



EESTI MAAÜLIKOOL
Metsandus- ja maaehitusinstituut
Metsakasvatuse osakond

Tiido Korsten

**HARILIKU KUUSE KÕRGUSKASV JA SÄILIVUS
KOHALIKU JA IMPORDITUD
KULTIVEERIMISMATERJALI VÕRDLUSEL**

Height growth and the survival of Norway spruce on a comparison
of local and imported planting stock

Magistritöö
Metsamajanduse õppekava

Juhendaja: Lektor Andres Jäärats

Tartu 2016

Eesti Maaülikool		Magistritöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Autor: Tiido Korsten		Õppekava: metsamajandus	
Pealkiri: Hariliku kuuse kõrguskasv ja säilivus kohaliku ja imporditud kultiveerimismaterjali võrdlusel			
Lehekülgi: 54	Jooniseid: 8	Tabeleid: 3	Lisasid: 3
Osakond:	Metsakasvatus		
Uurimisvaldkond:	Metsakasvatus		
Juhendaja (d):	Lektor Andres Jäärats		
Kaitsmiskoht ja aasta:	Tartu, 2016		
<p>Magistritöö eesmärk on võrrelda kohaliku päritoluga hariliku kuuse kultiveerimismaterjali Leedust imporditud kultiveerimismaterjaliga, nende kõrguskasve ja säilivust. Lisaks kinnitada või ümber lükata väide, et imporditud taime kõrguskasv ületab kodumaise taime kasvu esimestel aastatel.</p> <p>Uurimus viidi läbi OÜ Södra Metsa Tartumaa metsades. Üheksal katastril valiti kokku 39 eraldist, millel mõõdeti 101 ringproovitükki suurusega 100m². Mõõtmised teostati 2015. aasta sügisel ja talvel. Ringproovitükil loendati puud, mõõdeti nende kõrgus ja viimase aasta juurdekasv. Proovialade valikul selgus, et Eesti päritolu taimed on istutatud aastatel 2011, 2012 ja 2014 ning Leedu päritolu taimed aastatel 2012 ja 2013. Seega sama aasta kultuure leidis vaid osaliselt. Andmete analüüs näitas, et üldiselt oli parem kõrguskasv Eesti päritoluga taimedel, aga sama aasta kultuurides olid ülekaalus Leedu päritolu taimed. Üldjuhul oli säilivus väikese vahega parem Leedu päritolu taimedel. Aastal 2015 tehtud uurimuses, kus võrreldi Valgevene päritolu hariliku kuuse taimi Eesti päritolu taimedega, selgus, et paremad kõrgusnäitajad on Valgevene päritolu taimel. Sama tulemus selgus ka 2007. aastal valminud Eesti Maaülikooli bakalaureusetöös.</p>			
Märksõnad: kultiveerimismaterjal, harilik kuusk, import, metsa uuendamine.			

Estonian University of Life Sciences		Abstract of Master's Thesis	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Author: Tiido Korsten		Speciality: Forest management	
Title: Height growth and the survival of Norway spruce on a comparison of local and imported planting stock			
Pages: 54	Figures: 8	Tables: 3	Appendixes: 3
Department:	Silviculture		
Field of research.	Silviculture		
Supervisors	Andres Jäärats		
Place and date:	Tartu 2016		
<p>The aim of the Master's Thesis is to compare the local cultivating material of Norway spruce to the cultivating material imported from Lithuania, by examine their height growth and preservation. Besides to confirm or rule out the statement that the height growth of imported plants is greater than the height growth of local plants on the first few years.</p> <p>Study was implemented in the forests of OÜ Sõdra Mets in Tartu county. On the 9 cadastral parcels 39 stand compartments were measured on the 101 circular plots, each of them 100 m². The measurements were taken on the autumn and winter of 2015. On the circular plot the number of trees were counted, the height of the tree and the last years height growth was measured. Estonian plants are planted in the years of 2011, 2012, 2014 and Lithuanian plants in the years of 2012, 2013. In consequence the cultures of the same year was analysed only partly. The analysis of the data showed that generally the Estonian pants had a better height growth, but from the same year's cultures the Lithuanian plants had better height growth. In general the preservation was higher amongst Lithuanian plants. The research made in 2015, where the Belarus and Estonian Norway spruce plants were compared, showed that Belarus plants had better growth measures. The same result came out from the Bachelor Thesis made in 2007 in the Estonian University of Life Sciences.</p>			
Keywords: cultivating material, Norway spruce, import, reforestation.			

Sisukord

SISSEJUHATUS	5
1. HARILIK KUUSK JA SELLE KULTIVEERIMISMATERJALI EESTISESED PÄRITOLU PIIRKONNAD.....	7
1.1. Harilik kuusk.....	7
2. HARILIKU KUUSE IMPORDI MINEVIK JA TÄNAPÄEV	9
3. INTRODUTSEERIMISE OHUD	10
4. MATERJAL JA METOODIKA	12
4.1. Ringproovitüki meetod	16
5. TULEMUSED.....	17
5.1. Päritolude säilivus, keskmised kõrgused ja juurdekasvud.....	17
5.2. Kasvukohatüüpide iseloomustus	19
5.2.1. Jänesekapsa kasvukohatüüp	20
5.2.2. Sinilille kasvukohatüüp	20
5.2.3. Jänesekapsa-mustika kasvukohatüüp	21
5.2.4. Naadi kasvukohatüüp	21
5.2.5. Mustika-kõdusoo kasvukohatüüp.....	21
5.2.6. Angervaksa kasvukohatüüp.....	21
5.3 Kõrgused ja juurdekasvud kasvukohatüüpides.....	22
5.4. Kultuuride analüüs.....	24
6. ARUTELU - TULEMUSTE KÕRVUTAMINE ÜLDISE ARUSAAMAGA	28
7. KOKKUVÕTE.....	30
8. VIIDATUD ALLIKAD.....	31
LISAD	32
Lisa 1. Algandmed.....	32
Lisa 2. Pildid proovialadelt.....	49
Lisa 3. Statistilise analüüsi tulemused.....	51

SISSEJUHATUS

Viimastel aastatel on erametsaomanike seas kasvanud huvi oma metsa uuendada ning see on kaasa toonud kultiveerimismaterjali järjest kasvava nõudluse. Eesti suurim kultiveerimismaterjali kasvataja, Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK) uuendab riigimetsi Eestis kasvatatud taimedest ning varasematel aastatel on RMK kultiveerimismaterjali müünud ka erametsaomanikele. Paraku jätkub taimi soovijatele aasta-aastalt järjest vähem, eriti harilikku kuuske (*Picea abies*) ning 2016. aastal ei müü RMK enam üldse taimi. Selline olukord tekitab erametsaomanikes sundolukorra, kus kultiveerimismaterjal tuleb välisriigist sisse osta. Tiit Maateni (2014) tehtud uurimuses selgub, et välisriigist kultiveerimismaterjali toomine ei ole pikas perspektiivis majanduslikult tulus.

Magistritöö eesmärk on võrrelda kohaliku päritoluga Hariliku kuuse kultiveerimismaterjali Leedust imporditud kultiveerimismaterjaliga, uurida päritolude säilivust ja kinnitada või ümber lükata väide, et imporditud taime kõrguskasv ületab kodumaise taime kasvu esimestel aastatel. Magistritöö jaguneb teoreetiliseks ja praktiliseks osaks. Teoreetiline osa annab ülevaate hariliku kuuse päritolupiirkondadest Eestis, hariliku kuuse impordist minevikus ja tänapäeval ning viimaks introductseerimise ohtudest üldiselt ja hariliku kuuse seisukohalt. Praktilises osas antakse ülevaade uurimiseks vajalike andmete kogumiseks läbikäidud katsealadest ning seal kasutatavast meetodikast. Töös võrreldakse erineva päritoluga hariliku kuuse kultiveerimismaterjali. Erineva päritoluga kuuse kõrguskasvude, viimase aasta juurdekasvude ja taimede üldise säilivuse kirjeldamiseks on koostatud jooniseid ja tabeleid.

Kuna töö eesmärk on uurida hariliku kuuse erineva päritoluga taime, loodi kriteeriumid, mille alusel katsealad valid. Nendeks olid Leedu ja Eesti päritoluga taimed, sama vanus ja sama kasvukohatüüp. Paraku selgus uurimisobjekte otsides, et sama kasvukohatüüpi leidus vaid osadel katsealadel. Näiteks jänese kapsa kasvukohta oli Eesti päritolu kümnel eraldisel ja Leedu päritolul vaid kuuel eraldisel (tabel 2). Ka sama vanusega taimi leidus mõlemas päritolus vaid osaliselt.

Antud töö metoodikat on varem kasutatud Metsauuendamise ja Metsakorralduse õppeaine kursusetöö raames.

Kuna uurimuses kasutatud andmed koguti OÜ Sõdra Metsa kinnistutelt, siis soovin tänada OÜ Sõdra metsaülem Tarmo Vahterit, kellega koostöös uurimuseks vajalikud kinnistud välja valiti.

1. HARILIK KUUSK JA SELLE KULTIVEERIMISMATERJALI EESTISESED PÄRITOLU PIIRKONNAD

1.1. Harilik kuusk

Harilik kuusk (*Picea abies*) on levinud Põhja- ja Kesk- Euroopast kuni Kaug-Idani. See on peamine jõulupuuliik ning Eestis tähtsaim puuliik hariliku männi järel. Harilikul kuusel on koonusjas, kuhikjas või sammasjas võra ning sirge tüvi. Vanematel puudel on oksad horisontaalsed ja ripuvad võra allosas. Harilik kuusk kasvab 20-40 m kõrgeks, vahel ka 65 meetrit ning tüve diameeter on kuni 2,5 m. Kuusk elab kuni 500 aasta vanuseks (Johnson 2004). Eesti kõrgeim kuusk kasvab Põlvemaal Veriora vallas, millel kõrgust 48,6 m (Sepp 2015).

1.2. Hariliku kuuse Eestisesed päritolupiirkonnad

Hariliku kuuse ja ka hariliku männi algmaterjali päritolupiirkonnad on määranud keskkonnaminister 2006. aasta määrusega. Kuuse puhul on Eesti jaotatud kaheks: Lääne-Eesti ja Ida-Eesti piirkond (joonis 1). Määruse kohaselt tuleks esmajoones kasutada samast piirkonnast pärit seemet, aga kui kohalikku seemet ei ole, siis võib seemet viia sisemaa piirkonnast ranniku piirkonda. Kuuse seemlaseemet võib kasutada Eesti mistahes piirkonnas (Seemen 2011).

70-80ndatel oli Nõukogude Eestis vajaliku istutusmaterjali eest vastutav tollane Metsamajanduse ja Looduskaitse ministeerium, kes kasutas nii suurtes kui ka väikestes piirkondlikes taimlates kasvatatavat metsaistutusmaterjali, ühtlasi pidi ministeerium tagama ka kolhoosi- ja sovhoosimetsade uuenemise. Pärast Eesti taasiseseisvumist ja maareformi ei planeeritud metsakultiveerimiseks vajalikke taimi enam endistes mahtudes, kuna metsamaade omanikud vahetusid maade erastamise käigus. 1992. aastal jäi kasutamata sadu tuhandeid kuuseistikuid. Ka aasta-kaks hiljem oli huvi taimede vastu väike, kuigi neid anti kultiveerimiseks tasuta. 1997. aastal loodi Riigimetsa Majandamise

2. HARILIKU KUUSE IMPORDI MINEVIK JA TÄNAPÄEV

Esimest korda saadi Pihkva kubermangust 12 kg kuuse ja 2,4 kg männiseemet 1840. aastate algul. Neid seemneid kasutati Eestimaa kubermangu riigimetsades (Meikar, 1989 ref Kohalike okaspuude seemnete päritolust Eestis 2003). Eestis nõukogudeaegse metsaseemnete ja istutusmaterjali päritolu kohta puudub vastav teave. Informatsiooni selle perioodi kohta saab vaid metsamajandites rajatud puukoolide ja seemneistandike pinna ja seal kasvatatud seemikute ja istandike arvu kohta (Kurm, Meikar 2003). 1947. aastal said Eestis alguse suured metsauuendustööd, aga kuni 1982. aastani ei pööratud metsaseemnete päritolule erilist tähelepanu. Kuna korraldusi anti üldsõnaliselt, siis oli seda raske kontrollida. Seetõttu varuti käbisid nii lageraietelt ja ka rabamännikutest (Etverk, 1998 ref Kohalike okaspuude seemnete päritolust Eestis 2003). Sõjajärgsel perioodil toodi Lätist ja Leedust kuusesemet umbes 1 tonn (Kurm, Meikar 2003).

Importimise nõuded Eestisse on kehtestanud keskkonnaminister eelnimetatud määrusega. Metsa kultiveerimisel on lubatud kasutada Lätist ja Leedust pärit hariliku kuuse, aga ka hariliku männi kultiveerimismaterjali. Lisaks Lätile ja Leedule võib hariliku kuuse kultiveerimismaterjali Euroopa komisjoni lubava otsusega tuua ka Pihkvast, Novgorodi oblastist ja Valgevenest (Seemen 2011). Alates 2015. aasta 1. jaanuarist kuni 31. detsembrini 2019 võib Eesti Vabariik vastavalt Euroopa komisjoni 26. veebruari 2015. aasta rakendusotsusele (EL) 2015/321 otsustada metsakultiveerimismaterjali impordi lubamise üle kolmandatest riikidest. Eestis on sobilik kasutada Valgevenest pärit hariliku kuuse kultiveerimismaterjali, mis kuulub kategooriasse „algallikas tuntud“ ning algallikas võib olla pärit kas „seemneallikast“ või „puistust“. Materjal, mida imporditakse, peab omama põhisertifikaati või päritolumaa ametlikku sertifikaati, lisaks dokumentatsiooni, mis iseloomustab kultiveerimismaterjali partiid (Keskkonnaamet 2016).

Kuna 2014. aastal oli erametsaomanikel suur huvi kultiveerida, siis toodi taimede puudumise tõttu kultiveerimismaterjal sisse välismaalt. Enim istutati Lätist ja Leedust pärit kuusetaimi, vähem aga samadest piirkondadest pärit männi- ja kasetaimi. Sissetoodud kuuskede osakaal oli 86% ja kaskede osakaal 12% kultiveeritud taimedest. Kuusetaimi imporditi Leedust 870 300 taime (Aastaraamat mets 2014), aastal 2012 oli see arv üle ühe miljoni, täpsemalt 1 052 000 taime (Aastaraamat mets 2013).

3. INTRODUTSEERIMISE OHUD

Introdutseerimine on võõrliikide tahtlik või tahtmatu sissetoomine ning ulatuslik levimine uutes looduslikes või poollooduslikes elupaikades. Introdutseerimine on enam kui 2000 aastat vana. Mooruspuu (*Morus spp*) toodi Hiinast Kesk-Aasiasse meie ajaarvamise algul, samuti mitmed roosiliigid Idamaadest Euroopasse. Peamiselt introdutseeriti viljapuid ja dekoratiivseid taimi ning samuti puid tarbepuidu saamiseks (Hiie 2008). Eestisse on introdutseeritud üle 500 erineva liigi, näiteks Harilik sirel (*Syringa vulgaris*), Siberi lehis (*Larix sibirica*), Harilik hobukastan (*Aesculus hippocastanum*), Suur läätspuu (*Caracana arborescens*) jpt. Tänapäeval introdutseeritakse peamiselt puidu heade omaduste tõttu, aga ka viljade, lehtede, õite või koore kasutusevõimaluste tõttu. Lisaks halbade kasvutingimuste hea taluvuse või suure esteetilisuse tõttu (Hiie 2008).

Nii nagu introdutseerimine võib tuua palju kasulikku, võib see kaasa tuua ka mitmeid probleeme, mis võivad muuta kohalike liikide elutingimusi. Introdutseerimisel peab arvestama, et võõrliik ei pruugi sobida Eesti kliimaatilise eripäraga. Kohalike liikidega hübriidiseerimine ja hübriidide kontrollimatu levimine võib ohustada kohalikke liike. Samuti võib introdutseerimine kaasa tuua keskkonna saastumist või keskkonnatingimuste muutumist (Hiie 2008). Võõrliikide sissetoomise mõju olemus ja ulatus sõltuvad konkreetse koha ja liigi omapärast, mis nõuavad erinevatel juhtudel eraldi hindamist. Kui mõni liik pole introdutseerimise järel mõnes riigis suurt negatiivset mõju avaldanud, ei tähenda see, et see võõrliik ei avalda negatiivset mõju mõnes kolmandas riigis. Taimed võivad muutuda invasiivseks alles 50 või enama aasta möödudes (Kull 2005). Puude seisukohast tähendab introdutseerimine ohtu tüvekvaliteedile hilisemas eas, tüvedele võivad tekkida tüvelõhed.

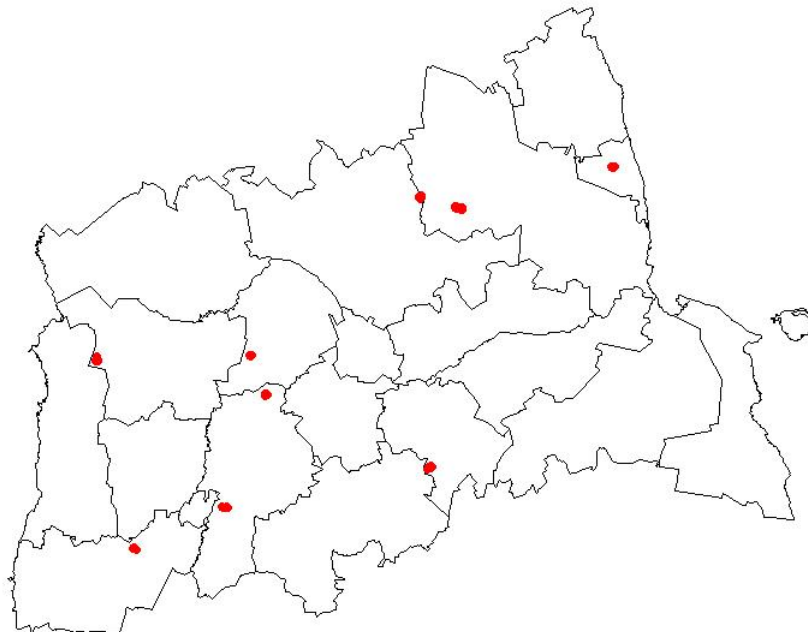
Metsataimetootjate liit arvab, et Leedust pärit taimede kasutamine metsade uuendamisel on kui viitsütikuga pomm, mille mõjud võivad alles aastakümnete pärast avalduda. Männi ja kuuse kultiveerimismaterjali sobilikkuse analüüsi teinud Tiit Maateni sõnul on soovitav materjali lõunapoolt sisse tuua mitte kaugemalt kui kaks kraadi, ehk mitte kaugemalt kui Lätist. Lõunapoolt toodud taimedel on suurem tõenäosus puidu kvaliteediprobleemideks ja hilisemateks tüvelõhedeks. Küll on aga lõunapoolt toodud puude eelis suurem

puidutagavara. Põhjapoolt toodud puude tagavara on väiksem, kuid puidu kvaliteet suurem (Brinkmann 2015).

Tüvelõhed esinevad peamiselt üle kahekümne aasta vanustel puudel, mis on lõuna poolt toodud ja mis kasvavad viljakamatel kasvukohtadel. Lõhed on sissepääs erinevatele seentele, mis võivad eoseid levitades edasi kanduda ja kõrvalpuudele erinevaid kahjustusi tekitada. Üks põhjus, miks lõhed tekivad, on pikad suvised kuivaperioodid. Peamiselt esineb lõhesid lõunapoolt toodud puudel, aga neid esineb ka põhja poolt toodud puudel. Lõhed ei teki ainult lõunapoolse päritoluga kuuskedel, neid põhjustavad ka erinevad patogeenid. Seega kui üksteise kõrval kasvavad Eesti, Läti ja Leedu päritoluga kuused, siis tüvekahjustuste korral on need kõikidel päritoludel esindatud. Tiit Maateni (2014) tehtud andmeanalüüs esimesel katsel näitas, et kultiveerimismaterjali päritolul ei ole usaldatavat seost kahjustuste esinemise sageduse ja tugevusega. Teisel katsealal tehtud analüüs näitas, et järglaspuude tagavara sõltub nii konkreetsest päritolust kui ka päritoluriigist ja et mõõtmistulemused kinnitavad suuremat puidutagavara lõunapoolse päritoluga puudel. Peale kultiveerimismaterjali kasvuomaduste on vaja teada ka kvaliteediomadusi. Metsanduslikul eesmärgil pikaealiste puude kasvatamisel on kvaliteediomadused väga olulised. Meie põhilisi okaspuuliike ei ole mõistlik kasvatada biomassi saamise eesmärgil, vaid pigem selleks, et saada kvaliteetpuitu. Kvaliteetpuit on puit, mida saab kasutada peamiselt saetööstuse toormaterjaliks ja mitte vaid paberipuuks ja kütteks. Sortsimäe erinevate päritoluga kuuskede hindamise tulemuste analüüs näitas puude kvaliteediomaduste usaldatavat sõltuvust nii kultiveerimismaterjali päritolukohast kui ka päritoluriigist (Maaten 2014).

4. MATERJAL JA METOODIKA

Võrdluseks vajalikud andmed koguti OÜ Sõdra metsadest, mis asuvad Tartumaa piirkonnas. Andmete kogumine toimus 2015. aasta sügisel. Sõdra istutas aastatel 2011-2014 oma raiesmikele nii Eesti päritolu paljasjuurset kuusetaimet (edaspidi lühendatult Eesti taim) kui Leedus kasvatatud paljasjuurset kuusetaimet (edaspidi lühendatult Leedu taim). Kokku valiti 9 katastriüksust erinevatest piirkondadest (joonis 2), kuna need alad olid ainukesed OÜ Sõdra kuusenoorendikud Tartumaal, mis vastasid uurimuseks vajalikele kriteeriumitele.



Joonis 2. Mõõdetud kultuurid Sõdra OÜ Metsa noorendikes Tartumaal (autori joonis)

Kokku oli mõõdetavaid eraldisi 36, kogupindalaga 25,4 hektarit. Keskmiselt olid eraldised 0,74 hektarit suured. Suurim eraldis oli 2,40 ja väikseim 0,1 hektarit. Eraldistel esinevad peamiselt sinilille, jänsekapsa, naadi, angervaksa ja jänsekapsa-mustika kasvukohatüübid. Vanimad taimed on istutatud aastal 2011 ning noorimad taimed aastal 2014. Loendamise tulemusel saadi puude arv hektarile, mis näitab uuenemise kvaliteeti. Eesti taimi oli kokku 10,7 ha ja Leedu taimi 14,7 ha (tabel 1).

Tabel 1. Eesti ja Leedu kuusetaimede kirjeldus

	Eesti taim	Leedu taim
Keskm. eraldise pindala (ha)	0,72	0,7
Pindala kokku (ha)	10,7	14,7
Maapinna mineraaliseerimine	Sügis	Sügis
Istutamise aeg	Kevad	Kevad
Algtihedus (tk/ha)	2250	2250
Keskmine taimede arv eraldisel	1620	1575
Kasvukohatüüp	SL, JK, AN	JK, JM, ND, AN, MO

Eesti kuused asuvad Nõo, Vara ja Haaslava vallas, Leedu taimed asuvad Peipsiääre, Tartu, Vara, Rõngu ja Puhja vallas. Kokku mõõdeti 1339 puud 101 proovitükil. Tabelis on lisaks maapinna mineraaliseerimise ja istutamise aeg ja kasvukohatüübid: SL-sinilille, JK-jänese kapsa, AN-angervaksa, JM-jänese kapsa-mustika, ND-naadi, MO-mustika-kõdusoo.

Tabel 2. Uuritud objektide üldandmed

Istutamise aasta	Katastri nr	Nimi	Maakond	Vald	Küla	Metsataimede päritolu	KKT	Er	Pindala
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	SL	20	0,10
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	JK	22	0,70
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	JK	23	0,10
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	SL	25	0,30
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	SL	26	0,70
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	JK	28	0,50
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	SL	30	0,50
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	JK	31	0,30
2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Tartu	Nõo	Altmäe	Eesti metsataim	JK	32	0,30
2014	86101:006:0609	Mägra	Tartu	Vara	Undi	Eesti metsataim	JK	1	0,70
2014	86101:006:0609	Mägra	Tartu	Vara	Undi	Eesti metsataim	AN	9	0,50
2014	86101:006:0609	Mägra	Tartu	Vara	Undi	Eesti metsataim	JK	10	1,40
2011	18502:004:0199	Villemi 3	Tartu	Haaslava	Ignese	Eesti metsataim	JK	1	1,40
2011	18502:004:0199	Villemi 3	Tartu	Haaslava	Ignese	Eesti metsataim	JK	4	0,90
2011	18502:004:0199	Villemi 3	Tartu	Haaslava	Ignese	Eesti metsataim	JK	6	2,40
2012	58701:001:0198	Pebeni	Tartu	Peipsiääre	Sipelga	Leedu	JM	6	0,3
2012	58701:001:0198	Pebeni	Tartu	Peipsiääre	Sipelga	Leedu	JM	7	0,3
2012	58701:001:0198	Pebeni	Tartu	Peipsiääre	Sipelga	Leedu	JK	11	0,4
2012	79402:003:0406	Pixte	Tartu	Tartu	Soeküla	Leedu	JM	2	2,1
2012	79402:003:0406	Pixte	Tartu	Tartu	Soeküla	Leedu	JK	3	0,4
2012	79402:003:0406	Pixte	Tartu	Tartu	Soeküla	Leedu	JK	9	0,80
2012	79402:003:0406	Pixte	Tartu	Tartu	Soeküla	Leedu	JK	10	0,50
2012	83101:004:0128	Matsi	Tartu	Tähtvere	Rõhu	Leedu	JK	19	0,90
2012	83101:004:0128	Matsi	Tartu	Tähtvere	Rõhu	Leedu	JK	20	0,30
2012	69403:002:0305	Põhja	Tartu	Rõngu	Tammiste	Leedu	ND	1	1,00
2012	69403:002:0305	Põhja	Tartu	Rõngu	Tammiste	Leedu	ND	4	0,40

2012	69403:002:0305	Põhja	Tartu	Rõngu	Tammiste	Leedu	MO	6	0,70
2012	69403:002:0305	Põhja	Tartu	Rõngu	Tammiste	Leedu	JM	8	1,40
2012	69403:002:0305	Põhja	Tartu	Rõngu	Tammiste	Leedu	ND	9	0,80
2013	86101:006:0609	Mägra	Tartu	Vara	Undi	Leedu	ND	2	1,70
2013	86101:006:0609	Mägra	Tartu	Vara	Undi	Raseiniu/ Leedu	ND	3	0,20
2013	86101:006:0609	Mägra	Tartu	Vara	Undi	Raseiniu /Leedu	AN	15	0,60
2013	86101:006:0609	Mägra	Tartu	Vara	Undi	Raseiniu /Leedu	JM	16	0,40
2013	60501:001:0224	Kaldi-Jaago	Tartu	Puhja	Saare	Raseiniu/ Leedu	ND	4	0,20
2013	60501:001:0224	Kaldi-Jaago	Tartu	Puhja	Saare	Raseiniu /Leedu	ND	21	0,50
2013	60501:001:0224	Kaldi-Jaago	Tartu	Puhja	Saare	Raseiniu/ Leedu	ND	20	0,80
Kokku								36	25,50

4.1. Ringproovitüki meetod

Mõõtmisteks kasutati ringproovitüki meetodit, kus loendati puud ning mõõdeti nende kõrgused ja viimase aasta juurdekasv ringikujulisel alal. Viimase aasta juurdekasv näitab esimesel viiel aastal taime kohastumist konkreetse kasvukohaga ja väljendab elujõudu. Ringi raadius oli 5,65 meetri ja proovitüki pindala 100 m². Proovitükkide arv valiti vastavalt eraldise suurusele, arvestades, et hektari kohta tehakse neli ringi. Ringide vahekaugus valiti vastavalt eraldise kujule ja iseärasustele 40-50 meetrit.

Mõõtmiseks kasutatakse 30 m maastiku mõõdulinti ja 8 m mõõdulinti ning vastavalt vajadusele ka tehtud tugilatti lindi hoidmiseks. Katastrite leidmiseks ja neil orienteerumiseks kasutati mobiilirakendust „Metsaeraldised“, mille andmed on pärit Metsaregistrist.

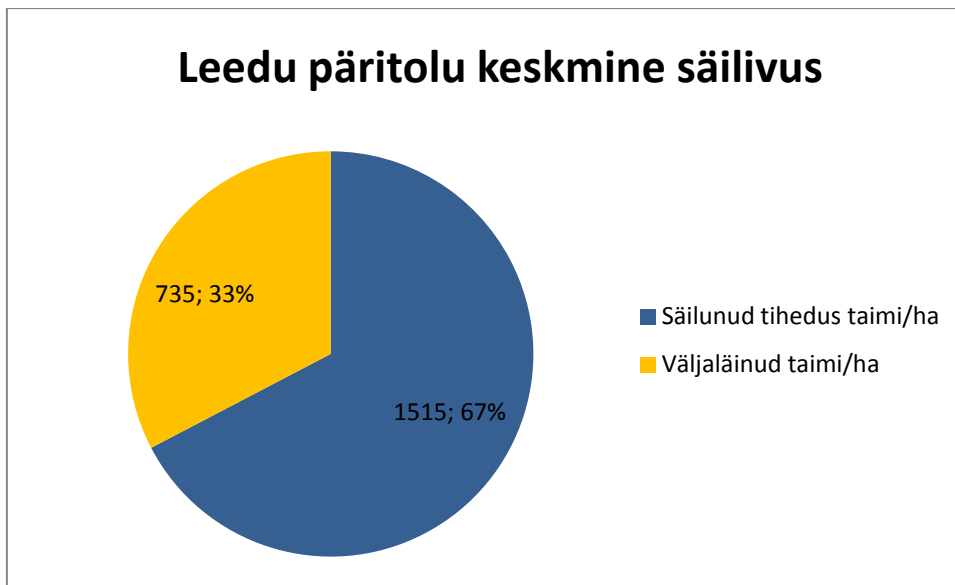
5. TULEMUSED

5.1. Päritolude säilivus, keskmised kõrgused ja juurdekasvud

Mõlema päritolu taimed istutati raiestikele algtihedusega 2250 taime hektaril. Eesti taimed on istutatud aastatel 2011, 2012, 2014 ja Leedu taimed aastatel 2012 ja 2013 (tabel 3). Üldiselt on praemini säilinud Leedu taimed, nende säilivuse protsent on 67,3%, ehk keskmiselt on hektari kohta alles jäänud 1515 taime (joonis 4). Eesti päritolu taimede säilivuse protsent on 66,3%, mis tähendab, et taimi on hektaril keskmiselt 1491 (joonis 3). Taimede säilivus erineb 1 protsendi võrra.

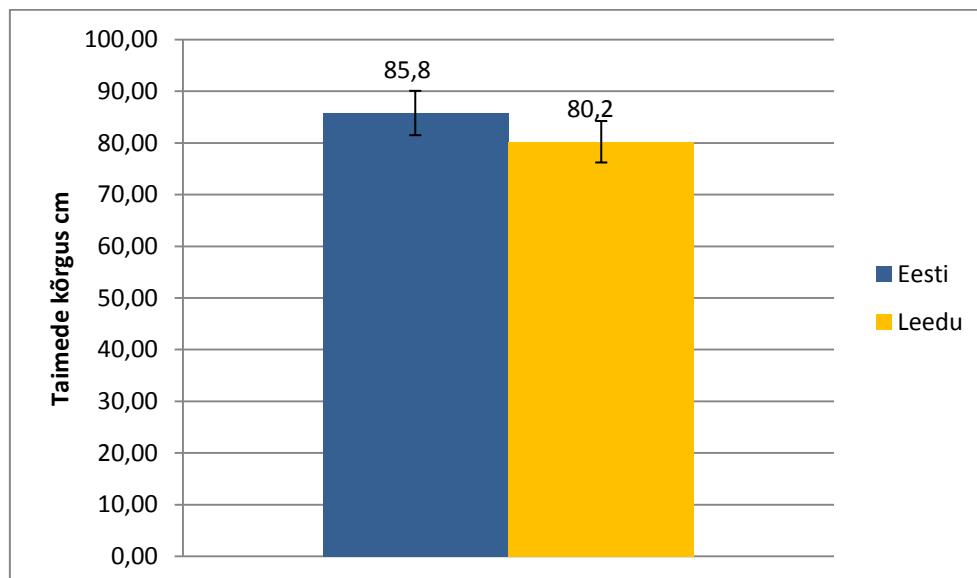


Joonis 3. Eesti päritolu keskmine säilivus



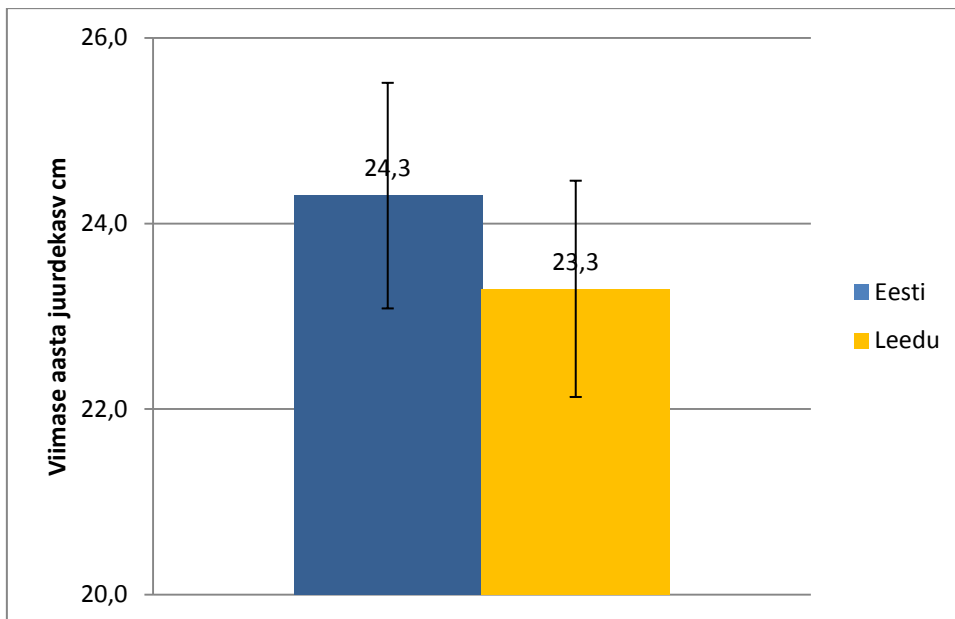
Joonis 4. Leedu päritolu keskmine säilivus

2015. aasta sügisel ja talvel mõõdetud mõlema päritolude kõrguse ja juurdekasvu eraldiste analüüs näitas, et parem keskmine kõrgus on Eesti päritolu kuusetaimel ehk 85,8 cm. Leedu päritolu taime keskmine kõrgus on 80,2 cm (joonis 5).



Joonis 5. Päritolude keskmised kõrgused.

Aastane juurdekasv on Eesti päritolu taimedel keskmiselt 24,3 cm ja Leedu taimel 23,3 cm (joonis 6).



Joonis 6. Päritolude viimase aasta juurdekasv

5.2. Kasvukohatüüpide iseloomustus

„Metsakasvukohatüüp on sarnaste metsakasvu- ja uuendustingimustega metsamaade kogum, kus kasvavatele puistutele, alustaimestikule ja mullale mõjuvad sarnaselt seal rakendatavad metsakasvatustlikud võtted“ (Laas 2011) Antud uurimuses olevad kasvukohatüübid asuvad laanemetsades, salumetsades, soovikumetsades ja palumetsades.

Laanemetsades on karbonaadiivaene või karbonaatne moreen, millel on tusedad parasniisked mullad. Metsad on viljakad, hästi drenitud, nõrgalt kuni tugevalt leetunud ja näiv-leetunud mullaga. Alustaimestik on peamiselt rohttaimed ja samblad. Kuusk on enamasti selliste muldade puistutes enamuspuuliigiks ja tüübirühma kliimaks liigiks. Puistute boniteet on Ia -II. Laanemetsadesse kuuluvad jänese kapsa-mustika, jänese kapsa ja sinilille kasvukohatüübid. (Laas 2011)

Salumetsad asuvad viljakatel gleistunud kuni glei- ja harva turvastunud pruunmuldadel. Lehtpuudele on veerežiim puude kasvuks soodne, kuna suve keskel muutuvad need parasniisketeks. Puistute koosseis on enamasti arukask. Kuna tegemist on viljaka boniteedilt Ia-II mullaga, leidub ka haaba, saart, pärna ja jalakat. Esineb ka kuuse-lehtsegametsi ja kuusikuid. Salumetsad jaotatakse kaheks: niiskel mullal naadi ja märjal mullal sõnajala kasvukohatüüp (Laas 2011).

Soovikumetsad asuvad märgadel muldadel, mis on väheliikuvate karbonaatsete vete mõjul on kujunenud glei- või turvastunud mullad ning millel on 11-30 cm paksune moder-tüüpi metsakõdu. Sooviku metsades esinevad rohttaimerikkad kaasikud, sanglepikud ja leht-okas-segametsad. Boniteedilt on sooviku metsad enamasti II...IV, aga ka III...IV...Va. Sooviku metsad jaotatakse peamiselt, kolmeks: angervaksa, tarna ja osja, aga leidub ka angervaksa-tarna kasvukohatüüpi. (Laas 2011)

Palumetsad on viljakamad ja veega paremini varustatud kui nõmmemetsad. Asuvad mitmesugustel leedemuldadel, kus lõimiseks on peenliiv, harva ka saviliiv. Lämmastiku vähesus on limiteerivaks teguriks aga selle suurenemine mõjutab otseselt männi juurdekasvu. Alustaimestik domineerivad puhmarindes olev pohl ja mustikas. Esinevad männikud boniteediga I...III, kasvab ka kuuske, alusmetsana või lausa II või I rindes. Palumetsades esineb pohla, jänsekapsa-pohla ja mustika kasvukohatüüp. (Laas 2011)

5.2.1. Jänsekapsa kasvukohatüüp

Jänsekapsa kasvukohatüübi puistud on kõrge tootlikkusega, mis on puidukvaliteedi seisukohalt ühed paremad. Endistel põllumaadadel esineb rohkesti kultuurpuistusid. Pindala järgi moodustab jänsekapsa kuusik laanemetsadest ligi 50%. Jänsekapsa kasvukohatüübil toimub vahelduvalt kase, halli lepa või haava looduslik uuenemine. Kõige ulatuslikumalt on jänsekapsa kasvukohatüüp levinud Kagu- ja Lõuna Eestis. Riigimetsades moodustub see 8,2% pindalast. (Lõhmus 2006)

5.2.2. Sinilille kasvukohatüüp

Sinilille kasvukohatüübi puistutest ligi 2/3 on kuusikud, 1/4 männikud ja 1/10 kaasikud. Raieküpses puistus võib puidu hektaritagavara ületada 600 m³. Mullaviljakus realiseerub harva, sest kuusikutes on tihti halb sanitaarne seisund. Juurdekasvu languse ja puistute ülemäärase hõrenemise taga on juurepess ning sellega kaasnevad ulatuslikud ürasekirüüsted. Sinilille kasvukohatüüp on peamiselt levinud Pandivere kõrgustikul ja sellest lõunapool olevates metskondades. Vähem leidub seda Põhja- ja Lääne - Eestis. Riigimetsadest moodustab sinilille kasvukohatüüp 3,9%. (Lõhmus 2006)

5.2.3. Jänesekapsa-mustika kasvukohatüüp

Jänesekapsa-mustika kasvukohatüübi looduslikuks enamuspuliigiks on kuusk. Leidub ka kultiveeritud männikuid, mille vanemates puistutes on kuusk pea alati teises rindes või ka järelkasvuga. Puistute boniteet on (Ia) I-II ja tervislik seisund on hea. 100 aastase puistu kõrgus on 27 m ja puidutagavara võib küündida üle 400 m³/ha. Tootlikkuselt mänd ja kuusk ei erine. Kuna alustaimestik on tüübis tihe, seal kasvavad peamiselt metskastik, tarn, pohl, sinihelmikas, võnk- kastevars, siis on uuenemine okaspuuga puudulik. Jänesekapsa-mustika kasvukohatüüp uueneb peamiselt kasega, vähem haavaga. (Lõhmus 2006)

5.2.4. Naadi kasvukohatüüp

Naadi kasvukohatüübi puistutest moodustavad kaasikud üle poole, kuusikud 1/5, vähem on ka haavikuid ja hall-lepikuid. Kõrge mullaviljakus võimaldab seal kasvada ka kõige nõudlikematel puuliikidel, näiteks tammel, saarel, vahtral ja pärnal. Hoolimata selles on salumetsasid siiski vähe säilinud. Puistud on kõrge tootlikkusega, olles boniteediga Ia-I ja harva II. Raiesmikud uuenevad haava, halli lepa ja kasega, kuna raiesmikele tekib lopsakas rohukasv. Naadi kasvukohatüüpi on peamiselt Eesti ida- ja keskosas. Riigimetsamaast moodustab see alla 5%. (Lõhmus 2006)

5.2.5. Mustika-kõdusoo kasvukohatüüp

Kõdusoometsadesse kuuluv mustika-kõdusoo kasvukohatüüp on levinud peamiselt tasastel või nõrga kaldega aladel. Peale kuivendust hakkab esimest metsapõlvkonda moodustama mänd. Kuusk esineb sageli jõulise järelkasvuna, mis viitab hilisemale kuuse asendumise võimalusele. Puistute tootlikus vastab II...III (IV) boniteedile. Alusmets on hõre või puudub üldse. Vähesel määral leidis paakspuud ja vaarikat (Lõhmus 2006).

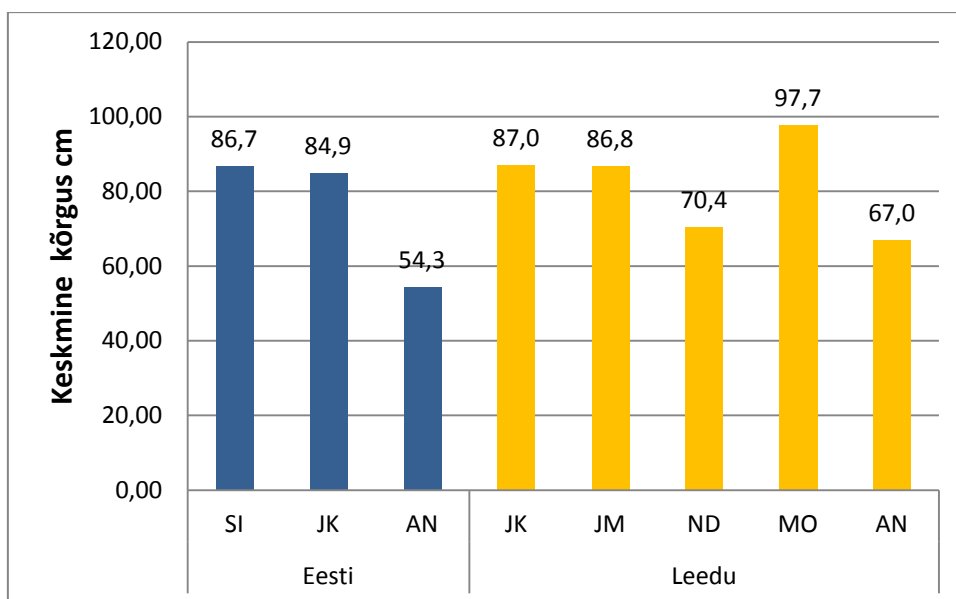
5.2.6. Angervaksa kasvukohatüüp

Angervaksa kasvukohas on kask põhiliseks enamuspuliigiks (2/3), kasele järgneb kuusk (1/5) ja sanglepp (1/20). Kasvukohatüübile on iseloomulikud segametsad. Peamiselt on põhitüübiks angervaksa sanglepik aga kuivenduse ja vähem soostumise mõjust tingituna

võib selleks olla ka kuusik. II...III boniteedi klassi kuuluvate 60-aastate puistute keskmine tagavara on 170...200 m³, sanglepad on kohati tootlikumad. Alusmets on hõre, kohati keskmise tohedusega, leidub toomingat kusalpuud, näsiniint, ja vaarikat. Uueneb peamiselt sanglepa ja kasega (Lõhmus 2006).

5.3 Kõrgused ja juurdekasvud kasvukohatüüpides

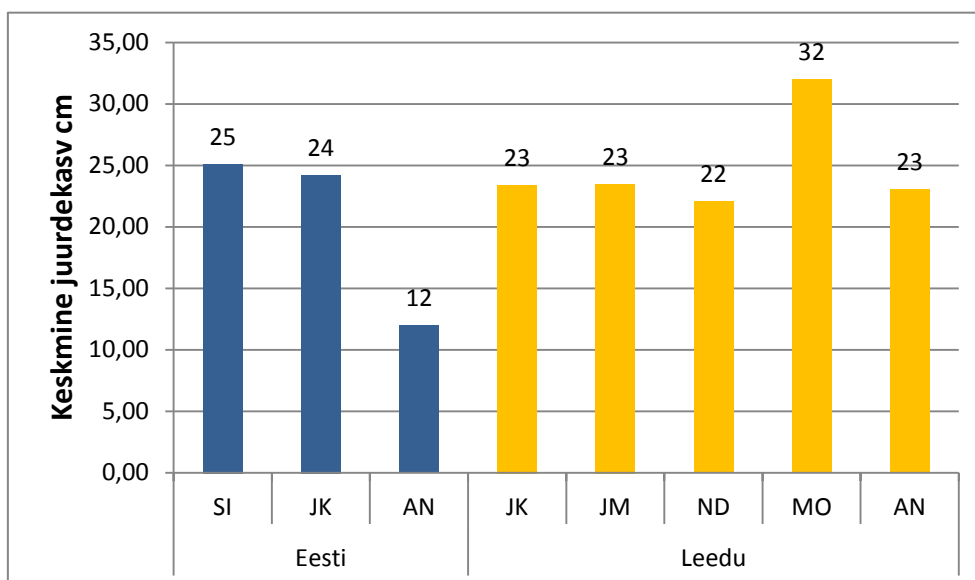
Kui võrrelda päritolusid kasvukohatüübi seisukohalt vaadates, siis võib öelda, et Leedu päritoluga taimedel on suuremad kõrgused. Jänsekapsa tüübis on Leedu taime kõrgus 87,0 cm aga Eesti taimel 84,9 cm (joonis 7). Angervaksa kasvukohatüübis on kõrgem jällegi Leedu taim, mille keskmine on 67,0 cm. Eesti taimel on samas kasvukohatüübis keskmine kõrgus 54,3 cm ehk üle 10 cm väiksem kui Leedu taimel. Jänsekapsale lähedasel Sinilille kasvukohatüübil on Eesti taime keskmine kõrgus 86,7 cm.



Joonis 7. Kasvukohatüüpide keskmine kõrgus

Seega võib öelda, et mõlema päritoluga taimed kasvavad sinilille ja jänsekapsa kasvukohatüübis peaaegu ühtemoodi. Ka jänsekapsa-mustika tüübis on Leedu taimel kasv eelmistega sama. Seega võib öelda, et sõltuvalt kasvukohatüübist on Leedu päritolu kuusetaimede kasv sama, mis Eesti päritolu taimel või parem.

Juurdekasve hinnates Leedu taim Eesti taimest väga üle ei ole, kohati jääb isegi alla. Siin on Eesti päritolul jänese kapsa kasvukohatüübis juurdekasv 24 cm, Leedu päritolu taimel on juurdekasv 23 cm (joonis 8). Samas on angervaksa kasvukohatüübis Leedu päritolu taimel juurdekasv 23 cm ja Eesti päritolu taimel 12 cm.



Joonis 8. Kasvukohatüüpide keskmine juurdekasv

Tabeli tipus on aga mustika-kõdusoos asuv Leedu päritolutaim, millel keskmine viimase aasta juurdekasv on 32 cm. Seega üldjuhul on Leedu päritolu kuusk kas parem või samal tasemel kui Eesti päritolu kuusk.

5.4. Kultuuride analüüs

Vaadeldi aastal 2012 istutatud päritolude kõrguskasvu ning selle vastavust varasemalt püstitatud küsimusele: kas imporditud taimede kõrgused ületavad esimestel aastatel kodumaiste taimede kõrgusi (tabel 3). Eesti päritolu taimede keskmine kõrgus oli 87 cm, standardhälbega 26,9; valimi maht oli 204 taime. Leedu päritolu taimede keskmine kõrgus oli 90 cm, standardhälbega 3,14; valimi maht oli 630 taime.

Selleks, et näha, kas 2012. aastal istutatud kultuuride valimite varieeruvus on võrdne või ebavõrdne, kasutati kahe valimi dispersioonide f-testi. Kuna f-test näitab, et olulisuse tõenäosus $p < 0,005$, ehk $p = 0,004$, siis võib väita et vastavalt olulisuse nivoole on varieeruvus Leedu päritolu taimedel suurem kui Eesti päritolu taimedel. Vastavalt sellele, saame kasutada Studenti t-testi kus eeldame keskmiste erinevat varieeruvust (Lisa 3)

Studenti t-testi dispersioonanalüüs (Lisa 3) tõestab, et uuritavate päritolude keskmised kõrgused on erinevad. Andmete olulisuse tõenäosus on 0,224. Hüpooteesi, et Leedu päritolu taimede keskmine kõrgus on suurem kui Eesti päritolu taimedel, tõestab olulisuse tõenäosus 0,112.

Kui eelnevalt sai tõestuse väide, et Leedu taimedel on suurem keskmine kõrgus, siis viimase aasta juurdekasv on suurem Eesti päritolu taimedel. Eesti päritolu taimede keskmine aastane juurdekasv on 25,933 cm, standardhälbega 11,592; valimi maht on 204 taime. Leedu päritolu taimede keskmine aastane juurdekasv on 24,16 cm, standardhälbega 13,788; valimi maht on 630 taime.

Ka juurdekasvude valimite varieeruvuse analüüsimiseks kasutati f-testi. F-test näitab, et olulisuse tõenosus $p = 0,002$ (on väiksem kui 0,005). Selle põhjal võib väita, et valimid on varieeruvad, seega tuleb kasutada ka juurdekasvude analüüsimisel Studenti t-testi (Lisa 3).

2012. aasta juurdekasvude Studenti t-testi olulisuse tõenäosus kahepoolse hüpooteesi korral on 0,063. Võttes sisukaks hüpoteesiks väite, et Leedu päritolul on keskmine aastane juurdekasv suurem kui Eesti päritolul, osutub see valeks, sest olulisuse tõenäosus ühepoolisel hüpoteesil on 0,031 (Lisa 3).

Analüüsidest Eesti ja Leedu taimi erinevatel aastatel (2011, 2013 ja 2014) selgub, et keskmine kõrgus on suurem Eesti päritolu taimedel. Eesti päritolu taimede keskmine kõrgus on 88 cm, standardhälbega 78 cm; valimi maht on 336 taime. Leedu päritolu taimede keskmine kõrgus on 63 cm, standardhälbega 24; valimi maht on 147 taime.

Erinevatel aastatel istutatud taimede f-test näitab valimi varieeruvust nii kõrguses kui ka viimase aasta juurdekasvudes. Kõrguste f-testi olulisuse tõenäosus on 0,000 ja juurdekasvude f-testi olulisuse tõenäosus on samuti 0,000. Seega on valimid varieeruvad ja edasiseks analüüsiks kasutatakse t-testi (Lisa 3).

Erinevate aastate taimede kõrguse t-testi põhjal selgub, et olulisus kahepoolse hüpoteesi korral on 0,000. Seega osutub valeks hüpotees, et Leedu päritolu taimede keskmine kõrgus on suurem kui Eesti päritolu taimedel. Erinevate aastate juurdekasvu t-testi põhjal selgub, et Eesti päritolul on viimase aasta juurdekasv suurem. Kahepoolne tõenäosus on 0,000 ja ühepoolne tõenäosus on samuti 0,000 (Lisa 3).

Tabel 3. Kokkuvõttev tabel

	Istutamise aasta	Katastri nr	Nimi	Vald	Er	KKT	Pindala	Istutustihedus	Säilivus taimi/ha	Säilivuse %	Keskmine kõrgus cm	Juurdekasvu keskmine kõrgus cm	
Eesti	1	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	20	SI	0,10	2250	1800	80,00	82,61	22
	2	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	22	JK	0,70	2250	1700	75,56	94,06	31
	3	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	23	JK	0,10	2250	1100	48,89	71,09	20
	4	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	25	SI	0,30	2250	1600	71,11	90,81	28
	5	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	26	SI	0,70	2250	2100	93,33	91,52	28
	6	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	28	JK	0,50	2250	1550	68,89	79,71	23
	7	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	30	SI	0,50	2250	1100	48,89	81,95	23
	8	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	31	JK	0,30	2250	1300	57,78	74,69	21
	9	2012	52801:012:0182	Metsatõnu	Nõo	32	JK	0,30	2250	1700	75,56	105,88	32
	10	2014	86101:006:0609	Mägra	Vara	1	JK	0,70	2250	2100	93,33	52,45	8
	11	2014	86101:006:0609	Mägra	Vara	9	AN	0,50	2250	1550	68,89	54,28	12
	12	2014	86101:006:0609	Mägra	Vara	10	JK	1,40	2250	1600	71,11	50,46	12
	16	2011	18502:004:0199	Villemi 3	Haaslava	1	JK	1,40	2250	1480	65,78	121,45	34
	17	2011	18502:004:0199	Villemi 3	Haaslava	4	JK	0,90	2250	875	38,89	107,35	31
	18	2011	18502:004:0199	Villemi 3	Haaslava	6	JK	2,40	2250	811	36,04	128,08	40
	Kokku							10,70		1491	66,3	85,76	24,3

Leedu	19	2012	58701:001:0198	Pebeni	Peipsiääre	6	JM	0,3	2250	1200	53,3	102,75	29
	20	2012	58701:001:0198	Pebeni	Peipsiääre	7	JM	0,3	2250	2500	111,1	89,20	23
	21	2012	58701:001:0198	Pebeni	Peipsiääre	11	JK	0,4	2250	1550	68,9	95,71	25
	22	2012	79402:003:0406	Pixte	Tartu	2	JM	2,1	2250	1888	83,9	97,76	28
	23	2012	79402:003:0406	Pixte	Tartu	3	JK	0,4	2250	1400	62,2	106,93	32
	24	2012	79402:003:0406	Pixte	Tartu	9	JK	0,80	2250	1367	60,8	66,73	18
	25	2012	79402:003:0406	Pixte	Tartu	10	JK	0,50	2250	1300	57,8	83,80	22
	26	2012	83101:004:0128	Matsi	Tähtvere	19	JK	0,90	2250	1750	77,8	86,63	22
	27	2012	83101:004:0128	Matsi	Tähtvere	20	JK	0,30	2250	2300	102,2	82,48	21
	28	2012	69403:002:0305	Põhja	Rõngu	1	ND	1,00	2250	1850	82,2	90,73	22
	29	2012	69403:002:0305	Põhja	Rõngu	4	ND	0,40	2250	1640	72,9	76,61	22
	30	2012	69403:002:0305	Põhja	Rõngu	6	MO	0,70	2250	1700	75,6	97,74	32
	31	2012	69403:002:0305	Põhja	Rõngu	8	JM	1,40	2250	1640	72,9	86,91	21
	32	2012	69403:002:0305	Põhja	Rõngu	9	ND	0,80	2250	1700	75,6	89,46	23
	33	2013	86101:006:0609	Mägra	Vara	2	ND	1,70	2250	929	41,3	65,88	20
	34	2013	86101:006:0609	Mägra	Vara	3	ND	0,20	2250	1500	66,7	65,73	22
	35	2013	86101:006:0609	Mägra	Vara	15	AN	0,60	2250	2000	88,9	66,98	23
	36	2013	86101:006:0609	Mägra	Vara	16	JM	0,40	2250	1600	71,1	57,44	16
	37	2013	60501:001:0224	Kaldi-Jaago	Puhja	4	ND	0,20	2250	1300	57,8	63,15	47
38	2013	60501:001:0224	Kaldi-Jaago	Puhja	21	ND	0,50	2250	400	17,8	64,25	8	
39	2013	60501:001:0224	Kaldi-Jaago	Puhja	20	ND	0,80	2250	300	13,3	47,43	12	
Kokku								14,70		1515,0	67,3	80,20	23,3

6. ARUTELU - TULEMUSTE KÕRVUTAMINE ÜLDISE ARUSAAMAGA

OÜ Sõdra Metsa proovialadel istutati kuusetaimi aastatel 2011-2014. Eesti päritolu taimi istutati aastatel 2011, 2012 ja 2014 ning Leedu päritolu taimi aastatel 2012 ja 2013. Nendest vaid 2012. aastal istutati mõlemat päritolu taimi. Eesti päritolu taimi istutati sel aastal 3,5 ha ja Leedu päritoluga taime 10,3 ha. Kuigi vahe on suur, saab nendest järeldusi teha.

Andmete analüüsis selgus, et aastat arvestamata on keskmiselt suurema kõrguskasvuga kohaliku ehk Eesti päritoluga taim. Taimede keskmine kõrgus oli 85,7 cm, Leedu päritoluga taimel oli kõrgus keskmiselt 80,2 cm. Samal aastal, ehk 2012. aastal istutatud taimedel oli parem kõrguskasv Leedu omadel - 90 cm. Eesti taimedel oli see 87,3 cm. 3 sentimeetrit kõrgusevahet ei ole suur (moodustades ligikaudu 3% kõrguskasvust) ning sisuliselt võib öelda, et mõlemat päritolu taimedel on samavanuselt sarnane kõrguskasv.

Analüüsides viimase aasta juurdekasvusi selgus, et kõrgem kasv oli Eesti päritolu taimedel - 24,3 cm, Leedu päritoluga taimel aga 23,3 cm. 2012. aastal istutatud taimedest oli viimase aasta juurdekasv kõrgem samuti Eesti päritolu taimedel - 25,9 cm, Leedu taimedel on see 24,1 cm.

Lisaks päritolule mõjutavad kõrguskasvu mitmed teised faktorid, nagu ilmastikuolud, kasvukohatüüp, ulukikahjustused. Üldjuhul olid erinevates kasvukohatüüpides kõrguskasvult paremad Leedu päritoluga kuused. Eesti ja Leedu taimede kasvukohatüübid olid enamasti erinevad, samadeks tüüpideks olid ainult jänsekapsa ja angervaksa kasvukohatüübid. Jänsekapsa kasvukohatüübis oli Leedu päritolu taime kõrgus 87,05 cm, Eesti päritolu taimel aga 84,8 cm. Angervaksa kasvukohatüübis oli Leedu kõrguskasv 66,9 cm ja Eesti päritolul, 54,2 cm. Viimase aasta juurdekasv oli samas kasvukohatüübis parem Leedu päritolu taimel - 23 cm, Eesti päritolu oli see 11 cm madalam.

2007. aastal tehtud Maaülikooli bakalaureusetöös võrreldi Valgevene päritoluga kuusetaimi Eesti taimiga. Selles selgus, et Valgevene kuuse kasv ja aastane juurdekasv on parem kui Eesti taimel. Lisaks oli ka säilivus ja liitus Valgevene taimedel parem. (Peet, Pastik 2007). Ka näitas paremat säilivust aastal 2015 avaldatud uurimus, kus Eesti päritolu

taimi võrreldi Valgevene päritolu taimedega. Selles uurimuses oli samuti Valgevene taime kõrguskasv kohalikust parem. (Metslaid. Jt.2015) Käesolev magistritöö Leedu taimedega võrdlemisel näitas samuti, et parem säilivus on sissetoodud taimel, kuigi vahe on vaid üheprotsendine.

7. KOKKUVÕTE

Enne magistritööks vajalike andmete mõõtmist oli teada, et mitmete allikate väitel on lõunapoolt toodud kultiveerimismaterjali kasv parem kui kohalikul. Selleks, et seda väidet kontrollida, tuli paika panna mõned teesid: sama vanusega taim, sama kasvukohatüüp, sama liik. Kahjuks ei õnnestunud kõigile teesidele vastavaid alasid leida. Näiteks nõue, et analüüsiks oleks vajalik sama vanusega erineva päritoluga taim paraku sajabrotsendiliselt täide ei läinud.

Aastal 2015 sügisel ja talvel Leedu ja Eesti päritolu hariliku kuuse kultuurides tehtud mõõtmistulemuste analüüs kinnitas osaliselt väidet, et imporditud taime kasv ületab esimestel aastatel kodumaist päritoluga taime. Samal aastal istutatud päritoludel oli keskmine kõrguskasv parem Leedu taimel aga erinevatel aastatel olid paremad tulemused Eesti päritolu taimel. Kui kõikide aastate keskmised kõrgused kokku panna ja nende keskmised arvutada, siis on parem kõrguskasv Eesti päritolu kuusel. Juurdekasve hinnates selgus, et samal aastal istutatud taimede keskmine viimase aasta juurdekasv ületas Eesti päritolu taim Leedu taime. Ka erinevate aastate juurdekasv oli Eesti taimel parem. Säilivus aga oli keskmiselt parem Leedu päritolul. Kui kõrvutada kasvukohatüüpe, siis samades kasvukohatüüpides domineeris jällegi Leedu päritolu kuusk. Seega antud uurimuse põhjal võib öelda, et imporditud taime kõrguskasv samades tingimustes siiski ületab kodumaist kuusetaimet, kuid mitte väga oluliselt.

8. VIIDATUD ALLIKAD

- Aastaraamat mets 2013.** Metsakultiveerimismaterjali väliskaubandus aastal 2012. Lk 96.
- Aastaraamat mets 2014.** Ülevaade metsauendustöödest
- Brinkmann.** 2015. Koit. Istikud ajasid tülili. Äripäev.
<http://w3.ee/openarticle.php?id=2072081&lang=est> (17.03.2016)
- Hiie. K.** (2008) Hariduskeskus. E-õppematerjal
http://www2.hariduskeskus.ee/opiobjektid/dendroloogia/introduktsiooni_ohud.html
09.03.2016
- Johnson. O.** (2004). Harilik Kuusk. Euroopa kuused. Euroopa puud. Lk 102.Eesti Entsüklopeediakirjastuse AS. 464 LK
- Keskkonnaamet.** (2016) Kultiveerimismaterjali import
<http://www.keskkonnaamet.ee/teenused/metsandus-2/kultiveerimine/> (17.03.2016)
- Kull. T.** Võõrliigid. Muud looduskaitsetegevused. Teised teemad. ELFi teemad.
<http://www.elfond.ee/et/teemad/teised-teemad/muud-looduskaitsetegevused/voorliigid> (17.03.2016)
- Kurm, M., Meikar, T., Tamm, Ü.** (2003). Kohalike okaspuude seemnete päritolust Eestis. – Metsanduslikud uurimused XXXVIII, lk19–45. ISSN 1406-9954.
http://mi.emu.ee/userfiles/MI/FSMU/2003/38/mets_38-2.pdf (29.04.2016)
- Laas. E.** (2011). Metsakasvukohtade tüübirühmad ja kasvukohatüübid. Metsatüpoloogia. Metsamajanduse alused Lk 166, 185,188, 192-193. Tartu .Tartu Ülikooli Kirjastus. 863 lk
- Lõhmus E.** (2006). Eesti metsakasvukohatüübid. lk 43-48, 50-51, 71. Tartu. Kirjastus Eesti Loodusfoto. 80 lk
- Maaten. T.** (2013). KIK metsanduse programmi projekti nr 3677 „Hariliku kuuse ja männi kultiveerimismaterjali algmaterjali sisseveo sobilikkuse analüüs ” lõpparuanne
http://metsataimed.ee/wp-content/uploads/2013/02/EMU_aruanne.pdf (13.04.2016)
- Metslaid. M. Maaten. T. Kurm. M. Seemen. H. Ja Kiviste. A.** (2015). Comparison of Height Growth of two Picea abies Provenances from Estonia and Belarus. Baltic Forestry 21(2): 253-258.
- Peet. M. Pastik. M.** (2007). Ülevaade Eesti ja Rootsi taimlatest pärit kuuseistikutega 2001. a rajatud kultuuride olukorrast Oandu, Kõpu, Paanikse metskondades ja AS Vestman Metsamaahaldus kinnistutel. Bakalaureusetöö metsakasvatuse eriala. Metsakasvatus osakond. Eesti Maaülikool. lk 41-42. Tartu. 43 lk
- Riigimetsa Majandamise Keskus.** 2001 aasta aruanne. taimlad lk 22
http://files.voog.com/0000/0004/9218/files/aastaraamat_2001.pdf (17.03.2016)
- Seemen. H.** (2011) Metsaseemne päritolupiirkonnad. Metsaseemnemajandus. Metsaseemned ja metsakasvatus. Metsamajanduse alused. Pt 20.1.2. Lk 392. Tartu .Tartu Ülikooli Kirjastus. 863 lk
- Sepp A.** (2015). Eesti uued rekordpuud, kõrgeim kuusk ja mänd hoiavad ühte. Uudised 2015. RMK <http://www.rmk.ee/organisatsioon/pressiruum/uudised/uudised-2015/eesti-ued-rekordpuud-korgeim-kuusk-ja-mand-hoiavad-uhte> (17.03.2016)
- Tetlov. E.** (2011). Metsataimede tootjad ja toodang. Metsaseemned ja metsakasvatus. Metsamajanduse alused. Pt 20.4. lk 414. Tartu .Tartu Ülikooli Kirjastus. 863 lk

LISAD

Lisa 1. Algandmed

Eesti						Leedu					
Eraldis					ha	Eraldis					ha
PRT 1	Puid ha-il					PRT 1	Puid ha-il				
Puu nr	H1	H2	H2 teine	H2 kesk	märkused	Puu nr	H1	H2	H2 teine	H2 kesk	märkused
1	77	37		37	võrse kahj. 23 cm	1	107	35		35	
2	119	39		39		2	58	10		10	
3	106	23		23	võrse kahj.	3	125	44		44	
4	125	39		39		4	55	14		14	
5	76	13		13		5	120	32		32	
6	93	23		23		6	90	14		14	
7	98	34	37	35,5		7	156	31		31	
8	103	20		20		8	164	29		29	
9	90	32		32		9	93	22		22	
10	94	20		20		10	156	30		30	
11	111	20		20		11	115	32		32	
12	116	30		30		12	52	2		2	
13	108	30		30		13	63	3		3	
14	115	37		37		14	135	44		44	
15	74	26		26		15	67	16		16	
16	70	16		16		16	14	5		5	
17	62	40		40		17	65	15		15	
18	140	54		54		18	94	23		23	
19	114	38		38		19	160	70		70	
20	72	34		34		20	83	30		30	
1	94	38		38		21	50	9		9	
2	59	4		4		22	82	27		27	
3	65	39		39		23	32	5		5	
4	95	37		37		1	57	22		22	
5	82	22		22		2	78	23		23	
6	151	42		42		3	127	38		38	
7	108	37		37		4	74	8		8	
8	71	21		21		5	50	19		19	
9	95	39		39		6	158	25		25	
10	77	27		27		7	117	37		37	
11	80	29		29		8	82	22		22	
12	104	42		42		9	158	43		43	
13	70	24		24		10	172	55		55	
14	84	38		38		11	186	52		52	
1	125	43		43		12	112	40		40	
2	112	41		41		13	81	40		40	
3	83	30		30		14	86	25		25	
4	38	3		3		15	175	65		65	

5	55	6		6		16	168	40		40	
6	59	20	18	19		17	87	33		33	
7	59	20		20		18	87	33		33	
8	40	6		6		19	71	33		33	
9	42	6		6		20	40	12		12	
10	57	9		9		21	140	62		62	
11	112	37		37		22	112	37		37	
1	70	16		16		23	130	46		46	
2	118	33		33		24	140	48		48	
3	97	20		20		25	135	42		42	
4	75	22		22		26	124	43		43	
5	41	12		12		27	103	30		30	
6	132	45		45		28	123	34		34	
7	66	23		23		29	80	13		13	
8	60	10		10		30	120	78		78	
9	119	50		50		31	70	7		7	
10	126	44		44		32	127	37		37	
11	79	19		19		1	187	57		57	
12	168	54		54		2	140	42		42	
13	66	19		19		3	184	30		30	
14	60	15		15		4	90	20		20	võrse söödud
15	60	22		22		5	130	42		42	
16	116	42		42		6	100	36		36	
1	85	23		23		7	158	15		15	
2	63	22		22		8	130	38		38	
3	73	36	19	27,5		9	45	7		7	
4	116	43		43		10	136	32		32	
5	107	74		74		11	110	45		45	
6	80	20		20		12	134	42		42	
7	92	20		20		13	115	42		42	
8	69	23		23		14	160	48		48	
9	119	26		26		15	104	40		40	
10	84	20		20		16	70	12		12	
11	134	17		17		17	95	31		31	
12	107	31		31		18	74	20		20	
13	83	24		24		19	70	13		13	
14	98	27		27		1	140	57		57	
15	72	15		15		2	75	50		50	
16	102	35		35		3	93	21		21	
17	116	30		30		4	60	15		15	
18	87	25		25		5	90	23		23	
19	140	37		37		6	87	29		29	
20	78	30		30		7	59	8		8	
21	80	28	24	26		8	126	64		64	
22	117	37		37		9	112	34		34	
23	129	32		32	võrse kahj.	10	174	28		28	
24	82	32		32		11	98	22		22	
25	111	21		21		12	116	40		40	
26	63	20	21	20,5		13	112	20		20	
1	50	16		16		14	78	30		30	

2	89	30		30		15	75	8		8
3	124	39		39		16	113	29		29
4	106	32		32		17	78	20		20
5	41	20		20		18	110	40		40
6	138	33		33		19	120	42		42
7	80	33		33		20	98	5		5
8	66	18		18		21	120	35		35
9	98	11		11		22	114	30		30
10	36	6		6		1	105	30		30
11	68	10		10		2	80	21		21
12	78	26		26		3	68	18		18
13	107	37		37		4	60	23		23
14	90	31		31		5	64	26		26
15	89	32		32		6	79	14		14
16	97	36		36		7	80	20		20
1	59	15		15		8	109	30		30
2	73	22		22		9	150	46		46
3	98	36		36		10	42	10		10
4	45	8		8		11	80	19		19
5	80	20		20		12	151	45		45
6	78	26		26		13	90	27		27
7	63	18		18		14	11	34		34
8	49	16		16		15	66	4		4
9	99	20		20		16	70	21		21
10	102	33		33		17	59	14		14
11	94	26		26		18	58	13		13
12	53	15		15		19	82	23		23
13	52	15		15		20	67	15		15
14	74	10		10		21	122	47		47
1	101	26	22	24		22	75	24		24
2	110	33	37	35		23	117	42		42
3	53	19		19		1	54	11		11
4	92	26		26		2	56	10		10
5	67	18		18		3	62	16	21	18,5
6	98	33	36	34,5		4	82	30		30
7	58	18		18		5	45	3		3
8	112	27		27		6	67	25		25
9	91	40		40		7	82	18		18
10	52	15		15		8	54	16		16
11	76	15		15		9	115	36		36
12	81	28		28		10	30	8		8
13	92	34		34		1	98	32		32
14	67	13		13		2	74	27		27
15	120	39	35	37		3	87	18		18
16	81	36		36		4	87	28		28
17	101	28		28		5	63	16		16
1	65	22		22		6	30	4		4
2	112	37		37		7	75	15		15
3	111	32		32		1	57	14		14
4	66	12		12		2	133	43		43
5	73	14		14		3	150	35		35

6	99	39	39		4	68	17	17
7	90	20	20		5	123	30	30
8	72	25	25		6	45	18	18
9	102	35	35		7	145	24	24
10	58	8	8		8	152	58	58
11	87	21	21		9	71	13	13
12	99	26	26		10	85	25	25
13	55	8	8		11	100	25	25
14	113	38	38		12	142	47	47
15	63	19	19		13	70	15	15
16	90	14	14		14	66	17	17
17	77	18	18		15	123	42	42
18	55	8	8		1	134	47	47
1	90	24	24		2	98	24	24
2	57	13	13		3	120	32	32
3	90	36	36		4	127	40	40
4	107	16	16		5	168	42	42
5	130	50	50		6	141	50	50
6	65	26	26	latv sööd	7	114	32	32
7	110	24	24	latv sööd	8	122	38	38
8	59	7	7		9	72	17	17
1	59	13	13		10	120	35	35
2	96	17	17	söödud	11	54	22	22
3	64	19	19		12	80	30	30
4	59	14	14		13	45	7	7
5	77	21	21	23 kahjus	14	102	34	34
6	102	25	25		1	48	11	11
7	130	35	35		2	76	22	22
8	45	16	16		3	53	9	9
9	71	24	24		4	104	36	36
10	120	43	43		5	67	13	13
11	93	29	29		6	90	14	14
12	57	17	17		7	58	12	12
13	53	22	22		8	132	45	45
14	69	16	16		9	109	28	28
1	59	10	10		10	108	26	26
2	42	10	10		11	85	24	24
3	36	9	9		12	60	12	12
4	100	34	34		13	87	22	22
5	119	28	28		14	45	8	8
6	104	30	30		1	26	14	14
7	121	35	35		2	52	17	17
8	47	11	11		3	48	18	18
9	42	15	15		4	84	22	22
10	93	34	34		5	73	30	30
11	49	11	11		6	71	19	19
12	80	22	22		7	52	6	6
13	79	22	22		8	56	16	16
1	149	54	54		9	46	9	9
2	68	24	24		10	50	9	9
3	90	24	24		11	68	19	19

4	80	20		20		12	60	7		7	
5	137	42		42		13	94	36		36	
6	116	36		36		14	60	8		8	
7	123	42		42		15	70	10		10	
8	61	20		20		16	53	14		14	
9	168	55		55		17	46	15		15	
10	73	18		18		18	128	33		33	
11	142	52		52		1	45	13		13	
12	88	22		22		2	46	9		9	
13	92	19		19		3	56	20		20	
14	90	32		32		4	68	17		17	
15	117	30	30	30		5	76	19		19	
16	108	30		30		6	39	12		12	
17	98	20	23	21,5		7	85	25		25	
1	199	65		65		8	16	10		10	
2	103	36		36		9	46	13		13	
3	120	33		33		1	93	22		22	
4	116	34		34		2	70	21		21	
5	140	37		37		3	100	24		24	
6	147	38,5		38,5		4	92	40		40	
7	158	36,5		36,5		5	63	34		34	
8	170	48		48		6	93	26		26	
9	129	36		36		7	96	25		25	
10	132	34		34		8	75	27		27	
11	163	52		52		9	102	33		33	
12	153	44		44		10	100	22		22	
13	114	43		43		11	70	16		16	
14	154	39		39	hargneb	12	62	14		14	
15	105	34		34		13	82	19		19	
16	106	33		33		1	78	12		12	latv söödud
17	67	27		27		2	127	40		40	
1	168	62		62		3	54	10		10	
2	147	34		34		4	75	16		16	
3	163	58		58		5	66	13		13	
4	114	32		32		6	82	12		12	
5	58	20		20		7	96	20		20	
6	0	0		0	latv söödud	1	87	30		30	
7	124	42		42		2	118	17		17	
8	144	37		37		3	128	48		48	
9	127	32		32		4	85	20		20	latv viltu
10	77	22		22		5	96	15		15	
11	84	23		23		6	129	51		51	
12	157,5	44		44		7	42	4		4	
13	80	0		0	latv kõver/lumevaalimine	8	97	25		25	uus latv
14	156	48		48		9	98	5		5	uus latv
15	152	35		35		10	91	35		35	
16	153	17		17		11	75	0		0	söödud
17	12	29		29		1	67	16		16	
18	124	27		27		2	56	23		23	

19	208	60		60		3	70	7		7	
20	165	50		50		4	59	7		7	
21	121	45		45		5	108	36		36	
22	129	35		35		6	100	20		20	latv okkavaba
23	119	23		23		7	88	8		8	
24	123	34		34		8	74	21		21	
1	94	21		21		9	98	32		32	
2	136	31		31		10	83	20		20	
3	164	53		53		11	139	38		38	
4	104	26		26		12	130	32		32	
5	65	14		14		13	108	36		36	
6	75	20		20		14	106	35		35	
7	118	32		32		15	137	48		48	
8	63	17		17		16	97	8		8	
1	152	36		36		17	84	21		21	
2	124	37		37		18	56	11		11	
3	68	11		11		1	45	10		10	
4	127	44		44		2	78	7		7	
5	144	29		29		3	90	19		19	
6	110	34		34		4	142	50		50	
7	101	40		40		5	83	33		33	
8	138	44		44		6	140	46		46	
9	95	31		31		7	125	30		30	
10	113	41		41	kuivanud latv	8	112	34		34	
11	63	24		24		9	77	19	12	15,5	
12	133	24	23	23,5		10	96	25		25	
1	186	51		51		11	33	8		8	
2	90	24		24		12	84	20		20	
3	148	45		45		13	129	37		37	
4	95	36		36		14	75	6		6	
5	114	24		24		15	46	4	4	4	
6	120	39		39		16	99	26		26	
7	80	25		25		17	103	23		23	
8	130	42		42		18	80	24		24	
9	113	14		14		19	88	9		9	
10	79	21		21		20	103	30		30	
11	139	28,5		28,5		21	102	37		37	
12	108	26		26		22	103	98		98	
13	95	21		21		23	105	30	30	30	
1	73	25		25		24	70	20		20	
2	145	42		42		25	40	8		8	
3	203	57		57		26	63	20		20	
4	60	14		14		27	110	4	6	5	
5	84	12		12		28	121	24		24	
6	73	17		17		29	41	12		12	
7	147	40		40		30	46	6		6	
8	158	43		43		1	64	22	18	20	
9	86	33	27	30		2	71	29		29	
1	82	22		22		3	78	24		24	
2	160	43		43		4	80	16		16	

3	87	32		32		5	88	12		12	
4	85	22		22		6	70	20		20	
5	98	27		27		7	90	14		14	
1	171	58		58		8	20	3		3	
2	181	50		50		9	66	12		12	
3	101	90		90		10	54	10		10	
4	129	38		38		11	48	14		14	
5	117	40		40	kaksiklasv	1	78	22		22	
6	120	38		38		2	82	12		12	
7	109	37		37		3	60	17	16	16,5	
8	179	28	28	28		4	76	16		16	
9	0	0		0	okkakahjustus	5	120	30		30	
1	70	12		12		6	103	27		27	
2	74	14		14		7	71	8		8	
3	50	13		13		8	110	27		27	
4	55	11		11		9	53	8		8	
5	58	10		10		10	94	34		34	
6	104	19		19		11	40	18		18	
7	177	60		60	teine latv	12	117	31		31	
8	112	43		43		13	90	18		18	
9	114	21		21		14	100	30		30	
10	60	11		11		15	78	9		9	
11	72	12		12		16	83	25		25	
12	56	5		5		17	86	27		27	
1	135	39		39		18	122	41		41	
2	63	49		49		19	37	6		6	
3	150	44		44		20	70	20		20	latv 5 cm paljas
4	90	61		61		21	82	12		12	
5	173	60		60		22	65	22		22	
6	114	40		40		23	80	20	18	19	
7	146	50		50		1	70	20		20	
8	60	10		10		2	135	36		36	
9	170	43		43		3	110	29		29	
10	157	40		40		4	55	17		17	
11	116	27		27		5	73	12		12	
12	92	11		11		6	81	15		15	
1	168	40		40		7	70	12		12	
2	94	11		11		8	64	5		5	
3	48	40		40		9	106	17		17	
4	62	14		14		10	60	9		9	
5	124	50		50		11	37	9		9	latv söödud
6	194	64		64		12	41	5		5	
7	199	63		63		13	60	9		9	
8	182	50		50		14	99	10		10	murdunud
9	107	28		28		15	94	14		14	
10	163	50		50		16	90	14		14	
11	157	51		51		17	64	14		14	
12	136	20		20		1	60	17		17	
13	159	54		54		2	88	10		10	

1	100	43		43		3	50	10		10	
2	99	35		35		4	60	6		6	
3	148	54		54		5	90	14		14	latv söödud
4	171	40		40		6	132	25		25	
5	119	46		46		7	121	17		17	
6	114	30		30		8	94	18		18	
1	187	49		49		9	84	11		11	
2	11	27		27		10	131	46		46	
3	120	35		35		11	62	8		8	
4	76	30		30		12	120	21		21	
5	130	46		46		13	117	15		15	
6	174	48		48		14	56	8		8	latv söödud
7	140	40		40		15	43	6		6	uus latv
8	103	46		46		16	84	14		14	
1	152	63		63		17	59	4		4	
2	137	41		41		18	97	15		15	
3	101	52		52		1	135	41		41	
4	107	23		23		2	92	32		32	
5	98	10		10	latv söödud	3	95	25		25	
6	175	60		60		4	105	28		28	
7	122	36		36		5	119	45		45	
8	87	39		39		6	73	8		8	
9	130	28		28		7	53	15		15	
1	151	54,5		54,5		8	133	40		40	
2	84	17		17		9	94	30		30	
3	100	25		25		10	84	26		26	
4	73	17		17		11	74	19		19	
1	122	27		27		12	115	38		38	
2	70	17		17		13	63	13		13	
3	195	60		60		14	45	16		16	
4	198	78		78		15	143	62		62	
5	66	16		16		16	118	27		27	
6	119	40		40		17	138	52		52	
7	153	41		41		18	72	27		27	latv söödud
8	80	22		22		19	149	69		69	
1	154	54		54		1	120	29		29	latv söödud
1	95	28		28		2	95	29		29	latv söödud
2	140	46		46		3	127	44		44	
3	90	30		30		4	157	54		54	
4	145	45		45		5	94	16		16	
5	162	52		52		6	115	40		40	
6	130	31		31		7	85	32		32	
7	95	20		20		8	83	17		17	
8	174	63		63		9	103	12		12	
9	187	45		45		10	55	13		13	
10	157	57		57		11	110	20		20	

11	180	52		52		12	86	15		15	
12	170	62		62		13	75	12		12	
1	53	7		7		14	82	27		27	
2	59	4		4		15	82	17		17	
3	51	7		7		16	88	25		25	
4	60	4		4		17	127	47		47	
5	53	12		12		18	70	15		15	
6	34	3		3		19	125	32		32	
7	36	6		6		20	78	20		20	
8	45	2		2		1	108	14		14	
9	39	5		5		2	82	13		13	
10	53	4		4		3	63	10		10	
11	29	1		1		4	65	8		8	
12	44	4		4		5	44	5		5	
13	45	3		3		6	133	36		36	
14	46	6		6		7	73	5		5	
15	55	9		9		8	161	58		58	
16	57	8		8		9	139	34		34	
17	52	9		9		10	109	20		20	
18	54	6		6		11	115	22		22	
19	55	5		5		12	140	23		23	
20	39	6		6		13	64	12		12	
21	74	5		5		14	118	33	33	33	
22	30	4		4		15	122	3	4	3,5	
1	70	14		14		16	65	6		6	
2	61	12		12		17	94	10		10	
3	62	6		6		18	70	20		20	
4	56	16		16		19	58	8		8	
5	43	3		3		20	80	14		14	
6	32	7		7		1	77	8		8	
7	19	3		3		2	50	6		6	
8	35	6		6		3	90	10		10	
9	61	4		4		4	93	10		10	
10	57	17		17		5	90	10		10	
11	78	19		19		6	42	12		12	
12	63	5		5		7	80	12		12	
13	66	19		19		8	90	25		25	
14	50	11		11		9	85	15		15	
15	64	3		3		10	79	10		10	
16	64	12		12		11	62	7		7	
17	75	21		21		12	57	8		8	
18	50	10		10		13	133	32		32	
19	49	6		6		14	72	6		6	
20	85	24		24		1	72	18		18	
1	49	12		12		2	50	13		13	
2	149	41		41		3	50	7		7	
3	56	13		13		4	70	15		15	
4	66	13		13		5	47	13		13	
5	74	9		9		6	90	12		12	
6	40	9		9		7	50	10		10	
7	54	20		20		8	62	12		12	

8	102	26		26		9	60	15		15	
9	36	6		6		10	105	25		25	
10	75	19		19		11	44	10		10	
11	40	9		9		12	75	20		20	
12	77	20		20		1	60	12		12	
13	37	7		7		2	117	46		46	
14	42	15		15		3	125	75		75	
15	44	17		17		4	103	38		38	
16	53	24		24		5	115	28		28	
17	55	6		6		6	105	46		46	
18	48	6		6		7	85	22		22	
19	65	16		16		8	43	7		7	
20	31	5		5		9	100	34		34	
21	36	6		6		10	35	15		15	
22	59	14		14		11	46	9		9	
23	76	20		20		12	110	30		30	
1	22	3		3		13	120	32		32	
2	43	9		9		14	115	27		27	
3	58	5		5		15	90	27		27	
4	35	2	3	2,5		16	133	46		46	
5	33	4		4		17	140	57		57	
6	20	6		6		18	84	27		27	
7	34	6		6		19	119	16		16	
8	67	7		7		1	98	23		23	
9	61	9		9		2	80	22		22	
1	52	5		5		3	56	10		10	
2	27	4		4		4	95	26		26	
3	58	8		8		5	53	20		20	
4	53	3	3	3		6	100	26		26	
5	45	3		3		7	136	50		50	
6	41	10		10		8	83	28		28	
7	44	10		10		9	60	10		10	
8	40	12		12		10	89	29		29	
9	35	11		11		11	157	37		37	
1	44	4		4		12	90	30		30	
2	140	56		56		13	108	25		25	
3	45	18		18		14	97	17		17	
4	57	20		20		15	83	4		4	
5	73	30		30		16	74	30		30	
6	60	10	7	8,5		17	45	11		11	
7	73	15		15		1	81	20		20	
8	54	7		7		2	91	28		28	
9	96	12		12		3	50	22		22	
10	67	14		14	latv viganē	4	85	23		23	
11	48	6		6		5	60	19	19	19	
12	50	10		10	latv viganē	6	117	45		45	
13	94	13		13		7	99	35		35	
14	40	10		10		8	76	20		20	
15	40	12		12		9	115	43		43	
16	50	4		4		10	107	15		15	
17	59	22		22		11	104	22		22	

18	57	10		10		12	100	31		31	
19	47	8		8		13	130	41		41	
1	124	33		33		14	110	35		35	uus latv
2	34	7		7		15	98	39		39	uus latv
3	37	12		12		16	127	51		51	
4	34	10	10	10		17	55	22		22	
5	48	6		6		18	83	23		23	
6	26	9		9		1	130	47		47	
7	42	7		7		2	97	32	32	32	
8	28	4		4		3	106	40		40	
9	27	10		10		4	107	36		36	
10	23	6		6		5	104	36		36	
11	77	31		31		6	97	30	24	27	
12	34	6		6		7	70	23		23	
13	40	13		13		8	102	42		42	
14	46	10		10		9	107	33		33	
15	65	13		13		10	62	24		24	
16	92	22		22		11	90	30		30	
17	40	10		10		12	85	21		21	uus latv
18	37	4		4		13	149	70		70	
19	70	8		8		14	74	17	18	17,5	
20	37	20		20		15	96	30		30	
21	40	16		16		16	159	43		43	
22	49	10		10		1	82	32	29	30,5	
23	46	10		10		2	98	30		30	
1	35	5		5		3	108	30		30	
2	66	18		18		4	100	28		28	
3	79	16		16		5	95	20		20	
4	50	11		11		6	45	6		6	
5	43	11		11		7	50	10		10	uus latv
6	34	6		6		8	100	22	20	21	
7	41	9		9		9	67	14		14	
8	50	13		13		10	97	30		30	
9	35	8		8		11	144	56		56	
10	70	23		23		12	94	37		37	
11	40	10		10		13	53	17		17	
1	45	14		14		14	53	7		7	
2	32	17		17		15	105	34		34	
3	40	18		18		16	117	28		28	
4	33	7		7		17	62	12		12	
5	67	14		14		18	58	14		14	
6	40	4		4		19	77	25		25	
7	46	14		14		1	93	24		24	
8	70	27		27		2	165	65		65	
9	30	12		12		3	88	15		15	
10	53	10		10		4	78	25		25	
11	54	9		9		5	61	15		15	
12	32	7		7		6	85	28		28	
13	43	19		19		7	72	15		15	
14	52	14		14		8	76	14		14	
15	57	19		19		9	84	17		17	

16	51	11		11		10	97	6		6	
17	35	10		10		11	83	21	18	19,5	
18	29	7		7		12	169	3		3	
						13	113	31		31	
						14	66	21		21	
						15	74	14		14	
						16	122	36		36	
						1	96	24	24	24	
						2	97	36		36	
						3	54	14		14	
						4	81	20		20	
						5	96	38		38	
						6	68	14		14	
						7	62	24		24	
						8	30	31		31	
						9	107	30		30	
						10	36	6		6	
						11	57	13	13	13	
						12	103	22	20	21	
						13	96	15		15	
						14	107	51		51	
						15	60	8		8	
						16	108	14		14	
						17	70	25		25	
						18	51	14		14	
						1	84	18		18	
						2	29	10	10	10	
						3	49	13		13	
						4	111	43		43	
						5	119	30		30	
						6	83	20		20	
						7	78	8		8	
						8	32	7		7	
						9	135	30		30	
						10	72	15		15	
						11	66	20		20	
						12	70	11		11	
						13	94	30		30	
						14	72	15		15	
						15	112	35		35	
						16	77	6		6	
						17	105	32		32	
						18	112	30		30	
						19	85	27		27	
						20	90	22		22	
						21	130	51		51	
						22	142	40		40	
						23	86	22		22	
						24	110	30		30	
						25	87	18		18	
						1	95	40		40	

2	85	25		25
3	123	43		43
4	143	49		49
5	72	14		14
6	97	22		22
7	105	35		35
8	46	15		15
9	121	30		30
10	175	43		43
11	100	25		25
12	71	10		10
1	58	12		12
2	116	22		22
3	102	26		26
4	81	10		10
5	110	25		25
6	113	19		19
7	73	16		16
8	90	36		36
9	54	11		11
10	56	6		6
11	148	35		35
12	100	30		30
1	80	23		23
2	100	19		19
3	92	29		29
4	116	28		28
5	105	33	22	27,5
6	113	30		30
7	90	25		25
8	108	31		31
9	100	25		25
10	94	32		32
11	135	36		36
12	60	13		13
13	138	38		38
14	110	30		30
15	113	36		36
16	70	26	24	25
17	103	41		41
18	74	23		23
19	65	13		13
1	56	19		19
2	65	18		18
3	56	18		18
4	55	22		22
5	84	17		17
6	69	14		14
7	45	11		11
8	78	23		23
9	51	19		19

10	53	18	16	17	
11	104	42	37	39,5	
12	44	13		13	
13	73	35		35	
14	112	40		40	
15	38	14		14	
16	84	28		28	
17	50	13		13	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
1	75	23		23	
2	77	18		18	
3	107	37		37	
4	51	14		14	
5	64	11		11	
6	64	14		14	
7	101	40		40	
8	71	20		20	
9	66	24		24	
10	91	29		29	
11	64	27		27	
12	105	30		30	
13	205	24		24	
14	75	25		25	
15	70	17		17	
0	0	0		0	
1	60	18		18	
2	73	25		25	
3	122	29		29	
4	50	7		7	
5	50	6		6	
6	56	10		10	
7	54	5		5	
8	47	9		9	
9	49	7		7	
10	72	27		27	
11	75	40		40	
1	59	11		11	
2	50	12		12	
3	67	11		11	
4	90	32		32	
5	55	8		8	
6	59	10		10	
7	59	11		11	
8	80	27		27	
9	47	19		19	
10	72	25		25	
11	60	10		10	latv söödud
12	75	24		24	
13	62	20		20	

14	48	6	6
15	70	23	23
16	65	28	28
17	23	5	5
18	55	75	75
19	84	28	28
20	56	15	15
21	66	13	13
22	67	26	26
1	117	45	45
2	68	16	16
3	51	8	8
4	60	24	24
5	53	13	13
6	60	22	22
7	40	15	15
8	100	47	47
9	67	22	22
10	44	7	7
11	67	29	29
12	78	34	34
13	40	8	8
14	74	24	24
15	67	17	17
1	70	30	30
2	114	43	43
3	68	27	27
4	109	40	40
5	79	30	30
6	70	32	32
7	64	30	30
8	77	30	30
9	30	23	23
10	60	10	10
11	77	27	27
12	74	27	27
13	24	4	4
14	40	12	12
15	23	6	6
16	64	10	10
17	80	28	28
18	53	17	17
19	51	21	21
20	99	37	37
21	68	12	12
22	72	31	31
1	106	24	24
2	100	38	38
3	60	23	23
4	64	18	18
5	54	17	17

6	20	8		8
7	62	30		30
8	38	15		15
9	60	16		16
10	50	12		12
11	80	26		26
12	48	9		9
13	80	28		28
14	91	26		26
15	84	30		30
16	70	20		20
17	76	28		28
18	70	26		26
1	63	15		15
2	68	9		9
3	59	20		20
4	78	25	23	24
5	67	25		25
6	48	9		9
7	28	11		11
8	64	18		18
9	72	15		15
10	52	10		10
11	41	11		11
12	64	20		20
13	35	20		20
14	68	18		18
15	61	17		17
16	51	14		14
1	47	10		10
2	60	10		10
3	62	18		18
4	60	20		20
5	82	18		18
6	62	18		18
7	80	18		18
8	53	9	9	9
9	63	12		12
10	50	3		3
11	58	5		5
12	80	12		12
13	64	11		11
0	0	0		0
0	0	0		0
1	60	12		12
2	66	10		10
3	43	15		15
4	47	4		4
5	56	7		7
1	44	9		9
2	38	8		8

3	52	3	3
4	60	7	7
5	80	17	17
6	70	11	11
7	48	9	9
1	37	4	4
2	60	9	9
1	61	7	7
2	60	8	8
3	101	34	34
4	71	4	4
5	41	4	4
6	83	26	26

Lisa 2. Pildid proovialadelt





Lisa 3. Statistilise analüüsi tulemused

2012. aasta kõrguste analüüsi tulemused

F-Test Two-Sample for Variances

2012 kõrgus

	<i>Leedu</i>	<i>Eesti</i>
Mean	90,057	87,299
Variance	988,420	724,605
Observations	630	204
df	629	203
F	1,3641	
P(F<=f) one-tail	0,0043	
F Critical one-tail	1,2133	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

2012 kõrgus

	<i>Leedu</i>	<i>Eesti</i>
Mean	90,057	87,299
Variance	988,420	724,605
Observations	630	204
Hypothesized Mean Difference	0	
df	397	
t Stat	1,219	
P(T<=t) one-tail	0,112	
t Critical one-tail	1,649	
P(T<=t) two-tail	0,224	
t Critical two-tail	1,966	

2012. aasta juurdekasvude analüüsi tulemused

F-Test Two-Sample for Variances

2012 juurdekasv

	<i>Eesti</i>	<i>Leedu</i>
Mean	25,993	24,160
Variance	135,026	190,407
Observations	204	630
df	203	629
F	0,709	
P(F<=f) one-tail	0,002	
F Critical one-tail	0,824	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

2012 juurdekasv

	<i>Eesti</i>	<i>Leedu</i>
Mean	25,993	24,160
Variance	135,026	190,407
Observations	204	630
Hypothesized Mean Difference	0	
df	404	
t Stat	1,867	
P(T<=t) one-tail	0,031	
t Critical one-tail	1,649	
P(T<=t) two-tail	0,063	
t Critical two-tail	1,966	

Erinevate aastate kõrguste analüüsi tulemused

F-Test Two-Sample for Variances

Erinevate aastate kõrgus

	<i>Eesti</i>	<i>Leedu</i>
Mean	88,817	63,580
Variance	2288,421	578,950
Observations	336	174
df	335	173
F	3,953	
P(F<=f) one-tail	0,000	
F Critical one-tail	1,249	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

erinevate aastate kõrgus

	<i>Eesti</i>	<i>Leedu</i>
Mean	88,817	63,580
Variance	2288,421	578,950
Observations	336	174
Hypothesized Mean Difference	0	
df	508	
t Stat	7,926	
P(T<=t) one-tail	0,000	
t Critical one-tail	1,648	
P(T<=t) two-tail	0,000	
t Critical two-tail	1,965	

Erinevate aastat juurdekasvude analüüsi tulemused

F-Test Two-Sample for Variances

erinevate aastate juurdekasv

	<i>Eesti</i>	<i>Leedu</i>
Mean	24,278	18,480
Variance	309,172	122,579
Observations	336	174
df	335	173
F	2,522	
P(F<=f) one-tail	0,000	
F Critical one-tail	1,249	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

erinevate aastate juurdekasv

	<i>Eesti</i>	<i>Leedu</i>
Mean	24,278	18,480
Variance	309,172	122,579
Observations	336	174
Hypothesized Mean Difference	0	
df	489	
t Stat	4,549	
P(T<=t) one-tail	0,000	
t Critical one-tail	1,648	
P(T<=t) two-tail	0,000	
t Critical two-tail	1,965	

