

EESTI PÕLLUMAJANDUSTOOTJATE TRAKTORITE KASUTUSKULUD JA NENDE MÕJU OMAHINNALE

Jüri Olt, Rando Värnik, Ülo Traat, Martin Nikopensius

Eesti Maaülikool

jyri.olt@emu.ee; rando.varnik@emu.ee; ylo.traat@emu.ee; nmartin@emu.ee

ABSTRACT. The object of this paper is to find out the direction of development of the tractor maintenance practices in Estonia from the point of view of the provider of the service. The question is if the necessary works are done in the service centers or by the buyers/users themselves. We investigated what were the factors that influenced most the working reliability and the resource of the tractors and how could we use this knowledge in the most optimal way thus increasing the competitive edge of the farmers. Coming from the objective of the paper a goal was set to find out the problems that tractors users (farmers) encounter while doing maintenance works in their tractor park (diagnostics, maintenance and repairs). We looked into the practical real costs depending on the organizational and technical circumstances.

Keywords: *agricultural machinery, tractor, maintenance, diagnostics, repair, costs*

Sissejuhatus

Asudes käsitlema traktorite korrashoiu problemaatikat, oli vaja esmalt saada ülevaade, milline oli traktorikasutajate majanduseis ning millised muutused on toimunud viimastel aastakümnetel. Vaatleme lühidalt kolme põhilist perioodi Eesti riikluse ajaloos. Esimene periood –

Eesti 1. omariiklusperiood, mis kestis kuni 1940. aastani; teine periood – nõukogude periood, 1940. a kuni NSV Liidu lagunemiseni 1991, ja kolmas periood – nüüdisaeg taasiseseisvunud Eestis.

Põllumajanduse koht ja tähendus on eelmise sajandi jooksul oluliselt muutunud. Aastatel 1930–1940 tegeles põllumajandusega 2/3 tööealisest elanikkonnast, maal elas aga ligi 80% Eesti elanikest. Möödunud sajandi alguses suutis toita üks põllumees ca 5–10 inimest. Tänapäeval on linna- ja maaelanike osakaal kohad vahetanud. Maapiirkondades elab kõigest 20% inimestest. Aktiivselt tegeleb põllumajandusega vaid kuni 5% rahvaarvust, samas on tootlikkus tõusnud rohkem kui kümme korda. Tootmine on muutunud üha intensiivsemaks, saigid on kasvanud kordades. See kõik on tänu uutele tehnoloogiatele, eelkõige tänu tööde mehhaniseerimisele ja tootlikuma põlluharimistehnika kasutuselevõtuga (EVPM, 2006; Eesti Maaelu arengustrateegia 2007–2013).

Juba möödunud sajandi kolmekümnendatel aastatel jõuti järeldusele, et inimtööjõud ei ole kuigi efektiivne ja on kallid. Seega oli vaja talude puhastulu suurendamiseks võtta kasutusele võimalikult palju mehhaanilist tööjõudu. Kuna põllumajanduses on väga palju erinevaid töid, mida tehakse erinevatel aegadel, siis saadi aru, et mõistlik oleks kasutada masinaid, mida saab kasutada mitmeteks töödeks, ilma et nende kasutegur suurt muutuks. Mehhaaniliste jõumasinate kasutamine Eesti põllumajanduses 1938. a on toodud tabelis 1 (Inseneride Koda, 1940).

Tabel 1. Mehhaaniliste jõumasinate kasutamine 1938. a
Table 1. Energy machinery use in 1938

Jõumasin /Engine			
Masina liik Machinery type	Arv, tk Number, pc	Võimsus, kW Power, kW	Toodetud mehhaaniline energia, 10 ⁶ kWh Produced mechanical energy, 10 ⁶ kWh
1. Aurujõumasinad	1780	18800	14,2
2. Sisepõlemismasinad	3880	37200	16,9
3. Veejõumasinad	810	8500	12,5
4. Elektrimootorid	230	1370	0,9
5. Tuulejõumasinad	500	1600	0,5

Tööde mehhaniseerimine oli vajalik samm tootmiskulude vähendamiseks, kuid seda teha ei olnud kuigi lihtne. Kogu Eesti talupidamiste arvust moodustasid 34% väiketalud (haritava maa pinda 1–10 ha). Et kindlustada jõumasinatele vajalik tööhulk, hakkasid väiketalunikud moodustama masinakasutajate ühistuid, kus masinad olid ühiskasutuses.

Sellised ühistud olid väga edukad, eriti teraviljakasvatuses (Inseneride Koda, 1940).

Teine valdkond, kus töökulu vähendamiseks võisid masinaid kasutama hakata, oli maaparandustööd, eriti uudismaade künd. Selleks lõi Põllutööministeerium 340 traktorijaama koguvõimsusega 9200 hj. Tänu sel-

lele suudeti tegutseda märksa kokkuhoidlikumalt ja tõsta ka tööviljakust (Inseneride Koda, 1940).

Juba eelmise sajandi kolmekümnendatel aastatel pöörati tõsiselt tähelepanu põllutöömasinate ja -riistade kvaliteedile ning remondikuludele. Aastal 1937 andis Eesti Vabariigi valitsus välja põllutöömasinate ja -riistade kontrolli seaduse. Seaduse sisuks oli see, et kõik müügi sisseveetavad ja sisemaal valmistatud põllutöömasinad, -riistad ja nende osad vastaksid Põllutööministeeriumi kehtestatud nõuetele. Seadus nägi ette, et kontrolli hakatakse tegema spetsiaalsetes katsejaamades. Seadmete katsetamisel pandi erilist rõhku materjali kvaliteedile ja seadme keerukamad katsed tehti riiklikus katsejaamas. Andmete kinnitamiseks ja otsustamiseks oli kindel komisjon, mille koosseisu kuulusid Põllutööministeeriumi, Põllutöökoja ja Inseneridekoja ning Kaubandus-Tööstuskoja esindajad (kirjaviis muutmata) (Eesti Talu, 1937).

Teist perioodi iseloomustab kõige ilmekamalt uniikaalne nõukogudeaegne EPT-de süsteem. Mitte üheski teises ametkonnas polnud sellist tehnika korrashoiu tagamise organisatsiooni ja süsteemi, nagu oli seda põllumajanduses, mis suutis töötada ilma traktorivalmistaja tehase osavõtuta ja kus olid omad ametkondlikud: EPT rajoonide ettevõtted kõigis rajoonides, oma küllaltki tõhusa materiaal-tehnilise baasiga; põllumajandus-tehnika remondiettevõtted, kes olid spetsialiseerunud vastavalt tööjaotusele mingile kindlale traktori või selle agregaatide, sõlmede kapitaalremondile; põllumajandus-tehnika remondiettevõtetele remondiseadmeid ja sisseaset tootvad ettevõtted; põllumajandustehnika tehnohoolded ja diagnostika tegemiseks vajalike seadmete ja sisseseade tootmise ettevõtted, instituudid ja konstrueerimisbürood, kes töötasid välja ja valmistasid tootmiseks uusi seadmeid ja sisseseadmeid. Enamiku traktorite remondi, diagnostika ja hoolded kohta käivate määrangute ja tegevuste jaoks oli oma riiklik standard GOST (Николаенко А. В., 1984; Черноиванов В. И., 2003).

Sellist täiuslikku süsteemi ei olnud vastu panna ka näiteks sellisel suurt ohutust nõudval ametkonnal nagu tsiviillennundus. Iseasi on muidugi, kuivõrd efektiivne see kõik oli. Näiteks vastuolu nimeline- vs kapitaalremont. Arvestada tuleb ka kindlasti seda, et nõukogude ajal traktoritehased ei olnudki huvitatud traktorite kasutamiseaegsest teenindamisest. Tänu riiklikule plaanimajandusele valitses majandites pidev uute traktorite defitsiit ja tehased realiseerisid kogu oma toodangu ilma probleemideta juba tehase väravas.

Nõukogude aja EPT-de masinate remondi-tehniline baas oli orienteeritud peaaesjalikult kapitaalsete iseloomuga keerukamatele remonditöödele. Põllumajanduse reformimise käigus kadus ära traktorite kapitaalremont spetsiaalsetes remondiettevõtetes, sest tagavaraosade hinnad olid väga madalad ja Eesti Vabariigis olid nõukogude ajast suured tagavaraosade ja agregaatide varud, mis jäid inimeste kätte tasuta või sümboolse rahasumma eest. Spetsialiseeritud remondiettevõtted, mis olid lisaks hädas ka oma suurte üldkuludega, jäid tellijata ning olid sunnitud tegevuse lõpetama või profiili muutma.

Nüüdisajal läheb masinate korrashoid aina lihtsamaks kasutamise seisukohalt, kuid keerulisemaks ehituslikult ning nõuab üha uusi teadmisi ja oskusi. Tähtsaim muutus on traktorite kasutamisel diagnostika nihkumine esiplaanile. Tehnohooldust ja remonti tehakse vaid peale diagnostika poolt antud juhiseid, s.o diagnostika määrab masina tehnoseisundi ning tehtavate tehnohoolduse ja remonditööde vajaduse, aja ja mahu.

Töö eesmärk oli leida traktori töökindlust ja ressursi mõjutavad tegurid reaalses põllundustootmise tingimustes ning sellega tõsta põllumeeste konkurentsivõimet põllumajandussaaduste turul.

Eesmärgist tulenevalt püstitati ülesandeks uurida traktoripargi korrashoiu (diagnostika, tehnohoolduse ja remondi) tegelikke kuluseid.

Materjal ja meetoodika

Masinate remondikõlblikkuse, remonditavuse näitajaks on keskmine tõrke kõrvaldamise aeg \bar{t}_{tk} . Keskmine tõrke tagajärgede kõrvaldamise aeg \bar{t}_{tk} , nii nagu töövältus tõrkeni (t), määratakse masina töö jälgimise vaatlusandmete statistilise töövältuse teel (Михлин В. М., 1976; Ждановский Н. С., 1974; Черноиванов В. И., 2001).

$$\bar{t}_{tk} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}, \quad (1)$$

kus \bar{t}_{tk} – tõrke keskmine kõrvaldamisaeg;

t_i – i -nda tõrke ($i = 1, 2, 3, \dots, N$) kõrvaldamisaeg;

n – tõrgete arv.

Masinate remondikõlblikkuse (remonditavuse) hindamine \bar{t}_{tk} abil ei ava meile masina konstruktsiooni neid puudusi, mis põhjustasid madala töökindluse halva remondikõlblikkuse tõttu. Sellega seoses soovitas akadeemik A. Selivanov hinnata remondikõlblikkust remondikõlblikkuse teguriga R :

$$R = \frac{\Omega}{\Omega + \Omega_0}, \quad (2)$$

kus Ω – tõrke tagajärgede likvideerimisega seotud vajalike tööde maht (koos remondiga);

Ω_0 – tõrke tagajärgede likvideerimisega seotud täiendavate lisatööde (ballasti) maht.

Täiendavate lisatööde (ballasti) hulka arvab A. Selivanov tööd, mis on seotud masina osandamisega, puhastamisega, detailide sortimisega jne. Kui masin on hästi kohandatud remontamiseks, siis ballastitööde maht on viidud miinimumini ja järelikult masin omab kõrget

remondikõlblikkuse tegurit. Masinate hoiukõlblikkust on GOSNITI soovitanud hinnata erimaksumuse C_w ja eritöömahu W_{eri} kaudu. Need näitajad määratakse järgmistele sõltuvustega (Михлин В. М., 1976; Ждановский Н. С., 1974; Черноиванов В. И., 2003):

$$C_w = \frac{\sum C_M}{t_{hoid}}, \quad (3)$$

$$W_{eri} = \frac{\sum W_{hoid}}{t_{hoid}}, \quad (4)$$

kus C_w – masina hoiukõlblikkuse erimaksumus (krooni);
 C_m – summaarsed hoiukulud (krooni);
 W_{eri} – masina hoiukõlblikkuse eritöömahu;
 W_{hoid} – summaarne töömaht tundides masina kasutamisel ühe aasta jooksul;
 t_{hoid} – traktori töövältus ühe aasta jooksul.

Peale üksikute näitajate, mille abil iseloomustatakse põllumajandustehnika töökindlust, on kasutusel ka töökindluse kompleksnäitajad (Черноиванов В. И. et al., 2003). Tähtsamad neist on valmisolekutegur, tehnilise kasutamise tegur ja tehnohoolduse või remondi erisummaarne töömahukus (maksumus). Valmisolekuteguri all mõistetakse tõenäosust, et objekt on töövõimeline suvalisel ajahetkel, välja arvatud planeeritud perioodid, mille kestel objekti sihipärast kasutamist ei ole ette näha. Töökorralduse juures, kus tõrkunud masina remondiga alustatakse kohe pärast tõrget, valmisolekutegur K arvutatakse valemiga (Михлин В. М., 1976)

$$K = \frac{F(t)}{R + F(t)}, \quad (5)$$

kus $F(t)$ – tõrketus;
 R – remondikõlblikkus.

Kuna valmisolekuteguri K arvutamisel kasutatakse tõrketuse $F(t)$ ja remondikõlblikkuse R näitajad, on see näitaja komplekshinnanguks nende kahele töökindluse omaduse näitajale.

Valmisolekutegur K määratakse põllumajandustehnika töö vaatlemise tulemuste alusel (Михлин В. М., 1976):

$$K = \frac{t_{sum}}{t_{sum} + t_{rem} + t_{hoole}}, \quad (6)$$

kus t_{sum} – kõigi vaatluse all olevate masinate summaarne tööaeg (puhas tööaeg);
 t_{rem} – summaarne seisakute aeg objektide kõikide plaaniliste ja mitteplaaniliste remontide tõttu;
 t_{hoole} – summaarne seisakute aeg objektide kõikide plaaniliste ja mitteplaaniliste tehnohoolduste tõttu.

K arvutamisel vaatlustulemuste põhjal organisatsiooni- listel põhjustel tekkinud seisakute aega ei arvestata.

Tehnohoolduse või remondi erisummaarse töömahukuse (maksumus) all mõistetakse keskmise tehnohoolduse või remondi summaarse töömahukuse (maksumus) suhet objekti keskmise summaarsesse töövältusse määratud ajaperioodi kohta.

Töökulud ja traktoritöö omahind. Töökulude alla mõeldakse antud töö meetodika järgi traktoristi töötasu, remonditasu, varuosade (sh määrdeained ja õlid) ja kütusekulu maksumust traktori kohta. Töökulude hulka pole arvestatud põhivarade kulu. Otsekulud traktoritöödega tootmisprotsessi majanduslikuks kriteeriumiks on toodanguühiku omahind. Omahind koosneb toodanguühiku tootmisel tehtud otsestest ning kaudsetest kulutustest (üldtootmis- ja üldmajanduskuludest) (Möller, H., 1977).

Tehnika kasutamise majanduslikku külge iseloomustavad kõige vahetumalt toodanguühiku otsekulud.

Otsekulud mingi masinaga tehtaval tööoperatsioonil avalduvad järgmiselt (Möller, H., 1977):

$$O = O_a + O_{h,r} + O_k + O_p, \quad (7)$$

kus O_a – kulud amortisatsioonile, krooni;
 $O_{h,r}$ – kulud tehnilisele hooldusele ja remondile, krooni;
 O_k – kulud kütusele ja määrdeainetele, krooni;
 O_p – kulud töötasule, krooni.

Mingi ajavahemiku vältel, näiteks aastas, töötab traktor erinevatel töödel. Otsekulud tinghale on järgmised (Möller, H., 1977):

$$O_t = \frac{\sum_{i=1}^{n_{t,i}} O_i}{\sum_{i=1}^{n_{r,i}} U_i \cdot \lambda_{n,i}}, \quad (8)$$

kus U – traktoriagregaadiga tehtud töö maht, ha;
 λ_h – tehtud töö mahu tinghektaritesse üleviimistegur.

Seose (8) abil saab võrrelda erinevate traktoriagregaatide (erineda võivad nii traktorite kui ka töomasinate margid) kasutamise majanduslikku otstarbekust antud töö (n_{t,i} = 1), sama marki traktoritel töötavate traktoristide töö- ja majanduslikke tulemusi (tuleb mees pidada, et tulemused ei sõltu sageli mitte ainult traktoristist, vaid ka talle teha antud tööde liigist), erinevat marki traktorite töötulemuste majanduslikku külge.

Selleks, et traktoriagregaat töötaks, on vaja teha kütusele selle töökorras hoidmiseks (O_a , $O_{h,r}$), varustamiseks kütuse ja määrdeainetega (O_k) ning elavtöõjõuga (O_p).

Käesoleva uurimuse aluseks on kvalitatiivne lähene- mine uuritavale probleemile. Kvalitatiivne lähene-

mine võimaldab kasutada erinevaid tõendusmaterjale paralleelselt – dokumente, intervjuusid jt. Uurimuse erinevates etappides kasutati samuti kvantitatiivseid uurimis- ja analüüsimeetodeid, kuid eelkõige iseloomustab siiski kvalitatiivne lähenemine, mis tähendab, et empiirilistest materjalidest järelduste tegemisel ei kasutata arvulisi näitajaid peamiste argumentidena. Tegemist on pigem kirjeldusega, millised on masinate korrashoiu arendamist mõjutavad tegurid ning mis suunas peaks edasine arendamine toimuma.

Kvantitatiivsed uurimismeetodid on sellised, milles uuritavaid muutujaid on võimalik arvuliselt mõõta ja statistiliselt analüüsida. Neid iseloomustab võime koguda ja analüüsida suuri andmemassiive. See eeldab täpselt konstrueeritud valimit, kindlat reeglistikku muutujate mõõtmiseks ja analüüsimiseks. Kvantitatiivseid meetodeid kasutatakse eelkõige uuritava probleemi või nähtuse kirjeldamisel, vähem seletamisel. Positiivne selle meetodi juures on see, et on objektiivne, suurt hulka hõlmav, kindel ja lihtne analüüsimeetod tuntud nähtuste mõõtmiseks; puuduseks on, et see kirjeldab formaalselt, info hajusus, keerukas ja kallis andmete kogumine ja edasine töötlemine. Siia alla kuulub küsitlus (ankeet).

Kvalitatiivseid uurimismeetodeid kasutatakse peamiselt uuritava probleemi või nähtuse seletamisel, tekkepõhjuste väljaselgitamisel, ka võimalike edasiste arengute prognoosimisel. Kvalitatiivsed meetodid on näiteks struktureerimata intervjuu (vabas vestluses püütakse avada uuritava probleemi erinevaid tahke ja leida seoseid teiste nähtustega). Positiivne nende meetodite juures on see, et need seletavad komplekselt, näitavad sisemisi seoseid, on odavad, nõuavad vähe aega, on efektiivsed tundmatute nähtuste uurimiseks; negatiivne külg on neis subjektiivsus, andmete väike hulk ning keerukas ja aega ning kogemusi nõudev andmeanalüüs. Siia kuuluvad vaatlus, küsitlus (intervjuu) (Graf, E., 1997; Hess, B., 2000; Aimre, I., 2001; Bruce, S., 2002).

Meetodid rühmitati

- 1) kasutamistotstarbe järgi andmekogumismeetodid (ankeet, vaatlus, eksperiment);
- 2) andmetöötlusmeetodid (keskmiste arvutamine, usaldusväärsus, korrelatsioonid, variatsioonid jms);
- 3) tulemuste tõlgendamise meetodid (võrdlemine, reastamine, analüüs, süntees, üldistamine);
- 4) tulemuste esitamise meetodid (suuline, kirjalik, tabel, diagramm, joonis, valemid jms);
- 5) empiirilised ja teoreetilised meetodid (loogiline arutelu) (kogemuslikud katsed, vaatlused, dokumendi-analüüs, eksperiment).

Käesolevas töös kasutatakse kolme uurimuse materjale. Esimene, 2006. aasta küsitlus, mille ekspertideks olid ettevõtete tehnikajuhid, koostati ankeet, mis sisaldas 68 küsimust, üle 200 tunnusega. Ettevõtete valimisel võeti arvesse eelnenud aasta majandustulemused. Esialgne valim moodustati 160 ettevõtte põhjal, milledest lõplikusse statistilisse töötlusse jäi neid 51. Väljalangemise

põhjused olid väga erinevad, näiteks ei peeta arvestust eraldi kulude kaupa, ettevõtet ei eksisteerinud enam, ei soovitud informatsiooni jagada jne. Valimis on suured ettevõtted formaalselt küll väikseima osakaaluga, moodustades ka proportsionaalselt väikseima grupi ettevõtete arvestuses. Samas on suured ettevõtted olulised põllumajandustoodangu tootmise mahtude mõjutajad, mistõttu uurimuse kokkuvõttena valminud analüüsis on suurte ettevõtete tulevikuprognosidele ja traktorite korrashoiule pööratud teiste suurusgruppidega võrreldes rohkem tähelepanu.

Ankeetküsitluse korraldamiseks käidi Kesk- ning Lõuna Eestis, posti teel laekus kirju üle kogu Eesti. Küsitleti sealhulgas kümnet Eesti Vabariigi kõige suurema käibega ettevõtet.

Uurimistöö andmed koguti 2006. aasta kevadel. Uurimuses osalenud ettevõtete traktorite arvud on toodud joonisel 1.

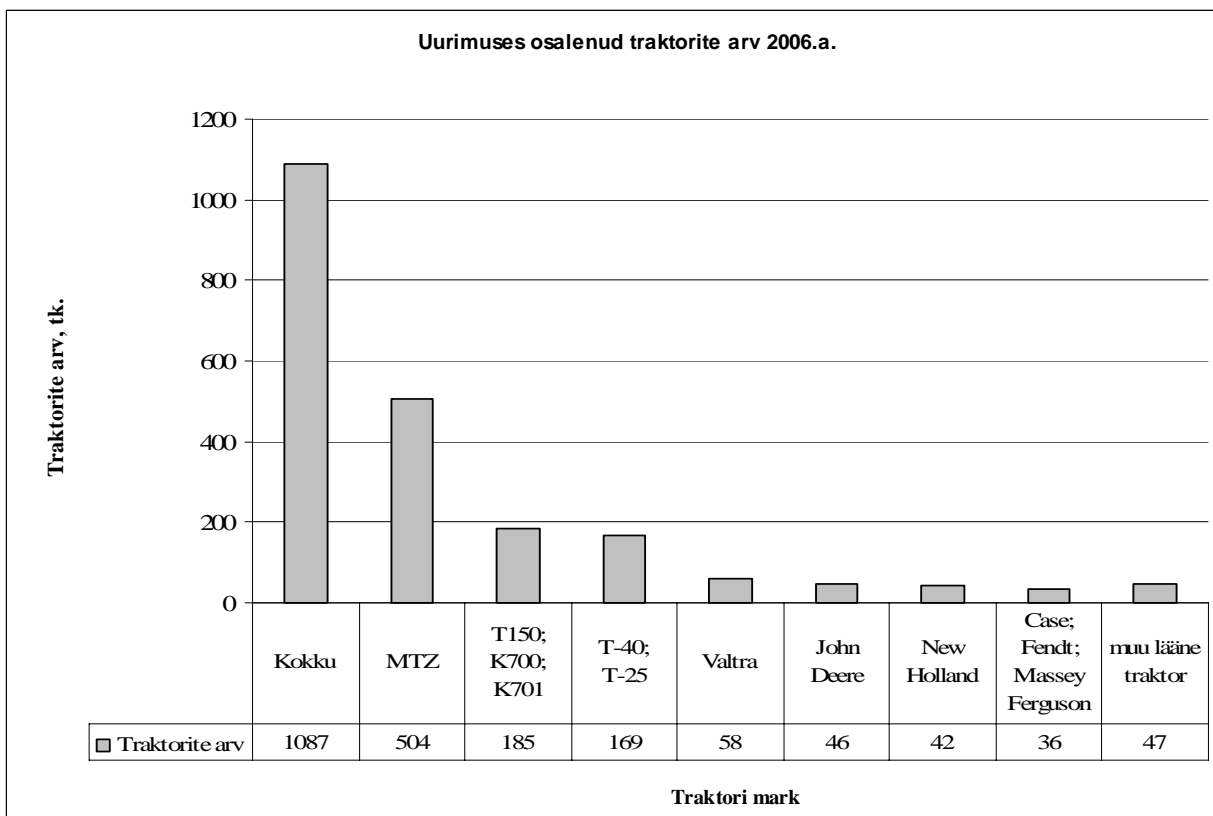
Kõik eksperdid, kellega intervjuude käigus kohtuti, olid pika staažiga (10–25 aastat) traktorite kasutamise, sh korrashoiu valdkonnas töötanud isikud, kes olid valdavalt kõrgharidusega. Kõikide ekspertide arvamused olid väga suure kaaluga. Valdav enamus olid töötanud nõukogude ajal kolhoosides ja sovhoosides peainseneride ja mehhaanikutena. Seepärast oskasid nad anda hinnangut toimunud muutustele ja ümberkorraldustele, mis on toimunud riigi iseseisvusajal nõukogude ajaga võrreldes.

Eksperimentaalmaterjali koguti kõige rohkem raamatupidamises olevatest andmebaasidest ettevõtte tehnikajuhi vahendusel. Enamus andmeid saadi ettevõtte raamatupidamise allüksustest vahetu suhtlemise teel, seega võib kindel olla nende andmete õigsuses ning usaldusvääruses.

Teine uurimus, mille tulemusi kasutati, viidi läbi 2009. a kevadel ja oli 2006. a ekspertküsitluse sarnase ankeediga kordusuurimus. Põhiline erinevus kahe uurimuse vahel seisnes selles, et 2009. a kasutati küsitluses ainult intervjuu vormi, ning intervjuueriti 20 suurema põllumajandusettevõtte tehnikajuhti ning lisaks saadi andmeid traktorite korrashoiu kulude kohta.

Kolmas uurimus, mis viidi läbi 2009. a, haaras süvenevalt aastate 2004–2008 jooksul ettevõtete valimist välja selekteerunud kuue usaldusliku, läbipaistva ja täpsema traktorite korrashoiukulude arvepidamisega põllumajanduse suurettevõtet. Sellisel meetodil leiti 463 traktori korrashoiu andmed viimase viie aasta kohta (2004–2008). Kõige rohkem esines meie valimis MTZ-tüüpi traktoreid, mille arv oli 232, teise grupi arvukuse poolest moodustasid nn suured tehniliselt vanad traktorid T-150K, K 700 ja K 701, mida esines 62 korral.

Töös jaotati traktorite mootorite võimsused empiiriliselt järgmistesse gruppidesse: 1) kuni 59 kW, 2) 60–80 kW, 3) 81–120 kW, 4) 121–160 kW, 5) 161–200 kW, 6) üle 200 kW. Konfidentsiaalsuse tagamise huvides asendati ettevõtete nimetused suurte tähtedega, näiteks baasettevõtte A; B; C; D; E; F. Kõiki kuut nimetati uurimustulemustes baasettevõteteks.



Joonis 1. Uurimuses osalenud ettevõtete traktorite arv (2006. a uurimus)
Figure 1. Number of tractors in researched enterprises (investigation in 2006)

Varuosade kulutuste kohta sai informatiivse pildi, kui kulusid uuriti tinghektari kohta. Ettevõttes “C” leiti tinghektar, jagades vahetuse norm tegeliku töö mahuga ja korrutades ümberarvestuse teguriga. Ümberarvestuse tegurid olid T-150K ja John Deere’l 11,8; K701-l oli 18,9 ja MTZ-l oli 5. Tinghektar vastab ühe hektari kündmisele, kui künnisügavus oli 21 cm, eritakistus 0,05 N/mm², töökiirus 5 km/h, mulla niiskus 20–22%, künnitee pikkus 800 m, põld oli riskülikukujuline, kivide ja muude takistusteta, liikumistee kalle enamalt 1° ning põllu kõrgus merepinnast kõige rohkem 200 m.

Tulemused

2006. a tulemustest selgus, et 71%-l ettevõtetest oli alla 20 traktori. Nendest oli 40%-l kuni kolm nüüdisaegset traktorit ja 38%-l 4–7 nüüdisaegset traktorit. Iga aasta asendatake järk-järguline vanu traktoreid nüüdisaegsete traktoritega. Levinuimad traktorimargid olid New Holland, John Deere ja Valtra. Kui siia juurde arvata ka veel traktor MTZ, mis oli veel turule jäänud endisest ajast, siis võib öelda, et need neli traktorimarki teevad ära põhilise põllumajandustöö Eesti Vabariigis.

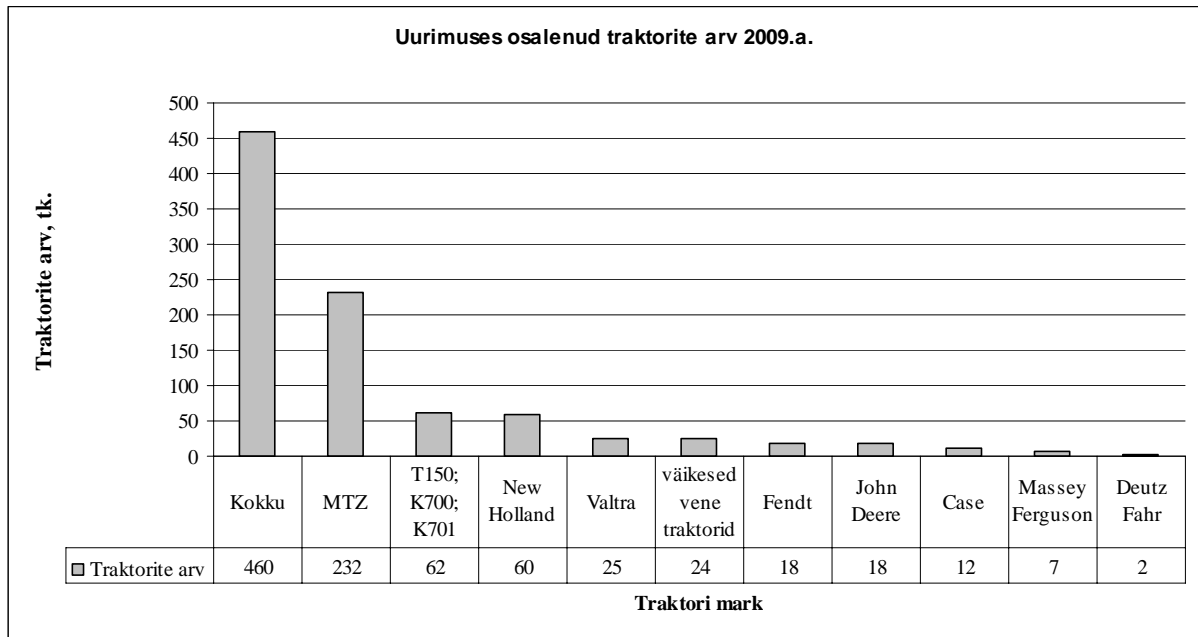
Seisuga 01.03.2009 koosnes Eesti Vabariigi traktoripark 82% tehniliselt vanadest ja 18% nüüdisaegsetest

traktoritest. Uute traktorite osa traktorite koguarvust oli väga väike. Uusi traktoreid oli viimasel viiel aastal ostetud vaid kuni 3,8% aastas kõikidest ARK-i registri järgi aktiivses kasutuses olevatest traktoritest.

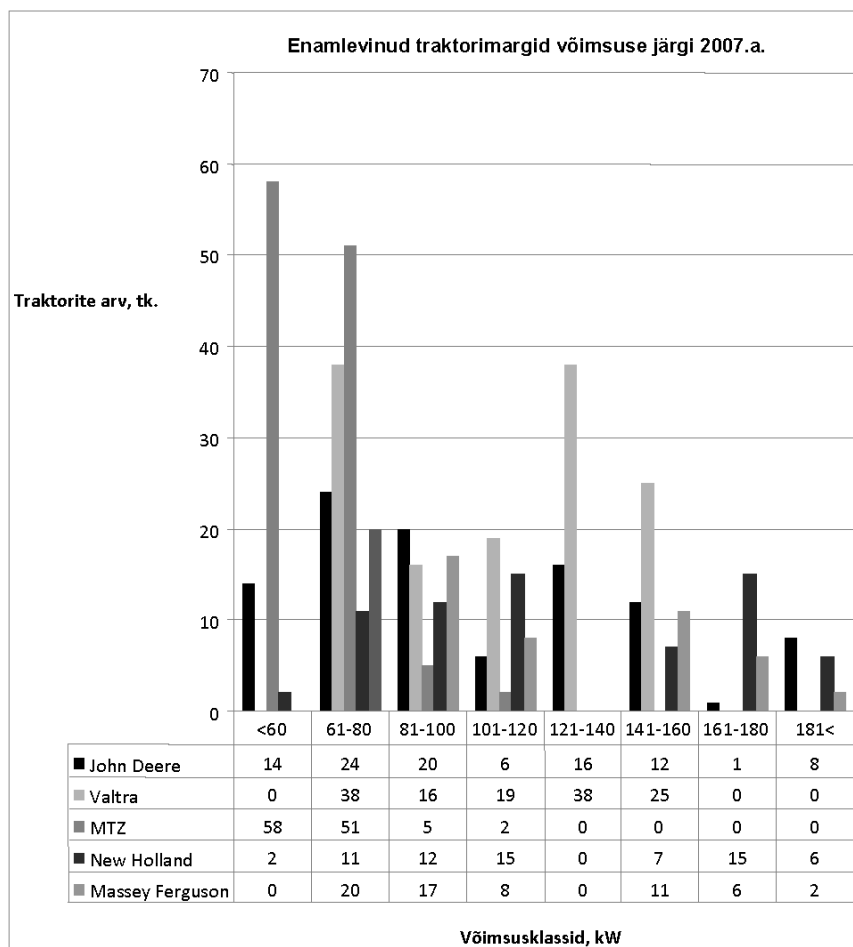
Traktorimarkidest kõige levinum oli Minski traktoritehases valmistatav MTZ, mis 7128 traktoriga moodustab 42% traktorite koguarvust. Levikult järgmised traktorimargid oli väike vaheltharimistraktor T-25 ja kergklassi traktor T-40, mida oli ARK-s arvel kokku 4784 tk. Nüüdisaegsete traktorimarkide liider oli Valtra, kokku 878 traktoriga. Müüginumbrites konkureerivad omavahel vahelduva eduga veel John Deere ja MF, mida oli ARK registreeritud kokku vastavalt 652 ja 298 traktorit. Kõiki ülejäänud nüüdisaegseid traktorimärke oli registreeritud alla 100 tk. Oli kadumas traktor K 700/701. Sama saatus ootab ilmselt ka teist suurtraktorit T-150K. Käesoleval ajal töötab neid meie põldudel veel täiesti arvestatav kogus – 2007 traktorit.

Eesti põldudel ja farmides töötavad vanad traktorid. Alla kümne aasta vanuseid traktoreid oli vaid 11,4%. Optimaalseks traktori kasutuseaks loetakse kuni 12 aastat.

Väga vanu traktoreid, mille vanus oli üle 20 aasta, oli 8352, s.o ligikaudu 51,5%. Selliste traktoritega töötades oli halva hoolduse puhul kogu aeg oht, et tekib mingi ootamatu tõrge ja just kõige kiiremal ajal jääb töö pooleli.



Joonis 2. Kuue baasilise ettevõtte traktoripargi koosseis markide kaupa (2009. a uurimus)
Figure 2. Brand composition of tractor parks in 6 researched basic enterprises (investigation 2009)

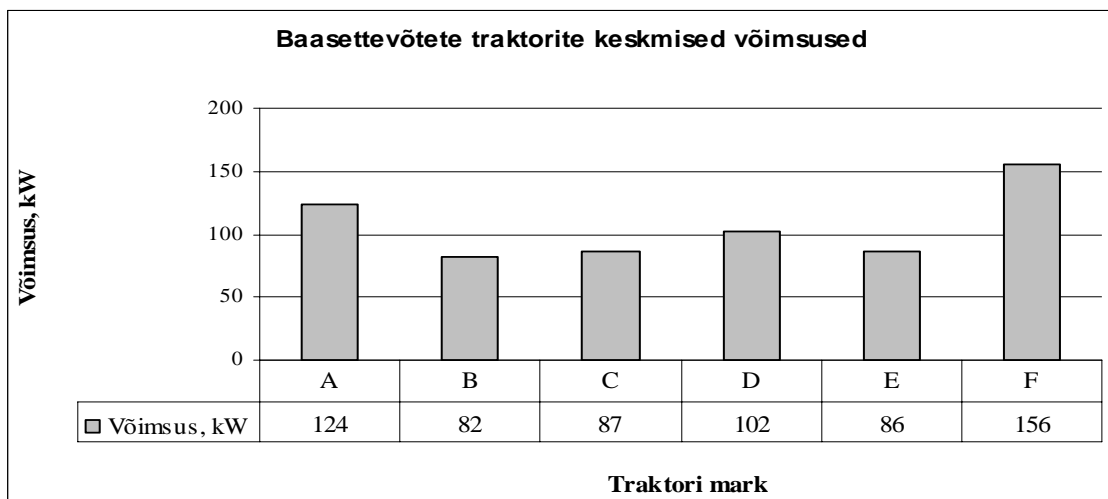


Joonis 3. Enam levinud traktorifirmade traktorite jagunemine võimsuse järgi, tk
Figure 3. Distribution of most popular tractor brands by power

Nüüdisaegse põllumajandustehnika ja tehnoloogia kasutuselevõtt on tinginud muutusi traktori võimsusklassi valikus. Nii on põllutööriistade võimsusvajadus teinud enam ostetavaks võimsusklassiks 140–165 hj traktorid. Nüüdisaegsed kõrgtootlikud masinad teevad 6–8 vana MTZ-tüüpi traktori töö. Tööjõu sääst 5–7 inimest. Tootlikemate haakeseadmete kasutamine nõuab juba 160–170 hj traktoreid. 51% ettevõtetest peeti optimaalsemaks veojõuklassiks 160 hj. 35% juhtudel arvati, et sobivaimaks veojõuklassiks võiks olla 190 hj. Uue, võimsama traktori ostmisel tuleb arvestada sobivate põllutöömasinate

olemasoluga või kui neid ei ole ja tuleb osta uued põllutööriistad, siis peab arvestama, et kulub veel vähemalt kolmekordne traktori hind (Klaus, A., 2006).

Kuna nüüdisaegne traktor soetatakse sageli võimsam kui eelmised, siis meid huvitas, milline on traktoripargi võimsuse seis (kW) tegelikult ja milline ta võiks olla. Enam levinud firmade traktorite jagunemine võimsuse järgi Eesti Vabariigis 2007. aastal on toodud joonisel 3 (algandmetel). Baasettevõtete kõigi traktorite keskmine võimsus kW ettevõtete kaupa on toodud joonisel 4.



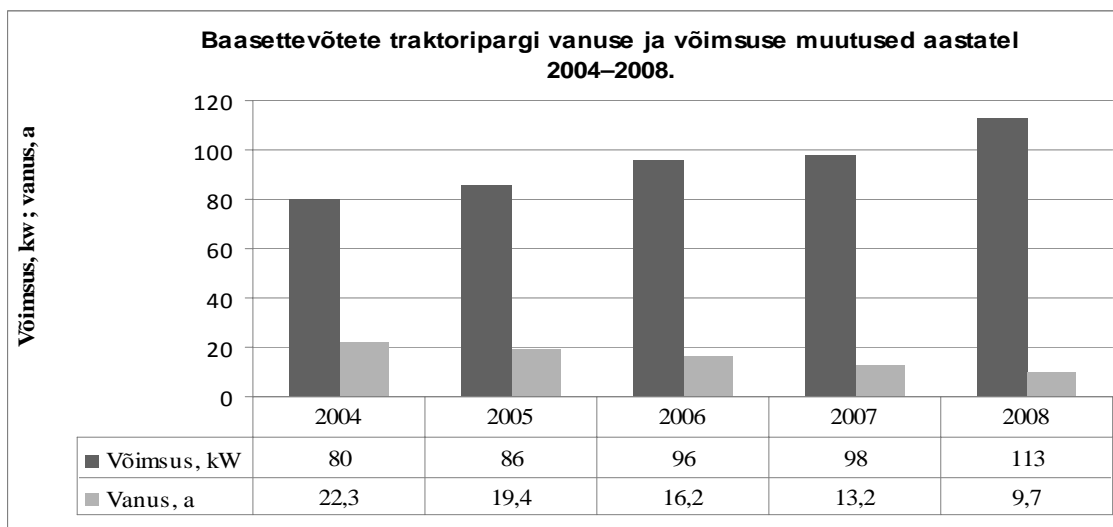
Joonis 4. Baasettevõtete traktoriparkide keskmised võimsused, kW

Figure 4. Mean power kW of tractors in basic enterprises

Traktorite keskmine vanus ja võimsus on viimase 5 aasta jooksul baasettevõtetes muutunud nii: traktorite keskmine vanus oli vähenenud 22,3-lt kuni 9,7 aastani (uuenemine 43%) ning vanu traktoreid oli vähem ja

võimsus 5 aasta jooksul suurenes 80 kW juurest 113 kW-ni (võimsuse kasv 30%).

Viimase 5 aasta jooksul traktorite keskmine vanus alanes ja võimsus suurenes (joonis 5).

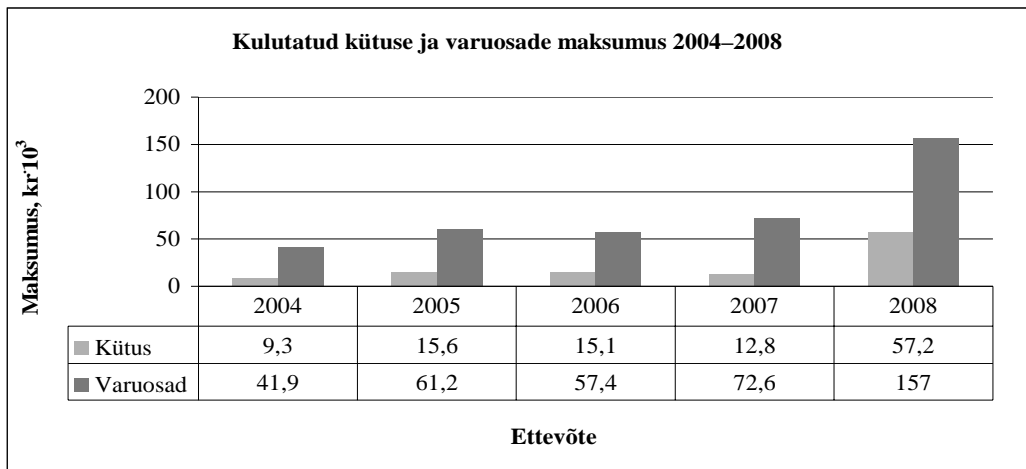


Joonis 5. Traktorite keskmise vanuse ja võimsuse muutused 5 aasta jooksul

Figure 5. Average age and power of tractors during 5 years

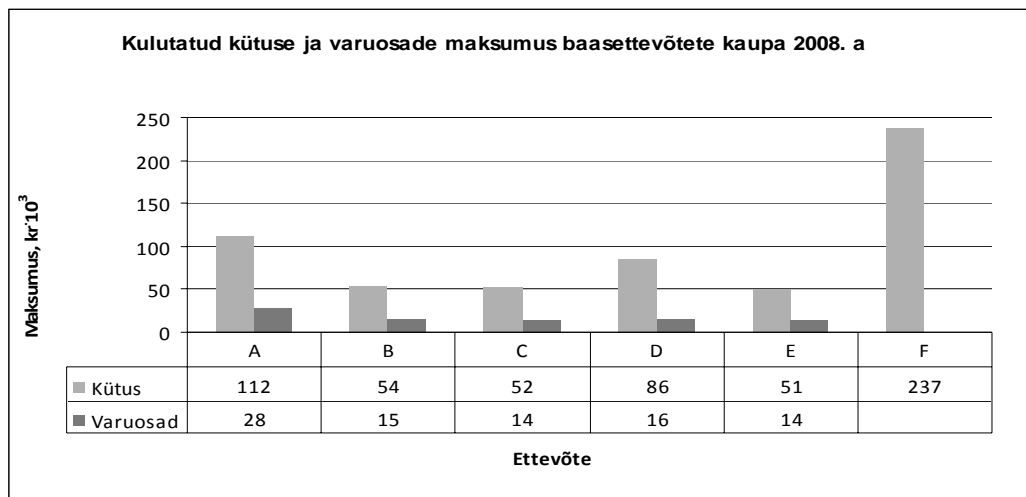
Kulutatud kütuse ja varuosade maksumuse muutused viie aasta jooksul (baasettevõtete aasta keskmised) on toodud joonisel 6. Näeme, et 2004–2007. a on kütuse ja varuosade hinnad suhteliselt stabiilsed ja 2008. a on kütus

kallinenud 12 800 krooni pealt 57 200 krooni peale, s.o 346%, ja varuosadel 72 600 kroonilt 157 000 kroonile, s.o 116,2 %. Joonisel 7 on välja toodud tarbitud kütuse ja varuosade maksumus baasettevõtete kaupa.



Joonis 6. Kulutatud kütuse ja varuosa maksumus 5 aasta jooksul, $\text{kr} \cdot 10^3$

Figure 6. Cost of fuel and spare parts during 5 years, $\text{EEK} \cdot 10^3$

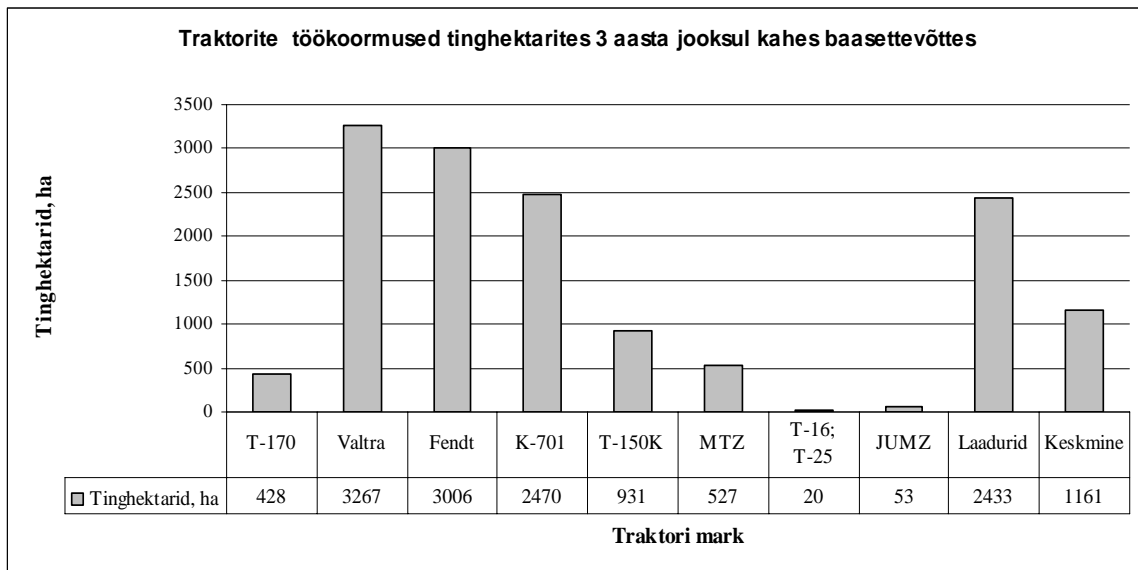


Joonis 7. Kuue baasettevõtte traktoriparkide keskmine kulutatud kütus ja varuosade maksumus 2008. a, $\text{kr} \cdot 10^3$

Figure 7. Cost of fuel and spare parts in 2008 years, $\text{EEK} \cdot 10^3$

Kahes ettevõttes uuriti eri traktorimarkide summaarseid töömahtusid tinghektarites. Joonisel 8 on kujutatud töötatud tinghektarid aastas 3 aasta jooksul sõltuvalt traktorimargist. On näha, et kõige suuremad töömahud olid Valtra traktoritel – 3266 tingha, teiseks olid Fendt traktorid 3006 tingha ja kolmandal kohal olid K-701 2470 tingha aastas. Eelmainitud traktorimargid olid ettevõttes võimsuselt esimesed ja nendega tehti mahukamad ja raskemad tööd. Valtra traktor tegi aastas 6,2 korda rohkem tööd kui MTZ. Kasutades ühte Valtra traktorit, võiks koondada 5 MTZ traktoril töötavat traktoristi, ja kui arvestada, et üldjuhul viie traktoriga on tehnilisi probleeme rohkem kui ühega, siis sellest tulevalt on kasu veelgi suurem.

Ettevõttes “C” uuriti erinevat marki traktorite keskmisi töökoormusi 3 aasta jooksul. Selgus, et Valtra traktorid töötavad keskmiselt 1900 töötundi aastas. Samuti on Fendti traktorite töökoormus kõrge, umbes 1800 töötundi juures. Keskmiselt tuleb ettevõttes traktori kohta 770 töötundi aastas. Uuriti traktorite varuosakulusid sõltuvalt aastast, margist ja varuosa hinnast. Varuosade alla kuuluvad käesoleva uurimuse meetodika alusel ka õlid ja määrdeained. Varuosade kulu oli otseselt varuosade, määrdeainete ja õlide maksumus. Ühe haritava põllumaa hektari kohta oli aastas keskmiselt varuosade kulu 156 krooni.

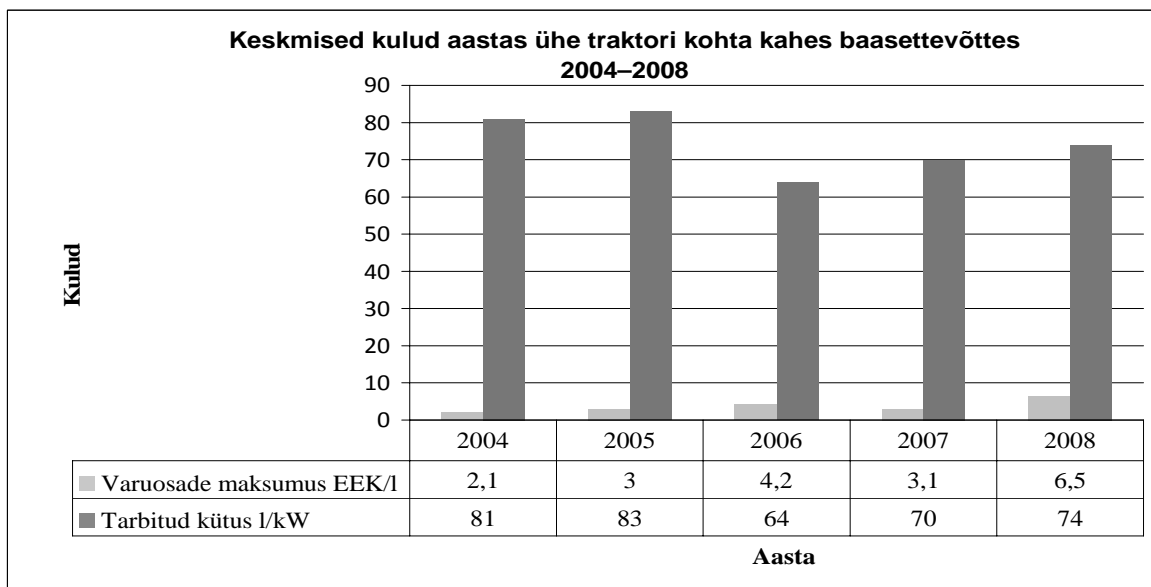


Joonis 8. Traktorite töökoormused tinghektarites 3 aasta jooksul

Figure 8. Average amount of conditional hectares worked out by different tractor brands during 3 years

Edasi uuriti kütusekulu liitrites tinghektari kohta 3 aasta jooksul kahes baasettevõttes sõltuvalt traktori margist (joonis 9). Arvutati järgmiselt: kogu traktori margile kulunud kütus jagati samade traktorite tinghektaritega. Kõige suurem kütusekulu oli traktoril Fendt, keskmine

86,2 l tingha⁻¹. MTZ traktoril oli keskmine kütusekulu 68,9 l tingha⁻¹, kuid Valmet/Valtra traktoritel ainult 63 l tingha⁻¹, see on isegi alla masinapargi üldise keskmise (65,4 l tingha⁻¹).

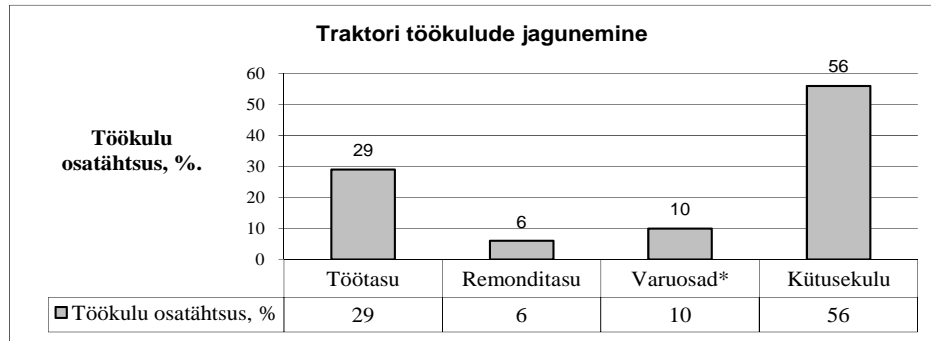


Joonis 9. Keskised kulud aastas ühe traktori kohta kahes baasettevõttes 2004–2008

Figure 9. Average costs per tractor in 6 researched basic enterprises in 2004–2008

Ettevõttes “F” uuriti traktoripargi töökulusid 3 aasta jooksul. Töötasu esitati metoodika järgi, traktoristi väljateenitud palk tehtud töötundide eest. Remonditasu tuuakse välja eraldi reana ning ei kajastu antud uurimuse vaadeldud töötasus. Töökulude jagunemine on

toodud joonisel 10. Traktori töökuludest kõige suurema osa moodustas kütusekulu 56%, palgale kulub ligi 30%, varuosadele, määrdeainetele, õlidele ja remonditasule kulub kokku 16% kogu traktorite töökuludest.



Joonis 10. Traktori töökulude jagunemine (varuosade* hulka kuuluvad varuosad, õlid ja määrdeained)
Figure 10. Distribution of tractor labour costs (spare parts* – spare parts, oils and lubricants)

Jooniselt 10 nähtub, et varuosade kulu osatähtsus traktori töökulude hulgas võrreldes kütusekuluga on suhteliselt väike. See viitab kasutusele võetud uue tehnika heale kvaliteedile. Seletamatult suur oli töötasu kulu osa (29%) kõigist traktori töökuludest. Inimtööjõu pealt kokku hoidmine annab kiiret majanduslikku kasu.

Kokkuvõte

Töös on esmakordselt toodud masinate kasutamine erikulud: varuosade kulu kulutatud kütuse ühe liitri kohta (kr l^{-1}), varuosade kulu mootori võimsuse ühe ühiku (kr kW^{-1}) kohta, tarbitud kütus ühe ühiku mootori võimsuse kohta (l kW^{-1}). Arvestuslikult on traktorite korrashoiukulu 314 kr ha^{-1} , haritava maa kohta.

Arvutuslik kütuse erikulu 2007. aastal oli 95 l ha^{-1} ja 100 krooni tarbitud kütuse koguse kohta lisandub 43 krooni korrashoiukulud.

Leitud korrashoiu ja kütusekulu näitajad on usaldusväärsed ühe põllumajandusettevõtte tegelikud kulud. Masinate korrashoiuga tegelejatele on see väga hinna-

line orientiir oma tööde planeerimisel ja korraldamisel. Esmakordselt on leitud seos nüüdisaegsete traktorite tehtud töö (kulutatud kütus) ja korrashoiukulude vahel. Saame võrrelda neid näitajaid tehniliselt vanade traktorite samasuguste näitajatega.

Eesti Vabariigi valitsusel tuleb lõpetada põllumees-tele kõige kallima, katse- ja eksitusmeetodil uue tehnika ja tehnoloogia valimise (juurutamise) süsteem. Olu-korda, kus puuduliku info tõttu korraga, ühel ajal riigi eri punktides erinevad põllumehed veenduvad, et mingit uut ja müügifirma poolt rohkelt reklaamitud masinat või tehnoloogiat pole võimalik või mõistlik meie tingimustes kasutada, ei saa pidada normaalseks. Tuleb taastada Eesti Vabariigis 1937. aastal kehtestatud Eesti põllutöömasinate ja -riistade kontrolli seadus. Lisame siia juurde, et kõik ebaõnnestunud katsetused maksab kinni lõpuks tarbija, sest kõik kulud, mida põllumees teeb, lõpevad raamatupidamises real „tootmiskulud” ning lisatakse toodangu omahinnale. Riiklik kontroll hoiab meie põllumajandustoodangu turul konkurentsivõimelisena ja tehtavad lisakulud teenivad end ruttu tagasi. Sellega me vabastaksime põllumehe tülikast eksperimenteerimisest ning laseksime tegelda põhitööga.

Kasutatud kirjandus

- Aimre I. 2001. Sotsioloogia. Sisekaitseakadeemia, Tallinn, 302 lk.
- Bruce, S., (inglise keelest tõlkinud Drevs, M.) 2002. Sotsioloogia. Kupar, Tallinn, 123 lk.
- Буклагин Д. С. и др. 2003. Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в АПК. – М.: ФГМУ “Росинформагротех”, 604 с.
- Eesti Inseneride ühingu, Eesti keemikute seltsi ja Insenerikoja häälekandja. Tehnika, 1940, nr 1.
- Eesti maaelu arengustrateegia 2007–2013 (seisuga 07.10.05. a) 2004. Põllumajandusministeerium, Tallinn, 87 lk.
- Eesti Põllumajandus XX sajandil. I köide, Ülevaade Eesti põllumajanduse ajaloost omariikluse eel ja ajal: aastad 1900–1940. 2006. Põllumajandusministeerium, Tallinn, 394 lk.
- Ждановский, Н. С., Николаенко, А. В. 1974. Надёжность автотракторных двигателей. – Л.: Колос, 223 с.
- Graf, E.-M., Paul, M. 1997. Üldsotsioloogia. Tallinn, 320 lk.
- Hess, B. B., Markson, E. W., Stein P. J. (inglise keelest tõlkinud Soontak, J., Müürsepp, M.) 2000. Sotsioloogia. Külim, Tallinn, 316 lk.
- Klaus, A. 2006. Põllumajandustootmine koondub suur-majapidamistesse. Statistikaamet, 1 lk. Eesti Põllumajandusministeeriumi kodulehekülj, www.agri.ee/mas (03.07.06).
- Михлин, В. М. 1976. Прогнозирование технического состояния машин. – М.: Колос, 288 с.

- Möller, H. 1977. Traktorite ekspluatsiooni ökonomika. Valgus, Tallinn, 131 lk.
- Николаенко, А. В. 1984. Теория, конструкция и расчёт автотракторных двигателей. – М.: Колос, 335 с.
- Ojamaa, V. Eesti Talu (rahvuslik põllumajanduse ajakiri). 1937. Põllutöököda, Tallinn.
- Черноиванов, В. И., Северный, А. Э., Бледных, В. В. и др. 2003. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учебное пособие/Под ред. В. И. Черноива-нова. – Москва-Челябинск: ГОСНИТИ. ЧГАУ, 992 с.
- Черноиванов, В. И. (руководитель), Северный, А. Э., Пильщиков, Л. М. 2001. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Россельхозакадемия. – М.: ГОСНИТИ, 168 с.
- Черноиванов, В. И., Северный, А. Э., Халфин, М. А. и др. 2001. Ресурсосбережение при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники. – М.: ФГМУ “Рос-информагротех”. – Ч. 1, 360 с.

Monetary indicators of tractor maintenance costs

J.Olt, R.Värnik, Ü.Traat, M.Nikopensius

Summary

For the first time a relation between the work done by the new tractors and their maintenance costs has been found. It is estimated that for every hectare of cultivated land a tractor needs 314 EEK for maintenance.

Estimated fuel consumption for tractors is 95 l per cultivated hectare. For every 100 EEK of consumed fuel we should add 43 EEK for maintenance.

The maintenance and fuel consumption indices found are reliable real costs of an agricultural enterprise and a valuable source of information for those involved in machinery maintenance.

The Government of the Republic of Estonia should consider the reestablishment of the 1937 Law of agricultural machinery and implements control to exclude the expensive cut-and-try method when choosing and introducing new intricate machinery and technologies.