

# **Projekti “Põllumajandustehnika katselabori akrediteerimine põllumajandusmasinate ja –tehnoloogiate katsetamise ning testimise võimaluste väljaarendamise teel“ lõpparuanne**

Projekti juht: Jaanus Siim

Projekti täitjad: Väino Jõgeva, Rein Põldoja, Juhannes Sapas, Reemet Sarv, Aimu Reintam, Enno Koik, Helle Jõgeva, Taavi Võsa, Raivo Vettik.

Projekti kestus: 2002...2006.

## **TAUST**

Eesti põllumajanduse tootmisprotsesside mehhaniseerimisel võetakse kasutusele järjest võimsamaid traktoreid ja tootlikumaid ning täiuslikumaid põllumajandusmasinaid, nende päritolumaad on valdavalt Lääne-Euroopas. Eesti tootmistingimused, sh eriti mullastikutingimused, erinevad oluliselt, st on enamasti raskemad, masinate päritolumaade tingimustest. Seetõttu on info uute põllundusmasinate tööomaduste ja tehnoloogiate kasutatavuse kohta Eesti tootmistingimustes puudulik või ebaobjektiivne. Ulatuslikuma ja objektiivsema info saamiseks on vaja süvendada ning laiendada katse- ja uurimistöid ning tõsta nende taset ja usaldatavust.

## **UURIMISTÖÖ EESMÄRGID:**

1. Katselabori arendamise teel akrediteeritud laboriks tõsta nii põllumajanduse mehhaniseerimise kui taimekasvatusalaste uurimis-arendustööde taset ja tulemuslikkust et paremini rahuldada põllumajandustootjate vajadusi. Töö hõlmab uue mõõteaparatuuri valikut, soetamist ja kasutuselevõttu, mõõteaparatuuri korrashoidu, katse- ja kasutusjuhendite koostamist, kvaliteedikäsiraamatu täiendamist ja personali koolitust.
2. Katsetada uusi põllundusmasinaid ja –tehnoloogiaid ning selgitada nende sobivust Eesti tootmistingimustele.
3. Analüüsida masinatööde maksumusi põllutöödel, võrrelda erinevaid tehnoloogilisi variante, prognoosida investeeringute ja masinate arvulisi vajadusi.
4. Korraldada taimekaitsepretside tehnilist kontrolli, tõsta selle taset ja suurendada mahtu.
5. Korraldada EÜ traktoridirektiivide tõlkimist ja korrigeerida neid terminoloogiliselt.
6. Koostada ja täiendada põllumajandustehnikaalaseid andmebaase.
7. Koostada ja anda välja ülevaateid ning infomaterjale põllumajandustehnika arengu ja uusimate saavutuste kohta mujal maailmas.

## **TEGEVUSED ja PÕHITULEMUSED**

### **1. Katselabori arendamine akrediteeritud laboriks.**

- Varasemal, st aruandeperioodile eelneval ajal, oli koostöös Soome Mehhaniseerimise Instituudiga püstitatud ülesandeks saavutada katselabori akrediteeritus füüsikaliste põhisuuruste mõõtmisel eesmärgiga abistada Eesti põllumajandusmasinate ehitajaid nende poolt valmistatavate masinate katsetamisel ja sertifitseerimisel. Üsna varsti selgus, et sellisele tegevusele ei ole turgu – meie poole on pöördunud mõõtmiste läbiviimiseks vaid kahel korral. Üks põhjus on selles, et põllundusmasinad ei kuulu Masinaohutuse seaduse neljandas lisas loetletud eriti ohtlike, neutraalse osapoole katsetamist/sertifitseerimist vajavate masinate nimekirja. Teine, olulisem põhjus on Eestis põllumajandusmasinate valmistamisega tegelevate ettevõtete väike arv – mittetäielikel andmetel 17. Turu puudumisega kaasnevad sissetulekute puudumine ja finantsprobleemid labori ülalpidamisel, sest reeglina peab selline labor olema isemajandav. Seetõttu loobuti esialgselt eesmärgist ja seoses taimekaitsepretside korralise tehnilise kontrolli kehtestamisega seati uueks

eesmärgiks saavutada Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteeritus taimekaitsepretside tehnilise kontrolli alal. Akrediteerimise nõu "proovitööna" viidi vastava ala spetsialisti juuresolekul katselabori töötajate poolt esitlusena läbi taimekaitsepretsi tehniline kontroll, mille tulemusena selgusid mõningad kõrvaldamist vajavad puudused tööjuhendis. Kuna katsehalli remondiks raha ei eraldatud, siis puudub EMVI-I käesoleval ajal ruum taimekaitsepretside tehniliseks kontrolliks tingimustes, kus tuul, temperatuur ja sademed ei saa mõjutada kontrolli tulemusi, mistõttu akrediteerimine lükkus määramata ajaks edasi.

Katselabori ettevalmistamisel akrediteerituse saamiseks ehk siis arendamisel ja taseme tõstmisel juhitud standardist EVS-EN ISO/IEC 17025 "Katse- ja kalibreerimislaborite kompetentsuse üldnõuded". Selles standardis on sätestatud üksikasjalised nõuded, millistele laboritegevus peab vastama. Kogu vastav dokumentatsioon on koondatud Kvaliteedikäsiraamatusse, mis on sisuliselt labori üldine tegutsemisjuhend, st eeskirjade kogum, kuidas labori töötajad peavad igas võimalikus olukorras tegutsema. Katselabori Kvaliteedikäsiraamatu esimene versioon koostati eelmisel aruandeperioodil. Kuna ülalnimetatud standardit ja üldisi akrediteerimisnõudeid on muudetud pea iga paari aasta tagant, siis viidi ka Kvaliteedikäsiraamatus vastavad muudatused sisse, käesoleval aruandeperioodil tehti seda kahel korral. Oluliselt muutus olukord pärast T. Võsa lahkumist katselaborist mehhaniseerimise osakonna juhatajaks. Nimelt peab vastavalt standardi EVS-EN ISO/IEC 17025 nõuetele Kvaliteedikäsiraamatus olema fikseeritud iga tööloigu eest vastutajad, T. Võsa vastutusel olid mitmed olulised tööloigud. Katselabori koosseisu on jäänud nüüdseks vaid 5 töötajat, mistõttu tööülesannete jagamine on komplitseeritud, pealegi peab igal tööloigul olema asendaja.

- Katselabori taseme teiseks oluliseks näitajaks tegutsemisviiside kõrval on materiaaltehniline baas. Põllumeeste vajadusi rahuldavad teaduslikud uurimis-katsetööd ei ole mõeldavad ilma tänapäevase mõõteaparatuurita. Varasematel aastatel soetati katselaborile põhiliselt tehnilisteks mõõtmisteks ette nähtud mõõteseadmeid. Eesti Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituudi ja Eesti Maaviljeluse Instituudi liitumisel 2002. a selgus taimekasvatuse uurimistöö mõõteaparatuuri algelisus, õieti olematus ja suur mahajäämus tänapäeva vajadustest. Seoses sellega tekkis vajadus muuta soetatava mõõteaparatuuri suunitlus rohkem agronoomilisemaks: taimekasvatuse põldkatsete suure osatähtsuse ja personali vähesuse ning hõivatuse tõttu tekkis eluline vajadus hankida sellist kaasagset mõõte- ja andmesalvestusaparatuuri, mis võimaldaksid saada rohkem andmeid väiksema töö- ja ajakuluga.

Aruandeperioodil soetatud olulisemad mõõteseadmed on järgmised:

- mobiilne (sõiduauto või maasturi hakes) õhkjahutusega dünamomeeter-pidurdusstandard PT 170 SE traktorimootorite võimsuskarakteristikute määramiseks, mis teadaolevalt oli siis Baltikumis ainus omataoline; see võimaldab mõõta jõuvõttuvõllilt kuni 170 kW-list võimsust;
- komplekt mõõteseadmeid taimekaitsepretside katsetamiseks: pihusti läbivoolumõõtur TBMK, elektrooniline pihusti läbivoolumõõtur NFR, pihusti rõhumõõtur NPA, Redball pihusti vooluhulga mõõtur ja Lurmarki rennlaud, pihusti vooluhulga mõõtur ning pihusti manomeeter;
- mitmesuguseid logereid temperatuuri, õhu suhtelise niiskuse jt mõõtmistulemuste automaatseks salvestamiseks koos hilisema arvutitöötlemisvõimalusega, kokku on katselaboril nüüdseks 38 logerit, mis kõik on leidnud aktiivset kasutamist; siinkohal tuleb märkida, et katselabor oli Eestis esimene, kes võttis põllumajandusuuringutes logerid kasutusele;
- mitmesugused temperatuuri ja õhu suhtelise niiskuse andurid;
- 3 elektroonilist kütusekulu mõõturit EDM 1404;
- GPS naviger Trimble GeoExplorer 3 koos välisantenniga;
- mulla elektrooniline niiskusemõõtur Thetaprobe anduriga koos pikenduslülide ja Riverside ning Edelmani mullapuuridega;
- 2 Janiševski püranomeetrit M-115M;

- automaatilmajaam METOS C910 GSM ET, millega taastati vahepeal aastateks katkenud ilmavaatlused ja -andmete kogumine; ilmajaam registreerib 10 parameetrit: õhu- ja mullatemperatuur, õhus suhtelise niiskuse, mulla niiskuse (2 andurit), summaarse päikesekiirguse, päevapikkuse, tuule kiiruse ja suuna, sademed ja lehepinna niiskuse;
- digitaalne kartul PTR 200 kartulikoristusmasinates ja sorteerimisliinides mugulaotlike kohtade ja mugulasõbralike töörežiimide väljaselgitamiseks;
- päikesekiirguse ja lehepinna mõõtur SS1-R3.BF3 taimede produktsiooniprotsessi modelleerimisuuringute läbiviimiseks;
- fotosünteesi, hingamise ja transpiratsiooni portatiivne mõõtur Lcpro System;
- perkomeeter mulla dielektrilise läbitavuse ja elektrijuhtivuse mõõtmiseks;
- 2 klorofüllü ekspressmõõturit SPAD 502 mõõtmisteks välitingimustes;
- mineraalväetise laotusühtluse mõõtevahend FTR;
- 2 portatiivset pH meetrit E 6115+PH631 koos standardelektroodide ja abivahenditega;
- stereo-zoom mikroskoop SZ61 koos trinokulaar tuubuse, digifotokaamera Camedia C-5060 WZ, lisavalgustusseadme KL1500 LCD ja valguskaabliga;
- digifotoaparaat FUJI FINEPIX S 20 PRO makrovõtete tegemiseks;
- katsepõldudele 2 välilaborit;

Koos varem soetatutega on katselaboril nüüdseks erinevaid mõõtevahendeid (nimetusi) kokku 154, need jagunevad vastavalt mõõdetavatele suurustele järgmiselt:

pikkuse /teekonna	mõõtmiseks	19
aja	“ “	4
massi	“ “	18
temperatuuri	“ “	28
jõu	“ “	10
rõhu	“ “	10
voolukiiruse ja –hulga	“ “	17
õhuniiskuse ja sademete	“ “	8
materjalide niiskuse	“ “	4
elektriliste suuruste	“ “	14
mulla omaduste	“ “	7
muud, põhiliselt taimekasvatuseks	“ “	15

Lisaks on teiste osakondade teenindamiseks soetatud 8 nimetust foto-, audio ja videotehnikat ning 1 mikroskoop mikrofotode tegemiseks.

• Katselabori ülesandeks kujunes ka katsetehnika ja –seadmete hankimine teistele osakondadele: masinate valik vastavalt finantsvõimalustele, võimalike tarnijate väljaselgitamine ja aegaviitev läbirääkimiste pidamine nendega. Katsetöödeks soetati järgmised masinad ja seadmed:

- EMVI-s väljatöötatud vaheltharimissahkadega kartuli vaheltharimiskultivaator;
- ökoäke SINE-023E;
- 2 katselappide pritsi;
- teravilja- ja väetisekülvik DEMETER COMBISEED N25;
- puhusti HEGE 14;
- laboratoorne teravilja sorteer MINI Petkus 200;
- portatiivne akumootoriga prits Mini Mantra Plus katselappide vahede veeta pritsimiseks.

- Olulisel kohal katselabori arendamisel oli töötajate kvalifikatsiooni tõstmine. Võeti osa spetsiaalsete arvutiprogrammide, infotehnoloogia, katsete planeerimise, katseandmete töötlemise meetodika, taimekasvatuse teadusfoto, standardimise ja masinaohutuse alastest kursustest, seminaridest või õppepäevadest.

2004. a asus üks töötaja töö kõrval õppima IT kolledžis.

Katselabori vaneminsener T. Võsa kaitses 2002. a bakalaureusetöö ja 2005. a tehnikateaduse magistriväitekirja teemal „Masinagregaadi juhtimise vajalik täpsus ja navigeri valik selle saavutamiseks”, samal aastal astus ta doktorantuuri, uurimisteema on “Energiakultuuride kasvatamise tehnoloogiad, energeetika ja ökonoomika”.

## 2. Uute põllutöomasinate katsetamine.

- Aastail 2002...2006 koguti mehhaniseerimise osakonna ja katselabori töötajate poolt katsetuste, töövaatluste või küsitluste teel andmeid kokku 302 põllundusmasina või –seadme kohta, katselabori töötajad osalesid neist 154 juures. Selle töö tulemused on esitatud mehhaniseerimise osakonna töötajate/teemade aruannetes. Tabelis 1 on esitatud masinate jagunemine liigiti ja aastati.

Tabel 1. Katsetatud või vaatluste all olnud masinate jagunemine liigiti aastate lõikes.

Masinaliik	Aastad					Kokku
	2002	2003	2004	2005	2006	
Traktorid	16	5	5	6	10	42
Mullaharimis- külvimasina	10	9	22	34	14	89
Väetus- hooldusmasina	6	3	4	4	1	18
Teraviljakombainid	12	16	10	8	10	56
Teraviljakuivatid	7	7	8	10	7	39
Rohusöödamasina	4	7	8	10	-	29
Kartulimasina	1	10	8	1	2	22
Muud seadmed	6	-	1	-	-	7
Kokku	62	57	66	73	44	302

- Oluliseks ja põllumeeste seas populaarseks osutunud tööloiguks on saanud uute põllutöomasinate töödemonstratsioonide läbiviimine koostöös Kemira Grow-How, Eesti Künneitsi ja masinaid müüvate firmadega. Katselabori töötajad on aidanud läbi viia kuut sellist üritust. Siinkohal väärib märkimist masinate müügifirmade valmisolek osaleda nendel üritustel ja teha masinate kohaletoimetamiseks ning tegelikus töös esitlemiseks küllaltki suuri kulutusi. Erinevuseks varem, aastataid tagasi korraldatud analoogilistest demopäevadest on see, et masinaid tutvustasid erapooletu isikuna EMVI põllumajandustehnika katselabori ja mehhaniseerimise osakonna töötajad.

- 2004. a koostati põllundusmasinate müügifirmadelt, prospektidest, masinaid tootvate firmade kodulehekülgedelt ja põllumeestelt kogutud andmete põhjal erapooletu info 9 tootjafirma 4 ripp-, 7 haake- ja 2 liikurtaimekaitsepritsi kohta, pritside töölaius oli vahemikus 15...24 m ja paagi maht 850...4000 l; koostatud infomaterjaliga esitleti taimekaitsepritsi Jõgeval Kemira GrowHow päeval kokku ligikaudu 400-le põllumehele.

- 2004. a koostati eelmisega analoogne info 6 riigi 10 firma 9 rullrandaali, 2 mullaharimis- ja külvimasina, 2 pii- ja käpp-kultivaatori ning 1 mullaharimise kombimasina kohta; koostatud infoga esitleti eelnimetatud masinaid Väätsal Eesti künnimeistrivõistluste ajal kahel päeval enam kui 200-le põllumehele.

- 2005.a osaleti Kemira Grow-How ja Eesti Künneeltsi poolt korraldatud uute mullaharimismasinate töö demonstratsioonide planeerimisel ning läbiviimisel Jõgeval ja Olustveres, kus erapooletu isikuna esitles masinaid katselabori töötaja. Masinate tehniliseks tutvustamiseks koostati vastavad infomaterjalid. Agrotehnilise hinnangu seniste töövaatluste ja kogemuste põhjal andis masinatele mehhaniseerimise osakonna vanemteadur P. Viil. Kokku esitleti 12 masinafirma 24 erinevat mullaharimismasinat (19 Jõgeval ja 13 Olustveres), neist olid 14 rullrandaalid, 8 kombimasinad, 1 hõlmkoorel ja 1 randaal. Müügifirmadest esinesid Stokker viie, Väderstad OÜ nelja, A. Tammel AS, Kesko Agro Eesti AS ja AS Taure kolme, AS Tatoli ja Trako Valduse AS kahe ning Starfeld OÜ ühe masinaga. Jõgeval kuulus esitlusi orienteerivalt ligi 400 ja Olustveres ligi 300 põllumeest (mõlemas kohas toimusid töödemonstratsioonid kahel päeval).
- Kokkuleppel korraldajatega ja masinaid müüvate firmadega rajati P. Viili initsiatiivil ning juhtimisel ja katselabori personali abil uute mullaharimismasinate töödemonstratsioonide polügoonidel agrotehnoloogilised katsed: Jõgeval 2005. a. külvati sügisel erinevate masinatega haritud lappidele talivili ja Olustveres 2006.a. kevadel suvivili. Masinad olid järgmised: hõlmkoorel Kverneland Ecomat 650 + Packomat, kombimasinad Väderstad TopDown, Väderstad Cultus CS400, Horsch Tiger 3 AS, Horsch Terrano FX4, Kuhn Mixer 100, Simba Solo 3,3, Amazone Centaur 4002 ja Vogel&Noot TerraMix 400, rullrandaalid Amazone Catros 6001, Amazone Catros 4001, Väderstad Carrier CR 300, Väderstad Carrier CR 500, Vogel&Noot TerraDisc 400, Simba Xpress 3, Simba Xpress 5,5, Simba X-Press 6,6, Einböck Twister 400N, Einböck Twister 300N, Unia Ares T 460, Lemken Rubin 9/600 KAÜ, He-Va DiscRoller ja Tume Cultipack 3000. 2006.a. kevadel paigaldati iga katselapi juurde tahvel infoga lappi harinud masina kohta. Kogu vegetatsiooniperioodi kestel viidi läbi vajalikud vaatlused-mõõtmised, koristusel määrati saak. Katsetulemuste tutvustamiseks põllumeestele valmistati ette ja viidi läbi selleteemaline tehnoloogiapäev ning avaldati trükis brošüür “Uuenduslikud võimalused teraviljakasvatases”, mis on avaldatud ka kodulehel (<http://www.eria.ee/index.php?page=190>).
- 2006. a osaleti Kemira Grow-How ja Eesti Künneeltsi poolt korraldatud otsekülvikute töö demonstratsioonide korraldamisel, läbiviimisel ning võrdluskatsete rajamisel Jõgeval ja Olustveres.
- Peeti läbirääkimisi Euroopa Põllumajandusmasinate Katsetamise Ühendusega (ENTAM) selgitamiseks võimalusi selle liikmeks saamiseks. ENTAM-i tegevuse eesmärgiks on, et masinaid katsetatakse ühesuguste ja kõigi liikmete poolt tunnustatud meetodikate kohaselt ning et liikmed tunnustavad üksteise katseprotokolle - seega ei oleks enam vaja igas riigis sama masinat korduvkatsetada ja hoitakse kokku raha. ENTAM-i liikmeteks on Euroopa paljude riikide põllumajandusmasinate katsetamise asutused, kokku 17 + auliige FAO ja vaatlejaliige Argentiinast. ENTAM-i kodulehel internetis on väike osa katseprotokolle vabalt saadaval, kuid liikmetel on kasutada infopank, milles on ca 2000 katseprotokoll - need ei ole internetis saadaval. ENTAM-i liikmemaks aastas on 4000 eurot. Saavutati esialgne kokkulepe, et ENTAM-i sekretär külastab EMVI-t 2005. a. maikuu, kuid seda ei toimunud. Ilmselt on ENTAM huvitatud mullaharimismasinate katsetamisest kivistel muldadel Eestis, kuna mujal Euroopas on selliseid võimalusi piiratud. Kuna viimasel ajal ei ole õnnestunud hankida infot ENTAM-i käesoleva aja tegevuse kohta, siis tundub et selle ühenduse tegevus on kahjuks soikunud.

### **3. Masinatööde maksumuse analüüsimine põllutöödel, erinevate tehnoloogiliste variantide võrdlemine ja investeeringute ning masinate arvulise vajaduse prognoosimine.**

- Analüüsi põllutöömehhanismide tööressurssi ja korrashoiukulusid, tulemused on avaldatud infolehes nr. 69, mida saab lugeda kodulehel (<http://www.eria.ee/index.php?page=159>).
- Analüüsi agregaadi tootlikkust ja töö maksumust mullaharimisel ning neid mõjutavaid tegureid, tulemused on esitatud infolehtedes nr. 101 ja 102, need on pandud kodulehele (<http://www.eria.ee/index.php?page=157>).

- Analüüsiti pritsimisnormi, veeveo mooduse ja põldude suuruse mõju kolme erineva taimekaitsepritsi tootlikkusele ja töö maksumusele, tulemused avaldati infolehtedes nr. 109 ja 110, need on väljas EMVI kodulehel (<http://www.eria.ee/index.php?page=157>). Koostati soovitusel taimekaitsepritsi valikuks ja analüüsiti pritsimise maksumust, tulemused on avaldatud kodulehel (<http://www.eria.ee/index.php?page=106>).

- Uuriti suhkrupeedi kasvatamise tasuvust Eestis, selgitati suhkrupeedi tootmiseks vajalikke/sobivaid masinaid ning tehnoloogilisi lahendusi; prognoositi suhkrupeedi tootmiskulusid ja toodangu tasuvust ning konkurentsivõimet ja suhkrupeedi tootmiseks vajalikke investeeringumahte.

Suhkrupeedi tootmiskuludeks saagikusel 30 t/ha prognoositi 2002. a 680...714 kr/t, millele lisaks tuleb arvesse võtta veel puhastamis-laadimiskulud eelhoiuplatsilt veokile ja transpordikulud tehasesse, seega olid kalkulatiivsed tootmiskulud kokku ca 730...770 kr/t. Madalamal saagikusel – näiteks 20 t/ha ületasid kulud tonni kohta 1000 krooni piiri. Suhkrupeedi kokkuostu baashind oleks katnud standardse kvaliteediga suhkrupeedi tootmiskulud saagikusel 30 t/ha, kuid ei oleks andnud kasvatajale kasumit.

Kui hinnata Eesti suhkruvajaduseks (koos toiduainetetööstusega) tagasihoidlikult 80 tuhat tonni, oleks suhkrupeedivajadus vähemalt 500 tuhat tonni, mis tagasihoidliku, kuid Eestile küllalt raskelt saavutatava saagikustaseme 30 t/ha korral tähendaks ca 17000 hektarilist kasvupinda. Orienteeriv investeeringute vajadus spetsiifiliste suhkrupeedimasinate soetamiseks kokku on 404 miljonit krooni, sellest 54 miljonit täppiskülvikute, 13,5 miljonit vaheltharimiskultivaatorite, 320 miljonit kombainide ja 16,5 miljonit puhasti-laadurite ostuks.

- Töötati välja meetodika ja koostati algoritm taimekaitsepritside arvulise vajaduse ja investeeringunõudluse arvutamiseks (tulemused on väljas EMVI kodulehel <http://www.eria.ee/index.php?page=113>); pritside koguvajaduseks nende ulatusliku ühiskasutuse, töövõtu jne korral Eestis võib hinnata väga orienteerivalt 1800...2000 tk ja nende kogumaksumuseks 250...300 miljonit krooni; vanade pritside asendamiseks oleks esmajärjekorras vaja soetada ca 1000 pritsi, milleks on vaja investeeringuid ca 70 miljonit krooni (siin on arvestatud lihtsamate pritside hinnaklassiga, sest täiuslikumad ripp- ja haakepritsid on uued); vananevate pritside asendamiseks, arvestades nende kasutuseaks 10 aastat, on vaja edaspidi soetada igal aastal ca 180...200 pritsi, investeeringunõudlus selleks on ca 25...30 miljonit krooni aastas.

- Koostati ülevaade põllumajanduses kasutatavatest esi- ja teleskooplaaduritest ning soovitusel, mida silmas pidada nende valikul, tulemused on avaldatud infolehes nr. 79, mis on väljas kodulehel ([http://www.eria.ee/public/files/Infoleht\\_79.pdf](http://www.eria.ee/public/files/Infoleht_79.pdf)).

#### **4. Taimekaitsepritside korralise tehnilise kontrolli korraldamine.**

- Taimekaitsepritside tehnilise kontrolli uute teostajate väljaõppeks valmistati ette ja viidi läbi kolm õppepäeva, millest osavõtnud sooritasid ühtlasi eksami. Kokku on aastail 2000...2006 meie poolt korraldatud väljaõppepäevadel tunnistuse saanud 22 inimest, kellest 17-l on võimalus kasutada tehniliseks kontrolliks ette nähtud seadmeid ja nad teevad tehnilist kontrolli 10 firma sildi all. Tehnilise kontrolli teostajate kontaktandmed on välja ka EMVI kodulehel (<http://www.eria.ee/index.php?page=118>). Igal aastal on koostöös Taimetoodangu Inspektsiooni ja Põllumajandusministeeriumiga korraldatud tehnilise kontrolli teostajatele kogemuste vahetamiseks ja uute asjaolude, sh seadusandlike aktide seletamiseks õppepäevi.

- Osaleti uue Taimekaitseaduse, samuti selle muutmise seaduse pritside peatüki ja taimekaitseadmete korralise tehnilise kontrolli Põllumajandusministri määruse ettevalmistamisel. Need on välja pandud ka EMVI kodulehele (<http://www.eria.ee/index.php?page=116>).

- Ülevaade taimekaitsepritside tehnilise kontrolli tulemustest maakondade ja kontrolli teostajate lõikes, levinumatest firmadest ja enamesinenud puudustest aruandeperioodil on esitatud tabelites 2...5.

Tabel 2. Kokkuvõte taimekaitsepretside korralisest tehnilisest kontrollist maakondade lõikes 2002...2006

Maakond	2002	2003	2004	2005	2006	<b>Kokku 5 aastal</b>
Harjumaa	6	10	3	22	19	<b>60</b>
Hiiumaa	-	-	-	8	0	<b>8</b>
Ida-Virumaa	-	1	-	22	8	<b>31</b>
Jõgevamaa	3	7	11	14	10	<b>45</b>
Järvamaa	3	2	2	21	11	<b>39</b>
Läänemaa	-	-	26	21	9	<b>56</b>
Lääne-Virumaa	5	14	2	18	32	<b>71</b>
Põlvamaa	1	10	15	18	24	<b>68</b>
Pärnumaa	2	-	-	36	4	<b>42</b>
Raplamaa	6	4	1	27	15	<b>53</b>
Saaremaa	-	22	21	16	18	<b>77</b>
Tartumaa	-	1	8	11	28	<b>48</b>
Valgamaa	1	-	2	15	9	<b>27</b>
Viljandimaa	1	7	28	34	13	<b>83</b>
Võrumaa	-	2	12	16	14	<b>44</b>
Teadmata	-	-	-	2	-	<b>2</b>
<b>Kokku</b>	<b>28</b>	<b>80</b>	<b>131</b>	<b>301</b>	<b>214</b>	<b>754</b>

Tabel 3. Levinumate taimekaitsepretside firmad.

Jrk. nr.	Margid	2002	2003	2004	2005	2006	<b>Kokku 5 aastal</b>
1	Hardi	13	39	55	127	107	<b>341</b>
2	OP-2000	9	15	22	43	22	<b>111</b>
3	Eho, Ylo	-	9	18	46	27	<b>100</b>
4	JarMet	-	3	12	24	10	<b>49</b>
5	KASI	1	-	-	8	5	<b>14</b>

Tabel 4. Tehtud tehnilisi kontrolle tegijate lõikes.

Jrk. nr.	TK teostaja	2002	2003	2004	2005	2006	Kokku 5 aastal
1	AVAKS OÜ	21	19	15	59	27	141
2	Leho Kaubandus OÜ		53	61	95	50	259
3	OÜ Sendihaldur			2	47	24	73
4	Kuivajõe Talukaup OÜ			27	50	28	105
5	T.-H. Maask		7	26	28	48	109
6	EMVI	7	1		22	9	39
7	AS Karitsa Tehnik					28	28
	<b>Kokku</b>	28	80	131	301	214	754

Tabel 5. Taimekaitsepritside tehnilisel kontrollil ilmnenud mittekorras sõlmed ja osad ning nende arvud 2002...2006

Mittekorras sõlmed või osad	2002	2003	2004	2005	2006	Kokku 5 aastal
Kardaani- ja ajami- kaitse	4	-	5	1	1	<b>11</b>
Poom	2	2	2	1	-	<b>7</b>
Manomeeter	1	3	-	7	1	<b>12</b>
Pihustid	1	13	8	4	1	<b>27</b>
Filtrid	1	2	-	-	1	<b>4</b>
Tilkumine (klapid)	1	-	10	3	-	<b>14</b>
Tihendid	-	-	-	2	-	<b>2</b>
Pritsimisühtlikkus	1	-	-	1	-	<b>2</b>
Lekked	1	-	-	1	-	<b>2</b>
Kordusülevaatusetele	2	-	1	3	3	<b>9</b>
Kokku mittekorras sõlmi ja osi	12	20	25	20	4	<b>81</b>
Mittekorras sõlme- de ja osadega pritse kokku	2	16	25	19	18	<b>80</b>
<b>Sama, %% kont- rollitud pritside arvust</b>	<b>7,1</b>	<b>20,0</b>	<b>19,1</b>	<b>8,0</b>	<b>8,4</b>	<b>11,3</b>

- Koos aruandeperioodi eelse ajaga on kokku tehtud taimekaitsepritside tehnilisi kontrolle 770, see number sisaldab ka juba teistkordselt, st peale kolme aasta möödumist tehtud kontrolle. Ülevaade taimekaitsepritside tehnilise kontrolli olukorrast Eestis esitati EMVI teisel tehnoloogiapäeval Paide Kultuurikeskuses 13.12.2005. a, ettekanne on väljas EMVI kodulehel ([http://www.eria.ee/public/files/Jaanus\\_tehnopaev\\_2005.pdf](http://www.eria.ee/public/files/Jaanus_tehnopaev_2005.pdf)).

- 2004. a võeti osa taimekaitsepretside tehnilise kontrolli seminarist Saksa LV-s, kus esineti stendiettekandega; seminaril kuuldu-nähtu põhjal koostati kokkuvõte ja ülevaade taimekaitsepretside tehnilisest kontrollist Euroopa riikides ja tulevikusuundumustest; kokkuvõte ja ülevaade pandi välja EMVI kodulehele (<http://www.eria.ee/index.php?page=119>).

## 5. Töö EÜ traktoridirektiividega.

- Seoses Eesti astumisega Euroopa Liitu tuli koostada või üle võtta ja kehtestada tohutu hulk mitmesuguseid seadusandlikke akte, üheks neist oli traktorite tüübikinnituse kehtestamine. Traktorite EÜ tüübikinnituse põhieesmärkideks on tagada ohutus nii inimestele kui keskkonnale, ühtlustada EÜ liikmesriikide vastavad tehnonõuded ja tagada sellega kaupade vaba liikumine. EÜ tüübikinnitus on menetlus, millega liikmesriik tõendab, et traktor vastab kehtestatud tehnonõuetele. Tüübikinnitus on kohustuslik kõigile traktoreid, nende osi, seadmeid, süsteeme ja varustust valmistavatele ja sissevedavatele ning traktoreid ümberehitavatele juriidilistele ja füüsilistele isikutele.

Meie osa seoses traktorite tüübikinnitusega seisnes järgmises: liitumiseelselt korraldada traktoridirektiivide tõlkimist, nende terminoloogilist korrektuuri ja osaleda tüübikinnitamise eeskirja väljatöötamisel.

- Traktoridirektiivid – kokku 60 -on tõlgitud eesti keelde. Terminoloogiliselt on korrigeeritud ja ühtlustatud neist 57. Skaneeriti joonised, mis ei ole EUR-Lexis digitaalselt saadavad. Kuna direktiivide kasutajate ring on küllalt väike ning kõiki neid (eelkõige katsetoodikaid käsitlevad) vaevalt vaja läheb, siis skaneeriti joonised valikuliselt. Et direktiivide (digitaalne) maht on väga suur, siis nende edastamine soovijaile elektronpostiga on problemaatiline, mistõttu on võimalik neid saada CD-l.
- Traktorite tüübikinnituse eeskiri anti välja 2001.a. Põllumajandusministri määrusena, mis jõustus 01. jaanuarist 2003.a. Määrust muudeti hiljem kahel korral. Seoses traktorite tüübikinnituse (PM 13.11.2001a. määrus nr. 65) kehtima hakkamisega 01. jaanuarist 2003 toimus Autoregistrikeskuses traktorite maaletoojatele õppepäev, kus selgitati direktiividega seonduvaid nõudeid ja tüübikinnituse korda. Ka selgitati traktorite maaletoojatele individuaalkorras direktiivide olemust ja tüübikinnituse ning sellega seonduvate katsetuste korraldust. Tüübikinnituse eeskiri, selle muudatused ja olulisemad direktiivid ning viide EUR-Lex-le on välja pandud EMVI kodulehele (<http://www.eria.ee/index.php?page=174>). Traktorite tüübikinnitus on Eestis praktiliselt käivitunud, kuigi läbi raskuste – seda just MTZ-tüüpi traktorite osas.
- Eestis teeb traktorite tüübikinnitust Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrusega kehtestatud eeskirja kohaselt pädeva asutusena Autoregistrikeskus, kellele tüübikinnituse taotlemisel tuleb traktori valmistajal, tema esindajal või sissevedajal esitada vajalik dokumentatsioon.

## 6. Andmebaaside koostamine ja täiendamine.

- EMVI poole pöörduetakse küllalt sageli küsimustega, kust ühte või teist masinat või seadet osta saab. Ülevaate saamiseks, kes Eestis mida ja kus kohal müüb või valmistab, koostati 2003. a vastav andmebaas ja see avalikustati EMVI kodulehel (<http://www.eria.ee/index.php?page=69>). Algmaterjal pandi kokku näituste kataloogide, reklaami ja seniste andmete põhjal ning saadeti 65-le firmale andmete korrigeerimiseks. Kahjuks olid firmad väga passiivsed vastuste tagastamisega, mistõttu kulus ohtrasti aega andmete täpsustamiseks ja nende õigsuse kontrollimiseks.

Järgnevatel aastatel uuendati andmebaasi pidevalt, ühtlasi jaotati see kaheks eraldi andmebaasiks – ühes on põllumasinaid ja teises karjandusmasinaid müüvad firmad. 2006. a septembri seisuga on nendes andmed 74 firma kohta: neist 61 müüvad põllumasinaid ja 37 karjandusmasinaid ning –seadmeid, kusjuures suur osa firmadest müüb mõlemaid. Mittetäielikel andmetel (olukord muutub pidevalt) pakuvad müügifirmad üle 330 masinaehitusfirma toodangut, esinda-

tud on pea kõik Euroopas, aga ka mujal maailmas tuntud masinaehitusfirmad. Eestis on põllundus- ja karjandusmasinate ning –seadmete valmistajaid mittetäielikel andmetel 17.

Püüdes leida trende müügifirmade arengus, võib esile tuua järgmist: mitmed väiksemad on lakanud tegutsemast või liitunud suurematega; müügifirmade arv on tasapisi suurenenud, on tekkinud tütar- või edasimüügifirmad; on tekkinud konkurents (sh kõlvatu) kuid ka esimesed koostöönähud; suureneb esindatavate firmade arv – suurematest esindavad näiteks Kesko Agro Eesti AS – 38, Stokker+Agribalt AS – 28, Uhtna Talutehnika AS – 20, Tatoli AS – 18 ja A. Tammel AS – 17 masinaehitusfirmat. Negatiivsena mõjub, et paljudel firmadel puudub hooldusteenindusbaas, mistõttu tehnilise rikke korral jääb masin kauaks seisma. Puudus on kvalifitseeritud müügimeestest, kes oleksid võimelised ostjale keerulisema masina detailides lahti seletama ja masina töösse häälestama, sageli puudub eestikeelne kasutusjuhend.

Põllundusmasinate müüjate ja valmistajate andmebaasi EMVI kodulehel külastati viimase 11 kuu jooksul kokku 15483 korda ehk keskmiselt 46 korda päevas, millega see lehekülg on külastatavuselt ülekaalukalt esikohal (külastatavuselt järgnes traktorite teema – 15 korda päevas). Karjandusmasinate müüjate ja valmistajate vastu tunti samal ajal huvi keskmiselt vaid 2,2 korda päevas, kuid arvestada tuleb, et 37-st karjandusmasinafirmast 26 müüvad ka põllundusmasinaid ja seetõttu on nende andmed mõlemas andmebaasis.

- Abistamaks põllumehi masinate valikul ja masinatöö maksumuse arvutamisel jätkus koostöös mehhaniseerimise osakonna teaduritega põllundusmasinate andmebaasi koostamine (haldurid on mehhaniseerimise osakonna teadurid R. Vettik ja K. Tamm). Masinate katsetamisel saadud andmed lülitatakse sinna lähteandmetena. Erinevalt “Talutargast” sisaldab koostatav andmebaas ka mitmesuguseid konkreetseid tehnilisi ja tehnoloogilisi andmeid masinate kohta. Masinatöö maksumus on nähtaval nõ orienteeriva keskmisena, kuid algoritm võimaldab kasutajal sisestada (valgetes akendes) oma konkreetseid lähteandmed ja saada tulemus vastavalt neile. Andmebaasis on masinad esindatud mitte markide kaupa (need muutuvad kiiresti) vaid klassifitseerituna nende poolt tehtava töö (adrad, kultivaatorid jne) ja oluliste konstruktsioonitunnuste (sahkade arv, töölaius jne) järgi. Algandmed masinatöö arvutamiseks võetakse esialgu Saksa LV KTBL analoogsest andmebaasist, kuid neid, sh eriti tootlikkuse andmeid korrigeeritakse vastavalt masinate Eesti oludes katsetamisel saadud tulemustele, mis on üheks oluliseks sobivusuuringute eesmärgiks ja väljundiks. Töö on pikaajaline ja mitmetahuline, sest näiteks mullaharimismasinate puhul tuleb arvesse võtta ka erinevad mullastikud ja põldude kivisused.

- Üksnurme katsepõldude ilmaandmed edastatakse automaattalajaamast GSM andmeside-mooduli kaudu arvutisse, need avaldatakse EMVI kodulehel ja on kättesaadavad kõigile (<http://www.eria.ee/index.php?page=140>).

## **7. Infomaterjalide koostamine ja avaldamine.**

Katselabori töötajad avaldasid (või olid kaasautorid) kokku 44 publikatsiooni, neist oli:

- artikleid ja konverentside ettekannete tekste rahvusvahelise levikuga retsenseeritavates kogumikes – 2;
- Eesti väljaannetes avaldatud artikleid ja ettekannete tekste - 11;
- populaarteaduslikke ja ajaleheartikleid – 1;
- Eestis (ka kodulehel) avaldatud kogumikke ja brošüüre – 3;
- infolehti – 27.

Vestlustest põllumeestega on üllatava tõigana selgunud, et neid ei huvita eriti välismaiste artiklite refereeringud-tõlked, rohkem tahetakse teada saada omamaiseid kogemusi ja katsetulemusi.

## Järeldused ja ettepanekud:

- Põllumajandustehnika katselabori arendamise – uute kaasaegsete mõõteriistade soetamise ja kasutuselevõtu tulemusena on tõusnud uurimis-katsetööde kvaliteet, mis võimaldab teaduritel senisest autoriteetsamal tasemel hinnata uute põllumajandusmasinate ning –tehnoloogiate Eesti oludele sobivust ja samaaegselt tõsta ka taimekasvatustlike uurimis-arendustööde taset, usaldatavust ning tulemuslikkust ja seega paremini rahuldada põllumajandustootjate vajadusi. Uute mõõtevahendite hankimisel muutus suunitus seoses instituutide liitumisega rohkem agronoomiliseks, mis loob eeldusi taimekasvatustlike uurimistööde süvendamiseks ja põhjuslike seoste selgitamiseks.
- Katselabori töö on olude sunnil killustunud väga erinevateks tegevusteks, mis mitte kõik ei ole seotud katselabori tegevuse põhieesmärgi – masinate ja tehnoloogiate katsetamisega. Katselabori allesjäänud viiest töötajast on ühe põhitööks kujunenud vastavalt tema eriharidusele instituudi arvutipargi ja –võrkude hooldus ning arendus, teine töötaja on saanud täiendkoolitust fototööde alal ja ta teenindab teisi osakondi. Kolmas töötaja on spetsialiseerunud Euroopa ja ISO standardite ülevõtmisele Eesti standarditeks. Katselabori akrediteerimine takerdus sobivate mõõtmete, veevärgi, kanalisatsiooni ja telfriga ruumi puudumise tõttu. Eeltoodu valguses ei ole mõistlik jätkata katselabori tööd senisel viisil. Otstarbekas on liita katselabor mehhaniseerimise osakonnaga.
- Esinevate põllumeeste suur huvi uute masinate töödemonstratsioonide vastu; eraldi on vaja ära märkida Kemira Grow How ja Eesti Künneeltsi initsiatiiv ning masinaid müüvate firmade vastutulelikkus, agar kaasalöömine ning koostöövalmidus nendel üritustel. Seetõttu tuleb selliseid töödemonstratsioone korraldada ka teiste masinaliikidega, sest seal on põllumeestel väga hea võimalus hinnata oma silmaga masinate tööd võrreldavates tingimustes ja kuulda samas EMVI spetsialistidelt erapooletut informatsiooni. Ühtlasi loovad sellised töödemonstratsioonid EMVI teadureile hea võimaluse korraldada suuremahulisi agrotehnoloogilisi katseid täiendava olulise info saamiseks.
- Meie poolt läbi viidud uuring suhkrupeedi kasvatamise tasuvusest Eestis ja selle nõ pessimistlik väljund suhkrutootmise rajamisest Eestisse on pidanud paika, kui võtta arvesse, et naaberriigis Lätis on suhkrutootmine lõpetatud ja teistes riikides vähenenud olulisel määral.
- Taimekaitsepritside tehnilise kontrolli süsteemi võib lugeda käivitunuks. Kuni 2005. aastani suurenes igal järgneval aastal kontrollitud pritside arv oluliselt, kuid väga orienteeriva hinnangu järgi on olemasolevatest pritsidest tehniliselt kontrollitud vähem kui 30 %. Tehnilise kontrolli teostajad on seni tegutsenud alakoormusega, mistõttu neid lähiajal juurde koolitada ei ole vaja. Tegutsevatele tehnilise kontrolli teostajatele on vajalik korraldada igal aastal täiendõppusi uute pritsimarkide ja võimalike uute seadusandlike aktide tundmaõppimiseks ning tehnilise kontrolli alaste kogemuste vahetamiseks.
- Põllumajandusmasinate ja –seadmete maaletoojate ning valmistajate andmebaas on osutunud väga populaarseks, mistõttu on otstarbekas selle pidamist-täiendamist jätkata ning seda on vaja edasi arendada kasutajasõbralikumaks, st selliseks, et soovitava masina järgi oleks võimalik lihtne leida selle müüja.