



EESTI MAAÜLIKOOL
Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Mart Martis

**EESTI TERAVALJA NING ÕLIKULTUURIDE TOOTMISE
TEHNILINE EFEKTIIVSUS AASTATEL 2011 - 2013**

THE TECHNICAL EFFICIENCY OF ESTONIAN GRAIN AND
OILSEED PRODUCTION 2011 - 2013

Magistritöö
Põllumajandussaaduste tootmise ja turustamise õppekava

Juhendajad: Are Selge,
Dr Agr Sc
Indrek Keres, MSc

Tartu 2015

LÜHIKOKKUVÕTE

Järgneva magistritöö eesmärgiks on kajastada läbi tehnilise efektiivsuse näitajate Eesti taimekasvatustootjate sisendite kasutamise efektiivsust. Vaatluse alla on võetud periood 2011 – 2013.a. ning seda võrreldakse aastatega 2000 – 2004 ning 2006. Lisaks uuritakse omalt poolt valitud kahe ettevõtte X ja Y tehnilist efektiivsust ning konkurentsivõimet võrreldes sama suurusgrupi ettevõtetega. Kahe valitud ettevõtte puhul tuuakse erialdi välja ka sisenditest tulenevad kitsaskohad, et ettevõtted saaksid uurimusest reaalselt kasu.

Tehnilise efektiivsuse leidmiseks kasutatakse andmetöötluse programmi RStudio ja paketti Benchmarking. Andmed tulenevad FADN andmebaasist ning vaatluse alla võeti ettevõtted, kelle teravilja ja õlikultuuride toodang moodustab 75% kogutoodangust.

Tulemustest saadi teada, et Eesti taimekasvatajate tehniline efektiivsus ei ole võrreldes varasema perioodiga (2000 – 2004; 2006) tõusnud. Tulemused on pigem langenud või jäänud samaks. Ettevõtted X ja Y on oma suurusgrupis konkurentsivõimelised. Sellise tulemuse kirjeldamisel tugineme nii sisendite kasutamise kulukusele (€) kui ka tööajale (tundi) hektari suhtes. Tehnilise efektiivsuse skooride juures on aga just ettevõttel Y madalad näitajad. Selle juures on välja toodud ka sisendite lõtkud, kus on selgesti näha, milliste sisendite juures on kõige suurem säästmise potentsiaal.

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	2
SISUKORD	3
SISSEJUHATUS	4
EFEKTIIVSUS, TAIMEKASVATUSTURG NING DEA MEETODI KASUTAMINE NING OLEMUS	6
Efektiivsuse mõiste, ajalugu ning käsitlus	6
Eesti taimekasvatusturg, areng ning konkurentsivõime	8
Teravilja- ning õlikultuuride kasvatamine Eestis aastatel 2004 – 2013	8
Teravilja ja rapsi isevarustatuse tase ning eksport	11
Teraviljaturu majanduslik ülevaade	13
Eesti teraviljaturu konkurentsivõime	15
Dea meetod, Eesti teraviljatootjate tehniline efektiivsus	16
Tehnilise efektiivsuse hindamine läbi DEA andmeraja meetodi	16
Teraviljatootjate tehniline efektiivsus	18
TEHNILISE EFEKTIIVSUSE HINDAMINE EESTI TAIMEKASVATUSTOOTJATE SEAS DEA MEETODIGA	24
Uurimustöö metoodika	24
Üldine tehniline efektiivsus Eesti taimekasvatustootmises aastatel 2011 – 2013	26
Tehniline efektiivsus Eesti taimekasvatustootmises aastatel 2011 – 2013 suurusgrupi alusel	28
Ettevõtete X ja Y tehnilise efektiivsuse skoorid ning konkurentsivõime Eesti taimekasvatustootjate seas aastatel 2011 – 2013	33
Sisendite lõtkud (<i>slacs</i>) ettevõtete X ja Y puhul	37
KOKKUVÕTE	39
KASUTATUD KIRJANDUS	41
TECHNISCE EFFIZIENZ DER PRODUKTION VON GETREIDE UND ÖLPFLANTZEN IN ESTLAND IN DEN JAHREN 2011 - 2013	44
LISA 1	47

SISSEJUHATUS

Oma olemuselt on põllumajandus väga sisenditerohke tootmisprotsess. Piisavate ressursside puudumisel või nappusel peavad tootjad olemasolevate sisendite toel tootma võimalikult maksimumi lähedal. Sellest tulenevalt on ettevõtetel väga oluline pöörata tähelepanu järjest enam efektiivsusele ning enda sisendite efektiivsemale kasutamisele. See võimaldab ettevõtetel kas suurendada tootmismahtu, investeerida uutesse masinatesse, maksimeerida kasumit vms.

Tuginedes järjest kallinevatele sisenditele ning ebastabiilsetele müügihindadele on väga oluline, et ettevõtte teaks, kuidas ta saab enda tootmisprotsessi efektiivsemaks muuta. Eelnevalt mainitud olukord on kahjuks ka Eesti taimekasvatusturul just väga aktuaalne ning sellest tulenevalt on järgneva magistritöö eesmärgiks välja tuua FADN andmebaasi ning enda poolt valitud ettevõtete X ja Y põhjal taimekasvatajate tehniline efektiivsus, mis näitab meie ettevõtete sisendite kasutamise tõhusust. Eesmärgiks on analüüsida aastaid 2011 – 2013 ning selle juures keskendutakse sisenditele orienteeritud mudelile. Analüüsi tulemusena selgub ettevõtete efektiivsus ning konkurentsivõime. Hüpoteese on selle juures paika pandud kaks:

- 1) Eesti taimekasvatajate tehniline efektiivsus on võrreldes kriisieelse olukorraga paranenud;
- 2) Ettevõtted X ja Y on enda suurusgrupis konkurentsivõimelised

Antud eesmärkide saavutamiseks ning hüpoteeside kontrollimiseks kajastatakse töös järgnev informatsioon:

- 1) Ülevaade efektiivsusest, selle olemusest, mõistest ning ajaloost;
- 2) Ülevaade Eesti taimekasvatusturust, arengust ning konkurentsivõimest;
- 3) Ülevaade teraviljaturu majanduslikust olukorrast
- 4) Selgitada DEA mitteparameetrilist andmeraja meetodit ning selle laia kasutusala

Uurismustöö on jagatud kahte ossa, esimeses ehk teoreetilises osas antakse ülevaade efektiivsusest, Eesti taimekasvatusturust, arengust ning konkurentsivõimest. Samuti turu

majanduslikust olukorrast ning eksport-import valdkonnast. Lisaks analüüsitakse seniseid DEA meetodil teostatud tehnilise efektiivsuse töid Eestis, mis põimitakse võõrkeelsest kirjandusest tuleneva informatsiooniga. Selle juures tuginetakse võõrkeelsetele teadustöödele ning väljaannetele.

Teises, ehk empiirilises osas analüüsitakse FADN andmebaasi ning enda poolt valitud ettevõtte andmeid, et saada vastused taimekasvatustootmistüübi ettevõtete tehnilisele efektiivsusele aastatel 2011 – 2013. Valimisse võeti taimekasvatusega tegelevad ettevõtted, kelle toodangust moodustab teravilja ning õlikultuuride kasvatuse vähemalt 75% ning ettevõtted pidid olema esindatud kõigil kolmel aastal. Tehnilise efektiivsuse võrdluseks varasemate perioodidega leitakse esmalt tehnilise efektiivsuse skoorid kogu andmebaasi põhjal. Seejärel ettevõtete X ja Y konkurentsivõime ning turupositsiooni hindamisel jagatakse ettevõtted nelja gruppi lähtudes haritava maa suurusel. Grupid jagunevad vastavalt: kuni 100 hektarit; 101 – 400 hektarit; 401 – 800 hektarit ning 801 ja enam hektarit haritavat maad.

DEA meetodi puhul kasutatakse sisendile orienteeritud mudelit. See annab meile vastuse, et kui palju peaks analüüsitava ettevõtte teatud sisendeid vähendada, et saavutada tehniline efektiivsus. Väljund jääb antud muutuse juures samaks. Andmetöötluse teostamiseks kasutatakse programmi RStudio ning paketti Benchmarking. Et ettevõtete X ja Y puhul anda reaalselt infot efektiivsuse tõstmiseks, siis leiame nende ettevõtete puhul sisendite lõtkud (*slacs*), mis ütlevad meile, kui mitu % saaks teatud sisendit sama väljundi juures vähendada.

Kõige selle tulemusena saadakse teada, kuidas on Eesti taimekasvatustootjate tehniline efektiivsus läbi analüüsitava perioodi muutunud, milline suurusgrupp on kõige kõrgema efektiivsusega ning kuidas jaguneb ettevõtete X ja Y konkurentsivõime enda suurusgrupis.

Antud töö juures soovin lisaks juhendajatele tänada ka järgnevaid isikuid, kes kõik on selle valmimise juures nõu ja jõuga toetanud: Alar Astover, Rando Värnik ja Helis Luik Eesti Maaülikoolist ning Marju Aamisepp Maamajanduse infokeskusest.

EFEKTIIVSUS, TAIMEKASVATUSTURG NING DEA MEETODI KASUTAMINE NING OLEMUS

Efektiivsuse mõiste, ajalugu ning käsitlus

Efektiivsus on sõna, mida paljud juhid üsnagi sageli kasutavad, eriti siis, kui firmat on tabanud majanduslik langus. Näiteks firmad, kes annavad välja kasumihoiatusi, püüavad rahustada oma investoreid väidetega, et nad muutuvad efektiivsemaks. Tegelikult tähendab see, et nende eesmärgiks on kasumi suurendamine. Kuid ikkagi võib küsida, mis see efektiivsus siis tegelikult on (Witzel, 2004)?

Vaadates Tallinna Tehnikaülikooli dotsendi Eedo Kalle koostatud tootlikkuse kasvu raamatut, siis selgub, et efektiivsus tõlgendatakse tavaliselt kui mõjusust, tõhusust, tulemuslikkust või majanduslikkust. Laiemas tähenduses peetakse selle all silmas süsteemi kavandatud eesmärgi saavutamise astet või teatava töö (tegevuse) lõpetatuse määra. Eesmärgid võivad olla majanduslikud, sotsiaalsed, tehnilised, ökoloogilised või muud sellelaadsed. Kui ühe ettevõtte eesmärgiks on teatava väljundi mahu saavutamine, siis võib efektiivsust väljendada suhtena väljund/plaanitud väljund. Seega efektiivsust võib iseloomustada kui hästi ehk mil määral teatud eesmärgid saavutati. Kitsamalt võib efektiivsust kui majanduslikkust väljendada suhtena (Kalle, 2007):

$$\frac{\text{Eesmärk (tulemus)}}{\text{Vahendid (kulutused)}}$$

Selle juures võib eesmärgiks olla teatud väljund nagu toodang (taimekasvatustoodang kg, € vms.), teenused, resultaat vms. Vahenditeks on selle juures erinevad sisendid: töäjõud, kapital, tooraine, energia jt.

Efektiivsuse seesugune käsitlus haarab endasse ka tootlikkuse, sest tootlikkus on väga suuresti seotud efektiivsuse ning säästlikkusega. Võtame näiteks järgneva valemi (Kalle, 2007):

$$\text{Tootlikkus} = \frac{\text{Saavutatud väljund}}{\text{Sisend}} = \frac{\text{Eesmärkide teostus}}{\text{Tarvitatud ressursid}} = \frac{\text{Efektiivsus}}{\text{Säästlikkus}}$$

Tootlikkuse kasvu tagab efektiivselt ning selle juures ka säästlikult tegutsemine. Mõnikord võib ka puhas säästlikkus viia efektiivsuseni, kuid seda mitte alati. Ettevõtte võib tegutseda säästlikult, kuid ta on ikka ebaefektiivne. See toimub asjaolul, kui tema toodangut turul ei osteta, ning selleläbi ei saavutata ka eesmärke. Teisalt võib ettevõtte olla efektiivne, kuid mitte säästlik. Sellised olukorrad pole tüüpilised ning need ei saa kesta ka kaua (Kalle, 2007).

Teiselt poolt peetakse tänapäeval efektiivsuse all silmas ikkagi eelkõige efektiivsemaks muutumist, mille tulemusena väheneksid kulutused investeeringutele ning suureneks ettevõtte võime toota. Tüüpiline käsitlus organisatsioonilisest efektiivsusest tähendab seda, et me jagame ettevõtte erinevateks koostiselementideks, iga protsessi eraldi uurimist ja nende alade leidmist, mida saab muuta paremaks (Witzel, 2004).

Sellise käsitlusega tulid välja teadusliku juhtimise juhtfiguurid, nagu Frederick Winslow Taylor ja Frank ja Lillian Gilbreth. Nemad panid aluse tööjõu uurimisele. Taylor töötas esmalt välja mõiste ajauuring, mis tähendas, et kõigepealt mõõdeti kiirust, millega töölised oma ülesande täitsid ja siis kujundati iga konkreetne tööülesanne ümber niimoodi, et seda oleks võimalik veel kiiremini täita. Gilbrethite panuseks oli liigutusuuring, mis tähendas nende konkreetsete liigutuste uurimist, millega töölised oma tööülesanded sooritasid. Nad tõid eraldi välja kõik üldised liigutused, mida antud ülesande sooritamiseks oli vaja ja nimetasid need thegilbrethiks (anagramm nende perekonnanimest). Pärast analüüsi oli võimalik ülearused või siis ebaefektiivsed liigitused üles leida ja kõrvaldada või siis muuta. Abielupaar avastas, et nad suutsid tööülesanded ümber kujundada nii, et neid täideti kiiremini ja väiksema pingutusega ning selle tulemuseks oli kogutoodangu suurenemine. Need kaks kontseptsiooni said tuntuks kui aja- ja liigutusuuring ning see muutus 20. sajandil üheks olulisemaks juhtimisvõtteks, mida paljud juhid kasutavad veel praegugi (Witzel, 2004).

Loomulikult oli sel hetkel ka teisi teadusliku juhtimise koolkonna esindajaid: Henry Laurence Gantt ning Emerson Columbus Harrinton (Kurvits, 2010), kes kõik omasid enda arusaama efektiivsest tootmisest, kuid kokkuvõtteks oli nende kõikide eesmärk üks: tõsta ettevõtte tootlikkust ning suurendada nende kasumit.

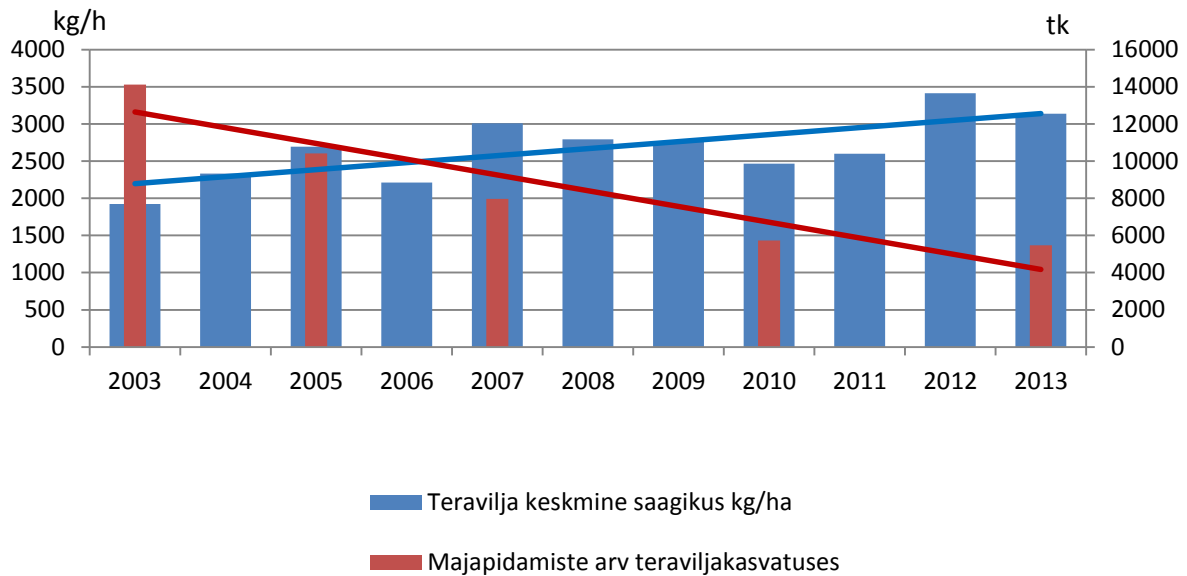
Järgnevas töös käsitlen mina efektiivsust nii, nagu seda kajastavad erinevad majandus entsüklopeediad (investopedia): Efektiivsus on võimekus väiksema sisendite arvu juures toota samapalju või enam väljundit, kui seda on seni suudetud (investopedia).

Eesti taimekasvatusturg, areng ning konkurentsivõime

Teravilja- ning õlikultuuride kasvatamine Eestis aastatel 2004 – 2013

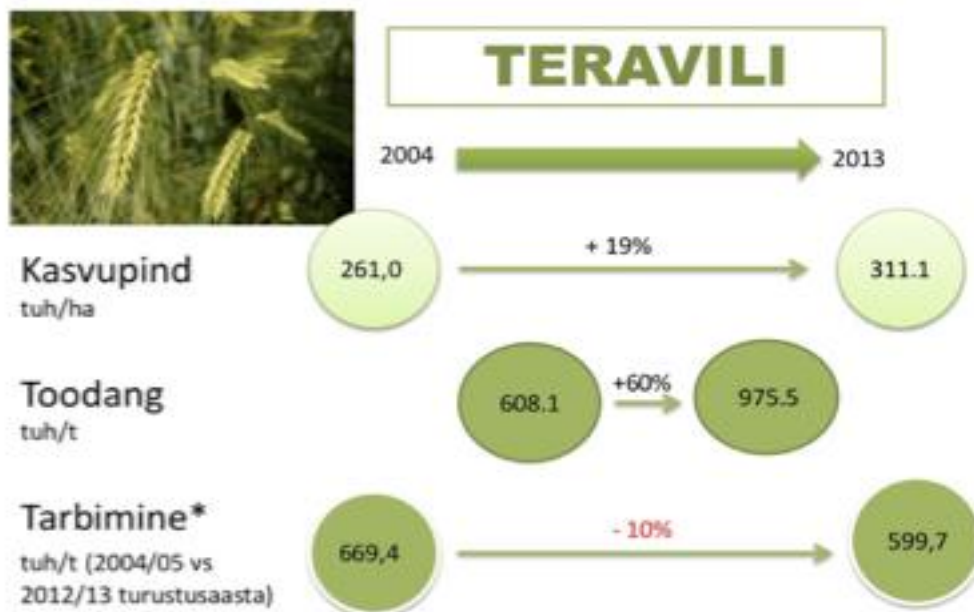
Kümne aasta jooksul, alates Euroopa Liiduga ühinemisest, on meie teraviljaturg väga palju muutunud. Ühinemisega on meile avanenud uued turud ning tänu Euroopa Liidu rahastusele on muutunud meie tootjate teadmised teraviljakasvatases, läbi selle loomulikult saagid ning kõige tulemusena ka üldine konkurentsivõime.

Üldine tendents on olnud järgmine: majapidamiste arv on vähenenud kuid saagikus teraviljatootmises on kasvanud (joonis 2). Selle taga võib olla mitmeid põhjuseid. Üheks selliseks on kindlasti asjaolu, et väiksed teraviljakasvatusele spetsialiseerunud talud ei ole konkurentsivõimelised. Teiseks kindlasti ka asjaolu, et väikestel taludel ei ole nn nooremaid järeltulijaid, kes sooviksid talu üle võtta. See, kas väiketootjate kadumine teraviljatootmisest on probleemiks, on raske öelda, kuid tähtis on see, et üldine teraviljatootmine areneks (Lemetti, 2015).



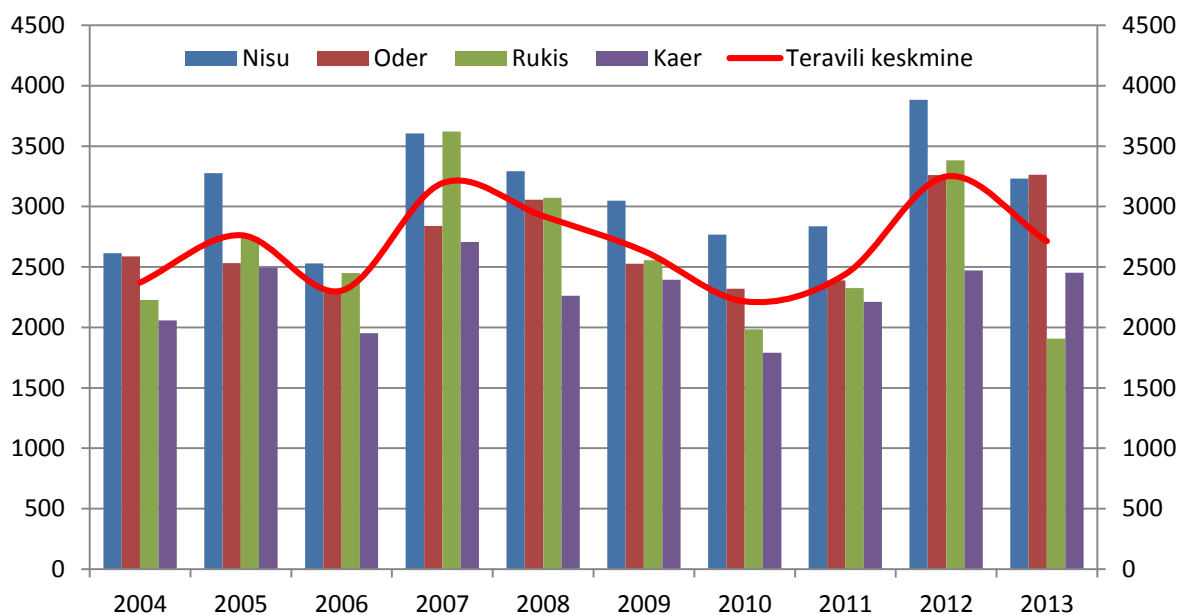
Joonis 2. Teravilja keskmine saagikus ning majapidamiste arv aastatel 2003 – 2013. Allikas: PMS106;PM041

Rääkides täpsematest numbritest teraviljatootmise kasvupinna, toodangu ning tarbimise juures (joonis 3), siis näeme, et teraviljaturg liigub Eestis õiges suunas. Peale tarbimise on kõik teised näitajad vaadeldava aja jooksul suuresti kasvanud. Tarbimise langust ei saa me selle juures välja tuua kui negatiivset asjaolu, sest ikka on nii, et turu tarbimisharjumused muutuvad ning tarbijad eelistavad teatud hetkede teisi toiduaineid kui teravili.



Joonis 3. Teraviljaga seotud näitajate muutused 2004 – 2013. Allikas: Lemetti, 2015

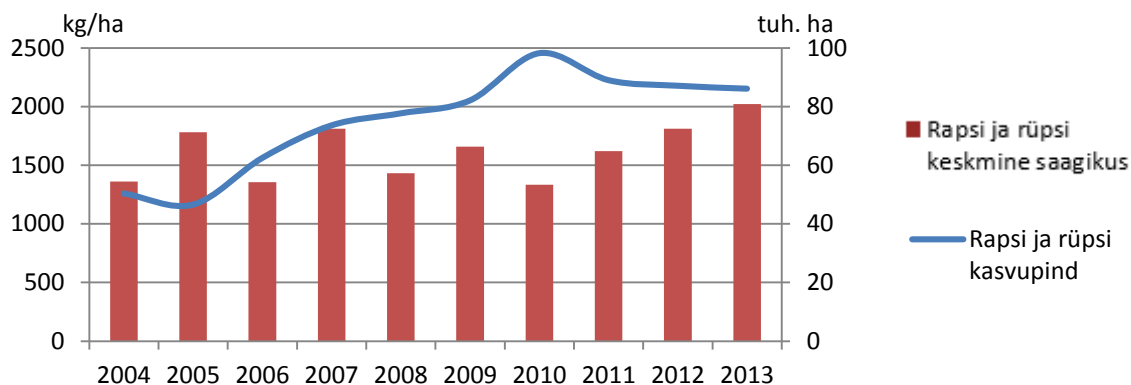
Analüüsid kasvupinna ja toodangu muutuse suhet, siis näeme, et toodang on kasvanud antud aja jooksul kiiremini, kui kasvupinna suurenemine. Numbriliselt on kasvupind suurenenud siis 19% ning toodang 60%. Kui 2004. aastal saadi hektari kohta keskmiselt 2,37 tonni teravilja, siis 2013. aastaks on vastav näitaja tõusnud 2,7 tonnini. Aasta varem küündis see isegi 3,2 tonnini hektari kohta. (joonis 4). 2013. aasta keskmist näitajat mõjutab suuresti just rukki madal saagikus antud aastal. Selle põhjuseks oli eelnev talv, mis oli taliteraviljadele väga ebasoodne. Sellise näitajaga ei kuulu me veel Euroopa paremikke sekka, kuid loomulikult ei ole sellega ka meie lagi saavutatud. 2013. aasta seisuga oleme me Euroopa Liidu liimesriikide pingereas, mis arvestab teraviljade keskmist saagikust, viimaste seas. Varasematel aastatel on Eesti asetsenud kõrgematel kohtadel ning juba praegugi on suured Eesti teraviljakasvatajad võimelised saama keskmisi saake, mis on kaks korda nii kõrged kui 2013. aasta keskmine näitaja. Meie riigi keskmist näitajat mõjutavad hetkel vast kõige rohkem vähene investeerimisvõime ning teatud ettevõtete puhul ka teraviljakasvatajate teadmatus, kuidas meie geograafilisel asendil maksimaalselt toota (Eesti teraviljasektori arengukava, 2014).



Joonis 4. Eesti teravilja ning saagikus (t/ha) 2004 – 2013. Allikas: PM041

Vaadates õlikultuuride (raps ja rüps) kasvupinna ja saagikuse muutusi samadel aastatel (joonis 5), siis näeme, et keskmine saagikus on olnud üldiselt tõusva trendiga. Samas kasvupind on viimase kolme aastaga pidevalt langenud. Selle põhjal ei saa väita, et õlikultuuride kasvatamise populaarsus Eestis väheneb. Pigem on aru saadud, et antud

kultuurid vajavad korralikku viljelustehnoloogiaid ning neid ei saa samal pinnal järjest mitmeid aastaid kasvatada. Loomulikult on ka neid, kes on mõistnud, et raps on mullaviljakuse suhtes väga nõudlik ning on seetõttu kultuuri kasvatamise üldse lõpetanud. Samuti on tema tootmiskulud suhteliselt kõrged, mis tähendab et kasvatamine tasub ennast ära vaid kõrgete hindade ja saagikuse juures (Raig, 2013).



Joonis 5. Rapsi ja rüpsi kasvupind ning saagikus Eestis 2004 – 2013. Allikas: PM041;PM03

Jooniselt näeme, et viimase analüüsitava aasta seisuga on rapsi ja rüpsi keskmine saagikus Eestis peaaegu 2 tonni hektari kohta. Kasvupind selle juures jääb 86 000 hektari juurde. Kõige suurem oli kasvupind 2010. aastal, kui see ulatus 98 200 hektarini. Samas näeme, et antud aastal oli keskmine saagikus analüüsitavatest aastatest kõige madalam, jäädes 1,33 tonni juurde hektari kohta. Nagu ka teravilja juures, nii leidub ka Eestis mitmeid tootjaid, kes suudavad rapsi ja rüpsi juures saada keskmisi saake, mis jäävad vahemikku 3 – 5 tonni hektari kohta. Need on ettevõtted, kel on piisavalt ressursse ning looduslikult hea maafond, kus rapsi on optimaalne kasvatada.

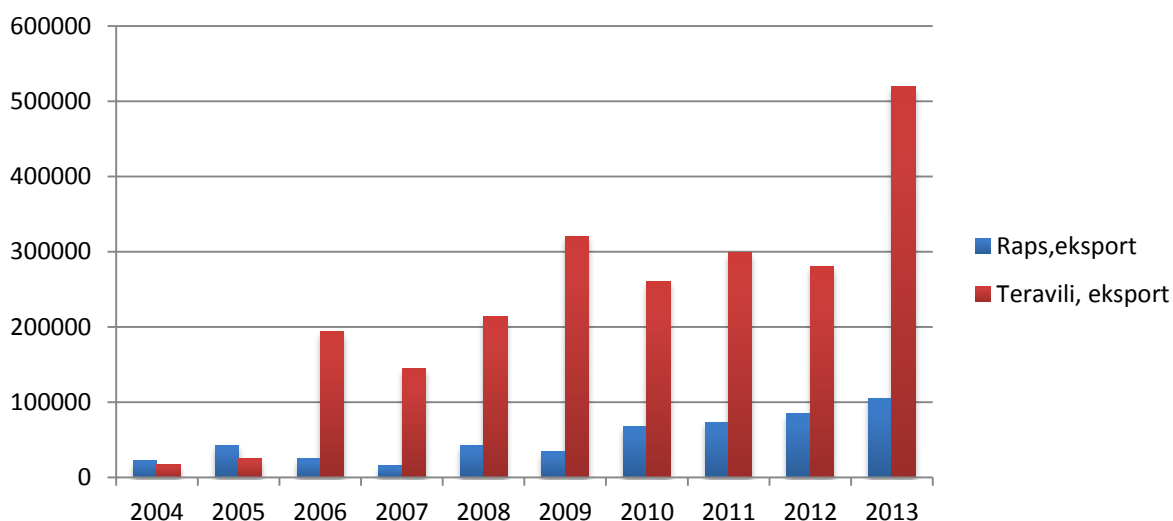
Teravilja ja rapsi isevarustatuse tase ning eksport

Madala saagikuse kiuste katab Eesti teraviljatoodang aga jätkuvalt sisetarbimise vajadused. 2012. aastal kogutud hea teraviljasaagi tulemusel suurenes 2012/13 saagiaastal isevarustatuse tase 165%-le. ning 2013/14 aastal oli see 150% (Lemetti,2014). Isevarustamise tasemega pole meil lähiminevikus kunagi probleeme olnud. Eesti

teraviljatoodang 2012/13 saagiaastatel oli 991 tuhat tonni. Siseturu vajadus teravilja ning teraviljasaaduste osas (ümberarvutatuna teras) oli 600 tuhat tonni. Selle hulka kuulub ka tarbimine loomasöödana, toiduna, seemneviljana ning tööstuslik tarbimine (Rand, 2014).

Sama tendents on näha ka rapsi tootmisel. Kuigi paaril viimasel aastal on rapsi puhul üldine külvipind vähenenud on isevarustatuse tase sellest hoolimata olnud tõusuteel. See toob välja asjaolu, et Eesti põllumehe teadmised ning tehnika on rapsikasvatuse juures jõudsalt arenenud ning kui 2011 aastal oli meie isevarustatuse tase rapsi juures ligikaudu 250% siis 2013. aasta lõpuks oli see veelgi tõusnud (Aamisepp, Matveev, 2012).

Analüüsid teravilja ning õlikultuuride ekspordi perioodil 2004 – 2013, siis peame tõdema, et alates Euroopa Liiduga liitumisest on meie eksporditurg väga suures mahus kasvanud (joonis 6). Kui 2004. aastal eksportisime me ligikaudu 17 000 tonni teravilja, siis 2013 oli see arv suurenenud ligikaudu 30 korda, ehk teravilja eksport ulatus 520 000 tonnini (PM20). Vaatamata ekspordimahu kasvule langes ekspordi rahaline väärtus. Selle põhjuseks oli teraviljahinna langus. Arvestades mahu kasvu ning teravilja ekspordihinna langust, siis kokkuvõttes langes väärtus kusagil 2% piires. Kui nisu keskmine ekspordihind langes võrreldes eelneva 2012. aastaga 29%, siis oder kaotas üle poole (53%) eelneva aasta väärtusest (Rand,2014). Analüüsid õlikultuuride ekspordi, siis näeme, et üldine ekspordi tõusev trend on ka selles sektoris. Kui 2004. aastal oli õlikultuuride ekspordi kogumahuks umbes 22 500 tonni, siis 2013. aasta seisuga oli eksport kasvanud 105 500 tonnini (PM37).



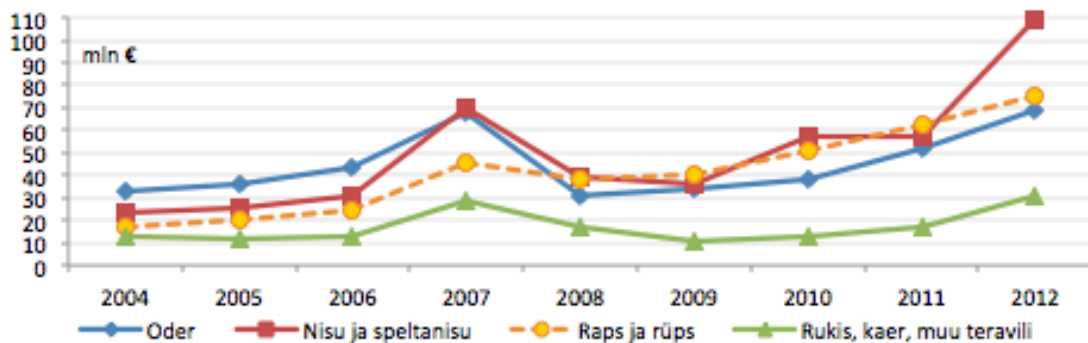
Joonis 6. Eesti teravilja ning õlikultuuride eksport (tuh t) 2004 – 2013. Allikas: PM20;PM37

Teraviljaturu majanduslik ülevaade

Euroopa Liiduga liitmise järgsel perioodil on põllumajandussektori k.a. teraviljatootmise majandustulemuste arengus toimunud märkimisväärsed muutused. Muutused on eelkõige seotud põllumajandustootjatele makstavate toetuste suurenemise ning põllumajandussaaduste ja tootmiseks vajalike sisendite kokkuostuhindade hinnatõusuga. Euroopa Liiduga liitumise järgset aega iseloomustab just eelkõige kiirenenud majanduskasv, mis saavutas on tipu 2006. aastal. Maailmamajandust tabanud kriis ja sisenõudluse vähenemine viisid 2008. aastal Eesti majanduse kaheks aastaks langusesse, kuid alates 2011. aastast on majandus taas tõusuteel (Eesti teraviljasektori arengukava,2014).

Põllumajandustootmisel on peamiseks probleemiks suured tootmiskulud, mis madala saagitaseme juures ületavad realiseerimishinda. Sellest tulenevalt ei jätku mitmetel põllumajandustootjatel piisavalt vahendeid investeeringute tegemiseks. Sellega seoses on väga tähtis, et põllumehed jälgiksid enda majandusnäitajaid (tootmiskulud, brutolisandväärtus, faktortulu jne.) ning mõistaksid näitajate tähendust juba enne, kui hilja on (Eesti teraviljasektori arengukava,2014).

Pärast 2011. aastal alanud tõusu ületas põllumajandussektor 2012. aastal kriisieelse taseme ning aasta lõpuks oli majandusharu toodang võrreldes 2004. aastaga suurenenud 1,8 korda. Lisaks tõusis 2012. aastal ka teraviljatoodangu väärtus, jõudes 3 korda kõrgemale tasemele, kui see oli 2004. aastal (joonis 7). Tõusva trendiga oli ka rapsi ja rüpsi väärtus. Tõus ei olnud kokkuvõttes küll nii suur kui teravilja puhul, kuid see ületas siiski mitmekordselt 2004. aasta taseme. Majanduse elavnemisega tõusid antud perioodil loomulikult ka tootmissisendite hinnad, kuid vähem kui turult saadav tulu (Eesti teraviljasektori arengukava, 2014).



Joonis 7. Eesti teraviljatoodangu väärtus aastatel 2004 – 2012. *Allikas:* Eesti teraviljasektori arengukava

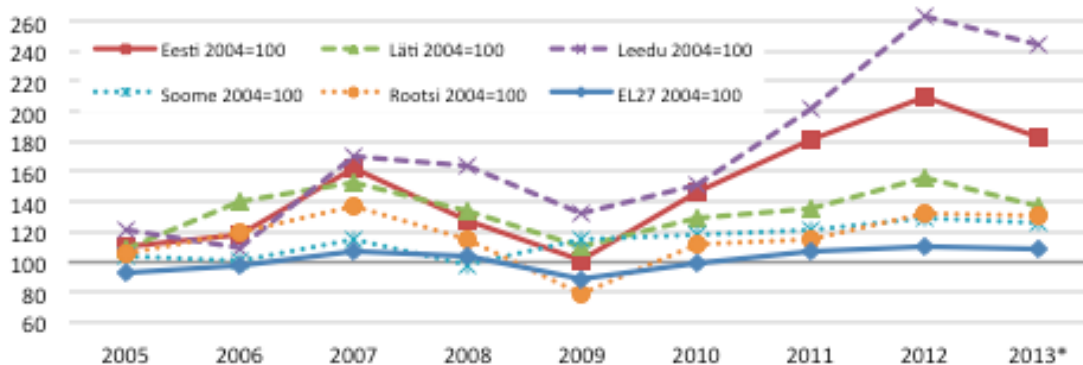
Rääkides tööjõust, siis selle kasutamise intensiivsus erineb Eestis oluliselt suurusgruppide lõikes. Analüüsitaval perioodil (2004 – 2012) kasutasid tööjõudu kõige intensiivsemalt suurtootjad, kus 2012. aastal tuli ühe tööjõu aastaühiku (TJÜ) kohta keskmiselt 171 hektarit põllumajanduslikku maad, mis on võrreldes 2006. aastaga 28 protsenti rohkem (joonis 8). Siinkohal saame me rääkida tööjõu efektiivsuse tõusust. Keskmise suurusega ettevõtetel oli antud tõus veelgi suurem. 2012. aastal oli antud grupis ühet töötaja kohta 162 ha maad ning võrreldes 2006. aastaga oli tõus 46 protsenti. Selle põhjal võime öelda, et keskmise suurusega tootjad on suurtootjatele tööjõu kasutamise efektiivsuse poole pealt väga palju järgi võtnud. Siin jääb üle vaid arutleda, et kas suurtootjad majandavad tööjõuga ebaefektiivselt või on keskmised tootjad lihtsalt väga suure efektiivsusega. Väiketootjad jäid antud perioodil umbes samale tasemele olles erinevatel aastatel vahemikus 64 – 79 ha (Eesti teraviljasektori arengukava, 2014).



Joonis 8. Põllumajandusmaa kasutamine tööjõu aastaühiku kohta majandusliku suuruse gruppide lõikes aastatel 2006 – 2012. *Allikas:* Eesti teraviljasektori arengukava

Eesti teraviljaturu konkurentsivõime

Analüüsid konkurentsivõimet, võtan võrdlusesse Euroopa Liidu (EL) keskmise näitaja ning Eesti lähinaabrid. Aastate 2004 – 2013 Euroopa Liidu keskmise ja Eesti lähinaabrite (Läti, Leedu, Soome ja Rootsi) Eurostati andmetele tugineva tootmisteguritulu võrdluse põhjal ei näita EL-i keskmine perioodi jooksul suuri kõikumisi. Baltimaades seevastu on muutused olnud hüppelised ja alates 2010. aastast on valitsenud tõusutrend (joonis 9). Kolmest Balti riigist on kiirema arengutempoga Leedu põllumajandussektor – alates liitumisest EL-iga on tootmisteguritulu suurenenud 2,4 korda, kusjuures ka majandusharu toodangu väärtus on suurenenud samal ajal kaks korda., moodustades 2013. aastal 0,7 % EL põllumajanduse majandusharu toodangust. Sarnaselt Eestile on Leedus majandusharu väljundis määrava tähtsusega teravilja toodangu väärtus (2013. aastal 32% põllumajanduse majandusharu toodangust). Teraviljatoodangu väärtus on suurenenud võrreldes 2004. aastaga 2,8 korda (Eesti teraviljasektori arengukava,2014).



Joonis 9. Tootmisteguritulu (protsendipunkt, pp) muutus Eestis, naaberriikides ning EL keskmisena aastatel 2004 – 2012. Allikas: Eesti teraviljasektori arengukava

Tootmisteguritulu on üldiselt öeldes netolisandväärtus miinus muud tootmismaksud pluss muud tootmistoetused (Himma, 2009), millega ettevõtted katavad tööjõu-, rendi ning intressikulusid (Põllumajandussektori tänavusi... 2014). Võrreldes lähinaabritega, siis tootmisteguritulu poolest jääme analüüsitava perioodi viimase kolme aasta jooksul alla vaid Leedule.

Läti tootmisteguritulu suurenemist nii suures mahus kui Eestil ja Leedul, seda just 2012. aastal, on pärssinud sisendite oluline kallinemine. Põllumajanduse majandusharu toodangu väärtust kujundab Lätis ka oluliselt teravili, mille toodangu väärtus on perioodi jooksul suurenenud vastavalt 2,5 korda. Vahetarbimises tehtavate kulutuste väärtus on perioodil suurenenud aga 2,4 korda. Peamised mõjutajad on olnud taimekaitsevahenditele ja ehitiste korrashoiule tehtavad kulutused ning suurim hinnatõus on aset leidnud väetiste ja energia osas.

Soome ja Rootsi tootmisteguritulu muutus on olnud vaadetaval perioodil tagasihoidlikum kui Balti riikidel. Stabiilsem on olnud Soome, kusjuures erinevalt üldisest pildist, on seal 2009. aasta tulemus võrreldes varasemate aastatega ilma languseta. Rootsis on majandusharu toodangu väärtus suurenenud perioodi jooksul 30%. Sarnaselt Eestile langes Rootsi tootmisteguritulu aastatel 2007 – 2009 umbes 60 protsendipunkti võrra, kuid Rootsis ei järgnenud sellele suurt kasvu (Eesti teraviljasektori arengukava).

Kindlasti ei saa ma edasises töös konkurentsivõime üle arutades lähtuda vaid antud tulemusest, vaid võrdlusesse tuleb võtta ka teisi näitajaid. Antud töö raames võtame konkurentsivõime analüüsiks kasutusele tehnilisest efektiivsusest tulenevad näitajad. Omavahel võrreldakse sama suurusgrupi liikmeid, sealjuures on grupi tunnused eelnevalt paika pandud. Vaid mitmeid eri näitajaid kombineerides saan tuua objektiivseid vastuseid Eesti teraviljatootjate tehnilise efektiivsuse kohta. Sealjuures saame välja tuua suurusgrupid, mis on teiste suhtes eelistatud olukorras.

Dea meetod, Eesti teraviljatootjate tehniline efektiivsus

Tehnilise efektiivsuse hindamine läbi DEA andmeraja meetodi

Soovides uurida teraviljatootjate efektiivsust, seda nii tööjõu kui ka teiste sisendite kaudu, võime kasutada erinevaid meetodeid. Üheks selliseks meetodiks on andmeraja meetod DEA (*Data Envelopment Analysis*), mida on põllumajandustootmise efektiivsuse

hindamisel üha laialdasemalt kasutama hakatud. Tegemist on tõhusa meetodiga, et uurida sisendite ja väljundi suhet (Marinoni, 2013). Paraku ei ole see seni Eestis veel palju rakendust leidnud (Astover *et al.*, 2008). Antud meetodiga ei saa me kohe otseseid vastuseid, et mida ja kui palju ettevõttes midagi muuta, kuid see näitab, millise suurusgrupi tootjad on efektiivsemad ning kui paljud saaksid ettevõttes sisendeid vähendada, ilma et nende senine väljund muutuks.

Esmakordselt võttis mitteparameetrilise DEA meetodi kasutusele Abraham Charnes 1978. aastal, kui valmis teadustöö „*Measuring the efficiency of decision making units*“ (Charnes, 1978). Sellele alternatiivse lahenduse pakkus hiljem välja ka Banker, kui 1984. aastal avalikustati töö „*Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*“ (Banker, 1984). Põhimõtte oli mõlema teadlase puhul sama ehk ettevõtte tasandil andmete matemaatilise programmeerimise abiga saadi ettevõtte efektiivsuse hinnangud, mis jäid väärtuste nulli ja ühe vahele. Mida rohkem saadud vastus ühele lähemal oli, seda efektiivsema ettevõttega on tegemist.

Üldiselt võimaldab DEA meetod uurida väga erinevate tegevusvaldkondade efektiivsusi ning see ei ole mõeldud puhtalt põllumajanduse tarvis. Oluline on leida sisendid ja väljundid, mis on omavahel võrreldavad. Näidetena võiks tuua välja tööd, kus antud meetodit on kasutatud hariduse valdkonnas (Kanep, 2006) meditsiinis (Esnar, 2005) ning merenduses (Vetemaa, 2006). Kõikide uurimuste eesmärgiks on teada saada, kuidas teatud sisendid mõjutavad saadavat väljundit. Sisenditeks on nende tööde puhul siis näiteks kõrgharidusega õpetajate osakaal, keskmine õpilaste arv, intensiivravi päevade arv, operatsioonide arv, laeva võimsus, püügipäevad jne. Vaadates antud sisendeid, näeme kui paindlik on tegelikult DEA mitteparameetriline meetod. Just põllumajanduse valdkonnas on DEA meetodil mitmeid positiivseid omadusi. Kõige olulisemateks eelisteks oleks ehk järgnevad näitajad (Luik, 2010):

- 1) DEA analüüsi puhul on võimalik analüüsida mitmete sisendite ja väljunditega ettevõtteid
- 2) Sisendeid ja väljundeid omavahel siduva funktsiooni kuju ei ole vaja ette määrata
- 3) Sisendid ja väljundid võivad olla mõõdetud väga erinevates ühikutes (tunnid, hektarid, eurod, tonnid)
- 4) Meetod võimaldab võrrelda ettevõtteid teiste sarnase sisendite kasutamise kombinatsiooniga ettevõtetega

Loomulikult on meetodil ka omad puudused (Luik, 2010):

- 1) Meetod on tundlik mõõtmisvigade ja statistilise müra suhtes ning ei ole võimalik testida mudeli sisendite ja väljundite statistilist olulisust.
- 2) Efektiivsusnäitaja on tundlik valimimahu ja valimisse lülitatud sisendite väljundite hulga suhtes, mida suurem on sisendite- väljundite hulk, seda suuremad on efektiivsusnäitajad, sest rohkem ettevõtteid määratletakse kui tehniliselt efektiivsed.

Teraviljatootjate tehniline efektiivsus

Põllumajandustootmine peab olema nii agronoomiliselt kui ka majanduslikult efektiivne ja säästma keskkonda. Ökonomeetriliste meetoditega hinnatavat efektiivsust võib defineerida kui tegelike sisendite ja väljundite koguste suhte ning optimaalsete sisendite ja väljundite koguste suhete jagatisena. DEA on mitteparameetiline meetod, mis seisneb ettevõtte tasandi andmete põhjal matemaatilise programmeerimise abil „parima praktika joone“ koostamises ja selle suhtes efektiivsuskooride leidmises. Tootmisprotsessi kirjeldatakse sisendite ja väljundite diskreetsete tasemetega. Sisendile orienteeritud DEA mudeli korral näitab ühest väiksem tehnilise efektiivsuse skoor kui palju on võimalik proportsionaalselt kõiki sisendeid vähendada, ilma et väljund muutuks (Astover *et al.*, 2008).

Esmalt vaatame perioodi aastatel 2000 – 2004, mis iseloomustab aega enne Euroopa Liitu astumist. Analüüsi võeti FADN andmebaasis olevad Eesti ettevõtted, milles teraviljade, valgukultuuride ja rapsi toodang moodustas üle 75% kogutoodangust. See tagab valimi, kus kõrvaltegevuste mõjud majandusnäitajatele on minimaalsed. Kokku analüüsiti 338. ettevõtet (Vasiliev *et al.*, 2008).

Analüüsi tulemusena tuli välja, et ettevõtted oleksid analüüsitavaatel aastatel olnud võimelised kogutoodangut vähendamata sisendeid vähendada 24 – 30 protsendi võrra. Seda siis olenevalt aastast. Antud tulemust näitab meile kogu tehnilise efektiivsuse näitaja (TTE - *Total technical efficiency*). See näitaja on aga omakorda võimalik veel jagada kaheks komponendiks: puhas tehniline efektiivsus (PTE – *pure technical efficiency*) ja mastaabiefektiivsus (SE – *scale efficiency*). Kui just kahe esimese näitaja vahel on

erinevus, siis on tegemist mastaabist tuleneva ebaefektiivsusega (tabel 1) (Vasiliev *et al.*, 2008).

Tabel 1. DEA analüüsi efektiivsusnäitajate kirjeldav statistika 2000 – 2004. Allikas: (Vasiliev *et al.*, 2008)

	Keskmine <i>Mean</i>	Standardhälve <i>Standard deviation</i>	Miinumum <i>Minimum</i>	Efektiivsete ettevõtete osatähtsus (%) <i>Proportion of efficient farms</i>
Kogu tehniline efektiivsus <i>Total technical efficiency</i>				
2000	0,70	0,17	0,39	11
2001	0,77	0,16	0,42	14
2002	0,73	0,22	0,18	13
2003	0,78	0,19	0,37	18
2004	0,76	0,18	0,37	16
Puhas tehniline efektiivsus <i>Pure technical efficiency</i>				
2000	0,84	0,15	0,51	31
2001	0,85	0,15	0,43	33
2002	0,84	0,17	0,41	31
2003	0,86	0,15	0,54	37
2004	0,85	0,14	0,50	31
Mastaabiefektiivsus <i>Scale efficiency</i>				
2000	0,85	0,14	0,49	11
2001	0,90	0,12	0,59	17
2002	0,87	0,18	0,22	15
2003	0,90	0,14	0,42	18
2004	0,90	0,15	0,39	16

Kogu tehniline efektiivsus näitab, et antud aastatel oleksid ettevõtted saanud ilma kogutoodangu languseta sisendeid, selle hulgas ka tööjõudu, vähendada 22 – 30 protsenti. Nii suur võit sisendite väärtusest mõjutab kindlasti üsnagi suurel määral ettevõtte majandustulemusi, ning selle läbi ka loomulikult konkurentsivõimet. Puhas tehniline efektiivsus, mis iseloomustab operatiivsete majandamis- ja juhtimisotsuste tõhusust, on valimis vahemikus 0,84 – 0,86 ning selle juures efektiivsete ettevõtete osatähtsus 31 – 37%. Mastaabilt efektiivseid ettevõtteid on analüüsitavatel aastatel 11 – 18%. Seega on puhas tehnilist efektiivsust on saavutatud mõnevõrra rohkemates ettevõtetes, kui mastaabiefektiivsust. Selge on see, et Eesti teraviljatootjate efektiivsuse parandamisel on olulised nii operatiivsete majandamisotsuste tõhustamine kui ka ettevõtete suuruse ja tootmismahdade optimeerimine (Vasiliev *et al.*, 2008).

Kui võrrelda Eesti tulemusi Euroopa suurriigiga, siis saame võrdluseks kõrvale tuua Poola, kus viidi läbi samalaadne uuring. Vaadates aasta 2000 andmeid, siis näeme, et seal on kogu tehniline efektiivsus 0,57, mis näitab, et sisendeid kasutati Eestiga võrreldes veelgi ebaefektiivsemalt. Kogu tehnilise efektiivsuse juures oli 222 ettevõtte seas 3% efektiivselt majandavaid ettevõtteid. Puhas tehniline efektiivsus oli sel hetkel samuti madalam kui meil jäädes väärtuse 0,67 juurde. Mastaabist tulenev efektiivsus skoor jäi Poolas 0,86-e juurde, mis on minimaalselt kõrgem kui antud perioodil Eestis. Samas oli selle juures mastaabilt efektiivseid ettevõtteid vaid 3% meie 11% vastu (Latruffe, 2005). Kõige selle juures oli ka Eestis ka ettevõtete valim palju suurem, jäädes eelnevalt mainitud 338 ettevõtte juurde.

Analüüsides natukene uuemaid andmeid, vaatame 2006. aasta samalaadse uurimuse tulemusi, kus võeti vaatluse alla samad näitajad. See peaks tooma välja tulemuse, kas Euroopa Liiduga ühinemine on toonud meie teraviljatootmise efektiivsusesse muudatusi, või on efektiivsuse tase jäänud samale astmele, mis ta oli mõned aastad tagasi. Valmimisse võetut ettevõtete põhimõte oli sama, mis ka varasema uuringu puhul ning seekord oli ettevõtteid 78. Nagu ka eelneva uuringu puhul, nii võeti siingi väljundiks kogutoodang ning sisenditeks muutuvkulud vahetarbimisena, kapital koguvaradena, maa kasutatava põllumajandusmaana ning tööjõud aastase tööjõuühikutena. Põllumajandusmaa suurus jäi vahemikku 39 – 995 hektarit. Tulemused (tabel 2) ei olnud niipalju erinevad, kui esialgu ehk arvata võis.

Tabel 2. DEA analüüsi efektiivsusnäitajate kirjeldav statistika 2006. Allikas: (Astover *et al.*, 2008)

Efektiivsusnäitaja <i>Efficiency</i>	Keskmine <i>Mean</i>	Standardhälve <i>Standard deviation</i>	Miinimum <i>Minimum</i>	Efektiivsete ettevõtete osatähtsus (%) <i>Proportion of efficient farms</i>
Kogu tehniline efektiivsus <i>Total technical efficiency</i>	0,73	0,19	0,28	13
Puhas tehniline efektiivsus <i>Pure technical efficiency</i>	0,84	0,15	0,38	22
Mastaabiefektiivsus, <i>Scale efficiency</i>	0,88	0,17	0,28	14

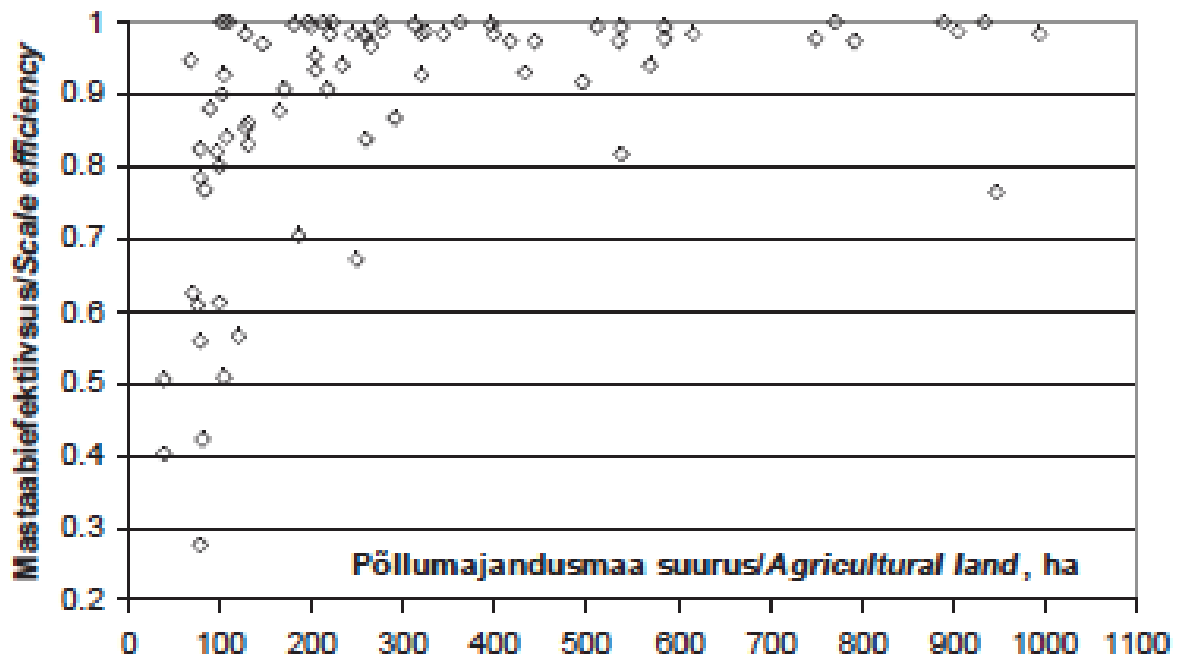
Tehniline efektiivsus 0,73 näitas, et Eesti teraviljatootjad saaksid ilma kogutoodangu languseta sisendeid vähendada 27%. Selle põhjal võime öelda, et võrreldes aastatega 2003 ja 2004 on toimunud jälle väike langus. Puhas tehniline efektiivsus jääb samuti suuresti samasse suurusjärku, mis eelnevatel aastatel. Lähedane seis eelneva uuringuga on ka mastaabiefektil. (Astover *et al.*, 2008)

Rääkides viimase uuringu põhjal mastaabiefektiivsusest lähemalt, siis näeme, et enamikes analüüsitavates ettevõtetes on tegu kasvava mastaabiefektiga (tabel 3). See tähendab, et 71% ettevõtetest on liiga väiksed (põllumajandusmaad liiga vähe) või omavad antud maa juures liiga palju teisi sisendeid (tööjõud jms). Seega saaksid antud ettevõtted kas põllumajandusmaa suurenemise korral või töötajate efektiivsuse tõstmisega (sama maa juures teevad töö ära väiksem hulk töölisi) efektiivsust tõsta. Antud analüüsis selgus, et optimaalse suurusega teraviljatootjaid on suhteliselt vähe ning neil on keskmiselt 381 ha põllumajandusmaad.

Tabel 3. Ettevõtete osatähtsus ja suurus vastavalt mastaabiefektile 2006. aastal. Allikas: (Astover *et al.*, 2008)

	Mastaabiefekt / <i>Returns to scale</i>		
	Kahanev <i>Decreasing</i>	Konstantne Constant	Kasvav <i>Increasing</i>
Ettevõtte osatähtsus, % <i>Share of farms, %</i>	15	14	71
Põllumajandusmaa, ha (keskmine ± sd) <i>Agricultural land, ha (mean ± sd)</i>	548±269	381±323	236±183

Tootjatel, kes peaksid oma tootmist suurendama, on antud näitajate põhjal keskmiselt 236 ha põllumajandusmaad. Loomulikult on ühest vastust spetsialiseerunud teraviljatootja optimaalse suuruse kohta väga raske öelda, sest selleks peaksime teadma kõikide ettevõtete täpset ülesehitust ning põhimõtteid. Arutleda saame aga selle üle, et konstantse mastaabiefektiga rühmas on maa suurus vägagi varieeruv. Kui kõige väiksemas konstantse mastaabiefektiivsusega ettevõttes on 58 hektarit maad, siis kõige suuemas on seda 704 ha. Väiksemate tootjate hulgas on mastaabiefektiivsus märgatavalt hajuvam kui suurtootjate seas (joonis 10). Tootjatel suurusega alla 100 ha jääb mastaabiefektiivsus vahemikku 0,28 – 0,95, suurusrühmas 250 – 600 ha on see aga 0,82 – 1 (Astover *et al.*, 2008). Et antud numbrilised näitajad oleksid selgesti mõistetavad, siis ütleme ära, et kui mastaabiefektiivsus $SE = 1$, siis on ettevõtte mastaabiefektiivne ehk sisendite ja väljundite kombinatsioon on efektiivne nii mastaabiefektiga tehnilise efektiivsuse kui ka mastaabiefektita tehnilise efektiivsuse juures. Kui $SE < 1$, siis sellisel juhul ettevõttes kasutusel olev sisendite ning väljundite kombinatsioon ei ole mastaabiefektiivne. (Eesti põllumajanduse konkurentsivõime hindamine)



Joonis 10. Mastaabiefektiivsus sõltuvalt põllumajandusmaa suurusest 2006. *Allikas: (Astover et al., 2008)*

Teraviljakasvatuse optimaalse suuruse määratlemine on üsnagi raske, kuna efektiivselt võib majandada nii 150-hektariline kui ka 500-hektariline talu. Paraku näitavad just antud uuringud, et teraviljakasvatusele spetsialiseerunud väiketootjad ei ole konkurentsivõimelised. Nende madalam investeerimisvõime seab piirid efektiivsuse tõstmiseks. (Astover *et al.*, 2008)

TEHNILISE EFEKTIIVSUSE HINDAMINE EESTI TAIMEKASVATUSTOOTJATE SEAS DEA MEETODIGA

Uurimustöö metoodika

Oma olemuselt on uurimustöö jagatud kaheks osas. Esimeses osas leian Eesti taimekasvatustootjate tehnilise efektiivsuse aastatel 2011 – 2013 ning saadud tulemusi võrreldakse varasemate tulemustega aastatest 2000 – 2004 ning 2006. Teises osas jagatakse ettevõtted haritava maa alusel gruppidesse, et näha kas efektiivsemad on väiksed, keskmised või suured ettevõtted (väiksed on kuni 100 ha, keskmised 101 – 400 ha ; 401 – 800 ha ning suured 801 ja rohkem ha) ning lisaks analüüsitakse enda poolt valitud ettevõtete konkurentsivõimet teiste sama suurusgrupi ettevõtetega Eestis. Konkurentsivõime analüüsi aluseks on tehnilise efektiivsuse arvutamisest saadud efektiivsuse skoorid ning sisendite kulud hektaripõhise arvestusega

Antud magistritöö metoodilise osa põhjaks on suur andmete kogum, mis pärineb Eesti Põllumajandusliku raamatupidamise andmebaasist ehk siis FADN (*Farm Accountancy Data Network*) andmetest. Lisaks antud informatsioonile on magistritöösse ise valitud ka kaks põllumajandusettevõtet, ettevõtted X ja Y, et analüüsida nende ettevõtete konkurentsivõimet võrreldes sama tootmistüübi ning suurusega ettevõtetega. Valitud ettevõtted näitasid ise üles initsiatiivi, et uurimuses osaleda ning saada kasulikku informatsiooni hetkeolukorra analüüsiks ning edasiseks efektiivseks majandamiseks. Korrekse valimi moodustamiseks valiti FADN andmebaasist välja ettevõtted kelle teravilja ning õlikultuuride (raps ja rüps) toodang moodustas üle 75% kogutoodangust. Samuti pidid analüüsitavad ettevõtted olema andmebaasis esindatud kõigil kolmel aastal vahemikus 2011 – 2013. Pärast vastavate kriteeriumite täitmist jäi valimi suuruseks FADN andmebaasist 132 ettevõtet, millele lisandusid kaks enda poolt valitud ettevõtet. Selle tulemusena on valimi suuruseks 134 ettevõtet.

Tehnilise efektiivsuse skoori leidmiseks kasutati uurimuses statistilise andmetöötluse programmi RStudio ning lisapaketti „Benchmarking“, mis on mõeldud DEA analüüsi läbiviimiseks. Töös kasutati sisenditele orienteeritud mudelit, mis tähendab analüüsiks valitud sisendite hulga minimeerimist etteantud väljundi saavutamiseks. Kõige selle tulemusena saadi efektiivsuskoorid, mis jäid vahemikku 0 – 1. Ettevõtted, kes saavutavad skoori väärtusega 1 on efektiivselt tegutsevad ettevõtted. Kõikide teiste väärtuste juures, mis on <1, saame rääkida ebaefektiivsusest sisendite kasutamise juures.

Nagu juba eelnevalt mainitud, siis antud töös hinnatakse DEA andmeraja meetodi põhjal taimekasvatuse ettevõtteid, kes kasutavad samasuguseid sisendeid sarnaste väljundite tootmiseks. Sisenditena on uuringus kasutatud järgnevaid näitajaid:

- 1) Tööjõud (h) – analüüsitava ettevõtete poolt kasutatud tööjõud aastas (tundides). Selle hulka kuuluvad nii alaliste kui ka ajutiste töötajate töötunnid. Samuti ka ettevõtete omanike poolt lisatud panus.
- 2) Haritav maa (ha) – ettevõtete poolt kasutatav maa, kus viljeletakse taimekasvatussaadusi. Arvesse on võetud nii ettevõtte omandis olevat kui ka renditud maad.
- 3) Kulu väetisele ja taimekaitsevahenditele (€) – kulutused väetistele ning taimekaitsevahenditele (herbitsiidid, fungitsiidid, pestitsiidid), mis on tehtud ettevõtete poolt ühe saagiaasta jooksul.
- 4) Taimekasvatusega seotud muud muutuvkulud aastas (€) – kulud, mis hõlmavad enda järgnevaid allikaid: palk ja sotsiaalmaksud; alltöövõtt ja masinate rent; masinate ja seadmete korrashoid; mootorikütus ja määrdeained; sõiduautode korrashoid; ostetud seeme; enda toodetud seeme; muudu muutuvkulud taimekasvatuses; maaparandus; elekter; küte; vesi; kindlustus; ettevõtlustegevusest tulenevad maksud; muud tegevuskulud; tasutud rendimaks; ehitiste kindlustus; maa ja muud kinnisvara maksud; intressid.
- 5) Varad kokku (€) – Sisaldab erinevaid investeeringuid, investeeringutoetusi, amortisatsiooni jms.

Väljundiks on uurimuse puhul kasutatud taimekasvatustoodangu koguväärtust (€), mis on leitud toodangumahtude (t) korrutamisel aasta keskmise ostuhinnaga. Kokkuostuhindade informatsioon pärineb TNS EMOR-i poolt koostatud teraviljaturu ülevaatest 2013 (Reedi, 2014). Antud uurimus oli tellitud Eesti Põllumajandusministeeriumi poolt. Väljaandes on

kajastatud teravilja ning õlikultuuride keskmised kokkuostuhinnad meie poolt analüüsitavatel aastatel Eestis.

Üldine tehniline efektiivsus Eesti taimekasvatustootmises aastatel 2011 – 2013

Taimekasvatustootjate tehnilise efektiivsuse võrdluseks varasema perioodiga kõrvutame omavahel aastad 2000 – 2004, 2006 ning antud töös uuritud periood 2011 – 2013. Võrdluseks kõrvutame andmed: kogu tehniline efektiivsus TTE (*total technical efficiency*), puhas tehniline efektiivsus PTE (*pure tehnikal efficiency*) ning mastaabiefektiivsus SE (*scale efficiency*) (tabel 4). Kui $SE = 1$, siis on ettevõtte mastaabiefektita ehk sisendeid kasutatakse ettevõttes optimaalselt. Sellisel juhul on sisendite ja väljundi kombinatsioon efektiivne nii TTE kui ka PTE korral. Juhul kui mastaabiefektiivsus SE on aga <1 , siis saab ettevõttes tootmist efektiivsemaks muuta. Siinkohal ütlen kohe ära, et viimane näitaja leitakse siis kui TTE ja PTE omavahel erinevad ning selline olukord antud uuringus just aset leidis. Erinevused kahe erineva näitaja puhul tulenevad asjaolust, TTE puhul eeldatakse konstantset mastaabiefekti, PTE puhul eeldatakse aga mastaabiefekti olemasolu

Analüüsi tulemustest saame teada, et kogu tehniline efektiivsus ei ole kriisieelse olukorraga võrreldes suuresti muutunud. Pigem on kogu tehniline efektiivsus kas jäänud samale tasemele või isegi langenud. Meie analüüsitavatest aastatest on kogu tehniline efektiivsus kõikunud vahemikus 0,70 – 0,77, mis näitab, et analüüsil osalenud ettevõtted oleksid saanud sama väljundi juures 23 – 30% sisendite hulka vähendada. Kõige parem näitaja jäi aastasse 2012. Aastatel 2000 – 2004 olid kogu tehnilise efektiivsuse skoorid suhtelised samad, jäädes vahemikku 0,70 – 0,78. 2006. aastal oli skooriks 0,73. Samas positiivse noodina võime välja tuua asjaolu, et efektiivsete farmide osakaal on tõusnud. Kui näiteks aastal 2000 oli kogu tehnilise efektiivsuse skoori 0,70 juures efektiivseid farme 11% ning valimi suuruseks oli selle juures 62 ettevõtet, siis aastal 2011 oli efektiivseid ettevõtteid juba 14%. Kusjuures valimi suurus oli sel aastal 132 taimekasvatuse ettevõtet. 2012. aastal oli efektiivsete ettevõtte arv kogu tehnilise efektiivsuse juures suurim, jäädes 21% juurde. Vaid 2013. aastal oli see langenud taas 11% juurde.

Tabel 4. Eesti taimekasvatustootjate DEA analüüsi tehnilise efektiivsuse kirjeldav statistika aastatel 2000-2004, 2006 ning 2011-2013

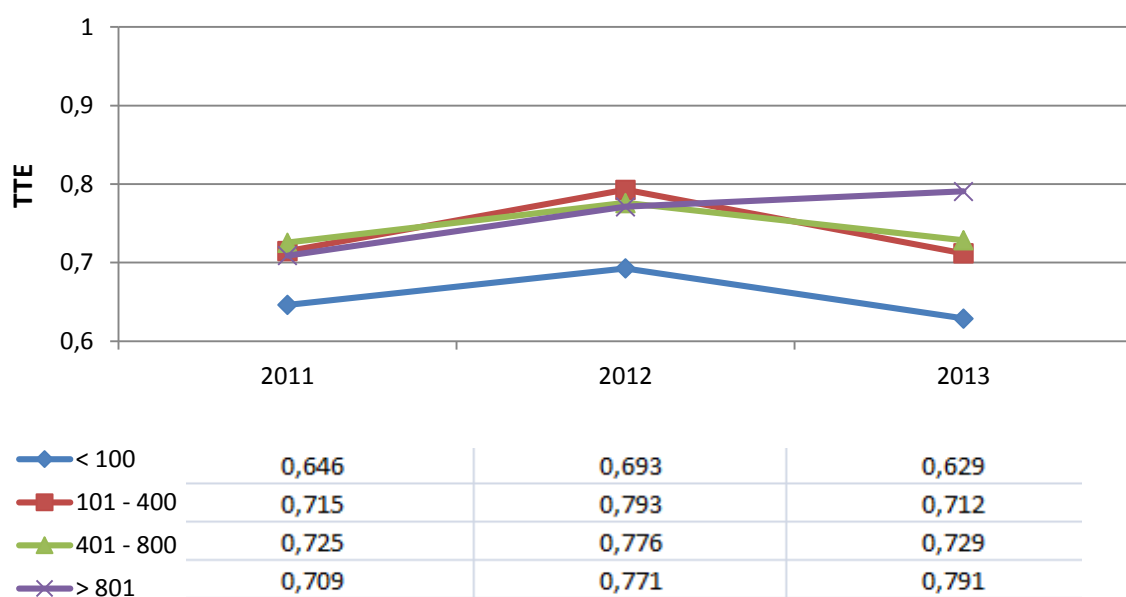
	Keskmine	Std.hälve	Miinumum	Efektiivsete farmide hulk, %
Kogu tehniline efektiivsus				
2000	0,70	0,17	0,39	11
2001	0,77	0,16	0,42	14
2002	0,73	0,22	0,18	13
2003	0,78	0,19	0,37	18
2004	0,76	0,18	0,37	16
2006	0,73	0,19	0,28	13
2011	0,70	0,21	0,18	14
2012	0,77	0,19	0,27	20
2013	0,70	0,22	0,10	11
Puhas tehniline efektiivsus				
2000	0,84	0,15	0,51	31
2001	0,85	0,15	0,43	33
2002	0,84	0,17	0,41	31
2003	0,86	0,15	0,54	37
2004	0,85	0,14	0,50	31
2006	0,84	0,15	0,38	22
2011	0,77	0,19	0,29	25
2012	0,82	0,17	0,35	28
2013	0,80	0,20	0,23	27
Mastaabiefektiivsus				
2000	0,85	0,14	0,49	11
2001	0,90	0,12	0,59	17
2002	0,87	0,18	0,22	15
2003	0,90	0,14	0,42	18
2004	0,90	0,15	0,39	16
2006	0,88	0,17	0,28	14
2011	0,91	0,13	0,26	14
2012	0,93	0,13	0,30	21
2013	0,88	0,17	0,26	11

Vaadates puhast tehnilist efektiivsust, mis arvestab ka mastaabiefekti, siis peame ka selle juures tõdema, et suuri paremuse poole minevaid tendentse pole toimunud. Meie poolt analüüsitud aastatel jäid PTE efektiivsus skoorid vahemikku 0,77 – 0,82. See näitab, et sama väljundi juures oleksid ettevõtted saanud säästa sisendite pealt 18 – 23%. Kriisieelsel perioodil said ettevõtted sisenditelt säästa 14 – 16%. Seega on puhast tehnilist efektiivsust arvestades taimekasvatussaaduste tootmine läinud viimasel analüüsitava perioodil ebaefektiivsemaks

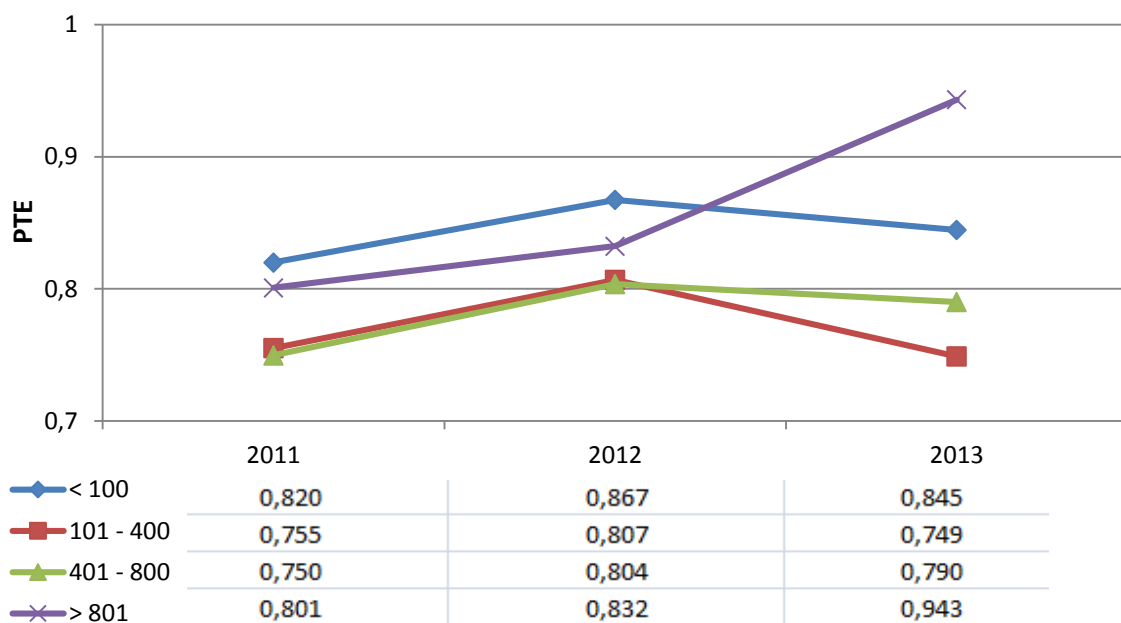
Mastaabiefektiivsuse puhul on kõige kõrgem efektiivsus skoor saavutatud aastal 2012, kui see oli 0,93. Selle juures oli täielikult efektiivseid ettevõtteid 21%. Meie poolt analüüsitud tulemuste juures võime väita, et mastaabiefektiivsus on ainus, mis on meie analüüsil võrreldes varasemate aastatega natukene paranenud. Üdiselt on näha ikkagi seda tendentsi, et puhas tehniline efektiivsus on saavutatud rohkemates ettevõtetes kui mastaabiefektiivsus. Sellest tulenevalt on Eesti ettevõtetes oluline roll nii ettevõtete suuruse ja tootmismahude tasakaalustamisel kui ka majandamisotsuste parandamisel.

Tehniline efektiivsus Eesti taimekasvatustootmises aastatel 2011 – 2013 suurusgrupi alusel

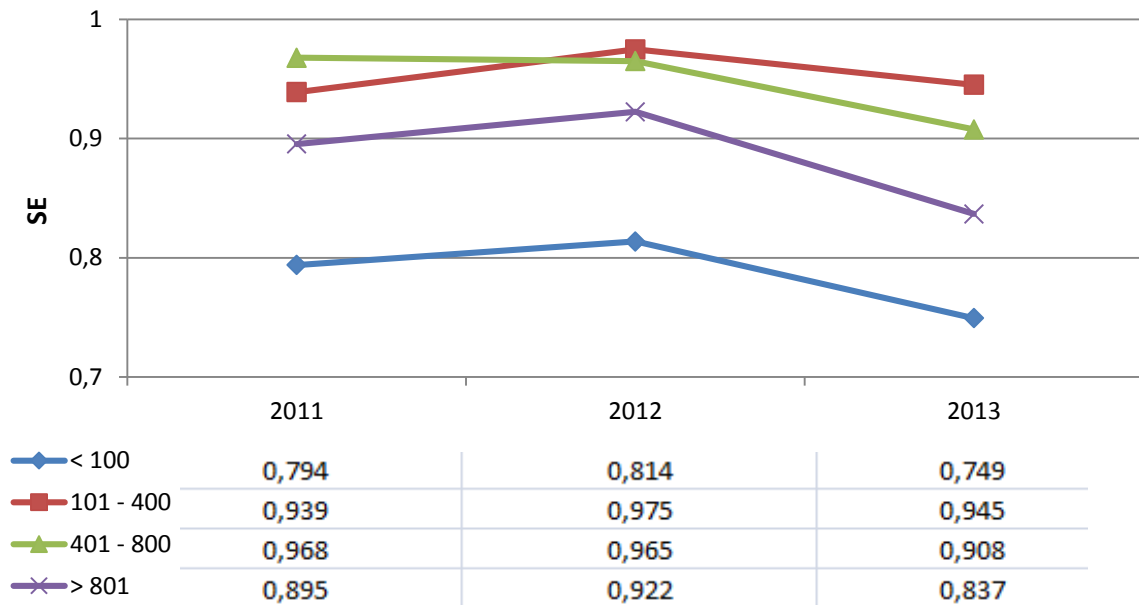
Tehnilise efektiivsuse võrdlemiseks suurusgruppide põhjal jagame meie analüüsivad ettevõtted haritava maa järgi gruppidesse. Grupid oleksid pärast jaotust järgmised: kuni 100 ha, 101 – 400 ha, 401 – 800 ha ning 801 hektarit ja suuremad ettevõtted. Kui eelnevalt leidsime tehnilise efektiivsuse näitajad kõikide valimis olevate ettevõtete alusel, siis nüüd leiame need suurusgruppide siseselt, et näha, millised ettevõtted majandavad tehniliselt efektiivsemalt, kas väikesed, keskmised või suured teravilja ning õlikultuure kasvatavad ettevõtted. Nagu ka varasemalt, siis võtame efektiivsuse kirjeldamiseks suurusgruppide lõikes aluseks tehnilise efektiivsuse näitajad TTE (joonis11), PTE (joonis12) ning SE (joonis13).



Joonis 11. Kogu tehnilise efektiivsuse skoorid suurusgruppide lõikes aastatel 2011 – 2013



Joonis 12. Puhas tehnilise efektiivsuse skoorid suurusgruppide lõikes aastatel 2011 - 2013



Joonis 13. Mastaabiefektiivsuse skoorid suurusgruppide lõikes aastatel 2011 – 2013

Esimeselt kahelt jooniselt on selgesti näha, et kolme aasta põhjal on nii kogu tehnilist efektiivsust kui ka puhas tehnilist efektiivsust suutnud tõsta suured ettevõtted, kellel on haritavat maad 801 hektarit ja enam. Võrreldes teiste gruppidega on suur erinevus sees just puhta tehnilise efektiivsuse osas 2013 aastal. Samalt jooniselt võime näha ka asjaolu, et teisel kohal on väiksed ettevõtted, kel on haritavad põllupinda vähem kui 100 hektarit. PTE põhjal saame öelda, et kõige efektiivsemad on suured, üle 800 ha ning väiksed, alla 100 ha haritava maaga ettevõtted. Sama tulemus tuli välja ka tegelikult 2000 - 2004 aasta andmete põhjal koostatud uuringus. Paraku on aga väikeste ettevõtete puhul probleemiks vähene investeerimisvõime. See seab ettevõttele piirid efektiivsuse tõstmise osas, sest ettevõttel on raske leida vahendeid tootmisprotsessis osalevate masinate jms uuendamiseks.

Uurides erinevate suurusgruppide kulutusi, kapitali ning toodangu väärtust eurodes hektari põhised, siis tuli välja asjaolu, et väetisele ja taimekaitsevahenditele kulutasid kõige vähem alla 100 ha ettevõtted. Antud kulud analüüsitava tel aastatel olid vahemikus 112,63 (2011) – 129,00 (2013) € / ha. Kõige rohkem kulutasid kõige suurema haritava pinnaga ettevõtted. Seal jäi väetiste ja taimekaitsevahendite kulu vahemikku 185,28 (2011) – 267,88 (2013) € / ha. Üldiselt oli nii väetiste, taimekaitsevahendite kui ka muude tegevuskulude juures ühesugune tendents – mida suurem suurusgrupp, seda suuremad kulutused hektari kohta. Selline tulemus pööraks justkui meie väite ümber, et üle 800 hektarilised ettevõtted on kõige efektiivsemad. Seda näitas meile ju ka puhas tehnilise efektiivsuse skoor. Samas

võib siin mängu tulla asjaolu, et väiksed ettevõtted ei tagasta mulda piisavalt toitaineid ning nende mulla toitainete bilanss on negatiivne. Selline tegutsemine alandab ka nende kulutusi hektari kohta, mis aga ei pruugi tagada jätkusuutlikku majandamist

Antud olukorras peame vaatluse alla võtma ka varade väärtuse hektari kohta. See annab meile informatsiooni, et mida suurem on varade väärtus hektari kohta, seda kapitaliefektiivsemad antud ettevõtted on. Suurema kapitaliefektiivsusega saavad ettevõtte hoida kokku muudelt kuludelt nagu näiteks teenustööd, masinate rent jms. Rääkides arvudest, siis varade hulk € / ha oli kõige suurem just alla 100 hektarilistes ja üle 800 hektarilistes ettevõtetes (tabel 5) .Suurte ettevõtete puhul tekib siin kohe küsimus, et kas suur rendimaade hulk tõstab nende varasid. Antud analüüsil kuulub varade alla ainult omandis olev maa.

Tabel 5. Analüüsil osalenud ettevõtete varad (€) keskmiselt hektari kohta suurusgruppide lõikes aastatel 2011 – 2013.

Ettevõtete suurusgrupid	2011.a.	2012.a.	2013.a.
< 100	1305	1550	1598
101 - 400	1217	1372	1517
401 - 800	1027	1142	1414
801 <	1279	1470	1826

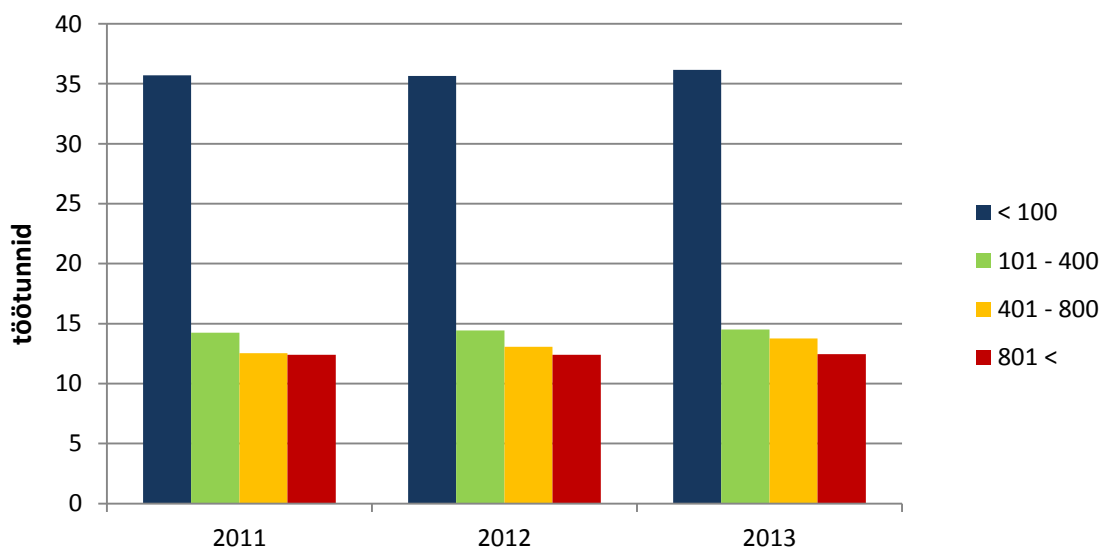
Tabelist on näha, et kahel esimesel analüüsitaval aastal on varasid hektari kohta kõige rohkem olnud alla 100 hektarilistel ettevõtetel. Teisena on üle 800 hektarilised ettevõtted, kellele järgnevad 101-400 ja 401-800 hektarilised ettevõtted. Viimasel analüüsitaval aastal on aga kõige suurema haritava maaga grupp hüppeliselt tõusnud, saavutades 1826,73 € / ha.

Lisaks varadele, on väga tähtsaks elemendiks siinkohal ka toodangu väärtus (€) hektari kohta (tabel 6) . See näitab meile, kui palju suudab ettevõtte ühelt hektarilt raha teenida. Läbi selle tuleneb ju ka ettevõtte investeerimisvõime.

Tabel 6. Analüüsil osalenud ettevõtete taimekasvatustoodangu keskmine väärtus (€) suurusgrupiti hektari kohta aastatel 2011 – 2013.

Ettevõtete suurusgrupid	2011.a.	2012.a.	2013.a.
< 100	341,56	433,02	343,23
101 - 400	436,92	561,08	451,24
401 - 800	427,67	562,37	483,83
801 <	481,91	675,23	594,49

Vaadates taimekasvatustoodangu väärtust hektari põhiselt, siis üldiselt on nii, et mida suurem haritava maa hulk, seda suurem toodangu väärtus hektari kohta. Erandiks on vaid 2011. aasta kui kaks keskmist suurusgruppi on omavahel vahetuses. Kui 2011. aastal on suurima ja väikseima väärtuse vahe veel 140,35 € / ha, siis 2013. aastaks on vahe suurenenud juba 251,26 € / ha kohta. Siit tabelist tuleb selgesti välja põhjus, miks väikesed, alla 100 hektari, ettevõtted ei ole võimelised suuremateks investeeringuteks. Nende hektaripõhine toodangu väärtus ei anna selleks lihtsalt võimalust. Lisaks sellele kulub väikestel ettevõtetel ühe hektari maa harimiseks peaaegu kolm korda niipalju aega kui kõige suurematel ettevõtetel (joonis14).



Joonis 14. Tööaja kulu ühe ha haritava maa kohta aastas suurusgruppide lõikes 2011 – 2013

Kui kõige suuremad ettevõtted ehk >801 suurusgrupis suudavad ettevõtted ühe hektari maad ära harida keskeltläbi 12,5 tunniga, siis kõige väiksem suurusgrupp ehk <100 kulutab selleks keskmiselt 35,8 tundi. Ülejäänud kahe keskmise suurusgrupi näitaja on lähedane suurima grupi omaga jäädes alla 15 tunni hektari kohta. Antud olukorra põhjuseid võib olla mitmeid. Üheks selliseks on suure tõenäosusega masinapark. Väiksematel ettevõtetel on sageli väiksema võimsusega põllutöö masinad ning sellest tulenevalt ka parameetritelt väiksemad põllutööriistad. Sellest tulenevalt kulub neil ka ühe hektari harimiseks rohkem aega.

Kokkuvõtvalt võiksime siinkohal öelda, et antud suurusgruppidest on kõige efektiivsemad >801 haritavat maad omavad ettevõtted, sest neil on kõige suurem puhas tehniline efektiivsus, neil on võime investeerida ning nad loovad oma toodanguga hektaripõhiselt kõige rohkem väärtust. Lisaks kulutavad nad ühele hektarile maale kõige vähem töötunde aastas. Ka kõige väiksemad ettevõtted tunduvad teatud aspektide suhtes olema antud analüüsil efektiivsed, kuid nende suurteks probleemideks on just vähene investeerimisvõime, mille põhjuseks võib olla vähene toodangust tulenev väärtus hektari kohta. Selge on see, et efektiivselt võivad majandada ka keskmised suurusgrupid. Sealsed ettevõtted peavad ainult enam tähelepanu pöörama enda majandamisotsustele ning jälgima, et nende ressursid ja haritava maa suurus oleksid optimaalsed.

Ettevõtete X ja Y tehnilise efektiivsuse skoorid ning konkurentsivõime Eesti taimekasvatustootjate seas aastatel 2011 – 2013

Kuna varasemalt ei ole antud töös ettevõtteid X ja Y suuresti kirjeldatud, siis tooksin siinkohal välja, et tegemist on kahe Eestis tegutseva reaalse ettevõttega, kes soovivad läbi antud uuringu teada saada, kui efektiivne on nende praegune tootmine ning kus on tootmise kitsaskohad, mida tuleks tingimata parandada. Ettevõtted kuuluvad haritava maa poolest meie analüüsis kõige suuremasse >801 suurusgruppi. Et valitud ettevõtete majandustegevust ning tootmist analüüsida, siis kõrvutan ka siin erinevaid

efektiivsusnäitajaid, mida ka eelnevas peatükis kasutasin. Siinkohal võrdlen ettevõtete tegevust ainult vastava suurusgrupi sees, kus ettevõtted paiknevad. Et ettevõtetele täpseid soovitusi anda, siis võtan lisaks varasemale kasutusele ka sisendite lõtkude näitajad. Antud näitaja kaudu on võimalik öelda, kui mitu % saaks ühte või teist näitajad vähendades efektiivsust tõsta.

Esmalt toome aga analüüsitavaate aastate lõikes välja tehnilise efektiivsuse skoorid. Kõrvutame omavahel võrdluses oleva suurusgrupi keskmised ning ettevõtete X ja Y tehnilise efektiivsuse skoorid (tabel 7)

Tabel 7. Suurusgrupi >801 ning ettevõtete X ja Y tehnilise efektiivsuse kirjeldav statistika aastatel 2011-2013

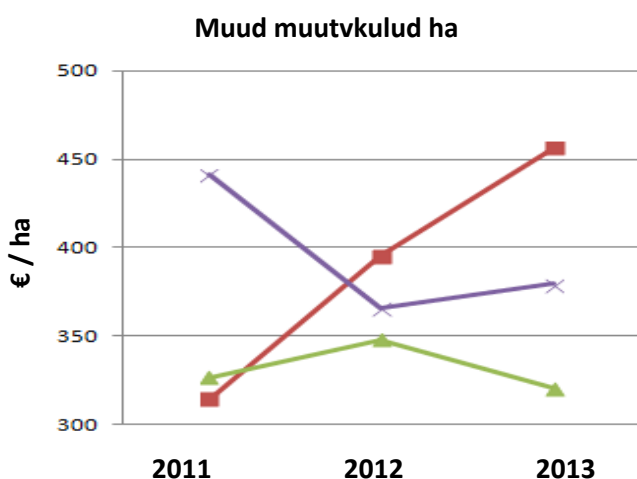
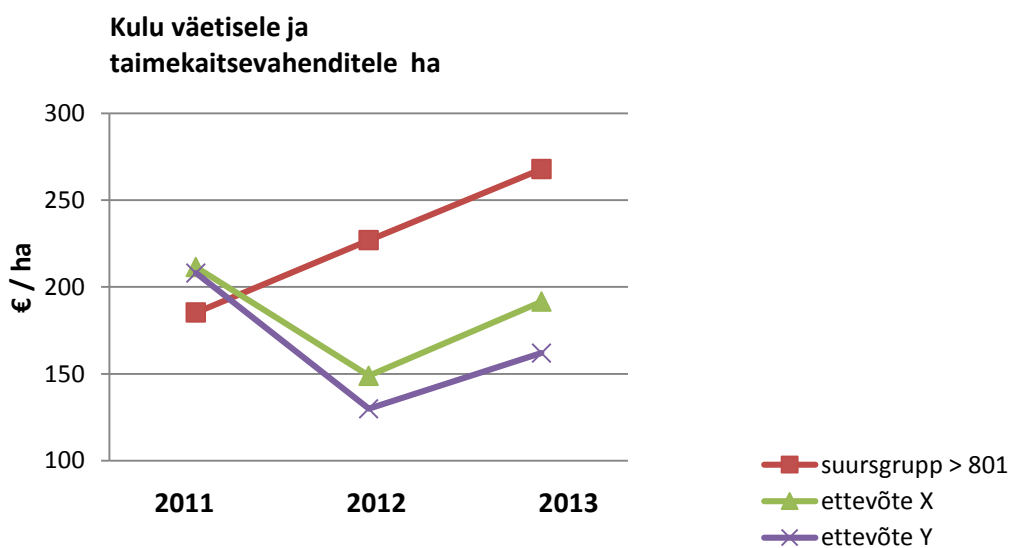
	2011	2012	2013
Kogu tehniline efektiivsus			
Suurusgrupp >801 (keskmine)	0,71	0,77	0,79
Ettevõte X	1,00	1,00	0,77
Ettevõte Y	0,54	0,49	0,38
Puhas tehniline efektiivsus			
Suurusgrupp >801 (keskmine)	0,80	0,83	0,94
Ettevõte X	1,00	1,00	1,00
Ettevõte Y	0,50	0,49	0,49
Mastaabiefektiivsus			
Suurusgrupp >801 (keskmine)	0,90	0,92	0,84
Ettevõte X	1,00	1,00	0,77
Ettevõte Y	0,93	0,99	0,82

Analüüsidest ettevõtet X esimesena, siis saame välja tuua asjaolu, et kahel esimesel analüüsitavaal aastal on ettevõtte tegutsenud maksimaalse tehnilise efektiivsusega. Seda näitab meile tabelis olev efektiivsuse skoor väärtusega 1.00. 2013. aastal on aga kogu tehniline efektiivsus langenud ning väärtusega 0,77 jääb see alla ka võrreldava suurusgrupi keskmisega. Puhas tehniline efektiivsus, mis eeldab mastaabiefekti olemasolu on sellel aastal aga 1,00. Kõige selle tulemusena on mastaabiefektiivsuse skoor 0,77, mis ütleb meile, et teatud sisendite juures saab säästa. Milliste juures täpsemalt, seda räägime hiljem sisendilõtkude juures.

Ettevõtte Y on võrreldes X-iga aga hoopis teises seisus. Analüüsitavatel aastatel on efektiivsuse skoorid langenud nii kogu tehnilise efektiivsuse kui ka puhas tehnilise efektiivsuse osas. Samuti on need märkimisväärselt madalamad kui võrreldava suurusgrupi keskmised näitajad. Kui suurusgrupi keskmine TTE skoor oli 2013. aastal 0,79, siis ettevõtte Y näitaja oli 0,38. Mudeli põhjal saame väita, et antud aastal oleks ettevõtte saanud sama väljundi juures sisendeid vähendada 62%, mis on märkimisväärne kogus. Ka kahel eelneval aastal oli sisendite säästmise suurusjärk mainimist väärt. Mastaabiefektiivsuse näitaja oli suurusgrupi keskmisega võrreldes paremas seisus. Kahel esimesel aastal on ettevõtte Y näitaja olnud parem, kui võrreldava grupi keskmine. Vaid viimasel 2013. aastal on see natukene madalam kui grupi oma. Sellest informatsioonist tulenevalt võime öelda, et ettevõtte suuruse ja võimekuse seos on hea, kuid üle tuleb vaadata sisendite kasutamine.

Konkurentsivõime kajastamiseks võrdleme omavahel suurusgrupi >801 ning ettevõtete X ja Y sisendite kasutust hektari kohta (joonis 15) ning tööaja kulu.

Illustratsioonidelt on näha, et mõlema sisendi puhul on hektarile tehtavad kulutused nii ettevõtte X kui ja Y puhul aastatel 2012 ja 2013 väiksemad kui võrreldava suurusgrupi keskmine näitaja. Kui keskmiselt kulutas suurusgrupp >801 väetisele ja taimekaitsele 2013. aastal 267,88 € / ha siis ettevõtete X ja Y näitajad olid 191,51 ja 161,97 € / ha. Vaid 2011. aastal oli võrreldava grupi keskmine näitaja madalam kui analüüsitavatel ettevõtetel. Seda, kas madalam näit on positiivne või mitte, analüüsime hiljem sisendite lõtkude osas, kus näeme, kas antud sisendite juures oli väljund optimaalne või oleks pidanud sisendeid vähem kasutama. Muude muutuvkulude osas on tendents sama. Ettevõtte Y puhul olid vaid muutuvkulud 2011. aastal palju kõrgemad kui ettevõttel X ja suurusgrupi keskmine näitaja. Järgnevatel aastatel on olukord aga paranenud ning mõlema ettevõtte näitajad jäävad alla grupi keskmise



Joonis 15. Suurusgrupi >801 ja ettevõtete X ja Y sisendite kasutus (€) hektari kohta aastatel 2011 – 2013

Ka tööaja poolest olid meie analüüsitud ettevõtted X ja Y konkurentidest paremad. Kui 2011. aastal kasutas võrdluses olev suurusgrupp keskmiselt hektari kohta 12,40 töötundi, siis meie valitud ettevõtted said hakkama 10,34 (ettevõtte X) ning 11,09 (ettevõtte Y) tunniga hektari kohta. 2012. aastal oli vahe veelgi suurem kui arvud olid vastavalt 12,39 tundi hektari kohta võrdlusgrupi puhul ning ettevõtetel 9,85 ning 9,86 tundi hektari kohta. Sama seis oli ka aastal 2013 kui arvud olid 12,45 võrdlusgrupil ja 9,97 ning 9,02 tundi hektari kohta ettevõtetel X ja Y

Antud tehnilise efektiivsuse näitajate ja jooniste põhjal saame öelda, et ettevõtted X ja Y on oma suurusgrupis konkurentsivõimelised ning nende tulemused on paremad kui võrreldava grupi keskmised näitajad. Samas on ettevõtete tehnilise efektiivsuse skoorid aga

madalamad kui grupi keskmised. See näitab meile, et meie poolt valitud ettevõtted võiksid tehnilist efektiivsust tõstes olla oma tulemuste poolest grupi tipus, sest PTE näitaja oli võrreldes grupi keskmisega ettevõtte Y puhul väga madal. Mastaabiefektiivsusest nii suurt vahet sisse ei tulnud. Kui mastaabiefekti näitaja on suurem kui puhas tehniline efektiivsus, siis saame öelda, et suurem osa ettevõtte ebaefektiivsusest tuleneb sisendite halvast majandamisest. Ettevõtte suurus sellel kohal nii suur rolli ei mängi.

Sisendite lõtkud (*slacs*) ettevõtete X ja Y puhul

Nagu juba eelnevalt sai mainitud, siis sisendite lõtkude kaudu näeme, kui mitu protsenti saaks ettevõtte ühte või teist sisendit vähendada. Antud mõistet võime tõlgendada kui ebaefektiivsust ning see näitab võimalust kasutada sisendeid optimaalses koguses. Lõtkude leidmine toimub programmiga RStudio ning kasutatakse sama paketti. Andmetöötluse tulemusena saadud arvulised näitajad tuleks leida % suhtena sisendi algväärtuse kohta. Nii on näitaja paremini mõistetav ning seletatav. Esmalt vaatame ettevõtte X võimalusi sisenditelt säästmiseks (tabel 8). Nagu juba efektiivsuse skooridest nägime, siis kahel esimesel analüüsitaval aastal antud ettevõttel probleeme ei olnud. Küll aga oli 2013. aastal sisendite kasutamisel lõtkud sees.

Tabel 8. Ettevõtte X võimalused sisendite säästmiseks (%) aastatel 2011 – 2013

Ettevõtte X	2011	2012	2013
Tööjõud, AWU	0,00	0,00	0,00
Põllumaa kokku, ha	0,00	0,00	1,40
Kulu väetistele ja taimekaitsevahenditele, €	0,00	0,00	18,84
Taimekasvatusega seotud muud muutuvkulud aastas, €	0,00	0,00	20,65
Varad kokku, €	0,00	0,00	0,00

Tabelist näeme, et ettevõtte X puhul on viimasel aastal kõige suurema lõtkuga taimekasvatusega seotud muud muutuvkulud. Antud kulutusi oleks ettevõtte saanud säästa

20,65%. Sellele järgneb kohe kulu väetistele ja taimekaitsevahenditele. Antud segmendis on lõtku suuruseks 18,84%. Kõige väiksema mõjuga, kuid siiski, on olnud haritava maa suurus. Põllumaa suuruse optimeerimisega 1,4 protsendi ulatuses suuremaks oleks saanud efektiivsust tõsta. Teise analüüsitava ettevõtte puhul olid lõtkud aga kõikidel aastatel esindatud ning sisenditelt säästmise võimalusi oli mitmeid. (tabel 9). Küll olid need aastate lõikes erinevad.

Tabel 9. Ettevõtte Y võimalused sisendite säästmiseks (%) aastatel 2011- 2013

Ettevõtte Y	2011	2012	2013
Tööjõud, AWU	0,00	0,00	0,00
Põllumaa kokku , ha	0,00	2,00	5,37
Kulu väetistele ja taimekaitsevahenditele, €	0,00	0,00	8,67
Taimekasvatusega seotud muud muutuvkulud aastas, €	15,03	5,30	18,01
Varad kokku, €	0,00	0,00	0,00

Teise meie poolt valitud ettevõtte puhul on esimesel analüüsital aastal probleemiks taimekasvatusega seotud muud muutuvkulud. Seda näitas ka joonis 15, kus muutuvkulud ületasid grupi keskmist näitajad tugevasti. Nende pealt oleks ettevõtte võinud säästa 15,03%. Järgneval aastal on selles segmendis olukord paranenud ning säästmise potentsiaal jäi 5,30% juurde. Sellele lisandus võimalus haritava maa optimeerimisest 2% ulatuses efektiivsust tõsta. Kõige suuremad säästmise võimalused olid ettevõttel 2013. aastal kui põllumaad oli võimalik optimeerida 5,37% ulatuses, väetistele ja taimekaitsevahenditele tehtud kulutusi oleks saanud vähendada 8,67% ulatuses ning taimekasvatusega seotud muidu muutuvkulud oleks saanud vähendada 18.01%. Just väetiste, taimekaitsevahendite ja muutuvkulude osas on iga protsendipunkt väga tähtis, kuna nendes segmentides olevad sisendid on väga kallid ning vähimigi efektiivsuse paranemine võib ettevõtte majandustegevust suuresti muuta. Samas peame tõdema, et päris tõena me leitud protsentnäitajaid võtta ei saa, sest programm ei arvesta asjaolu, et ettevõtte on ehk teinud vastaval aastal investeringu, et mulla viljakust tõsta. Siin peab ettevõtte ise enda kulutused põhjalikult üle vaatama ning enda jaoks selgest tegema, millest võivad antud kulud tuleneda, mis vastava lõtku on põhjustanud. Programm vaatab üldistatult ettevõtte sisendite ja väljundite suhet ning võrdleb neid teiste ettevõtetega, kes mudelis osalesid.

KOKKUVÕTE

Efektiivsust on läbi aegade kirjeldatud mitmel erineval moel ning kõigil neil on oma tõepõhi all. Suuresti oleneb tõlgendus sellest, mida autor efektiivsusega öelda tahab. Samas oli kõikide variantide puhul üks ja seesama eesmärk: tõsta ettevõtete või üksikute protsesside tootlikust ning seeläbi suurendada kasumit. Mina kasutan antud uuringu puhul järgmist tõlgendust: Efektiivsus on võimekus väiksema sisendite arvu juures toota samapalju või enam väljundit, kui seda on seni suudetud.

Antud magistritöös on hinnatud Eesti taimekasvatustootjate, kes on spetsialiseerunud teravilja ja õlikultuuride kasvatamisele, tehnilist efektiivsust läbi sisenditele orienteeritud mudeli aastatel 2011 – 2013. Samuti on töösse valitud kaks ettevõtet, kes soovisid näha enda positsiooni Eesti põllumajandusturul ning efektiivsust tootmises.

Uurimistöö käigus jagati FADN andmebaasist tulenevad ettevõtted haritava maa järgi nelja suurusgruppi: kuni 100 ha suurused ettevõtted, 101 – 400 ha suurused, 401 – 800 ha suurused ning 801 hektarit ja suuremad ettevõtted. Koos meie valitud kahe ettevõttega oli töös kasutatud ettevõtete valimi suuruseks 134 ettevõtet. Tehnilise efektiivsuse skooride leidmiseks kasutati andmetöötluse programmi RStudio ning paketti Benchmarking. Antud programmi ning paketiiga leiti tehnilise efektiivsuse skoorid ning sisenditest tulenevad lõtkud (*slacs*), et teada saada, kuidas on tehniline efektiivsus võrreldes varasemalt uuritud perioodidega (2000-2004;2006) muutunud ning milliste sisendite juures on meie poolt valitud kahel ettevõttel kõige suurem sisendite säästmise potentsiaal.

Uurimusest selgus, et tehniline efektiivsus ei olnud meie poolt analüüsitavatel aastatel 2011 – 2013 suuresti paranenud jäädes vahemikku 0,70 – 0,77. Efektiivsuse skoorid olid pigem langenud või jäänud samaks. Selline tulemus lükkab ümber ka meie töö alguses rajatud hüpoteesi. Analüüsitaval perioodil oleksid uurimuses osalenud ettevõtted saanud sama väljundi puhul kasutada 23 – 30% vähem sisendeid. Kõige efektiivsemad olid väikesed ja kõige suuremad ettevõtted. Samasugust tulemust on näha olnud ka

varasematest uuringutest, kuid väikestel ettevõtetel on omad kitsaskohad, mis takistavad nende konkurentsivõimet.

Mastaabiefektiivsus oli analüüsitaval perioodil kõrgem kui tehniline efektiivsus. Selle põhjal saame järeldada, et suur osa analüüsis osalenud ettevõtete ebaefektiivsusest tuleneb sisendite halvast kasutamisest ja majandamisest, mitte ettevõtte suurusest.

Omalt poolt valitud ettevõtete X ja Y analüüsil selgus, et ettevõtted on küll omas suurusgrupis konkurentsivõimelised, kuid ettevõtte Y puhul oli näha väga ebaefektiivset ressursside kasutust. Konkurentsivõime olemasolu juures lähtusime sisendite kasutamise kulukusest (€) kui ka tööajast (tundi) hektari kohta. Antud tulemuste poolest olid ettevõtted paremad kui sama suurusgrupi keskmised näitajad. Sellega sai kinnitust ka meie teine püstitatud hüpotees.

Ettevõtte Y puhul jäi tehnilise efektiivsuse näitaja TTE 2011 – 2013 vahemikku 0,38 – 0,54. Ettevõtte X puhul olid vastavad näitajad palju paremad. Aastatel 2011 – 2013 kasutas ettevõtte näiteks ressursse maksimaalse efektiivsusega, saades skooriks 1,00. Antud ettevõtete puhul kasutatud sisendite lõtkude analüüsil saime teada, et näiteks oleks ettevõtte Y saanud 2013. aastal väetistele ja taimekaitsevahenditele kulutatud summast säästa 8,67% ning teistest taimekasvatusega seotud muutuvkuludest lausa 18,01%. Selliste kulukate sisendite juures mõjutavad nii suured sisendite lõtkud nii ettevõtte majandustegevust kui ka konkurentsivõimet. Kui meie poolt analüüsi võetud kaks ettevõtet suudavad eelpool nimetatud lõtkud eemaldada, siis omavad nad enda suurusgrupi hulgas kindlasti konkurentsieelist.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Witzel, M.** (2004). Efektiivsuse ajalugu. – *Director*. Aprill. [e-ajakiri] <http://www.director.ee/efektiivsuse-ajalugu/> (26.02.2015)
- Raig, T.** (2013). Eestis väheneb rapsi ja kartuli kasvatamine. – *Äripäev*. [WWW] http://www.pollumajandus.ee/article/2013/10/22/eestis_vaheneb_rapsi_ja_kartuli_kasvatamine (08.03.2015)
- Kurvits, M.** (2010). Juhtimisteooria ajalugu: klassikalised juhtimisteooriad. Mainori Kõrgkool. [e-õpe] http://eope.eek.ee/juhtimisteooriad/?Juhtimisteooria_ajalugu%3A_klassikalised_juhtimisteooriad (26.02.2015)
- Marinoni, O.** (2013). Development of a proxy for technical efficiency for specialised grain farmers. – *Computers and Electronics in Agriculture* 96: 209-216. [on-line]
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E.** (1978). Measuring efficiency of decision making units. – *European Journal of Operational Research* 2: 429-444. [on-line] <http://www.utdallas.edu/~ryoung/phdseminar/CCR1978.pdf> (15.03.2015)
- Astover, A., Roostalu, H., Tamm, I., Vasiliev, N., Matveev, E.** (2008). Technical efficiency of Estonian cereal farms in 2006. – *Agronomy* 2008
- Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W.** (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. – *Management Science* 30: 1078-1092. [on-line] <http://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/mnsc.30.9.1078> (16.03.2015)
- Latruffe, L., Balcombe, K., Davidova, Sophia., Zawalinska, K.** (2005). Technical and scale efficiency of crop and livestock farms in Poland: does specialization matter? – *Agricultural Economics* 32: 281-296. [on-line] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1574-0862.2005.00322.x/pdf> (16.03.2015)

Vasiliev, N., Astover, A., Mõtte, M., Noormets, M., Reintam, E., Roostalu., Matveev, E. (2008). Efficiency on Estonian grain farms in 2000-2004. – *Agricultural and food science*. Vol 17: 31-40. [on-line] <http://www.mtt.fi/afs/pdf/mtt-afs-v17n1p31.pdf> (01.03.2015)

Eesti põllumajanduse konkurentsivõime hindamine . Hindade konvergennts Euroopa Liidus ning selle eeldatav mõju Eesti toidusektorile. Lõpparuanne (2006-2008). Tartu: Eesti Maaülikooli majandus- ja sotsiaalinstituut. [WWW] <http://www.pikk.ee/upload/files/Teadusinfo/Raul%2B0mel.%2BPM%2Baruanne.pdf> (01.03.2015)

Vetemaa, M. (2006). Eesti kalalaevastiku tasuvuse analüüs. Töövõtulepingu nr.193 lõpparuanne. Eesti Mereinstituut [WWW] http://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/KALAMAJANDUS/UURINGUD/Eesti_kalalaevastiku_tasuvuse_anal_s.pdf (18.03.2015)

Lemetti, I., Kevvai, T. (2015). Ühise põllumajanduspoliitika mõju Eesti põllumajandussektorile. Eesti Põllumajandusministeerium. Ettekanne (27. jan. 2015). Tallinn. [on-line] <http://de.slideshare.net/pollumajandusministeerium/upp-lemetti> (02.03.2015)

Kanep, H. (2006). Tehnilise efektiivsuse hindamine hariduses Eesti gümnaasiumiastme näitel. (Magistritöö). Tartu Ülikooli majandusteaduskond. Tartu

Esnar, K. (2005). Haiglate efektiivsuse hindamine Eesti näitel. (Magistritöö). Tartu Ülikooli majandusteaduskond. Tartu

Eesti teraviljasektori arengukava. (2014) Eesti Põllumajandusministeerium. Arengukava (2014-2020). [WWW] <http://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/arengukava-teraviljasektor-2014-2020.docx> (02.03.2015)

Rand, K., Paju, R., Mäger, M. Teraviljaturu 2013. aasta ülevaade. (2014). Eesti Põllumajandus-kaubanduskoda. Teraviljafoorum 2013. [WWW] http://www.pollumajandus.ee/article/2014/4/8/teraviljaturu_2013_aasta_ulevaade (03.03.2015)

Himma, I., Ristsoo, E., Tekkel, A. Põllumajandustootmise tasuvus. (2009). Eesti Statistikaamet. [WWW] <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1yAMQbs8qtUJ:https://www.stat.ee/dokumentid/51810+&cd=2&hl=et&ct=clnk&gl=ee> (04.03.2015)

- Põllumajandussektori tänavusi majandustulemusi mõjutavad piirangud. (2014). Maaleht. [WWW] <http://maaleht.delfi.ee/news/maamajandus/uudised/pollumajandussektori-tanavusi-majandustulemusi-mojutavad-piirangud?id=70315499> (04.03.2015)
- PMS106: Põllumaa kasutus valdaja õigusliku vormi ja põllukultuuri järgi. (andmed uuendatud 15.10.2014). - *Eesti Statistika andmebaas*. [WWW] <http://www.stat.ee/> (02.03.2015)
- PM041: Põllukultuuride saagikus. (andmed uuendatud 28.01.2015).- *Eesti Statistika andmebaas*. [WWW] <http://www.stat.ee/> (02.03.2015)
- PM03: Põllukultuuride kasvupind. (andmed uuendatud 28.01.2015).- *Eesti Statistika andmebaas*. [WWW] <http://www.stat.ee/> (08.03.2015)
- PM37: Õliseemne ja –vilja ressurss ja kasutamine. (andmed uuendatud 13.03.2015).- *Eesti Statistika andmebaas*. [WWW] <http://www.stat.ee/> (05.04.2015)
- PM20: Teravilja ressurss ja kasutamine liigi järgi. (andmed uuendatud 17.02.2015).- *Eesti Statistika andmebaas*. [WWW] <http://www.stat.ee/> (05.04.2015)
- Kalle, E.** (2007). Tootlikkuse kasvu juhtimine ettevõttes. Tallinn: Külim. 120 lk.
- Efektiivsuse mõiste. Investopedia. *Definition of „Efficiency“*. [WWW] <http://www.investopedia.com/terms/e/efficiency.asp> (07.03.2015)
- Reedi, K., Voog, A., Nõmmik, M.** (2014). Teraviljaturg. 2013 aasta teraviljaturg. TNS EMOR. [WWW] <http://www.agri.ee/sites/default/files/content/uuringud/2013/uuring-2013-teraviljaturg-2013.pdf> (18.03.2014)
- Aamisepp, M., Matveev, E.** Põllumajandus ja maaelu. (2012). Maamajanduse infokeskus. [WWW] http://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/TRUKISED/2012/trykis_aastaraamat_2012_EST.pdf (03.04.2015)
- Luik, H.** Tehniline efektiivsus teravilja- ja õlikultuuride kasvatamisele spetsialiseerunud ettevõtetes. (2010). Eesti Maaülikool. [WWW] http://www.pikk.ee/upload/files/Teadusinfo/II%20Hindade%20konvergens_teravilja-ja_õlikultuuridH_Luik.pdf (19.03.2015)

TECHNISCHE EFFIZIENZ DER PRODUKTION VON GETREIDE UND ÖLPFLANTZEN IN ESTLAND IN DEN JAHREN 2011 - 2013

Zusammenfassung

In der vorliegenden Masterarbeit wird die technische Effizienz von estnischen Saatgut- und Pflanzenproduzenten, die sich auf Getreide und der Ölpflanzen spezialisiert haben, in den Jahren 2011 - 2013 durch ein auf Eingangsmaterial orientiertes Modell bewertet. Zudem sind in der Arbeit näher zwei Unternehmen betrachtet, die ihre Position auf dem estnischen Markt und ihre Produktionseffizienz sehen wollten..

Die vorliegende Arbeit ist in zwei geteilt. Im ersten, dem theoretischen, Teil wird näher auf den Begriff Effizienz, dessen Geschichte und Ansätze eingegangen. Zudem wird auf den estnischen Markt, dessen Entwicklung und die Konkurrenzfähigkeit eingegangen. Zum Schluss wird im theoretischen Teil auf die verwendete Dateneinhüllanalyse (DEA Methode), die technischen Effizienz und den darauf basierenden früheren Untersuchungen eingegangen, die sich auf die technische Effizienz der estnischen Saatgut- und Pflanzenproduzenten beziehen. Im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit wird mit Hilfe der DEA Methode die technische Effizienz der estnischen Saatgut- und Pflanzenproduzenten in den Jahren 2011 - 2013 analysiert. Die dafür notwendigen Daten wurden aus der FADN Datenbank beschaffen. Nach den Angaben musste die Getreide- und Ölpflanzenproduktion mindestens 75% der gesamten Produktion darstellen. Zudem werden die Werte der technischen Effizienz für zwei separat ausgesuchte Unternehmen ermittelt und anhand dessen die Konkurrenzfähigkeit und die Schwachstellen der Unternehmen im Vergleich mit anderen Betrieben in der selben Größenordnung dargestellt.

Für eine Vergleichsbasis wurden die Betriebe aus der FADN Datenbank nach der Größe der Ackerfläche in vier Größengruppen geteilt: Betriebe bis 100 ha, Betriebe ab 101 bis 400 ha, Betriebe ab 401 bis 800 ha und Betriebe ab 801 ha und größer. Zusammen mit den zwei näher dargestellten Unternehmen wurden insgesamt die Daten von 134 Unternehmen analysiert. Zum ermitteln der Werte für die technische Effizienz wurde das Programm

RStudio und das Paket Benschmarking verwendet. Mit dem oben genannten Programm und dem Zusatzpaket wurden die Werte für die technische Effizienz und die Spielräume (*slacs*) bei dem Eingangsmaterial herausgefunden. Danach konnte man herausfinden, wie sich die technische Effizienz in Bezug auf die früheren Zeiträume (2000-2004; 2006) verändert hat und bei welchen Eingängen der von uns gewählten Unternehmen man das größte Einsparungspotenzial hat.

Aus der Untersuchung ging hervor, dass die technische Effizienz in den von uns betrachteten Jahren 2011 - 2013 sich nicht deutlich verbessert hat und zwischen einem Wert von 0,70 - 0,77 blieb. Die Effizienzparameter waren eher gesunken oder auf dem selben Stand geblieben. Dieses Ergebnis widerlegt auch die am Anfang der vorliegenden Arbeit gestellte Hypothese. In dem zu analysierenden Zeitraum hätten die zu betrachtenden Unternehmen bei einer gleich bleibenden Ernte 23 - 30% weniger Saatgut verwenden können. Am effektivsten waren kleine und die größten Unternehmen. Ein solches Ergebnis hat man auch bei früheren Untersuchungen betrachten können, aber die kleinen Unternehmen haben ihre Engpässe, was sich wiederum hemmend auf ihre Konkurrenzfähigkeit auswirkt.

Die größenabhängige Effizienz war im zu analysierenden Zeitraum höher als die technische Effizienz. Daraus können wir schließen, dass ein großer Teil der Ineffizienz der analysierten Unternehmen durch die schlechte Nutzung und Bewirtschaftung des Eingangsmaterials und nicht durch die Größe des Unternehmens bedingt ist.

Aus der Analyse der vom Verfasser der vorliegenden Arbeit ausgewählten Unternehmen X und Y ging hervor, dass die Unternehmen in ihrer Größengruppe zwar Konkurrenzfähig sind, aber beim Unternehmen Y sieht man eine sehr ineffiziente Nutzung der Eingangsressourcen. Bei der Konkurrenzfähigkeit gingen wir von den Kosten der Nutzung des Eingangs (€) als auch von den Arbeitsstunden pro Hektar aus. Diese Ergebnisse waren bei den betrachteten Unternehmen besser als die Durchschnittlichen Werte in den entsprechenden Größengruppen. Damit bestätigte sich auch die zweite von uns aufgestellte Hypothese.

Im Falle vom Unternehmen Y blieb der Wert der technische Effizienz TTE in den Jahren 2011 - 2013 zwischen 0,38 - 0,54. Beim Unternehmen X waren die entsprechenden Werte viel besser. In den Jahren 2011 - 2013 nutzte das Unternehmen z. B. seine Ressourcen mit

einer maximalen Effizienz von 1,00. Bei der Analyse des Spielraumes des Eingangsmaterials haben wir herausgefunden, dass das Unternehmen Y im Jahr 2013 bei den Kosten für Dünger und Pflanzenschutzmittel 8,67% und bei anderen variablen Kosten für den Pflanzenanbau sogar 18,01% hätte sparen können. Bei so kostspieligem Eingangsmaterial beeinträchtigen so große Spielräume beim Eingang sowohl die Wirtschaftstätigkeit als auch die Konkurrenzfähigkeit des Unternehmens. Wenn die zwei von uns analysierten Unternehmen den großen Spielraum entfernen können, erhalten sie damit in ihrer entsprechenden Größengruppen sicherlich einen Konkurrenzvorteil.

LISA 1

Mina, Mart Martis,

(autori nimi)

sünniaeg 03.12.1989,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö

EESTI TERAVALJA NING ÕLIKULTUURIDE TOOTMISE TEHNILINE
EFEKTIIVSUS AASTATEL 2011 - 2013,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja(d) on dr Are Selge ja mag Indrek Keres,

(juhendaja(te) nimi)

1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,

1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja

1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete

kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____

(allkiri)

Tartu, 18.05.2015

(kuupäev)

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

Are Selge _____

(juhendaja nimi ja allkiri) (kuupäev)

Indrek Keres _____

(juhendaja nimi ja allkiri) (kuupäev)