppihyväksyntävaatimusta, vakavien tapaturmien lukumäärää, tutkimustietoja sekä asiantuntijatietoja. Kaikki tutkimustiedot yhdistettiin konekohtaisiin kortteihin, joissa on esitetty käytettyihin kriteereihin perustuva analyysi koneen tai koneryhmän suhteellisesta turvallisuudesta ja merkityksestä markkinavalvonnan kohteena. Konekortit laadittiin (järjestyksellä ei merkitystä):

- pilkkomiskoneista
- varsinaisista (maatalous)perävaunuista
- äkeistä
- moottorisahoista
- leikkuupuimureista
- nivelakseleista
- ruuvikuljettimista
- lumilingoista
- (kela)silppureista
- etukuormaimista
- paalaimista ja
- traktorisovitteisista säilörehun palaleikkureista

Näitä koneryhmiä suositeltiin markkinavalvonnan kohteiksi. Kaikille koneille yhteisinä valvontateemoina voidaan suositella seuraavia:

- käyttö- ja huolto-ohjeet
- koneyhdistelmät
- itse muutetut ja rakennetut maatalouskoneet

- huolto-, puhdistus- ja korjaustöiden ergonomia ja turvallisuus sekä

- halpa- ja yksittäiskappaletuonti

Myös työhygieeniset tekijät on syytä pitää painopisteenä. Konedirektiivi asettaa vaatimuksia myös näille tekijöille, eivätkä maatalous- ja metsäkoneet aina saavuta hyvää tasoa työhygieenisten haittojen torjumisessa. Nykyisiä valvontaresursseja voitaneen käyttää paremmin hyväksi mm. parantamalla eri tahojen yhteistyötä ja tiedonvälitystä. Yrityksille suuntautuvaa määräyksistä tiedottamista olisi perusteltua priorisoida ainakin joksikin aikaa eteenpäin, sillä yritysten tiedon puute on keskeinen ongelma. Maatilatalouden vahvistaminen työsuojelun sisällä näyttäisi olevan perusteltua, sillä se on vaarallisimpia toimialoja.

Rahoitus: Sosiaali- ja terveysministeriö

Tutkijat: Juha Suutarinen, Matts Nysand, Mikko Hänninen

Yhteistyötahot: Työterveyslaitos, Sosiaali- ja terveysministeriö

Julkaisu

Suutarinen, J., Nysand, M. & Hänninen, M.

•Maatalous- ja metsäalan koneiden ja laitteiden arviointi ja priorisointi markkinavalvonnan kohteina.

Työsuojelujulkaisuja 15. Sosiaali- ja terveysministeriö.

ILO:n työturvallisuustiedotteet

Kansainvälinen työjärjestö ILO koordinoi hanketta työturvallisuustiedotteiden luomisesta ammattiryhmittäin. Tällä hetkellä tällaista yhtenäistä tietolähdettä ei ole olemassa, joten eri alojen työturvallisuusasiantuntijat joutuvat etsimään tiedon eri kirjallisuus- tai asiantuntijälähteistä. Nämä haut ovat usein aikaavieviä ja mutkikkaita. Israel Institute for Occupational Safety and Hygiene:n (IIOSH) tekemän työn pohjalta päätettiin lähteä tuottamaan maailmanlaajuisia työturvallisuustie-

dotejärjestelmää eri ammattiryhmille. Tähän työhön kutsuttiin mukaan työturvallisuusasiantuntijoita useista eri maista. MTT/Vakola selvitti eri lähteitä käyttäen erilaiset työterveys- ja turvallisuusongelmat lypsykarjan hoitotyössä sekä peltoviljelytyöissä ja saatujen tietojen pohjalta laadittiin työturvallisuustiedotteet näihin töihin sekä vaaratekijätietokannat.

Rahoitus: Tampereen teknillisen korkeakoulun Turvallisuustekniikan laitos.

Tutkijat: Juha Sariola, Juha Suutarinen.

Yhteistyötahot: TTKK:n Turvallisuustekniikan laitos.

Julkaisu

- Kaksi työturvallisuustiedotetta liitteineen englanniksi.

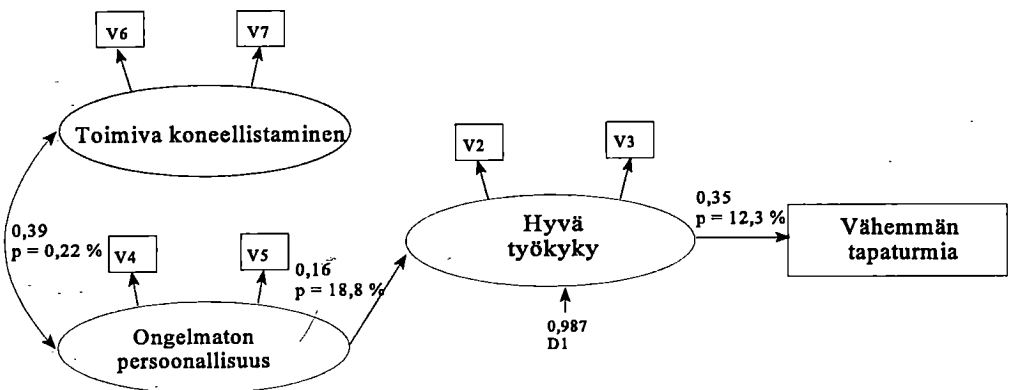
Maatilan työturvallisuuden taustatekijät

Työturvallisuustyön näkökulmasta on oleellista selvittää ne ongelma-alueet huonon työturvallisuuden taustalla, joihin voidaan vaikuttaa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko löydettävissä ja mallinnettavissa sellaisia yleisiä työturvallisuuden taustatekijöitä, joihin voidaan työturvallisuustyöllä vaikuttaa. Tavoitteena oli luoda hypoteesiin perustuva malli maatalouden tapatur-

mien taustatekijöistä. Tutkimus on luonteeltaan esiselvitys.

Mallintamisella pyrittiin etsimään tapaturmien määrää ennustavia vaaratekijöitä ja näiden vaaratekijöiden keskinäisiä yhteyksiä. Mallintamisen perusteella maatilan konetöiden tekijän tapaturmamäärää ennustaa lähinnä työkyky ja terveydentila, tuki- ja liikuntaelinongelmien ja koettun terveydentilan perusteella arvioituna. Fyysisen ja koettu työkyky liittyvät puolestaan persoonallisuuden piirteisiin ja henkisiin oireisiin. Nämä korreloivat selvästi tilan tuotanto-olojen kanssa, tässä tutkimuksessa mitattuna töiden järjestämisen ja koneellistamisen tasolla ja toimivuudella.

Tällä hetkellä varsinkin pienillä ja yleensä taloudellisessa ahdingossa olevilla tiloilla tilanhoidon henkiset vaatimukset ylittävät monen viljelijän edellytykset selviytyä niistä ilman turvallisuusriskeihin johtavia oireita. Turvallisuuden parantamiseksi näyttäisi olevan hyödyllistä antaa viljelijöille apua henkisissä kriiseissä. Niiden ennaltaehkäisy olisi tarpeen. Kehitteillä oleva tukihenkilöverkosto on hyödyksi tässä niille, jotka ottavat yhteyttä tukihenkilöön. Henkisten ongelmien aikainen diagnosointi työterveyshuollossa on myös tarpeen. Työturvallisuustyössä pitäisi ottaa huomioon ihmisten erilaiset persoonallisuudet. Toisaalta tuotantomenetelmien tulisi olla niin



Hyvän työturvallisuustason edellytys on henkisesti ja fyysisesti terve viljelijä ja tila, jonka tuotantomenetelmät ovat kunhossa.



suunniteltuja, että ne eivät välittömästi rankaise inhimillistä virhettä tapaturmalla.

Hyvää työkykyä edistävät tekijät, kuten osallistuminen viljelijöiden työterveyshuoltoon ja varhaiskuntoutus ovat työturvallisuutta edistäviä tekijöitä. Tuki- ja liikuntaelinongelmien vähentämiseksi on edelleen syytä edistää hyvän ergonomian vaatimuksia työssä, työasunnoissa, koneissa ja laitteissa. Jos viljelijän terveydentila on jo alentunut fyysisen työn seurauksena, tulisi viimeistään silloin töitä keventää koneellistamalla. Turvallisia koneellistamisen tapoja ja välineitä olisi tutkimuksen ja neuvonnan avulla kehitettävä ja esiteltävä.

Maatilojen turvallisuustasoa voitaisiin kohottaa tarjoamalla viljelijöille tuotannon suunnittelun ja ohjauksen apuvälineitä, jotka ohjaavat ottamaan huomioon kaikki oleelliset asiat, jotta tuotantotalous ja työn turvallisuus olisi optimoitu ja asioiden koettaisiin olevan hallinnassa. Tällainen väline voi olla esimerkiksi integroitu maatilan tieto- tai päätöstukijärjestelmä, ohjelmisto, joka taloushallinnon lisäksi pitää sisällään muun tuotannonohjauksen, esimerkiksi työajan käytön ja konekapasiteetin hallinnan sekä investointivaihtoehtojen työsuojelliset tarkastelut.

Rahoitus: Maatalousyrittäjien eläkelaitos
Tutkijat: MTT/Vakolasta Juha Suutarinen
Yhteistyötahot: Helsingin yliopisto

Julkaisu

Raportti rahoittajalle

Vuoden 1997 aikana alkaneet tai jatkuneet tutkimukset ja selvitykset

Biomassan tuottaminen kuidun ja energian raaka-aineeksi

Tämän yhteistutkimuksen tavoitteena on parantaa korsibiomassojen kuitu- ja energiakäytön kannattavuutta koko tuotanto- ja käyttöketjussa. Tutkimuksessa mukana ovat MTT:n lisäksi VTT

Energia, Työtehoseura ja VAPO. Projektissa MTT/Vakolan osatutkimuksen nimi on "Tehokas korjuumenetelmä korsibiomassoille — paalausmenetelmät".

Osatutkimuksen tarkoituksena on kehittää oljen ja ruokohelven korjuutekniikkaa niin, että korsibiomassa voidaan korjata pelloilta, varastoida ja toimittaa käyttäjälle aiempaa tehokkaammin, pienemmin korjuutappioiden ja taloudellisemmin.



Puutavara-ajoneuvo soveltuu hyvin suurkanttipaalien kuormaukseen ja kuljetukseen.

Vuoden 1997 aikana selvitettiin yhdessä Työtehoseuran ja Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitoksen kanssa suurkanttipaalausmenetelmän soveltuvuutta ruokohelven kevätkorjuussa. Lisäksi pyörö- ja suurkanttipaaleja kuormattiin ja kuljetettiin täysperävaunulla varustettua puutavara-ajoneuvoa käyttäen, jotta saatiin tietoa kuljetusmenetelmän soveltuvuudesta ja tehokkuudesta paalien kuljetuksessa. Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö
Tutkija: Antti Suokannas

Julkaisut

Suokannas, A.

- Paalausmenetelmät ruokohelven korjuussa. Ruokohelpiseminaari. Biomassojen tuotantopelloilla ja turvesoilla sekä käyttö energian tuotantoon. 29.9.1997. p. 32 - 35.
- The Work Capacity in Harvesting Reed Canary



Grass Compared to Silage Harvesting with Round Baler and Big Square Baler. Agricultural University of Estonia. *EUA Transactions* 190:142 - 146.

Lyhytkuituisen pellavan korjuu- ja varastointiteknologian kehittäminen

Tutkimus tehdään yhteistyönä Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitoksen ja MTT/Vakolan kanssa. Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitos tekee korjuuteknologiset kokeet ja MTT/Vakola tekee korsimassan kuivaukseen liittyvät kokeet.

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää ja kokeilla uusia hinnaltaan kilpailukykyisiä pellavan korjuuteknologian koneketjuja, jotka soveltuvat pohjoismaisiin olosuhteisiin, ja jotka varmistavat pellavan kuidun laatuominaisuuksien säilymisen korjuuketjun ja varastoinnin aikana.

Syksyn aikana tehtiin pyöröpaalutun pellavan korsimassan kuivauskokeita laboratoriossa vakio- lämpötilassa ja kosteudessa. Kokeissa mitattiin erityisesti kuivumisen edistymistä ja kuivumistasaisuutta. Kokeissa haetaan myös suosittelavia ohjearvoja mm. käytettävän ilmamäärän, paa- lin kosteuden ja tiheyden osalta. Kuivauskokeita jatketaan syksyn 1998 aikana lähinnä käytännön mittakaavan kuivureissa.

Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö

Tutkija: Antti Suokannas

Viherkesannon lopettaminen

Viherkesanto on usein syysviljan esikasvi ja erityisesti luomuviljelyssä viherkesannolla on suuri merkitys maan tyyppivaraston täydentäjänä. Tyyppiä pitäisi kerätä ja se pitäisi saada myös säilymään maassa ainakin seuraavaan kasvukauteen asti. Viime kesänä tehtiin esikoe, jossa tutkittiin kesannon hoitoon ja erityisesti sen lopettamiseen soveltuvia muokkausmenetelmiä. Tutkittavalla alueella kasvoi sankka puna-apila-timoteiseos.

Kesannon hoitotapoja olivat niitto, silppuaminen kesantosilppurilla tai kasvuston jyräys ennen kyntöä. Osa kesannosta kynnettiin ilman mitään edeltäviä käsittelyjä. Nurmen rikkomiseen käytettyjä perusmuokkauskäsittelyjä olivat kyntö, muokkaus lautasäkeellä tai jankkurointi. Perusmuokkauksen jälkeen maa kylvömuokattiin lapiorullaäkeellä ja siihen kylvettiin ruis. Kesän aikana kirjattiin muistiin kaikkien käsittelyiden työmenekki ja konetyössä sattuneet häiriötilanteet. Vuoden 1998 aikana todetaan, onko käsitteilyillä ollut vaikutusta rukiin talvehtimiseen, kasvuun ja satoon.

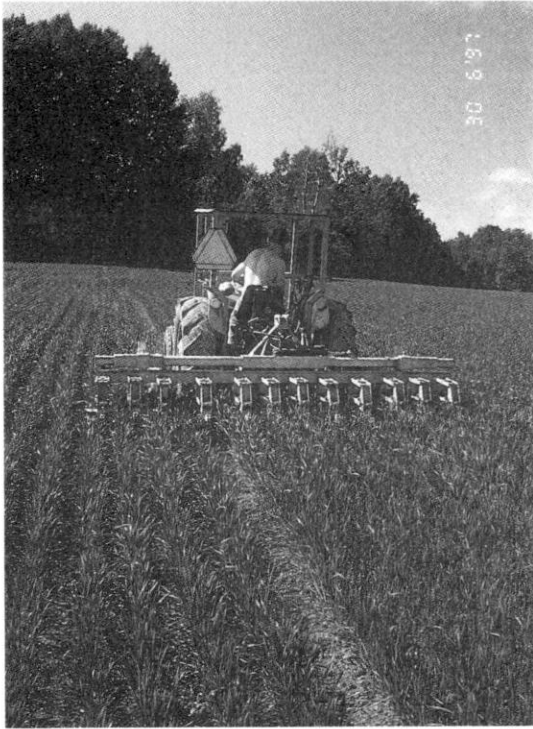
Rahoitus: MTT/Vakola

Tutkijat: Hannu Mikkola, Timo Lötjönen

Rikkakasvien torjunta viljasta riviväliharauksella

Viljojen rikkakasvit torjutaan luonnonmukaisessa viljelyssä yleensä rikkakasviäestyksellä. Äestysten teho siemenrikkakasveihin on riittävä, jos äestys voidaan tehdä tarpeeksi ajoissa ja sää on äestysten aikana ja sen jälkeen poutainen. Koska rikkaäestys tehoa heikosti juuririkkakasveihin ja isoihin siemenrikkakasveihin, ryhdyttiin tutkimaan riviväliharauksen soveltuvuutta viljoille. Riviväliä suurennettiin 12,5 cm:stä 25 cm:iin ja kylvön yhteydessä vedettiin maahan ohjausurat, joita haran erikoisvalmisteiset renkaat seuraavat. Myös riviväliä 18 cm kokeiltiin. Kesällä 1997 harauksen tehoa verrattiin rikkakasviäestykseen, tähtipyörä-äestykseen sekä herbisidiruiskutukseen.

Torjunnoista jäljelle jääneet rikkakasvit punnittiin 2 viikkoa käsittelyjen jälkeen. Haraus jätti torjumatta 34-38 % rikkakasveista verrattuna käsittelemättömään. Ruiskutus jätti jälkeensä vastaavasti 23 % rikkakasveista. Rikkakasviäkeen teho oli melko hyvä hiesusavella, mutta heikompi kostealla multamaalla. Keskimäärin 71 % rikkakasveista jäi äestyksestä jäljelle. Tähtipyörä-



Riviväliharausta on kokeiltu koeruutujen lisäksi talousviljelyksillä. Kuvassa on meneillään luomuvehnan haraus.

äkeen teho oli vielä lievästi heikompi. Äkeillä olisi selvästikin tarvittu kaksi ajokertaa.

Rivivälin kaksinkertaistaminen 25 cm:iin alensi ohran satoa keskimäärin 13 %. Haratun koejäsenen (riviväli 25 cm) sato oli 11 % alhaisempi verrattuna käsittelemättömään tai ruiskutettuun koejäseneseen. 18 cm:n rivivälillä satotappio putosi 4 %:iin. Työsaavutus kolmen metrin haralla oli 1 ha tunnissa. Rikkakasvi- ja tähtipyörä-äkeen vaikutukset satoon olivat hyvin pieniä. Lisäksi näiden laitteiden etuna on suuri työsaavutus. Harauksen rikkakasviteho on siis melko hyvä, mutta lyhyellä tähtämellä haraus ei näyttäisi korvaavan rivivälin suurentamisesta koituvaa sadonmenetystä. Luomuviljelyssä rikkasien torjunta voi pidemmällä aikavälillä kuitenkin olla maksimaalista satoa tärkeämpi tavoite. Tutkijat: Hannu Mikkola, Timo Lötjönen

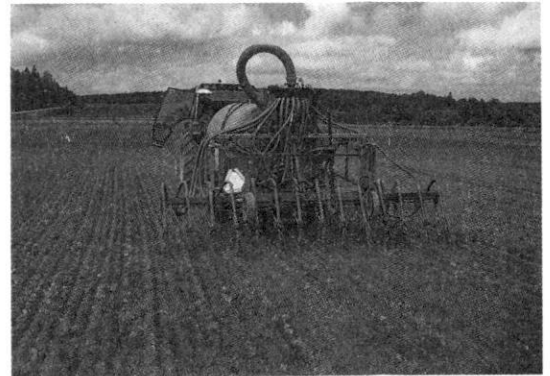
Julkaisu

Lötjönen, T. & Mikkola, H.

•Rikkakasvien torjunta viljoista riviväliharauksella. Vakolan tiedote 74/97.

Lietelannan levitys kasvustoon

Tutkimuksessa on selvitetty keinoja, joiden avulla lietelantaa voidaan levittää kasvavaan nurmeen ja kevätiljojen oraille. Vuoden 1997 aikana on tutkittu sian lietelannan vaikutusta ohrasatoon ja sen laatutekijöihin levitettäessä sitä ennen kylvöä tai orastumisvaiheessa letkulevityksenä tai sijoittamalla sekä verrattu sitä vastaavan väkilannoituksen vaikutukseen. Jälkimmäisessä vaiheessa koetekijänä oli myös starttitypen käyttö. Vuoden 1996 tuloksia on julkaistu alan ammattilehdissä. Tutkimus jatkuu vuonna 1998 laajennettuna nimellä "Lietelannan käyttö kevätiljojen lannoituksessa" osana suurempaa hanketta "Lietelannan käyttö kevätiljojen ja nurmen lannoituksessa". Rahoitus: MTT/Vakola



Viljapeltojen lannoittaminen lietelannalla vasta kylvöjen jälkeen on varteen otettava vaihtoehto, joka vähentää tallaamista maan ollessa märkänä mutta ei pienennä satoa ja siirtää lannanlevityksen vähemmän kiireiseen toukokuun jälkeiseen aikaan.

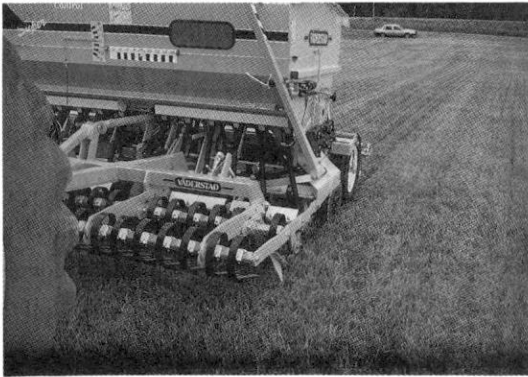
Julkaisu

Kapuinen, P.

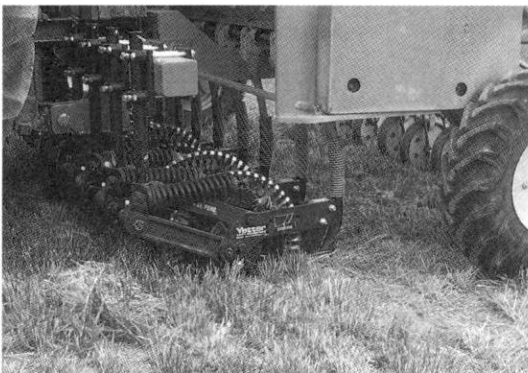
- Lannanlevittäjä ahtaalla: Avuksi levitys suoraan kasvustoon. 1997. Pellervo 3b: 28-21.
- Vårspridning av flytgödsel. 1997. LoA 4: 165-167.

Kevytrakenteisen sijoitusvantaan säästöjen optimointi sijoitettaessa lietettä kasvavaan nurmeen

Tässä osatutkimuksessa kehitetään edelleen sijoitusvannasta ja -laitetta, jotka on kehitetty aikaisemmassa tutkimuksessa, sekä optimoidaan niiden säätöä. Tavoitteena on selvittää sijoitus-



Väkilannoite voidaan sijoittaa nurmeen myös eräillä pääasiassa muuhun tarkoitukseen suunnitelluilla koneilla, kuten suorakylvölannoittimilla.



Vakolassa kehitetty vartavasten väkilannoitteen nurmeen sijoittamiseen tarkoitettu kone.

vyyden, vannasvälin ja vantaan siiven leveyden vaikutus nurmisatoon sijoitettaessa lietettä kasvavaan nurmeen ensimmäisen niiton jälkeen. Tutkimus on jatkunut jälkivaikutusten selvityksellä vuoden 1997 ensimmäisestä ja toisesta sadosta sekä vantaan vetovastuksen mittauksilla eri maa-lajeilla. Tutkimus kuuluu Lantatutkimuksen tutkimusohjelmaan.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, Maatalouskoneiden tutkimussäätiö.

Tutkija: Petri Kapuinen

Julkaisu

Kapuinen, P.

- Pulling Force Requirement of a Light Manure Injector on Silty Clay Soil. 1997. Transactions of Estonian Agricultural University 193: 61-68.
- Lannanlevittäjä ahtaalla: Avuksi levitys suoraan kasvustoon. 1997. Pellervo 3b: 28-21.
- Vårspridning av flytgödsel. 1997. LoA 4: 165-167.

Nurmien väkilannoituksen aiheuttamien ympäristöhaittojen vähentämismahdollisuudet sijoitustekniikan avulla

Vuonna 1996 alkanut "Nurmien sijoituslannoitus"-niminen tutkimus on jatkunut tällä nimellä. Tutkimuksessa on kehitetty sijoituslaite väkilannoitteen sijoittamiseksi kasvavaan nurmeen ja selvitetty menetelmän käytön vaikutuksia nurmirehusadon määrään ja laatuun sekä vesistökuormitukseen. Tutkimuksen kenttäkokeet sijaitsevat Kemiran Kotkanniemen koetilalla. Ensimmäinen kaksivuotinen kenttäkoe timoteinurmella on päättynyt ja toinen kolmivuotinen kenttäkoe monivuotisella raiheinäurmella alkanut vuoden 1997 aikana. Päätyneessä kokeessa vertailtiin pinta- ja sijoituslannoitusta ensimmäiselle ja toiselle sadolle. Vaihtoehtoina oli molemmat lannoitukset pintaan tai sijoitettuna sekä ensimmäinen pintaan ja toinen sijoitettuna. Alkaneessa uudessa kokeessa koejäsenet ovat: 1) lannoittamaton,



2) Nurmen Y-lannos keväällä pintaan ja Suomensalpietari kesällä pintaan, 3) Nurmen Y-lannos keväällä pintaan ja Suomensalpietari kesällä sijoittaen, 4) Nurmen Y-lannos keväällä pintaan ja urea kesällä pintaan, 5) Nurmen Y-lannos keväällä pintaan ja urea kesällä sijoittaen ja 6) Nurmen Y-lannos keväällä ja Suomensalpietari kesällä sijoittaen. Lannoitteissa annetaan kullekin sadolle 100 kg N/ha. Rehun hygieninen ja säilönnällinen laatu määritetään koejäsenistä 2 ja 3. Ympäristövaikutukset määritetään mittaamalla liukoisen fosforin huuhtoutuminen uuttotekniikalla koejäsenistä 2 ja 6. Tutkimus laajenee vuonna 1998 uudella kokeella, jossa verrataan kolmen eri sijoituslaitteen vaikutusta neljän eri nurmikasvin nurmirehusatoon suhteessa pintalevitystekniikkaan.

Rahoitus: Maatalouskoneiden tutkimussäätiö ja Kemira Agro Oy
Tutkija: Petri Kapuinen

Julkaisu

Kapuinen, P.

•Sijoituslannoitus varmistamaan odelman kasvuunlähtöä. Koetuloksia viljelijöiden pelloilta & Kotkaniemen tutkimusasemalta. 1997. p. 14 - 16.

Kannattavan perunantuotannon mahdollisuudet Suomessa

Tutkimuksen tavoitteena on määrittää taloudellisesti ja tuotannollisesti optimaalinen perunantuotantoyksikön koko ja selvittää taloudellisesti optimaalinen teknologian taso eri kokoisille tuotantoyksiköille. Näihin tietoihin pohjautuen esitetään ratkaisumalleja tuotanto-yksikkökoon kasvattamiseksi perustuen taloudellis-teknillisiin edellytyksiin. Tuotantoyksikköön voi kuulua yksi tai useampi tila.

Nykytilanteen kartoittamiseksi tehtyyn kyselytutkimukseen vastasi 440 viljelijää. Suurimmat ongelmat olivat perunan nostossa, jossa 27 %

ilmoitti kapasiteetin liian pieneksi konetehon tai puuttuvan työvoiman takia. Vastaavasti lajittelussa oli ongelmia 15 % ja pakkauksessa 18 %. Konekapasiteetin nostoa estää perunan hinnanlasku ja tästä aiheutuva investointien kannattamattomuus. Yhteisten tehokkaiden koneiden ja pakkaamojen käyttö voisi parantaa tilannetta konekapasiteetin osalta ja markkinointiyhteistyö perunan hinnan osalta.

Tutkimukseen osallistuvat MTT/Vakola, Työteho-seura ja Perunantutkimuslaitos. Tutkimus alkoi 1996 syksyllä ja päättyi 1998 toukokuun loppuun mennessä.

Rahoitus: Maatilatalouden kehittäisrahasto, MTT/Vakola, Työteho-seura
Tutkijat: Vakolasta Juha Sariola

Julkaisu

Kilpeläinen, J.

•Perunan istutus- ja nostokapasiteetin mitoitus. Työteho-seuran tiedote 482.

Laatujärjestelmä Viron maatalousteknologian tutkimuslaitokselle

Laatujärjestelmän kehittämisprojekti käynnistyi virallisesti helmikuussa ja se on jatkoa yhteistyölle, joka alkoi vuonna 1993 MTT/Vakolan ja Eestin maatalousteknologian tutkimuslaitoksen, Eesti Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituut, kanssa.

Ensimmäisten tehtävien joukossa oli testauslaboratorion vastuualueiden määrittely sekä 18. huhtikuuta pidetty tiedotustilaisuus tärkeimmille sidosryhmien edustajille. Mittalaitteiden säilyttämiseen ja kalibrointiin sekä itse mittaamiseen tarvittavien tilojen kunnostaminen alkoi keväällä ja vuoden loppuun mennessä työt oli saatettu suurimmalta osalta päätökseen. Ensimmäinen versio laatukäsikirjasta saatiin myös lähes valmiiksi.

Standardiarkiston tekeminen on osoittautunut oletettua hankalammaksi, koska tarpeelliset stan-

dardit pitäisi osata valita hyvin suuresta standardijoukosta ja tarpeettomia on vältettävä standardien korkean hinnan vuoksi. Melun mittaaminen on hyvä esimerkki suureesta, jonka mittaamista ohjaavia standardeja on kymmenittäin. Eräänä vaikeutena on Viron kielilaki, jonka mukaan viranomaiset voivat viitata vain asiakirjoihin, jotka on saatavilla viron kielellä. Kirjaimellisesti tulkittuna laki tarkoittaisi, että suuri joukko standardeja pitäisi kääntää viron kielelle.

Loppuvuodesta ryhdyttiin valmistelemaan mittalaitteiden hankkimista. Laitteiden käyttöönotto kalibrointineen ja vertailutesteineen on tulevan vuoden aikaavievimpiä tehtäviä.

Rahoitus: EU:n PHARE-ohjelma

Tutkija: Vakolasta Hannu Mikkola

Mittaustekniikka

Vuoden 1997 aikana mittaustekniikkaryhmä osallistui seuraaviin kehitys- ja tutkimushankkeisiin:

- Tiedonkeruujärjestelmien nykyaikaistamista jatkettiin. Ohjaamoiden lujuuskokeiden mitauslaitteisto ja mittausohjelma uusittiin.
- Mittalaitteiden kunnon seurantaa ja kalibrointia varten hankittiin yleiskalibraattori. Tämä otettiin käyttöön vuoden 1997 loppuvuodesta. Sen avulla voidaan kalibroida mm. yleismittarit, lämpömittarit, tiedonkeruulaitteet ja nopeusmittarit. Kalibraattorin avulla voidaan tehdä myös nopeita toimintakunnon tarkistuksia. Laite parantaa huomattavasti mittalaitteiden kunnon seurantaa ja antaa mahdollisuudet nopeisiin tarkistuksiin, jolloin mittausten luotettavuus paranee.
- Päästömittauslaitteistoa kehitettiin edelleen niin, että sen luotettavuutta saatiin parannettua huomattavasti. Mittauksia varten kehitettiin ohjelmisto, joka laskee suoraan standardien mukaiset päästötulokset sekä ilmakertoimet. Ilmakertoimien avulla voidaan myös seurata analysaattorin toimintaa.

Päästömittausten osalta saatettiin loppuun pienmoottoreiden päästömittaustutkimus. Siitä julkaistiin Vakolan tutkimusselostus nro 77. Tuloksia esiteltiin Farma-maatalousnäyttelyssä, MOBILE-seminaarissa sekä Tarton Maatalousyliopiston seminaarissa.

- Digitaalinen kuvaus ja kuvien käsittely otettiin käyttöön vuoden aikana. Tutkimuksia ja tarkastuksia varten hankittiin digitaalisia kameroita, joiden avulla saadaan suoraan kuvat mukaan testiraportteihin, lausuntoihin ja tutkimusselostuksiin. Artikkelikloon ja muodon laskentaa varten hankittiin ohjelmisto, jolla voidaan kuvien avulla määritellä esimerkiksi viljojen jyväkoko ja hakkeen palakoko.
- Kalibrointirutiineja tarkennettiin uusimalla siirtymäantureiden kalibrointilaitte sekä rakentamalla kiihtyvyyssantureiden kalibrointijärjestelmä.
- Ryhmä osallistui tutkimuksien mittalaitteiden ja mittausjärjestelmien tekoon. Tällaisia olivat esim. yrttien kuivaustutkimus, pellavapaalien kuivaustutkimus ja lievän alipaineen käyttö kuivauksessa.

Vuoden 1997 aikana valmistuneet tutkimukset ja selvitykset

Pienmoottoreiden pakokaasupäästöt

Tutkimuksessa selvitettiin pientyökoneissa käytettävien moottoreiden pakokaasupäästöjä ja niiden merkitystä maassamme. Tämä tutkimus on pientyökoneiden osalta ensimmäinen maassamme tehty laajempi näiden moottoreiden päästöselvitys. Selvitys tehtiin kirjallisuustutkimuksen ja omien mittausten avulla.

Pientyökoneita käytetään ammattikäytössä metsä-, puutarha- ja kunnallisteknisissä töissä ja harraste- ja kotitalouksissa. Vaikka näiden moottoritehot ovat alhaiset ja yksittäisen koneen kuluttama polttoainemäärä on vähäinen, koko maata



Moottorisahan pakokaasupäästömittaust.

ajatellen lukumäärä on merkittävä ja sitä kautta myös päästöt ovat merkittäviä. Maassamme on arvioitu olevan noin 1,4 miljoonaa siirrettävää tai käsikäyttöistä bensiinillä toimivaa pientyökoneita. Niiden vuotuiseksi polttoaineen kulutukseksi on arvioitu 39 milj. l, josta hiilivety päästö on 3500, häkäpäästö 23400 ja typpioksidipäästö 100 tonnia vuodessa. Pientyökoneiden hiilivety- ja häkäpäästöt ovat suuruusluokaltaan yhtä suuret kuin katalysaattorilla varustettujen henkilöautojen vastaavat päästöt.

Pientyökoneiden moottoreilta odotetaan halpuutta ja keveyttä. Tämän takia moottorit ovat rakenteeltaan yksinkertaisia ja päästöihin ei ole kiinnitetty paljoakaan huomiota. Monasti käyttäjä voi säätää tai joutuu säätämään pienmoottorin kaasuttimen seossuhteen ja kaksitahtimoottoreissa sekoittamaan voiteluöljyn polttoaineeseen.

Moottoreiden kaasuttimien seossuhteet vaikuttavat voimakkaasti päästömääriin. Säätämällä seossuhteita laihaiksi tai rikkaiksi vähennetään tai

lisätään HC- ja CO-päästöjä 20 - 80 %. Samalla myös NO_x-päästöt muuttuvat, mutta ne ovat suuruusluokaltaan silti usein pieniä. Päästöjä voidaan vähentää myös katalysaattoreilla, ne vaikuttavat päästöihin useita kymmeniä prosentteja. Pienmoottoreiden päästöjä voidaan vähentää helposti ja huomattavasti, mutta se vaatii näiden moottoreiden päästöongelman tunnistamisen, päästötutkimusten tekemistä sekä päästörajien käyttöönottoa. Tämä pakottaa valmistajat kehittämään vähäpäästöisempiä moottoreita. Tämä johtaisi myös kalliimpaan tekniikkaan, jolloin pientyökoneiden myyntihinnat kohoaisivat.

Ruohonleikkuun ja maisemanhoidon osalta pitää myös harkita niiden tarpeellisuutta sekä kasvien kasvatustapoja. Oikeilla lajikkeilla (lyhytkasvuinen) ja pienillä lannoitemäärillä hoitotarvetta voidaan vähentää. Samoin käyttötarkoitus vaikuttaa hoitotarpeeseen. Esimerkiksi niitty tarvitsee vähemmän hoitoa kuin nurmikko.



Rahoitus: Kauppa- ja teollisuusministeriön, nyttemmin Teknologian Kehittämiskeskuksen energiateknologian MOBILE-tutkimusohjelma.

Yhteistyötahot: Neste Öljytutkimus, Oy Electrolux Ab, Promotor Oy, Oy Elfving Ab, VTT Energia/Moottoritekniikka.

Tutkimuksen kesto: 1994 - 1997.

Tutkijat: Jukka Ahokas, Esa Elonen

Julkaisu

Ahokas, J. & Elonen, E.

•Pienmoottoreiden päästöt. Vakolan tutkimusselostus 77.

Standardisointi ja sertifiointi

Sertifiointi, toiminta ilmoitettuna laitoksena

Laitos on Euroopan talousyhteisön konedirektiivin eli VNp 1314/94 mukainen ilmoitettu laitos No 504, toimialana pilkkojasirkkelit, moottorisahat, turvakehykset ROPS ja turvakatokset FOPS.

Vuoden 1997 aikana käsiteltiin kolmeen aiemmin EY-tyyppihyväksytyyn pilkkojasirkkeeliin esitettyä rakennemuutosta. Kyseiset muutokset koskivat kaikkiaan 13 pilkkojasirkkelimallia. EY-tyyppitarkastuksista ei tullut tilauksia moottorisahoille, turvakehyksille eikä katoksille. Laitoksen tarkastustoimisto teki tilauksesta tarkistamittauksia neljälle moottorisahalle. Samoin sekä ROPS- että FOPS-testejä tehtiin runsaasti.

Vuoden aikana osallistuttiin ilmoitettujen laitosten kansallisiin yhteistyökokouksiin 2 kertaa. Kaikkien ilmoitettujen laitosten kansainväliseen horisontaaliryhmän kokoukseen osallistuttiin keran. Turvakehys- ja turvakatosryhmän sekä puun-työstököneryhmän kokouksen asioita kommentoitiin kirjallisesti.

Laitos piti kauppa- ja teollisuusministeriön ilmoitetuille laitoksille järjestämän teemapäivän

yhteydessä konedirektiivin alan laitosten valmistellun puheenvuoron.

Muu sertifiointi

Tavanomaisena tarkastuslaitoksena tarkastettiin yhteensä viiden koneen vaatimustenmukaisuus (konedirektiivi) ja annettiin niistä lausunnot.

Standardisointi

Suomen Standardisoimisliiton SFS maatalous- ja metsäkoneiden alan toimialayhteisönä laitos valmisteli kansallisia standardeja julkaistavaksi, ke räsi ja antoi lausuntoja sekä hoiti äänestykset alan kansainvälisessä ja eurooppalaisessa standardisoinnissa. Lisäksi laitos hoitaa kansainvälisen standardisoimisjärjestön metsäkonealakomitean, ISO/TC 23/SC 15, sihteeristötehtävät sekä vastaavan eurooppalaisen työryhmän, CEN/TC 144/WG 8, yhdistetyn sihteeristön ja puheenjohtajuuden.

Kansallinen SFS-standardisointi

Vuoden 1997 aikana luovutettiin SFS:lle julkais- tavaksi 7 standardia, voimaansaattamisilmoitusta tai jo voimassa olevan standardin täydennystä:

SFS-EN 774/A1 Puutarhakoneet. Käsien kannateltavat moottorilla varustetut pensasaitaleikkurit. Turvallisuus.

SFS-EN 836 Puutarhakoneet. Moottorikäyttöiset ruohonleikkurit. Turvallisuus.

SFS-EN 709 Maatalous- ja metsäkoneet. Kävel- len ohjattavat, jyrsimillä tai haranterillä varuste- tut vetävät traktorit. Turvallisuus.

SFS-EN 907 Maatalous- ja metsäkoneet. Kasvin- suojeluruiskut ja nestemäisen lannoitteen levitys- laitteet. Turvallisuus.



SFS-EN 774/A1+A2 Puutarhakoneet. Käsien kanteltavat moottorilla varustetut pensasaitaleikkurit. Turvallisuus. (Muutokset A1 ja A2)

SFS-EN ISO 11806 Maatalous- ja metsäkoneet. Kannettavat käsin ohjattavat polttomoottorikäyttöiset raivaussahat ja siimaleikkurit. Turvallisuusvaatimukset.

SFS-EN 836/A1 Puutarhakoneet. Moottorikäyttöiset ruohonleikkurit. Turvallisuus. (Muutos A1)

Lypsykonestandardien ISO 3918, ISO 5707 ja ISO 6690 saattaminen kotimaisiksi SFS-ISO- ja SFS-standardeiksi jatkui koko kertomusvuoden. Ensinmainittu sanastostandardi julkaistaan SFS-ISO-standardina. Rakennetta ja testäusta käsittelevät muut standardit julkaistaan ISO-standardit sisältävinä, mutta pohjoismaisilla suosituksilla täydennettyinä SFS-standardeina.

Suomen kanta standardisoimiskysymyksissä muodostetaan lausuntopyyntökierrosten perusteella tai kansallisissa standardisoimiskomiteoiden kokouksissa. Ne kokoontuivat vuoden 1997 aikana seuraavasti: MAKOSTA - maatalouskoneet, ei kokousta vain kirjallisia lausuntokierroksia; MAKOSTA/elektroniikka, ei kokousta; MAKOSTA/ympäristöasiat, yksi kokous; MEKOSTA/kannettavat metsäkoneet, yksi kokous; MEKOSTA/isot metsäkoneet, ei kokousta, sekä MEKOSTA/hakkurit, kaksi kokousta.

Kansainvälinen ISO-standardisointi

ISO/TC 23/SC 15 Metsäkoneet

SC 15 ei pitänyt kokousta vuoden 1997 aikana. Lopullista edeltävässä DIS-äänestyksessä oli neljä SC 15 valmistelemaa standardiehdotusta:

ISO/DIS 6814 Metsäkoneiden nimittämisjärjestelmä

ISO/DIS 13860 Kuormajuontokoneiden määritelmät

ISO/DIS 13861 Laahusjuontokoneiden määritelmät

ISO/DIS 13862 Kaato-kasauskoneiden määritelmät

Muu ISO/TC 23 työ

Kansainvälisen standardisoimisjärjestön ISO:n säännöt muuttuivat niin, että tähänastisen viimeisen DIS-äänestyksen jälkeen on vielä uusi kahden kuukauden lopullinen FDIS-äänestys. Tämä lisäsi vastaamaan velvoittavien äänestysten määrän kaksinkertaiseksi.

Vuoden 1997 aikana oli traktoreita, maatalous- tai metsäkoneita koskevia ISO:n standardiehdotuksia lopullisessa FDIS-äänestyksessä tai sitä edeltävässä DIS-äänestyksessä yhteensä 37 kappaletta. Niihin vastattiin lausuntokierroksen tai kansallisten komiteoitien kokouksissa muodostetun kannan perusteella.

Vuoden 1997 aikana osallistuttiin seuraaviin ISO:n kokouksiin: TC 23/SC 17 Kannettavat metsäkoneet sekä SC 6 Kasvinsuojelukoneet, yhteensä 4,5 kokouspäivää. Em. SC 17 kokous pidettiin Tampereella ja laitos hoiti kutsujamaan virallisena edustajana kokouksen käytännön järjestelyt mukaanlukien puolen päivän metsäretki.

Eurooppalainen CEN-standardisointi

CEN/TC 144/WG 8 metsäkoneet/hakkurit

WG 8 piti vuoden aikana hakkureiden turvallisuusstandardin valmistelemiseksi kaksi kahden päivän kokousta, huhtikuussa Kasselissa ja marraskuussa Helsingissä. Kummassakin oli 17 osanottajaa, 7 eri maasta. WG 8 postituslistalla oli vuoden lopussa 30 henkeä 11 eri maasta. Kasselin kokouksen perusteella parannettu versio oli lausunnolla ja Helsingin kokouksen perusteella se toimitettiin lausunnolle ehdolla CEN-kyselyyn.

Muu CEN/TC 144 työ

Vuoden 1997 aikana oli lopullisessa formal vote-äänestyksessä tai sitä edeltävässä CEN-kyselyssä yhteensä 24 EN-standardin ehdotusta, mikä on huomattavasti enemmän kuin edellisenä vuonna. Vuoden 1997 aikana osallistuttiin seuraaviin CEN/TC 144:n kokouksiin: TC 144/WG 1 maatalouskoneet, yhteiset vaatimukset, yksi kokous; WG 3 työkoneet, 3 kokousta; WG 6 puunhal-kaisukoneet, yksi kokous; WG 7 puutarhakoneet, yksi kokous sekä TC 144 kaksi kokousta, yhteensä 24 kokouspäivää.

CEN/TC 153/WG8 maidon tilasäiliöt

Tilasäiliökaupan vilkastuminen Suomessa on synnyttänyt selvän tilauksen ajanmukaiselle kansainväliselle tilasäiliöstandardille. Tilasäiliöiden EN-standardin valmistelu ei kuitenkaan edennyt kertomusvuonna toivotulla tavalla, joten lopullista standardia voidaan odottaa aikaisintaan vuonna 1999.

Eurointegraatio

Vuoden 1997 aikana julkaistiin neljä Vakolan eurotiedotetta, yhteensä 17 sivua. Tämä eurotiedote leviää alan teollisuuteen, järjestöille, kaupan pariin, tiedotusvälineille sekä standardisoimisyh-teistyössä mukana oleville, levikki n. 170 kpl.

Kone- ja traktoridirektiivien uusinta

Ilmoitetun laitoksen ominaisuudessa kommentoitiin sosiaali- ja terveystieteille koneturvallisuudirektiivin uusinnan eri versioita useaan otteeseen suullisesti sekä kirjallisesti. Traktorin tyyppihyväksyntädirektiiviä uusivassa EU:n OTA-ryhmässä oltiin mukana Suomen edustajana. Vuoden 1997 aikana oli neljä kokousta, yht. 7 kokouspäivää. Muita traktorin osadirektiivien uusintaa kommentoitiin tarkastuslaitoksen ominaisuudessa myös useaan otteeseen.

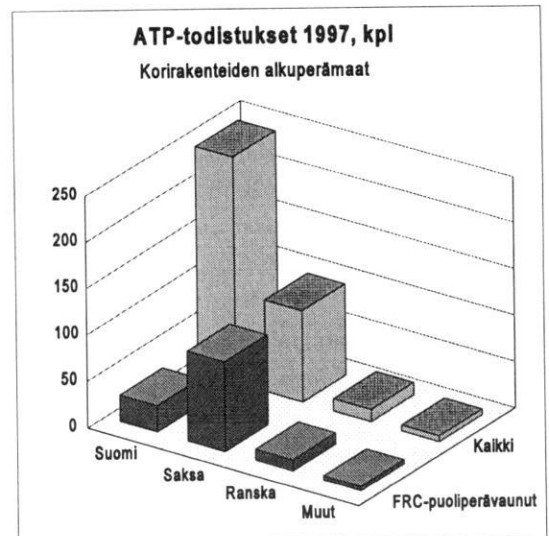
Valtaosa em. kahden direktiivin kommentointi-

työstä on käytännössä siirtynyt hoidettavaksi sähköpostin välityksellä.

ATP-sertifiointi

Vuonna 1997 Vakola antoi elintarvikeajoneuvoille yhteensä 362 kuljetusvälinekohtaista ATP-todistusta eli noin 25 % enemmän kuin vuonna 1996. Kuten aiempinakin vuosina, 2/3 luokituksesta (245 kpl) annettiin FRC-luokan pakastekuljetuskalustolle. Vuoden 1997 lopussa suomalaisia ATP-todistuksia oli voimassa 1105 kpl, mikä on yli 300 todistusta enemmän kuin vuoden 1996 lopussa. Selvä lisäys johtui siitä, että takavuosina kirjoitettiin vain muutamia kymmeniä todistuksia, jotka nyt vanhenivat. 1990-luvun alun pienistä sertifiointimääristä johtui myös se, että vain 14 kpl annetuista ATP-todistusta perustui käytetyille kuljetusvälineille tehtyihin kausitarkastuksiin. Elintarvikesektorin laatujärjestelmien yleistyttä on ATP-sopimusta alettu soveltaa myös kansallisiin kuljetuksiin. Tämä näkyi selvästi pieneköiden kuljetusvälineiden ATP-sertifiointien lisäyksenä. Lainsäädäntö ei sinänsä vaadi ATP-sopimuksen noudattamista kansallisissa elintarvikekuljetuksissa.

Ulkomaisten, pääasiassa saksalaisten ja ranskalaisten korirakenteiden osuus ATP-luokituksissa





kasvoi vuoden 1996 23 %:sta 32 %:iin. Entiseen tapaan ulkomaiset valmistajat hallitsivat FRC-luokan pakastepuoliperävaunumarkkinoita 80 % osuudella. Kaikista muista ATP-luokituksista ulkomaisten korirakenteiden osuus jäi noin kahteen prosenttiin. Kertomusvuonna ATP-luokituksen saaneen kaluston kylmäkoneista Thermo Kingejä oli 60 %, kotimaisia Lumikkoja 23 % ja Carriereita 15 %.

Vakolan tarkastustoimiston mittauksiin perustuvia ATP-tyyppitarkastustodistuksia annettiin vuonna 1997 seuraavasti:

- 20 kpl pakastekorille (luokka IR, k-arvo $\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{°C}$)
- 20 kpl jäähdytetyille korille (luokka IN, k-arvo $0,40...0,70 \text{ W/m}^2\text{°C}$)
- 1 kpl kylmäkoneelle

Toukokuussa 1997 Vakola osallistui International Institute of Refrigeration'in alakomission D2/3 "Test Stations" kokoukseen Cesenassa Italiassa ja marraskuussa YK:n Euroopan talouskomission maaliikennekomitean WP11:n kokoukseen Genevessä.

Joulukuussa Vakolassa järjestettiin elintarviketilastusvalmistajille, maahantuojille, kuljetuspalveluiden käyttäjille ja kuljetusliikkeitä kaksipäiväinen seminaari, johon otti osaa 52 henkilöä.

Tarkastustoimisto

Laitoksen tarkastustoimisto testaa ja tarkastaa viranomaisten tai nytemmin valmistajien itsensä antamien vaatimustenmukaisuusvakuutusten tai kolmannen osapuolen tarpeisiin. Tyypillisiä esimerkkejä ovat kaatumisenkestävien turvaohjaamoiden testit tai traktoreiden tarkastukset suomalaisia turvallisuusvaatimuksia varten.

Osalle tarkastuksia laitos antaa erilaisia sertifiikaatteja tai tyyppihyväksyntöjä, osalle riittää testaustulos. Osa testauksista on luottamuksellisia.

Virallisena OECD-traktoritestilaitoksena Vakola testaa traktorin turvaohjaamon lujuuuden, ohjaamonmelun, ohiajomelun ja suorituskyvyn.

Tarkastustoimisto on Mittatekniikan keskuksen akkreditoima testauslaboratorio T24. Akkreditointi koskee traktoreiden ja muiden koneiden turvaohjaamoiden ja turvakatosten testausta sekä moottorisahojen työturvallisuusmittauksia. Akkreditoinnin ansiosta laitoksen testitulokset tunnustetaan kansainvälisesti.

Suomessa valmistetaan hyvinkin laaja valikoima koneita, joissa vaaditaan turvaohjaamo tai -katos, mm. traktorit, metsäkoneet, traktorikaivurit, kaivoskoneet ja kunnallistekniikan koneet. MTT/Vakola on maassamme ainoa tällaisia testejä tekevä laitos. Tästä syystä ohjaamotestaus oli vilkasta koko vuoden. Vastaavia testejä tehtiin nyt linja-autojen koreille, mikä on uusi tuoteryhmä testauskohteena.

Laitos on myös hyväksytty tekemään EY:n traktoridirektiivien vaatimustenmukaisuustarkastuksia. ATP-ajoneuvojen tyyppitarkastuksia ja kausikatsastuksia oli runsaasti, ajoittain kapasiteetin ylärajoilla.

Vuoden aikana tarkastustoimisto teki testejä seuraavasti:

- noin 190 erilaista turvaohjaamon tai turvarakenteen lujuskoetta. Tähän sisältyy noin 70 linja-auton korin osien testiä.
- 49 ATP-sopimuksen mukaista k-arvon määrittäystä
- 18 ATP-kausitarkastusta
- 1 kylmäkonetesti
- 22 traktorin tyyppitarkastusta
- 14 traktorin lämmityslaitekoetta
- 49 traktorin melunmittausta
- 2 traktorin jarrukoetta
- 2 traktorin ohjausvoimien mittausta
- 1 traktorin pikakoetus (Koneviesti)
- 1 traktorin ryhmäkoetus (Koneviesti)
- 2 traktorin voimanulosottoakselitehon mittausta

- 2 traktorin OECD Code 1 -testiä
- 9 vetokoukku- tai vetolaitetestiä
- 3 ajoneuvotestiä (melu, lämmityslaite, valot)
- 3 maitosäiliötestiä
- 3 kattilatestiä
- 1 kaivurin melutesti
- 2 kuormatilan etuseinän testiä
- 2 vetopöytätestiä
- 1 kolarivaurion tarkastus



Samalla, kun tarkastettiin Vakolan testaustoiminnan pätevyyttä, tarkastettiin myös Mittatekniiikan keskuksen pätevyyttä. Kuvassa on henkilöitä Mittatekniiikan keskuksesta ja kansainvälisen arviointiryhmän jäseniä sekä Vakolan henkilökuntaa.

Tukipalvelut

Maatila

Kolmas ja samalla viimeinen 1970- ja 1980-luvuilla Vakolan hallinnassa olleista kartanoiden päärakennuksista puistoalueineen siirtyi vuoden kuluessa yksityiselle omistajalle. Kaksi erillistä metsäpalstaa siirtyi metsähallituksen hallintaan.

Muokkaustyöt aloitettiin 9. toukokuuta kevät-kynnöllä Kirjavan pellolla. Seuraavina päivinä kynnettiin Hovin ja Kourlan luhta-alueet.

Ensimmäinen vehnän kylvä tehtiin 14. toukokuuta. Viimeisenä kasvina kylvettiin pellava 29. 5. Toukokuun lämpötila oli yli 2 C-astetta pitkäaikaisen keskiarvojen alapuolella.

Kesäkuu oli 2,5, heinäkuu 1,3 ja elokuu 2,3 astetta keskiwertokesää lämpimämpiä. Shortsikeiliä riitti lähes kolme kuukautta. Helleviikkojen väliin osui sadekuuroja niin, että kuukausisade-



määrät olivat aivan keskiarvojen tuntumassa, kesäkuussa 12 mm ylikin. Oli hieno kesä.

Elokuun 4. oli ensimmäinen syysviljojen puintipäivä. Kesän puinnit lopetettiin pellavaan 20. lokakuuta. Pellavakokeeseen jäi jäi koealue seuraavan vuoden huhti-toukokuussa korjattavaksi.

Koetilan peltoala jakaantui eri kasvien mukaan seuraavasti:

Koetilan peltoala jakaantui eri kasvien mukaan seuraavasti:

Kasvi	Ala ha	Sato kg/ha
ohra	43,38	3800
ruis	13,72	2860
kevätehnä	23,13	4950
kaura	25,43	3350
nurmet	9,03	
pellava	7,60	
kesanto	26,13	
muu käyttö	4,04	

Pellon käyttö vuonna 1997

Pelloilla olleet koealueet:

- lannanmultaus
- non food-ruokohelppi
- harauskoe
- pellavan korjuu
- luomuviljely
- sakoluku

Koealueita oli yhteensä 44 hehtaaria.

Vihtijoen varrella kunnostettiin kymmenen vuotta sitten rakennettu tulvapenger Hovin tilan alueella.

Luonnonmukainen viljely sai virallisen hyväksynnän 20,65 hehtaarin koealalle.

Metsä

Vuoden kuluessa mitattiin hakattua puutavaraa:

Puulaji	Pystykaupat m ³	Hankintakaupat m ³
kuusikuitu	416	9,4
mäntykuitu	241	56,3
koivukuitu	12	49,6
kuusitukki	475	9,3
mäntytukki	286	113,3
koivutukki	13	22,0
lehtikuitu	9	18,9
yhteensä	1452	278,8



Tiedotus- ja julkaisutoiminta

Tiedotustoiminta

Vuoden aikana toimitettiin kotimaiselle lehdistölle tiedotteita laitoksen tutkimuksista sekä kone-myyntitilastosta neljä kertaa yhteensä kuudesta aiheesta. Konemyyntitilastosta sekä viljan riviväliharaututkimuksesta tiedotettiin myös ulkomaiselle lehdistölle.

Laitoksella oli osasto marraskuussa Turussa pidetyssä Farma Konemessut 97 -näyttelyssä. Osaston teemoina olivat rikkakasvien torjunta viljasta riviväliharauksella, pakokaasupäästömitaus ja lietalannan levitystekniikka. Lahdessa ke-säkuussa pidetyssä AGRONOVA-maaseutunäytelyssä laitoksen asiantuntija esiintyi Päijät-Hämeen maaseutukeskuksen osastolla esittämässä heinäkorjuutekniikkaa.

Julkaisutoiminta

Vuoden 1997 aikana julkaistiin kaksi Vakolan tutkimusselostusta, kolme Vakolan tiedotetta sekä kaksi julkaisua sarjassa Vakolan rakennusratkaisuja. Nämä Vakolan omissa julkaisusarjoissa julkaistut raportit on luettu alla kohdassa Kirjat, raportit ja oppaat. OECD-tractoritestiohjelman puitteissa julkaistiin eri tyyppisiä OECD-selostuksia yhteensä neljä kappaletta. Lisäksi julkaistiin neljä Vakolan eurotiedotetta.

Vuoden aikana Vakolan tutkijat ovat julkaisleet kirjoituksia eri julkaisuissa seuraavasti:

Asiantuntijatarkastetut tieteelliset artikkelit

Suutarinen, J.

•Non-fatal tractor accidents and their prevention. 1997. *Journal of Agromedicine* 4, 3/4: 313-324.

Muut tieteelliset artikkelit

Ahokas, J., Elonen, E.

•Pienmoottoreiden pakokaasupäästöt. 1997. Sari Mäkelä. In: toim. Mobile -Liikenteen energiankäyttö ja ympäristövaikutukset: vuosikirja 1997. Mobile 4. p. 187-193.

Kapuinen, P.

- Pihattonavetan lannankäsittely. 1997. In: toim. Arja Vuorinen. Lantaseminaari 19. - 20.9.1996. Tiivistelmät. Joensuun yliopisto. Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan raporttisarja 37. p. 47-59.
- Onko lanta tuote vai jäte?. 1997. In: Riitta Salo (toim.). Maa kasvun antaa : maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, esitelmät, Jokioinen 5.-7.8.1997 : Growth from the earth, symposium on agricultural production and research. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 27. p. 97-105.
- Pulling force requirement of a light liquid manure injector on silty clay soil. 1997. Eesti Põllumajandusülikool. Teadustööde kogumik 193/1997. p. 61-68.
- Sijoituslannoitus varmistamaan odelman kasvuunlähtöä. 1997. In: Koetuloksia viljelijöiden pelloilta & Kotkaniemen tutkimusasemalta. p. 14-16.

Mela, T., Hömmö, L., Partala, A., Hakkola, H., Suokannas, A., Palonen, J., Lindh, T., Kallio, E., Flyktman, M., Paappanen, T.

•Biomassan tuotanto pelloilla ja soilla sekä käyttö energian tuotantoon - 501. 1997. In: Pirjo Nikku (toimittaja). Vuosikirja 1996 : Osa II : Tur-



peen ja peltobiomassojen tuotantotekniikka. Bioenergia. Bioenergian tutkimusohjelma. Julkaisuja 15. p. 147-184. Jyväskylä.

Puumala, M.

•Concrete and plastics as floor material in dairy barns. 1997. In: ed. Egil Berge, Hallvard Magerøy, Knut R. Berge. International symposium on concrete for a sustainable agriculture: agro-, aqua- and community applications. Solli, Norway: Norwegian Concrete Association. p. 216-227.

Pyykkönen, M.

•Results of field tests of pipeline milking machines. 1997. In: edited by J. Virtaniemi and K. Kavander. Proceedings of the international symposium Professional Milk Extraction. Helsinki: Alfa Laval Agri Scandinavia. p. 93-96.

Kirjat, raportit ja oppaat

Vakolan tutkimusselostukset

Vuorinen, T., Jantunen, J.

•Järeän sahatavaran käyttö rakennuksissa, rakennjärjestelmät ja liitokset. 1997. Vakolan tutkimusselostus 71/1997. 101 p.

Ahokas, J., Elonen, E.

•Pienmoottoreiden päästöt. 1997. Vakolan tutkimusselostus 77/1997. 53 p.

Vakolan tiedotteet

Lötjönen, T., Mikkola, H.

•Rikkakasvien torjunta viljoista riviväliharauksella. 1997. Vakolan tiedote 74/1997. 22 p., 2 liitettä

Haverinen, M., Mikkola, H.

•Öljypellavan leikkuupuinti. 1997. Vakolan tiedote 75/1997. 33 p.

Rantti, P., Manninen, E., Kjerp, A.-Ch.

•Tilasäiliöopas. 1997. Vakolan tiedote 76/1997. 33 p.

Vakolan rakennusratkaisuja

Alakomi, T.

•Havaintoja kylmäpihattojen lannankäsittelystä. 1997. Vakolan rakennusratkaisuja 5/1997/1997. 16 p.

Puumala, M.

•Kalustohallista toimiva sikala. 1997. Vakolan rakennusratkaisuja 6/1997/1997. 10 p. + 8 piirustusta.

Muut

Alaviuhkola, T., Karhunen, J., Laurinen, P., Siljander-Rasi, H.

•Valssimyllyjen soveltuvuus sikojen rehuseosten viljan jauhatukseen. 1997. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 25/1997. 33 + 2 p.

Kokous-, seminaari- ja vuosikirjajulkaisut

Alakomi, T., Niiles, P., Sarin, H.

•A comparison of different foundation techniques in uninsulated livestock buildings. 1997. In: NJF seminar 272 Technology of cost-efficient agricultural production. 1-7:1 - 1-7:6.

Borén, H.

•Round small diameter timber in constructions. 1997. In: NJF seminar 272 Technology of cost-efficient agricultural production. 1-8:1 - 1-8:5.

Hovi, M.

•Differences in drying when using small over- or underpressure in ambient air drying. 1997. In:



NJF seminar 272 Technology of cost-efficient agricultural production. 3-7:1 - 3-7:4.

Kapuinen, P., Karhunen, J.

• Cheap and easy-to-install floating cover of expanded polystyrene for liquid manure storages. 1997. In: NJF seminar 272 Technology of cost-efficient agricultural production. p. 4-2.

Kivinen, T.

• Low-cost windows in cost-efficient agricultural buildings. 1997. In: NJF seminar nr 272 Technology of cost-efficient agricultural production. 1-9:1 - 1-9:5.

Lötjönen, T., Mikkola, H.

• Weed control with inter-row hoeing in cereals. 1997. In: NJF seminar 272 Technology of cost-efficient agricultural production. 2-6:1 - 2-6:5.

Olkinuora, P.

• Työkoneiden ja traktoreiden eurooppalaiset vaatimukset. 1997. In: Työkonetekniikka ja lainsäädäntö. Autoalan Koulutuskeskus. SATL 5/97. V1 - V17.

• Historical report about the formation of Subcommittee 17. 1997. In: ISO TC 23/SC 17 1978-1997: special edition November 1997 Tampere - Finland. ISO International Organization for Standardization. 8-11.

Pöyhönen, A., Alakukku, L., Ahokas, J., Sampo, M.

• Stresses and compaction caused by a light and a conventional tractor in two tillage systems. 1997. In: Bibliotheca Fragmenta Agronomica: Agroecological and ecological aspects of soil tillage: proceedings 14th ISTRO conference, July 27 - August 1, Pulawy, Poland, 1997. p. 543-546.

Puumala, M., Pyykkönen, M.

• The energy balance of the sawdust deep litter

system. 1997. In: NJF seminar nr 272 Technology of cost-efficient agricultural production. 1-12:1 - 1-12:5.

Sarin, H.

• Experimental buildings on private farms as a method to utilize results of scientific and economic research. 1997. In: toim. J. Kõo. Construction Engineering '97. Tartu: Estonian Agricultural University, Institute of rural building. p. 17.

Suutarinen, J.

• Developing safety and efficiency of work with machinery. 1997. In: NJF seminar nr 272 Technology of cost-efficient agricultural production. 3-1:1 - 3-1:6.

Tuure, V.-M., Sipilä, I., Hepola, H., Hänninen, L., Heikkilä, M., Hellström, S., Peltomäki, A., Alakomi, T., Castren, H., Pyykkönen, M., Saloniemä, H., Syrjälä-Qvist, L.

• Breeding of dairy calves in a feeble-constructed loose housing barn. 1997. In: NJF-seminar nr 272 Technology of cost-efficient agricultural production. 1-6:1 - 1-6:4.

Ammattilehtiartikkelit

Ahokas, J.

• Vetovoiman ja vetotehon tarve suorakylvökooneissa. 1997. Koneviesti 8/1997:7.

Huhtala, A., Sinisalo, R.

• Yrttien kuivaus vaatii lämpöä, ilmaa ja esikäsitelyä. 1997. Koetointia ja käytäntö 54, 21.1.1997. 3.

Kapuinen, P.

• Lannanlevittäjä ahtaalla: avuksi levitys suoraan kasvustoon. 1997. Pellervo 3b/1997:28-31.
• Vårspredning av flytgödsel. 1997. LoA. Teknisk och ekonomisk tidskrift för lantbruket 4/1997:165-167.



Lötjönen, T.

- Haraus - uusi ase viljojen rikantorjuntaan. 1997. Koneviesti 5/1997:10-13.

Mikkola, H.

- Kostea kalkki peltoon keskipakolevittimellä. 1997. Koneviesti 20/1997:4-5.
- Kalkinlevittäjä Jokioisista. 1997. Koneviesti 20/1997:4-5.
- Spridning av fuktig kalk med centrifugalspridare. 1997. LoA. Teknisk och ekonomisk tidskrift för lantbruket 78, 12:492-494.

Puumala, M.

- Broilerilanta-aumojä pengottu lisää. 1997. Broileruutiset 4/1997:14-16.
- Karja ulkoilemaan - mutta minne? Asvaltti-, betoni- vai maapohjainen jaloittelutarha. 1997. KM VET 3/1997:16-19.

Rantti, P.

- Ristiriitaisia tietoja tilasäiliöistä. 1997. Käytännön Maamies 1/1997:16-17.
- Pannaanko tilasäiliö uusiksi? Maitotankeissa valinnan varaa. 1997. Maito-10 2/1997:20-22.

Raussi, S.

- Vastusmittari koekäytössä lehmän kiiman määrittämisessä. 1997. Nauta 4/1997:19-20.

Sarin, H.

- Enkla byggnader för mjölkproduktion. 1997. LoA. Teknisk och ekonomisk tidskrift för lantbruket 1/1997:24-26.

Suutarinen, J.

- Turvallinen tulevaisuus. 1997. Koneviesti 22/1997:27.

Muut julkaisut

Borén, H.

- Strength tests of small diameter round timber. 1997. 107 p. (Moniste).

- MOE and MOR values of Finnish Norway spruce and Scots pine in bending and compression parallel to grain. 1997. 6 p. (Moniste).

Borén, H., Barnard, G.

- Comparing MOE and MOR values of Finnish and British Scots pine in bending and compression parallel to grain. 1997. 14 p. (Moniste).

Borén, H., Pietilä, J.

- Round small diameter timber for constructions: EU FAIR programme CT 95-0091, 1997. Annual report 1997. 42 p.

Heräjärvi, H.

- Ensiharvennuskuusen korjuu pyöreäksi rakennuspuuksi: tapaustutkimus. 1997. 49 p. + 4 liitettä. (Moniste).

Kivinen, T.

- Esimerkkejä MTT-Vakolan koerakennuskohteista. 1997. In: Eläinten hyvinvointi nykyaikaisessa tuotantorakennuksessa: haaste tutkimukselle ja rakennussuunnittelulle. 8 p.

Lemminkäinen, A.

- ATP-testit ja -tarkastukset. 1997. [15 p.]. (Moniste).

Pietilä, J.

- Proposal for quality classification and grading system for pine and spruce round wood. 1997. 3 p. (Moniste).

Pietilä, J., Stöd, R.

- Small construction timber resources in Finnish first commercial thinning stands. 1997. 5 p. (Moniste).

Rantti, P.

- ATP-elintarvikekuljetukset. 1997. 16 p. (Moniste).

Rantti, P.

•ATP-muutoksia ja muutosesityksiä. 1997. 6 p. (Moniste).

Suutarinen, J.

•Maatalouden työturvallisuustoiminta; haasteet ja mahdollisuudet. 1997. 2 p. (Moniste).

•Maatilan työturvallisuuden taustatekijät. 1997. 19 p. + 10 liites. (Moniste).

Konemyyntitilastot

Vuoden 1997 maatalous- ja metsäkoneiden myyntitilasto on tämän vuosikertomuksen liitteenä.

Vuoden 1997 maatalouskoneiden myynnin arvo oli 2240 miljoonaa markkaa. Myynnin kasvu jatkuu nyt neljäntenä vuonna peräkkäin. Kasvua edellisestä vuodesta oli 23 %. Syvimmän laman vuosista myynti on yli kaksinkertaistunut, mutta on kuitenkin reaaliarvoltaan vain vähän yli puolet 1980-luvun huippuvuosista.

Traktoreita myytiin 5450 kappaletta maatalouskäyttöön ja myynnin arvo oli 1150 miljoonaa markkaa. Traktoreiden osuus kokonaisymyynnin arvosta on siten yli puolet, 51 %. Traktoreiden myynnin lisäys edellisvuodesta oli 17 %. Takavetoisia traktoreita myytiin enää vain 47 kappaletta. Traktoreiden keskikoko kasvaa. Vuonna 1997 myytyjen traktoreiden keskikoko oli 69 kW, ja vuonna 1990 vastaavasti 55 kW. Traktoreiden keskihinta vuonna 1997 oli 217 000 mk.

Leikkuupuimureita myytiin 363 kappaletta. Kauppa on kaksinkertaistunut vuoden 1995 alon pohjalta, jolloin myytiin vain 179 puimuria. Nyt myydyt puimurit ovat selvästi suurempia kuin aikaisemmin. Leikkuuleveydeltään alle 2,8 metrisiä puimureita ei ole myyty vuoden 1996 jälkeen. Vuonna 1996 oli vielä 30 % myydyistä puimureista alle 3,2 m, kun vuonna 1997 näiden osuus oli enää 4 %. Lähes joka neljäs myyty puimuri vuonna 1997 oli yli 3,8 m. Puimurin keskihinta vuonna 1997 oli 366 000 mk.

Myös viljan kuivaus- ja käsittelykaluston, kuten kiinteiden ja siirrettävien lämminilmakuivureiden, erillisten uunien sekä lajittelijoiden myynti lisääntyi. Kiinteitä läminilmakuivureita myytiin 320 kappaletta ja siirrettäviä 140 kappaletta.

Myydyistä kyntöauroista vain 40 % on nykyään sarka-auroja ja enemmistö on kaksoisauroja. Äkeiden työleveys kasvaa ja sen myötä hinattavat mallit yleistyvät. Nostolaitemalleja myytiin vielä kappalemääräisesti enemmän, mutta hinattavien mallien markkamääräinen myynti oli lähes kolminkertainen nostolaitemalleihin verrattuna. Kultivaattoreiden ostoryntäys viime vuosina, jonka syy ilmeisesti oli Etelä-Suomen ympäristötukimääräysten suosima sänkimuokkauksen yleistyminen, on laantunut ja on taas sillä tasolla, jolla se oli ennen EU:ta.

Heinän ja säilörehun korjuumenetelmät muuttuvat vähitellen. Kovapaalainten myynti loppui vuonna 1997 ja aika näyttää, katoaako kovapaalain lopullisesti. Pyöröpaalainten myynti sen sijaan kasvoi yli puolella edellisvuodesta ja ylti 630 kappaleeseen. Noukinvaunuja myytiin nyt nelinkertaisesti edellisvuosiin verrattuna, mutta lähtötaso onkin ollut alhainen, vain 20 - 30 vauhua vuodessa. Tavallisen kelasilppurin myynti hiipuu vuosi vuodelta, mutta edelleen myydään yli puolet enemmän kelasilppureita kuin tarkkuussilppureita.

Metsäkoneiden ja laitteiden myynti kasvoi talouden elpyessä. Myynnin arvo oli 386 miljoonaa markkaa, mutta luvuista puuttuvat kuorma-traktoreiden ja hakkuukoneiden myynnin arvo. Näiden kappaleittaiset myyntimäärät on otettu Ajoneuvohallintokeskuksen tilastojen mukaisina, koska riittäviä tietoja myynnistä ei saatu. Suurten koneiden myynnin arvo voi olla kaksinkertainen muiden koneiden myyntiin verrattuna.

Hakehakkureiden myyntimäärät lisääntyivät, sen sijaan muun tyyppisten puunpilkkomakoneiden myynti säilyi ennallaan.



Moottorisahojen myyntimäärät kasvoivat kun pienten sahojen kauppaa lisääntyi. Sen sijaan suurempien sahojen myyntimäärät olivat kutakuinkin entisen suuruisia. Myös raivaussahojen myyntimäärät kasvoivat selvästi. Myyntimäärät kaksinkertaistuivat, ja eniten lisääntyi pienten raivaussahojen myynti.

Maataloustraktorikuormainten myynti väheni jonkin verran edellisvuodesta, mutta metsäperävaunujen myyntimäärät pysyivät viimevuotisten kaltaisina. Juontokourien myynti kaksinkertaistui vuoteen 1996 verrattuna, muttei saavuttanut vuoden 1995 lukuja.



Vakolan henkilökunta

Markus Pyykkönen, MMT, yleisjohto
Henrik Sarin, agr., tutkimuksen koordinointi
Lauri Tuunanen, DI, tekninen mittaus
Jorma Karhunen, DI, laatu järjestelmä

Tutkimusvastualueet

Rakennukset

Henrik Sarin
Rakennustekniikka
Toiminnalliset vaatimukset
Karjatalouskoneet
Energia
Metsä
Alakomi Tuija, toimistorakennusmestari
Borén Hannu, tutkimusapulainen,
1.1. - 31.12.1997
Heräjärvi Henrik, tutkimusapulainen
1.3. - 31.3.1997, 1.6 - 31.7.1997
Jantunen Jorma, DI, virkavapaalla
1.9 - 31.12.1997
Karhunen Jorma, DI, tutkija
Kivinen Tapani, arkkitehti
Pietilä Jukka, MML, tutkija
Puumala Maarit, DI, tutkija
Raussi Satu, FM, tutkija 1.10.1997 -
Sarin Henrik, agr., tutkija

Maatalouskoneet

Antti Suokannas
Peltoviljelykoneet
Voimakoneet
Puutarha
Non Food
Aho Juhani, tutkimusteknikko, 30.4.1997 asti
Hänninen Mikko, agrol., tutkimusteknikko
Kapuinen Petri, MML, tutkija
Lötjönen Timo, MMM, tutkija, 1.1 - 31.12.1997

Mikkola Hannu, agr., tutkija, osittain virkavapaalla 29.9 - 31.12.1997
Sariola Juha, MMM, tutkija
Schäfer Winfried, Dr.Sc.Agr., MMM., vanhempi tutkija
Sinisalo Risto, tutkimusassistentti
Suokannas Antti, MMM, tutkija
Suutarinen Juha, MML, projektitutkija

Mittaustekniikka

Jukka Ahokas
ATK ja mittaus
Ahokas Jukka, TkT, erikoistutkija
Elonen Esa, tutkija 1.12 - 31.12.1997
Havento Jukka, DI, tutkija 1.6.1997 -
Koskinen Pauli, tutkimusteknikko
Serenius Matti, insinööri, tutkimusassistentti
Rinta-Karjanmaa Tapani, tutkimusmestari
Virolainen Vesa, MMM, tarkastaja

Standardisointi

Pekka Olkinuora
Sertifiointi
Standardisointi
Ulkoiset tiedotus
Nysand Matts, MMM, tarkastaja
Olkinuora Pekka, agr., tarkastaja
Rantti Pekka, MMM, tarkastaja

Tarkastustoimisto

Lauri Tuunanen
Testaukset
Tarkastukset
Ikonen Väinö, tutkimusteknikko
Kekki Kari, tutkimusmestari
Korte Mauri, tutkimusteknikko
Lemminkäinen Ari, insinööri, tarkastaja
Maunula Kari, insinööri, tarkastaja
Tuunanen Lauri, DI, tarkastaja



Tukipalvelut

Jukka Manni

Toimistopalvelut

Haikola Riitta, toimistos sihteeri,
29.9 - 31.12.1997

Koponen Paula, toimistos sihteeri

Laaksonen Tuovi, toimistos sihteeri

Lehto Marja, tutkimusapulainen, 31.5.1997 asti

Manni Jukka, agr., ylitarkastaja, 31.12.1997 asti

Manninen Tarja, toimistos sihteeri

Mykkänen Salme, toimistos sihteeri

Sarin Päivi, toimistos sihteeri

Ågren Seija, toimistos sihteeri

Isännöintipalvelut

Hämäläinen Eira, tutkimusapulainen

Korhonen Martti, tutkimusapulainen

Laakkonen Antero, tutkimusapulainen

Lindström Vuokko, tutkimusapulainen

Mykkänen Seija, tutkimusapulainen

Virolainen Esko, agrologi, tilanhoitaja

Tekniset palvelut

Hanhikangas Kauko, tutkimusmestari

Hämäläinen Jouko, tutkimusmestari

Joensuu Tuomo, tutkimusmestari

Kytäjä Risto, tutkimusmestari

Merivirta Rauno, tutkimusmestari

Mykkänen Reino, tutkimusmestari

Rissanen Veikko, tutkimusmestari, 30.6.1997
asti

Sundberg Lippo, tutkimusmestari

Tretjakov Sergei, koneteknikko

Harjoittelijat

Alanko Mirkka, harjoittelija 2.5. - 30.9.1997

Ikonen Paula, harjoittelija 23.6. - 29.6.1997,
4.8 - 8.8.1997

Kautto Kalle, harjoittelija 12.6. - 23.10.1997

Koponen Tiina, harjoittelija 16.6. - 31.7.1997

Kurhila Tuomo, harjoittelija 5.5. - 31.8.1997

Laaksonen Marja, harjoittelija 1.6. - 13.6.1997

Mäkinen Kirsi-Marja, harjoittelija 1.12.1997 -
23.1.1998

Nikander Päivi, harjoittelija 5.5. - 31.8.1997

Paanajärvi Janne, harjoittelija 1.6. - 15.8.1997

Paasikivi Marinka, harjoittelija 6.8. - 19.9.1997

Ruisvaara Saku, harjoittelija 12.5. - 18.8.1997

Sinisalo Mari, harjoittelija 30.6. - 31.7.1997

Suomi Pasi, harjoittelija 5.5. - 30.9.1997

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

Koneryhmä	1995		1996		1997	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
1. Maatalouden voimakoneet						
Traktorit, maatalouskäyttö						
Takapyörävetoiset, alle 40 kW	4	474	-	-	-	-
- 41-50 kW	23	2 477	21	2 316	8	1 064
- 51-60 kW	44	6 252	23	3 085	15	2 024
- 61-70 kW	7	885	6	951	24	4 614
- 71-80 kW	-	-	-	-	-	-
- yli 80 kW	-	-	-	-	-	-
Takapyörävetoiset yhteensä	78	10 088	50	6 352	47	7 702
Nelivetoiset, alle 40 kW	15	1 646	7	735	5	600
- 41-50 kW	187	22 191	195	24 171	197	24 885
- 51-60 kW	1 510	265 220	1 540	242 125	857	137 828
- 61-70 kW	1 547	332 273	1 885	375 851	2 571	505 614
- 71-80 kW	454	118 057	566	138 385	620	156 517
- yli 80 kW	654	215 957	708	219 541	1 156	350 635
Nelivetoiset yhteensä	4 367	955 344	4 901	1 000 808	5 406	1 176 079
Traktorit yhteensä	4 445	965 431	4 951	1 007 160	5 453	1 183 781
Varusteet:						
Etuostolaite	16	271	10	118	31	532
Työkonekytkimet (pikakytkimet)	389	739	343	652	324	713
2. Peltoviljely						
Muokkaus						
Sarka-aurat:						
- 2-teräiset, nostolaitesovitteiset	-	-	6	30	5	75
- 3-teräiset, "-	115	2 717	117	2 806	163	3 894
- 4-teräiset ja isommat, "-	150	4 973	193	6 664	271	8 994
- puolihinattavat	3	105	2	90	2	100
Sarka-aurat yhteensä	268	7 795	318	9 590	441	13 063
Kaksoisaurat:						
- 2-teräiset, nostolaitesovitteiset	-	-	-	-	4	178
- 3-teräiset, "-	99	5 280	169	9 464	272	15 413
- 4-teräiset ja isommat, "-	120	7 973	190	12 711	394	26 220
- puolihinattavat	6	642	10	1 100	16	1 911
Kaksoisaurat yhteensä	225	13 895	369	23 275	686	43 721
Aurat yhteensä	493	21 690	687	32 865	1 127	56 785
Äkeet:						
Lapiorullaäkeet	247	4 222	275	4 958	362	7 874
S-piikkiäkeet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 3 m	16	145	25	225	10	90
- nostolaitesovitteiset, työleveys yli 3 m	265	4 340	393	6 955	591	10 774
- hinattavat, työleveys 4 m tai pienempi	-	-	-	-	-	-
- hinattavat, työleveys yli 4 m	251	15 784	349	20 940	487	28 763
S-piikkiäkeet yhteensä	532	20 269	767	28 120	1 088	39 628
Kultivaattorit	1 420	23 652	804	13 874	279	4 838
Lautasäkeet	69	1 303	68	1 442	73	1 062
Pintaäkeet	193	2 383	107	1 396	102	1 413
Muut äkeet	13	283	-	-	41	1 304
Äkeet yhteensä	2 474	52 112	2 021	49 790	1 945	56 118
Jyrsimet:						
- tasojyrsimet	211	7 396	247	9 003	223	8 186
- kelajyrsimet	138	2 249	216	3 607	175	3 323
Jyrsimet yhteensä	349	9 645	463	12 610	398	11 509
Jyrät:						
- nostolaittejyrät	56	625	31	360	28	342
- hinattavat jyrät	108	2 205	65	1 395	98	2 146
Jyrät yhteensä	164	2 830	96	1 755	126	2 488

Koneryhmä	1995		1996		1997	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Lannoitus						
Lannoitteenlevittimet:						
- puhallinlevittimet	72	1 115	91	1 493	75	1 329
- keskipako- ja heilurilevittimet	677	5 273	630	5 422	614	5 404
- muut pintaan levittävät	64	866	71	989	72	1 324
Lannoitteenlevittimet yhteensä	813	7 253	792	7 903	761	8 057
Sokerijuurikkaan rivilannoittimet	-	-	15	533	3	180
Kylvö						
Kylvö-lannoituskoneet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 2,5 m	47	1 333	35	1 068	54	2 066
- hinattavat, työleveys 2,5 m	164	6 634	267	11 407	302	14 140
- hinattavat, työleveys yli 2,5 m	209	16 081	264	20 511	391	37 564
Kylvö-lannoituskoneet yhteensä	420	24 048	566	32 986	747	53 769
Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet:						
- peittäuslaite	77	522	112	795	144	1 022
- heinänsiemenen kylvölaite	60	330	195	1 095	202	1 667
Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet yht.	137	852	307	1 890	346	2 689
Tarkkuuskylvökoneet:						
- sokerijuurikkaan, yksikköä	-	-	73	307	56	246
- vihannesten	2	20	3	138	1	40
Istutus						
Perunanistutuskoneet:						
- puoliautomaattikoneet	257	782	223	790	121	340
- automaattikoneet	36	2 018	33	1 243	24	1 300
Perunanistutuskoneet yhteensä	293	2 800	256	2 033	145	1 640
Kasvinsuojelu ja -hoito						
Kasvinsuojeluruiskut:						
- nostolaitesovitteiset	558	10 801	619	13 029	971	22 631
- hinattavat	25	1 320	27	1 318	29	1 865
Kasvinsuojeluruiskut yhteensä	583	12 121	646	14 347	1 000	24 496
Peittäuskoneet						
Nestypeittäus	129	404	127	434	117	408
Kuivapeittäus	70	178	70	182	90	270
Peittäuskoneet yhteensä	199	582	197	616	207	678
Juurikasharat	-	-	2	65	4	125
Rikkakasviäkeet	-	-	5	130	20	500
Sadetus						
-putkikalusto	10	325	24	496	35	860
-putkiletkukalusto	70	1 750	358	2 706	56	1 754
-sadetuskoneet	49	2 850	83	3 867	59	3 258
Sadetuslaitteet yhteensä	129	4 925	465	7 069	150	5 872
Peltoviljely yhteensä		138 879		165 034		228 973
3. Sadonkorjuu						
Niitto						
Niittokoneet:						
- lieriöterälaite	133	1 414	47	421	75	702
- lieriöterälaite murskausvarustein	105	4 082	61	2 640	45	2 158
- lautasterälaite	800	10 380	590	8 442	584	7 870
- lautasterälaite murskausvarustein	557	28 251	799	40 830	937	51 856
Niittokoneet yhteensä	1 595	44 126	1 497	52 332	1 641	62 585
Kelasilppurit:						
- työleveys 120 cm	-	-	57	713	40	516
- työleveys 130-135 cm	157	2 736	255	5 832	86	1 630
- työleveys 150 cm	182	4 240	37	851	164	3 569
Kelasilppurit yhteensä	339	6 976	349	7 395	290	5 715
Kaksoissilppurit	457	15 635	431	15 477	313	12 409
Tarkkuussilppurit, noukkimella varustetut	150	11 219	168	13 125	185	14 477

Koneryhmä	1995		1996		1997	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Säilöntäaineen annostelulaitteet:						
- valutusyöttöiset	10	9	-	-	-	-
- pumppusyöttöiset	1 061	2 706	1 303	4 061	1 115	3 457
- painesyöttöiset	-	-	-	-	12	43
Säilöntäaineen annostelulaitteet yhteensä	1 071	2 715	1 303	4 061	1 127	3 500
Haravointi, pöyhintä						
Yhdistetyt harava-pöyhimet:						
- pyöröharavapöyhin	100	1 284	81	1 046	73	1 056
- kelaharavapöyhin	311	5 183	217	3 763	139	2 329
Yhdistetyt harava-pöyhimet yhteensä	411	6 467	298	4 809	212	3 385
Paalaus, niputus, paalien käsittely, nou- kinvaunut						
Kovapaalaimet	10	608	7	420	-	-
Suurkanttipaalaimet	2	590	2	650	1	580
Pyöröpaalaimet	419	41 035	416	40 717	632	68 582
Paalinkuormauslaitteet ajoneuvoon	-	-	260	1 530	129	503
Noukinvaunut	26	3 582	20	3 200	85	13 296
Pyöröpaalien kiedontalaitteet	368	15 919	427	19 495	474	23 117
Viljankorjuu						
Ajopuimurit:						
- leikkuuleveys alle 280 cm	17	5 035	25	7 250	-	-
- leikkuuleveys 280...319 cm	55	19 150	34	11 200	14	4 060
- leikkuuleveys 320...380 cm	83	33 250	133	51 290	267	89 535
- leikkuuleveys yli 380 cm	24	13 680	8	4 000	82	39 275
Ajopuimurit yhteensä	179	71 115	200	73 740	363	132 870
Sänkimurskaimet	ei kys.	ei kys.	75	2 367	87	2 489
Perunan ja juurikasvien korjuu						
Perunannostokoneet:						
- heittopyöräkoneet	504	1 014	450	1 012	230	599
- elevaattorikoneet	248	1 857	185	1 480	124	1 035
Perunannostokoneet yhteensä	752	2 871	635	2 492	354	1 634
Perunankorjuukoneet:						
- 1-riviset	50	10 301	54	11 225	72	15 640
- 2-riviset	-	-	4	1 140	1	350
Perunankorjuukoneet yhteensä	50	10 301	58	12 365	73	15 990
Sokerijuurikkaan korjuukoneet:						
- 1-riviset	14	1 298	29	4 069	67	7 040
- 2-riviset	-	-	6	1 605	8	2 507
Sokerijuurikkaan korjuukoneet yhteensä	14	1 298	35	5 674	75	9 547
Vihannesten korjuukoneet	6	930	8	1 160	6	796
Sadonkorjuu yhteensä		232 062		261 007		371 475
4. Talouskeskus						
Sadonkäsittely						
Viljanlajittelukoneet	126	1 939	137	2 148	247	3 872
Viljan esipuhdistimet	119	443	150	542	308	1 228
Viljankuivurit:						
- kuivurikoneet ilman uunia	196	9 007	281	12 655	317	27 659
- öljylämmitteiset uunit	344	7 889	325	11 270	504	17 445
Siirrettävät lämminilmakuivurit	54	5 292	66	6 746	137	17 536
Viljankuivurit yhteensä	594	22 188	672	30 671	958	62 640
Kylmäilmahuuhaltimet	202	860	120	502	127	556
Viljansiirtolaitteet:						
- lietsot	9	50	17	93	45	535
- elevaattorit	253	4 007	335	5 375	337	8 506
- ruuvikuljettimet	538	1 766	1 750	6 601	1 373	5 223
- tasokuljettimet	21	155	80	514	171	1 299
- imu- ja painekuljettimet	160	995	45	645	29	765
Viljansiirtolaitteet yhteensä	972	6 923	2 210	13 135	1 910	15 793

Koneryhmä	1995		1996		1997	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Kotitarvemyllyt:						
- vasaramyllyt	87	1 325	80	1 007	83	1 113
- valssimyllyt	312	4 752	678	10 690	540	8 141
Kotitarvemyllyt yhteensä	399	6 077	758	11 697	623	9 255
Rehunsekoittimet	51	1 181	42	1 184	11	312
Korsirehulietsoit	-	-	-	-	25	975
Paalielevaattorit, varastoon	6	103	-	-	-	-
Paalisilppurit	15	245	38	797	97	2 920
Karkearehun käsittelylaitteet:						
- säilörehutornin tyhjennysjyrsimet	19	2 290	13	1 500	41	4 430
- taljatalikot ja -kahmaimet	-	-	10	46	4	46
- siltanosturit	3	240	15	638	4	312
- traktorisoivitt. säilörehun palaleikkurit	516	2 946	978	7 146	828	6 104
Karkearehun käsittelylaitteet yhteensä	538	5 476	1 016	9 330	877	10 892
Perunan lajittelukoneet	97	3 102	5	225	ei kys.	ei kys.
Perunan käsittelykoneet	ei kys.	ei kys.	ei kys.	ei kys.	..	7 074
Karjatalous						
Lypsykoneet:						
- sankokoneet	11	92	30	361	20	998
- putkilypsykoneet	194	8 798	308	20 760	216	12 503
Lypsykoneet yhteensä	205	8 890	338	21 121	236	12 601
Lypsyasemat	59	6 420	103	8 465	169	6 965
Lypsykon. ja maidonjäähdytt. pesulaitteet	79	1 192	379	7 491	465	6 904
Tilasäiliöt	440	24 422	558	29 848	859	42 295
Maidon lämmön talteenottolaitteet	4	20	-	-	-	-
Liemiruokkijat	118	12 716	112	13 818	131	16 157
Putkiruokkijat kuivaa rehua varten	9	465	12	594	36	1 327
Automaattiseen tunnistukseen perustuvat kiinteät rehu- ja juottoasemat	68	3 302	121	5 559	219	4 061
Muut kiinteät ruokintalaitteet	1 070	866	-	-	298	1 156
Tietokoneohjatut väkirehun jakovaunut	ei kys.	ei kys.	431	18 753	299	12 024
Muut väkirehun jakovaunut	373	11 571	255	538	697	7 137
Apevaunut, sekoittavat ja jakavat	ei kys.	ei kys.	ei kys.	ei kys.	50	6 260
Purkavat karkearehun jakeluvaunut	68	3 856	125	5 357	214	9 814
Pyöröpaalipurkaimet	345	3 445	106	900	101	1 073
Ruokintalaitteet yhteensä	2 051	36 221	1 162	45 519	2 045	59 008
Lannanpoistolaitteet	575	12 065	628	15 632	571	13 232
Lietepumput	340	4 740	444	6 544	467	7 105
Muut koneet talouskeskuksessa						
Tuotantorakennusten ilmastointi:						
- puhaltimet	4 540	10 788	3 755	9 252	4 492	11 707
- lämmönvaihtimet	76	1 005	69	677	90	1 440
Tuotantorakennusten ilmastointi yhteensä	4 616	11 793	3 824	9 928	4 582	13 147
Painepesurit	628	2 537	1 685	15 755	1 150	5 750
Taloukeskus yhteensä		156 887		230 625		283 055
5. Siirto ja kuljetus						
Varsinaiset perävaunut:						
- 1-akseliset	69	1 030	106	1 563	70	1 124
- telivaunut	1 137	29 479	1 681	45 058	1 609	45 843
Varsinaiset perävaunut yhteensä	1 206	30 509	1 787	46 621	1 679	46 967
Täyttövaunut, korkealta kippaavat:						
- 1-akseliset	6	90	-	-	-	-
- telivaunut	152	5 106	102	5 703	150	6 347
Täyttövaunut yhteensä	158	5 196	102	5 703	150	6 347
Kylvöannoituskoneen täyttöruuvit	62	421	81	587	85	723
Monitoimiperävaunut:						
- 1-akseliset	-	-	-	-	13	244
- telivaunut	163	6 741	194	9 182	390	13 703
Monitoimiperävaunut yhteensä	163	6 741	194	8 182	403	13 948

Koneryhmä	1995		1996		1997	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Karjanlannan levittimet	299	5 519	320	6 550	71	2 956
Lietevaunut	517	15 512	534	21 561	500	23 272
Lietelannan multauslaitteet	121	1 719	99	1 710	62	1 417
Lietalannan letkulevittimet	ei kys.	ei kys.	ei kys.	ei kys.	29	1 209
Maan- ja lumensiirto						
Maatilakaivurit	23	1 322	19	1 179	22	1 435
Maan- ja lumensiirtolevyt	1 176	6 232	1 282	7 926	1 349	9 582
Lumilingot	1 074	7 568	1 403	11 035	1 465	12 688
Etukuormaimet	1 257	38 981	1 610	49 509	1 981	61 647
Takakuormaimet	25	270	21	226	17	196
Suursäkkinnostimet	5	50	40	184	50	177
Siirto ja kuljetus yhteensä		120 039		160 973		182 561
Maatalouden koneet ja laitteet yhteensä		1,62 mrd mk		1,82 mrd mk		2,25 mrd mk
Kotimaisten koneiden osuus myynnin arvosta		46 %		46 %		47 %
Rakennukset ja rakenteet¹¹						
Elementtikuivurirakenn. ilman koneistoa	32	3 407	71	7 495	136	19 870
Elementtirakenteiset kylmäilmakuivurit	ei kys.	ei kys.	ei kys.	ei kys.	4	88
Puuelementtirakenteiset navetat	-	-	2	150	-	-
Puuelementtirakenteiset sikalat	-	-	2	180	-	-
Kivielementtirakenteiset navetat	-	-	5	750	26	2 990
Kivielementtirakenteiset sikalat	25	3 500	50	7 850	65	11 440
Konehallit	323	19 875	295	22 800	329	23 241
Lietesäiliöt	265	4 240	240	3 974	200	3 600
Lantaritilät, m ²	24 575	8 380	27 535	8 419	31 372	9 911
Parsilaitteet lehmillä, parsipaikkaa	7 882	6 612	8 796	8 509	11 001	10 878
Nuorkarjalaitteet, aukkoa	5 291	2 477	7 960	6 876	11 999	8 450
Sikalakalusteet, karsinaa	3 912	7 252	9 876	19 448	8 959	17 279
Säilörehusiilot: laakasiilot	8	320	15	525	10	400
Väkirehusiilot	408	2 200	355	1 858	420	2 744
Tornisiilot	ei kys.	ei kys.	ei kys.	ei kys.	25	7 500
Rakennukset ja rakenteet yhteensä		58 262		88 834		118 391
Käytetyt koneet						
Käytetyt traktorit	6 998	398 451	8 832	501 838	9 210	542 821
Käytetyt puimurit	439	31 585	486	41 640	613	45 714
Käytetyt koneet yhteensä		430 036		543 478		588 535

¹¹ Tilastossa on vain koneliikkeiden myymät rakennukset ja rakenteet eikä esim. rakennusteollisuuden myymiä.

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

Koneryhmä	1995		1996		1997	
	Kpl	Arvo 1 000 mk.	Kpl	Arvo 1 000 mk.	Kpl	Arvo 1 000 mk.
Kuormatraktorit:						
- pyörätraktorit						
- telatraktorit						
Kuormatraktorit yhteensä	163*	..	196*	..	185*	..
Hakkuukoneet:						
- kuormainharvesterit	178*	..	120*	..	194*	..
- maataloustraktorikäyttöiset ja ilman alustakonetta myydyt						
- prosessorit			7	576	14	1 427
- harvesterit	} 91	} 11 090	196	23 494	229	24 145
- erilliset kaatopäät	5	129	17	570	9	3 100
Pienpuuhakkurit:						
- maataloustraktorikäyttöiset	124	3 825	145	4 550	174	6 315
- palsta- tai välivarastohakkurit	2	2 100	2	3 800	4	3 490
Pienpuuhakkurit yhteensä	126	5 925	146	8 350	178	9 805
Moottorisahat:						
- alle 35 cm ³ sylinterin iskutilavuus	5 873	7 829	10 418	13 480	26 795	32 592
- 35-50 cm ³ sylinterin iskutilavuus	36 824	81 637	33 703	65 408	32 157	86 582
- yli 50 cm ³ sylinterin iskutilavuus	5 286	16 775	8 236	33 775	6 881	23 675
Moottorisahat yhteensä	47 983	106 242	52 357	112 663	65 833	142 849
Raivaussahat:						
- alle 40 cm ³ sylinterin iskutilavuus	2 394	5 963	2 955	7 787	10 072	26 381
- 40-50 cm ³ sylinterin iskutilavuus	6 059	23 387	5 169	20 009	7 110	26 666
- yli 50 cm ³ sylinterin iskutilavuus	746	3 188	719	2 652	1 444	6 229
Raivaussahat yhteensä	9 199	32 539	8 843	30 448	18 626	59 276
Maataloustraktorikuormaimet:						
- nostolaitesovitteiset	943	39 330	844	36 546	826	37 326
- kiinteäsovitteiset	164	10 263	88	5 832	81	5 485
- perävaunusovitteiset	175	8 646	84	3 976	93	4 442
Erikseen myydyt kuormaimet yhteensä	1 282	58 239	1 016	46 534	1 000	47 253
Puutavara-autokuormaimet	170	40 650	188	47 000
Maataloustraktorin juontokourat	904	5 024	286	1 770	643	3 887
Maataloustraktorin juontovintturit						
- nostolaitesovitteiset	49	321	48	317	66	379
- kiinteät juontovintturit	7	67	1	9	0	0
Juontovintturit yhteensä	56	388	49	326	66	379
Metsäperävaunut:						
- perävaunut ilman voimansiirtoa	867	15 155	568	10 480	629	12 745
- vetävät perävaunut	35	3 226	29	1 982	41	2 805
Perävaunut yhteensä	902	18 381	597	12 462	629	15 550
Pienjuontokoneet	10	420	0	0	0	0
Piikkomiskoneet:						
- ns. pilkekoneet ¹⁾	878	14 078	517	7 855	664	10 546
- yhdistelmäkoneet ²⁾	1 879	17 367	1 925	19 532	1 716	18 167
- halkaisukoneet ³⁾	819	1 852	860	2 095	856	2 334
Piikkomiskoneet yhteensä	3 576	33 297	3 302	29 482	3 236	31 047
Laikkurit	2	31	0	0	0	0
Koneiden myynnin arvo yhteensä	271,7 milj. mk		307,2 milj. mk		386,5 milj. mk	

* Metsätraktoreiden ja hakkuukoneiden rekisteröinnit Ajoneuvohallintokeskuksen tilaston mukaan.

¹⁾ Koneet, joissa sama terä katkaisee ja halkaisee rangan.

²⁾ Esim. katkaisusirkkeli-kiilahalkoja, sirkkeli-ruuvihalkoja jne.

³⁾ Kiila-, ruuvi- ym. halkojat.



Maatalouden tutkimuskeskus

Maatalousteknologian tutkimus Vakola

Vakolantie 55

03400 VIHTI

puhelin (09) 224 251, telekopio (09) 224 6210

www.mtt.fi/mtl, sähköposti: etunimi.sukunimi@mtt.fi