



Maatalouden
tutkimuskeskus



MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUS
TOIMINTAKERTOMUS
1998



Sisällys

Esipuhe	3	Tiedotus- ja julkaisutoiminta	30
MTT/Vakolan organisaatio ja tehtävät	5	Henkilökunta	36
Varainkäyttö	6	Liite: Konemyyntitilasto	
MTT/Vakolan toiminta vuonna 1998	7		
Maatalousteknologian vastuualue	7		
Mittauksen ja standardisoinnin vastuualue	24		
Yleistä	24		
Mittaustekniikka	24		
Standardisointi ja sertifiointi	25		
Testaus- ja tarkastustoimisto	28		
Tukipalvelut	29		



Esipuhe

Pienmoottoreiden päästömittauksen tulokset julkistettiin tiedotusvälineille 1998. Aihe kiinnosti tiedotusvälineitä ja tilaisuus tuotti 40 lehtiutusta ja 2 radiohaastattelua. Aiheella on uutisarvoa ja merkitystä siksi, että nykyiset pienmoottorit edustavat niin alkeellista tekniikkaa, että pienmoottoreilla on päästölähteinä merkitystä. Testiajoja on jatkettu kotimaisille valmistajille.

Koneviestin toimeksiannosta kokeiltiin traktorin renkaiden talviajo-ominaisuuksia. Koneviesti julkaisi sellaisenaan Jukka Ahokkaan laatiman testin loppuraportin. Testiraportti sai laajaa julkisuutta myös Ruotsissa ja Norjassa, kun raportti julkaistiin alan ammattilehdissä. Näin tutkimuskeskus sai myönteistä julkisuutta maksullisena palvelutoimintana suoritetusta työstä.

Luomuviljojen rikkakasvintorjuntaa jatkettiin kenttäkokeissa ja menetelmää verrattiin rikkakasvi-äestykseen. Menetelmää esiteltiin maatalousnäyttelyssä. Tutkimuksen loppuraportit laaditaan kevättalvella 1999. Hankkeen merkitys on siinä, että nyt samassa kokeessa on verrattu harausta ja äestystä sekä kemiallista torjuntaa. Kokeiden tuloksena laadittiin torjuntasuosituksia ja näin luomuviljelijät saivat yhden keinon lisää rikkakasvien torjuntaan.

Hankkeen ”Haja-asutusalueilla syntyvien jätteen käsittely” tuloksia esiteltiin vielä vuonna 1998, sekä näyttelyissä että kongressiesitelmissä. Hankkeen tuloksena on selvä käsitys rumpukompostoinnin mahdollisuuksista ja kustannuksista.

Menetelmän käyttöä rajoittavat korkeat kustannukset, lantakuution käsittelykustannukset ovat 200 - 300 mk. Hankkeen ansiosta kiinnostus

rumpukompostoreihin on vähentynyt ja menetelmää käytetään vain kohteissa, missä muita mahdollisuuksia ei ole.

Matalaan sijoittavasta lietevantaistosta esiteltiin lähes 0-sarjan versio. Vantaisto oli esillä maatalousnäyttelyissä ja työnäytöksissä. Nykyinen versio kiinnostaa jo viljelijöitä, joten on mahdollista, että vantaisto siirtyy tuotantoon. Vantaiston avulla liettelantaa voidaan sijoittaa nurmeen ja viljan oraalle, joten lietteen levityskäskyä saadaan lisää.

Ensimmäiset kokonaista traktorimallisarjaa koskevat traktoridirektiivin mukaiset ETY-tyyppihyväksynnät saatiin päätökseen. Järjestelmä toimii hyvin, joskin jotkut osadirektiivit aiheuttavat ongelmia vaatimusten tulkinnassa. Ongelmia aiheuttaa se, että jotkut osadirektiivit ovat jääneet jälkeen teknisestä kehityksestä. Muun testaustoiminnan laajuus säilyi edellisten vuosien tasolla.

Akkreditointi uudistettiin ja samalla sitä laajennettiin meluun ja tärinään. Laajennus mahdollistaa melupäästädirektiivin mukaiset mittaukset ja yksiköstä on lähetetty pyyntö ympäristöministeriöön, että MTT/Vakolasta tehtäisiin ilmoitettu laitos ympäristömelun mittaukseen. Akkreditoinnin ylläpito ja laajennus mahdollistavat maksullisen palvelutoiminnan jatkumisen. Samalla varmistetaan, että suomalaisella teollisuudella on mahdollisuudet tarkastuttaa koneet kotimaassa.

Kansainvälisessä standardisointityössä edettiin suunnitelmien mukaisesti, lausunnot ja äänestykset hoituivat annettujen aikataulujen puitteissa. Standardiesitykset, joiden sihteeristö on MTT/Vakolassa ovat edenneet hyvin. Hakkurei-



den turvastandardista saatiin ehdotus kirjoitetuksi sellaiseen muotoon, että sen voi lähettää ensimmäiseen äänestykseen. Metsätraktoreiden turvastandardista ensimmäinen versio voitiin lähettää lausuntokierrokselle. Samalla on päätetty uudistaa metsätraktoreiden ohjaamon lujuuskoe. Jukka Ahokas vastaa projektisihteerinä lujuuskoestandardin kehittämisestä.

Hanke "Testauksen laatujärjestelmän luominen Viroon maatalouskoneiden laadun parantamiseksi" päättyi aikataulun mukaisesti ja hanke tilitettiin EU:lle. Hankkeen aikana luotiin luvattu testauslaboratorio Viron maatalousteknologian tutkimuslaitokseen EPMI:in ja laboratoriolle laatujärjestelmä. Hanke pysyi aikataulussa, koska EPMI:ssä tehtiin todella ahkerasti töitä laatujärjestelmän luomiseksi. Järjestelmän puitteissa on mitattu ensimmäiset koneet. Mittaustulos ei miellyttänyt valmistajaa, vaan valmistaja vaati kolmannen osapuolen tarkistamaan tuloksen. Tarkistettu tulos ei poikennut EPMI:n alkuperäisestä mittauksesta. Hankkeen aikana tietoisuus koneille asetettavista vaatimuksista on lisääntynyt Virossa, sillä hankkeen etenemisestä on kerrottu alan ammattilehdissä. On vaikea arvioida, johtuuko ala-arvoisten virolaiskoneiden vähentyminen markkinoilla tästä hankkeesta vai markkinatilanteen muutoksesta Suomessa.

Hanke "Lypsykoneen nännikumin puristusvoiman mittaaminen" ei valmistunut ajallaan, sillä mittausten menetelmä, joka kopioitiin kansainvälisistä julkaisuista ei antanut riittävän hyvin toistettavia mittaustuloksia. Tämä olisi ollut ennakoitavissa, sillä menetelmää esiteltiin niin, että tulosten hajontaa ei julkaistu. Nyt mittauksesta on saatu riittävän luotettava ja ensimmäiset mittaustulokset tukevat yleistä teoriaa. Vaikka laboratoriomittaus ei ole biologinen koe, mittaukset auttavat ymmärtämään ns. kevytlypsin-ongelmaa. Yhteistyökumppani (Valio) on täysin tietoinen tilanteesta ja on suhtautunut ymmärtäväisesti ongelmiin. Nännikumin puristusvoimien laskeminen kuvien perusteella osoittautui liian epätarkaksi, joten menetelmän käytöstä luovuttiin yhteisellä päätöksellä.

Olkkanan kartanosta luovuttiin kauppakirjan mukaisessa aikataulussa. Samalla loppui yhteistyö Amican kanssa, joka on hoitanut kartanossa olevaa henkilökunnan ruokalaa. Kartanosta luopuminen aiheutti melko paljon ylimääräistä työtä ja uusia järjestelyitä. Toimintakeskuksesta varattiin huone kokoustilaksi ja harjoittelijoille vuokrattiin asuntoja kerrostalosta. Kartanosta luopuminen tuottaa täydet säästöt vasta vuonna 1999.

Markus Pyykkönen



MTT/Vakolan organisaatio ja tehtävät

Vuoden 1998 alusta astui voimaan uusi laki Maatalouden tutkimuskeskuksesta (MTT), jossa tutkimuskeskuksen tehtävät on määritelty. Samalla MTT otti käyttöön uuden organisaation. MTT:n tutkimuslaitosten lukumäärä supistettiin ja niiden nimitys muutettiin tutkimusyksiköiksi. Näin ollen Maatalousteknologian tutkimuslaitoksesta tuli Maatalousteknologian tutkimus, joka tunnetaan edelleen myös lyhenteellä MTT/Vakola. Yksikön tehtävät ja asema säilyivät ennallaan, mutta yksikön sisällä korvattiin vuodelta 1996 peräisin oleva osastojako uudella organisaatiolla siten, että yksikössä on nyt kaksi vastuualuetta: maatalousteknologia sekä mittaus ja standardisointi. Näitä tukevat toimistopalvelut ja tekniset palvelut.

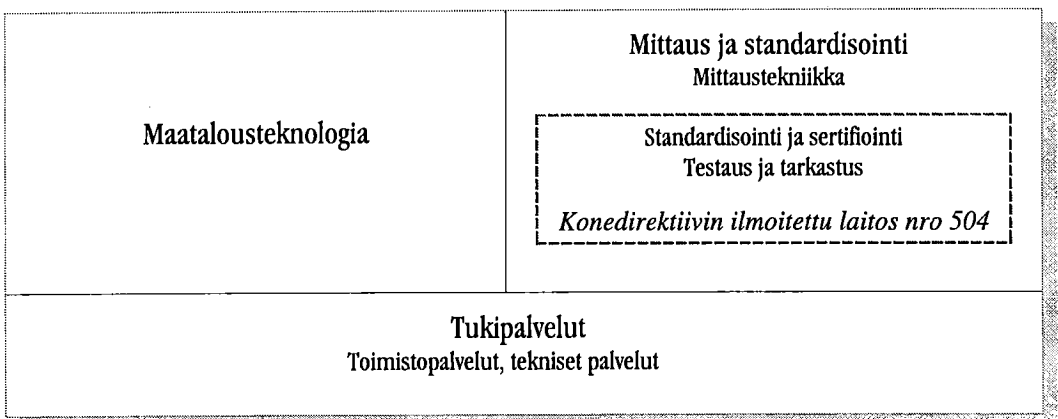
Maatalousteknologia-vastualueen tehtävänä on tutkia ja kehittää maatalousrakennusten ja -koneiden toimivuutta sekä maataloudessa käy-

tettäviä työmenetelmiä ja niiden turvallisuutta. Tämänhetkiset painopistealueet ovat rakennukset ja niiden toiminta, lannan käsittely, nurmen korjuu, viljan viljely, luomutuotannon tekniikka, maidon käsittelylaitteet ja työturvallisuus.

Mittaus- ja standardisointi -vastualueeseen kuuluvat mittaustekniikan ryhmä, standardisointi- ja sertifiointiryhmä sekä testaus- ja tarkastustoimisto. Standardisointi- ja sertifiointiryhmä yhdessä testaus- ja tarkastustoimiston kanssa toimivat EU:n konedirektiivin ilmoitettuna laitoksena nro 504. Vastualueen tehtävänä on yksikön mittaus- ja ATK-järjestelmien ylläpito, maatalous- ja metsäkoneiden standardisointi sekä erilaiset testaus- ja tarkastuspalvelut konevalmistajille ja -maahantuojuille sekä viranomaisille, muun muassa kone- ja traktoridirektiivien mukaiset testaukset, tarkastukset ja sertifiointi ja elintarvikekuljetusautojen sertifiointi.

MTT/Maatalousteknologian tutkimus

MTT/Vakola





Varainkäyttö

Maatalousteknologian tutkimuksen varainkäyttö vuonna 1998 oli 13,1 milj. mk, josta budjettiperusteinen rahoitus oli 7,3 milj. mk.

Maksullisen toiminnan tulorahoituksen osuus oli 2,3 milj. mk ja ulkopuolisen rahoituksen osuus 2,1 milj. mk. Kiinteistöistä maksettiin vuokria MTT:n yhteisistä varoista 2,1 milj. mk.

Kokonaismenot

		%
Palkkamenot	9,1 milj. mk	64
Käyttömenot	1,6 milj. mk	11
Kaluston hankinta	0,3 milj. mk	2
Rakennusten vuokrat	2,1 milj. mk	15
Kokonaismenot yht.	13,1 milj. mk	100

Tulot

Menot

Tarkastustoiminta ja asiantuntijapalvelut	1,4 milj. mk	1,0 milj. mk
Maa- ja metsätalous	0,8 milj. mk	0,7 milj. mk
Ulkopuolelta rahoitetut projektit	2,1 milj. mk	1,8 milj. mk

MTT/Vakolan toiminta vuonna 1998

Maatalousteknologian vastuualue

Vuoden 1998 aikana valmistuneet tutkimukset

Edullisten maaseuturakentamista edistävien puurakennustekniikoiden kansainvälinen kehityshanke

MTT/Vakola, Design in Paproe Naarajärveltä sekä Rantasalmen Ympäristökasvatusinstituutti tekivät yhdessä TEKESin tilaaman esiselvitystyön uudentyypin polydome-puurakennustekniikan soveltamiseksi maatilarakentamiseen. Sveitsissä kehitellyllä polydome-tekniikalla rakennetaan halvasta vajasärmäisestä sahalaudasta päällekkäin naulaamalla verkkorakenne. Rakennuksen perushahmo on joko kaarihalli tai nurkista tuettu kalotti. Selvitystyö sisälsi myös polydome-tekniikan vientimahdollisuuksien kartoituksen Suomen lähialueille.

MTT/Vakolan osuus työssä oli Savonlinnassa sijaitsevan Pesosen tilan uuden 50 lehmän navetan suunnittelu ja kustannusvertailu perinteisiin rakennustekniikoihin. Arkkitehtuuriltaan kaarihallimuotoinen navetta oli sopeutettavissa ympäristöönsä. Halvasta raaka-aineesta huolimatta rakenne osoittautui työvaltaiseksi, ja koerakentaja/viljelijä ei halunnut ryhtyä toteutusvaiheeseen. Kustannuslaskelmissa polydomenavetta oli saman hintainen kuin perinteisin rakentein toteutettu navetta.

Hankkeen kesto: 1998

Tulos: Esiselvitystyö (tilaaja TEKES)

Toteutus: Antti Puranen (Design in Paproe) ja Seppo Huurinainen (Rantasalmen Ympäristö-

kasvatusinstituutti), Tapani Kivinen (MTT/Vakola)

MTT/Vakolan osuus: toiminnalliset layout-vaihtoehdot 3 kpl, pääpiirustukset, kustannusarvio ja vertailu

Tutkija: Tapani Kivinen

Lannan aumavarastointi

Hankkeen tarkoituksena on selvittää, minkä verran ravinteita aumassa varastoidusta lannasta valuu maaperään sekä arvioida karkeasti aumojen ammoniakkipäästöjä. Hanketta varten on maatiloille rakennettu aumausalustat broilerin, lehmän, hevosen ja kompostoidulle lannalle. Ensimmäiset varastoamat perustettiin vuonna 1995, seuraavat vuonna 1996 ja viimeiset vuonna 1997. Näitä seurattiin kevääseen 1998.



Lehmän kuivikelanta-aumat olivat betonilaatan päällä. Toinen aumoista oli katettu turpeella ja toinen kuormapeitteellä ravinnetappioiden pienentämiseksi.



Seurannan tulosten perusteella ollaan laatimassa ohjeet erityyppisten lantojen aumavarastoinnin ja aumakompostoinnin toteutukselle.

Kesto: 1995-1998

Rahoitus: EU:n ympäristötuen kokeiluhankevarat, MTT/Vakola

Tutkijat: Maarit Puumala, Henrik Sarin

Julkaisut

Sarin, H.

- Lannan aumaaminen pellolla, kompostoituminen ja päästöt. In: Agro-Food '98 s. E49 [2 s.].
- Loppuraportti julkaistaan vuoden 1999 aikana.

Lypsykoneen nännikumien puristusvoiman mittaaminen

Nännikumi on lypsykoneen ainoa elementti, joka tulee kosketuksiin lehmän nännin kanssa. Tästä huolimatta ei ole olemassa mitään standardisoitua menettelyä nännikumien vaikutuksen tutkimiseksi. On kuitenkin olemassa selkeää näyttöä siitä, että nännikumeilla on merkittävä vaikutus lypsytulokseen ja utareterveyteen.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko nännikumit luokitella jollakin toistettavalla tavalla, joka vielä korreloisi jonkin toisen toistettavan mittaustavan kanssa. Kumeista mitattiin mm. niiden sulkeutumiseen tarvittava painero, kovuus ja niiden nänniin aiheuttama puristusaine. Puristusaineen mittausta varten rakennettiin tekonänni mittaustelineineen. Tässä systeemissä oli myös tarkoitus määrittää puristusaineet ottamalla puristustapahtumasta digitaalikuva, josta sitten kuvankäsittelyohjelmalla määritettiin pyörityssäteet. Säteiden perusteella puolestaan laskettiin vallitseva puristusaine, mutta toistettavuus havaittiin liian huonoksi. Tämä menettely olisi toimiessaan mahdollistanut oikeista eläimistä tehtävät mittaukset.

Tuloksissa havaittiin selkeää korrelaatiota aiemmin tehtyihin tutkimuksiin ja voidaankin todeta,

että nyt käytettyjä menetelmiä edelleen kehittämällä ja tutkimalla voidaan päästä johonkin yleisesti hyväksyttävään mittaustapaan tai -menettelyihin nännikumien luokitteluun.

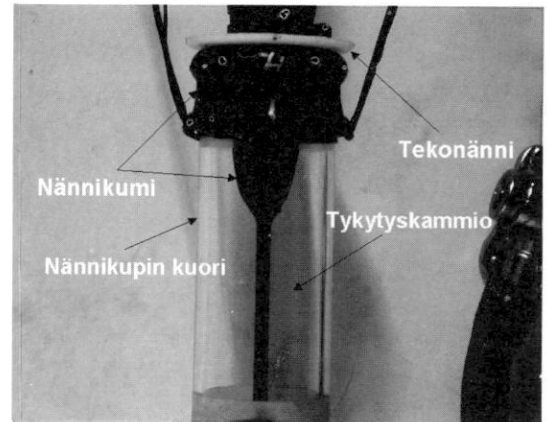
Kesto: 1998, raportointi keuhkokuumeella 1999.

Rahoitus: Valio Oy, MTT/Vakola

Tutkijat: Markus Pyykkönen, Jukka Havento

Julkaisu

- Raportti Valio Oy:lle



Tykytyskammioon johdetun ilman aiheuttama paine-ero rutistaa nännikumien kasaan siten, että se litistyy sisällään olevan tekonännin ympärille.

Kyntämättä viljelyn vaikutus rikkaasveihin ja kasvitauteihin.

Kirjallisuusselvitys.

Tämä kirjallisuuskatsaus on osa MTT/Kasvintuotannon "Aurattoman viljelyn vaikutukset"-projektia. Pohjois-amerikkalaisia ja eurooppalaisia tutkimuksia selvitellessä katsauksen mukaan siemenrikkakasvit eivät yleensä muodostu ongelmaksi, kun kynnöstä luovutaan. Tiettyjä lajeja voidaan vähentää ilman kyntää, jos torjunta on vuodesta toiseen tehokasta. Tämä johtuu siementen kertymisestä maan pintaosiin ja siemenvaraston köyhtymisestä. Kestorikkakasvit puolestaan hyötyvät muokkauksen vähentymisestä ja pyrkivät lisääntymään etenkin keveillä mailla.



Kyntämättä viljelyssä viljojen lehtilaikkutautien on yleensä havaittu olevan yleisempiä kuin kyntöviljelyssä. Tautiepidemian riski riippuu kuitenkin maan pinnalle jääneen kasvijätteen määrästä ja laadusta. Tyvitautilien esiintyminen on ristiriitaisempaa, joskus niiden on havaittu jopa vähenevän kyntämättä viljelyn seurauksena.

Kesto: 12/1997-1998

Rahoitus: Maa- ja Metsätalousministeriö

Tutkijat: MTT/Vakolasta Timo Lötjönen,

Hannu Mikkola

Julkaisu

- Raportti julkaistaan MTT:n A-sarjassa kesällä 1999.

Viherkesannon lopettaminen

Viherkesanto on usein syysviljan esikasvi ja erityisesti luomuviljelyssä viherkesannolla on suuri merkitys maan typpivaraston täydentäjänä. Tyypeä pitäisi kerätä ja se pitäisi saada myös säilymään maassa ainakin seuraavaan kasvukauteen asti. Kesinä 1997-98 tehtiin koe, jossa tutkittiin kesannon hoitoon ja erityisesti sen lopettamiseen soveltuvia menetelmiä. Tutkittavalla alueella kasvoi sankka puna-apila-timoteiseos.

Kesannon hoitotapoja olivat niitto, silppuminen kesantosilppurilla tai kasvuston jyräys ennen kyntöä. Osa kesannosta kynnettiin ilman mitään edeltäviä käsittelyjä. Nurmen rikkomiseen käytettyjä perusmuokkaus-käsittelyjä olivat kyntö, muokkaus lautasäkeellä tai jankkurointi. Perusmuokkauksen jälkeen maa kylvömuokattiin lapiorullaäkeellä ja siihen kylvettiin ruis.

Työmenekki eri työketjujen välillä vaihteli vain vähän. Jos kesanto jätettiin kokonaan niittämättä, sen rikkominen oli hitaampaa kuin kaksi kertaa kesän aikana niitetyn kesannon muokkaaminen. Työläintä oli kyntösuuntaa vastaan jyrätyn niittämättömän kasvuston kyntö; aura tuki keutui usein. Paras ruissato saatiin kahden niiton

ja kynnön yhdistelmästä. Myöskään vastaavan lautasäestetyin koejäsenen sato ei ollut paljon heikompi. Niin työtekniisesti, kuin sadon ja rikkakasvienkin torjunnan kannalta 1-2 viherkesannon niittoa kesässä näyttää perustellulta.

Kesto: 1997-1998

Rahoitus: MTT/Vakola

Tutkijat: Timo Lötjönen, Hannu Mikkola

Julkaisu

Lötjönen, T., Mikkola, M.

- Viherkesannon niitto ja muokkaus. Maaseudun Tulevaisuuden Koetoiminta ja käytäntö -liite 3/1999:5.

Rikkakasvien torjunta viljasta riviväliharauksella

Luonnonmukaisessa viljelyssä viljojen rikkakasvit torjutaan yleensä muokkaamalla rikkakasviäkeellä. Äestysten teho on siemenrikkakasveihin riittävä, jos äestys voidaan tehdä tarpeeksi ajoissa. Koska rikkaäestys tehoaa heikosti juuri rikkakasveihin ja isoihin siemenrikkakasveihin, ryhdyttiin tutkimaan riviväliharauksen soveltuvuutta viljoille. Riviväliä suurennettiin aluksi 12,5 cm:stä 25 cm:iin. Myös riviväliä 18 cm kokeiltiin. Vuosina 1997-98 harauksen tehoa verrattiin rikkakasviäestykseen, tähtipyörä-äestykseen sekä herbisidiruiskutukseen.

Riviväliharaus oli mekaanisista torjuntamenetelmistä tehokkain. Rikkakasviäkeen teho oli yhtä hyvä hiesusavella, mutta huonompi kostealla multamaalla. Tähtipyörä-äkeen teho osoitautui heikoimmaksi. Äkeillä olisi selvästikin tarvittu kaksi ajokertaa kosteista oloista johtuen. Herbisidiruiskutus oli kummallakin maalajilla mekaanista torjuntaa tehokkaampi.

Rivivälin kaksinkertaistaminen 25 cm:iin alensi ohran satoa keskimäärin 13 %. Haraus ei nostanut satoa, koska rikkakasveja oli suhteellisen vähän. Käytettäessä 18 cm:n riviväliä sato-



tappio oli pienempi. Kolmemetrinen haran työsaavutus oli 1 ha tunnissa. Rikkakasvi- ja tähtipyörä-äes alensivat satoa vähemmän, 5 - 10 %. Lisäksi näiden laitteiden etuna on suuri työsaavutus. Harauksen torjuntateho on siis melko hyvä, mutta lyhyellä tähtämellä haraus ei näyttäisi korvaavan rivivälin suurentamisesta koituvaa sadonmenetystä. Luomuviljelyssä rikkojen kunnollinen torjunta voi pidemmällä aikavälillä kuitenkin olla maksimaalista satoa tärkeämpi tavoite.

Kesto: 1995-1998

Rahoitus: MTT/Vakola

Tutkijat: Timo Lötjönen, Hannu Mikkola

Julkaisut

Lötjönen, T., Mikkola, M.

- Mekaanistakin torjuntaa tarvitaan. Käytännön Maamies 4/1999: 36-39.
- Englanninkielinen artikkeli Agricultural and Food Science in Finland -sarjassa vuonna 1999

Kannattavan perunantuotannon mahdollisuudet Suomessa

Tutkimuksessa etsittiin keinoja perunan tuotantokustannusten pienentämiseksi ja kannattavuuden parantamiseksi. Perunantuotannon ongelmina Suomessa ovat pienet viljelyalat suhteutettuna tarvittavaan kalliisiin erikoiskoneisiin ja rakennuksiin.

Tärkeimmät ja myös kalleimmat perunanviljelyssä tarvittavat koneet ovat istutus- ja korjuukone sekä traktori ja kuljetuskalusto. Korjuukone on ketjun kallein kone ja voi yksinään aiheuttaa lähes puolet perunan konekustannuksista. Suurimmat säästöt ovat saatavissa korjuukustannuksia pienentämällä. Toisaalta riskitkin ovat mahdollisten sadon menetysten takia suuret.

Konekustannusten osuus perunan tuotantokustannuksista alenee peruna-alan ja koneen vuotuisen käyttömäärän kasvaessa. Pienillä tiloilla ko-

neiden koko kapasiteetti ei useinkaan tule täysimääräisesti hyödynnettyä. Lisäämällä peruna-ala niin suureksi kuin se on olemassa olevalla kalustolla mahdollista hoitaa voidaan yksikkökustannuksia alentaa. Toinen keino on pidentää koneiden käyttöikä eli käyttää samaa konetta kauemmin. Koneen käyttöiän pidentäminen vaatii huolellista ennakkohoitoa, jotta kone ei rikkoon-tuisi juuri sesongin ollessa parhaimmillaan.

Yksikkökokoja on mahdollista kasvattaa tilojen välisellä yhteistyöllä. Yhteistyöllä saavutetaan säästöjä konekustannuksissa, työt joutuvat paremmin ja työvoimapula kiireaikoina helpottaa. Mahdollisia tapoja järjestää koneyhteistyötä on monia. Yksinkertaisin järjestelmä on vanha naapuriapusysteemi. Viljelijät voivat perustaa yhteisyrityksiä tai konerenkaita, jotka vuokraavat koneita jäsenilleen. On myös mahdollista käyttää erikoistuneita koneurakoitsijoita, jotka tekevät kalleimmat työvaiheet. Mikä on oikea tapa millekin perunantuotantosuunnalle ja viljelyalueelle riippuu paikallisista olosuhteista ja markkinoista.

Pakkaus- ja markkinointiyhteistyöllä voidaan välttää pienestä yksikkökoosta aiheutuvia laadullisia ja tuotannollisia ongelmia. Yksittäisen viljelijän on vaikea toimittaa markkinoilla vaadittavia eriä tasalaatuista perunaa. Yhteisen pakkaus- ja markkinointiyhtiön tai -osuuskunnan perustaminen vaikuttaakin nykytilanteessa erittäin järkevältä toimenpiteeltä.

Tutkimukseen osallistui MTT/Vakola, Työteho-seura ja Perunantutkimuslaitos.

Kesto: 1996-1998.

Rahoitus: Maatilatolouden kehittämisrahasto, MTT/Vakola, Työteho-seura

Tutkijat: MTT/Vakolasta Juha Sariola

Julkaisut

Sariola, J., Lavonen, A.

- Parempaa kannattavuutta tilojen välisellä yhteistyöllä. Tuottava peruna 4: 36-37.



- Loppuraportti Vakolan tutkimusselostuksena vuonna 1999

Laatujärjestelmä Viron maatalousteknologian tutkimuslaitokselle

Laatujärjestelmän kehittämisprojekti on jatkoa yhteistyölle, joka alkoi vuonna 1993. MTT/Vakolan ja Eestin maatalousteknologian tutkimuslaitoksen, Eesti Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituut, kanssa. Projekti on yksi EU:n Phare Partnership 1995 -ohjelman rahoitusta saaneista hankkeista, joiden eräänä tavoitteena on valmistaa Baltian maita EU-jäsenyyteen. Projekti alkoi helmikuussa 1997 ja päättyi marraskuussa 1998.

Projektin päätavoitteena oli kehittää Viron maatalousteknologian tutkimuslaitoksesta kansainväliset vaatimukset täyttävä testilaitos, joka pystyy luotettavasti tekemään tärkeimpiä maatalousteknologian alaan liittyviä mittauksia, testauksia ja tarkastuksia. Uskomme, että tarjoamalla nämä palvelut virolaisten maatalouskoneiden valmistajien käyttöön, koneiden tekninen laatu ja turvallisuus voidaan tulevien vuosien aikana nostaa länsieurooppalaiselle tasolle. Virossa on potentiaalia valmistaa maatalouskoneita sekä maan omaan käyttöön että vientiin, mutta koneiden laadun takeeksi tarvitaan usein viranomaisen tekemä mittaustulos ja siitä kertova lausunto. Viron oman maatalouskoneiteollisuuden on voitava tarjota työpaikkojen ja valuuttatulojen lisäksi talousvaikeuksissa painiville virolaisille maanviljelijöille ulkomaisia kilpailijoita halvempia työkoneita.

Projektin aikana tehtiin tutkimuslaitokselle laatujärjestelmä, joka dokumentoitiin laatukäsikirjaan. Käsikirja sisältää ohjeet, joiden noudattaminen takaa testilaboratorion tulosten luotavuuden ja joiden tarkoituksena on juurruttaa laatujatelu koskemaan laitoksen koko toimintaa. Aivan projektin viimeisinä päivinä todettiin lämpötila-, paine- ja voimamittausten kelpoisuus vertailutesteillä. Laitoksen henkilökuntaa on koulutettu sekä Suomessa että Virossa useiden vastavuoroisten vierailujen aikana. Laitokselle on myös hankittu ajanmukainen kokoelma standardeja, jotka sisältävät ohjeet useimpien maatalousteknologisten mittausten ja testien tekemiseen. Lisäksi projektin aikana on tiedotettu sekä viranomaisia, maatalouskoneiden valmistajia että maanviljelijöitä projektin tavoitteista ja sen mukanaan tuomista mahdollisuuksista. Laatujärjestelmä ja testilaboratorio eivät ole itsetarkoitus, vaan ne on tehty palvelemaan virolaisia maatalouskonevalmistajia.

Kesto: 1997-1998

Rahoitus: Phare Partnership 1995 -ohjelma

Projektiryhmän johtaja: Hannu Mikkola

Julkaisut

Mikkola, H.

- Introducing a quality system for enhancing the level of agricultural machinery in Estonia. Kirjoitus seminaarijulkaisussa NJF seminar No. 301, Tallinn 20-22.5.1999.
- Raportti EU:n komissiolle



Vuoden 1998 aikana alkaneet tai jatkuneet tutkimukset

Kevytrakenteisen lietelannan sijoituslaitteen säätöjen optimointi sijoitettaessa lietettä kasvavaan nurmeen

Tutkimus kuuluu MMM:n karjanlantatutkimusohjelman ensimmäiseen osaan. Tutkimuksessa kehitettiin lietelannan sijoitusvannasta aikaisemmassa tutkimuksessa saatujen tulosten pohjalta. Siinä selvitettiin sijoitussyvyyden, vannasvälin ja vantaan siiven leveyden vaikutus nurmisatoon sijoitettaessa lietettä kasvavaan nurmeen ensimmäisen niiton jälkeen sekä vantaisten vetovastus eri maalajeilla. Tutkimus on edennyt julkaisu- ja käytännön sovellutusten kehittämisvaiheeseen. Pääosa tutkimustuloksista on julkaistu ohjelman loppuraportissa.

Tutkimuksen tulosten perusteella suunniteltiin ja rakennettiin lietelannan sijoituslaite yh-

teistyössä Konepaja Kääriäinen Ky:n kanssa. Sijoituslaitetta on esitelty muun muassa Jokioissa MTT:n 100-vuotisjuhlallisuuksien yhteydessä, Pohjois-Savon tutkimusasemalla ja Jokioissa järjestetyissä esittelytilaisuuksissa ja Konekilleri '98-maatalouskonenäyttelyssä. Jokioissa on ollut esillä myös lietelannan levitystekniikkaan liittyvät demonstraatiokentät.

Kesto: 1995-1999

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, Maatalouskoneiden tutkimussäätiö, Uudenmaan ympäristökeskus, Konepaja Kääriäinen Ky
Tutkija: Petri Kapuinen

Julkaistu vuonna 1998

Jääskeläinen, V.

- Vakolan uusi lietemultain toimii matalalla multauksella. Koneviesti 17: 10.



MTT/Vakolan ja Konepaja Kääriäisen yhteistyönä kehitetty lietelannan sijoituslaite suomalaisiin olosuhteisiin.

Kapuni, P.

- Kevytrakenteisen lietalannan sijoituslaitteen säätöjen optimointi. Karjanlannan ympäristöystävällinen ja kustannustehokas käyttö. MMM:n karjanlantatutkimusohjelman 1995-97 loppuraportti. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 87: 57-66.
- A Light Liquid Manure Injector for Grasslands in Polar Farming. Proceedings of the Fourth International Dairy Housing Conference, St. Louis, USA, 1998. ASAE publication 01-98: 346-354
- Liete nurmeen uudella laitteella. Lihatalous 8: 26-27.
- Tutkimuksesta kaupalliseen tuotteeseen. Farma-sanomat. Farma Maaseutukeskuksen tiedotuslehti 5: 16-17.

Puukka, J.

- Sijoituslaite tuo tehoa lietalannan levitykseen. Forssan lehti 20.10: 3

Raitasuo, S.

- Uusi lietalannan sijoituslaite leikkaa ympäristöhaittoja. Elintarviketuotanto & ympäristö 4:18.

Vesterinen, R.

- Lietteiden multaukseen kehitteillä uusi laite. Maaseudun Tulevaisuus 27.8: 5

Juottovasikoiden hyvinvointi

MTT/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 teu-

rasikäisten (140-190 vrk) vasikoiden teuraskuljetuksen. Tutkimuksen taustalla on kasvanut huoli juottovasikoiden hyvinvoinnista. Tämä yhdeksän osatehtävää käsittävä tutkimushanke pyrkii antamaan tietoa kasvattajien ja mahdollisesti uuden vasikkadirektiivin tarpeisiin.

Suomessa ei juottovasikoita kasvateta. Osakokeemme vasikat saavatkin jatkuvasti maitojuoman lisäksi kuivaa heinää, täysrehua ja vettä. Osuutemme on selvittää hoitajan ja eläimen vuorovaikutuksen merkitystä vasikan hyvinvoinnille. Vuosina 1997-2000 tutkitaan kaikkiaan 64 sonnivasikkaa neljässä 16 vasikan osakokeessa. Kahden vasikan ryhmäkarsinoissa ja vasikoiden välisen kommunikoinnin mahdollistavissa ritiläväliseinäisissä yksittäiskarsinoissa kasvatettavat vasikat saavat hoitajilta joko ylimääräistä kontaktia tai mahdollisimman vähän kontaktia. Kontakti tarkoittaa vasikan rapsuttamista ja sille juttelua kaksi kertaa (1 minuutti aamuisin ja 1/2 minuuttia iltapäivisin) päivässä tuttiämpärijuoton jälkeen. Koejakson pituus on 16 viikkoa, joista neljänä viimeisenä tehdään erilaisia käyttäytymistestejä. Vasikoiden heinän ja täysrehun kulutusta seurataan punniten päivittäin kulutetut rehut. Vasikoiden kasvua seurataan punnitukseen. Erilaisessa sosiaalisessa ympäristössä ja eri tavoin hoidettujen vasikoiden käyttäytymistä seurataan videoimalla.



Vasikat kasvatetaan joko yksittäis- tai parikarsinoissa



Käyttäytymistestijaksolla vasikoiden reaktioita seurataan tuntemattoman ihmisen astuessa niiden karsinaan. Avokenttätesteissä seurataan vasikoiden käyttäytymistä ja pulssia uudessa tilassa, rämisten katosta putoavaa ämpäriä, tuntematonta vasikkaa ja tuntematonta ihmistä kohtaan. Kujan-kulikutestillä testataan eri tavoin hoidettujen vasikoiden halukkuutta seurata tuttua karjanhoitajaa. Preferenssitestissä vasikka saa valita seurakseen joko ennestään tuntemattoman ihmisen tai tuntemattoman vasikan. ACTH-testillä selvitetään, onko erilaisella hoidolla tai karsinaympäristöllä vaikutusta lisämunuaisen kortisolintuotantokapasiteettiin. Kuljetustestissä seurataan vasikan käyttäytymistä, sykettä ja plasman kortisolipitoisuutta lastauksen, kuljetuksen ja takaisin kotikarsinaan siirron yhteydessä.

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

Ensimmäinen neljästä koejaksosta tehtiin vuoden 1998 aikana. Käyttäytymistestijakson ajan yhteistyökumppanimme Joop Lensink (INRA) oli Suomessa työskentelemässä kanssamme.

Kesto: 1997-2000

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

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

Julkaistu vuonna 1998

Raussi, S.

- Kasvata vasikasta miellyttävä työkaveri. KMVET 4/1998 : 14-15.

Vasikoiden vierihoido

Karjankasvattajat ovat olleet kiinnostuneita, voisivatko lypsyylehmät imettää vasikoitaan myös ternimaitokauden jälkeen. Muutamat viljelijät

toteuttavatkin esimerkiksi viiden viikon vierihoidoa. Tutkimuksia pitkästä vierihoidosta ei ole Suomessa tehty.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää erilaisten vieroitusaikojen vaikutusta vasikoiden rehujen syöntiin, kasvuun, terveyteen ja käyttäytymiseen, kun vasikoiden annetaan imeä emiään lypsyn jälkeen. Tutkimuksessa selvitetään eri vieroitusaikojen vaikutusta emien rehun syöntiin, maitotuotokseen, utareterveyteen ja käyttäytymiseen (Koe 1). Lisäksi selvitetään vierihoidotvasikoiden käsiteltävyyttä ja sitä, kuinka nopeasti vasikat oppivat parsinavetassa kulkemaan emänsä luo (Koe 2). Tutkimusta johtaa Helsingin yliopisto, MTT/Vakola vastaa kokeesta 2.

Koe tehdään syksyllä 1998 - alkutalvella 1999 Helsingin yliopiston Viikin opetus- ja tutkimustilan navetassa. Kokeeseen otetaan 18 syys-marraskuussa syntyvää vasikkaa emänsä kanssa. Vasikat jaetaan kolmeen ryhmään. Ryhmän 1 vasikat saavat imeä emäänsä 2 kertaa vuorokaudessa 2 tuntia aamu- ja iltalypsyn jälkeen 5 viikon ajan ja siitä lähtien vain aamulypsyn jälkeen 3 viikon ajan. Ryhmän 2 vasikat saavat imeä emäänsä 5 viikon ajan, jonka jälkeen vierihoido lopetetaan. Ryhmän 3 vasikat ovat verrokivasikoita ja saavat juomana 8 viikon ajan täysmaitoa tuttiämpäreistä.

Vasikoiden rehunkulutusta, kasvua, imemisen aikaista nisien valintaa, imemisaikoja ja yleistä terveydentilaa seurataan. Vasikan ja emän käyttäytymistä videoidaan 2 vrk ennen ja jälkeen vieroituksen. Lehmistä seurataan maitotuotosta, rehunkulutusta, utareterveyttä, maidon soluja, vetimien päiden kuntoa, yleistä terveydentilaa ja maidon koostumusta. Vasikoiden kulkiessa emän luomitaan vasikan matkaan käyttämää aikaa ja seurataan vasikan käyttäytymistä matkan aikana. Viikkopunnitusten yhteydessä seurataan vasikan käyttäytymistä punnituksen aikana ja vasikan pulssia. Vasikoiden käsiteltävyyttä testataan kuljetustestillä vasikoiden ollessa 5 viikon ikäisiä.

Kesto: 1998-1999

Rahoitus: MTT/Vakola, Helsingin yliopisto, MMM

Tutkija: MTT/Vakolasta Satu Raussi

Kosteikon perustamisen tekniset ongelmat

Hyvin toimivalla kosteikolla on mahdollista pidentää 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.



Kun kosteikko perustetaan sille luontaisesti parhaiten sopivaan paikkaan, teloilla kulkeva kaivinkone on paras työväline. Kaivu on suunniteltava siten, että kerran kaivetulla alueella ei tarvitse myöhemmin liikkua.

Vuoden 1998 aikana on MTT/Vakolaan Hovin alueelle suunniteltu ja rakennettu mallikosteikko, jonka maisemointia jatketaan vielä vuoden 1999 aikana. Kosteikko varustetaan automaattisin virtaamamittaus- ja näytteenottolaittein. Kosteikosta saatavan tiedon pohjalta täydennetään maatalouden erityisympäristötuen mukaisten kosteikkojen suunnittelu- ja mitoitusohjeita.

Hanke on osa Viljelyalueiden valumavesien hallinta -projektia, jota koordinoi Suomen ympä-

ristökeskus. Hankeessa on mukana myös VTT Yhdyskuntatekniikka.

Kesto: 1997-2000

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

Tutkijat: Maarit Puumala, Henrik Sarin

Pieniläpimittainen pyöreä rakennuspuu

Tutkimuksen tavoitteena on lisätä ensiharvennuspun käyttöä rakentamisessa tuomalla markkinoille uusi materiaali: laadultaan määritelty pieniläpimittainen pyöreä puu. Tutkimusta ovat rahoittaneet EU-FAIR-tutkimusohjelma ja kansalliset rahoittajat, Suomesta mm. maa- ja metsätalousministeriö. Tutkimukseen on osallistunut yhteensä seitsemän eri tahoa viidestä eri maasta.

Tutkimuksessa selvitettiin koko pyöreän puun jalostus- ja käyttöketjua hakkuista markkinoille asti. Lisäksi tutkittiin pyöreän puun kuorintaa ja muuta käsittelyä, kuivausta ja lujuuutta. Rakentamisesta selvitettiin rakenneratkaisuja, joissa pyöreää puuta voitaisiin käyttää, sekä rakentamisessa käyttökelpoisia liitoksia.

Käyttöä varten rakennuspuu pitää ainakin kuoria joko käsin tai koneella. Mikäli puut halutaan mitallistaa, ts. niiden läpimitta on oltava sama kummassakin päässä ja pinnan tasainen, puut pitää sorvata. Sorvauksessa puusta poistetaan kuori ja osa pinnasta, jolloin jopa puolet puusta voi joutua hukkaan. Pyöreän rakennuspuun tuotantokustannukset, 4-16 mk/m, vaihtelevat suuresti. Halvinta on kuorittu puu ja kalleinta sorvattu. Kustannuksista raaka-ainepuun osuus on 1 mk/m ja korjuu maksaa 1,5 mk/m. Näiden lisäksi tulee kuljetus sorvauspaikalle tai sorvatun puun kuljetus. Sorvaushävikki ja -kustannus selittävät sorvatun puun korkean hinnan.

Tutkimuksen mukaan pyöreä puu on lujempaa kuin sahatavara, jolla on sama poikkileikkauspinta-ala ja lujuusluokka. Lajittelemalla pyöreä



puu jäljempänä esitetyin vaatimuksin, puun lujuusluokaksi saadaan T30. Oksakoko ja vuosirengasvevydet, joiden kummankin tulee täytyä, ovat seuraavat: Kuusella suurin oksan läpimitta saa olla 25 % ja oksasumma (oksien halkaisijoiden summa) 75 % puun läpimitasta, vuosikasvu alle 5 mm. Männyllä suurimman oksan läpimitta saa olla 35 mm, oksasumma saa olla korkeintaan 100 mm ja 75 % puun läpimitasta sekä vuosikasvun on oltava alle 3 mm. Näin luokiteltua tavaraa käytettäessä vaakarakenteissa voidaan korvata 50x150 mm:n lauta pyöreällä puulla, jonka halkaisija on 150 mm. 50x100 mm:n lautaa vastaa halkaisijaltaan 100 mm:n pyöreä puu.

Maatiloilla pyöreää puuta voidaan käyttää karjarakennusten, hällien ja vajojen sekä katosten rungoissa ja katoissa. Rakentamiseen pyöreä puu sopii parhaiten sorvattuna, sillä tällöin rakentaminen on nopeampaa ja siten halvempaa. Liitokset ovat pyöreästä puusta rakentamisen vaikeus, sillä ne ovat vaikeampia ja hitaampia tehdä kuin sahatavarasta rakennettaessa. Pyöreät puut voidaan liittää toisiinsa esimerkiksi naulattavin metallinauhoin, muotoilluilla liitoslevyillä tai naulaaamalla. Toinen käyttökohte ovat erilaiset aidat ja aitaukset, joissa pyöreää puuta on perinteisesti käytetty. Pyöreää puuta voi käyttää myös maarakentamisessa ja ojapenkkojen tukemisessa. Tällöin puu voi olla kuorimatonta ja muutoinkin laadultaan heikompaa kuin näkyvässä rakenteissa. Kesto: 1996-1999

Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö, EU:n FAIR-tutkimusohjelma, MTT/Vakola
Tutkijat: Hannu Borén, Jukka Pietilä

Julkaistu vuonna 1998

Borén, H.

• The influence of processing methods on timber's MOE and MOR in bending and compression parallel to grain. World conference on timber engineering : proceedings. Presses polytechniques et universitaires romandes. s. 760-761.

Borén, H., Kivinen, T., Pietilä, J.

• Round small diameter timber for construction. In: Project FAIR CT 95 0091: the third annual progress report. 30 s.

Borén, H., Heräjärvi, H.

• Ensiharvennuspuusta jalostettuna yli tuhat markkaa motti. Sahayrittäjä 4: 21-22.
• Pyöröpuukaupasta helpotusta ensiharvennusrästeihin: tekniikka riittää arvokkaan rakennuspuun jalostamiseen. Metsälehti 15: 12

Borén, H., Kärki, T., Linblad, J.

• Pyöröpuutuotteiden markkinat Englannissa ja Saksassa. Joensuun yliopisto. Metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 72. 34 s.

Heräjärvi, H.

• Ensiharvennuskuusen korjuu pyöreäksi rakennuspuuksi, tapaustutkimus. Pro gradu -työ, Joensuun yliopisto, metsäteknologia ja puutalous. [62s.]

Ranta-Maunus, A., Saarelainen, U., Borén, H.

• Strength of small diameter round timber. In: International council for building research studies and documentations-Working commission W18 -Timber studies. CIB-W18. Universität Karlsruhe. s. 31-6-3 [9 s.].

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. Esimerkkejä kokeilluista edullisista rakenneratkaisuista ovat kevyet perustukset sekä puiset parrenerottimet ja ruokintaaidat.

Ensimmäinen koerakennuskohde valmistui syksyllä 1994 ja toinen syksyllä 1995. Kolme

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.



Koerakennuskohde lihamullipihatto Somerolla. Runkotolppien pystytys kahden metrin syvyyteen maanpinnasta.

Tässä hankkeessa koerakentamista jatketaan liha-
karjarakennuksilla, mutta uusia lypsykarjaraken-
nuksia ei enää tehdä. Lihakarjarakennuksia koe-
rakennuskohteiksi on tullut kaksi. Toinen koh-
teista on valmistunut 1998. Vuonna 1998 ei ole
julkaistu hankkeesta raportteja.

Hankkeen kesto: 1994-2000

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. Pa-
rannukset olisi voitava tehdä niin, että tilan raha-
menot pysyvät kohtuullisina. Tutkimuksen tavoit-
teena on etsiä sellaisia ratkaisuja, jotka oleellises-
ti 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.
Hankkeessa on tutkittu olki-saviharkkojen omi-
naisuuksia ja kalustohallin muuntamista sikalaksi.
Hankkeessa on myös suunniteltu lypsyasema n.
30 lehmän parsinavettaan lypsytyön helpottami-
seksi sekä seurattu ratkaisun toimivuutta. Par-
sinavetasta on tekeillä julkaisu, joka ilmestyy
keväällä 1999.

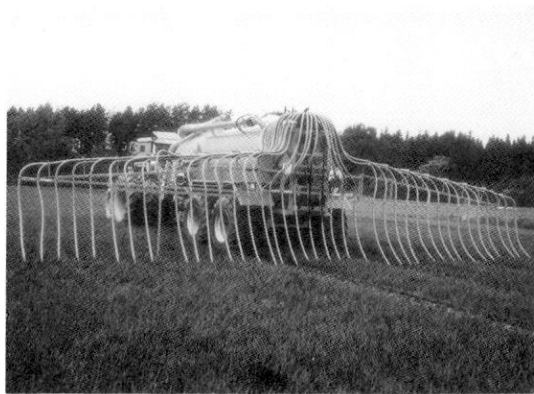
Hankkeen kesto: 1994-

Rahoitus: MTT/Vakola

Tutkijat: Tuija Alakomi, Tapani Kivinen, Maarit
Puumala, Henrik Sarin.

Lietelannan käyttö kevätiljojen lannoitukseen

Tutkimus nimellä "Lietelannan levitys kasvustoon"
on jatkunut vuonna 1998 tällä nimellä ja liitetty
osatutkimukseksi "Lietelannan käyttö kevätiljojen
ja nurmien lannoitukseen" -nimiseen tutkimukseen,
joka on osa MMM:n Karjanlantatutkimuksen
tutkimusohjelman toista osaa. Tässä osatutkimuk-
sessa selvitetään lietelannan käyttöä kevätiljojen
lannoituksessa ennen ja jälkeen kylvön.



*Lietelannan levittäminen viljan oraalle vähentää
merkittävästi toukutyöpaineita ja pohjamaan
tiivistymistä alentamatta satoa tai sen laatua.
Kuva: Aimo Pietikäinen.*



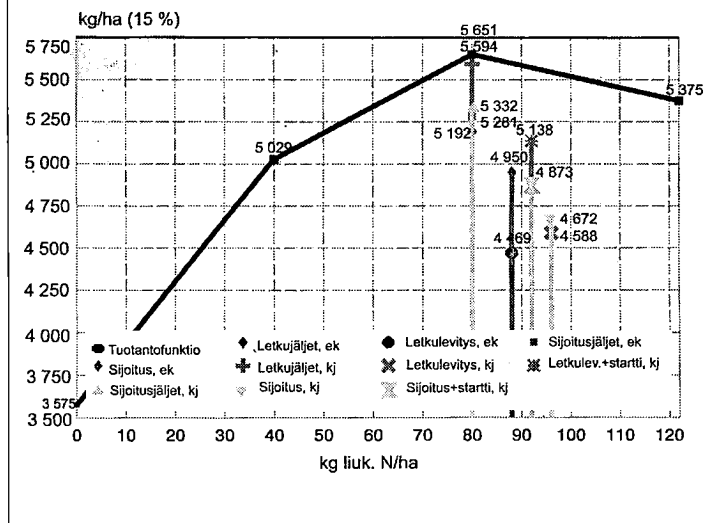
Vuoden 1998 aikana on tutkittu sian lietelannan vaikutusta ohra- ja vehnä satoon sekä niiden laatutekijöihin eri maalajeilla levitettäessä sitä ennen kylvöä tai kasvustoon kahtena eri ajankohtana hajalevityksenä, letkulevityksenä ja sijoittamalla sekä verrattu sitä vastaavaan väkilannoituksen vaikutukseen. Kasvustoon levitettäessä koetekijänä oli myös starttitypen käyttö. Vuoden 1997 tuloksia on esitetty posterina Konekilleri '98-maatalouskonenäyttelyssä.

Kesto: (1994-) 1998-2001

Rahoitus: Maatilatalouden kehittämisrahasto, Maatalouskoneiden tutkimussäätiö, MTT/Vakola

Tutkija: Petri Kapuinen

Inari-ohran satotulokset LjS:lla Vihdissä 1997



Tuloksia vuoden 1997 kokeista.

Nurmien väkilannoituksen aiheuttamien ympäristöhaittojen vähentämismahdollisuudet sijoitustekniikan avulla

Vuonna 1996 alkanut "Nurmien sijoituslannoitus" -niminen tutkimus on jatkunut tällä nimellä. Tutkimuksessa on kehitetty sijoituslaite väkilannoituksen sijoittamiseksi kasvavaan nurmeen ja selvitetty menetelmän käytön vaikutuksia nurmirhusadon määrään ja laatuun sekä vesistökuormitukseen. Tutkimuksen kenttäkokeet sijaitsevat Kemiran Kotkanniemen koetilalla Vihdissä. Ensimmäinen kaksivuotinen kenttäkoe timoteinurmella on päätynyt ja toinen kolmivuotinen kenttäkoe monivuotisella raiheinänurmeella alkanut vuoden 1997 aikana, joten 1998 oli toinen vuosi. Päättyneessä 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

koeyäsenet 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 hygieeninen ja säilönnällinen laatu määritetään koeyäsenistä 2 ja 3. Ympäristövaikutukset määritetään mittaamalla liukoisen fosforin huuhtoutuminen uuttotekniikalla koeyäsenistä 2 ja 6. Tutkimusta laajennettiin vuonna 1998 uudella kokeella, jossa verrataan kolmen eri sijoituslaitteen vaikutusta neljän eri nurmikasvin nurmirehusatoon suhteessa pintalevitystekniikkaan. Vuonna 1998 kokeet tehtiin yhden nurmikasvin osalta vanhaan timoteinurmeeseen. Lisäksi perustettiin koe, jossa verrattiin pinta- ja sijoituslannoitusta eri lannoitusmääriä käyttäen. Uusien nurmien perustaminen seuraavien vuosien kokeita varten ei kui-



tenkaan onnistunut kesän 1998 sääolosuhteiden takia. Koekentät on tarkoitus perustaa uudelleen kesällä 1999.

Kesto: (1996-) 1997-2002

Rahoitus: Maatalouskoneiden tutkimussäätiö ja Kemira Agro Oy

Tutkija: Petri Kapuinen

Julkaistu vuonna 1998

Kapuinen, P.

- Väkilannoitteen sijoituslaitteet nurmiviljelyssä. Vakolan tiedote 78: 1-15.

Luomuviljojen typpilannoitus- tekniikat

Luonnonmukaisessa viljelyssä kasvien ravinteita on usein niukasti. Vehnän viljelyssä typen puute alentaa satoa ja valkuaispitoisuutta, mistä on seurauksena huono leivontalaatu. Kaksivuotisen tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millä menetelmillä eloperäisen lannoitteen levitys kasvaan vehnäkasvustoon onnistuu ja mitkä ovat menetelmien vaikutukset vehnän laatuun. Yhteistyötahoja ovat Agropolis Oy ja Maaseutukeskusten "Luomuviljaprojekti".

Lannoitteina käytetään apilaa sisältävää vihermassaa ja ilmastettua paudan lietelantaa, jotka levitetään juuri ennen vehnän korrenkasvun alkua. Vihermassan levitykseen kokeillaan menetelmää, jossa apilanurmea ja viljaa kasvatetaan tasalevyisissä kaistoissa samalla pellolla. Nurmi-kaistoista vihermassa niitetään erikoisrakenteisella silppurilla kasvavan viljan joukkoon. Lietelanta levitetään viljarivien väliin letkulevittimellä. Rikkakasvit torjutaan riviväliharauksella.

Kesän 1998 kokeessa kasvustoon levitetty lietelanta nosti selvästi sadon määrää ja valkuaispitoisuutta, kasvustoon levitetyn vihermassan hyöty jäi sen sijaan vähäiseksi. Koetta jatketaan kesällä 1999 lannoitusten jälkivaikutusten selville saamiseksi. Vihermassan levityskonetta täytyy kehittää

niin, että se tekee lyhyempää silppua ja levittää sen tasaisemmin kasvustoon.

Kesto: 1998-1999

Rahoitus: MTT/Vakola, Agropolis Oy

Tutkijat: Timo Lötjönen, Winfried Schäfer

Julkaistu vuonna 1998

Lötjönen, T.

- Kasvustoon levitettävän lietelannan ja viherkatteen vaikutus luomuvehnän satoon ja laatuun. Koulutuspäivä luomuviljatiloilille. 26.11.1998. Jokioinen. s. 7-9.

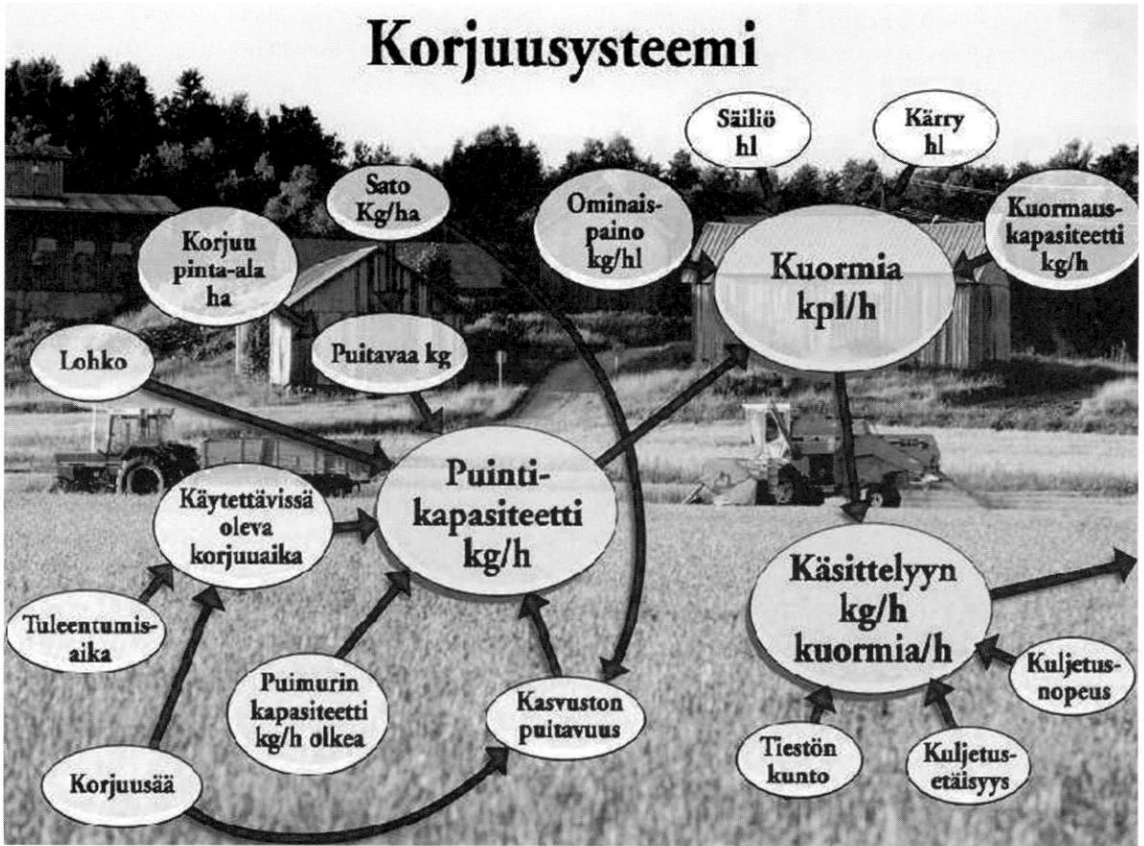
Viljasadon korjuu ja varastointi

Tutkimuksen tavoitteena on etsiä hyvin perustelluja teknologisia ratkaisuja, joilla viljankorjuuketjun kiloa kohti laskettuja kustannuksia voidaan vähentää 10 vuoden kuluessa keskimäärin 25 %. Korjuuketjun pullonkauloja pyritään avartamaan ja kapasiteetin käyttöastetta nostamaan.

Suomessa viljan kuivaustarve on ilmasto-olosuhteista johtuen suurempi kuin muualla Euroopassa. Puinnin ja kuivauksen kustannukset ovat Suomessa pienimmilläänkin noin 20 penniä kilolta. Lisäksi tulevat varastoinnista aiheutuvat kustannukset, jotka laatutuotteita tuotettaessa ovat huomattavia.

Viljan hinta vaihtelee nykyisessä markkinajärjestelmässä jopa toistakymmentä prosenttia myyntikauden aikana. Tuottajan maksama kuljetuskustannus saattaa muodostua useaksi penniksi kilolta riippuen kuljetusetäisyydestä, erän suuruudesta ja kuormaussuorudesta. Täten viljan käsittelyn on oltava tehokasta mutta laitteet eivät saa olla kalliita.

Kuivausprosessin sisäisellä optimoinnilla saadaan nykytietämyksen mukaan enää varsin vähäisiä säästöjä. Koko korjuuketjun kattavalla järjestelyllä näyttää olevan parempia mahdollisuuksia puuttua kustannusten suuruuteen. Käytännössä keinoja ovat käyttötarkoituksen mukaisesti eri-



Koejärjestelmistä tehdään matemaattisia malleja, joiden avulla niiden toimintaa simuloidaan. Kuvassa on osamalli viljankorjuuketjusta. Tämän osan rajoittavia tekijöitä ovat erityisesti puintikapasiteetti, käytettävä kuljetusvälineistö ja kuljetusolosuhteet. Kuva: Tapio Tuomela, Piirros: Hannu Haapala.

laiset ketjut esim. rehu-, leipä- ja teollisuusviljan käsittelyyn. Kuivaukselle voidaan esittää vaihtoehtoja. Korjuu- ja varastointikapasiteetin käyttöastetta voidaan kohottaa ja uusi kapasiteetti rakentaa edullisemmin.

Tutkimuksessa selvitetään tekniikan optimoinnin ja ketjun uudelleenjärjestelyn avulla saavutettavissa olevat säästöt. Saatavilla olevia erillisiä tutkimustuloksia yhdistetään kokonaiskuvan aikaansaamiseksi. Ratkaisujen etsimisessä käytetään simulointimalleja, joita voidaan hyödyntää tuotannon suunnittelussa. Koerakentamiskohteissa selvitetään rakennusteknisten ratkaisujen vaikutuksia ketjun toimintaan. Tutkimuksessa pyri-

tään selvittämään eri tasoilla saavutettavissa olevat säästöt. Ratkaisuja lasketaan siten prosessi-, tila- ja aluekohtaisesti.

Simulointimallien perustaksi on vuonna 1998 kerätty tietoa lähtöparametrien, kuten sääolosuhteiden, viljalajikkeiden ominaisuuksien ja koneiden kapasiteettien vaihtelusta. Mallinnusta ja simulointia on aloitettu viljasadon muodostumisen ja korjuuketjun osalta.

Koerakennuskohteiksi on valittu erilaisia kuivuri- ja varastoratkaisuja. Rakennuskustannusten optimointia on tarkasteltu kuivurihankkeessa, jonka koerakennuskohde sijaitsee Sipilän tilalla Kärkölässä. Viljan riittävä kuivaus- ja varastoka-



pasiteetti, viljan laatukysymykset ja sujuva siirto tilalta markkinoille ovat olleet hankkeen keskeiset suunnittelukriteerit. Tilalle suunniteltiin uusi pakettikuivuri, jonka rakennustekniikkaan haettiin edullisinta ratkaisua. Samalla kehitettiin korkean kuivurirakennuksen arkkitehtuuria ja maisemasuhdetta. Vuoden 1998 aikana hanke suunniteltiin ja se sai rakennusluvan. Hanke sai myös työ- ja elinkeinokeskuksen kautta investointiavustuksen.

Rakentaminen on tarkoitus aloittaa 1999 aikana.

Rahoitus: MMM ja MTT/Vakola

Kesto: 1998-2000.

Tutkijat: Hannu Haapala, Tapani Kivinen, Timo Lötjönen, Hannu Mikkola, Henrik Sarin, Winfried Schäfer, Antti Suokannas

Julkaistu vuonna 1998

Mikkola, H.

• Vakola hakee halpaa viljelytapaa. Maaseudun Tulevaisuus 28 (7.3.1998): 11.

Varastointiolojen vaikutus mallasohran itämislepoon

Tutkimus on Espoon-Vantaan Teknillisen Ammattikorkeakoulun biotekniikan koulutusohjelman opintoihin liittyvä opinnäytetyö. Se tehdään yhteistyössä VTT:n bio- ja elintarviketekniikan laboratorion ja MTT/Vakolan kanssa ja se on osa laajempaa VTT:n ja mallastamoiden mallasohra-tutkimusta.

Itämislepo on tarpeellinen viljan siemenen ominaisuus, koska siemen ei saisi itää ennen korjuuta. Toisaalta itämislevon vuoksi ylivuotista mallasohraa joudutaan varastoimaan suuria määriä. Erityisesti kylmien kasvukausien jälkeen itämislepo saattaa olla niin pitkäkestoinen, että se haittaa mallastusta. Kirjallisuuden perusteella tiedetään korkean varastointilämpötilan olevan tärkein itämislevon päättymistä jouduttava tekijä. Suomesta ei ole kuitenkaan saatavissa mitattua tietoa ohran lämpötilasta varastoinnin aikana.

Siksi syksyllä 1998 asennettiin kahden kuivurin kahteen varastosiiloon lämpötilan mittauslaitteet, joilla rekisteröidään varastointilämpötila siilon täyttämistä aina kevääseen saakka. Siiloissa mittauskohtia on useampia, jolloin saadaan selville myös lämpötilaero siilon reunojen ja keskiosan välillä. Siiloista otetaan näytteet kerran kuukaudessa, jotta voidaan seurata itämislevon päättymistä. Tutkimus päättyy keväällä 1999.

Kesto: 1998-1999

Rahoitus: MTT/Vakola, VTT

Tutkija: Hannu Mikkola

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, Työteho-seura 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 pellolta, varastoida ja toimittaa käyttäjälle aiempaa tehokkaammin, pienemmin korjuutappioiden ja taloudellisemmin. Vuoden 1998 aikana selvitettiin pyöröpaa-lisilppurin ominaisuuksia pyöröpaalatun ruokohelven, oljen ja öljypellavan silppuamisessa.

Kesto: 1997-1999

Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö

Tutkija: Antti Suokannas

Julkaistu vuonna 1998

Suokannas, A.

• Paalausmenetelmät ruokohelven korjuussa. Riitta Salo (toim.). Ruokohelpiseminaari : biomassan tuotanto pelloilla ja turvesoilla ja käyttö energian tuotantoon. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 39: 45-49.



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 pyöröpaalatun pellavan korsimassan kuivauskokeita käytännön mittakaavan kuivureissa. Kuivattavat raaka-aineet olivat öljy- ja kuitupellavan korsimassaa sekä hampua. Kokeissa mitattiin erityisesti kuivumisen edistymistä ja kuivumistasaisuutta. Kokeissa haetaan myös suositeltavia ohjearvoja mm. käytettävän ilmamäärän, paalin kosteuden ja tiheyden osalta. Kuivauskokeiden tulokset raportoidaan todennäköisesti kevään 1999 aikana Helsingin yliopiston maa- ja kotitalousteknologian laitoksen sarjassa. Kesto: 1997-1999

Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö

Tutkija: Antti Suokannas

Korjuuteknologian vaikutus nurmirehun laatuun ja tuotannon kannattavuuteen

Tutkimus kuuluu osana MTT:n tutkimusohjelmaan ”Nurmirehun kilpailukyvyyn parantaminen”. Tutkimuksen tavoitteena on kehittää ja selvittää eri tilakokoluokkiin taloudellisesti, teknisesti ja työn käytön osalta parhaiten soveltuva nurmirehun korjuu- ja käsittelymenetelmä. Tavoitteena on myös selvittää ratkaisuvaihtoehtoja, joilla kone- ja kalustokustannuksia pystytään leikkaamaan.

Vuoden aikana aloitettiin systeemianalyysin teko säilörehun korjuusta. Analyysissä tarvittavaa tietoa on haettu kirjallisuudesta. Korjuuketjujen mallinnusta on aloitettu.

Kesto: 1998-2000

Rahoitus: Maa- ja metsätalousministeriö, MTT

Tutkija: Antti Suokannas

Julkaistu vuonna 1998

Suokannas, A.

- Nautakarjan ruokinta tienhaarassa – tuotantoketjun valinta EU:n Agendassa. Riitta Salo (toim.). Tutkimusta pohjoisella ulottuvuudella – MTT 100 vuotta. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 40: 102–106.

Maa- ja metsätalouden pölyt

Hankkeen tavoitteena on koota olemassa olevan tiedon pohjalta käsikirja maa- ja metsätalouden pölyistä ja niiden torjumisesta. Tietopaketin tarkoituksena on lisätä viljelijöiden ja neuvojien tietoisuutta pölyongelmista sekä antaa käytännön ohjeita työ- ja tuotantomenetelmien muuttamiseksi, jotta altistumista ja sitä kautta ammattitautitapauksia voidaan vähentää.

Kesto: 1.1.1998-1999

Rahoitus: Maatalousyrittäjien eläkelaitos

Tutkija: Juha Suutarinen

Maatilatalouden konetyöhön liittyvien häiriöiden vähentäminen

Yhä harvemmin maatala pystyy antamaan kohtuullisen toimeentulon useammalle kuin yhdelle henkilölle. Tähän kehitykseen sisältyy merkittäviä riskejä työturvallisuudelle ja kestäväälle tuotannolle. Kun yksi ihminen hoitaa totuttua suurempaa yksikköä, lisääntynyt työmäärä ja yksintyöskentelyyn liittyvä henkinen kuormitus kasvat-
taa työn kuormitusta ja tapaturmariskiä verrattuna vähemmän intensiiviseen perhevilmätyöhön.



Näiden riskien hallitsemiseksi on parannettava koneita ja koneiden valintaa, koneiden käyttöä ja tuotannon sekä oman ajankäytön suunnittelua. Koneen huono laatu ja puutteellinen toimivuus ilmenevät toistuvina käyttöhäiriöinä ja niihin liittyvinä tapaturmina. Maataloudessa olisi pyrittävä häiriöttömämpään konetyöhön tapaturmariskin vähentämiseksi ja tuotannon kannattavuuden parantamiseksi.

Hanke koostuu esitutkimuksesta ja laajemmasta jatkohankkeesta. Esitutkimuksessa muodostetaan tutkimusryhmä, tarkempi tutkimusohjelma apurahahakemuksineen sekä järjestetään kokonaisrahoitus jatkohankkeelle. Lisäksi esitutkimuksessa selvitetään, mitä tällä hetkellä tiedetään konetöiden häiriöiden yleisyydestä, tyypeistä ja seurauksista sekä maatalouskoneiden tyypillisistä laatuongelmista. Jatkohankkeen tavoitteena on maatalouden konetöissä esiintyvien häiriöiden vähentäminen. Tähän pyritään tarjoamalla kotimaisille maatalouskonevalmistajille keinoja kehittämään koneiden laatua, ja tarjoamalla maataloille keinoja koneiden käytön ja työn suunnittelun parantamiseksi, eli tuotannonohjauksen kehittämiseksi. Käytettävät menetelmät muotoutuvat tarkemmin esitutkimuksen aikana. Keskeistä on tiedotushankkeet viljelijöille, neuvojille ja konevalmistajille.

Kesto: 1.10.1998-1999

Rahoitus: Maatalouskoneiden tutkimussäätiö

Tutkija: Juha Suutarinen

Muu tutkimustoiminta

MTT/Vakolan tutkijat ovat osallistuneet MTT:n muiden yksiköiden ja muiden organisaatioiden projekteihin myös vuoden 1998 aikana. Lisäksi on suoritettu luottamuksellista toimeksiantotutkimusta.

Maarit Puumala on suunnitellut Minkiön hoitotekniikan koenavetan jaloittelualueiden valumavesien suodatinkentän sekä toiminut kentän rakennusurakan valvojana.

Tapani Kivinen on suunnitellut Minkiön hoitotekniikan koenavetan rehuladon lämmöneristystyön ja hoitanut hankkeeseen liittyvät rakennuslupa-asiakirjat.

Henrik Sarin on osallistunut "Kannattavuuden optimointi kestävään ympäristöön perustavassa ekstensiivisessä naudanlihanuotannossa"-nimiseen tutkimukseen Tohmajärvellä.

Juha Suutarinen on ollut mukana tutkimassa ja raportoimassa kahta kuolemaan johtanutta työtapaturmaa.

Antti Suokannas on ollut mukana Kymen TE-keskuksen EU-rahoitteisessa "Kasetti-vaunukuivuri"-nimisessä hankkeessa. Hän on mm. tehnyt alustavia mittauksia heinää kuivattaessa uutta kuivuritekniikkaa hyödyntäen. Hän on myös osallistunut MTT:n yhteistyöprojektiin Kiinan kanssa ja vieraili 12.10 - 5.11 Pekingin maatalouskoneiden tutkimuslaitoksella (BAMRI) kouluttamassa kiinalaisia kollegoja koskien suomalaista pyöröpaalain- ja apevaunuteknologiaa. Samalla koneita testattiin virallisesti kiinalaisissa olosuhteissa.



Mittauksen ja standardisoinnin vastuualue

Yleistä

Vastuualue perustettiin vuoden alusta ja siihen kuuluvat mittaustekniikan ryhmä, testaus- ja tarkastustoimisto sekä standardisointi ja sertifiointiryhmä. Vastuualueen tehtävinä ovat laitoksen mittaus- ja ATK-järjestelmän ylläpito, mittaus- ja tarkastuspalvelut, alan standardisointi sekä elintarvikekuljetusautojen ja eräiden konedirektiivin alaiten koneiden sertifiointi.

Vastuualueen suurimpina töinä vuonna 1998 oli akkreditoitun testauslaboratorion nro T024 (EN 45001) akkreditoinnin uudistaminen sekä traktoridirektiivin mukaisten mittausten ja tarkastusten aloittaminen. Testauslaboratorion vanha akkreditointi päättyi syksyllä 1998. Uusimisen yhteydessä akkreditoitua pätevyysaluetta laajennettiin konedirektiivin mukaisiin melu- ja värinämittauksiin. Vanhoista akkreditoituista mittaustuksista jatkettiin ohjaamokokeiden akkreditointia. Moottorisahojen mittausten akkreditoinnista luovuttiin vähäisen tarpeen takia. Suurin osa näistä mittaustuksista on kylläkin mukana uudessa melu- ja värinäakkreditoinnissa. Akkreditoinnin uusimisen yhteydessä uusittiin samalla laatujärjestelmää siten, että siinä siirryttiin sähköiseen laatukäsikirjaan. Tämä helpottaa laatujärjestelmän ylläpitoa ja varmistaa paremmin työohjeiden jakelun ja käytön.

Traktoridirektiivi muuttui siten, että suurin sallittu traktorin nopeus on nyt 40 km/h. Aikaisemmin traktoridirektiivi koski vain alle 30 km/h kulkevia traktoreita. Koska useimpien traktoreiden nopeus on pitkään ylittänyt tämän, suurin osa traktoreista tarkastettiin kansallisten määräysten mukaan, jotka sallivat 40 km/h nopeuden.

Traktoridirektiivin nopeusrajan korotus aikaansai sen, että traktoridirektiiviä alettiin käyttää hyväksynnässä kansallisten määräysten sijasta. Traktoridirektiivi sisältää runsaasti erilaisia vaatimuksia traktoreille jaettuna useaan eri osadirektiiviin. Vaikka direktiiveihin on tehty muutoksia vuosien kuluessa, ovat jotkut osadirektiivit jääneet jälkeen teknisestä kehityksestä. Vaatimusten runsaus ja joidenkin osadirektiivien tulkintavaikeudet aiheuttivat suuren valmistelutyömäärän direktiivien mukaisten mittausten ja raporttien teossa.



T024 (EN45001)

Finasin eli Mittatekniikan keskuksen MTT/Vakolalle antama akkreditointitunnus.

Mittaustekniikka

Mittaustekniikan ryhmän suurimpana yksittäisenä työnä on ollut ATP-mittausjärjestelmän uusiminen sekä akkreditoinnin mukaisten mittaustarkastusten, työohjeiden ja raporttimallien teko. ATP-mittauksen tehonsäätö sekä tehonmittaus

uusittiin siten, että säädettävyys helpottui ja tehonmittauksen sijasta mitataan energian kulutus. ATP-mittausten mittaustietokone ja ATP-mittausten ohjelmisto uusittiin myös.



Akkreditoinnin uusinta ja laajennus aiheuttivat mittaustekniikalle uudet vaatimukset, melu- ja värinämittauksiin tehtiin työohjeet ja käyttäjän melun lisäksi nyt pystytään mittaamaan myös koneen melupäästö. Tätä varten suunniteltiin ja rakennettiin siihen soveltuvat laitteistot, mitausohjelmat ja laskentaohjelmat.

Edellisenä syksynä valmistunut pienmoottoreiden päästötutkimus julkistettiin keväällä 1998. Aihe oli ajankohtainen ja tulokset olivat näkyvästi esillä tiedotusvälineissä. Ryhmä osallistui laitoksella tehtäviin tutkimuksiin tekemällä laitteiden rakennesuunnittelua ja mittauksia.

Standardisointi ja sertifiointi

Standardisointi

Yleistä

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

Kansallinen SFS-standardisointi

Vuoden 1998 aikana luovutettiin SFS:lle julkaittavaksi kaksi standardin voimaansaattamisilmoitusta:

SFS-EN ISO 11681-2 Metsäkoneet. Moottorisahat. Turvallisuusvaatimukset ja testit. Osa 2: Moottorisahat puidenhoitotyöhön.

SFS-EN ISO 14982 Maatalous- ja metsäkoneet. Sähkömagneettinen yhteensopivuus. Testimenetelmät ja vaatimukset.

Suomeksi käännettyjen lypsykonestandardien ISO 3918, ISO 5707 ja ISO 6690 lausuntokierros

johti muutamiin korjauksiin ja tarkennuksiin. Sannastostandardi ISO 3918 julkaistaan SFS-ISO-standardina ja rakennetta ja testausta käsittelevät kaksi muuta standardia julkaistaan ISO-standardeihin pohjautuvina, mutta pohjoismaisilla suosituksilla täydennetyllä SFS-standardeina.

Kansalliset standardisoimiskomiteat kokoontuivat vuoden 1998 aikana seuraavasti: MAKOSTA -maatalouskoneet, kaksi kokousta; MAKOSTA/elektronikka, yksi kokous; MEKOSTA/isot metsäkoneet, yksi kokous.

Kansainvälinen ISO-standardisointi

ISO/TC 23/SC 15 Metsäkoneet

SC 15 piti 17. kokouksensa kesäkuussa Tampereella. Paikalla tässä kolmipäiväisessä kokouksessa oli 23 henkeä yhteensä seitsemästä eri maasta. Kokouksen tärkeimpänä aiheena oli CEN/PQ-kyselyssä ehdolla eurooppalaiseksi EN-standardiksi olleen metsäkoneiden turvallisuusstandardin ISO 11850 saamat kommentit. Kokous päätti ryhtyä uusimaan standardia tavoitteena yhteinen EN-ISO standardi. MTT/Vakolan Pekka Olkinuora toimii SC 15 sihteerityön lisäksi CEN:n nimittämänä tämän aiheen projektinjohtajana.

Toinen tärkeä päätös oli aloittaa metsäkoneiden ohjaamotestistandardin ISO 8082 uusiminen, projektinjohtajaksi valittiin MTT/Vakolan Jukka Ahokas.



Kokoukselle järjestettiin puolen päivän metsäretkeily, jonka yhteydessä käytiin myös MTT/Vakolassa tutustumassa ohjaamotestaukseen. Metsätyömaalla tutustuttiin suomalaiseen metsänkorjuuseen, ihmetystä herätti mm. suomalaisten korjuukoneiden ohjaamoiden matala melutaso.

Vuoden lopussa SC 15 aktiivisina P-jäseninä oli 15 maata ja tarkkailijajäsenenä oli 11 maata maailmalta.

Muu ISO/TC 23 -työ

Vuoden 1998 aikana oli traktoreita, maatalous- tai metsäkoneita koskevia ISO:n standardiehdotuksia lopullisessa FDIS-äänestyksessä tai sitä edeltävässä DIS-äänestyksessä yhteensä 17 kappaletta. Niihin vastattiin lausuntokierroksen tai kansallisten komiteoitien kokouksissa muodostetun kannan perusteella.

Vuoden 1998 aikana osallistuttiin seuraaviin ISO:n kokouksiin: TC 23, TC 23/SC 2 – Yleiset testit, SC 4 – Traktorit, SC 19 – Maatalouden elektroniikka, SC 3 – Kuljettajan turvallisuus, SC 14 – Symbolit ja ohjekirjat sekä SC 15 – Metsäkoneet. Yhteensä 15 kokouspäivää.

Eurooppalainen CEN-standardisointi

CEN/TC 144/WG 8 Metsäkoneet

WG 8 ei kokoontunut vuonna 1998. Alkuvuoden aikana lausunnolla ollleen hakkureiden turvallisuusstandardin ehdotus valmisteltiin kommenttien perusteella lähetettäväksi 6 kuukauden CEN-kyselyyn.

Hakkureiden turvallisuusaiheen postituslistalla oli vuoden lopussa 27 henkeä 9 maasta.

ISO 11850 uusiminen on myös WG 8 työaihe, ks. yllä.

Muu CEN/TC 144 -työ

Vuoden 1998 aikana oli lopullisessa formal vote -äänestyksessä tai sitä edeltävässä CEN-kyselyssä yhteensä 19 EN-standardin ehdotusta.

Vuoden 1998 aikana osallistuttiin seuraaviin CEN/TC 144:n kokouksiin: WG 3 – Työkoneet, kolme kokousta, WG 6 – Kannettavat metsäkoneet, yksi kokous sekä TC 144, yksi kokous, yhteensä 14 kokouspäivää.

Vuoden lopulla siirrettiin MTT/Vakolan internet-sivuille ajan tasalla pidettävä yhteenvedo CEN/TC 144 valmisteleminen maatalous- ja metsäkoneiden standardien valmistelusta.

CEN/TC 151/WG 5/SG 3 teiden talvikunnossapidon koneet

Alkuvuonna 1998 oli lumilinkoja, lumiauroja sekä suola- ja hiekkalevittimiä koskeva standardiehdotus kuuden kuukauden CEN-kyselyssä. MTT/Vakolan edustaja osallistui työryhmän kokouksiin marraskuussa 1998 ja tammikuussa 1999 Münchenissä. Kokouksissa päätettiin Suomen esityksestä rajata maatalouskoneet ja kävelen ohjattavat koneet pois standardista, koska ehdotus soveltui huonosti näille konetyypeille.

CEN/TC 153/WG 8 maidon tilasäiliöt

Tilasäiliöiden EN-standardin valmistelu on edelleen kesken, eikä standardin valmistuminen edes vuonna 1999 ole varmaa.

Koneiden EY-sertifiointi, toiminta ilmoitettuna laitoksena

MTT/Vakola on Euroopan talousyhteisön kone-direktiivin eli VNp 1314/94 mukainen ilmoitettu laitos nro 504, toimialana pilkkojasirkkelit, moottorisahat, turvakehykset ROPS ja turvakatokset FOPS.

Vuoden 1998 aikana myönnettiin yksi pilkkojasirkkelin EY-tyyppitarkastustodistus. Kertomusvuoden lopussa voimassa olevia tyyppitarkastustodistuksia oli 13 kappaletta koskien yhteensä 48 klapi- ja sirkkelimallia. EY-tyyppitarkastuksista ei tullut tilauksia moottorisahoille, turvakehyksille eikä turvakatoksille.



Turvakehys- ja turvakatostestejä ilman EY-tyyppi hyväksyntämenettelyä tehtiin sen sijaan runsaasti. Tilauksesta tehtiin myös tarkistusmitauksia neljälle moottorisahalle.

Vuoden aikana osallistuttiin kaksi kertaa ilmoitettujen laitosten kansallisiin yhteistyökoukuksiin. Kaikkien ilmoitettujen laitosten kansainväliseen yhteistyöhön osallistuttiin kirjallisin kommentein.

Elintarvikekuljetusvälineiden ATP-sertifiointi

Vuonna 1998 MTT/Vakola antoi elintarvikeajoneuvoille yhteensä 318 kuljetusvälinekohtaista ATP-todistusta eli kymmenisen prosenttia edellisvuotta vähemmän. Luokituksista 2/3 (212 kpl) annettiin FRC-luokan pakastekuljetuskalustolle. Vuoden 1998 lopussa suomalaisia ATP-todistuksia oli voimassa 1339 kpl, mikä on yli 200 todistusta enemmän kuin vuoden 1997 lopussa.

Lisäys johtui siitä, että kertomusvuonna vanhentuneiden todistusten määrä oli vain murto-osa kirjoitettujen uusien todistusten määrästä. Suomalaisien ATP-todistusten määrä näyttäisi kasvavan vuoteen 2001 saakka, jonka jälkeen uusia kirjoitettaisiin jokseenkin yhtä paljon kuin todistuksia vanhenee. ATP-luokitellun kuljetuskaluston määrä vakiintuisi siten noin 1500 luokiteltuun kuormatilaan.

Ulkomaisten, pääasiassa saksalaisten korirakenteiden osuus kaikista ATP-luokituksista laski lähes kolmanneksesta vajaaseen neljäsosaan. Entiseen tapaan ulkomaiset valmistajat hallitsivat FRC-luokan pakastepuoliperävaununumarkkinoita yli 80 % osuudella. Kannattaa kuitenkin huomata, että FRC-puoliperävaunujen osuus kaikista ATP-luokituksista laski merkittävästi kappalemääräisen pudotuksen ollessa 57 puoliperävaunua. Konttien ja vaihtokorien ATP-luokitukset lähes kaksinkertaistuivat vuodesta 1997. Kertomusvuonna ATP-luokituksen saaneen kaluston

kylmäkoneista Thermo Kingeä oli 60 %, kotimaisia Lumikkoja 27 % ja Carriereita 9 %. Lähes neljä prosenttia kuljetusvälineistä luokiteltiin ilman kylmäkonetta joko IR- tai IN-luokkaan.

MTT/Vakolan testaus- ja tarkastustoimiston tekemiin testeihin perustuvia ATP-tyyppitarkastustodistuksia annettiin vuonna 1998 noin puolet edellisvuoden määrästä:

10 kpl pakastekoreille ($k\text{-arvo} \leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{°C}$)

11 kpl jäädytetyille koreille ($k\text{-arvo}$ välillä $0,40 \dots 0,70 \text{ W/m}^2\text{°C}$)

Maaliskuussa 1998 MTT/Vakolan edustaja osallistui Cambridgessa Englannissa järjestettyyn International Institute of Refrigeration'in alakomission D2/3 "Test Stations" kokoukseen ja marraskuussa YK:n Euroopan talouskomission maaliikennekomitean WP11:n kokoukseen Genevessä.

Muu sertifiointi

Tavanomaisena tarkastuslaitoksena tarkastettiin kahden koneen - puunpilkkomiskoneen ja kylvölinjan - direktiivinmukaisuus ja annettiin niistä lausunnot.

Eurointegraatio

Vuoden 1998 aikana julkaistiin yksi Vakolan eurotiedote, yhteensä 5 sivua. Tässä monistesarjassa tiedotetaan ajankohtaisista direktiivi- ja standardiasioista. Tiedote leviää alan teollisuuteen, järjestöille, kaupan pariin, tiedotusvälineille sekä standardisointiyhteistyössä mukana oleville. Levikki on n. 170 kpl.

Maaliskuussa pidettiin yhden päivän pituinen seminaari "Direktiivit, standardit - Traktorit, maatalous- ja metsäkoneet". Osanottajia oli yhteensä 26 henkeä alan teollisuuden ja kaupan piiristä.

Ilmoitetun laitoksen ominaisuudessa kommentoitiin sosiaali- ja terveysministeriölle koneturvallisuusdirektiivin uusinnan eri versioita useaan otteeseen suullisesti sekä kirjallisesti. Traktorin



tyyppihyväksyntädirektiivin ja osadirektiivien uusintaa kommentoitiin STM:lle tarkastuslaitoksen ominaisuudessa. Yksi näistä kokouksista pidettiin laitoksella.

Muuta

Huhtikuussa Tsekin tasavallassa Phare PRAQ III -ohjelman tuella pidetyssä seminaarissa "Legislation and mandatory procedures for exporting agricultural technology onto Central European markets" oli Pekka Olkinuora kutsuttuna esitelmöitsijänä "The actual state and policy of elimination of technical obstacles to trade of EU

with third countries - Tractors and agricultural machinery". Seminaarissa oli noin 45 osanottajaa, yhteensä 7 eri maasta, lähinnä Itä-Euroopasta.

Helsingissä toukokuussa pidetyssä pohjoismais-balttilaisessa seminaarissa "Official control of food transportation" Pekka Rantti esitelmöi aiheesta "ATP certified transport equipment".

Marraskuussa Jyväskylässä pidetyssä Kone-Killeri 1998 -näyttelyssä järjestettiin yhdessä sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston ja Keski-Suomen työsuojelupiirin kanssa nivelakselikäyttöisten koneiden tarkastuskampanja. Joka toisen nivelakselikäyttöisen koneen turvallisuudessa oli puutteita.

Testaus- ja tarkastustoimisto

Testaus- ja tarkastustoimisto testaa ja tarkastaa valmistajien, viranomaisten tai muiden, esimerkiksi alan lehtien toimeksiannosta koneita ja laitteita. Testit ja tarkastukset perustuvat standardeihin, direktiiveihin tai asiakkaan antamiin vaatimuksiin ja niiden tuloksia käytetään muun muassa vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen. Turvaohjaamoiden lujuskokeet ja erilaiset pakkas-kokeet ovat yleisimpiä testejä, mutta huomattavana työllistäjänä on myös ns. markkinatarkkailu.

Osalle tarkastettavista koneista MTT/Vakola antaa sertifikaatin tai tyyppihyväksyntätodistuksen, osalle riittää pelkkä testiraportti.

Virallisena OECD-traktoritestilaitoksena MTT/Vakola testaa traktorin turvaohjaamon lujuuden, ohjaamo- ja ohiajomelun sekä suorituskyvyn.

Testaus- ja tarkastustoimisto on Mittatekniikan keskuksen akkreditoima testauslaboratorio T24. Akkreditointi koskee traktoreiden ja muiden liikkuvien työkoneiden turvaohjaamoiden ja -katosten lujuuden testausta sekä melu- ja värinämittauksia.

Suomessa on merkittävää sellaisten koneiden valmistusta, joissa turvaohjaamo tai -katos on

tarpeellinen. MTT/Vakola on ainoa suomalainen tällaisia testejä tekevä laitos.

MTT/Vakola tekee maataloustraktorien ETY-tyyppihyväksyntätarkastuksia ja helposti pilaantuvien elintarvikkeiden kuljetukseen tarkoitettujen ATP-ajoneuvojen tyyppitarkastuksia, joissa kummassakin toiminta on ollut vilkasta.

Vuoden aikana tarkastustoimisto teki testejä ja tarkastuksia seuraavasti:

- 88 erilaista lujuskoetta
- 30 ATP-sopimuksen mukaista k-arvon määrittystä
- 15 ATP-kausitarkastusta
- 4 traktorin lämmityslaittekoetta
- 30 traktorin melumittausta ja 6 voimanulosottotehon mittausta
- 7 traktorin pikakoetta ja 1 OECD Code II -testi
- traktorinrenkaiden talviominaisuustesti
- 10 savutustestiä
- 2 kylmätestiä
- 2 maitosäiliötestiä
- 2 pilkkomiskoneiden vaatimustenmukaisuustarkastusta
- 3 sosiaali- ja terveysministeriön tilaamaa markkinatarkkailuhanketta, jossa on selvitetty koneiden vaatimustenmukaisuutta: rehusilppurit, puunhoitosahat ja traktoriperävaunut.

Tukipalvelut

Maatila

Hyvää kesää on harvoin. Voi olla hieno ja aikainen kevät ja lämmin kesä, mutta vähintään syksy on jo sitten viljelyn kannalta huono näillä leveysasteilla. Kulunut kesä oli kokonaisuudessaan hyvin epäedullinen peltoviljelylle. Ilman lajikkeiden ja teknologian kehittämistä oltaisiin vieläkin pienemmissä hehtaarisadoissa kuin mitä tämänkin vuoden satotulokset näyttävät.

Pellon käyttö vuonna 1998

Koetilan kevätkylvöaika oli 13.5. - 11.6. Kylvöt oli sateiden välissä pakko tehdä pääosin liian märkään maahan.

Rikkakasvien torjunta-aikaan satoi jo niin paljon, että osa kasvustoista oli jätettävä käsittelemättä. Vesi peitti ajoittain peltoja. Syyskuussa ei satanut paljon, silloin päästiin korjaamaan sitä osaa pelloista, joilla vielä korjaamista oli. Syysviljojen kylvöt jäivät puoleen normaalista. Kasvussa on syysvehnää.

Koalueet

- Kotimaiset öljykasvit
- Lannanmultaus
- Luomukoneet
- Luomuviljely
- Non food (ruokohelpi)
- Sakoluku
- Ympäristöhoito, saostusallas

Koalueina oli yhteensä 50,22 ha

Metsä

Metsurivoimin tehtyihin hankintakaupan hakkuihin on sisällytetty nuorten metsien ensiharvennuksia ja lehtipuumetsien, erityisesti haavikoiden, väljennyksiä. Kaikki muu metsänkäsittely on tehty konetyönä pystyleimikoista.

Eri kasvien viljelypinta-alat

Kasvi	Ala ha	Sato kg/ha
Syysvehnä	10,24	2440
Ruis	14,29	-
Kevätvehnä	17,90	2600
Ohra	48,37	2050
Kaura	7,93	3200
Nurmi	4,74	
Kevätrypsi	4,90	
Öljypellava	10,82	
Rehusherne	2,00	
Sokerijuurikas	0,50	
Kesanto	29,77	
Kuitupellava	1,00	

Yhteensä 152.46 ha

Eriasteisia satovahinkoja koetilan alueilta ilmoitettiin 43 hehtaaria.

Metsänhoitosuunnitelman mukaisista hakkuista myytiin puuta yhteensä:

Puulaji	Myyntimäärä m ³
Kuusikuitu	975
Mäntykuitu	348
Koivukuitu	383
Haapakuitu	40
Kuusitukki	440
Mäntytukki	13
Koivutukki	14
Haapatukki	30
Yhteensä	2243



Tiedotus- ja julkaisutoiminta

Tiedotustoiminta

Vuoden aikana toimitettiin kotimaiselle lehdistölle tiedotteita yksikön tutkimuksista sekä kone-myyntitilastosta kolme kertaa yhteensä neljästä aiheesta. Konemyyntitilastosta tiedotettiin myös ulkomaalaiselle lehdistölle.

Lokakuussa Espoon Otaniemessä pidetyssä Ota-Eko -tilaisuudessa esitettiin MTT/Vakolan postereita kompostoinnista ja pakokaasupäästöistä.

Yksiköllä oli osasto marraskuussa Jyväskylässä pidetyssä Konekilleri 1998 -maalaiskoneäytelyssä. Osaston teemoina olivat pieniläpimittainen pyöreä puu, pakokaasupäästöt ja niiden mitaus, yksikössä kehitetty lietelannan sijoituslaite, melumittaukset sekä MTT/Vakolan akkreditointi.

Julkaisutoiminta

MTT/Vakolan tutkimustulokset julkaistaan yksikön omissa julkaisusarjoissa ja muissa julkaisuissa. Yksikön omat julkaisusarjat ovat:

- Vakolan tutkimusselostukset. Sarja suuntautuu lukijoille, jotka haluavat mahdollisimman kattavan ja tieteellisen selostuksen tutkimustuloksista.
- Vakolan tiedotteet. Sarjassa esitetään tuloksia suppeammassa ja kansantajuisemmassa muodossa kuin tutkimusselostuksissa.
- Vakolan rakennusratkaisuja. Sarjassa julkaistaan ehdotuksia käytäntöön soveltuviksi rakennusratkaisuihin tekstein ja piirustuksin.
- OECD-traktoritestiselostukset. Nämä julkaistaan kansainväliseen OECD-sarjaan kuuluvina. Kieli on englanti.
- Vakolan eurotiedotteet. Tässä monistesarjassa tiedotetaan ajankohtaisista direktiivi- ja standardiasioista. Tiedote jaetaan ilmaiseksi alan teollisuuteen, järjestöille, kaupan pariin, tiedotusvälineille sekä standardisoi- misyhteistyössä mukana oleville. Levikki on n. 170 kpl.

Vuoden 1998 aikana julkaistiin kolme Vakolan tiedotetta, kaksi OECD-selostusta ja yksi Vakolan eurotiedote. Vuonna 1998 ei julkaistu Vakolan tutkimusselostuksia eikä Vakolan rakennusratkaisuja.

Vakolan tiedotteet

- 77/98 Yrttikuiivurin mitoitus ja käyttö. Pyykkönen, M., Havento, J., Hovi, A., Huhtala, A., Karhunen, J., Pääkkönen, K., Sinisalo, R., Sorsa, S., Galambosi, B. 14 p.
- 78/98 Väkilannoitteen sijoituslaitteet nurmiviljelyssä. Kapuinen, P. 15 p.
- 79/98 Lietelannan ilmastus. Karhunen, J., Puumala, M. 17 p.

OECD-traktoritestiselostukset

- 1687/1998 Valmet 8450-4 (4WD) 40 km/h versio. 21 p.
- 1688/1988 Valmet 8050-4 (4WD) 40 km/h versio. 21 p.



Vuoden aikana MTT/Vakolan tutkijat ovat julkaisseet kirjoituksia muissa julkaisuissa seuraavasti:

Asiantuntijatarkastetut tieteelliset artikkelit

Schäfer, W.

- Technik der Grünmulchverteilung in Reihenkulturen - ein Verfahrensvergleich. Agrartechnische Forschung, Band 4 Heft 1/1998: 2-10.

Muut tieteelliset artikkelit

Alakukku, L., Ahokas, J.

- Finnish experience and research on soil compaction and mobility. In: Van den Akker, J.J.H., Arvidsson, J. and Horn, R. (editors.). Experiences with the impact and prevention of subsoil compaction in the European community, Part 1 : Proceedings of the 1th workshop of the concerted action on subsoil compaction, 28-30 May 1998, Wageningen, The Netherlands. p. 11-26.

Borén, H.

- The influence of processing methods on timber's MOE and MOR in bending and compression parallel to grain. In: World conference on timber engineering: proceedings. Presses polytechniques et universitaires romandes. p. 760-761.

Kapuinen, P.

- A light liquid manure injector for grasslands in polar farming. In: Edited by John P. Chastain. Fourth international dairy housing conference. Conference proceedings. ASAE publication 01-98: 346-354.
- Kevytrakenteisen lietalannan sijoituslaitteen säätöjen optimointi. In: toim. Ilkka Sipilä ja Aarne Pehkonen. Karjanlannan ympäristöystävällinen ja kustannustehokas käyttö: MMM:n karjanlantatutkimusohjelman 1995-97 loppuraportti.

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Julkaisuja 87: 57-66.

Puumala, M.

- [Composting of pig slurry in a drum composting system]. In: Scientific and practical conference Ecology and agricultural machinery. Abstracts. Russian Academy of Agricultural Sciences, North-West Research Centre of the Russian Academy of Agricultural Sciences, North-West Research Institute of Agricultural Engineering and Electrification. p. 125-127. (Alkuperäinen artikkeli venäjänkielellä).

Pyykkönen, M.

- Kotieläintuotannon teknologia. In: Aarne Pehkonen ja Heikki Mäkinen. Teknologian mahdollisuudet maatalouden kehittämisessä. Helsingin yliopisto. Maa- ja kotitalousteknologian laitos. Maatalousteknologian julkaisuja 24: 81-83.

Sarin, H., Manninen, M.

- Emolehmien ulkokasvatustilat Tohmajärvellä 1996-1997. In: Kotieläintieteen päivät 1998. Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 924: 271-272. (posteritiivistelmä).

Schäfer, W.

- Technique of green mulch spreading - an evaluation. In: A. Prapuolenis. Field technologies & environment: proceedings of the international conference EurAgEng. Kaunas: Lithuanian Institute of Agricultural Engineering. p. 101-108.

Suokannas, A.

- Paalausmenetelmät ruokohelven korjuussa. In: Riitta Salo (toim.). Ruokohelpiseminaari : biomassan tuotanto pelloilla ja turvesoilla ja käyttö energian tuotantoon. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 39: 45-49.



Kirjat, raportit ja oppaat

Borén, H., Kärki, T., Linblad, J.

• Pyöröpuutuotteiden markkinat Englannissa ja Saksassa. Joensuun yliopisto. Metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 72: 1-34

Jaakkola, S., Sariola, J., Talvitie, H., Salonen, J.

• Herbisidien käytön vähentäminen vihannesviljelyssä -tutkimus: loppuraportti. 64 p.

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

• Mansikan kauppakestävyuden parantaminen. Väiliraportti vuoden 1997 kokeista. 67 p. + 12 liites.

Pitkänen, J., Mikkola H.

• Muokkaus-opsas. In: Käytännön maamies 3. 32 p.

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

• Maatalous- ja metsäalan koneiden ja laitteiden arviointi ja priorisointi markkinavalvonnan kohteena. Työsuojelujulkaisuja 15. 41 p. + 4 liitettä.

Kokous-, seminaari- ja vuosikirja-julkaisut

Anon.

• Toimintakertomus 1997: Maatalouden tutkimuskeskus, maatalousteknologian tutkimuslaitos. 36 p. + 6 liitesivua.

Borén, H., Kivinen, T., Pietilä, J.

• Round small diameter timber for construction. In: Project FAIR CT 95 0091: the third annual progress report. 30 p.

Lötjönen, T.

• Kasvustoon levitettävän lietelannan ja viherkat-

teen vaikutus luomuvehnän satoon ja laatuun. In: Koulutuspäivä luomuviljailijoille 26.11.1998. Jokioinen. Jokioinen: p. 7-9.

Puumala, M.

• Lihaskalan kompostoituvan purupohjan energiatase. In: Agro-Food '98: Tampere 3.-5.2.1998 Tampere-talo. Vantaa: p. E47 [2 p.].

Ranta-Maunus, A., Saarelainen, U., Borén, H.

• Strength of small diameter round timber. In: International council for building research studies and documentations - Working commission W18 Timber studies. CIB-W18. Universität Karlsruhe. p. 31-6-3 [9 p.].

Rantti, P.

• ATP certified transport equipments. In: Official control of food transportation. Helsinki: Nordic Committee of Senior Officials, Nordic Council of Ministers. p. 35-46.

Sarin, H.

• Lannan aumaaminen pellolla, kompostoitumisen ja päästöt. In: Agro-Food '98: Tampere 3.-5.2.1998. Tampere-talo. Vantaa: p. E49 [2 p.].

Suokannas, A.

• Nautakarjan ruokinta tienhaarassa - tuotantoketjun valinta EU:n Agendassa. In: Riitta Salo (toim.). Tutkimusta pohjoisella ulottuvuudella MTT 100 vuotta : tutkimusasemapäivät 25.7.-7.8.1998. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 40: 102-106.

Ammattilehtiartikkelit

Ahokas, J.

• Sama teho, mutta hieman eri muodossa. Koneviesti 4:16-18.

• Jämnstarka men olika: motorer med skiftande karaktärer. Lantmannen 1: 14-16.



- Traktorirenkaiden talviominaisuudet: löytyykö pitoa? Koneviesti 9: 4-5.
- Suuria eroja tilavuuden ja tehojen suhteen. Koneviesti 7: 21.

Alakomi, T.

- Omasta puutavarasta toimiva euro-pihatto. EM-MA (Etelän Maitokunnan ja Maito-Auran tiedotuslehti). Toukokuu/1998: 12-13.

Borén, H., Heräjärvi, H.

- Ensiharvennuspuusta jalostettuna yli tuhat markkaa motti. Sahayrittäjä 4: 21-22.
- Pyöröpuukaupasta helpotusta ensiharvennusras-teihin: tekniikka riittää arvokkaan rakennuspuun jalostamiseen. Metsälehti 15: 12.

Elonen, E.

- Pienmoottoreiden pakokaasupäästöt. Teho 4: 27-28

Haapala, H.

- Täsmäviljelyopas. Pellervo 3M: 27-49.

Kapuinen, P.

- Liete nurmeen uudella laitteella. Lihatalous 8: 26-27.
- Tutkimuksesta kaupalliseen tuotteeseen. Farma Sanomat 5: 16-17.

Kivinen, T.

- Lypsykarjarakennusten toiminnallinen suunnitelu. Teho 5: 10-12.

Puumala, M.

- Monta reseptiä jaloittelutarhan rakentajalle. Lihatalous 4: 12-13.

Pyykkönen, M.

- Jäähdykö maito? Testaa tilasäiliö maitohuooneessa. Koneviesti 5: 13.

Raussi, S.

- Kasvata vasikasta miellyttävä työkaveri. KM VET 4: 14-15.

Sariola, J., Lavonen, A.

- Parempaa kannattavuutta tilojen välisellä yhteistyöllä. Tuottava peruna 4: 36-37.

Muut julkaisut

Alakomi, T.

- Edulliset rakennusratkaisut. 2 p. (moniste; esitelmän lyhennelmä).
- Esimerkkejä edullisista peruskorjausvaihtoehdoista. 2 p. (moniste; esitelmän lyhennelmä).

Heräjärvi, H.

- Ensiharvennuskuusen korjuu pyöreäksi rakennuspuuksi, tapaustutkimus. Pro gradu -työ: Joensuun yliopisto, metsäteknologia ja puutalous. [62 p.]
- Economy of small diameter timber harvesting: round small diameter timber for constructions: task 1a, final report. 9 p. (moniste).

Heräjärvi, H., Pietilä, J.

- Harvesting small diameter timber for constructions. 12 p. (moniste).

Kivinen, T.

- Kylmäpihaton kustannusrakenne. In: Tuotantorakentamiseen ja maaseudun puurakentamiseen liittyviä ajankohtaisia tutkimus- ja kehittämishankkeita: maaseuturakentamisen hallinnon, tutkimuksen ja suunnittelun yhteistoimintapäivä, Olkkalan kartano, Vihti 14.10.1998, seminaariraportti. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö, Maaseutu- ja luonnonvaraosasto, Rakentamisyksikkö. [10 p.].

Olkinuora, P.

- Farm machinery standardization and regulations. Examples of child aspects. 2 p. (Moniste).



- Standardit, lait, direktiivit netissä: hyödyllisiä osoitteita. In: MTT/Vakolan seminaari: Direktiivit, standardit - Traktorit, maatalous- ja metsäkoneet. Vihti. [15 p.].

Pietilä, J.

- Pienen pyöreän puun käyttö maanrakentamisessa. In: Tuotantorakentamiseen ja maaseudun puurakentamiseen liittyviä ajankohtaisia tutkimus- ja kehittämishankkeita. Olkkalan kartano, Vihti 14.10.1998. Seminaariraportti. Maa- ja metsätalousministeriö, Maaseutu- ja luonnonvaraosasto, Rakentamisyksikkö. 1 p. (esitelmälyhennelmä).
- Pienen pyöreän rakennuspuun korjuu ja valinta. In: Pienen puun käyttö rakentamisessa -projekti 1996-1998. VTT Rakennustekniikka. 1 p. (Isäntäjulkaisun nimiösivun nimeke: Pyöreän harvennuspuun käyttö rakentamisessa -seminaari. 6.11.1998. Jyväskylän messukeskus). (esitelmälyhennelmä).
- Production costs of small diameter construction timber. 12 p. (moniste).

Puumala, M.

- Rumpukompostorin käynnistäminen ja toimintatavan lietalantaa kompostoitessa. [3 p.]. (Moniste).
- Pre-composting in a drum composter. 4 p. (moniste).

Puumala, M., Pyykkönen, M.

- Estimating the energy balance of a composting deep litter system for pigs. 8 p. (moniste).

Rantti, P.

- MTT/Vakola ilmoitettuna laitoksena. In: MTT/Vakolan seminaari: Direktiivit, standardit Traktorit, maatalous- ja metsäkoneet. Vihti. 10 p.

Stöd, R., Pietilä, J.

- Quality and yield of round construction timber in Finnish first thinning stands. 9 p. (moniste).

Suutarinen, J.

- Maataloustapaturmat, maatalouskoneiden markkinavalvonta. In: Direktiivit, standardit - Traktorit, maatalous- ja metsäkoneet. MTT/Vakolan seminaari. Vihti. 12 p. (esitelmän kalvokopiot).

Konemyyntitilastot

MTT/Vakola kerää vuosittain koneliikkeiltä ja -valmistajilta tietoa vuoden aikana myytyjen maatalous- ja metsäkoneiden lukumäärästä ja myynnin arvosta. Vuoden 1998 tilasto on tämän vuosikertomuksen liitteenä.

Maatalouskonemyynnin arvo vuonna 1998 oli 2,49 miljardia markkaa. Myynnin kasvu jatkuu nyt viidettä vuotta 1990-luvun alkuvuosien aallonpohjan jälkeen, jolloin myynti alitti yhden miljardin. Kasvu vuonna 1998 oli edellisvuoteen verrattuna 11 %. Myynti ei ole kuitenkaan saavuttanut 1980-luvun huippuvuosien tasoa, kun se oli yli 3 miljardia. Kotimaisten koneiden osuus myynnin arvosta oli 48 % vuonna 1998.

Traktorimyynnin arvo on edelleen lähes puolet, 46 %, koko maatalouskonemyynnin arvosta. Traktoreiden myynti väheni hieman edellisvuodesta, 5450 kappaleesta 5000 kappaleeseen. Isommista ja kalliimmista malleista johtuen markkamääräinen myynti oli kuitenkin lähes edellisen vuoden suurinen. Traktoreiden koko kasvaa kahden kilowatin vuosivauhtia. Keskipakko oli nyt 71 kW (97 hv). Takavetoisia myytiin vain 42 kappaletta.

Puimureiden myynti lähes kaksinkertaistui. Myynti oli 700 kappaletta. Myös puimureiden koko kasvaa. Leikkuuleveydeltään alle 280 cm:n puimureiden kauppa on loppunut. Tilaston suurinta koko luokkaa, yli 380 cm, myytiin jo 126 konetta, kun tähän asti on myyty vain 20-30 puimuria vuodessa tässä luokassa. Myydyin koko on 320-380 cm.

Myös kuivurimyynnin selvä lisääntyminen osoittaa sen, että viljelijät taas suhtautuvat positiivisemmin viljanviljelyyn. Kiinteiden kuivureiden myynti lähes kaksinkertaistui 470 kappaleeseen.

seen, ja siirrettävien lämminilmakuivureiden myynti kasvoi 35 % 190 kappaaleeseen.

Auroja myytiin 1310 kappaletta, joista kaksi kolmasosaa oli kaksoisauroja. Työleveydeltään alle kolmemetrinen S-piikkiäkeiden myynti loppui vuonna 1998. Työleveyden kasvun myötä hinattavien mallien osuus kasvaa, mutta edelleen suurin osa S-piikkiäkeistä oli nostolaitekiinnitteisiä. Sen sijaan kylvö-lannoituskoneista lähes kaikki ovat jo hinattavia, vuonna 1998 vain 6 % oli nostolaitekiinnitteisiä.

Säilörehun ja heinän korjuumenetelmät muuttuvat vähitellen. Tavanomaisten kelasilppureiden myynti hiipuu vuosi vuodelta, vuonna 1998 se oli 230 kappaletta. Pyöröpaalinten ja kiedontalaitteiden nouseva myynti, 600 kappaletta kumpaakin konetyyppiä vuonna 1998, osoittaa että menetelmä on vakiinnuttanut asemansa korsirehun korjuussa. Kelasilppureita myydään kuitenkin edelleen enemmän kuin tarkkuussilppureita, joiden myynti on ollut melko vakaa viime vuosina, 170 koneen tienoilla. Noukinvaunuja myydään edelleen suhteellisen vähän verrattuna muihin korsirehun korjuukoneisiin, mutta niiden myynti on kuitenkin lisääntynyt noin 20 koneen vuosimyyntistä lähes 90 kappaaleeseen parin viime vuoden aikana. Kovapaalinten myynti loppui vuonna 1997 ja aika näyttää, katoaako se lopullisesti markkinoilta.

Lietevaunuihin myytiin nyt jo enemmän letkulevittämiä, 90 kappaletta, kuin sijoituslaitteita, 50 kappaletta.

Valtakunnallinen, kattava maatalouskoneiden myyntitilasto on lajissaan harvinaisuus. Missään muualla maassa näin täydellistä tilastoa ei ole olemassa. Tilastoa on julkaistu vuodesta 1962. Alkuvuosina tietojen saanti oli helppoa, kun myynti tapahtui lähes yksinomaan keskusliikkeiden kautta. 1990-luvun laman seurauksena tapahtunut kaupan sirpaloituminen on jossain määrin vaikeuttanut tietojen saantia. Tilastoa voidaan kuitenkin pitää pääosin luotettavana. Epätarkkuuksia varmaan joidenkin koneiden kohdalla

on joko siksi, että kaikki myyjät eivät ole tiedossa tai siksi, että muutama kylläkin pieni myyjä on jättänyt myyntinsä ilmoittamatta. Lähes poikkeuksetta kyselyyn on suhtauduttu myönteisesti ja kysytyt tiedot on yleensä saatu.

Metsäkonemyynissä oli myös nouseva suunta. Muiden metsäkoneiden kuin kuormatraktoreiden ja hakkuukoneiden myynti lisääntyi 19 % 460 miljoonaan markkaan. Kuormatraktoreiden ja hakkuukoneiden myyntilukuja ei ole viime vuosina saatu valmistajilta ja myyjiltä. Ajoneuvorekisterikeskuksen mukaan rekisteröitiin vuonna 1998 214 kuormatraktoria ja 195 hakkuukonetta. Kuormatraktoreiden rekisteröinti on kasvanut 15 % edelliseen vuoteen verrattuna, mutta hakkuukoneiden rekisteröinti ei ole muuttunut. Varsinkin hakkuukoneiden rekisteröinti ei kuitenkaan kerro tarkasti myyntimääriä, koska läheskään kaikkia koneita ei rekisteröidä. Näiden suurten metsäkoneiden myynnin arvon voidaan arvela olevan kaksinkertainen muiden metsäkoneiden myyntiin verrattuna.

Traktorikäyttöisten hakehakkureiden myynti on vähentynyt puoleen. Muiden polttopuun pilkkomiskoneiden menekki on pysynyt neljättä vuotta vakaana, noin 3500 kappaletta vuosittain. Suosituin tyyppi on yhdistelmäkonet, jotka sekä katkaisevat että halkaisevat puun, esimerkiksi pyörösaha/kiila tai pyörösaha/ruuvikartio. Kolme neljäsosaa myydyistä pilkkomiskoneista oli tällaisia yhdistelmäkonetta, yksi neljäsosa oli pelkkiä halkaisukoneita.

Pienten moottorisahojen ja varsinkin pienten raivaussahojen myynti väheni huomattavasti, viimeksi mainitut 10 000 kappaaleesta vuonna 1997 3600 kappaaleeseen vuonna 1998.

Uusina koneina tilastossa kysyttiin nyt rakennusaineena käytetyn puun jalostuksessa tarvittavia koneita, joista pyörösahoista eli kenttäsiirkkeleistä ei saatu tietoja.



Henkilökunta

Markus Pyykkönen, MMT, professori,
yleisjohto

Lauri Tuunanen, DI, tekninen mittaus

Pekka Rantti, MMM, laatujärjestelmä

Maatalousteknologia

Haapala Hannu, MMT, erikoistutkija, vastuu-
alueen johtaja, 1.1.1998-

Rakennukset

Alakomi Tuija, rakennusmestari

Borén Hannu, projektitutkija,
1.1.-31.12.1998

Jantunen Jorma, DI, tutkimusinsinööri,
virka-aikana 1.1.-31.12.1998

Karhunen Jorma, DI, tutkija, eläkkeelle
31.1.1998

Kivinen Tapani, arkkitehti

Pietilä Jukka, MML, tutkija

Puumala Maarit, DI, tutkija

Raussi Satu, FM, tutkija

Sarin Henrik, agr., tutkija

Luomutekniikka

Lötjönen Timo, MMM, tutkija

Schäfer Winfried, Dr.Sc.Agr., MMM.,
vanhempi tutkija, virka-aikana 1.5.1998-

Nurmen korjuu

Suokannas Antti, MMM, tutkija

Lannan levitys

Kapuinen Petri, MML, tutkija

Sinisalo Risto, tutkimusassistentti

Viljan viljely

Mikkola Hannu, agr., tutkija

Hänninen Mikko, agrologi, tutkimusteknikko

Perunan ja vihannesten tuotanto

Sariola Juha, MMM, tutkija

Työturvallisuus

Suutarinen Juha, MML, projektitutkija

Mittaus ja standardisointi

Ahokas Jukka, TkT, erikoistutkija, vastuualueen
johtaja

Mittaustekniikka

Elonen Esa, DI, tutkija 1.1.-30.9.1998

Havento Jukka, DI, tutkija

Koskinen Pauli, tutkimusteknikko

Rinta-Karjanmaa Tapani, tutkimusmestari

Serenius Matti, insinööri, tutkimusassistentti

Virolainen Vesa, MMM, tarkastaja

Standardisointi ja sertifiointi

Nysand Matts, MMM, tarkastaja

Olkinuora Pekka, agr., tarkastaja

Rantti Pekka, MMM, tarkastaja

Testaus ja tarkastus

Ikonen Väinö, tutkimusteknikko

Kekki Kari, tutkimusmestari

Korte Mauri, tutkimusteknikko

Lemminkäinen Ari, insinööri, tarkastaja

Maunula Kari, insinööri, tarkastaja

Tuunanen Lauri, DI, tarkastaja



Tukipalvelut

Toimistopalvelut

Haikola Riitta, toimistos sihteeri, 22.1.-12.4.1998

Koponen Paula, toimistos sihteeri

Laaksonen Tuovi, toimistos sihteeri

Manni Jukka, agr., ylitarkastaja, virkavapaa
1.1.-31.12.1998

Manninen Tarja, toimistovirkailija

Mykkänen Salme, toimistos sihteeri

Sarin Päivi, toimistos sihteeri

Ågren Seija, toimistos sihteeri

Tekniset palvelut

Hanhikangas Kauko, tutkimusmestari

Hämäläinen Eira, tutkimusapulainen

Hämäläinen Jouko, tutkimusmestari

Joensuu Tuomo, tutkimusmestari

Korhonen Martti, tutkimusapulainen

Kytäjä Risto, tutkimusmestari

Laakkonen Antero, tutkimusapulainen

Lindström Vuokko, tutkimusapulainen

Merivirta Rauno, tutkimusmestari

Mykkänen Reino, tutkimusmestari

Mykkänen Seija, tutkimusapulainen

Sundberg Lippo, tutkimusmestari

Tretjakov Sergei, tutkimusteknikko

Vanha-Perttula Mikko, työnjohtaja, 1.3.1998-

Virolainen Esko, tutkimusteknikko

Harjoittelijat

Haasto Sami, 18.5.-14.8.1998

Ikonen Paula, 15.6.-14.7.1998

Kärkinen Toivo, 4.5.-31.8.1998

Mattila Kai, 4.5.-30.9.1998

Mälkiä Sasu, 4.5.-31.8.1998

Oksanen Tomi, 4.5.-23.9.1998

Uusitalo Jukka, 4.5.-30.9.1998

Ågren Senja, 1.6.-31.7.1998

Ulkomaalaiset vieraat

Vuoden aikana kävi MTT/Vakolassa ulkomaalaisia vieraita seuraavista maista:

Kiina 5

Viro 5

Latvia 3

Venäjä 3

Alankomaat 2

Iso-Britannia 1

Itävalta 1

Japani 1

Kanada 1

Ranska 1

Saksa 1

USA 1

Uusi Seelanti 1

MTT/Vakola

12.3.1999

Maatalous- ja metsäkoneiden myynti vuosina 1996 - 1998

I Maatalouskoneet

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

Koneryhmä	1996		1997		1998	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
1. Maatalouden voimakoneet						
Traktorit, maatalouskäyttö						
Takapyörävetoiset, alle 40 kW	-	-	-	-	-	-
- 41-50 kW	21	2 316	8	1 064	1	98
- 51-60 kW	23	3 085	15	2 024	33	4 225
- 61-70 kW	6	951	24	4 614	7	1 268
- 71-80 kW	-	-	-	-	-	-
- yli 80 kW	-	-	-	-	1	220
Takapyörävetoiset yhteensä	50	6 352	47	7 702	42	5 811
Nelivetoiset, alle 40 kW	7	735	5	600	3	297
- 41-50 kW	195	24 171	197	24 885	192	26 044
- 51-60 kW	1 540	242 125	857	137 828	661	111 238
- 61-70 kW	1 885	375 851	2 571	505 614	2 346	499 394
- 71-80 kW	566	138 385	620	156 517	618	154 496
- yli 80 kW	708	219 541	1 156	350 635	1 135	339 863
Nelivetoiset yhteensä	4 901	1 000 808	5 406	1 176 079	4 955	1 131 333
Traktorit yhteensä	4 951	1 007 160	5 453	1 183 781	4 997	1 137 144
Varusteet:						
Etunostolaite	10	118	31	532	17	310
Työkonekytkimet (pikakytkimet)	343	652	324	713	167	453
2. Peltoviljely						
Muokkaus						
Sarka-aurat:						
- 2-teräiset, nostolaitesovitteiset	6	30	5	75	2	30
- 3-teräiset, "-	117	2 806	163	3 894	160	3 849
- 4-teräiset ja isommat, "-	193	6 664	271	8 994	329	10 964
- puolihinattavat	2	90	2	100	3	153
Sarka-aurat yhteensä	318	9 590	441	13 063	494	14 996
Kaksoisaurat:						
- 2-teräiset, nostolaitesovitteiset	-	-	4	178	4	200
- 3-teräiset, "-	169	9 464	272	15 413	320	18 117
- 4-teräiset ja isommat, "-	190	12 711	394	26 220	472	32 291
- puolihinattavat	10	1 100	16	1 911	17	2 046
Kaksoisaurat yhteensä	369	23 275	686	43 721	813	52 654
Aurat yhteensä	687	32 865	1 127	56 785	1307	67 650
Äkeet:						
Lapiorullaäkeet	275	4 958	362	7 874	320	7 009
S-piikkiäkeet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 3 m	25	225	10	90	-	-
- nostolaitesovitteiset, työleveys yli 3 m	393	6 955	591	10 774	785	13 414
- hinattavat, työleveys 4 m tai pienempi	-	-	-	-	-	-
- hinattavat, työleveys yli 4 m	349	20 940	487	28 763	551	33 257
S-piikkiäkeet yhteensä	767	28 120	1 088	39 628	1 336	46 671
Kultivaattorit	804	13 874	279	4 838	209	3 363
Lautasäkeet	68	1 442	73	1 062	42	655
Pintaäkeet	107	1 396	102	1 413	50	740
Muut äkeet	-	-	41	1 304	51	1 228
Äkeet yhteensä	2 021	49 790	1 945	56 118	2 008	59 660
Jyrsimet:						
- tasojyrsimet	247	9 003	223	8 186	188	7 088
- kelaajyrsimet	216	3 607	175	3 323	146	2 865
Jyrsimet yhteensä	463	12 610	398	11 509	344	9 953
Jyrät:						
- nostolaitajyrät	31	360	28	342	31	420
- hinattavat jyrät	65	1 395	98	2 146	71	1 968
Jyrät yhteensä	96	1 755	126	2 488	102	2 388

Koneryhmä	1996		1997		1998	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Lannoitus						
Lannoitteenlevittimet:						
- puhallinlevittimet	91	1 493	75	1 329	76	1 473
- keskipako- ja heilurilevittimet	630	5 422	614	5 404	529	5 941
- muut pintaan levittävät	71	989	72	1 324	33	481
Lannoitteenlevittimet yhteensä	792	7 903	761	8 057	638	7 895
Sokerijuurikkaan rivilannoittimet	15	533	3	180	1	60
Kylvö						
Kylvö-lannoituskoneet:						
- nostolaitesovitteiset, työleveys 2,5 m	35	1 068	54	2 066	60	2 340
- hinattavat, työleveys 2,5 m	267	11 407	302	14 140	307	14 785
- hinattavat, työleveys yli 2,5 m	264	20 511	391	37 564	560	51 323
Kylvö-lannoituskoneet yhteensä	566	32 986	747	53 769	927	68 448
Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet:						
- peittäuslaite	112	795	144	1 022	136	974
- heinänsiemenen kylvölaite	195	1 095	202	1 667	223	1 963
Kylvö-lannoituskoneiden lisälaitteet yht.	307	1 890	346	2 689	359	2 936
Tarkkuuskylvökoneet:						
- sokerijuurikkaan, yksikköä	73	307	56	246	97	388
- vihannesten	3	138	1	40	1	85
Istutus						
Perunanistutuskoneet:						
- puoliautomaattikoneet	223	790	121	340	76	286
- automaattikoneet	33	1 243	24	1 300	22	1 574
Perunanistutuskoneet yhteensä	256	2 033	145	1 640	98	1 860
Kasvinsuojelu ja -hoito						
Kasvinsuojeluruiskut:						
- nostolaitesovitteiset	619	13 029	971	22 631	996	25 035
- hinattavat	27	1 318	29	1 865	40	5 680
Kasvinsuojeluruiskut yhteensä	646	14 347	1 000	24 496	1 036	30 715
Peittäuskoneet						
Nestypeittäus	127	434	117	408	157	508
Kuivapeittäus	70	182	90	270	150	525
Peittäuskoneet yhteensä	197	616	207	678	307	1 033
Juurikasharat	2	65	4	125	2	64
Rikkakasviäkeet	5	130	20	500	-	-
Sadetus						
-putkikalusto	24	496	35	860	31	820
-putkiletukalusto	358	2 706	56	1 754	22	704
-sadetuskoneet	83	3 867	59	3 258	33	2 132
Sadetuslaitteet yhteensä	465	7 069	150	5 872	86	3 656
Peltoviljely yhteensä		165 034		228 973		256 797
3. Sadonkorjuu						
Niitto						
Niittokoneet:						
- lieriöterälaite	47	421	75	702	192	1 855
- lieriöterälaite murskausvarustein	61	2 640	45	2 158	40	1 191
- lautasterälaite	590	8 442	584	7 870	456	6 882
- lautasterälaite murskausvarustein	799	40 830	937	51 856	923	52 856
Niittokoneet yhteensä	1 497	52 332	1 641	62 585	1 611	62 784
Kelasilppurit:						
- työleveys 120 cm	57	713	40	516	35	490
- työleveys 130-135 cm	255	5 832	86	1 630	33	693
- työleveys 150 cm	37	851	164	3 569	161	3 663
Kelasilppurit yhteensä	349	7 395	290	5 715	229	4 846
Kaksoasilppurit	431	15 477	313	12 409	226	8 644
Tarkkuussilppurit, noukkimella varustetut	168	13 125	185	14 477	160	13 570

Koneryhmä	1996		1997		1998	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Säilöntäaineen annostelulaitteet:						
- pumppusyöttöiset	1 303	4 061	1 115	3 457	974	3 166
- painesyöttöiset	-	-	12	43	-	-
Säilöntäaineen annostelulaitteet yhteensä	1 303	4 061	1 127	3 500	974	3 166
Haravointi, pöyhintä						
Yhdistetyt harava-pöyhimet:						
- pyöröharavapöyhin	81	1 046	73	1 056	70	1 280
- kelaharavapöyhin	217	3 763	139	2 329	55	967
Yhdistetyt harava-pöyhimet yhteensä	298	4 809	212	3 385	125	2 247
Paalaus, niputus, paalien käsittely, nou-						
kinvaunut						
Kovapaalaimet	7	420	-	-	-	-
Suurkantipaalaimet	2	650	1	580	1	380
Pyöröpaalaimet	416	40 717	632	68 582	604	71 987
Paalinkuormauslaitteet ajoneuvoon	260	1 530	129	503	284	21 110
Noukinvaunut	20	3 200	85	13 296	88	14 169
Pyöröpaalien kiedontalaitteet	427	19 495	474	23 117	596	29 379
Viljankorjuu						
Ajopuimurit:						
- leikkuuleveys alle 280 cm	25	7 250	-	-	-	-
- leikkuuleveys 280...319 cm	34	11 200	14	4 060	120	36 300
- leikkuuleveys 320...380 cm	133	51 290	267	89 535	450	156 910
- leikkuuleveys yli 380 cm	8	4 000	82	39 275	126	69 190
Ajopuimurit yhteensä	200	73 740	363	132 870	696	262 400
Sänkimurskaimet	75	2 367	87	2 489	70	2 545
Perunan ja juurikasvien korjuu						
Perunanannostokoneet:						
- heittopyöräkoneet	450	1 012	230	599	228	583
- elevaattorikoneet	185	1 480	124	1 035	75	608
Perunanannostokoneet yhteensä	635	2 492	354	1 634	303	1 190
Perunankorjuukoneet:						
- 1-riviset	54	11 225	72	15 640	82	20 660
- 2-riviset	4	1 140	1	350	2	657
Perunankorjuukoneet yhteensä	58	12 365	73	15 990	84	21 317
Sokerijuurikkaan korjuukoneet:						
- 1-riviset	29	4 069	67	7 040	46	6 099
- 2- tai useampiriviset	6	1 605	8	2 507	23	9 560
Sokerijuurikkaan korjuukoneet yhteensä	35	5 674	75	9 547	69	15 659
Vihannesten korjuukoneet	8	1 160	6	796	3	430
Sadonkorjuu yhteensä		261 007		371 475		535 823
4. Taluskeskus						
Sadonkäsittely						
Viljanlajittelukoneet	137	2 148	247	3 872	239	4 031
Viljan esipuhdistimet	150	542	308	1 228	158	956
Viljankuivurit:						
- kuivurikoneet ilman uunia	281	12 655	317	27 659	470	31 803
- öljylämmitteiset uunit	325	11 270	504	17 445	599	20 571
Siirrettävät lämminilmakuivurit	66	6 746	137	17 536	186	24 180
Viljankuivurit yhteensä	672	30 671	958	62 640	1 255	76 554
Kylmäilmapuhaltimet	120	502	127	556	93	418
Viljansiirtolaitteet:						
- lietsot	17	93	45	535	53	292
- elevaattorit	335	5 375	337	8 506	556	11 122
- ruuvikuljettimet	1 750	6 601	1 373	5 223	1 438	5 527
- tasokuljettimet	80	514	171	1 299	152	1 110
- imu- ja painekuljettimet	45	645	29	765	68	1 398
Viljansiirtolaitteet yhteensä	2 210	13 135	1 910	15 793	2 214	19 158
Kotitarvemyllyt:						
- vasaramyllyt	80	1 007	83	1 113	57	634
- valssimyllyt	678	10 690	540	8 141	549	7 946
Kotitarvemyllyt yhteensä	758	11 697	623	9 255	606	8 580

Koneryhmä	1996		1997		1998	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Rehunsekoittimet	42	1 184	11	312	12	520
Korsirehulietsot	-	-	25	975	-	-
Paalisilppurit	38	797	97	2 920	66	2 067
Karkearehun käsittelylaitteet:						
- säilörehutornin tyhjennysjyrsimet	13	1 500	41	4 430	39	5 170
- taljatalikot ja -kahmaimet	10	46	4	46	21	252
- siltanosturit	15	638	4	312	8	520
- traktorisoivitt. säilörehun palaleikkurit	978	7 146	828	6 104	404	2 817
Karkearehun käsittelylaitteet yhteensä	1 016	9 330	877	10 892	472	8 759
Perunan lajittelukoneet	5	225	ei kys.	ei kys.	ei kys.	ei kys.
Perunan käsittelykoneet	ei kys.	ei kys.	..	7 074	..	6 200
Karjatalous						
Lypsykoneet:						
- sankokoneet	30	361	20	998	14	124
- putkilypsykoneet	308	20 760	216	12 503	349	23 032
Lypsykoneet yhteensä	338	21 121	236	12 601	363	23 155
Lypsyasemat	103	8 465	169	6 965	215	9 898
Lypsykon. ja maidonjäähdytt. pesulaitteet	379	7 491	465	6 904	624	11 154
Tilasäiliöt	558	29 848	859	42 295	980	51 630
Liemiruokkijat	112	13 818	131	16 157	45	6 265
Putkiruokkijat kuivaa rehua varten	12	594	36	1 327	10	500
Automaattiseen tunnistukseen perustuvat kiinteät rehu- ja juottoasemat	121	5 559	219	4 061	426	10 079
Muut kiinteät ruokintalaitteet	-	-	298	1 156	-	-
Tietokoneohjatut väkirehun jakovaunut	431	18 753	299	12 024	378	17 015
Muut väkirehun jakovaunut	255	538	697	7 137	-	-
Apevaunut, sekoittavat ja jakavat	ei kys.	ei kys.	50	6 260	60	8 640
Purkavat karkearehun jakeluvaunut	125	5 357	214	9 814	328	16 165
Pyöröpaalipurkaimet	106	900	101	1 073	172	3 767
Ruokintalaitteet yhteensä	1 162	45 519	2 045	59 008	1 419	62 431
Lannanpoistolaitteet	628	15 632	571	13 232	559	11 032
Lietepumput	444	6 544	467	7 105	528	8 385
Muut koneet talouskeskuksessa						
Tuotantorakennusten ilmastointi:						
- puhaltimet	3 755	9 252	4 492	11 707	4 515	11 186
- lämmönvaihtimet	69	677	90	1 440	-	-
Tuotantorakennusten ilmastointi yhteensä	3 824	9 928	4 582	13 147	4 515	11 186
Painepesurit	1 685	15 755	1 150	5 750	16 234	36 927
Talouskeskus yhteensä		230 625		283 055		353 332
5. Siirto ja kuljetus						
Varsinaiset perävaunut:						
- 1-akseliset	106	1 563	70	1 124	68	1 075
- telivaunut	1 681	45 058	1 609	45 843	1 683	50 057
Varsinaiset perävaunut yhteensä	1 787	46 621	1 679	46 967	1 751	51 131
Täyttövaunut, korkealta kipp. telivaunut	102	5 703	150	6 347	104	5 927
Kylvölannoituskoneen täyttöruuvit	81	587	85	723	210	1 760
Monitoimiperävaunut:						
- 1-akseliset	-	-	13	244	10	175
- telivaunut	194	8 182	390	13 703	377	15 191
Monitoimiperävaunut yhteensä	194	8 182	403	13 948	387	15 366
Karjanlannan levittimet	320	6 550	71	2 956	168	4 588
Lietevaunut	534	21 561	500	23 272	599	31 269
Lietelannan multauslaitteet	99	1 710	62	1 417	48	1 010
Lietalannan letkulevittimet	ei kys.	ei kys.	29	1 209	89	4 018

Koneryhmä	1996		1997		1998	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Maan- ja lumensiirto						
Maatilakaivurit	19	1 179	22	1 435	22	1 134
Maan- ja lumensiirtolevyt	1 282	7 926	1 349	9 582	1 411	10 108
Lumilingot	1 403	11 035	1 465	12 688	1 531	14 046
Etukuormaimet	1 610	49 509	1 981	61 647	1 846	60 254
Takakuormaimet	21	226	17	196	74	497
Suursäkkinnostimet	40	184	50	177	58	141
Siirto ja kuljetus yhteensä		160 973		182 561		201 249
Maatalouden koneet ja laitteet yhteensä		1,82 mrd mk		2,25 mrd mk		2,49 mrd mk
Kotimaisten koneiden osuus myynnin arvosta		46 %		47 %		48 %
Rakennukset ja rakenteet¹¹						
Elementti kuivurakenn. ilman koneistoa	71	7 495	136	19 870	181	30 081
Elementtirakenteiset kylmäilmakuivurit	ei kys.	ei kys.	4	88	3	75
Puuelementtirakenteiset navetat	2	150	-	-	-	-
Puuelementtirakenteiset sikalat	2	180	-	-	-	-
Kivielementtirakenteiset navetat	5	750	26	2 990	56	8 730
Kivielementtirakenteiset sikalat	50	7 850	65	11 440	50	7 820
Konehallit	295	22 800	329	23 241	369	33 483
Lietesäiliöt	240	3 974	200	3 600	190	2 476
Lantaritilät, m ²	27 535	8 419	31 372	9 911	30 538	8 611
Parsilaitteet lehmillä, parsipaikkaa	8 796	8 509	11 001	10 878	9 706	10 685
Nuorkarjalaitteet, aukkoa	7 960	6 876	11 999	8 450	16 024	14 078
Sikalakalusteet, karsinaa	9 876	19 448	8 959	17 279	8 138	15 884
Säilörehusiilot: laakasiilot	15	525	10	400	-	-
Väkirehusiilot	355	1 858	420	2 744	450	8 483
Tornisiilot	ei kys.	ei kys.	25	7 500	37	12 300
Rakennukset ja rakenteet yhteensä		88 834		118 391		152 706
Käytetyt koneet						
Käytetyt traktorit	8 832	501 838	9 210	542 821	9 498	641 920
Käytetyt puimurit	486	41 640	613	45 714	1 222	94 401
Käytetyt koneet yhteensä		543 478		588 535		736 321

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

Maatalous- ja metsäkoneiden myynti vuosina 1996 - 1998

II Metsäkoneet

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

Koneryhmä	1996		1997		1998	
	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk	Kpl	Arvo 1 000 mk
Kuormatraktorit: - pyörätraktorit - telatraktorit Kuormatraktorit yhteensä	196*	..	185*	..	214*	..
Hakkuukoneet: - kuormainharvesterit - maataloustraktorikäyttöiset ja ilman alustakonetta myydyt - prosessorit - harvesterit - erilliset kaatopäät	120*	..	194*	..	195*	..
	7	576	14	1 427	2	140
	196	23 494	229	24 145	434	74 948
	17	570	9	3 100	55	8 725
Pienpuuhakkurit: - maataloustraktorikäyttöiset - palsta- tai välivarastohakkurit Pienpuuhakkurit yhteensä	145	4 550	174	6 315	87	2 922
	2	3 800	4	3 490	0	0
	146	8 350	178	9 805	87	2 922
Pyörösahat	..	..	..	..	..	..
Vannesahat ja moott.sahakäytt. piensahat	..	..	..	..	88	4 079
Pienpuun kuorimakoneet	..	..	..	..	8	280
Moottorisahat: - alle 35 cm ³ sylinterin iskutilavuus - 35-50 cm ³ sylinterin iskutilavuus - yli 50 cm ³ sylinterin iskutilavuus Moottorisahat yhteensä	10 418	13 480	26 795	32 592	22 075	30 744
	33 703	65 408	32 157	86 582	46 017	86 371
	8 236	33 775	6 881	23 675	7 092	18 053
	52 357	112 663	65 833	142 849	75 184	135 168
Raivaussahat: - alle 40 cm ³ sylinterin iskutilavuus - 40-50 cm ³ sylinterin iskutilavuus - yli 50 cm ³ sylinterin iskutilavuus Raivaussahat yhteensä	2 955	7 787	10 072	26 381	3 613	8 739
	5 169	20 009	7 110	26 666	9 031	28 178
	719	2 652	1 444	6 229	2 743	9 999
	8 843	30 448	18 626	59 276	15 387	46 916
Maataloustraktorikuormaimet: - nostolaitesovitteiset - kiinteäsovitteiset - perävaunusovitteiset Muut kuormaimet Erikseen myydyt kuormaimet yhteensä	844	36 546	826	37 326	827	38 165
	88	5 832	81	5 485	52	2 780
	84	3 976	93	4 442	63	2 646
	-	-	-	-	82	8 200
	1 016	46 534	1 000	47 253	1 024	51 791
Puutavara-autokuormaimet	170	40 650	188	47 000	305	76 876
Maataloustraktorin juontokourat	286	1 770	643	3 887	541	3 342
Maataloustraktorin juontovintturit - nostolaitesovitteiset - kiinteät juontovintturit Juontovintturit yhteensä	48	317	66	379	23	189
	1	9	0	0	3	32
	49	326	66	379	26	221
Metsäperävaunut: - perävaunut ilman voimansiirtoa - vetävät perävaunut Perävaunut yhteensä	568	10 480	629	12 745	561	11 411
	29	1 982	41	2 805	72	5 073
	597	12 462	629	15 550	633	16 484
Pienjuontokoneet	0	0	0	0	13	476
Polttopuun pilkkomiskoneet: - ns. pilkkoneet ¹⁾ - yhdistelmäkoneet ²⁾ - halkaisukoneet ³⁾ Polttopuun pilkkomiskoneet yhteensä	517	7 855	664	10 546	702	12 426
	1 925	19 532	1 716	18 167	2 042	22 269
	860	2 095	856	2 334	826	2 213
	3 302	29 482	3 236	31 047	3 570	36 908
Laikkurit	0	0	0	0	2	30
Metsänkylvökoneet	..	..	..	..	12	480
Koneiden myynnin arvo yhteensä	307,2 milj. mk		386,5 milj. mk		459,7 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
Internet:<http://www.mtt.fi/mtl>