

Luua Metsanduskool
Artiklid ja uurimused
15

Luua 2016

Luu Metsanduskool. Artiklid ja uurimused 15

Koostaja ja vastutav toimetaja Veiko Belials

© Luua Metsanduskool ja autorid, 2016

ISSN 1406-8842

SISUKORD

Timo Asuja. Suhtarvuanalüüsi kasutamine ühistulise tegevuse hindamisel.....	4
Liisa Hiio. Ühistegevust arendavad meetmed Eesti metsanduses.....	12
Mari Kartau. Kestliku majandamise probleemid Eesti metsanduses	19
Annika Annsoo. Erametsaomanike teadlikkus invasiivsetest metsakahjustajatest ..	27
Karl Pöder. Universaalne metsamõõtmise instrument	30
Tõnu Rähn. Kas <i>discgolf</i> on puudele ohutu?.....	37
Annika Soomelt, Rein Reismaa. Omavalitsuse spetsialistide teadlikkus puu- hoolduse kvaliteedist	44
Ardo Adoberg. Tänavapuude kaardistamine Tartu linnas	56
Maria Jürisson. Kutseõpetajate arvamused täienduskoolitusel osalemise põhjus- test ning õpitu rakendamisest õppetöös	65
Luu Metsanduskoolis 2015. aasta juunis kaitstud lõputööd.....	76
Luu Metsanduskoolis 2016. aastal kaitstud lõputööd	77
Luu Metsanduskooli õpetajate publikatsioonid 2015	78
Autorid	80

SUHTARVUANALÜÜSI KASUTAMINE ÜHISTULISE TEGEVUSE HINDAMISEL

Timo Asuja

Põhineb osaliselt 2014. aastal kaitstud lõputööl

Sissejuhatus

Finantsanalüüs kujutab endast ettevõtte möödunud, käesoleva ja tulevikus oodatava rahandusliku olukorra hindamist. Finantsanalüüsi tegemiseks peab analüüsijal olema täielik ja objektiivne ülevaade ettevõtte finantsseisundist. Tulevase edukuse hindamiseks kasutatakse finantsproгноosimist, mis põhineb nii eelnevate perioodide tulemustel ja tendentsidel kui ka tulevikus toimuvate muutuste ja arengu ennustamisel.

Finantsaruannete analüüsimisel kasutatakse peamiselt kolme lähenemisviisi:

- 1) horisontaalanalüüs ehk muutuste võrdlev hindamine rahalisel ja protsentuaalsel kujul;
- 2) vertikaalanalüüs ehk üldistatud kujule viidud aruannete analüüs;
- 3) suhtarvude analüüs.

Horisontaalanalüüs ehk trendianalüüs

Horisontaalne võrdlev analüüs näitab muutuste dünaamikat ja võrdluse aluseks võivad olla nii absoluutnäitajad kui ka protsentuaalsed muutused aastati. Absoluutmuutuste kaudu selgitatakse välja finantsseisundit mõjutavad võtmefaktorid, protsentuaalkuju aitab analüütikul tajuda perspektiivi ja muutuste olulisuse määra konkreetse kirje (võõrkapitali maht, käibevarade maht, tulud, kulud jne) seisukohalt (Aruste 2006: 15).

Vertikaalanalüüs

Vertikaalne võrdlev analüüs uurib aruannete sisemise struktuuri muutuste dünaamikat. Vertikaalanalüüs näitab muutusi tulude ja kulude vahelises seoses, varade struktuuris ja kohustuste struktuuris. Vertikaalanalüüsi korral arvutatakse finantsaruannete absoluutnäitajad ümber protsentnäitajateks baasnäitaja suhtes. Bilansis võetakse baasnäitajaks vastavalt aktiva või passiva kogusumma, kasumiaruandes netokäive ning rahavoogude aruandes kasutatakse baasnäitajana põhitegevuse rahavoogusid, kuid informatiivsed on ka kogu rahavoo, investeerimis- või finantseerimisrahavoo baasil muutuste leidmine. Vertikaalanalüüsi saab kasutada erinevate ettevõtete finantsaruannete võrdlemisel, või-

maldades jälgida aruande struktuuri, mis absoluutsummade puhul võib jääda märkamatuks.

Suhtarvuanalüüs

Suhtarvuanalüüs on finantsanalüüsi peamiseks instrumendiks, võimaldades esile tuua finantsnäitajate vahelisi seoseid. Suhtarvumeetod võimaldab läbi viia võrdleva analüüsi nii ettevõtete, majandusharude ja erinevate ajaperioodide vahel. Suhtarvuanalüüs on üks enam levinud ja lihtsamaid analüüsimeetodeid.

Rahandussuhtarv on näitajate jagatis, mida tavaliselt väljendatakse protsentides või kordades. Nad võimaldavad hinnata ettevõtte majandus- ja finantstegevust ning võrrelda erinevate perioodide näitajaid omavahel (Tammeraid 2002).

Töö eesmärk on analüüsida ühe metsaühistu tegevust aastatel 2008–2015. Töös tuuakse ühistu majandusaasta aruannetele toetudes välja tähtsamad finantssuhtarvud näitamaks, kuidas selline meetod hõlbustab ka ühistulise tegevuse puhul saada ülevaadet finantstrendidest. Suhtarvuanalüüs valiti põhjusel, et see koondab endasse suure osa nii horisontaal- kui ka vertikaalanalüüsimeetodeid. Töö tulemusena antakse hinnang ühistu majandus- ja finantstegevusele ning tehakse vajadusel ettepanekud olukorra parandamiseks.

Likviidsussuhtarvud

Likviidsusanalüüs näitab firma valmidust täita oma võlakohustusi, seda, kas firmal on piisavalt ressursse maksta kreditoridele võlg tähtjaks tagasi (Peterson 2000: 118).

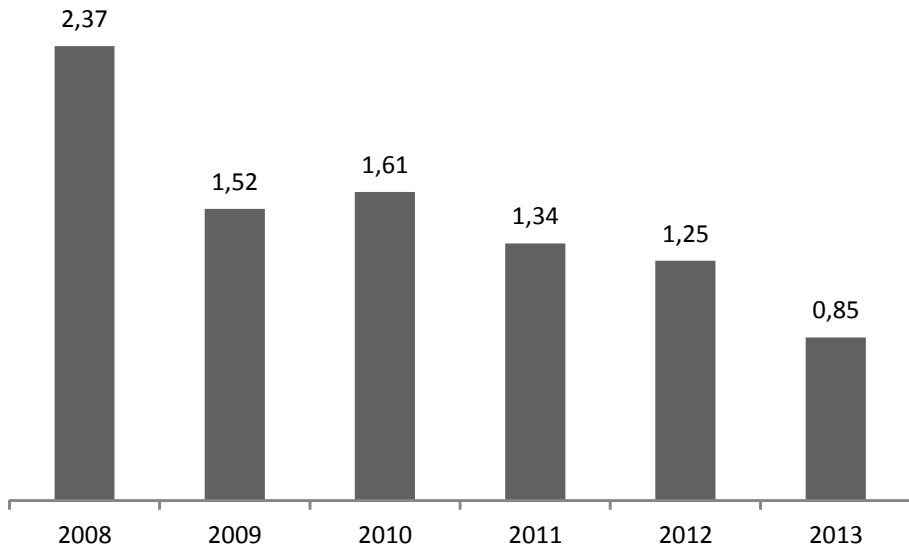
Firma võime lühiajalisi võlgu tähtjaliselt tasuda sõltub suuresti sellest, kas firmal on küllaldaselt raha ja/või kergesti rahaks muudetavat vara. Sellest lähtuvalt on likviidsusnäitajad seotud käibevara või selle osaga, kuna käibevarast tasutakse ettevõtte võlad. Kõige likviidsem vara on muidugi raha kassas ja pangakontol, järgnevad kõrglikviidsed väärtpaberid, mida saab normaalsetes tingimustes kiiresti rahaks muuta. Kolmandal kohal likviidsuse pingereas on ostjate debitoorne lühivõlg. Likviidse vara mõiste ei laiene varudele, ettemaksetele ja samuti ka põhivaradele (Alver 2002: 307).

Lühivõlgade üldine kattekordaja ehk maksevõime tase

Maksevõime tase = Käibevara/ Lühiajalised kohustused

Lühivõlgade kattekordaja mõõdab seda, kui palju on ettevõttel käibevara lühiajaliste kohustuste ühe euro kohta (rahaühik võetakse vastavalt riigis kasutusel olevale valuutale). Maksevõime taseme näitajad võeti ühistu majandusaasta aruannetest (täpsemalt bilanssidest). Kauga aega loeti nn rusikareegliks, et lühivõlgade üldine kattekordaja peaks olema 2 või suurem. Seoses rahakäibe kiirenemise, varude juhtimise moodsate süsteemide rakendamise jms-ga peetakse tänapäeval heaks lühivõlgade üldise kattekordaja väärtust vähemalt 1,6. Tegelikult sõltub see oluliselt firma tegevusvaldkonnast. Jaekaubanduses peaks mainitud näitaja olema suurem kui hulgikaubanduses või tootmissfää-

ris. Teenindustevõttel varud puuduvad või on minimaalsed, mistõttu tema lühivõlgade kattekordaja arvvaartus on madalam kui kaubandus- või tootmissetevõttel. Kuna suurteil firmadel on tavaliselt stabiilsemad sissetulekuallikad ja kindlam raha laekumine, võivad nad hoida selle näitaja arvvaartuse madalamal kui väikesed firmad (Alver 2002: 309).



Joonis 1. Ühistu maksevõime tase aastatel 2008–2013

Ühistu lühivõlgade kattekordaja (joonis 1) on olnud langevas trendis. Esimene suurem langus on olnud aastate 2008 ja 2009 vahel, kuid et algne tase oli väga hea (tunduvalt parem üldkasutatavast normvaartusest), siis ei tekitanud langus probleeme. Mit-terahuldavaks kattekordajaks loetakse 1,19 kuni 0,9 ning nõrgaks kattekordajaks alla 0,9. Ühistu lühivõlgade kattekordaja on olnud enamik aastaid rahuldav. Aastal 2013 on maksevõime olnud nõrk.

Maksevõime tase on 2013. aastal langenud tunnustatud üldvaartusest 1,6 allapoole 0,75 punkti võrra, peamine põhjus on selles, et tehti koostööd mitte kõige usaldusväärsemate partneritega ja tekkis ligi 60 000-eurone nõue, mis on 2013. aasta majandusaasta aruan- des määratletud ebatõenaoliselt laekuvaks. Ennetavalt võib öelda, et sama nõue mõjutab oluliselt ka paljusid teiste suhtarvude hüppelisi muutusi aastal 2013.

Kiire maksevalmiduse kordaja ehk happe test

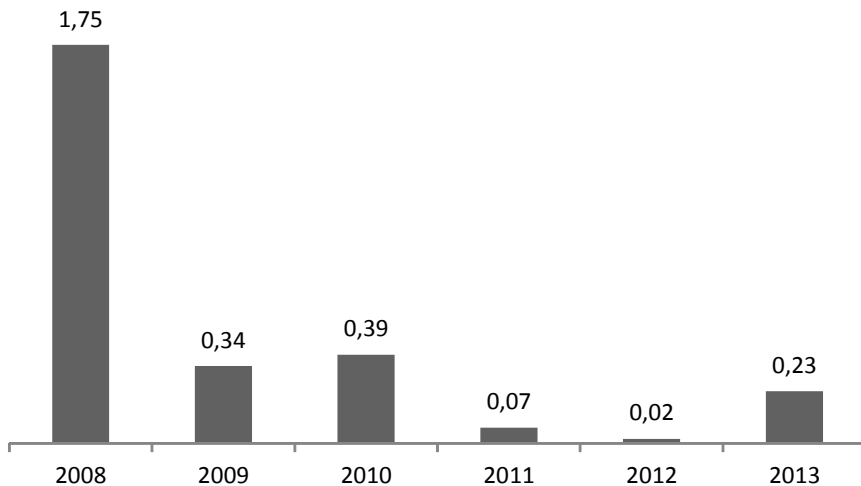
Happe test = Käibevara – Varud – Ettemaksed/Lühiajalised kohustused.

Happe test näitab, mitu korda käibevara kogumaksumus ületab lühiajaliste kohustuste kogusumma. Seda näitajat võib tõlgendada ka teisiti – kui palju on kiirelt käibivat käibevara lühiajaliste kohustuste iga euro kohta (Alver 2002: 309).

Maksevalmiduse kordaja näitajad võeti ühistu majandusaastate bilanssidest.

Tänapäeval peetakse heaks, kui happe testi väärtus on vähemalt 0,9. Nõrgaks peetakse tulemust 0,3 või vähem. Näitaja arvvaartust mõjutab muude tegurite kõrval ka firma tegevusvaldkond (Alver 2002: 310).

Ühistu maksevalmiduse kordaja on 2008. aastal 1,75 ning 2013. aastal 0,23, ehk siis seitsme aastaga on see näitaja vähenenud rohkem kui 7,5 korda. Kuue aasta tulemustest (joonis 2) on näha, et näitaja on pidevas languses, kuid 2013. aastal on see eelneva kahe aastaga võrreldes paranenud. Sellele vaatamata näitab suhtarv, et ühistel on suuri raskusi maksta oma makse ja täita muid kohustusi.



Joonis 2. Ühistu kiire maksevalmiduse kordaja aastatel 2008–2013

Toimimissuhtarvud

Toimimissuhtarvude abil hinnatakse firma varade kasutamise intensiivsust ja efektiivsust müügitulu genereerimisel. Üldjuhul võrreldakse nende suhtarvude kaudu mingit vara (nt varusid) mingi teise, selle vara kasutamise efektiivsust iseloomustava näitajaga (nt müügitulu) (Alver 2002: 311).

Debitoorse võlgnevuse käibekordaja

Debitoorse võlgnevuse käibekordaja = Müügi netokäive/perioodi keskmine debitoorne võlgnevus.

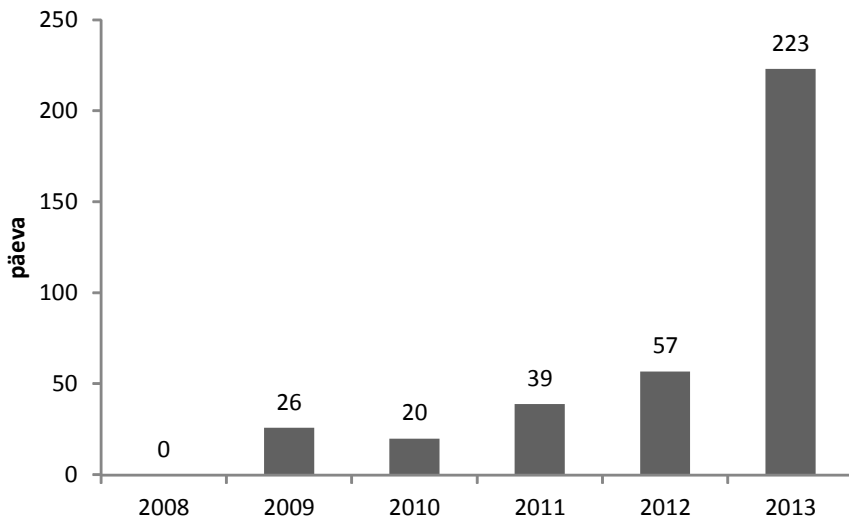
Selle näitaja kõrge tase võib näidata, et ettevõtte on kehtestanud range järelmaksupoliitika, kauba saajad on kohustatud oma võlgnevuse kustutama küllaltki lühikese maksetähtaja jooksul. Iseloomustab ka klientide head valikut.

Debitoorse võlgnevuse käibekordaja näitajad võeti ühistu majandusaastate tulemiaruanetest ja kuna tegu pole ettevõttega, vaid MTÜga, siis võeti see reaalitulu „tulu ettevõtlusest“ (müügi netokäive) ja perioodi keskmine debitoorne võlgnevus bilansist lühiajaliste kohustuste reaalit.

Madal käibekordaja omakorda näitab, et lühiajalise võlgnevuse muutmine rahalisteks vahenditeks võtab kaua aega, võib vähendada firma varade likviidsust ja mõjutada negatiivselt firma võimet oma lühiajaliste finantskohustuste tasumisel. Jagades aastas oleva päevade arvu (Eestis võetakse tavaliselt aluseks 360 päeva) selle näitajaga, saamegi nn raha laekumise perioodi, mis näitab, mitme päeva jooksul (keskmiselt) ettevõtte nõudeid täidetakse.

Teades ühistu juhtimisstiili ja olles tutvunud ka kliendibaasiga, saab öelda, et kliendid on suhteliselt keskmise maksekäitumisega ja väheste klientidega on probleeme, aga et metsatööstussektoris on pikad maksetähtajad, siis on näitajad arusaadavad. Üldjuhul vähendavad pikad maksetähtajad firma likviidsust.

Joonisel 3 on näha, et 2008. aastal oli debitoorse võlgnevuse käibekordaja null, kuna tulu ettevõtlusest puudus, aastast 2011 on raha laekumise periood hakanud pikenema, mis näitab, et ei valitud piisavalt hea maksekäitumisega koostööpartnereid.



Joonis 3. Ühistu debitoorse võlgnevuse käibekordaja aastatel 2008–2013

Kapitali struktuuri suhtarvud

Kapitali struktuuri suhtarve kasutatakse firma varade finantseerimise ja firma võlakoorumuse analüüsimisel. Kapitali struktuuri suhtarvud iseloomustavad firma võimet tasuda oma lühi- ja pikaajalisi kohustusi. Samas näitavad nad ka bilansi passiva struktuuri ning proportsiooni oma- ja võõrkapitali vahel.

Võlakordaja

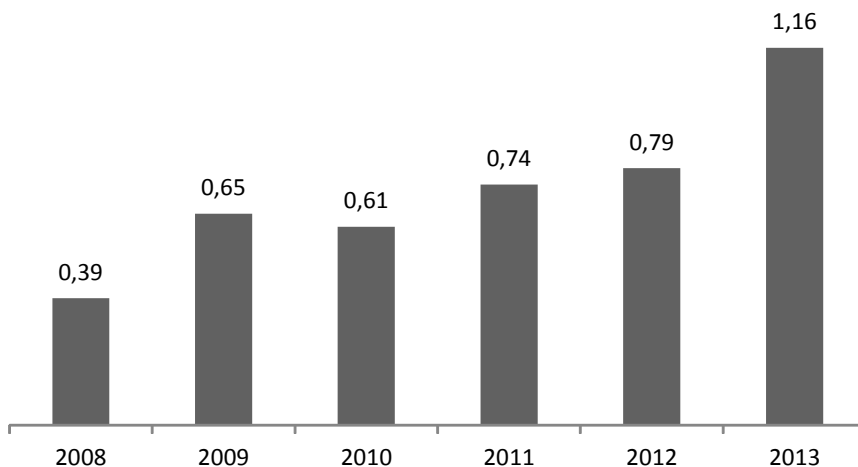
Võlakordaja = Kohustused/Kogupassiva

Võlakordaja näitab, mitu protsenti kogukapitalist on finantseeritud võlakapitali arvel, st näitab võõrkapitali osatähtsust kogukapitalis.

Andmed on võetud majandusaastate aruannete bilanssidest.

Mida väiksem on võlakordaja, seda paremini suudab ettevõtte toime tulla oma kapitaliga. Mida stabiilsemad on ettevõtte tulud, seda suuremaid laene võib ettevõtte endale lubada. Kõrge võlakordaja näitab, et ettevõtte varasid finantseerivad põhiliselt kreditorid, mitte aga omanikud (aktsionärid). Kreditoride seisukohalt on vastuvõetavam, kui see näitaja on madal või mõõdukas, kuna siis on tõenäolisem, et nad on ettevõtte finantsraskuste korral enam kaitstud. Võlakordaja õige väärtus sõltub paljudest teguritest, sh ka majandusharu teiste ettevõtete vastavatest näitajatest, laenu saamise võimalustest, tulude stabiilsusest (Alver 2002: 315).

Jooniselt 4 selgub, et ühistu võlakordaja oli 2008. aastal 0,39 ning järgneval aastal see tõusis 0,65-ni, aga ülejärgneval langes 0,61-ni. Arvatakse, et võõrkapitali osatähtsus kogukapitalis ei tohiks olla suurem kui 60–70%. Joonisel on näha, et võõrkapitali osatähtsus on soovituslikust määrast üle, ning 2013. aastal suureneb võõrkapitali osakaal veelgi.



Joonis 4. Ühistu võlakordaja aastatel 2008–2013

Omakapitali võlasiduvus

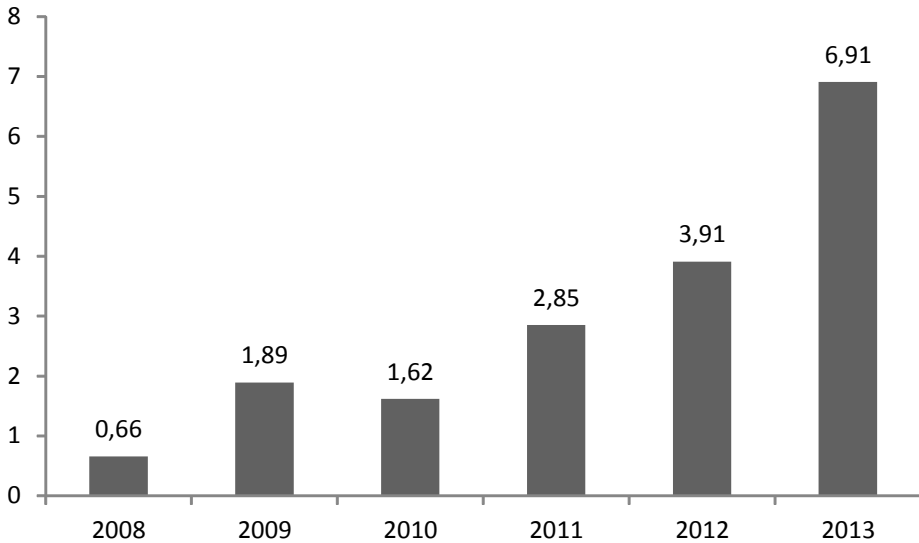
Omakapitali võlasiduvus = Kohustused/Omakapital

Omakapitali võlasiduvus näitab kohustuste suhet omakapitali, iseloomustades võõrkapitali kasutamise seotud riski. Mida suurem on võõrkapital omakapitaliga võrreldes, seda enam laieneb omaniku risk kreditoritele ning viimastel suureneb risk oma raha mitte tagasi saada. Samas muutub ettevõtte finantsseisund ebastabiilsemaks. Kohustused võeti majandusaastate aruannetest bilanssidest ja omakapital on MTÜ-l toodud välja majandusaasta aruande netovara muutuste aruandes.

On kaks erinevat nn rusikareeglit: esiteks ei tohiks lühikohustused ületada omakapitali rohkem kui 1,25 korda, teiseks ei tohiks lühikohustused omakapitali summaga võrrel-

des moodustada rohkem kui 80% ja pikaajalised kohustused rohkem kui 50% (Alver 2002: 316).

Joonisel 5 on näha, et SMÜ võlasiduvus on alates 2008. aastast on tõusnud (erandiks aasta 2010). Ühistu on nn rusikareegleid aastast aastasse vältinud, kohustused ületavad rohkem kui 1,25-kordselt omakapitali. Siit järeldus, et omakapitali võlasiduvus on kehv või isegi puudulik.



Joonis 5. Ühistu omakapitali võlasiduvus aastatel 2008–2013

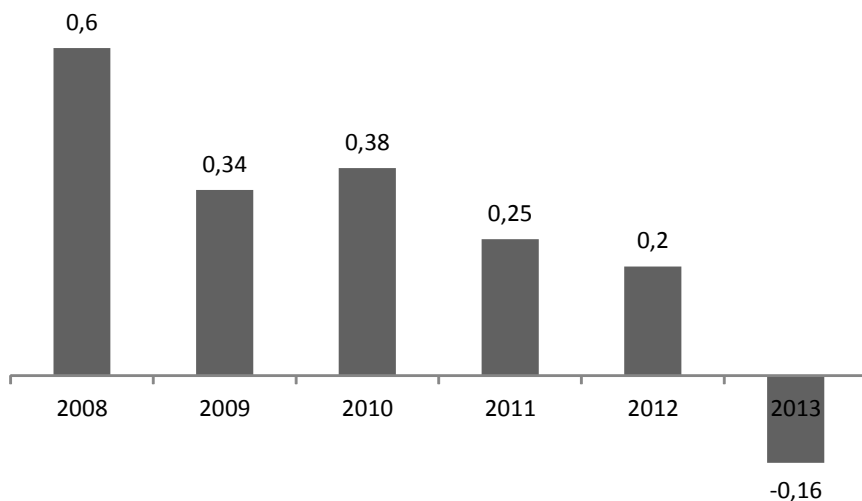
Omakapitali osatähtsus

Omakapitali osatähtsus = Omakapital/Kogupassiva

Omakapitali osatähtsus näitab, kui suurel määral on firma vara finantseeritud omakapitaliga, mida väiksem on omakapitali osatähtsus, seda suurem on omaniku ja krediitori risk (Alver 2002: 316).

Omakapital on võetud majandusaastate netovara muutuste aruandest ja kogupassiva on toodud bilansis.

Kui omakapitali osatähtsus (joonis 6) oli 2008. aastal 60%, siis 2013. aastal oli see –16%. Normaalseks loetakse, kui omakapitali osatähtsus on 30–50%, ning arvestades 2008.–2013. aasta näitajaid, saab öelda, et omakapitali osatähtsus on ühistus kuni aastani 2010 normaalne, aga alates aastast 2011 on omakapitali osatähtsus muutunud drastiliselt kehvemaks.



Joonis 6. Ühistu omakapitali osatähtsus aastatel 2008–2013

Kokkuvõte

Finantsiliselt on ühistu oma tegevuses kaootiline ja seetõttu peaks revisjonikomisjon igal aastal tugevamat tööd tegema ja kindlasti liikmetele ka selgitama, mille jaoks on revisjonikomisjon vajalik. Ühistu näitajad on alates 2008. aastast kehvemaks muutunud ja sellest saab järeldada, et ühistu vajab lisatõejõudu, kes peaks majanduslikul poolel silma peal, ja ühistu peaks kindlasti leidma juurde ühe tugiisiku, kes annaks nõu liikmetele. Nagu autor ka ise ühistu liikmena on aru saanud, siis praegused tugiisikud, kes on ka juhatuse liikmed, on ülekoormatud. 2013. aastal tekkinud olukorras, kus ühistul on ligi 60 000-eurone ebatõenäoliselt laekuv nõue, mis on kõik finantsnäitajad väga halvaks pööranud, soovib autor selle nõude bilansis kanda laekumata arvete alla ja muuta see ebatõenäoliselt laekuvaks nõudeks alles siis, kui kohtuotsus on jõustunud ning on leidnud kinnitust, et see nõue on tõesti ebatõenäoliselt laekuv.

Ühistul soovib autor leida tugevad ja usaldusväärsed partnerid ning kindlasti reklaamida end ja taastada ka oma maine ja usaldusväärsus liikmete seas. Hea metsaühing algab ikkagi tugevatest ja asja vastu ehk siis metsanduse vastu huvi tundvatest liikmetest.

Kasutatud kirjandus

- Alver, J.** 2002. Juhtimisarvestus. Tallinn: Deebet.
- Aruste, V.** 2006. Finantsanalüüs ja -planeerimine. Tallinn: Hansa Äriteenuste OÜ
- Peterson, M.** 2000. Finantsanalüüs: finantsjuhtimine, kapitaliturud ja intressimäärad, finantsaruanded, finantsuhtarvud. Tallinn: Külim.
- Tammeraid, I.** 2002. Matemaatiline analüüs. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.

ÜHISTEGEVUST ARENDAVAD MEETMED EESTI METSANDUSES

Liisa Hiio

Metsanduse sessiooniõppe lõputöö põhjal

Sissejuhatus

Maakatastri ja kinnisturegistri andmetel oli 2015. aastal Eestis kokku 112 922 metsaomanikku, kellest 95% on füüsilised ja 5% juriidilised isikud ning kelle omandis on kokku 1 065 993 hektarit erametsamaad (Eesti erametsaomandi... 2015: 56). Keskmine füüsilisele isikule kuuluva metsamaa pindala on 6,42 hektarit ja juriidilisele isikule kuuluva metsamaa pindala on 65,7 hektarit (Eesti erametsaomandi... 2015: 56). Metsaühistustesse kuulus 2015. aastal 8099 metsaomanikku, mis teeb osalusprotsendiks kõigest 7,2 kõigist Eesti metsaomanikest (Eesti erametsaomandi... 2015: 58). Sellele vaatamata on 2015. aasta metsaomanike kaasatuse näitajad ligi kolm korda kõrgemad kui 2010. aastal, kui erametsaomanikest oli metsaühistus vaid 2,7% (Eesti erametsaomandi... 2015: 58). Seega on metsaühistute liikmeskond viimastel aastatel siiski palju kasvanud.

Keskkonnaministeriumi asekancler Marku Lamp: „Mulle meeldiks, kui koostöö tuleks vabatahtlikult. Tavaliselt tuleb eestlase koostöösoov esile alles siis, kui viimane häda on käes. Seega tuleks teha nende elu võimalikult keeruliseks ja koostöö möödapääsmatuks või siis hoopis metsaomanikke motiveerida. Oleme valinud pigem viimase tee ja püüdnud juba vähemalt kuusteist aastat – aastal 1997 võeti Riigikogus vastu Eesti metsapoliitika – seda valikut järgida” (Alvela, Oja 2013). Ka on metsanduse arengukava 2020 seadnud eesmärgiks saavutada metsaühistute kaudu turustatava puidu mahuks kümneaastase perioodi jooksul kokku (2020. aastaks) 5 000 000 tihumeetrit, mis teeb keskmiselt 500 000 tihumeetrit aastas (Eesti Metsanduse... 2012: 24). 2012. aastal oli ühistute puidumüügi maht 250 000 tihumeetrit. Prognoositakse metsaühistute isemajandamise võime suurenemist. (Erametsakeskuse... 21.01.2016: 13)

Eesti metsanduse arengukava aastani 2020

Eesti Metsanduse Arengukava juhib meie metsanduse üldist strateegiat ja selle koostamise kohustus Eesti metsanduse suunamiseks iga kümne aasta tagant tuleneb Eesti metsaseadusest ja säästva arengu seadusest (Eesti Metsanduse... 2012: 3). MAK 2020 eesmärkide saavutamisele aitab kaasa maaelu arengukava 2007–2013, mille kaudu kaasrahastatakse suurt osa erametsanduse toetamise meetmeid (*Ibid.* 5).

Kuigi arengukavas sellele ei viidata, pärinevad andmed, mille põhjal ühistegevust puudutavad eesmärgid seati, 2009. aastal välja antud uurimusest „Metsaomanike majan-

dusliku ühistegevuse organisatsioonilised lahendused“ (Ernst & Young 2009). Selle uurimuse põhjal nimelt selgus, et metsaühistute tegevus ei ole jätkusuutlik ning erametsaomanike tugistruktuuri ehk metsaühistuid peab üleval riik (ühistute kuludest 78% kaeti riigi toetuste kaudu). Sarnast sõnastust kasutab MAK 2020: „Erametsaomanike tugistruktuuri peab praegu ülal riik, metsaühistute kuludest peaaegu 80% kaetakse riigi toetuste kaudu” (Eesti Metsanduse... 2012: 26). Sellele toetudes sõnastab arengukava ühe põhieesmärkidest – „tuleb järk-järgult liikuda süsteemi omafinantseerimise suurendamise ning riigipoolse toetuse vähendamise poole” (*Ibid.* 27).

Samas on arengukava metsandussektori konkurentsivõime parandamiseks seadnud eesmärgiks sektori investeeringute suurendamise ning sellega ka suurema panustamise metsandusalasesse teadus- ja arendustegevusse (*Ibid.* 24). MAK 2020 on nende eesmärkide saavutamise indikaatoriteks määranud metsaühistutesse kuuluvate metsaomanike metsamaa pindala kasvatamise 150 000 hektarilt 500 000 hektarini ning metsaühistute kaudu müüdüd puidu mahu suurendamise 65 000 m³-lt 5 miljoni m³-ni. (*Ibid.* 24)

Selliste ambitsioonikate eesmärkide saavutamiseks peab riik ka omapoolselt panustama. Siiani on selleks valitud pehme motiveerimise tee sihtasutuse Erametsakeskus kaudu jagatavate metsanduslike toetuste jagamispõhimõtete muutmise abil (*Ibid.* 26). Edaspidi on toetuste jagamine rohkem suunatud majandustegevuse edendamisele ning eelistatakse suurema liikmeskonnaga ühistuid.

Praeguseks on ühistute liikmete arv mitmekordistunud – metsaühistutesse kuulus 2015. aastal 8099 metsaomanikku (Eesti erametsaomandi... 2015: 58) ning riigi seatud eesmärk 10 000 ühistuga liitunud metsaomanikku pole enam sugugi kaugel.

Toetused

Riigi loodud sihtasutus Erametsakeskus (EMK) on riiklike metsandustoetusi administreerinud juba aastast 2000 (Erametsakeskuse... 21.01.2016: 28). Keskusest on kujunenud asutus, mille finantseerimisel käib kogu erametsanduse toetamine ja arendustöö.

Metsaühistud saavad EMK-st taotleda metsaühistu toetust ning erametsaomanike nõustamise toetust, mis on mõeldud erametsaomanike metsandusalase ühistegevuse arendamiseks ning metsaühistute tegevuse edendamiseks (Toetused... 22.01.2016).

Kuigi ühistute majandustegevusest saadud tulu on uuringujärgselt tõepoolest kasvanud ja sellele on riik ka kaasa aidanud, on EMK jagatavad metsandustoetused jätkuvalt igal aastal suurenenud. Aastatel 2009–2013 on EMK administreeritavate toetuste rahaline maht võrreldes eelnevate aastatega nelja- või viiekordistunud (Erametsakeskuse... 22.01.2016: 29). Toetusmeetmeid on muudetud rohkem tulunduslikku ühistegevust edendavaks, mille tulemusel juba 2012. aastal tõid ühistud turule ligemale 250 000 tihumeetrit puitu, samas kui uuringu ajal sellist tegevust üldse ei toimunud (Aun 2012).

Muudetud on toetuste jagamise nõudeid. Toetuste saamiseks peab metsaühistu vastama kriteeriumitele, mille eesmärgiks on suunata rohkem metsaomanikke metsaühistutesse ja suurendada metsaühistute hallatavat metsamaa pindala. Põhjuseks näib olevat 2009. aasta metsaomanike majandusliku ühistegevuse analüüs, kus toodi välja, et vaid suu-

rema metsamaaga (alates 10 000 ha) ühistute puhul on võimalik saavutada efektiivset majanduslikku iseseisvusest. Ühistu toimimise eelduseks on piisava majandusliku mastaabi koondamine ning uuring leiab, et kriitilise tähtsusega on ühistutesse kuuluva metsamaa pindala suurendamine. (Metsaomanike... 2009)

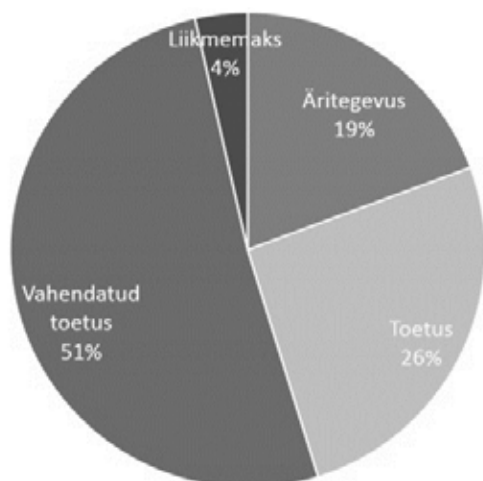
Nii seati juba 2009. aastal sisse ühistu liikmete arvu alammäär, mis oli tingimuseks metsaühistul oma tegevuse jaoks toetuse taotlemiseks, samuti muutusid mõned toetused ühistupõhisteks, mida varem võisid taotleda ka eraisikud (Toetused... 22.01.2016). Mõlemad toetuste jagamise põhimõtted suunavad ühistute liikmete kasvu. Muutused nõuetes on olnud järkjärgulised. 2009. aastal oli ühistu liikmete arvu piirmääraks 40, 2011. aastal 80, 2012. aastal 120 liiget, 2013. aastast alates peab toetuse saamiseks ühistus olema vähemalt 200 liiget. Järgmise verstaapostina on räägitud piirmäärast 320 liiget. (Aun 2012)

Alates 2015. aastast saab metsa inventeerimise ja metsamajandamiskava koostamise toetust taotleda vaid metsaühistu kaudu. Teisi siseriiklikke toetusi, nagu näiteks metsa uuendamise, pärandkultuuri säilitamise või metsamaaparandustööde tegemise toetus, saab 2015. aastal taotleda ka erametsaomanik ise. (Taruste 2015) Metsauuendamise toetus muutub vaid ühistupõhiseks 2020. aastal (Keskkonnaministri... 23.01.2016).

Ühistu liige saab nõustamisteenust metsakonsulentidelt soodustingimustel – metsaühistu liikmed saavad kuni 15 tundi nõustamist kalendriaastas tasuta, nõustamise kulud tasub ühistule EMK vastava toetuse kaudu (Nõustamine. 22.01.2016).

Ühistu liikmena ei pea metsaomanik toetuse nõuete ja bürokraatiaga ise tegelema, ühistu teeb kõik vajaliku tema eest. Nii laekuvad ka toetussummad eelnevalt ühistule, mille ühistu seejärel liikmetele edasi jagab. Samas ei ole kehtestatud nõuet, et ühistu ei võiks toetuse administreerimise kulude katteks sellest osa kinni pidada. Metsaühistud küsivad erametsaomanikele mõeldud toetuste taotlemise eest metsaomanikelt vahendustasu 2–10% toetuse summalt. Nii on selgunud aga tõsiasi, et hoopis vahendatud toetuste eest saadud tasud moodustavad üle poole metsaühistute kogueelarvest. Koos otseste toetustega on seeläbi metsaühistute sissetulek endiselt peamiselt riigi toetustest koosnev. EMK nõukoja 2014. aasta uuringu „Metsaühistute majanduslik võimekus” kohaselt on vahendatud toetused 51% ja otsesed toetused 26% metsaühistute kogueelarvest, mis kokku annab 77% (joonis 1).

Kõnekad on toetuste summad, mida suurühistud igal aastal oma tegevuse toetuseks riigilt saavad. 2015. aastal oli ühistutoetust saavaid metsaühistuid 25, kellele EMK jagas kokku ligi 700 000 eurot metsaühistu toetust. Sealhulgas ka tegevuste eest, mis neile ühistutele niigi majanduslikku tulu tõid (puidu ühismüük, raiete korraldamine). Ühistutoetust saavad ka need ühistud, kes majandustegevusega ei tegele – sellisel juhul toetatakse selliseid tegevusi nagu erametsaomanike rühmanõustamised, kuid ka lihtsalt niinimetatud baasraha (vastavalt liikmete arvule) ja toetus ühistu tugisüsteemide arendamiseks. Ka sellisel puhul on eelduseks, et metsaühistu liikmete arv on vähemalt 200. (Erametsanduse... 20.04.2014)



Joonis 1. Metsaühistute kogueelarve kujunemine (Metsaühistute... 18.02.2014)

Metsaühistu kui kaubamärk

Kohe pärast uue metsanduse arengukava ja erametsakeskuse arengukava perioodi algust, 2013. aastal, korraldas Erametsakeskus kampaania, et informeerida erametsaomanikke metsaühistute olemasolust ja võimalustest. Reklaamid televisioonis ja reklaamplakatid tutvustasid metsaühistuid kui kohalikke kompetentsikeskusi ja kutsusid metsaomanikke pöörduma ühistute poole, kust on võimalik saada nõustamist ja rahalist toetust oma metsade majandamise korraldamiseks (Erametsakeskuse... 21.01.2016: 19). Reklaamide valmimist rahastas Erametsakeskus ja Keskkonnainvesteeringute Keskus. Lisaks suurtele välireklaamidele jooksis televisioonis reklaamide sari „Liitu Sinagi metsaühistuga!”

Samal aastal valmis ka metsaühistu kaudu puidu müüki ja muid ühistu pakutavaid teenuseid reklaamiv pikem videoklipp, mille tegemist toetasid Maaelu Arengu Euroopa Põllumajandusfond, Erametsaliit, Metsa Hoiu-Laenuühistu ja Keskühistu Eramets.

Lisaks tellis Keskühistu Eramets rahvusvaheliselt tootedisaini- ja brändinguettevõttelt metsaühistute ühise visuaalse identiteedi ning selle rakenduspaketi METSAÜHISTU (vt joonist 2). Paraku ei avalikusta Keskühistu Eramets, kes seda ettevõtmist rahastab ja kuidas hakkab edaspidine ühtse brändi reklaami rahastus toimuma, kaubamärgi kasutamise reeglistik näeb ette, et esimesed 100 eksemplari kõigist välja töötatud bränditoodetest on kõigile liitujatele kaubamärgi hoidja poolt tasuta („Metsaühistu” kaubamärgi...2015).

„Ühine kaubamärk vabastab ühistu reklaamitööst. Lisaks on väga hea, kui kõigil ühikutel on samasugused kvaliteetsed teenused. Nii saab metsaomanik nii Vooremaal kui ükskõik kus mujal olla kindel, et metsaühistu on tema usaldusväärne partner,” rääkis Vooremaa Metsaühistu tegevjuht Harry Pütsepp (Metsaühistud võtavad...2015). Ka

Erametsakeskus toetab ideed, et metsaühistud oleksid selgesti äratuntavad metsaomanikele ja abi oleks neile kättesaadav. „Juba aastaid oleme üles ehitanud metsanduse tugisüsteemi, mis põhineb sellel, et metsaomanike esimene kohalik abimees on metsaühistu. Nii peakski see tee sinna olema metsaomaniku jaoks võimalikult selge ja lihtne. Ja kui on selline tuntud ja äratuntav märk, siis eks see aitab sellele kaasa, et metsaomanikud metsaühistud üles leiavad,“ rääkis juhatuse liige Jaanus Aun. (Metsaühistud võtavad... 2015)



Joonis 2. Metsaühistute ühtse kaubamärgi logo (Algas... 27.01.2016)

Lisaks visuaalsele identiteedile on ühtse märgi alla koondumine seotud kvaliteedinõuetega. Kaubamärgiga liituda sooviv metsaühistu peab vastama kehtestatud teenuste standardile. Kaubamärgi rakendamine algab 2016. aasta esimeses pooles. „Teenuste standard sätestab selle, milliseid teenuseid metsaühistud osutama peavad ning milline peab olema teenuste kvaliteet,“ rääkis metsaühistute ühise kaubamärgi rakendamise projekti juht Priit Põllumäe. Ühtse kaubamärgi alla koondunud ühistud peavad suutma pakkuda kõiki metsaomanikele vajalikke teenuseid ning tegema seda kvaliteetselt ning usaldusväärset. (Metsaühistud koostasid... 2015)

Metsaühistu peab pakkuma standardis kehtestatud teenuseid viies valdkonnas. („Metsaühistu“ kaubamärgi...2015):

1) korraldamine: individuaalnõustamised, õppepäevad ja rühmanõustamised, toetuste taotlemine, metsamajanduskavade tellimine;

2) kasutamine: raietööde ettevalmistamine ja järelevalve, puidumüügi (sh transport, lepingute sõlmimine jm) korraldamine, raieõiguse enampakkumise läbiviimine, metsakinnistu müügi enampakkumise läbiviimine;

3) kasvatamine: maapinna ettevalmistuse organiseerimine, taimede hankimise korraldamine, metsa uuendamise korraldamine, kultuuri hooldamise teenuse korraldamine, valgustusraie teenuse korraldamine;

4) kaitsmine: metsakaitseliste vahendite ja tegevuste organiseerimise võimekus, võimekus seista metsaomanike õiguste ja huvide eest, kuulumine metsaomanike esindusorganisatsiooni;

5) teenuse kvaliteet: metsaühistu kohta on olemas kättesaadav asja- ja ajakohane informatsioon, on olemas kontoriruumid metsaomanike teenindamiseks, mis on varustatud asjakohaste tehniliste võimalustega, metsaühistus on tööl vähemalt üks metsameister või -spetsialist metsanduslike tööde korraldamiseks ja vähemalt üks lepinguline metsanduse konsulent, kes teenindab üksnes kaubamärki kasutavat metsaühistut.

METSAÜHISTU brändi kasutuselevõttust tõuseb Põllumäe sõnul kasu nii ühistutele kui metsaomanikele, kuna ühtse kaubamärgi kasutamine suurendab ühistute märgatavust ühiskonnas ning muudab lihtsamaks ka nende tutvustamise ja reklaamimise metsaoma-

nikele. „Eeldame, et brändi kasutusele võtmisel kasvab usaldus ühistute vastu ning tõuseb ka ühistegevusega liitunud erametsaomanike arv,“ rääkis Põllumäe. (Metsaühistud koostasid... 2015)

Kokkuvõte

Riiklikul tasandil on jõutud seisukohani, et metsaühistu toimimise eelduseks on piisava majandusliku mastaabi koondamine ning ühistutesse kuuluva metsamaa pindala suurendamine. Riik küll otseselt ei sunni metsaomanikke ühistegevusele, kuid suunab tugevasti valikulise riigiabi jagamise kaudu. Veel üheks oluliseks MAK 2020 eesmärgiks on seatud ühistute majandusliku iseseisvuse saavutamine ja riigi finantsabi vähendamine.

Kuigi ühistute majandustegevusest saadud tulu on kasvanud, on Erametsakeskuse jagatavad metsandustoetused igal aastal suurenenud. Seni, kuni on toetused, leiavad ühistud viisi, kuidas sellest oma peamine sissetulekuallikas teha, seda väidet toetavad ka uuringud (2009, 2011 ja 2014). On selgunud, et vahendatud toetuste eest saadud tasud moodustavad üle poole metsaühistute kogueelarvest. Koos otseste toetustega on metsaühistute sissetulek peamiselt riigi toetustest koosnev. Otseste ja kaudsete riigi toetuste maht moodustab metsaühistute kogueelarvest keskmiselt 77%.

Riiklikke standardeid ühistutele veel kehtestatud ei ole, kuid ühistutoetuse tulemusmõdikute ning konsulentide nõustamistoetuse kaudu suunatakse ühistuid mitmekesisema ja ühtsema teenuse pakkumise poole. Siin aga jõudsid riigi seatud eesmärkide täitmisel tegevuses ette ühistud ise. 2015. aasta lõpul kuulutati välja ühtne METSAÜHISTU kaubamärk, visuaalne identiteet, millega saavad liituda kõik metsaühistud, kes vastavad välja töötatud ühtsetele kvaliteedi standarditele. Ühtse kaubamärgi kasutuselevõttu loodetakse suuremat ühistute märgatavust ühiskonnas, kasvavat usaldust ühistute vastu ning ka ühistegevusega liitunud erametsaomanike arvu suurenemist.

Niisiis võib järeldada, et lähiaastatel muutuvad metsaühistud üha suuremateks, nende koguarv väheneb ning ühistute roll Eesti metsade majandamises kasvab. Välistatud ei ole ühtse kvaliteedistandardi muutumine riiklikult kehtestatud nõudeks.

Kasutatud kirjandus

- Algas metsaühistute koondumine ühise kaubamärgi alla. Erametsakeskus. 27.01.2016. http://www.eramets.ee/uudised-1/sa-erametsakeskus/algas_metsaühistute_koondumine_ühise_kaubamargi_alla/ (28.01.2016)
- Alvela, A.; Oja, K.** Metsanduse lisandväärtused vajavad teadvustamist. Eesti Mets, 4, 2013, 32–37.
- Aun, J.** Metsaühistud majanduskoostöö radadel. Eesti Mets, 2, 2012. http://www.loodusajakiri.ee/eesti_mets/artikkel1262_1249.html (6.01.2016)
- Eesti erametsaomandi struktuur ja kasutamine 2015. aastal. Keskkonnaministeerium. Tartu 2015. http://www.envir.ee/sites/default/files/erametsaomandi_struktuur_ja_kasutamine_2015.pdf (16.01.2016)

- Eesti Metsanduse Arengukava aastani 2020. Riigiteataja. Tallinn 2010. https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/3180/2201/1003/Eesti_%20metsanduse_arengukava.pdf# (4.01.2016)
- Erametsakeskuse arengukava aastateks 2014-2020. Erametsakeskus. http://www.eramets.ee/wp-content/uploads/2013/11/erametsakeskuse_arengukava_2014-2020_kinnitatud.pdf (21.01.2016)
- Erametsanduse toetuse andmise alused, taotluse kohta esitatavad nõuded, toetuse taotlemise ja taotluse menetlemise kord, taotluse hindamise alused ning toetuse tagasinõudmise kord. Riigiteataja. 20.04.2014 <https://www.riigiteataja.ee/akt/121112014035?leiaKehtiv> (23.01.2016)
- Ernst & Young, 2009. Metsaomanike majandusliku ühistegevuse organisatsioonilised lahendused. Tallinn. http://www.eramets.ee/static/files/237.EY_Eramets_%20Uhistegevus_Seminari%20materjalid_2.02.09.ppt (21.01.2016)
- Keskkonnaministri määruse „Erametsanduse toetuse andmise alused, taotluse kohta esitatavad nõuded, toetuse taotlemise ja taotluse menetlemise kord, taotluse hindamise alused ning toetuse tagasinõudmise kord” eelnõu seletuskiri. Keskkonnaministeerium. http://www.eramets.ee/wp-content/uploads/2013/02/sr-maaruse-seletuskiri_08042014_ds.pdf (23.01.2016)
- „Metsaühistu” kaubamärgi kasutamise reeglistik. Keskühistu Eramets 02.12.2015 https://www.dropbox.com/s/0bfigvml88unyod/Metsa%C3%BChistu%2Bstandard_02122015.pdf?dl=0 (4.01.2016)
- Metsaühistud koostasid oma teenuste standardi. Eesti Metsaselts. 14.12.2015 <http://www.metsaselts.ee/metsaühistud-koostasid-oma-teenuste-standardi> (5.01.2016)
- Metsaühistud võtavad kasutusele ühise kaubamärgi. 07.09.2015 Eesti Metsaselts. <http://www.metsaselts.ee/metsaühistud-votavad-kasutusele-uhise-kaubamargi> (4.01.2016)
- Metsaühistute majanduslik võimekus. Erametsakeskuse Nõukoda. 18.02.2014 http://www.eramets.ee/wp-content/uploads/2013/01/uuringu-tutvustus_mu-majanduslik_-voimekus_18022015.pdf (27.01.2016)
- Nõustamine. Erametsakeskus. <http://www.eramets.ee/noustamine/> (22.01.2016)
- Taruste, T.** Metsaühistu aitab puitu müüa. Äripäev. 27.01.2015 <http://www.aripaev.ee/uudised/2015/01/26/astu-metsaühistu-liikmeks?kmi=SRIT9fqH3tSbFVn%2B6miE18Ujeto%3D> (5.01.2016)
- Toetused metsaühistutele. Erametsakeskus. <http://www.eramets.ee/toetused/toetuste-taotlemine/toetused-metsaühistutele/> (22.01.2016)

KESTLIKU MAJANDAMISE PROBLEEMID EESTI METSANDUSES

Mari Kartau

Metsanduse sessiooniõppe lõputöö
„FSC sertifikaadiga kaasnevad tegevused metsaomanikule” põhjal

Sissejuhatus

Käesoleva töö eesmärk on teha kindlaks, millised asjaolud kujundavad metsamajandajate hoiakuid kestliku metsamajandamise, eelkõige selle keskkonna- ja looduskaitset puudutavate aspektide suhtes.

Fookusgrupiks valiti metsamajandajad, kellel on FSC sertifikaat (FM – *Forest Management*) ning kes seetõttu peavad arvestama keskkonnasõbraliku metsanduse viljelemise tingimustega. Samas on nad enamasti siiski n-õ tavalised, peavoolu metsamajandajad, kelle jaoks oluline eesmärk on majanduslik efektiivsus, mitte näiteks looduse kaitsmine või alternatiivsete elu- ja majandamisstiilidega eksperimenteerimine.

Mõiste „kestlik” tähistab siin sama kontseptsiooni, mille määratlemiseks kasutatakse ka sõnu „jätkusuutlik” või „säästev”. FSC defineerib seda kui maailma metsade majandamist keskkonnahoidlikult, ühiskonnale kasulikult ja majanduslikult elujõuliselt (FSC Eesti – missioon ja visioon).

Autor viis sertifikaadihoidjate seas läbi vabas vormis küsitluse, et saada teada, millised on tulud ja kulud seoses FSC kriteeriumide täitmisega, ning teha kindlaks metsamajandajate hoiakuid kestliku metsanduse suhtes. Vastasid seitse metsamajandajat üheksast FSC metsamajandamise sertifikaadi omanikust Eestis.

Töö täisversioonis analüüsiti põhjalikult ka FSC keskkonnanõuete erinevusi võrreldes Eesti metsandusõigusruumi nõuetega.

Lisaks on välja toodud mõned sama teemaderingi puudutavad seisukohad, mis on avaldatud ajakirjanduses eesmärgiga teha kindlaks, mil määral on hoiakud kujunenud ratsionaalsete argumentide põhjal ja kui suur roll hoiakute kujunemises on uskumustel, mida võimendab metsandust puudutavas avalikus diskussioonis kasutatav retoorika.

Kestliku metsanduse tulu ja kulu

Metsamajandajate hinnangul neile seoses kestliku metsanduse rakendamisega vastavalt FSC kriteeriumidele palju lisatööd ei kaasne. Enamik vastanutest ei osanud ka otseseid kulusid nimetada. Saamata jäänud tulud ega kaudsed kulud kestliku metsamajandami-

sega seoses ei ole samuti sedavõrd märkimisväärsed, et keegi oleks neid kokku arvutama hakanud.

FSC sertifitseerimise põhjusena toodi kahel juhul välja Rootsisis asuva emafirma initsiatiivi. Äripartnerite nõudmist müüdava puidu sertifitseerimiseks mainiti peamise tuluna FSC-st.

Globaalne strateegia, mille järgi sertifitseeritud puidu müügist peaks omanik saama paremat hinda, praegu Eestis märkimisväärselt ei toimi, ja seetõttu võivad metsamajandajad olla nii FSC-s kui selle kaudu kestlikus metsanduses pettunud. Otse välisturgudele, kus on hinnaeelis sertifitseeritud puidule olemas, küsitletutest keegi metsamaterjali ei müü.

Kaks vastajat tõid sertifitseerimise algpõhjusena välja turusituatsiooni. „*Kui oli masu aastal 2008 ja tugev tagasilöökk ka puidusektoris, siis kõik Eesti puidueksportöörid Euroopasse ükskõik mis suunal, [...] olid sunnitud tarneahelad ära sertifitseerima. Ei teatud, mis asi see on, lihtsalt pakkumine oli nii suur, et Euroopas ei olnud sertifitseerimata puidust huvitatud. Saadi aru, et see on turul püsimise argument.*”

Sertifitseerimisest tulenev kaudne tulu küsitletute jaoks on mainekujunduslik. „*Täna toob sertifikaadi omamine eelkõige endaga kaasa heaperemeheliku metsamajandaja maine.*”

Grupisertifikaatide omanikud mainisid ka kestlikku metsandust hindavate grupiliikmete ootusi: „*Metsaomanikud soovivad sertifitseeritud metsatöid tellida.*”

Oluline sertifitseerimise motiiv oli soov tõestada Eesti metsanduse seaduslikkust: „*Algne huvi tuli ettevõtte omanikult, kes välismaa kolleegidega suhtlemisel tundis suhtumist, nagu Eestis oleksid ebaprofessionaalsed metsamajandajad ja röövraied/puiduvargused tavapärased.*”

„*RMK otsustas metsamajandamise sertifitseerimise ette võtta siis, kui olid levinud hinnangud selle kohta, et Eestis ulatub illegaalse metsaraie osakaal 50%-ni kogurajast. Sertifitseerimine võimaldas selliseid hinnanguid kummutada,*” ütles RMK esindaja.

Teema oli eriti aktuaalne aastal 2002, kui illegaalse metsandusega võitlesid ELF, Eesti Roheline Liikumine, SEI ja teised keskkonnaorganisatsioonid (vt nt Rohelised süüdistavad riiki pealiskaudses suhtumises. Virumaa Teataja. 04.04.2002).

Seega võib öelda, et sertifitseerimise kasuks ei otsustanud keegi johtuvalt keskkonna-teadlikkusest, vaid erinevatel poliitilistel või majanduslikel põhjustel.

Seadused kui hoiakute mõjutajad

Mitmetes vastustes viidatakse seaduskuulekusele: „*Eesti metsamajandust puuduvad õigusaktid lähtuvad metsade säästlikust ja jätkusuutlikust majandamisest ning enamus metsaomanikke täidab metsanduse õigusakte (aluseks Keskkonnainspektsiooni poolt määratud karistuste väike osakaal), seega väärtustatakse säästva metsanduse põhimõtteid.*” Selline seisukoht võrdsustab seaduskuulekuse automaatselt kestliku mõtteviisiga, milles peitub teatud vastuolu, sest seaduste täitmist ei saa automaatselt võrdsustada sea-

duses sätestatud eesmärkide väärtustamisega. Niimoodi mõtleb metsamajandaja delegerib vastustuse riigile ja võõrandub ise metsast kui ökosüsteemist.

Teisalt võib seadusandlik pool mõjutada suhtumist ka negatiivses suunas. Kõige suurem seaduseauk, mis metsamajandajate suhtumist looduskaitseesse mõjutab, on riigi suutmatumus majandamispiirangutega metsadest saamata jäänud tulu omanikele adekvaatselt kompenseerida.

„Nad soovivad Meenikunno maastikukaitseala ringimoodustamist looduskaitsealaks, selle vastu meil ei ole midagi, aga kui tänane piir läheb meie kinnisasja tagant, siis nad tahavad tõsta seda piiri [lääne poole]. [...] Selle 3 ha sees on umbes 1000 tm metsa, sisuliselt see võetakse meilt ära. [...] Te võtate tänase tulu meilt ära! [...] Oleme ostnud kinnisasja, investeerinud siia. See on erametsaomanike seisukohast väga oluline teema, mida riik läbi keskkonnaministeeriumi ja keskkonnaametite ignoreerib. [...] Ma arvan, et puudub selline ressurs, et neid ausalt välja osta. See on kurb ja ebaõiglane. [...] Riigil on meetodika, mille alusel ta hindab selle ära, ja siis on järjekord 5 või 7 aastat. [...] Kui keegi on näiteks oma säästude või laenu eest selle ostnud, siis tekivad erilised paradoksaalsed olukorrad.”

Taolised situatsioonid pole harvad. Metsaomanike hulgas on väga erinevaid (nii juriidilisi kui füüsilisi) isikuid, kelle metsamajandamise eesmärk, majanduslik seis, metsanduslik kogemus ja teadlikkus keskkonnakaitsest ei ole võrreldavad. Ei saa eeldada, et kõik metsamajandajad on valmis ja võimelised ise looduskaitseesse rahaliselt panustama, aga nii see sisuliselt on, kui omatakse kaitsealust metsa. Loodushoiutoetused (Natura 2000, VEP leping) ei kata alati saamata jäänud tulusid. Seega jaguneb ühiskonnas rahaline vastutus looduskaitse eest ebaõiglaselt, jäädes suuresti nende kanda, kelle omandis on juhuslikult (õigusjärgse vara tagastamine, pärimine) majanduspiirangutega mets või kelle metsale seatakse majanduspiirangud pärast selle omandamist, samas kui majandusmetsaomanikud, rääkimata neist, kel metsa ega maad üldse pole, ei pea looduse kaitsmisse üldse panustama.

Üldine metsamajandajate hoiak kestliku metsanduse suhtes on paljuski just seetõttu pigem kahtlev. Seadusandlikud ning administratiivsed (nt FSC süsteem) meetmed kestliku metsanduse soodustamiseks on omaks võetud, neid täidetakse normatiivide piires, kuna see aitab vältida majandustegevust takistavaid sekeldusi ning loob ettevõttest positiivse kuvandi.

Kestlik metsandus meedias

Kui jätta kõrvale küsitlus ja vaadata olukorda üldisemalt, siis mängib märkimisväärset rolli metsamajandajate hoiakute kujunemisel kestliku metsanduse teemadel toimuv avalik diskussioon meedias. Seda jälgides ilmneb metsamajandajate märksa kriitilisem suhtumine keskkonna- ja looduskaitseesse. Lauri Salumäe võrdleb näiteks kaitsealade loomist stalinistlike repressioonidega: *„Olukord sarnaneb väga 1949. aasta küüditamisega, kus kõrgemalt tulnud käsuga konfiskeeriti nimekirja sattunud inimestelt kiirelt varandus ja nimetati kurjategijaks.*

Otsuse vara võõrandamiseks langetab riigiasutus oma huvides, arvestamata subjekti huvisid ja võimalikku vastuseisu. Eesmärk on kõrgele nulline ja inimkonna üldistes huvides. Oluline on nii praegu kui ka aastal 1949 otsustuskiirus ja -salajasus, et vältida süüdi mõistetud inimese vastureaktsiooni.” (Salumäe 2015)

Tema pahameel on mõistetav – viidatud artikkel käsitleb riigi võimetust metsaomanikele looduskaitse talumiskohustust kompenseerida. Kasutatud retoorika näitab siiski, et selles väljaütlemises on toetunud pigem emotsioonidele kui ratsionaalsetele argumentidele.

Veelgi kujukamalt väljendab oma suhtumist kestlikku metsamajandamisse RMK juht Aigar Kallas: „*Kui metsas lasta kõik „sinna” minna, et las mets vaatab ise, kuidas saab, ja kui arvatakse, et selline mets on mingil põhjusel rikkam või väärtuslikum, siis ma tahaksin, et selliseid väiteid esitaksid inimesed, kes on nõus ära minema.*” (Karnau 2014). See oli vastus ajakirjaniku küsimusele, kas raiemahtude suurenemine RMK-s ei too kaasa metsade muutumist puupõldudeks.

Kõige selgemalt väljendab negatiivset suhtumist looduskaitseesse end erametsaomanike õiguste eest seisva organisatsioonina tutvustav Eesti Erametsaliit. „*See võib tunduda naljakana, aga see ei ole naljakas – kui mõni kõvera nokaga lind maandub sinu metsa ja otsustab sinna pesa teha, saab ta kohe endale 14 hektarit maad. Tasuta! Kes seda koormat peab kandma?*” on küsinud Eesti Erametsaliidu juhatuse liige Ants Erik (Soopan 2015). Ka siin viidatakse sellele, et erametsaomanike suhtes käitutakse ebaõiglaselt, kuid probleemi käsitlemise emotsionaalsus väljendab pigem teadmistele mittepõhinevat uskumust looduse kaitsmise kahjulikkusesse kui põhjendatud argumentidele toetumist.

Kestliku metsanduse ümber käivale avalikule diskussioonile ongi iseloomulik kõigi osapoolte võimetus ilma liigsete emotsioonide ning sellest tuleneva demagoogiata asju arutada. Seda kasutavad ära ajakirjanikud, sest metsanduse ümber lõõmavad kired pakuvad lugejatele huvi, kahjuks aga mitte niivõrd selle sisulised aspektid, kuivõrd pigem diskussioonis osalejate mahlakad emotsioonid. Ajakirjanike küsimuste esitamise viis on sageli provokatiivne, kusjuures seda nii kestlikku majandamist pooldavate kui ka seda kritiseerivate lugude puhul. Näiteks on ajakirjanik metsandusteadlase Hardi Tullusega intervjuud tehes püstitanud sellised teemad: „*Samas on ühiskonnas hoiak, et metsa majandamine on halb, rikub loodust, raiudes saab mets otsa ja nii edasi. [...] Viimatine metsaseaduse leevendamine tõi kaasa valulisi reaktsioone. Me ühiskonnas on ikka kole hirm raiumise suhtes. [...] Eestis on rangelt kaitstavaid metsaalasid, mida on päris kurb vaadata — tormist uppi heidetud poolkuivanud risu-räsu.*” (Aitsam 2011) Selliste küsimustega suunab ajakirjanik ka vastuseid, püstitades eelduse, et kestlikku metsandust eelistav avalikkus on rumal ega mõista metsamajandamise tegelikku olemust.

Parem pole ka ilmselgelt kestlikku metsandust pooldava ajakirjaniku suhtumine. Eespool tsiteeritud Aigar Kallase väljaütlemist saatsid taolised küsimused nagu: „*Äsja avalikustatud viie aasta arengukava järgi on eesmärk kujundada RMK tõhusaks rahamasi-naks. Kas ma sain õigesti aru?*” ja „*Kui teie jutule lisada RMK arengukava eesmärgid, et peaaegu kogu mets – arengukava järgi vähemalt 90% – tuleb harvendada ja küps mets kümne aasta jooksul lageraiuda, siis võib öelda, et 2020. aastal polegi riigimets*

enam mets, vaid hoopis puupõllumajandus.” (Karnau 2014) Ka siin esitas ajakirjanik eeldusena oma seisukoha, nagu oleks RMK peamiseks tegevusajendiks rahaahnus, ja olenemata sellest, kas see on nii või mitte, pole imestada, et intervjueeritav taolise provokatsiooni peale viisakuse ning avaliku suhtluse reeglid unustas.

Looduskaitstjad, ehk siis peamiselt bioloogid, kes tegelevad erinevate akadeemiliste ja mittetulunduslike organisatsioonide egiidi all liikide ning elupaikade uurimise ja kaitsmisega, nii räigeid väljaütlemisi endale avalikkuse ees ei luba. Väljendatakse viisakalt, kuid metsamajandajate seisukohti ignoreeritakse.

Looduskaitstjate üleolekutunne on mõneti arusaadav, sest nende kompetents ökosüsteemide toimimises ületab väitluspartnerite oma sel määral, et nad ei näe võimalust ühist keelt leida. „*Ökoloogilise mõtteviisi aluseid mõneti tundvale inimesele on tuttav frustratsioon, mis tekib sundusest üha korrata lihtsaid tõdesid, mida otsustajad järjepidevalt kahe silma vahele jätavad. Vahel justkui jõuab midagi kohale, aga paraku mingite kummaliste kildudena,*” alustab oma metsandusteemalist artiklit Aleksei Lotman. (Lotman 2016)

Kui looduskaitsepiiranguid kritiseerivad metsamajandajad esitavad selliseid argumente nagu „*Muuseas, metsas on väga palju liike, kes vajavad valgust. Pärast lageraiet hakkavad nad end legendikule kokku pressima. Elavad kännu peal väga mõnusasti.*” (Karnau 2014) või „*[...] kaitstakse järves väidetavalt elutsevat apteegikaani, keda keegi näinud ei ole. Kui see kaan seal ka elaks, jääb mõistetamatuks, kuidas metsamajandamine teda häiriks.*” (Looduskaitse... 2015), siis looduskaitstjatele on selge, et väitluspartneritel puuduvad elementaarsed algteadmised looduskaitsest, mille põhjal oleks üldse võimalik sisulist diskussiooni alustada.

Siinkohal võiks arvata, et riik ja selle keskkonnakaitse eest vastutavad ametnikud aitavad oma tegevusega kuidagi seda mõistlikku suhtlemist takistavat lõhet ületada, kuid paraku kuuleb nende käest enamasti ametlikke seisukohti, mis kordavad üle seadusesätteid ning normdokumente, avamata nende sisu ja pakkumata välja toimivaid lahendusi. Näiteks keskkonnaministeeriumi looduskaitse osakonnajuhataja Taimo Aasma pakub metsamajandajate murele välja sellise lahenduse: „*Kaitsekorralduskava on see dokument, mille koostamise käigus planeeritakse konkreetseid tegevused, mis on loodusväärtuste säilitamiseks vajalikud. Samuti jagatakse informatsiooni selle kohta, millised on need tegevused, mis toetavad ala eesmärkide saavutamist. Kaitseala metsaomanikel on kindlasti võimalus selles osas kaitse tagamisele kaasa aidata. Metsaomanike arvamustega püütakse arvestada nii palju kui võimalik, kompromisse on tehtud nii piiride kui ka kaitsekorra osas. Keerulisemate alade eelnõude menetluses on moodustatud valdkondlikke töögrupe, et kaasata huvigrupe teemade kaupa.*” (Looduskaitse... 2015) Metsamajandajal pole sellisest kantseliidis esitatud protseduurikirjeldusest mingit lootust abile või olukorra lahendusele võimalik välja lugeda.

Kokkuvõttes võib öelda, et avalik diskussioon kestliku metsanduse teemadel pole konstruktiivne, kuna osapooled ei suuda panna end teiste asjaosaliste olukorda ega vaevugi

nende probleemidesse süvenema. Kasutatav retoorika väljendab kõnelejate emotsioone ning uskumisi ega ole ratsionaalsete argumentidega põhjendatud. Sellises juba aastakümneid kestnud kommunikatsioonikriisi olukorras pole mingit põhjust arvata, et metsamajandajate hoiakud kestliku metsanduse ja eriti looduskaitse suhtes positiivsemaks muutuksid.

Kestliku metsanduse ajaline mõõde

Kui aga jätta uskumused ning meedia võimendatud emotsioonid kõrvale ja vaadelda tegelikku olukorda, mis tuli välja küsitlusest, siis selgub, et metsamajandajate hinnangul neil seoses kestliku metsanduse rakendamisega palju lisatööd ega -kulusid ei ole. Sellest tulenevalt puuduvad tegelikud majanduslikud või praktilised põhjused, miks metsamajandajad ei peaks kestlikku metsandust senisest enam väärtustama.

Kestliku metsamajandamise üks oluline eeldus on arusaam, et kulusid ja tulusid ei saa planeerida aastate kaupa, vaid pigem aastakümnete või isegi -sadade perspektiivis. Samuti on oluline, et metsamajandaja mõistaks looduses toimuvaid protsesse sügavuti ning oskaks nendega nii metsa kui oma majandushuvide seisukohast kõige optimaalselt arvestada. Sageli see nii ei ole.

Küsitletute seas oli ka Eestis esimene FSC sertifikaadi omanik, keda võib lugeda praktiliseks tõenduseks eduka pikemaajalise perspektiiviga metsamajandamise võimalikkusest. „Minu jaoks ei ole see probleem olnud, ma ei pea iga aasta tulu teenima, mõni aasta on parem, mõni halvem [...]. Mõni aasta on ikka kasum ka olnud, ega siis iga aasta ei saa kahjumis olla,“ rääkis ta. „Kui sa võtad maha metsa, siis tükk aega ei ole sul sealt midagi võtta. Kui midagi jätta alles, siis on sul alati sealt midagi võtta.“

Tema metsades võis näha ka üpris haruldast vaatepilti – alasid, kuhu oli istutatud tamme, saart ja musta leppa. „Kõva lehtpuud tuleb aina rohkem sisse, jalakaid on tulnud, saart on mul üksjagu. Tammed on igal pool, isegi soos on tammed. Tamme me ei raiunud kolhoosi ajal üldse praktiliselt, kuna taga ei olnud eriti midagi teha. Praegu on sama lugu. Aga tammikud olid Eestis peaaegu valdavad metsad. Peterburi linn olevat isegi rajatud Eesti tamme peale. Isegi lehis on [...] iseenesest metsas hakanud tulema. Lähedal ei ole kuskil lehist, surnuaias on kõige lähemal. Muidu vanasti isegi külvati, aga tolku sellest ei olnud. [...] Teine asi on see, et tihumeetrite arv hektarile kasvab. Kui mina õppisin, siis kuslapuu kõrguseks loeti maksimaalselt 1,5 m, aga mul on metsas olnud neljameetriseid puid. Nii et kliimamuutused on toimunud.“

Eelnevatest seisukohtadest järeldub, et metsamajandajal on soovi ja piisavate teadmiste korral võimalus mõelda mitte isegi ühe metsapõlvkonna, vaid lausa sajandite, ajaloolis- ning kliimaatiliste epohhide dimensioonis.

Probleemid ja nende võimalikud lahendused

Kõigest eelnevast lähtudes võib välja tuua järgmised suuremad probleemid, mis takistavad metsamajandajate seas positiivsete hoiakute kujunemist kestliku metsamajandamise suhtes.

1. probleem: Riik ei kompenseeri looduskaitsest tulenevate majanduspiirangutega maa omanikele adekvaatselt saamata jäänud tulu.

Lahendus: Looduskaitsejad ja metsamajandajad lõpetavad omavahelise võitluse ning moodustavad ühise survegrupi mõlemale kasuliku lahenduse leidmiseks. Riik suurendab maade väljaostmiseks ning toetusteks mõeldud eelarvet tasemeni, mis on kooskõlas majandamispiirangutega metsamaade ulatusega. Kaaluda tasuks ka maadevahetuse süsteemi taastamist, kuna praeguseks on õigusriik tugevnenud, korrupsioon vähenenud ning protseduurireeglitega on võimalik vältida kunagisi kitsaskohti, mida kasutati ebaseaduslike tulude saamiseks. Samuti tuleb tõhustada keskkonnaameti kui kaitsealade valitseja tööd nii menetlemise kiiruse kui metsaomanikega suhtlemise osas.

2. probleem: Avalik diskussioon kestliku metsanduse ümber on ebakonstruktiivne ning kahjustab kestliku metsanduse mainet.

Lahendus: Osapooled lõpetavad toetumise emotsioonidele ja uskumustele ning põhjendavad oma seisukohti ratsionaalselt, kuid arvestades teiste osapoolte käsitletava teema valdamise taset. Riigil ja selle ametnikel peab olema lepitaja ning vajadusel ka vahendaja roll, et muuta huvigruppide seisukohad teistele osapooltele arusaadavaks. Ametnikud peavad seadma prioriteediks probleemide lahendamise, mitte oma harjumuspäraste toimimisviiside säilitamise.

3. probleem: Paljud metsamajandajad ei mõista sügavuti metsa kui ökosüsteemi toimimist: elustiku omavahelisi seoseid, elustiku seoseid mullastiku ja kliimaga, metsa seoseid teiste ökosüsteemidega, metsas toimuvate protsesside ajalist kestust. Seetõttu ei oska nad arvestada kõigi nende protsesside pikaajalist mõju metsa majandamisega ka majandustulemustele. Paari aasta või ka paarikümne aasta perspektiivis metsa majandamine ei ole kestlik.

Lahendus: Omandireformiga kaasnenud metsaomandi killustumisest tingitud olukorra stabiliseerumine, teadlike ja perspektiivitundlike metsaomanike kontingendi suurendamine. Metsandushariduses ei tohi mingil juhul vähendada bioloogia ja ökoloogia osakaalu, sest looduskaitse ja keskkonnatemaatika õpetamine ning propageerimine, ilma et sihtgrupil oleks elementaarsed algteadmised loodusest ja selles toimuvatest protsessidest, toob kaasa pigem soovitud vastupidised tulemused.

Kasutatud kirjandus

Aitsam, V. 2011. Hardi Tullus: Metsas toimetaja on usaldust väärt. Maaleht, 29.05.2011.

FSC Eesti. Kättesaadav <https://ee.fsc.org/ee-ee> (26.01.2016)

Karnau, A. 2014. Aigar Kallase eesmärk: teha RMK-st veelgi tõhusam rahamasin. Eesti Päevaleht, 25.11.2014.

Looduskaitse maksab metsaomanik kinni. Äripäeva metsanduse lisa. Kättesaadav <http://www.erametsaliit.ee/2015/07/21/looduskaitse-maksab-metsaomanik-kinni/> (18.02.2016)

Lotman, A. 2016. Lendorava kodu katlasse? Õhtuleht, 28.01.2016.

Rohelised süüdistavad riiki pealiskaudses suhtumises. Virumaa Teataja. 04.04.2002.
Kättesaadav: <http://www.virumaateataja.ee/2411003/rohelised-suudistavad-riiki-pealiskaudses-suhtumises>

Salumäe, L. 2015. Kes kaitseks metsaomanikku?. Äripäeva erileht. Kättesaadav <http://www.erametsaliit.ee/2015/11/17/kes-kaitseks-metsaomanikku/> (18.02.2016)

Soopan, I. 2015. Ebaõiglus: looduskaitse eest pole ükski omanik kaitstud. Maaleht, 03.12.2015.

Lühendid

ELF – Eestimaa Looduse Fond

FSC – *Forest Stewardship Council*, Metsahoolekogu

RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus

SEI – Säästva Eesti Instituut

VEP – vääriselupaik

ERAMETSAOMANIKE TEADLIKKUS INVASIIVSETEST METSAKAHJUSTAJATEST

Annika Annsoo

Metsanduse sessiooniõppe lõputöö

„Metsanduslikust seisukohast olulised invasiivsed metsakahjustajad” põhjal

Liike, kes levivad inimese tahtmatul või tahtlikul kaasabil uutesse piirkondadesse, põhjustades negatiivset mõju keskkonnale või majandusele, kutsutakse tihti invasiivseteks liikideks või kahjur-tulnukateks (*alien pests*) (Vanhanen 2008).

Viimasel aastakümnel on Eestis leitud mitmeid uusi seenhaigusi ja kahjurputukaid, kellest enamik metsaomanikele praegu veel väga suuri probleeme ei valmista, aga kelle invasiivne levik võib tulevikus muutuda väga suuri probleeme tekitavaks.

Saamaks aimu erametsaomanike teadlikkusest, viidi jaanuaris 2016. a läbi küsitlus, mis koosnes viiest küsimusest:

1. Palun nimetage Eesti metsadele ohtlikke invasiivseid metsakahjureid (seenhaigused ja putukahjurid, kes levivad inimese tahtlikul või tahtmatul kaasabil uutesse piirkondadesse, põhjustades negatiivset mõju keskkonnale või majandusele).
2. Millised on olnud Teie kokkupuuted metsakahjustustega (sh invasiivsetega)?
3. Kuidas hindate oma metsa tervislikku seisundit?
4. Milliseid kahjustusi olete oma metsast leidnud?
5. Kust leiate infot ja abi metsakahjustuste määramiseks ja tuvastamiseks?

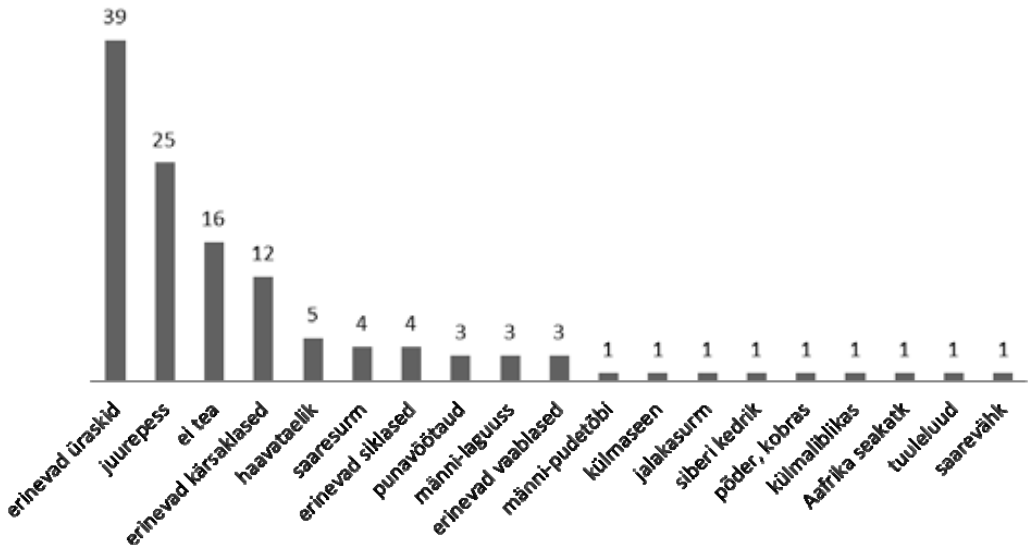
Küsimustik saadeti Erametsaliidu ja Rakvere Metsaühistu kontaktisikutele, kes omakorda saatsid selle edasi oma liikmetele. Kokku küsitleti 21 metsaühistut ning vastuseid laekus kokku 72.

Tulemused

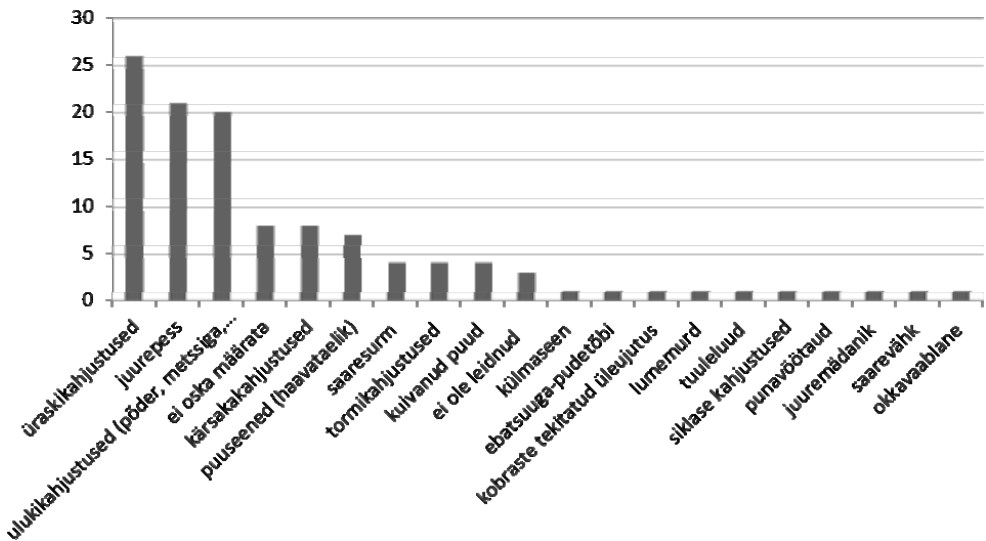
Küsitluse tulemusena selgus (joonis 1), et paljud vastanud ei tea, millised kahjurid on Eesti metsades invasiivsed, kuigi vastav selgitus oli küsitluses toodud. Üle poolte vastanutest (39) nimetas invasiivse kahjurina üraseklasi (kuuse-kooreürask, puiduürask, suur-säsiürask). Nimetatud liigid on Eesti metsades tavalised ja pikemat aega siin kahju tekitanud. Veel nimetati invasiivse liigina männikärsakat ja haavataelikut. Küsimusele vastas “ei tea” 16 erametsaomanikku.

Seitse inimest 72-st ehk vähem kui 10% vastanutest oskas välja tuua vähemalt ühe invasiivse metsakahjuri. Invasiivsetest liikidest nimetati saaresurma, punavöötaudi, männilaguussi, nõmme-võrgendvaablasi, jalakasurma, siberi kedrikut ja Hiina puidusikku.

Järeldus: metsaomanike teadlikkus invasiivsetest metsakahjustajatest on kesine ja seda tuleks parandada.



Joonis 1. Erametsaomanike nimetatud invasiivsed metsakahjurid

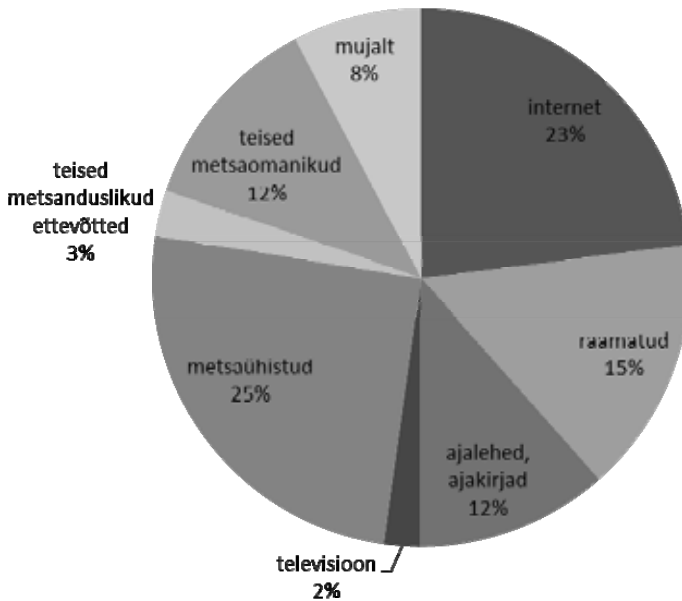


Joonis 2. Kahjustused, mida erametsaomanikud on oma metsas märganud

Kõige enam teevad erametsaomanikele muret üraskid (kuuse-kooreürask), juurepess ja ulukid (joonis 2). Ulukitest mainiti enim põtra, vähem metssiga, metskitse, kobrast ja karu. Invasiivsetest liikidest on oma metsas märganud saaresurma, ebatsuuga-pudetõbe ja punavöötaudi. Oma metsas olevaid kahjustusi ei oska määrata kaheksa küsitletut ning kolm küsitletut vastas, et pole oma kinnistul kahjustusi leidnud.

Küsimusele, kust metsaomanik oma metsakaitseliste küsimustele vastuseid saab, vastati mitmeti. Kõige rohkem saadakse infot ja abi metsakahjustuste määramiseks metsaühistust – 25% ehk veerand vastanutest (joonis 3). Selle võis tingida asjaolu, et küsitlus viidi läbi erametsaomanike seas, kes kuuluvad metsaühistusse. Järgmisena kasutatakse info leidmiseks interneti (23%), raamatuid (15%), ajakirju ja ajalehti (12%) ning abi saadakse ka teistelt metsaomanikelt (12%). Tunduvalt vähem saadakse infot ja abi televisioonist ja teistest metsanduslikest ettevõtetest. Vastanutest 8% leiab abi ja infot ka valikus mitteolevatest kohtadest, kust täpsemalt, ei vastatud.

Järeldus: metsaühistu roll metsakaitseliste nõuandjana on eraomaniku jaoks olulise tähtsusega.



Joonis 3. Metsaühistusse kuuluvate erametsaomanike infoallikad

Kokkuvõtvalt võib väita, et valimisse kuulunud erametsaomanikud ei ole väga palju kuulnud invasiivsetest metsakahjustustest, aga meie metsade tavalisemad metsakahjureid (nt üraskid, ulukid, juurepess) oskavad nimetada ja tunnevad ka oma metsas ära. Samas oli ka metsaomanikke (umbes 10%), kes tunnistasid, et ei tunne ühtegi metsakahjustust. Kuna uuringust selgus, et väga suur osa (25%) küsitlusele vastanud metsaomanikest saavad infot eelkõige metsaühistult, siis võiksid ühistud metsakahjustuste teematikale suuremat tähelepanu pöörata.

Kasutatud kirjandus

Vanhanen, H. 2008. Invasive insects in Europe – the role of climate change and global trade. URL: <http://www.metla.eu/dissertations/df57.pdf> (20.10.2015)

UNIVERSAALNE METSAMÕÕTMISE INSTRUMENT

Karl Pöder

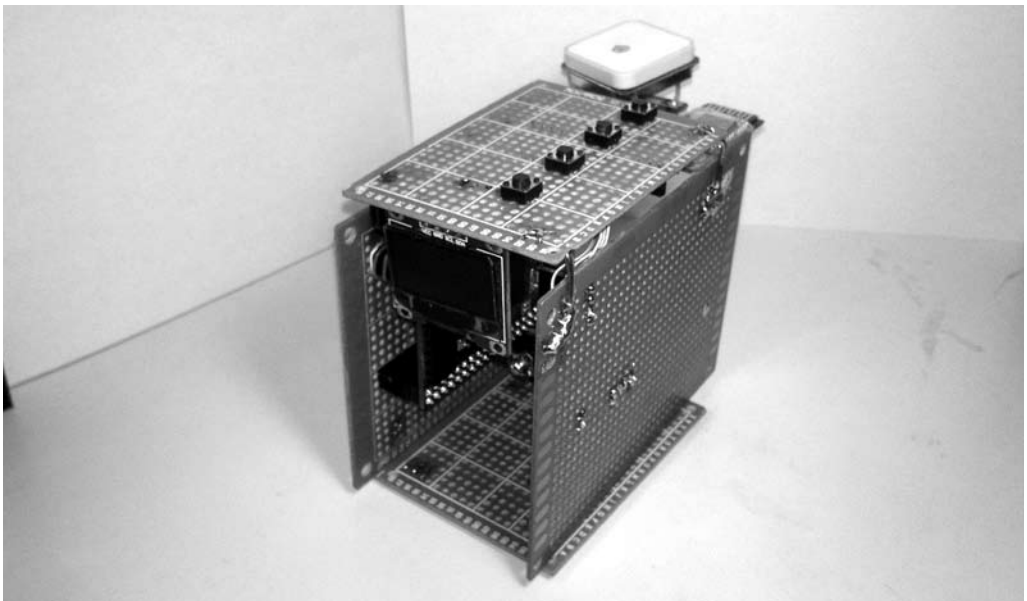
Metsanduse sessiooniõppe lõputöö
„Metsamõõtmise instrumendi väljatöötamine” põhjal

Sissejuhatus

Metsandusega tegelevates ettevõtetes kasutusel olevad mõõteinstrumentid kiirendavad küll metsakorraldaja tööd, kuid puudub ühtne ja kompaktne seade, millega saaks mõõta, arvutada ning salvestada vajalikke näitajaid: ühe kasvava puu kõrgus, mitme puu keskmine kõrgus, relaskoobi lugem, hektaritagavara, proovipunkti asukoha koordinaat, puuliik, rinne.

Artikkel kajastab katset luua selline mõõteinstrument. Töö käigus konsulteeriti Võrumaa Kutsehariduskeskuses mehhatroonika erialal õppiva Urmo Kõivuga, keda autor siinkohal tänab.

Seadme prototüübid (joonis 1) loodi ajavahemikus 2015. aasta september kuni 2016. aasta jaanuar, kasutades Arduino platvormi, mis on kiireks prototüüpimiseks mõeldud arendusplatvorm.



Joonis 1. Universaalse mõõteseadme teine prototüüp

Arduino on avatud lähtekoodiga ühe plaadi mikrokontroller. Algselt oli kasutusel Arduino Nano, kuid see ammendas ennast kiiresti väikese võimekuse tõttu, mistõttu võeti kasutusele Arduino Mega 2560. Võimekam platvorm oli vajalik, kuna prototüübil kasutusel olevad ekraani ja GPS-i abiprogrammid vajasisid suuremat mälumahtu. Mega 2560 on Nanost mõõdetmetelt umbes seitse korda suurem, 2015. aasta detsembris ilmus aga müüki Mega 2560 miniversioon, mis on ainult kaks korda Nanost suurem.

Arduino programmeerimine käib keeles c++, mida on arendatud juba 1979. aastast. (Vikipeedia 2015).

Süsteemi kuvamiseks kasutati OLED ekraani, mis on väike, 1,3" diagonaaliga, ning väga hästi loetav tänu kõrgele kontrastsusele. Konkreetne ekraan on tehtud 128 × 64 eraldiseisvast OLED pikslist, igaühete neist saab eraldi sisse ja välja lülitada. Tänu sellele, et pikslid annavad ise valgust, ei vaja ekraan taustavalgustust ja see vähendab voolutarvet.

Ekraanile info kuvamiseks kasutati Adafruiti koostatud teeki, mis võimaldab lihtsalt ja kiiresti ekraanile käsklusi saata.

Enamik komponente telliti veebipoodidest või osteti Oomipoest (Dormikor OÜ).

Koostamine ja seadistamine

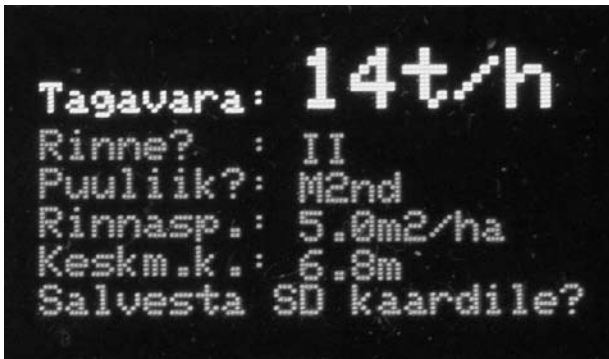
Esimene prototüüp koostati maketeerimislauale mõõdetmetega 176 × 46 mm, sellel oli kuus nuppu: sisse- ja väljalülitamisnupp, taaskäivitamise nupp ja neli juhtnuppu. Instrumenti toiteallikaks on 9 V patarei. Teisel prototüübil (joonis 1) on neli juhtnuppu paigutatud nii, et kui instrument on mõõtja käes tööasendis, siis parema käe neli näppu oleksid kogu aeg neil nuppudel. See võimaldab mugavama ja kiirema töö instrumendiga.

Instrument annab nupuvajutuste kohta erinevaid helisignaale sumistiga. Instrumendil on küljes sihik, mille abil suurendatakse mõõdetavale objektile viseerimise täpsust. Sihtimisel kasvava puu juurekaela ja latva salvestatakse vajalikud nurgad puu kõrguse arvutamiseks.

Seadmele on programmeeritud kolm funktsiooni ja seadetemenüü. Nende vahel saab liikuda menüünupuga. Esimeseks funktsiooniks on ühe puu kõrguse mõõtmine, teiseks on kuni kümne puu keskmise kõrguse mõõtmine ja kolmandaks on hektari tagavara arvutamiseks vajalike mõõtmiste tegemine. Lisaks funktsioonidele on valikus ka seadete menüü.

Tavapärasele puu kõrguse mõõtmisele lisaks mõõdab ja arvutab seade ka kuni kümne puu keskmise kõrguse. Selleks on vaja vajutada ühe korra menüünupule ja seejärel avaneb keskmise kõrguse funktsioon. Mõõtmine toimub samamoodi nagu ühe puu kõrguse mõõtmise puhul, kuid pärast iga puu mõõtmist tulemus salvestatakse nimekirja. Nimekirjas loetakse jooksvalt kokku, mitu kõrgust on salvestatud, ja selle põhjal arvutatakse ning kuvatakse keskmine kõrgus ekraanil (joonis 2).

Selleks, et seade suudaks arvutada hektari tagavara, tuleb esmalt mõõta puude keskmine kõrgus (valem töötab ka juhul, kui on mõõdetud ainult üks puu) ning seejärel on või-

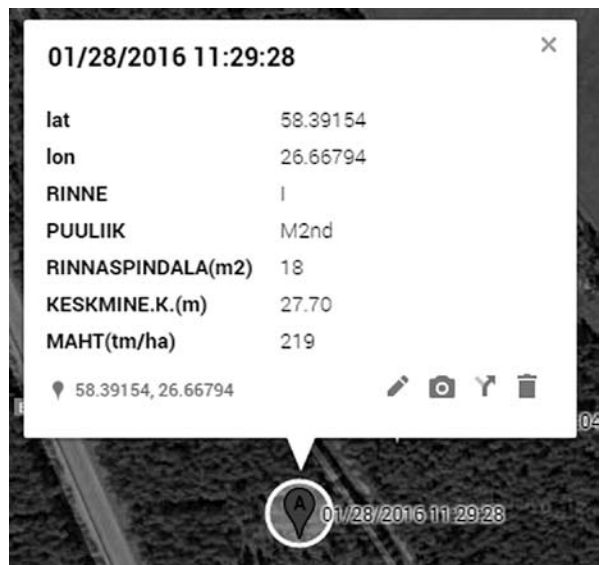


Joonis 2. Seadme ekraanipilt

Järgnevalt on võimalik relaskoobi abil sisestada relaskoobilugem, relaskoop on kinnitatud instrumendi külge. Lugemit saab sisestada funktsiooninupule vajutades, praegu ühe kaupa. Kui lugem on sisestatud, tuleb vajutada menüünupule, ekraanile ilmub küsimus „Salvesta SD kaardile?”. Juhul, kui vajutada uuesti menüünuppu, ei salvestata andmeid ja ekraanile ilmub kiri „Andmed salvestamata”. Kui soovitakse andmeid salvestada, tuleb vajutada funktsiooninupule, mis võtab GPS-i seadetemenüüst sisselülitatuse korral laius- ja pikkuskoordinaadid, kellaaja ja kuupäeva ning salvestab kogu info SD-kaardile DATALOG.csv faili.

Hektaritagavara arvutatakse valemiga: keskmine kõrgus \times puuliigist tulenevalt vormiarv \times relaskoobi lugem. SD-kaardile salvestatakse andmed .csv formaadis. Pärast seda on võimalik alustada sama keskmise kõrgusega uut hektaritagavara mõõtmist. Uue keskmise kõrguse leidmiseks või ühe puu kõrguse leidmiseks tuleb vajutada menüünuppu, kuni on jõutud soovitud funktsioonini, vastavalt kolm või kaks korda.

Pärast mõõtmisi on võimalik kanda andmed SD-kaardilt arvutisse ja sealt juba edasi näiteks *google map*'i. *Google map* saab .csv failiformaadist aru, ise tuleb linnukeseaga märkida, millised veerud on pikkus- ja laiuskraadid ning milline veerg läheb pealkirjaks. Selliselt tegutsedes tekib kaardikiht, kuhu on kuvatud kõik mõõtmispunktid ja nendes kogutud andmed (joonis 3).



Joonis 3. Mõõdetud andmed kaardikihil (aluskaart: Google 2016)

Kaardikihil on võimalik muuta, milliste kogutud andmete põhjal markerid kaardil kuvatakse. Csv faili on võimalik ka kuvada Exceli tabelina ja teha seal soovitud arvutusi.

Mõõtmistulemuste kontrollimine

Mõõtmistulemuste tõepärasuse kontrollimiseks tehti mõõtmised seadme prototüübiga, Haglöf HEC-R'iga ja Nikon Forestry Pro'ga ning võrreldi saadud andmeid. GPS moodulit võrreldi käsi-GPS seadmega Garmin Oregon 600 (GPS + GLONASS tugi) ning mõõdeti ka geodeetilise punkti koordinaate. Käsi-GPS seadmega võrdlemiseks pandi mõlemad seadmed korraga tööle ja seadistati koguma asukoha andmeid iga kümne sekundi järel. Mõlema seadme kogutud andmed lisati *google map*'is erinevateks kaardikihtideks, kus sai neid võrrelda ning mõõta nende erinevust. Geodeetilise punkti koordinaatidega võrdlemiseks asetati seade geodeetilisele punktile ja salvestati asukoha andmed SD-kaardile. Tulemuse täpsuse kontrollimiseks sisestati salvestatud asukoha andmed Maa-ameti GIS kaardirakenduses geodeetiliste punktide andmebaasi kaardikihile. Edasi mõõdeti kaardirakenduse vahemaade mõõtmise funktsiooniga mõõdetud geodeetilise punkti ja instrumendi poolt salvestatud punkti vaheline kaugus. GPS mooduli täpsust kontrolliti esmalt geodeetilist punkti mõõtes. Selleks valiti Maa-ameti geodeetiliste punktide andmebaasis geodeetiline punkt number 719 koordinaatidega 58.4116878481 : 26.720128107. Mõõtmiseks asetati prototüüp geodeetilisele punktile ja salvestati asukoht SD-kaardile. Salvestatud punkti koordinaate võrreldi hiljem geodeetilise punkti koordinaatidega. Selleks sisestati salvestatud punkti koordinaadid Maa-ameti kaardirakendusse, kus oli seejärel võimalik mõõta salvestatud punkti ja geodeetilise punkti vahemaa. Kahe punkti vahemaa oli 1,34 meetrit.

Lisaks võrreldi GPS-i andmeid käsi-GPSiga Garmin Oregon 600 ja erinevuste mõõtmised on tehtud *google map*'is. Mõlemad seadmed olid seadistatud salvestama asukoha iga 10 sekundi järel. Seadmed olid testimiseks auto armatuuril, nii sai koguda andmeid erinevatel kiirustel liikudes ning erinevatel maastikel. Kui mõlemad seadmed seisid peaaegu avatud maastikul paigal, oli tulemuste keskmine erinevus 5 meetrit. Kui seadmed olid liikumas autos avatud maastikul, oli erinevus kõigest üks meeter ja liikumas autos metsavaheteel oli erinevuseks kaks kuni kolm meetrit. Liikumiskiirusest sõltuvalt erinevusi ei täheldatud.

Samuti võrreldi prototüüpi (tabelis tähistatud KPM) HEC-R'i ja Forestry Pro'ga. Selleks valiti RMK Tiksoja lõkkekoha ümbruses asuvad metsad. Mõõtmised tehti kolmel proovitükil, kaks neist lõigatud alusmetsaga hõredamas puistus ja üks tihedama alusmetsaga tihedamas puistus. Kõikide seadmetega mõõdeti igas proovipunktis puu kõrgust, prototüübi ja HEC-R'iga mõõdeti ka hektaritagavara. Prototüüp arvutas ise keskmise kõrguse ja HEC-R'i jaoks tuli see arvutada, selleks mõõdeti vähemalt nelja puu kõrgus Forestry Pro'ga. Rinnaspindala mõõdeti prototüübi puhul instrumendi küljes oleva relaskoobiga ja HEC-R'i puhul instrumendi küljes oleva kettrelaskoobiga. Prototüüp salvestas ka proovipunktis asukoha koordinaadid. Kõik mõõdetud puud olid esimese rinde männid, mõõdeti statiivilt.

Prototüübi ja HEC-R'i jaoks mõõdeti kaugus puuni mõõdulindiga, Forestry Pro mõõtis kauguse laseriga. Ilma alusmetsata proovipunktides tulid kõikide instrumentidega mõõdetud kasvavate puude kõrguste tulemused samad, kuid alusmetsaga proovipunktis tuli Forestry Pro'ga teha mitu mõõtmist, enne kui tuli sama kaugus, mis mõõdulindiga mõõtes.

Tabelist 1 on näha, et esimesel proovitükil erines ühe puu kõrguse mõõtmistulemus kolme instrumendi vahel 2,5 meetrit, kõige madalama tulemuse mõõtis Forestry Pro ja kõrgeima prototüüp. Teisel proovitükil erines ühe puu kõrguse mõõtmistulemus 1,7 meetrit, madalaima tulemuse mõõtis Forestry Pro ja kõrgeima prototüüp. Kolmandal proovitükil erines ühe puu kõrguse mõõtmistulemus 1,2 meetrit, madalaima tulemuse mõõtis Forestry Pro ja kõrgeima taas prototüüp. Mõõtmistulemuste erinevust võisid mõjutada tugevad tuulepuhangud.

Keskmise kõrguse mõõtmisel oli suurim erinevus kahe seadme vahel esimesel proovitükil, selleks oli 0,7 meetrit. Relaskoobi lugem tuli mõlema seadmega sama.

Tabel 1. Mõõtmistulemused

	Puu- liik	Kaugus puuni	Mõõ- detud kõrgus	Kesk- mine kõrgus	Relas- koobi lugem	Mõõdetud tm/ha	Standardtabe- liga arvutatud tm/ha	Vormiarvuga arvutatud tm/ha
Proovitükk 1.								
KPM	MA	21	31,7	27,7	18	219	226	219,384
Forestry Pro	MA	21	29,2					
HEC-R	MA	21	30	27	18	216	29,6	213,84
Proovitükk 2.								
KPM	MA	25	27	26,1	32	367	377,7	367,488
Forestry Pro	MA	(25)	25,3					
HEC-R	MA	25	26	26	32	374	377,7	366,08
Proovitükk 3.								
KPM	MA	18	27	24,3	27	288	299,33	288,684
Forestry Pro	MA	18	25,8					
HEC-R	MA	18	26	24	27	292	299,33	265,12

Kuna prototüübi ja HEC-R'i hektaritagavara arvutuse valemid on peaaegu samad, siis hektaritagavara tulemust mõjutas kõige rohkem erinevus keskmistes kõrgustes.

Haglõf HEC-R'i hektaritagavara valem kasutusjuhendi järgi:

Hektaritagavara = kõrgus × 0,45 × rinnaspindala (Haglõf 2016)

KPM'i hektaritagavara valem männi puhul:

Hektaritagavara = keskmine kõrgus × 0,44 × rinnaspindala

Hektaritagavara võrdlemisel standardtabeliga arvatud hektaritagavaraga on suurim erinevus kolmal proovitükil: 3,93% ehk 11,33 tm/ha.

Viimases tabeliveerus on arvatud mõõdetud andmete põhjal hektaritagavara, kasutades valemit $\text{tm/ha} = \text{keskmine kõrgus} \times \text{vormiarv} \times \text{rinnaspindala}$, kus vormiarv on võetud tabelist (Vaus 2005: 57).

Kuna mõõtmistulemused ei erine standardtabeliga arvatud tulemustest oluliselt, siis on mõeldav prototüübi kasutamine Forestry Pro ja HEC-R'i asemel. Tulemuste täpsemaks võrdlemiseks tuleks lisaks teha proovimõõtmised kontrollitud tingimustes, kus mõõdetakse statiivile kinnitatud instrumentidega kindla kõrgusega objekti.

Lisaks proovimõõtmise käigus käsitsi tabelisse kirjutatud andmetele tekitab prototüüp ka faili, mis kanti *google map*'i kaardikihile. Sellelt on võimalik vaadata mõõtmise asukohta ja ka seda, millist rinnet ja puuliiki mõõdeti, ning on näha ka kogutud andmed. Klakkides proovipunktile, avanes mõõtmisel kogutud info.

Kokkuvõte

Prototüüp suudab mõõta ühe puu kõrgust, mõõta rinnaspindala, arvutada kuni kümne puu keskmise kõrguse, arvutada hektaritagavara, koguda asukohakoordinaadid, koguda rinde ja puuliigi andmed ning salvestada kogutud andmed SD-kaardile.

Prototüübile tuleb lisada laserkaugusmõõtmise funktsioon.

Mõõtmiste käigus salvestatud andmed on võimalik kuvada kaardikihile nii, et mõõtmispunktile klakkides avanevad kogutud andmed kaardikihil.

Tulemuste täpsemaks võrdlemiseks tuleks lisaks teha proovimõõtmised kontrollitud tingimustes, kus mõõdetakse statiivile kinnitatud instrumentidega kindla kõrgusega objekti.

Lisaks on võimalik teha arvutiprogramm ja/või Android mobiilirakendus, millega oleks võimalik prototüübi efektiivsust veelgi suurendada. Näiteks „sinihammast”-side Android rakendusega, mis omakorda on ühenduses internetiga.

Programmi on kavas lisada vormiarvude tabel, et instrument saaks ise puu kõrguse järgi valida sobiva vormiarvu hektaritagavara arvutamiseks. Lisaks veel ka võimalus vormiarvu ise parandada juhaks, kui tuleb mõõtmisi teha metsas, mis ei ole tüüpiline Eesti mets. Ka on plaanis rinnaspindala mõõtmise funktsioonile lisada poole puu lisamise ja kustutamise võimalus juhaks, kui relaskoobiavast ei ole võimalik ühest lugemist lugeda, ning relaskoobi ava sisestamise võimalus.

Et prototüübist saaks kasutatav seade, tuleb kogu instrument üksikutest komponentidest kokku joota ühele skeemiplaadile ja programm optimeerida, et see töötaks efektiivsemalt. Vaja oleks ka disainida niiskuskindel korpus. Esimene kinnine korpus on suure tõenäosusega 3D printitud. Omaette katsetusi nõuab sihik või avavus, läbi mille tehakse kõrguse mõõtmisega seotud toiminguid. Tulevikus peaksid seadme mõõtmised olema umbes 100 mm × 70 mm × 45 mm.

Kasutatud kirjandus

Arduino, **Wikipedia**, 16.11.2015, <https://et.wikipedia.org/wiki/Arduino> (02.02.2016).

Vaus, M. Metsatakseerimine. Tartu: Halo Kirjastus, 2005: 57.

Haglöf Sweden AB. User's manual. URL: http://www.haglof.jp/download/hec-r_me.pdf (02.02.2016).

Lühendid

HEC-R – mõõteinstrument Haglöf HEC-R

Forestry Pro – mõõteinstrument Nikon Forestry Pro

tm/ha – kasvava metsa maht ühel hektaril

SD – *Secure digital* mäluformaad

GPS – *global positioning system* – ülemaailmne asukoha määramise süsteem (USA)

GLONASS – globaalne navigatsioonisatelliitide süsteem (VENE)

RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus

csv – *comma separated values*, komadega eraldatud väärtuste faili formaad

3D-printer – kolmemõõtmeliste esemete loomise printer

OLED ekraan – orgaanilisel valgusdiodil põhinev ekraan

GIS – geoinfosüsteem

KAS DISCGOLF ON PUUDELE OHUTU?

Tõnu Rähn

Arboristi eriala lõputöö põhjal

Viimastel aastatel on Eestis kiirelt levinud hasarti tekitav sportmäng – taldrikugolf ehk *discgolf*. Mängureeglilt sarnaneb mäng traditsioonilise golfiga, eesmärgiks on läbida rajad, visates lendavat ketast võimalikult väheste visetega spetsiaalsetesse korvidesse. *Discgolf*’i mängitakse umbes 40 riigis üle maailma. Eestisse jõudis see 2000. aastate alguses. Pärast esimeste püsiradade rajamist Mäeotsale ja Jõulumäele on *discgolf* teinud läbi suure arengu. Viieteistkümne aasta jooksul on Eestis tekkinud tuhandeid mängijaid ja loodud on üle viiekümne püsiraja.

Uuring on tehtud Pirita *discgolf*’i-radade kohta, mis asusid Pirita jõeoru maastikukaitsealal 2013. aastast kuni 2015. aasta sügiseni, mil need teise kohta üle viidi. *Discgolf*’i-rajad kattusid osaliselt matka- ja terviseradadega. Eesmärgiks oli analüüsida *discgolf*’iga tegelemise mõju puudele ja alustaimestikule Pirita jõeoru maastikukaitsealal. Materjal on kogutud 2015. aasta sügisel septembrist detsembrini.

***Discgolf*’i tutvustus**

Iga rada alustatakse spetsiaalselt alalt, mida nimetatakse tiialaks. Tiiala võib olla valmistatud mitmesugustest materjalidest (betoon, kumm, kunstmuru, puit). Loodusliku tiiala puhul peab olema maastikule märgitud spetsiaalne joon, millest ei tohi ketta lahilaskmise hetkel üle astuda.

Maandunud ketta ette pannakse väike markerketas, mille tagant sooritatakse järgmine vise. Viskab mängija, kelle ketas on korvist kõige kaugemal. Rada loetakse läbituks siis, kui kõik mängijad on oma ketta korvi visanud.

Võistlustel jaotatakse mängijad 3–4-liikmelistesse rühmadesse. Esimene vise tiialalt tehakse järjekorras, mis on märgitud skoorikaardile. Kui kõik mängijad rühmas on oma esimese viske teinud, minnakse ketta maandumiskoha juurde ja iga mängija otsib üles oma ketta. Järgmistel radadel viskab esimesena mängija, kelle eelmise raja tulemus oli kõige väiksem. Mängu võidab mängija, kes läbib raja väikseima visete arvuga.

Discgolf’i varustus on üsna odav. Enamikul mängijaist tuleb osta vaid kettad ja kott nende kaasaskandmiseks. Ketaste hind jääb enamasti 10–15 euro vahele. Radadel mängimine on üldjuhul tasuta.

Mängus kasutatakse erinevat tüüpi kettaid.

Driver ehk kaugmaaketas on pikima lennuga ketas. Kaugmaaketta tunneb ära selle terava serva järgi. Kaugmaakettaid kasutatakse pikkadeks viseteks korvi suunas.

Midrange ehk keskmaaketas on korvile kontrollitud lähenemiste sooritamiseks. See ei lenda tõmbima serva tõttu nii kaugele.

Putter ehk lähimaaketas on mõeldud peamiselt korvi viskamiseks. Lähimaaketas on ümara servaga ja valmistatud haarduvamast materjalist, et paremini korvi kettidesse kinni jääda. Lähimaaketast on küll lihtne kontrollida, kuid selle lennupikkus jääb kaugmaa- ja keskmaaketastele alla.

2016. aasta jaanuari seisuga on Eestis kokku 58 *discgolf*’i-parki (Taldrikgolf, 2016).

Pirita *discgolf*’i-radade väljak

Pirita *discgolf*’i-radade väljak asus Pirita jõeoru maastikukaitsealal Kloostrimetsas Tallinnas.

Pirita jõeoru maastikukaitseala moodustati 2005. aasta detsembris (Pirita jõeoru... 2016), eesmärgiga kaitsta Pirita jõeoru taimekooslusi ja metsi. Kloostrimetsa piiranguvööndis tagatakse puistute avalik kasutamine ja säilimine. Kaitseala valitsejaks on Keskkonnaamet.

Keskkonnaamet lubas (19.09.2013 kiri nr HJR 14-4 /13/21064-2l) rajada Pirita jõeoru maastikukaitsealale Kloostrimetsas 10 rajaga *discgolf*’i-väljaku. 2015. aastaks aga oli rajatud Pirita jõeoru maastikukaitsealale täismõõdus ala 18 rajaga, mille kogupikkus oli 1331 m.

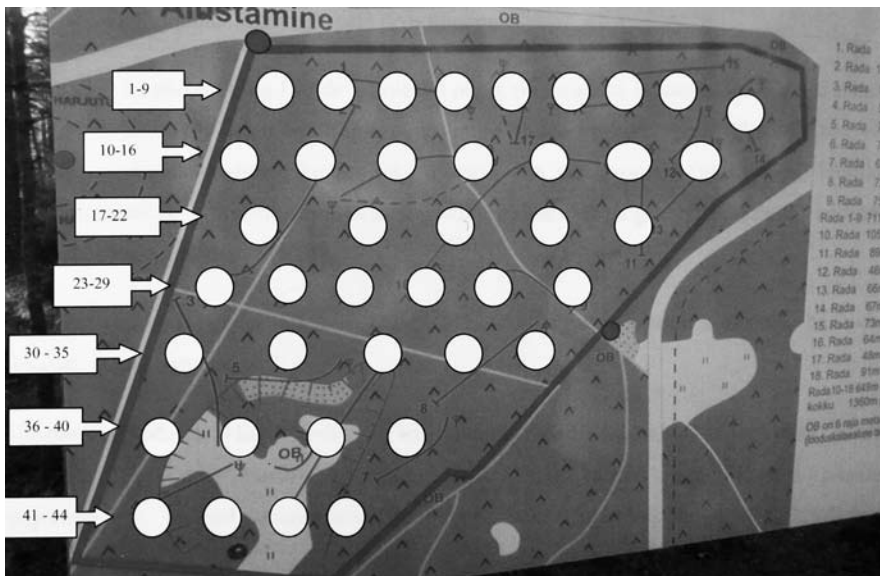
Pärast kaitseala valitsejapoolset inspekteerimist 05.05.2015 jõuti järeldusele, et selles kohas ja mahus ei ole tegemist loodust säästva mänguga (Keskkonnaameti kiri Pirita Linnaosa valitsusele 26.05.2015 nr HJR 14-4/15/12850-1). Samas kirjas tõdeti, et teelad ja nende vahetu ümbruse taimkatte on mängijad sõtkunud või on taimkate nendes kohtades hävitatud, pinnas pinnavormidelt lahtiseks tallatud ja erosioonile allutatud. Lendavad kettad vigastavad puid ja on ohtlikud teistele sama ala kasutatavatele inimestele, kes ketta lennutrajektorile juhuslikult satuvad. Otsustati mitte lubada tegevusi, millega kaasnevad nii visuaalsed kui ka kooslusi otseselt mõjutavad häiringud (vigastatud puud, kahjustatud taimkate). Keskkonnaamet tegi ettekirjutuse negatiivse mõju tõttu loodusele *discgolf*’i-väljak likvideerida. Sügisel 2015. aastal koliti väljak väiksemas mahus Maarjamäele. Ametlik teadaanne selle kohta leidis kajastamist Pirita Linnaosa lehes (nr. 10 (242), 02.10.2015), kus oli põhjuseks toodud suurenenud koormus looduskeskkonnale.

***Discgolf*’i mõju taimestikule**

Pirita *discgolf*’i-väljak asus palumetsas, selle suurus oli ligikaudu 7,5 ha. *Discgolf*’i mõju uuriti proovitükkide analüüsi kaudu. Proovitükid asusid üksteisest 30 meetri kaugusel ja moodustasid 18,4% (13 816 m²) väljaku pindalast (joonis 1). Ühtekokku hinnati puid 44 proovitükil.

Puude olukorra hindamiseks kasutati proovitükke pindalaga 314 m² ja nende sees asetsevad 3,14 m² proovitükke alustaimestiku hindamiseks. Tegemist oli kahe üksteise sees asetseva ringiga, mille raadiusteks oli vastavalt 10 m ja 1 m. Kuna puistu on üherindelne, siis loeti proovitükil kokku kõik puud. Seejärel loeti kokku vigastatud puud, samal ajal hinnates vigastusi. Vaadeldavad vigastused jaotati kolme liiki:

- **Korba pindmised vigastused:** vigastus ei läbinud korpa ning ei olnud näha vaiguniresid.
- **Korpa läbivad vigastused:** vigastus ulatus läbi korpa ja paljastunud oli ka osa puidust.
- **Puidu vigastused:** vigastused olid sügavad, kahjustatud oli lisaks korbale ka puit ning näha oli vaiguniresid.



Joonis 1. Proovitükkide paiknemine Pirita *discgolffi*-radade väljakul

Tuvastatud vigastused

Tüvevigastused

Üldse loendati proovitükkidel kokku 1026 puud ehk 743 puud hektaril. Loendatud puudest 474 (46,2%) olid vigastatud, sh 88 puul olid ka juurevigastused.

Vigastuste iseloomu ja hulka arvestades on põhjuseks *discgolf*’i mängus kasutatavad (kaug)viskekettad (joonis 2). Võib vaid arvata, milline tagajärg võib olla, kui selline ketas tabab alal pahaaimamatult jalutavat inimest.

Joonised 3, 4 ja 5 näitavad, et puud on väga tugevalt kahjustatud. Nii pindmisi korba-vigastusi, korpa läbivaid vigastusi kui ka puitu kahjustavaid vigastusi on umbes 2/3 vigastustega puudest rohkem kui 5 tükki puu kohta.



Juurevigastused

Juurevigastusi leiti vaid harilikul männil. Põhiliselt esines juurevigastusi tüvest kaugemale ulatuvaltel juurtel ning tõenäoliselt ei ole need puule eluohtlikud. Kui kogu vigastatud puude arv oli 474, siis nende hulgas juurevigastusi esines 88 puul.

Osad männid asusid kaldapealsel ning seal olid juured pinnasest väljas erosiooni tõttu.

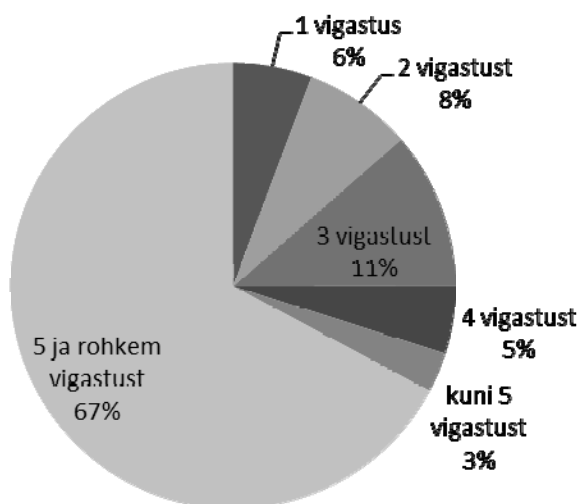
Kui tüvevigastusi on võimalik üksüheselt seostada *discgolf*’iga, siis juurevigastusi tekib ka kõnealuse männiku muu kasutamise käigus.

Joonis 2. Vigastatud mänd

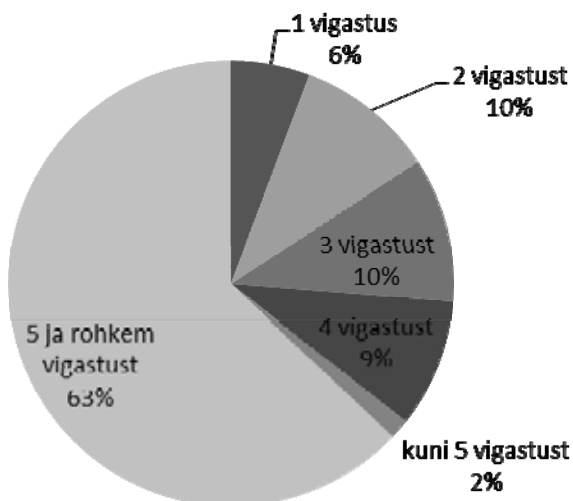
Töö autor jälgis ja tegi märkmeid ka selle kohta, kes peale *discgolf*’i mängijate veel parkis liikusid. Jälgimiseks valiti nädalavahetused (laupäevad ja pühapäevad), mil samas parkmetsas liigub suhteliselt palju ka *discgolf*’iga mitteseotud inimesi. Vaatlustulemused on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Parkmetsa kasutajad

Vaatluse aeg		Külastaja			
Kuupäev	Kellaeg	Kepikõndija	Jooksja/jalutaja	Koeraga jalutaja	Jalgrattur
7.11.2015	10.00–13.00	10	38	11	35
8.11.2015	15.30–16.30	2	10	1	5
14.11.2015	11.10–15.10	45	50	19	27
15.11.2015	11.00–13.00	10	56	5	19
18.11.2015	10.30–12.00	4	5	1	3
Kokku		71	159	37	89

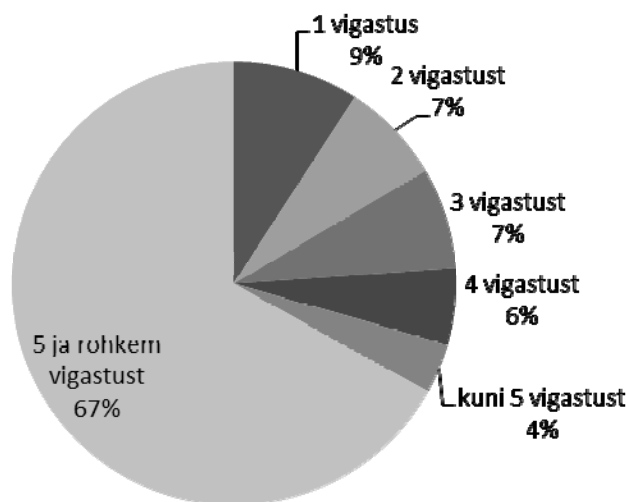


Joonis 3. Korbavigastuste jagunemine raskuskategooriate järgi



Joonis 4. Piiripealsed vigastused raskuskategooriate järgi

Nagu tabelist näha, kasutatakse parkmetsa intensiivselt väga mitmekülgselt liikumiseks. Kuna palumetsade tüübirühma kuuluvat pohlamännikut võib lugeda tallamisõrnaks (Laas jt 2011), siis mõjutavad *discgolf*²-i-radadest kaugemal asuvaid metsaradu ka teised metsas viibijad. Tallamiskindluse klassidesse jaotamisel on mõõtühikuks võetud, kui mitu inimest 1 ha kohta päevas mets talub, ilma et ilmneksid pinnase- ja taimestikukahjustused. Nii näiteks talub pohlamännik 5–7 inimest hektaril 1 päeva kohta (Laas jt 2011). Eeltoodud tabelist ilmneb, et need piirarvud on kaugelt ületatud.



Joonis 5. Puiduvigastuste jagunemine raskuskategooriate järgi

Järeldused ja soovitused *discgolf*'i arendajale

- Rohkem vigastusi on puudel, mis jäid *discgolf*'i- raja lähedusse.
- Pindmisi ja läbivaid korbavigastusi ning puiduvigastusi oli puude tüvedel kõiki üle viie.
- Alustaimestik on kohati hävinenud *discgolf*'i radade läheduses.
- Täpsem kahju puudele on näha mõne aasta pärast, kui selgub, kas vigastused on paranenud või mitte.
- *Discgolf*'i-rada ei sobi sellisesse kohta, kus tegeletakse lisaks ka teiste rekreatiivsete tegevustega (näiteks: matkarada, terviserada jne), kuna see mäng on häiriv ja ohtlik. Praegu Maarjamäel olevate radade tahvlitel on küll tekst: „Iga mängija vastutab oma viske ohutuse eest ise!”, kuid puuduvad igasugused hoiatavad tahvlid jalutajatele selle kohta, et nad võivad sattuda *discgolf*'i taldrikute lennualasse.
- Vigastatud puude arvu ja kahjustuse astet arvestades võib teha järelduse, et *discgolf*'i ei ole soovitatav harrastada metsas, veel vähem maastikukaitsealal. Nagu tavagolfi puhul, tuleks selleks rajada eraldi väljakud, millele on juurdepääs ohutuse tõttu piiratud. Avalikuks kasutuseks mõeldud parkides ja rohealadel juurdepääsu piiramine tavaküllastajatele (näiteks *discgolf*'i-väljakute tarastamise teel) pole lahendus – avaliku ala ühe huvirühma kasuks „kaaperdamine” vähendab ülejäänud ühiskonna võimalusi saada avalikku teenust.
- Puude kaitsmisel taldrikute eest tasub kaaluda, millise vahendiga seda teha. Maarjamäele kolitud väljakul kasutatav tüvede laudadega katmine (joonis 6) ei ole esteetiline ja muudab pargi ehitusplatsile sarnanevaks. Pigem võiks kõne alla tulla lippidega toetatud võrk.



Joonis 6. Laudadega kaitstud tüved Maarjamäe *discgolfi*-väljakul

Kasutatud kirjandus

Laas, E., Uri, V., Valgepea, M., Metsamajanduse alused. Tartu Ülikooli Kirjastus, 2011

Pirita jõeoru maastikukaitseala kaitse eeskiri, Riigi Teataja, URL: <https://www.riigiteataja.ee/akt/115122015009> (30.01.2016)

Pirita, nr. 10 (242), Pirita Linnaosa Valitsus, 02.12.2015

Taldrikugolf, URL: <https://et.wikipedia.org/wiki/Taldrikugolf>

OMAVALITSUSE SPETSIALISTIDE TEADLIKKUS PUUHOOLDUSE KVALITEEDIST

Annika Soomelt ja Rein Reismaa

Arboristi eriala lõputööde „Kuidas mõistetakse omavalitsustes puuhoolduse kvaliteeti” ja „Teadlikkus puuhoolduse kvaliteedist Hiiumaa ja Saaremaa omavalitsustes” põhjal

Sissejuhatus

Paljudes Eesti linnades võib märgata ebaõigeid võtteid puude hoolduses. Tulbastatud puud linnapildis või valesi istutatud noored puud tekitavad paratamatult küsimuse, kas omavalitsuste ametnikud oskavad ikka valida töövõtjat ja kontrollida töö tulemust? Või pole nad ise piisavalt pädevad?

Artikkel põhineb kahel uuringul, millest ühe käigus intervjueriti nelja maakonna kuue linnavalitsuse töötajat. Tingimuseks oli, et neil spetsialistidel ei oleks arboristi haridust. Põhjuseks on see, et omavalitsusi, kus haljastusega seotud ametikohal töötaks arborist, ei ole kuigi palju. Rahvastikuregistri andmete põhjal on valitud linnade elanike ümar- datud arv järgmine: neljas linnas 8000–12 000 elanikku, ühes linnas 5500 elanikku ja ühes linnas 1500 alanikku. Teise uuringu küsimustikule vastasid ühe linna ja kuue valla puudehooldusega tegelevad spetsialistid.

Osalejate haridus valdkonniti:

- kõrgharidus (valdkonnad: keskkonnakaitse, maastikuarhitektuur, geograafia, agronoomia, põllumajandus);
- keskeriharidus (valdkonnad: metsandus, aiandus, aiandusagronoom, maastiku- ehitus);
- keskharidus.

Küsimus nr 1: milliseid puulõikusstiile teate või oskate kirjeldada?

Puude jalapealt mahavõtmist mainisid viis vastajat. Levinud vastus oli hooldus- ja kujunduslõikus, mida nimetasid 11–20-aastase tööstaažiga küsitluses osalejad (nr 1, 2, 3, 4). Kõige rohkem nimetusi loetles osaleja nr 1, kes nimetas jalapealt mahavõtmist/, sanitaar-, kujundus- ja nudilõikust, topiaarkunsti ning harvendus- ja valgustusraiet. Osaleja nr 4 oli ainus, kes ei maininud puu langetamist. Osaleja nr 5 vastas: „*Et ongi kaks võimalust, kas oksad võtta, või kui puu haige on, siis võiks ta täitsa maha võtta, milleks teda säilitada.*”

Tõlgendus. Tuginedes eespool toodud infole, peab enamik osalejatest ekslikult puu langetamist lõikusstiilik. Puu langetamine on raieviis, mille hulka kuuluvad ka harvendus-

ja valgustusraie ning mis kuuluvad metsamajandamise juurde. Osalejad ei ole teadlikud puude majandamise suundadest ning kujutavad seega potentsiaalset ohtu puudele, tellides ja aktsepteerides valesid hooldustöid.

Ka erialased mõisted ei ole üheselt mõistetavad, näiteks vormilõikust peetakse kujunduslõikuseks. Uuringus osalejad ei teadnud, et kujunduslõikusega aidatakse noorel puittaimel kasvatada tugev ja terve võra ning et vormilõikus on taimedele mingi kunstliku kuju andmine ja perioodiliselt lõigates selle kuju säilitamine (Järve ja Eskla 2009).

Küsimus nr 2: milliste võtetega saab puu eluiga pikendada?

Kõige levinum vastus oli: „*kuivanud okste eemaldamine*”, nii vastasid uuringus kuuest osalejast neli.

Tõlgendus. Vastanutest kahel ametnikul puuduvad igasugused teadmised puu loomulikest vajadustest. Enamik uuringus osalejaid pikendaksid puu eluiga ainult hoolduslõikuse ja valgusolude parandamisega. Kõige laialdasem arusaam oli vastajal, kes mõistis, et puu elua pikendamine koosneb tervest tsüklist, mis algab istiku valimisega ja lõpeb puu raugaikka jõudmisel okste toestamisega.

Kokkuvõtvalt olid uuringus osalenud linnaametnike teadmised nõrgad. Kui puuduvad teadmised puu füsioloogilistest vajadustest, kui puudub teadlikkus, et linnapuu eluiga sõltub suurel määral nende endi – linnavalitsuse töötajate – otsustest ja/või otsustamatusest (v.a loodusjõud, nt tormid), siis kuidas saab üldse võtta vastu arukaid otsuseid?

Küsimus nr 3: keskealine puu on kidur ja sellel puudub liigiomane juurdekasv, mis võivad selle põhjused olla?

Enamasti toodi välja kasvukohta, pinnase sobivust ja vee kättesaadavust. Osaleja nr 1 vastas kõige põhjalikumalt: „*Esiteks, kõik see, mis jääb allapoole mullapiire. Esimese asjana võib olla vale koht, ütleme näiteks vale istutusviis, vale mullastik, vale koht, kui palju on tal toitaineid üldse, on seal all, või puhtalt istutatud mingi killustiku peale. Siis tuleb seda hakata vaatama, mis ülespoole jääb. Kas tal on valgusolud? Üks, mis mõjutab, on ka õhusaaste, näiteks osad taimed, osad puud on väga tundlikud. Ma arvan, et mullaalune ja see mis on pealne, ütleme need nagu komplekselt põhjustavad seda, kas nad saavad kasvada või ei saa kasvada. Järgmine on hooldus tegelikult, et kus kui palju hooldatakse. Kas antakse väetist näiteks.*”

Tõlgendus. Keegi osalejatest ei näinud seost 2. ja 3. küsimuse vahel. Mõlemale küsimusele saab vastata ühtemoodi.

Kõige rohkem põhjusi ja seoseid tõi välja tsiteeritud osaleja, nimetades seose maa-aluste ja maapealsete osade vahel. Millest aga tuleb, et küsimusele nr 2 ta sarnaselt ei vastanud, ei oska seletada. Vastupidiselt vastas osaleja nr 3 sellele küsimusele napisõnaliselt, kuigi eelmisele põhjalikult.

Üksikult võttes on osalejate teadmised selles küsimuses piiratud. Võib järeldada, et nende teadmised baseeruvad kogemustel ja iga uue küsimusega (natuke teise nurga alt) ei oska nad seoseid leida, ei näe tervikpilti.

Küsimus nr 4: kui suureks (läbimõõt meetrites) võib kasvada hariliku tamme võra?

Kolm osalejat – nr 1, 2 ja 5 – vastasid, et paarkümmend meetrit. Osalejad nr 4 ja 6 ei vastanud midagi. Osaleja nr 3 pakkus vastuseks 5 meetrit, siis 6 meetrit ja lõpuks jäi ebalevalt 8 meetri juurde.

Tõlgendus. See küsimus oli laiema silmaringi küsimus. Pooltel kordadel, kui linnakodanik küsiks linnavalitsuse spetsialisti käest nõu, kas tasub harilikku tamme oma väiksesse aeda istutada, saaks küsija eksitava vastuse. Teadmatus juurestiku tegeliku ulatuse kohta põhjustab ka kaevetööde kooskõlastamist puudele liiga lähedal, millega kahjustatakse juuri.

Küsimus nr 5: mida teha, kui puu on kasvanud liiga suureks ega mahu oma kasvukohale?

Enamasti pakuti võra vähendamist hoolduslõikusega (mõni ütles, et kärpimisega). Ainult osalejad nr 2 ja nr 4 lisasid, et seda tuleb teha vähehaaval ja regulaarselt.

Osaleja nr 1 vastas esimese mõttena: „*Sõltub puust, kas tuleb kännu pealt maha võtta või saab kujundada.*“ Mahavõtmist nimetas ka osaleja nr 6.

Tõlgendus. Sellest vastusest tuleb välja kõigi osalejate üksmeelne otsus, et võra tuleb vähendada. Samas ei ole selged erialased mõisted. Hoolduslõikuse käigus eemaldatakse haiged, kuivanud, murdunud ning segavad oksad (Järve ja Eskla 2009), selle eesmärk ei ole võra vähendamine. Võra vähendamine on õige tegevus, aga oluline oleks teada, kui palju tohib võrast korruga eemaldada. Ainult kaks uuringus osalejat teadsid, et seda tuleb teha vähehaaval ja regulaarselt.

Vastuste põhjal võib eeldada, et enamik vastajaid ei tea, et võra tuleb vähendada vähehaaval ja mitme aasta jooksul. Puu mahavõtmisse suhtutakse kergekäeliselt, mis on lubamatu.

Küsimus nr 6: kuidas saame vältida puude tulbastamist?

Osaleja nr 1: „*Õigel ajal pügada ja regulaarne hooldus. /.../ Esimene asi on see, et spetsialisti käest nõu küsida, mis taim see on ja kuhu see istutada. Kõik hakkab planeerimisest peale. Kui see on tehtud õigesti, siis tähendab pannakse ka õige puu õigesse kohta. Ning järgmisena tuleb regulaarne hooldus.*“ Planeerimise tähtsust rõhutas ka osaleja nr 3.

Osalejad nr 2 ja 4 vastasid sarnaselt: „*Puude tulbastamist saab vältida nii, et ei tulbasta.*“

Osalejad nr 5 ja 6 eelistasid tulbastamise asemel puu üldse maha võtta. Osalejad nr 1, 2, 3, 4 taunisid tulbastamist.

Tõlgendus. Kahe vastaja arvamus, et tulbastada ei tohi, on õige, kui nad suudaksid seda ka kliendile põhjendada. Kas linnakodanikke rahuldab vastus „ei tohi“ ilma selgitus-

teta? Vähemuse vastus, et nii linna haljasala kui ka eraomanike aedu planeerides tuleb arvestada liikide ja nende kasvuomaduste ning hooldusvajadustega, on igati professionaalne.

Küsimus nr 7: mis on teie arvates nudipuu?

Osaleja nr 1 vastas: „Regulaarselt pügatud, kujundatud, mitte lihtsalt pügatud, kujundatud, kujunduslõikus.”

Osaleja nr 2: „No see on see lõikusvõte, kuidas, see noh, ütleme, no ta ei ole vormipuu, aga siis ütleme, kui ta on, no see on üks lõikusvõte, nudimine, on ju. /.../”

Osaleja nr 3: „... ma arvan see ongi see tänavapuu teema. /.../”

Osalejad nr 5 ja 6 vastasid, et nad ei tea.

Tõlgendus. Osa vastajaid ei tea, osa arvavad midagi. Kõik teevad vigu lõikuste nimetustes. Tegelikult ei seisne nudipuu majandamine mitte kujunduslõikuses, vaid see on vormilõikuse üks viis. Probleem seisneb selles, et nudipuudeks peetakse pigem tulbas-tamis- või kõndistamisjärgselt endale vesivõsudest lopsaka võra kasvatanud puid, mida perioodiliselt tagasi lõigatakse ning mida linnapildis massiliselt esineb. Kuna algusest peale õigesti kujundatud nudipuid kohtab tänavahaljastuses haruharva, peetakse nudipuid meenutavaid „valenudisid“ ekslikult nudipuudeks. Kõigis linnades, kus küsitlus tehti, olid sellised „valenudid“ linnapildis olemas. Tähendab, et seda lõikust tehakse teadmata, kuidas seda tegelikult nimetatakse ja kas selline lõikusviis on õige või vale.

Küsimus nr 8: kui suurt maa-alust ruumi vajab puu juurestik (ligikaudne sügavus ja laius)?

Osaleja nr 1: „Noh, öeldakse, et kui võtta võra läbimõõt ja sealt tõmmata sirgjooned alla, siis seal on juure põhimass, iseenesest nad ulatuvad kaugemale.” Osaleja nr 2: „Tähendab, mis mõttes? No, väike puu vajab vähem ruumi, vana puu vajab rohkem ruumi. /.../ Tähendab, et kui suur see istutustauk peab olema, oleneb sellest, milline see juurepall on. /.../ Ehh, kas see ei ole mingisugune 1,4 ruutmeetrit, ei ole vist linnas vä? Ei ole vä?”

Osaleja nr 4: „Tavaliselt öeldakse ju, et võra, aga tegelikult puu juurestik läheb kaugemale kui võra, ma pakun selline 1/3 kaugemale kui võra. Ega ma täpselt ei tea aga.”

Tõlgendus. Kolmandik vastanutest näeb seost võra ja juurestiku vahel, aga sellega ka teadmised piirduvad. Puu juurestikust ja kaitsevööndist teadmised puuduvad. Millist nõu nad linnakodanikule annavad? Vastuste põhjal võib eeldada, et valeinformatsiooni, seades sellega ohtu mitte ainult linnapuud, vaid ka eraomandis kasvavad puud. Ametnike teadmatust puude juurte tegelikust ulatusest võib olla ka põhjuseks, miks kooskõlastuse saavad projektid, kus projekterija ei ole osanud arvestada vajaliku juureruumiga. Tagajärjeks on kiratsevad puud.

Küsimus nr 9: kas sellise mahuga arvestate, kui puid istutate? Kui ei, siis miks?

Osaleja nr 4: „*Olgem ausad, ega alati ei arvesta, sest tänavaruum on väga piiratud ja see tähendaks seda, et ma ei saakski istutada, ega ikka ei arvesta küll. Me istutame puud sinna, kus vähegi trassi, ütleme olemasolevate kaablite ja trasside nagu vahel see ruum on. Teine valik oleks üldse mitte istutada...*”

Osaleja nr 5: „*Vot ma praegu ei ole ise sellega kursis, meil selle istutamisega tegeleb teine asutus, aga üldjoontes on seal õppinud inimene, ma arvan küll, et ta arvestab sellega.*”

Osalejad nr 2 ja 6 ei vastanud ning osaleja nr 3 viitas eelmise (nr 8) küsimuse vastusele.

Tõlgendus. Osalejad peavad tagama järelevalve istutustööde juures, kuid tegelikult ei suuda nad järelevalvet tagada, kuna neil puuduvad sellealased teadmised. Trassidel ja teistel kommunikatsioonidel on oma kaitsevööndid, millega tuleb arvestada.

Küsimus nr 10: millised tegevused puu juuri kahjustavad?

Osaleja nr 1: „*Teedeehitus. See on kõige, kõige elementaarsem, mis kahjustab juuri: vibratsioon, liiklus. Ma arvan, et need on peamised. /.../*”

Osaleja nr 2: „*Puu juuri kahjustavad juurte läbilõikamine, kaevetööd, linnas on see väga tavaline. Mis seal muud. Aa jaa, muidugi see tallamine ka, seal võra all siis juurte peal on väga tihedaks tehakse.*”

Mainiti ka soolatomist.

Tõlgendus. Kõigil uuringus osalenutel on kindel teadmine, et linnas on levinumad juurte kahjustajad kaevetööd, vibratsioon ning tallamine.

Teine uuring täpsustas seda teemat.

Missuguste võtetega tuleb puu juurestikku kaitsta ehitustegevuse ajal?

Kõik vastanud olid seisukohal, et puude juurestikku on ehitustegevuse ajal vaja kaitsta. Aga kuidas seda teha, ei osanud seitsmest vastanust üks vastata. Seitsmest viis soovitasid spetsiaalse ajutise kaitsva pinnakatte paigaldamist. Tehnovõrkude rajamisel soovitati kasutada kraavi kaevamise asemel puurimist (kinnist meetodit) puu juurestiku alt. Neli vastanut soovitasid jälgida maapinna kallet, et kahjulikke aineid sisaldavad vedelikud ei valguks puude poole. Üks vastanu soovitas võraalust pinnast tihendada, mida ei saa mingil juhul õigeks pidada.

Järeldus: Kuigi omavalitsustes ollakse teadlik puujuurte kaitse vajadusest, esineb omavalitsusi, kus haljastusspetsialistid ei tea, kuidas seda päris täpselt teha. Seetõttu tekitakse puudele juurekahjustusi.

Kui suur peaks olema puu juurestiku kaitsevöönd ehitustegevuse ajal?

Küsimus on seotud eelmisega: kui laias ulatuses siis ikkagi paigaldada kas või näiteks ajutine pinnakate? Juurestiku kaitsevööndi ulatuse määramise meetodit oskas nimetada seitsmest vastanust ainult üks, kes tähistas ära vastusevariandi „kaitsevööndi ulatus arvutatakse spetsiaalse valemi abil, kus aluseks võetakse puutüve läbimõõt”. Neli vastanut oli seisukohal, et kaitsevöönd on võrdne puu võraringiga. Ühe vastanu meelest on puu juurestiku kaitsevööndi raadius 40% puu kõrgusest. Kui juurestiku kaitsevööndi ulatust ei teata või ei osata arvestada, siis võidakse piirded ja kaitsekiht ikkagi valesti panna ning tehnikat ei õnnestu puudest eemale hoida. Üks vastanu ei olnud üldse kursis kaitsevööndi mõistega.

Järeldus: Kuna juurestiku kaitsevööndi mõistet ja juurestiku ulatust ei teata, siis ei pruugi ehitusaegne järelevalve tagada puude juurestiku kaitset. Juurestiku vigastused ja võraaluse maapinna tihendamine aga halvendavad oluliselt puude sanitaarset seisundit.

Millised tegevused on lubatud ehitustegevuse ajal juurestiku kaitsevööndis?

Kuna ehitustegevust puude läheduses tõkestada pole võimalik, siis on olemas mõningaid tegevusi, mida juurestiku kaitsevööndis on lubatud teha: on lubatud sõita erinevate masinatega spetsiaalsel ajutise alusega teel ja kändusid freesida. Ainult üks vastanu märkis lubatud tegevused õigesti. Peale tema märkis veel kolm vastanut, et masinatega võib sõita ajutise alusega teel. Üks vastanu oli õigesti märkinud küll kändude freesimise variandi, aga samas pidas ta lubatavaks juurestiku kaitsevööndis autosid parkida ning ladustada ehitusmaterjali. Ühel vastajal oli õigesti märgitud, et masinatega tohib sõita vaid spetsiaalsel ajutise alusega teel; samas lubaks ta ka masinatel parkida, ladustada ehitusmaterjale ja pinnast ladustada, mis on keelatud tegevused.

Järeldus: Teadmised juurestiku kaitse vajadusest ja nõuetest ning kaitsmismeetoditest on napid. Väheseid teadmisi kinnitab ehitusobjektidel igapäevaselt nähtav pilt: puualused on täis kuhjatud materjale ja tarvikuid.

Missuguse tee võib ehitada juurestiku kaitsevööndisse ning kuidas eemaldada teesüvendist pinnas?

Sageli on vaja viia puuvõra alt läbi kergliiklustee või rajada sinna parkla. Tegelikult aga eeldab tee rajamine teesüvendi tegemist; sellega aga tekitatakse puudele juurevigastusi. Tegelikult on olemas ka kaevevaba meetod teedeehituseks. Küsimusega püüti välja selgitada, kui teadlikud ollakse omavalitsustes kaevetööde kahjulikkusest juurte piirkonnas. Vastanutest üks oli seisukohal, et kergtee katend peab olema õhku läbilaskev ja tugevdatud kasvualusel, mille paigaldamiseks eemaldatakse juurte vahelt olemasolev kasvupinnas aereerimise teel. Kõikide ülejäänud vastanute arvates võib ehitada kergliiklustee, kui kasutada kaevevaba meetodit. Kõik said aru, et juurestiku kaitsevööndis

tuleb lahtine pinnas enne tee ehitust eemaldada käsitsitööriistadega või aereerimise teel. Lisati veel, et kaevata ei tohi, kuna lõhutakse juuri.

Järeldus: Kuigi vastanud olid teadlikud, et teesüvendi kaevamine on puujuurtele kahjulik ja valisid seetõttu kaevevaba tee-ehitusmeetodi variandi, on sellest teadmisesest vähe kasu, kui ei teata juurestiku ulatust (vt küsimused eespool).

Missuguste võtetega tuleb kaitsta puu võra ja tüve ehitustegevuse ajal?

Kõik vastanud arvasid, et kui puude läheduses toimub ehitustegevus, tuleb kaitsta puu võra ja tüve. Seitsmest vastanust neli arvas, et tuleb seada kõrguse piirang masinatele. Seitsmest kolm arvas, et vaba tööruumi kindlustamiseks tuleks lasta eelnevalt eemaldada alumised oksad kuni 2,5 m kõrguseni. Seitsmest üks arvas, et ei ole vaja paigaldada kaitsepiirdeid, mis väldivad ehitusmasinate sattumise puule liiga lähedale. Seitsmest neli arvas, et on vaja kaitsta puutüvesid spetsiaalse, vähemalt 4 m kõrguse püstlaudisega. Kui paigaldada puutüvedele kaitsed, aga samas jätta alumised oksad eemaldamata ja kõrgusepiirang kehtestamata, siis puude kaitse on poolik. Samas, kui teha kõik eelnev, aga masinatele kõrgusepiirangut ei seata, siis üle 2,5 m kõrgune masin rikub ikkagi puid. Kui seada masinatele ainult kõrgusepiirang ja jätta rakendamata kõik ülejäänud abinõud, siis sõidetakse või lükatakse midagi vastu tüve, vigastades koort. Ning lõpuks, kui oksad paiknevad tüvel alates maapinnast, siis ei ole abi ka kõrgusepiirangust.

Järeldus: Kuigi vastanud olid teadlikud, et puud vajavad nende läheduses toimuva ehituse ajal kaitset, ei osanud mitte ükski vastanutest soovitada **kõigi** vajalike kaitsemeetmete kompleksset rakendamist. Kui küsitlustulemuste alusel teha üldistusi ka teiste omavalitsuste kohta, siis on mõistetav, miks kohtab väga sageli ebapiisavalt kaitstud puid, millele mitte keegi tähelepanu ei pööra.

Küsimus nr 11: kui sügaval (umbes) on põhimass kõige toimivamast juurestiku osast?

Enamik pakkus, et sõltub liigist ja et kuni meeter.

Tõlgendus. Küsimus ei olnud, kuidas juurestikku eristada. Õige vastus oleks olnud, et põhimass kõige toimivamast juurestiku osast paikneb kuni 30 cm maapinnast. Tuleb tõdeda veel kord, et puu juurestiku ja anatoomiaga seotud teadmised vajavad kõigil täiendamist.

Küsimus nr 12: milline on hea istutusmuld?

Osaleja nr 1: „Puh ((naer)), see on jälle tinglik.”

Osaleja nr 2: „Noh, oleneb, puuliigist, mis puuliigile sobib.”

Osaleja nr 4: „Mmm, hea istutusmuld, ma ei tea, huumusrikas, mis ma [], täpselt ei oskagi öelda, mis mõttes. Ma ei oskagi rohkem täpsustada.”

Ka osalejad 5 ja 6 rääkisid peamiselt sellest, et sõltub liigist.

Tõlgendus. Üldine arusaam, milline on hea istutusmuld, on kõigil oleamas. Kuid pooltel vastajatest pole enesekindlust ja usku oma teadmistesse. Vastustest võib järeldada, et need teadmised on tulnud elukogemustega, mitte õpikutest. Sellest ka kahtused, kas teadmised on ikka õiged.

Küsimus nr 13: mis tagab noorele puule pika eluea, mis on need komponendid?

Osaleja nr 3: „*Et see hakkabki beebist pihta, hea istik. /.../ Et pärast küsin spetsialisti käest ka, et millal ma neid noori puid lõikama pean hakkama. /.../ ...puud peab võtma sellist nagu sõpra. Peab ikka käima ja paitama ((naer)). Et pikk eluiga oleks.*”

Osaleja nr 5: „*See ongi kasvutingimused, siis on hooldamine. Kasvutingimuste hulka läheb mis? Kasvukoht, kõik need, ilmastik on ka, selles suhtes, me väga palmi siia panna ei saa kuskile, kasvutingimused. Ega see hooldamine ka, noore puuga, näiteks talvel, tuleks panna sinna mingid ((kogeleb)) tüved, mässida millegi sisse, et hiired ei saaks juurt ja koort närimas käia.*”

Tõlgendus. Üks oluline komponent jäi kõigil vastajatel välja – läbiva tüve kujundamine. Kuigi üks vastaja mainis, et oluline on korralik istutus, ei täpsustanud ta, mida ta selle all silmas peab. Keegi ei maininud, et liigsügav istutus on puule ohtlik. Samuti ei mainitud, et keerdjuurtega istikut ei tohiks maha panna – sellest ei kasva pika elueaga puud. Üldiselt nähti puu pika eluea tagatisena pigem kasvutingimusi: vett, head mulda ja valgust, aga ka kaitset mehaaniliste vigastuste eest. Üks uuringus osaleja suhtus puusse kui elavasse olendisse.

Küsimus nr 14: kui kaua võib võtta aega puu juurdumine pärast istutamist ja mille järgi saab aru, et puu on juurdunud?

Osaleja nr 1: „*No ma ütleks. Noh, see on, jah kasvuaeg kuskil põhijuurdumine öeldakse seal, kuskil kaks nädalat, tegelikult ikkagi kaua ää: aasta ((ebakindlalt)) ma nii viivitsaksin...*”

Osaleja nr 2: „*Noo: vast ikka paar nädalat ehk on vä... paar nädalat ... ja rohkem veidike, ei ole või ((naer))? Et see jah, no me saame aru, kui puu on elus, et ta on juurdunud ((naer)). Kui ta, ütleme, mingi aja pärast ikka veel elus on, siis ta on ikka juurdunud.*“

Osaleja nr 4: „*Ma arvan, et kui ta kevadel istutada, siis ta võiks olla sügiseks, täpselt ei tea ka, aga sisuliselt peaks olema sealt uut kasvu näha. Nii et, võib-olla sügiseks on juurdunud, ma täpselt ei tea.*”

Osaleja nr 5: „*Ma arvan, et puu puhul ikka paar kuud kindlasti võtab see juurdumine aega. Aga kuidas aru saada vä, täpselt ma ei oskagi öelda, et. See lihtsalt tuleb sisetunde järgi.*”

Osaleja nr 6: „*Mõni kuu ikka läheb, aga ma täpselt küll nüüd ei oska öelda.*”

Tõlgendus. Kõik uuringus osalenud alahindavad vajaminevat aega puu juurdumiseks. Arvatakse, et kui puu on elus, siis on see ka juurdunud. Tegelikult näitab puule liigiomase juurdekasvu taastumine, et puu on juurdunud. Selleks kulub 2–3 aastat.

Küsimus nr 15: millise intervalliga tuleks teha hoolduslõikust

- **noortele puudele (vanus kuni 20 aastat),**
- **vanematele puudele (vanus üle 20 aasta)?**

Osaleja nr 1: *„Kuidas peab, on üks asi ja see, kuidas linn suudab teha, see on nagu totaalselt teine asi. Kui me suudame mingi 10–15 aasta tagant minna teha ring peale nagu, siis on see hea tulemus. Võib isegi pikemalt minna.”*

Osaleja nr 2: *„Eks ikka aeg-ajalt peab neid ju vaatama, aga noortele puudele võib-olla on siis sagedamini.”*

Osaleja nr 3: *„Noortele puudele peab raudselt tihedamini tegema, et saavutaks selle õige võra selleks eaks, on ju. Sa annad selle suuna kogu aeg kätte, nagu lastega ((naer)). Et, ma arvan, et teoorias peaks, ma ei ütle, et lõikama, aga iga aasta nagu selle noore puukese üle vaatama. Ideaalis võiks ju. Alguses, teha neli kuni viis aastat, teda iga aasta käia vaatamas. Ja siis üle mingi paari aasta, jälle käia vaatamas ja lõpuks siis järjest harvem käid vaatamas noh.”*

Tõlgendus. Terminid aetakse segamini, vormilõikust nimetatakse kujunduslõikuseks. Üldine arusaam puu hoolduslõikuse vajalikkusest on olemas, teatakse, et nooremaid puid tuleb hooldada tihedamini ja vanemaid puid harvemini. Võib järeldada, et see teadmine on omandatud kogemuste kaudu.

Küsimus nr 16: kas teie omavalitsuses tehakse selliste intervallidega hoolduslõikust puudele? Kui ei, siis miks?

Tõlgendus. Hoolduslõikuse intervall sõltub enim omavalitsuse rahalistest võimalustest. Õiges suunas liigub üks omavalitsus, kus plaanitakse lepinguliselt tööle võtta arborist, kes puude olukorda pidevalt jälgib.

Küsimus nr 17: palun loetlege lõikusvigu, mida puude juures olete näinud

Osalejal nr 1: *„... lõigatakse oksakrae ära, lõigatakse puule liialt lähedalt. Teine on see, et lõigatakse liiast kaugemale ja jäetakse tüügas alles. /.../ Ei tehta vastulõiget.”*

Osaleja nr 2: *„Jäetakse pikad tüükad, mille kaudu läheb mädanik tüvesse, teisest küljest, jällegi, et liiga lähedalt lõigatud, nagu tüvesse sisse.”*

Osaleja nr 3: *„..., et minnakse selle suure oksa kallale ja siis hakatakse seda oksa lõikama, aga siis see füüisika, raskuskese, põmm, põraki, puu murdub maha. Jäetakse tüükad.”*

Osaleja nr 4: „... küll jäetakse liiga pikad need kõndid lõigates, siis teine tüüpiline viga on, lõigatakse liiga lähedalt ära, sisuliselt nagu laasitakse seda. /.../ ... kui võra massi liiga palju vähendatakse hoolduslõikusega.”

Osaleja nr 5: „Võib-olla pigem ongi see, et lõigatakse oksti liiga tüve lähedalt.”

Osaleja nr 6 on näinud, kui Elektrilevi töötajad lõikavad puu võra ühelt poolt ära, mistõttu läheb puu tasakaalust välja.

Tõlgendus. Enamik uuringus osalenutest on põhilisi lõikusvigu näinud ja tunneb need ära. Levinumateks vigadeks peetakse liiga pikka oksatüügast. Õigustatult peetakse lõikusveaks ka eelmise vastandit ehk silelõikust. Kaks osalejat teadis, et suuremate okste puhul tuleb oks eemaldada kahe lõikega (tegelikult peaks neid olema kolm). Seega võiks eeldada, et küsitletud ametnikud suudavad teatud piirides kirjeldada eeldatavat töötulemust ehk oodatavat kvaliteeti.

Taas täpsustas teemat teine uuring.

Kui elusal puul on oks eemaldatud ja jäetud seejuures tüügas, siis mida Teie sellest arvate?

Neli vastanut oli seisukohal, et tüüka jätmine on ikkagi puu tervisele kahjulik, kuna puu ei suuda seda tüükaotsa kinni kasvatada ja haiguste levikule jääb puu avatuks. Mitte ükski vastanutest ei pidanud oksatüükaid ilusateks – kõigile oli see silma riivav tegevus. Üks küsitletu jättis sellele küsimusele vastamata, arvamus puudus. Arvati ka, et puu tervise seisukohast on oluline tüüka pikkus ja kas see ka peitsitud on. Mõnele neist, kes teadsid, et oksatüügas on puu tervisele kahjulik, näitas see ka lõikaja ebaprofessionaalsust. Kuna aga oksatüükaid näeb igal pool, kus puid vähegi lõigatud on, siis tuleb järeldada, et teavitustöö on ikkagi vajalik.

Järeldus: Vastanud nägid oksatüügasest ikkagi pigem esteetilist probleemi (7 vastust) kui sanitaarhügieenilist probleemi (4 vastust seitsmest). Vähene teadlikkus kajastub ebapädevate lõikuskriteeriumide püstitamises ja tööde järelevalve ebaprofessionaalsuses.

Kui elusa puu oksa eemaldamisel on tekkinud koorerebend, siis mida Teie sellest arvate?

Vastused jagunesid analoogselt eelmise küsimusega. Need vastajad, kelle meelest oli tüügas puule kahjulik, arvasid koorerebendi puhul samamoodi. Enamik nägi koorerebendis siiski vaid iluviga. Kuna vastajad olid töötajad, kes langetavad puuhooldusega seotud otsuseid, siis näitab see ka oskamatust valida oskustega oksalõikaja. Siin on alust järeldada igasuguse erialase õppe puudumist. See, kes ei osanud tüüka puhul midagi vastata, ei vastanud siingi. Sellepärast tehaksegi sageli tööd nii, nagu parasjagu välja tuleb.

Järeldus: Enamik vastanutest ei teadvusta endale koorerebendi mõju puu sanitaarsele seisundile, vaid peab seda pigem iluveaks.

Kuidas hooldada õõnsustega puud?

Üks vastanutest täidaks isegi tänapäeval õõnsustega puid telliste ja/või betooniga. Seda ei saa aga õigeks pidada, sest täidise ja puu vahel ei toimu õhuvahetust ning tekib soodne keskkond mädanikutekitajate arenguks. Samas on ta pakkunud ka varianti jätta õõnsus puutumata ning lasta puu viivimatult langetada, kuna õõnsusega puu võib olla ohtlik. Kaks vastanut arvas samuti, et langetada viivimatult, tuulega võib olla ohtlik. Nende meelest antud olukorras mingi muu võte puud enam ei päästa. Üks vastanutest soovib jätta õõnsuse puutumata. Kaks ainult puhastaksid õõnsuse prahist, et eemaldada niiskust, aga langetamise otsustasid vastavalt õõnsuse iseloomule/ulatussele ja puu kasvukohale või puu suurusele, looduskaitsele väärtusele jpm. Neid kaht vastust võib pidada perfektseks: õõnsused tuleks prahist puhastada, et toimiks ventilatsioon; samas ei rikutaks ettevaatliku puhastamisega puu bioloogilisi kaitsebarjääre.

Järeldus: Enamasti peetakse õõnsusega puud ohtlikuks ning soovitatakse see pigem langetada. Lahtise õõnsusega puuga kaasneva ohu suurust või selle puudumist üldjuhul hinnata ei osata.

Küsimus nr 18: kuidas teie mõistate väljendit „puu kergendamine”?

Viis osalejat arvasid, et see on võra vähendamine. Üks ei arvanud midagi.

Tõlgendus. Enamik saab õigesti aru. Iseasi on, et kas seda meetodit rakendatakse alati põhjendatult. Võtet kasutatakse puu (linnakodanikele ja nende varale) ohutumaks tegemisel, muutes puu tugeva tuule- ja tormikindlamaks.

Küsimus nr 19: kust teeksite lõike, kui oks on vaja ära lõigata (joonista joonisele)?

Üks vastanu (osaleja nr 1) tegi lõike kahe lõikega õigest kohast. Üks osaleja (nr 4) tegi lõike õigest kohast, aga ühe lõikega. Ülejäänud kolm jätsid tüüka. Üks osaleja (nr 6) tegi silelõikuse.

Tõlgendus. Kuigi küsimuses nr 17 loetlesid vastanud õigesti lõikusvigu, eksiti nüüd just nendesamade tõdede vastu. Kolm uuringus osalenut jätsid joonisel tüüka ja üks tegi silelõikuse. Võib järeldada, et joonisel valesid lõikekohti näidanud linnaametnikud ise ei ole lõikeid teinud ja teavad lõikusvigu nimetada ainult teiste juttude järgi. Seega, kui eeldada küsimuse nr 17 põhjal, et ametnikud suudavad nõutavat töötulemust töövõtjale õigesti kirjeldada, siis tööde vastuvõtul töö kvaliteeti kontrollides ei pruugi nad lõikusvigu märgata.

Küsimus nr 21: kas teie sõnal on kaalu otsuste juures, mis on seotud linnapuudega?

Enamik toob välja raieloa väljastamise, mis sõltub nendest.

Tõlgendus. Ametnike seisukohtadel on kaalu. Puudega seotud otsuste langetamisel, sh raielubade väljastamisel, on neil otsustamisõigus. Probleem seisneb aga selles, et kuna teadmistes esineb lünki, siis võib juhtuda, et ka ebaõige otsus muutub kaalukaks.

Kokkuvõte

Uuringuid ajendas läbi viima asjaolu, et spetsialistid, kes uuringus osalesid, on need inimesed, kes

- korraldavad hankeid, kirjeldades seejuures oodatavaid töötulemusi;
- valivad töövõtjaid;
- annavad välja raie- ja hoolduslõikuslube ning
- kontrollivad töö kvaliteeti.

Et kõigi osalenute haridusprofiilid on seotud ühel või teisel viisil puude, looduse ja/või haljastusega, võiks eeldada, et neil on olemas ka teadmised puuhooldusest. Uuringute tulemusel võib aga ütelda, et ühtki eespool mainitud eriala omandades ei ole vastanud saanud piisavalt teadmisi puuhoolduses. Seega on arboristika oma iseloomult väga eriline õppevaldkond, mis on väga vajalik puude ja haljastusega seotud töötajatele.

Nende inimeste teadmistest oleneb otseselt töö kvaliteet. On olemas oht, et ebapädevad spetsialistid teevad ebapädevaid otsuseid ning võivad aktsepteerida ka ebaõigeid töövõtteid. Selgus, et ametnike teadmised on tõepoolest juhuslikud ja ebakindlad ning omandatud peamiselt katse-eksituse meetodil, kusjuures eksitust ei pruugita alati ära tunda. Nii näiteks sisaldas üks uuringutest ka ülesandeid, kus joonisel tuli tähistada õige oksaemalduse koht. Mitmed vastajad „jätsid” joonisel liiga pika tüüka ning üks vastanutest tähistas lõikekoha liiga tüve lähedalt (silelõikus). Samas paluti vastajatel eespool loetleda lõikusvigu, kus vigadena märgiti ära nii tüügas kui silelõige. See tähendab, et vigu küll teatakse, aga praktikas ei pruugita neid ära tunda, mistõttu ei suudeta nõuda kvaliteeti ka tööde vastuvõtul. Teadmised on kaheldavad ka lõikusstiilide ja juurestikukaitse osas; samuti ei nähta seost puu maapealse ja maa-aluse osa (juurestiku) vahel.

Kokkuvõtvalt võib öelda: kohalike omavalitsuse spetsialistidel, kes tegelevad haljastusega, peaks olema arboristi haridus, et puid linnakeskkonnas mitte ohtu seada. Mida rohkem puude (eriti noorte puude) juures vigu teha, seda kallimaks nende puude hooldus edaspidi läheb.

Kasutatud kirjandus

Järve, S.; Eskla, V. „Puude ja põdsaste lõikamine”, kirjastus Varrak, Tallinn, 2009.

TÄNAVAPUUDE KAARDISTAMINE TARTU LINNAS

Ardo Adoberg

Arboristi eriala lõputöö põhjal

Sissejuhatus

Linnapuud on olnud alati lahutamatu osa linnamaastikust (Stretheran *et al.* 2011), kuid arvatav puudest saadav kasu ei pruugi avalikkusele olla üheselt arusaadav ja teadvus-tatav (Rae *et al.* 2010). Uued istutatud tänavapuud võivad inimestes esile kutsuda nii poolehoidu kui vastuseisu (Rae *et al.* 2010). Arvestamata puuliikide kasvu ja kasvukoha iseärasusi, ei pruugi valesse kohta istutatud puu linnakeskkonnas kuigi kaua kasvada.

Haljastuses kasvavad puud parandavad oluliselt linna kliimatingimusi. Mitmed uurin-gud (McPherson 1994; Nowak *et al.* 2002; Stretheran *et al.* 2011) on näidanud, et linnapuud pakuvad bioloogilisele keskkonnale suurt kasu – puhastavad ja jahutavad õhku, summutavad müra, on tuuletakistuseks ja stabiliseerivad mikrokliimat. Lisaks eespool loetletule on linnapuud olulised ka sotsiaalse ja psühholoogilise keskkonna ku-jundajatena – pargid, parkmetsad toimivad rekreatsioonialadena, mänguväljakute ja ka õpperuumidena. Puud on olulised tegurid linna elukeskkonna kujundajatena. Linna ro-healadel on suur mõju inimese vaimsele ja füüsilisele heolule. Inimesed, kes viibivad rohealadel, tunnevad end rahulikumana, mistõttu on neil vähem stressi (Loode 2015).

Uuringud (Rae *et al.* 2010; Nowak *et al.* 2007) näitavad, et 57% linnapuude kasulikku-sest langeb nende keskkonda kujundavale funktsioonile. Ülejäänud 43% kasust peegel-dub linnapuude esteetilises väärtuses ja kinnisvarahinnale väärtuse juurde andmises.

Ameerika Ühendriikides tehtud uuringus (Wolf 1998) on leitud, et elamupiirkondades, kuhu on istutatud puid, maksab kinnisvara umbes 6% rohkem, kui samalaadses elamu-piirkonnas ilma puudeta. Kinnistud, millel kasvavad puud, on rohkem nõutud ja nende müümine toimub kiiremini.

Linna keskkonna seisukohast pakuvad puud suurt kasu (Sander & Levald 2005), kuna uuringud on näidanud, et puud eemaldavad atmosfäärist saasteaineid, sealhulgas läm-mastikdioksiidi ja tolmuosakesi. Mida suurem on puu lehepind, seda paremat efekti annab puu õhukvaliteedile (Hewitt i.a.).

Puud ja teised taimed talletavad süsinikdioksiidi ja vabastavad fotosünteesi protsessi käigus hapnikku. Puudel on tähtis roll kasvuhoonegaaside vähendamisel ja seda mitte üksnes süsiniku talletamisega, vaid hoopis selle tõttu, et hoolikalt planeeritud istutami-ne võib avaldada mõju energiatõhususele (Hastie 2003; Nurme 2012). Näiteks saavad puud vähendada hoonete kütmisele ja jahutamisele kulunud energiat: puud pakuvad

tuulevarju ja vähendavad tuulekiirust, vähendades seeläbi hoonete soojakadu talvel. Suvel pakuvad puud palava ilma korral varju ja jahutavad lehepinnalt vee aurustamisega ümbritsevat õhku (Hastie 2003).

Uuringud (Rae *et al.* 2010) on leidnud, et linnakeskkonda, kus kasvavad puud, kasutatakse sagedamini kui keskkonda, kus ei kasva puud, sest puud meelitavad inimesi siseruumidest välja tulema (Hastie 2003). Samuti soodustavad puudega rohealad naabruskonna sotsiaalset sidusust (Rae *et al.* 2010).

Dr Rachel Kaplani uuring (Hastie 2003) leidis, et kontoritöölised, kes näevad oma kontoriaknast loodust (puid), on 23% võrra vähem haiged kui need, kes ei näe akendest loodust. Samuti on töötajad, kes näevad töökohal loodust, oma tööga rohkem rahul. On leitud, et puude vaatamine hõlbustab vaimsest väsimusest taastumist (Kaplan & Kaplan 1989). Välja on toodud, et patsiendid, kes näevad puud, paranevad märkimisväärselt kiiremini, kui need, kes ei näe üldse loodusobjekte (Hastie 2003).

Linnatingimustes on puud elupaigaks paljudele loomadele, pesitsuspaigaks lindudele. Puudel elutsevad putukad on omakorda lindudele toiduks. Puud, mis kannavad vilju, on samuti toiduallikaks paljudele linnuliikidele (Hastie 2003).

Samuti võivad liikluskorralduses olla linnapuud kasulikud, parandades liikluskultuuri ja ohutust. Näiteks alleepuudega tänaval on autojuhtidel mulje kitsenevast tänavast, mis aitab kaasa aeglasemale sõidustiilile. Puud vähendavad liiklusraevu ja parandavad juhtide tähelepanuvõimet (Kuo & Sullivan 2001). Sõidutee ja jalakäijatete vahel kasvavad puud pakuvad puhvertsooni (Hastie 2003). Inglismaal läbiviidud uuringu tulemusena võivad puud jalakäija kõrgusel vähendada liiklussaastet umbes 7% (JeanJean *et al.* 2015).

Selleks, et linnapuud paremini majandada, peab olema puudest ülevaatlik info. Pidev puude inventeerimine haljasaladel ja tänavatel loob turvalisema ja suurema väärtusega linnakeskkonna.

Geograafiline infosüsteem

Geograafilise infosüsteemi (GIS – *Geographical Information System*) programmid on mõeldud ruumiliste andmetega tegelemiseks (Morais 2012). Selliste programmide ülesehitus lähtub eesmärgist koondada ühte programmi nii ruumiline kui ka sellega seotud kirjeldav info (Konsa & Haav 2012). GIS vahenditega linnapuude kaardistamine võimaldab puu asukohapunktiga siduda erinevat tüüpi informatsiooni, nagu näiteks andmed, kaardid ja pildid. Kogutavaid andmeid saab hiljem analüüsida, sealhulgas teha vajalikke väljavõtteid, päringuid, luua uusi kaardimaterjale.

Võrreldes nii-öelda traditsiooniliste puittaimede inventeerimise tööprotsessiga, kus esmalt kogutakse andmed paberkaardile ning hiljem sisestatakse arvutisse, on digitaalseid tööriistu kasutades võimalik andmed kohe digitaalsel kujul salvestada ja jääb ära topelttöö.

Kuna enne GIS programme tuli iga paberkaart joonistada, siis igasugune andmete uuendus või muudatus tingis vajaduse uue paberkaardi tekitamiseks. Paberkaartidel on

mõõtkava ja asukohatäpsus omavahel seotud, st paberkaardil saab täpselt näidata ainult teatud hulgal informatsiooni. Kui vajalik informatsioon enam paberkaardile ära ei mahu, tuleb suurendada mõõtkava, mis omakorda tähendab uue paberkaardi tekitamist. GISi puhul sellist olukorda ei teki – informatsiooni, täpsust ja mõõtkava saab pidevalt muuta.

GIS tehnoloogia üheks suureks plussiks on andmete „uuesti kasutamine”, neid saab teha kättesaadavaks paljudele teistele osapooltele. Informatsiooni kopeerimine ja levitamine erinevatele tarbijatel on kiire ja efektiivne.

Puude andmebaas GISis võimaldab paremini jälgida ja planeerida töid, mida puudega seoses tehakse. Ülevaade tööde osas on järjepidev ja säilib ka siis, kui tööga seotud inimesed mingil põhjusel peaksid vahetuma. Puuandmete hoidmine andmebaasis tähendab võimalust nende kaotamiseks.

Inventeerimine GISis aitab leida ka võimalikke kohti, kuhu istutada uusi puud, et parandada veelgi linnakeskkonda.

Greenmani projekt

Parandamaks rohealade haldamise efektiivsust ja suurendamaks linnades rohealade pindala, rajasid kolm linna – Tartu, Rezekne ja Pihkva – ühise projekti „Greenman”, lahti kirjutatuna „Tartu, Rezekne, Pihkva: Eesti-Läti-Venemaa piiriala linnade keskkonnasõbralik linnaarendus ja planeerimine”. Projekt kestis ajavahemikul mai 2012 kuni aprill 2014 (24 kuud). Projekti rahastas „Eesti-Läti-Venemaa” ENPI CBC programm 2007–2013, kogumaksumusega 1 948 194,78 eurot. Projekti käigus töötati välja Tartu linnale tarkvararakendus Greenman (Greenman Project 2014).

Tartu linnavalitsuses kasutati seni haljasalade ruumiandmete haldamiseks programmi *APS RED 2002*, mida enam ei kasutata. Kogu ruumiandmete haldamine viiakse üle ArcGIS platvormile.

APS RED 2002 tarkvara lubas küll haljastusspetsialistidel majandada kõiki parke ja rohealadid, kuid mitte eriti efektiivselt (näiteks ei võimaldanud see puude asukohapunkte kaardile kanda). Ka polnud see kuigi kasutajasõbralik, kuna kaardil liikumine ja mõõtkava muutmine oli kohmakas.

2012 a. juunis Tartus toimunud arutelul jõuti järeldusele, et *RED* tuleb asendada uuema jätkusuutliku GISi platvormil töötava tarkvaraga, kuhu oleks võimalik lisada järgmist informatsiooni:

- kõigi puude, parkide ja rohealade asukoht;
- informatsioon, milline hooldusfirma vastutab rohealade hoolduse eest;
- avalike mänguväljakute asukohad;
- avalike randadega seotud informatsioon.

Kohe projekti alguses kerkis küsimus, kas töötada välja uus programm või võtta kasutusele juba valmis tarkvara.

Tutvuti järgnevate tarkvaradega:

- *Ezytreev*
- *IsiMobile, IsiLite, IsiManPro*
- *I-Tree Eco*
- *I-Tree Street*
- *OpenTreeMap*
- *TreeTracker*
- *TreeKeeper*
- *TreeSites*
- *TreeWorks*
- *Trims Tree Inventory*

Arutelu käigus leiti, et *Eazytreev*, *Isiman*, *I-Tree*, *Treekeeper* ja *Trims Tree Inventory* on kõige riskantsem tootegrupp, kuna need programmid ei pruugi olla jätkusuutlikud (süsteemis leiduvate vigade parandamise võimekus on väike ning nende arendustöö oleks kulukas) (Comparative study of... 2012).

Kõne alla tuli veel *TreeWorks* ja *TreeTracker*, kuid nende programmide funktsionaalsus ei vastanud püstitatud eesmärkidele. Arutati ka pilvetarkvarade võimalust nagu *TreeSites* ja *OpenTreeMap*. Nende programmide eeliseks on IT-infrastruktuuri madalad kulud. Samas on miinuseks interneti vajadus ning andmete üles- ja allalaadimisega seotud probleemid, mis võivad osutada pudelikaelaks (Comparative study of... 2012).

Üheks oluliseks programmi tingimuseks oli jätkusuutlikkus ehk programmi platvormi peaks saama tulevikus lihtsalt täiendada/uuenda, kui nõudmised peaksid suurenema. Kuna ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) tootevalikus oli olemas juba kiirprojekt „*Tree Register*“, siis oli soovitud andmetega uue projekti tegemine märkimisväärselt lihtsam. Samuti on ArcGIS desktopil 10.2 juba ise küllaldaselt võimalusi, et täita projekti eesmärgid. ArcGIS on hästi kohandatav ja laiendatav. ArcGIS keskkonna kombineerimine tahvelarvutiga ja sellel funktsioneeriv spetsiaalne rakendustarkvara teeb sellest lahendusest sobiliku tööriista puude inventeerimiseks ja majandamiseks. Projekti tulemusena töötati välja puude inventeerimiseks rakendustarkvara Greenman (Comparative study of... 2012).

Greenmani rakendus

Greenmani rakendustarkvara on loonud OÜ Alphagis. Rakendustarkvara põhifunktsioonid on:

- andmete sisestamine välitöödel (puuliik, väärtusklass, fotod jne);
- andmete haldamine ja visualiseerimine välikeskkonnas;
- inventeerimisandmete uuendamine;
- hooldustööde kavandamine ja kontrollimine.

Rakendustarkvara on üksikobjektide kiireks info kuvamiseks välitöödel, kõik laiaulatuslikud päringud ja väljavõtted saavad toimuda üksnes arvutiga ArcGIS desktop töökeskkonnas.

Rakendusse on vaikumisi lisatud objektidel orienteerumiseks järgmised kaardikihid:

- WMS (*Web map service*) Maa-ameti ortofoto;
- WMS Maa-ameti aluskaart;
- *Offline* režiimil Tartu linna aluskaart.

Üldises manustemooduli andmeaknas on puu kirjelduse aken, kuhu saab lisada puuliigi, puu mõõdud, kas puu kasvab või on eemaldatud ning väärtusklassi. Puu eemaldamise korral saab märkida puu raie põhjuse.

Rakenduses on olemas hooldustööde manuste moodul, kuhu saab märkida väliobjektidel liikudes puuhooldustööde jaoks vajalikud tööülesanded, kes töö teostab, ja hiljem kontrollida, kas töö on soovitud tulemustega täidetud.

Rakenduse puu asukoha andmeaknas on võimalik ära märkida, millisest puukoolist on puu pärit, mis aastal puu on istutatud ja millist majandusviisi rakendatakse puule. Kiiremaks info selekteerimiseks andmebaasis saab ära märkida, kas tegemist on pargipuuga, tänavapuuga või erakrundil asuva puuga. Võimalik on lisada iga puu kohta vabakäeline kirjeldus.

Ühe suure plussina võib välja tuua *offline* töörežiimi, st seade ei pea olema pidevalt serveri ega internetiga ühenduses, kuna ArcGIS server võimaldab andmeid serveri ja tahvelarvuti vahel edasi ja tagasi sünkroniseerida. Maa-ameti WMS abil töötavate kaartide kuvamiseks peab seadmel siiski olema internetiühendus WiFiga või mobiilse andmeühendusega.

Teiseks positiivseks omaduseks on rippmenüüd, mis hõlbustavad tööprotsessi – andmeväljad on omavahel vajalikul kujul seotud ning eestikeelse liiginime sisestamisel teeb rakendus kande ka ladinakeelsesse lahtrisse.

Põhipuuduseks tahvelarvuti ja Greenmani rakenduse kasutamisel on GPS-võimekus, kuna tahvelarvutisse sissehitatud GPSi vastuvõtja on väga ebatäpne – umbes +/-12 meetrit. Nii suur mõõteviga muudab GPSi järgi orienteerumise võimatuks ning parkides, kus puud paiknevad tihedalt, on õige puu leidmine raskendatud.

Töö planeerimisel tuleb arvestada ilmastikuga – päikesepaistelise ilma korral on ekraanilt info vaatamine raskendatud (tuleb leida varjuline koht), väiksemagi vihmajärgi korral kaob tahvelarvutil puuetundlikkus. Nii võib kuluda ühe ja sama tööloigu teostamiseks rohkem aega.

ArcGIS desktop töökeskkonna kohandamine inventeerimiseks

ArcGIS desktop töökeskkond on kohandatud lähtuvalt puude inventeerimise vajadusest. Lisatud on WMS kaardid, mida vajatakse kaardistustööde tegemiseks. Kasutatud on järgmisi kaardikihte:

- Tartu linna kinnistute krundipiirid
- Tartu linnale kuuluvad aluskaardid 1 : 500 ja 1 : 2000 (WMS)
- Maa-ameti põhikaart (WMS)
- Maa-ameti 2015. aasta ortofotod (tavaline ja metsanduslik, WMS)

Töökeskkonda saab muuta veelgi efektiivsemaks, kui omavalitsustel on lisakaarte, mis hõlbustaksid veelgi kaardistamist. ArcGISi eeliseks on võimalus kohandada töökeskkonda vastavalt spetsiifilistele ülesannetele, lisada saadaolevaid infokihte ja tekitada uusi veerge tabelitesse.

Puupunktide loomiseks on vajalikud kohapunktide ikoonid – lehtpuu, okaspuu ja põõsas. Nende lisamisel Greenmani keskkonda tekib igale punktobjektile unikaalne ID (identifitseerimisnumber; UID) ja avaneb hiljem atribuutide tabel, kuhu on võimalik sisestada puu kohta järgmisi üld- ja asukohaandmeid:

- puuliik – eesti ja ladina keeles (rippmenüüna);
- liigisisene takson – alamliik, teisend, kultivar;
- istutamise aasta – mis aastal puu istutatud;
- objekti vanus – arvutab automaatselt istutamise aastast;
- linn – genereerib automaatselt puu asukoha järgi;
- tänav – genereerib automaatselt puu asukoha järgi;
- aadressnumber – genereerib automaatselt puu asukoha järgi;
- asukoha detailid – vabas vormis;
- asukoha märkused – (nt park, tänav jne);
- objekti ja asukoha üldine kirjeldus – (vabas vormis);
- puu staatus – kasvav, eemaldatud, eemaldamist vajav, ohtlik;
- väärtusklass – I kuni V;
- lõikusviis – vabakujuline, vähendatud võra, nudipuu, vormipuu.

Iga puupunkti külge on omakorda lingitud uus inventeerimine või uus hooldus – see- ga iga uue inventeerimise või hoolduse käigus tekib uus unikaalne number, mille alla koondatakse info igakordse hoolduse või inventeerimise kohta.

Puude kaardistamine Tartu linnas

Praegu kogutakse Tartu linna puude kohta järgmisi andmeid:

- puuliik
- puu staatus (kasvab / avariiline / eemaldamist vajav / eemaldatud)
- puu väärtusklass
- märkused

Puude andmebaasi loomiseks on vajalik inventeerimisandmete (liik, väärtusklass jms) kogumine. Linnapuudest kaardi loomiseks on vaja need kaardistada ehk määrata asukoht. Puu asukoha tulemuslikuks ja täpselt määramiseks on mitmeid võimalusi. Asukoha määramiseks võib kasutada ortofotot, GPSi (*Global Positioning System*), vaatlusmeetodit või olemasolevaid kaarte.

Kuna Tartu linnal puudub täpne aluskaart, kuhu oleks peale kantud kõik puud, tuleb enne inventeerima minekut ette valmistada ArcGIS desktop keskkonnas välitöökaart, kuhu liidetakse kokku erinevatest allikatest ja kaardikihtidelt pärinevad objektid, sealhulgas puude võimalikult täpsed asukohapunktid. Andmebaasis peavad puud paiknema geograafiliselt õigesti, et teada, millisel kinnistul ja kelle omandis puu kasvab.

Kuna käsi-GPSide täpsus on üldjuhul +/- 3...5 meetrit (välja arvatud kõrgtäpsus-GPSid, mille täpsus on < 10 cm), siis linnas kasvavate puude kaardistamiseks (punktide kogumiseks) ei ole käsi-GPSid piisavalt täpsed ja seetõttu tuleb kasutada maamõõtjate mõõdistatud geodeetilisi alusplaane.

Tartu linnavalitsuse hallatavas infosüsteemis on olemas WMS baasil kaardikiht (mõõtkavas 1 : 500), kuhu on kokku kleebitud geoaluste kaardikiht. Sealt kaardikihilt on võimalik leida puu asukoha tingmärgid. Kaardikihil ei ole kõiki objekte, kuna kõikidel kinnistutel ei ole mõõtmisi tehtud. Alates 2011. a seda infokihti enam ei uuendata, mistõttu on võimalik kasutada üksnes vanemate objektide andmeid.

Kuna sellel kaardikihil on ainult puukujutised, mitte punktobjektid (*point*) – siis sellelt infokihilt puude importimiseks Greenmani geoandmebaasi on vaja need puud ükshaaval üle joonistada, sest Greenmani andmebaasi on võimalik kopeerida üksnes ühesuguseid objektitüüpe (*point*). Ka ei ole võimalik kõiki objekte ühekorraga andmebaasi kopeerida, mistõttu on see töömahukas protsess. Kui kaasajastatud geoalust linna geoarhiivis ei ole, on andmete ühekaupa joonistamine siiski ainuvõimalik ja vajalik.

Alates 2011. aastast on Tartu linna kasutuses „Geoarhiiv”. See keskkond põhineb geodeetilistel mõõdistustel ning muude ruumandmete arhiveerimisel, haldamisel ja jaotamisel ning sisaldab

- geodeetilisi alusplaane;
- teostusmõõdistusi;
- katastrimõõdistusi, ehitusgeoloogiat.

Tartu linna hallatavast geoarhiivist on võimalik saada Tartus paiknevate erinevate kinnistute geodeetilisi alusplaane või teostusmõõdistusi, mille pealt on võimalik puu asukohapunkte importida Greenmani geoandmebaasi. Geoarhiivist saadud *.dwg* või *.dng* fail avatakse ArcGISi keskkonnas, mille järel selekteeritakse SQL (*Structured Query Language*) päringu abil välja lehtpuud ja okaspuud, mis kopeeritakse geoandmebaasi, et luua välitöö seadme jaoks puupunkte ehk välitöökaart, kuhu hakatakse välitööde ajal andmeid juurde lisama.

Päringu teel saab digitaalsetelt geoalustelt puid massiliselt kopeerida, st mida suurema alaga on tegemist, seda kiiremini saab puu asukohapunkte importida. Meetodi puudusena võib välja tuua, et kinnistu ääreala puude punktid kattuvad järgmise kinnistu punktidega, ehk tekib topeltkanne, sellepärast tuleb alati teha järelkontroll, et ühte kohta ei kleebitaks puid topelt.

Eesti topokaardistuse tarbeks toodetakse ortofotosid, mis katavad kogu riigi territooriumi ja vastavad mõõtkavale 1 : 5 000...1 : 10 000 (piksli suurusega 25...50 cm). Lisaks toodetakse veel tiheasustusalade jaoks ortofotosid mõõtkavaga 1 : 2000 (piksli suurusega 10...16 cm), mis on täpsemad ja paremad (fotode piksli suurus – GSD 12.5) kui hajaasustusalade ortofotod (GSD 25). Tiheasustusalade ortofotosid on Maa-amet tootnud Tartule ja teistele asulatele 2015. ja 2012. aastal (Maa-amet).

Puude kaardistamine asulates on võimalik ka ortofoto abil, ent selliselt saab kaardistada üksnes hajali paiknevaid puid. Kui ortofotol on puid, millele tekib piisava suurusega

vari, siis neid objekte on võimalik muudest objektidest eristada ehk määrata suhteliselt täpne asukoht, sealjuures võiks kaardistamiseks sobilik puu olla u 10 cm (tüve)diameetriga. Ortofotolt ei saa kaardistada objekte, mis jäävad suuremate objektide varju (nt suur hulk puid tihedalt koos, majaanärsed puud).

Kui geodeetilisel alusplaanel on geodeet puu asukoha täpselt määratud, siis ortofotolt määratud puu asukohas esineb kõikumisi u 30 cm, st selline meetod ei sobi kinnistute piiril kasvavate puude asukoha määramiseks.

Aladel, kus ei ole geodeetilise mõõdistuse käigus puid kaardile kantud ning puude asukoha määramiseks ei saa kasutada ortofotot, tuleb Tartu linnal puude inventeerimiseks tellida uus geodeetiline alusplaan.

Kokkuvõte

Greenmani rakendustarkvara omanikul Eesti Maaülikoolil on võimalik tasuta jagada Greenmani rakendusprogrammi huvitatud organisatsioonidele, põhiliselt teistele avalitsustele ja haljastusspetsialistele. Peamiselt on see rakendus suunatud neile, kes kasutavad oma töös *ArcGIS for Desktop* tootelahendusi.

Kellel puuduvad ArcGISi tooted ja kes soovib samasugust rakendust kasutada oma asutuses, peab soetama *ArcGIS for Desktop* standardlitsentsi ja *ArcGIS for Server Standard Workgroup* litsentsi.

Greenmani süsteemi analoogseks realiseerimiseks mõnes teises keskkonnas piisab sarnase keskkonna installeerimisest ja geoandmebaasi seadistamisest. Loodud rakendustarkvara teenuste asendamiseks ja parandamiseks on vaja teha uus versioon, mille saab teha rakenduse looja (OÜ Alphagis) või vastavat lähtekoodi ja teadmisi omav osapool.

Kasutatud kirjandus

Comparative study of tree management software. 2012. [http://greenmanproject.org/wp-content/uploads/2013/01/Greenman_Comparative-study-of-tree-management-software_OU-KINO_20121130.pdf] (01.02.2016)

Greenman Project. 2014. [<http://greenmanproject.org/sample-page>] (01.02.2016)

Hastie, C. 2003. *The Benefits of Urban Trees*

[<http://www.naturewithin.info/UF/TreeBenefitsUK.pdf>] (31.01.2016)

Hewitt, N. *Trees and Sustainable Urban Air Quality*, University of Lancaster- [<http://www.es.lancs.ac.uk/people/cnh/UrbanTreesBrochure.pdf>] (30.01.2016)

JeanJean, A. P. R., Hinchliffe, G. McMullan, W. A., Monks, P. S., Leigh, R. J. 2015. *A CFD study on the effectiveness of trees to disperse road traffic emissions at a city scale-Atmospheric Environment* 2015. 120 : 1–14.

Kaplan, R., Kaplan, S. 1989. *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge university Press.

Konsa, M., Haav, A. 2012. Quantum GISi kasutusjuhend

[http://www.arheo.ut.ee/docs/Quantum_GISi_juhend.pdf] (23.01.2016)

- Kuo, F. E., Sullivan, W. C.** 2001. *Aggression and Violence in the Inner City – Effects of Environment via Mental Fatigue-Environment and Behavior* (33), 543–571.
- Loode, H.** 2015. Linna rohealade mõju elanikele: Bakalaureusetöö. EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainsituut, Tartu. 41 lk
- McPherson, E. G.** 1994. *Cooling Urban heat islands with sustainable landscapes*. [http://www.fs.fed.us/psw/publications/mcpherson/psw_1994_mcpherson001.pdf] (31.01.2016)
- Morais, C. D.** 2012. *What is GIS?* [<https://www.gislounge.com/what-is-gis/>] (12.01.2016)
- Nurme, S.** 2012. Tuulekaitse ei tähenda ainult mugavust. MTÜ EKKÜ. [www.iluskodu.ee/energia/artiklid/ttoke.php] (30.01.2016) .
- Nowak, D. J.** 2002. *The effects of urban forests on the physical environment*. Urban Forests and Trees, Luxembourg.
- Rae, R. A., Simon, K., Braden, J.** 2010. *Public Reactions to New Street Tree Planting-Cities and the Environment*, 3 (1): article 10.
- Sander, H., Levald, A.** 2005. Loodus linnas, linn looduses. – Eesti Loodus, 56 (5), 6–13.
- Streetheran, M., Adnan, M., Khairil Azuar, A. K.** 2011. *Street Tree Inventory and Tree Risk Assessment of Selected Major Roads in Kuala Lumpur, Malaysia – Arboriculture and Urban Forestry* 2011. 37 (5): 226–235.
- Wolf, K.** 1998. *Urban Forest Values: Economic Benefits of Trees in Cities*. University of Washington College of Forest Resources, Seattle [http://www.urbanforestry-south.org/resources/library/ttresources/urban-forest-values-economic-benefits-of-trees-in-cities/at_download/file] (31.01.2016)

KUTSEÕPETAJATE ARVAMUSED TÄIENDUSKOOLITUSEL OSALEMISE PÕHJUSTEST NING ÕPITU RAKENDAMISEST ÕPPETÖÖS

Maria Jürisson

Tartu Ülikooli kutseõpetaja õppekava bakalaureusetöö põhjal

Sissejuhatus

Uurimuse autor töötab kutseõpetajana ning täienduskoolitustel osalemine on oluliseks osaks kutseõpetaja töös. Ilma järjepideva õppimiseta on raske muutustega hakkama saada ja oma tööd planeerida.

Õpetajaks ei kujuneta ainuüksi esmaõppe toel. Kutsepädevuste kujunemine jagatakse kolmeks omavahel seotud etapiks: ülikoolis toimuv õpetajakoolitus, sellele järgnev kutseasta ning elukestev õpe (Eisenschmidt & Koit 2014). Et professionaalne ja isiklik areng saaks toimuda, peaksid õpetajad käima regulaarselt täienduskoolitustel.

Uuringu seisukohalt on olulised varasemad uurimused. OECD rahvusvahelise õpetamise ja õppimise uuringus uuriti 7.–9. klasside õpetajaid ja nende koolide juhte. Uuringus keskenduti õpetajate professionaalsele arengule, õpetajate enesetäiendamisele, nende tunnustamisele ja tagasisidele ning takistustele enesetäiendamises osalemises (Loogma, Ruus, Talts, & Poom-Valickis 2009). Teine uuring „Kutseõpetajate karjääriteed ja koolitusvajadus” viidi läbi kutseõpetajate seas ning selles uuriti kutseõpetajate üldist tausta, karjääriteid, töös vajaminevaid oskusi ja teadmisi ning seda, milliseid õpetamismetoodikaid kasutatakse kõige sagedamini (Hiieväli, Loogma, Karu-Veskioja, & Kaikkonen 2006).

Eesti õpetajaskonnast osaleb väga suur osa (93%) regulaarselt erinevates enesearengut toetavates tegevustes, olles sellega teistele riikidele eeskujuks (Loogma *et al.* 2009). Samas on need valdavalt lühiajalised koolitused ning õpetajad ise on hinnanud neid suhteliselt vähetõhusateks. Eisenschmidti (2005) hinnangul valmistab muret asjaolu, et õpetajakoolituses omandatu ei rakendu õpetajatöös ning õpetajad tunnevad end igapäevaste tööprobleemide lahendamisel isoleerituna ja abita.

Varasemad uurimused on keskendunud sellele, et välja selgitada, kuidas toimub enesetäiendamine ja elukestev õppimine, millisele ettevalmistusele ja täienduskoolitusele kutseõpetajana töötamisel tuginetakse ning milliseid takistusi esineb koolitustel osalemisel (Loogma *et al.* 2009; Hiieväli *et al.* 2006). Eestis läbiviidud uuringutes ei ole

käsitletud seda, kuidas kutseõpetajad täienduskoolitusel omandatud õppetöös kasutavad ja kuidas see aitab kaasa õpetaja professionaalsele arengule. Uurimistöö eesmärgiks ongi välja selgitada, millisena näevad kutseõpetajad täienduskoolituse tähendust oma professionaalses arengus ning kuidas kutseõpetajad rakendavad enda hinnangul täienduskoolitusel saadud teadmisi ja oskusi oma õpetamispraktikas.

Töö metoodika

Valim moodustati eesmärgipärase valimi põhimõttel, milles uuritavad valitakse mingite kindlate kriteeriumite alusel (Laherand 2008).

Käesolevas uuringus olid uuritavate valiku kriteeriumiteks:

- 1) vähemalt viieaastane töökogemus kutseõpetajana;
- 2) vähemalt poole kohaga töökoormus kutseõpetajana kutsekoolis;
- 3) osalenud nii erialasel kui ka pedagoogilisel täienduskoolitusel viimase viie aasta jooksul.

Valim koosneb neljast kutseõppeasutuses töötavast kutseõpetajast (kaks meessoost, kaks naissoost), kes õpetavad kutsekoolis eriala või üldaineid.

Uuritavate leidmiseks kasutati isiklikke kontakte. Uuringus osalenud kutseõpetajate nimed asendati pseudonüümidega, et tagada nende konfidentsiaalsus.

Andmeid koguti poolstruktureeritud intervjuuga. Kvalitatiivses uuringus võimaldab intervjuu inimestel edasi anda enda vaatenurki oma sõnadega (Kvale 1996). Poolstruktureeritud intervjuus on võimalik varem koostatud küsimusi esitada paindlikult ning vajadusel on võimalik intervjuueeritava antud vastuseid täpsustada, küsides lisaküsimusi.

Intervjuu kava koosnes neljast teemaplokkist:

- koolitusel osalemise ajendid;
- täienduskoolituse olulisus professionaalses arengus;
- õpitu rakendamine ja mitterakendamine kutseõpetaja hinnangul;
- tagasiside küsimine oma tööle (rakendumise/mitterakendumise hindamine).

Esimene teemaplokk (koolitusel osalemise ajendid) sisaldas küsimusi, mil viisil toimub kutseõpetajal enesetäiendamine, kust saadakse infot täienduskoolituste kohta, mille järgi valitakse koolitusi ning mis motiveerib kutseõpetajaid täienduskoolitustel osalema. Teises teemaplokkis (täienduskoolituse olulisus professionaalses arengus) paluti kirjeldada, kuidas kutseõpetaja selgitab välja enda arenguvajadusi, kuidas täienduskoolitused on kutseõpetajat motiveerinud ning kui võrd on mõjutanud täienduskoolitusel saadud kogemused edasist tööd. Kolmas teemaplokk (õpitu rakendamine ja mitterakendamine kutseõpetaja hinnangul) sisaldas küsimusi, kuidas kutseõpetaja rakendab enda hinnangul uusi teadmisi ja oskusi nii erialases töös kui ka õppetöös, milliseid muudatusi on kutseõpetaja koolituste tulemusel oma õpetamispraktikas teinud ning mis on takistanud koolitusel õpitu rakendamist. Neljas teemaplokk (tagasiside küsimine oma tööle – rakendumise/mitterakendumise hindamine) hõlmas küsimusi, kuidas toimub koolitustel õpitud teadmiste ja oskuste rakendamise hindamine, kellelt saadakse tagasisidet ning milline see on olnud.

Uuringu usaldusväärsuse suurendamiseks viidi läbi prooviintervjuu, mille eesmärgiks oli täpsustada ja täiendada intervjuuküsimusi, kontrollida küsimuste arusaadavust. Proovintervjuu käigus tehti intervjuu kavale märkmeid. Prooviintervjuu läbiviimine andis vajaliku kogemuse ja võimaluse harjutada intervjuu läbiviimist, küsimuste koostamist ja esitamist ning vajadusel märkmete tegemist. Prooviintervjuu tulemusel korrigeeriti intervjuu kava, tehti parandused ja täiendused, pärast mida viidi läbi intervjuud ülejäänud kolme kutseõpetajaga ajavahemikus jaanuar – märts 2015. Intervjuud toimusid intervjueeritavate töökohal – kutseõppeasutuses.

Kõik intervjuud salvestati diktofoniga, mis võimaldab materjali taasesitamist. Kõikide intervjuude salvestamise ajal tehti intervjuu kavale märkmeid. Lühim intervjuu kestis 54 minutit ja pikim 1 tund ja 50 minutit.

Andmete analüüsimiseks kasutati kvalitatiivset induktiivset sisuanalüüsi, mis on defineeritud kui uurimismeetod, mida rakendatakse tekstiandmete sisu subjektiivseks tõlgendamiseks süstemaatilise liigendamise- ja kodeerimisprotsessi ning teemade või mustrite kindlakstegemise abil (Laherand 2008). Kvalitatiivset induktiivset sisuanalüüsi on soovitatav kasutada siis, kui nähtusest ei ole piisavalt eelteadmisi või kui see teadmine on killustunud (Elo & Kyngäs 2008).

Andmete analüüsimist alustati intervjuude täiemahulise transkribeerimisega. Diktofonilt lisati helisalvestused arvutisse, kust toimus intervjuu taasesitamine programmi *VoiceWalker* abil mitu korda, et transkriptsioon saaks võimalikult täpne. Lähtudes McLellani, MacQueeni & Neidigi (2003) soovitustest, transkribeeriti diktofoniga salvestatud intervjuu võimalikult täpselt, sest uurimuses sooviti pakkuda põhjalikku kirjeldust intervjueeritava teadmiste, hoiakute, väärtuste ja uskumuste kohta.

Intervjuuerimisel tehti märkmeid ka intervjueeritava emotsioonide ja kehakeele kohta. Väga oluline on, et ka mitteverbaalsed helid (naermine, ohkamine) on transkribeerimisel välja toodud detailse täpsusega (McLellan *et al.* 2003). Mitteverbaalsete väljenduste kohta lisati transkriptsiooni omapoolsed täiendused (näiteks naeratus väljendamiseks kasutati naerunäo emotikone, pauside märkimiseks kasutati punkte). Intervjueeritavate konfidentsiaalsuse tagamiseks asendati pärisnimed pseudonüümidega ja transkriptsioonist eemaldati kõik intervjueeritava mainitud inimeste nimed. Keskmiselt kulus ühe intervjuu transkribeerimiseks kümme tundi. Kõige pikem transkribeeritud intervjuu on kakskümmend kuus lehekülge ning kõige lühem neliteist lehekülge. Kokku saadi kaheksakümmend kuus lehekülge transkribeeritud teksti.

Transkribeerimise järgselt kogutud andmed salvestati .txt vormingusse ja lisati andmetöötluskeskkonda QCAmapi. Transkribeeritud intervjuud lisati QCAmapi andmetöötluskeskkonnas kahe uurimisküsimuse alla, mille tulemusena tekkis kolm kodeerimisrühma (täienduskoolituse olulisus oma professionaalses arengus, täienduskoolitusel saadud teadmiste ja oskuste rakendamine oma õpetamispraktikas ja täienduskoolitusel osalemisega seotud probleemid ja takistused).

Andmetöötluskeskkonda üles laetud intervjuusid loeti korduvalt ning seejärel valiti tähenduslikke üksusi. Teksti tuleb lugeda mitu korda, et saada kätte terviktunnet

(Graneheim & Lundman 2004), ning tähenduslik üksus võib koosneda rohkem kui ühest lausest ja sisaldada endas mitu mõtet (Elo & Kyngäs 2008). Tähendusliku üksusena valiti tekstist välja fraas või lõiguosa, millel oli autori jaoks uurimisküsimuste kontekstis oluline mõte. Tähenduslikud üksused märgiti koodidega, korduvad tähenduslikud üksused tähistati juba olemasoleva koodiga. Andmetöötluskeskkonnas tekkisid erinevatele koodidele tähed numbritega (nt B2, B29).

Uuringu usaldusvärsuse suurendamiseks tehti mitmel ajaetapil korduskodeerimist, et leida kodeerijasisene kooskõla (Mayring 2014). Korduskodeerimisel muudeti osa koodide sõnastust ning mõned ebaolulist mõtet sisaldavad koodid eemaldati. Reliaabluse suurendamiseks soovitatatakse kaasata uuringuga mitteseotud isikuid (Creswell & Miller, 2000). Selleks kaasati kaaskodeerija, kes kodeerijavahelise kodeerimiskooskõla leidmiseks kodeeris kahe uurimisküsimuse all olevat kahte intervjuud. Pärast kodeerimist võrreldi tekkinud koode, erimeelsuste korral arutleti seni, kuni jõuti koodide osas üksmeelele.

Pärast kodeerimist jaotati tähenduselt sarnased koodid andmetöötlusprogrammis QCA-map alakategooriatesse, millele kirjutati koodi sisu iseloomustav nimetus.

Seejärel paigutati alakategooriad nende sisu põhjal kolme suuremasse peakategooriasse, milleks on täienduskoolituste olulisus kutseõpetaja professionaalses arengus, täienduskoolitusel õpitu rakendamine ning täienduskoolitusel osalemisega seotud probleemid ja takistused.

Tulemused esitatakse kvalitatiivse induktiivse sisuanalüüsi käigus tekkinud peakategooriate kaupa. Tulemuste näitlikustamiseks kasutatakse intervjuudest välja võetud tsiitaate, mis on lisatud töösse kaldkirjas ja on eelnevalt vähesel määral toimetatud.

Tulemused

Täienduskoolituste olulisus kutseõpetaja professionaalses arengus

Enamik vastajatest pidas oluliseks koolitustel osalemise põhjuseks:

- 1) haridussüsteemis toimuvaid muutusi,
- 2) organisatsioonis toimuvaid muudatusi,
- 3) kutsevalifikatsiooni omandamist/uuendamist,
- 4) kompetentside/pädevuste arendamist,
- 5) uut teematikat/õppemeetodeid/õppematerjale,
- 6) suhete loomist/koostööd,
- 7) reflekteerimist,
- 8) seadusest tulenevat nõuet.

Vastajad leidsid, et haridussüsteemis toimuvate muudatuste tõttu on oluline käia täienduskoolitustel. Nimetati kutsehariduses toimunud õppekavareformi, mille eesmärgiks oli tagada kutseõppeasutuses õppekavade süsteemi rakendamine, õppekasvatustöö ja õppekorralduse uuendamine. Kutseõpetajad peavad oluliseks olla kursis uute muudatustega ja nad soovivad hariduses toimuvate muutustega toime tulla.

Margus: sa pead olema paratamatult kursis ühtepidi sellega, mis erialaselt toimub ja teistpidi vaadates seda sama õppekavareformi, siis kui õpetamise alused muudetakse ära või nii öelda tehakse ümber.

Margus: kui ma mõtlen selle peale, kui ma tulin, siis ma ei kujutanud üldse õpetajatööst suurt mitte midagi ette, mul ei olnud mittemingisugust pedagoogilist haridust selles osas. Siis kui ma võtan nagu /.../ mis edasi on toimunud kuni nüüd haridusreformideni välja, millega kogu aeg kaasnevad koolitused, et sa üldse aru saaks, mismoodi ümber teha, teistmoodi teha /.../ selles mõttes tänu nendele täienduskoolitustele ma olengi nagu pidevalt laineharjal /.../.

Üheks tähtsaks motiiviks täienduskoolitustel osalemisel on ka organisatsioonis toimuvad muudatused. Koolitused on vajalikud, et organisatsioonis muutustega kaasas käia ja osata täita töökohal uusi tööülesandeid. Üheks oluliseks aspektiks oli, et õpetamises oleksid ühtsed alused (õpetajad õpetaksid ühtemoodi edasi oma ainet, kasutades samu teooria- ja praktikaaluseid).

Kutseõpetajate arvates on oluline kutsekvalifikatsiooni omandamine ja selle olemasolul pikendamine. Kutsetunnistused on vajalikud kutseõpetajana või andragoogina töötamisel.

Margus: /.../ üks asi on see kvalifikatsiooni omandamine ehk siis need kutsetunnistused. Kui sa tahad kutset saada ja käia kutseeksamil, saada mingisugune järk, üksipuha kas kutseõpetaja või andragoog /.../.

Kutseõpetajad töid välja, et täienduskoolitused arendavad erinevaid kompetentse. Nad rõhutasid, et kutseõpetaja peab klassi ees olema pädev. Koolitused aitavad tõsta enesekindlust, arendada enesekehtestamist ning toime tulla hariduslike erivajadustega õpilastega. Üks intervjueeritav tõi välja, et koolitusel on tegeletud spetsiifilise valdkonnaga, mis on vajanud arendamist.

Ardi: /.../ selle jaoks, et ennast klassi ees kindlana tunda. Väga raske on anda tundi, kui sa ei tunne ennast klassi ees kindlalt. See sööb kolm korda rohkem energiat. Kui sa oled tunni ettevalmistanud ja sa oled olnud selles teemas kindel, on tundi anda lust ja ei väsita absoluutselt, aga kui sa pead rääkima kindluse piiripeal, on see kohutavalt stressirikas ja väsitav.

Ardi: kutsekoolis peab olema /.../ hästi pädev. Lihtsalt see asutus nõuab seda, need õpilased ja kõik see keskkond nõuab seda /.../ õpilane tuleb kutseõppeasutusse tegelikult omandama konkreetset ametit ja seetõttu peab õpetaja või aine edastaja olema ikkagi maksimaalsel tasemel pädev /.../ kutsekoolis tegelikult peab olema see meister seal ees, ikkagi väga meistri tasemel.

Intervjueeritavate jaoks on täienduskoolitused olulised uue temaatika, õppemeetodite ja õppematerjali poolest. Täienduskoolitustele minnakse eelkõige seetõttu, et seal käsitletakse uut ja põnevat teemat või saadakse tänapäevast infot – avardatakse silmaringi. Oluliseks peeti, et koolitustelt õpitakse uusi õpetamismeetodeid ja tehnikaid, mida oma tundidesse üle tuua. Kutseõpetajad on arvamusel, et igalt koolituselt õpib midagi – ko-

gutakse uusi ideid, mõtteid, uut õppematerjali. Samas on koolitused õpetlikud ka selle poolest, et kui täienduskoolitust läbi viiva õppejõu poolt tehtav ei ole kooskõlas kutseõpetaja arusaamadega, võetakse koolitusel kogetut kui näidet, mida ise soovitakse oma praktikas vältida.

Maire: /.../ kogemus on ka see minu arvates, kui ma lähen koolitusele, mul on uudishimu, mingi eesmärk sealt saada ja kui juhtub, et kas ettekanne on nõrk või ei olegi päris see, mis ma ootasin. Siis kogemus, et ei nii küll see ei tööta. See on hästi oluline minu jaoks. Näen ära, et ma ei hakkaks seda sama jalgratast leiutama või samale rehapulgale ise astuma /.../ ma ei ole sageli nõus inimestega, et see koolitus ei andnud sulle mitte midagi. Just täpselt selle andiski, et sa näed, et ei tee seda sama, mis sellel koolitusel on tehtud.

Uuringus osalejate kirjeldustest selgub, et täienduskoolitustel saab koos kolleegidega õppida ja muljeid vahetada. Koolitustel saab omavahel häid kontakte luua edaspidiseks koostööks. Vastajad peavad oluliseks teiste asutuste õpetajatega kogemuste vahetamist.

Maire: mind motiveerib see, et ma saan teise õppeasutuse samasuguse õpetajaga kokku. Ma saan kogemusi vahetada ja saan vahetada muljeid, ma kuulen seal, kuidas tema hoopis seda teeb.

Anne: /.../ mulle meeldib, et ma saan kolleegidega koos selle ühise aja võtta ja koos õppida. Seal omavaheline suhtlus paraneb.

Kutseõpetajad toovad välja, et pärast täienduskoolitusi saavad nad reflekteerida kolleegidega õpitu üle. Õpitakse ennast analüüsima ja soovitakse arutleda selle üle, mida koolituselt õpiti.

Ardi: on juhtunud, et vestlen intensiivselt vahetult peale koolitust kolleegidega. Usaldusväärsete kolleegidega arutame, mis nüüd siis sai, sest mina tahan seda. Ilma selleta on nagu kuidagi asi poolik /.../ võib-olla igakord rahulikult ei saa oma mõtet ja tunnet avaldada koolituse lõpus /.../ oma kolleegiga, kellega ma veel siin pean koos töötama ja kellega ma ühist asja ajame, siis koos arutame, mis siis nüüd sai, mis siis nüüd juhtus. Seda isegi on ja see on väga hea.

Vastajad nimetasid koolitusel osalemise põhjusena ka seadusest tulenevaid nõudeid ja nende täitmise vajadust.

Täienduskoolitusel õpitu rakendamine

Täienduskoolitusel õpitu rakendamisel eristusid järgmised teemad:

- 1) haridussüsteemis toimivate muudatuste tõttu tehtavad muudatused õppetöös,
- 2) uute meetodite rakendamine,
- 3) uue tehnoloogia kasutuselevõtmine,
- 4) töövõtete demonstreerimine,
- 5) õppematerjalide täiendamine ja uuendamine.

Kutseõpetajad kirjeldavad täienduskoolitusel õpitu rakendamist sellega, et nad on pidanud haridussüsteemis toimuvate muutuste tõttu tegema muudatusi õppekavades ja õpetatavates ainetes, kuna õpe kutsekoolis on muutunud ainepõhiselt väljundipõhiseks.

Margus: /.../ seoses õppekava reformiga, väljundid-lävendid, sellega seotud koolitused /.../ mina mingil hetkel hakkasin ümber tegema kõiki oma kontrolltöid ja eksamimaterjale, kõiki üritasin selle loogika järgi hakata ümber tegema /.../ kas küsin ma selleks, et seda küsimust on lihtne kontrollida või on sel mingi mõte ka.

Intervjuueeritud kutseõpetajad tõid välja, et pärast täienduskoolitusi on rakendatud erinevaid intervjuueerimisvõtteid, oskamaks õpilasega paremini kontakti luua, mis hõlbustab tunnitööd. Pärast täienduskoolitusi osatakse paremini tunde läbi viia, kasutusele on võetud erinevaid õpetamismeetodeid. Nimetati erinevaid rühmatöö meetodeid, roteerumise võtet ning mänguliste situatsioonide kasutamist. Tehnoloogia kasutamise poole pealt toodi välja, et rakendatakse erinevaid võtteid, kuidas õpetada ainet elektroonilise kanali kaudu. Esinemistehnikas kasutatakse erinevaid võtteid oma hääle hoidmiseks.

Maire: viimane oli meil tegelikult /.../ intervjuueerimine, mis sisaldas /.../ õpilase küsitlemist. See sama tehnika on minu jaoks väga oluline, kui ma tunnis õpilasega räägin /.../ need on oskused, mida ma tundi üle kannan.

Anne: võib näiteks tuua selle, et kui meil oli siin kolleegilt kolleegile, kui A. G. tegi siin seda rotatsiooni, siis proovisin ka nii kaugõppe kui päevase grupiga seda järgi teha.

Koolitused võivad olla olulised ka uute tehnoloogiliste vahendite tutvustamiseks ning tekitada õpetajates huvi nende kasutamiseks oma tundides.

Ardi: reeglina tahavad ikkagi uusi asju katsuda, /.../ näiteks andmeid üles kirjutada, nad võib-olla tahaks rohkem paberi peale kui sinna tahvelarvutisse toksida, mis on suhteliselt vaevaline /.../ ma tahan näidata ja demonstreerida.

Üks vastajatest nimetas uute töövõtete demonstreerimist.

Intervjuueeritavate vastustest tuleb välja, et pärast täienduskoolitusi täiendatakse ja uuendatakse õppematerjale.

Anne: /.../ kui on mingi teoreetiline koolitus /.../ siis ma oma õppematerjali täiendan sealt saadud infoga.

Täienduskoolitusel osalemisega seotud probleemid ja takistused

Uuringust tulid välja järgmised täienduskoolitusel osalemisega seotud takistused ja probleemid:

- 1) töökoormus,
- 2) vähene erialakoolituste valik,
- 3) koolituste ebakvaliteetne korraldus,
- 4) tagasiside puudulikkus.

Uuringust selgub, et suur töökoormus takistab koolitustel käimist ning samuti pärsib ettevõttes stažeerimist.

Anne: /.../ kui ma vaatan neid väljapoole pakkumisi, siis on töö /.../ kuna koormus on suhteliselt suur, siis ongi see, et ei ole seda vaba aega.

Ardi: /.../ õpetaja koormus on mul suhteliselt suur /.../ ja paraku praegu suve vaheaega ma ei tahaks selle peale kulutada. Seda valmisolekut mul praegu ei ole, et ma oma suvepuhkust ohverdan nüüd töövarjuks ja selleks täiendõppeks.

Kutseõpetajad tõid välja, et praegu pakutakse vähe erialaseid koolitusi. Mida kõrgemal tasemel kutseõpetaja on, seda vähem pakutakse kvaliteetseid erialaspetsiifilisi koolitusi. Rohkem on rõhku pandud pedagoogilistele koolitustele õpetamispädevuste arendamiseks.

Anne: erialase pealt ei ole väga, /.../ uusi asju on vähe. Pigem võibolla on siin nagu see, et mitmendal tasemel sa oled. Kas kolmanda taseme oma, neljas või viies. Ma arvan tegelikult, et selle kohapealt on puudu koolitusi.

Kutseõpetajad tõid välja, et pakutakse laialivalguvaid koolitusi ning need ei vasta püstitatud eesmärkidele või ei saa koolitusel püstitatud eesmärgid saavutatud. Mainiti, et halvasti organiseeritud koolitused annavad õpetajatele vähe kasulikke teadmisi ja koolitustel esitatav info hakkab korduma.

Ardi: /.../ lühikese järelemõtlemise aja baasil võin öelda, et kogemus on olnud selline pettumus. Ma ei saa öelda, et tühi tunne aga ma ei saa seda, mida ma kulutatud aja tõttu võib-olla oleks lootnud saada /.../ tööpäeva jagu on kulunud aega – minu aega, minu tähelepanu aga see, mis ma päeva lõpuks külge olen võtnud või saanud, et midagi kasutatavat, et see liiga vähe selle kulutatud aja eest.

Ardi: /.../ need teemad hakkavad ennast ühel hetkel ammendama /.../ tundub et hakkatakse kordama, koolitajad hakkavad korduma, teemad hakkavad korduma, need naljad hakkavad korduma, need näited hakkavad korduma.

Intervjueeritavad ütlesid, et nad ei saa piisavat tagasisidet kolleegidelt ega juhtkonnalt õpitu rakendamisele. Lisaks puudulikule tagasisidele enda poolt õpitu rakendamisele, toodi intervjuudes puudusena välja veel seda, et kui keegi kolleegidest käib mõnel koolitusel, siis ollakse huvitatud, et õpitud jagatakse ka kolleegidega.

Ardi: mitte et ma nüüd väga tahaks kogu aeg endale sinna kuhugi taha kedagi istuma ja kontrollima, aga ei tule isegi küsima keegi, et kas sa nüüd hakkasid seda või teist või kolmandat kasutama. Kui küsitakse, siis küsitakse kuidagi mööda minnes jutu jätkuks niimoodi small talki raames.

Ardi: Praktiliselt mitte kunagi ei presenteerin keegi neid tulemusi, väljaarvatud haridustehnoloog. Aga ülejäänud minuni nagu ei jõua, võib-olla väiksemates ringides mõnes teises osakonnas /.../ see peaks olema tegelikult lahutamatu osa koolitusel käimisel.

Järeldused ja ettepanekud

Uuringu tulemusel ilmnas, et intervjueeritud kutseõpetajatest oli vaid üks teadvustanud kutsekvalifikatsiooni omandamise olulisust ning nägi täienduskoolitusel selle omandamise juures olulist tähendust. Tulemused osutavad, et kutseõpetajate ettevalmistus ei ole olnud piisav selleks, et õpetajad teadvustaksid kvalifikatsiooni taotlemise eesmärgi ja selle mõttekust, mistõttu on töötavate kutseõpetajate seas vaja läbi viia laiapõhjalise-

mat selgitustööd nii kutseõppeasutustes kui ka teiste professionaalse arengu tegevuste käigus.

Eestis näeb määrus „Õpetajate koolituse raamnõuded“ (2000) ette, et kutseõpetaja peab läbima kolme aasta jooksul tööalaseid täienduskoolitusi vähemalt kahe kuu ulatuses. Käesolevast uuringust selgus, et kutseõpetajad teavad, millised on täienduskoolitusel osalemise nõuded õpetaja ametialaseks arenguks ning tõid välja, et sageli on täienduskoolitusel osalemise ajendiks just seadusest tulenevate nõue. Samas peab märkima tõsiasi, et kutseõpetajad ei olnud kursis, kui suures mahus nad peavad täienduskoolituskursustel osalema, mis omakorda viitab vajadusele teha õpetajatele veelgi enam vastavat selgitustööd.

Uuringus osalenud kutseõpetajad väärtustasid intervjuudes kolleegidega reflekteerimist ja õpitu üle arutlemist nii koolitustel kui ka pärast seda. Samas toodi kitsaskohana välja vähene vastastikune infojagamine käidud koolitustest.

Kirjeldades kutseõpetajate täienduskoolitustel osalemise takistusi ja probleeme, on leitud, et esimesel kohal on kutseõpetajatel ajapuudus (Hiieväli *et al.* 2006; Loogma *et al.* 2009). Samale probleemile viitasid ka intervjuueeritavad. Toodi välja, et pärast pingelist õppeaastat ei ole valmisolekut ohverdada oma suvepuhkust selleks, et osaleda täienduskoolitusel või stažeerida ettevõttes. Ka Kõiva (2008) jõuab järeldusele, et stažeerimine ei tohiks toimuda õpetaja suvepuhkuse arvelt. Võib järeldada, et kutseõpetajate suur töökoormus võib pärssida õpetaja ametialast arengut. Üheks võimaluseks, kuidas võimaldada kutseõpetajatel täienduskoolitustel osalemist, oleks koolides rakendada sisekoolituste süsteemi. Selline lähenemine annab kõikidele õpetajatele võrdsed võimalused koolitustest osa saada. Teiseks lahenduseks oleks vähendada õpetajate töökoormust, et neil jääks aega osaleda enesearengut toetavatel kursustel. Samuti on oluline, et õppeasutustes oleks olemas iga töötaja isiklik professionaalse arengu plaan ning koolikultuur toetaks selle rakendumist. Edaspidi võiks uurida, milliseid lahendusi kutseõpetajad ise välja pakuvad suure töökoormuse vähendamiseks ja nende professionaalse arengu toetamiseks.

Käesolevas uuringus tõid kutseõpetajad välja, et vähe pakutakse erialast arengut toetavaid koolitusi. Mida kõrgemal tasemel kutseõpetaja ollakse, seda vähem pakutakse kvaliteetseid erialaspetsiifilisi koolitusi. Rohkem on rõhku pandud pedagoogilistele koolitustele õpetamispädevuste arendamiseks. Siinkohal võib mõelda, et erialaspetsiifiliste koolituste puudumise tõttu võiksid õpetajad rohkem stažeerida ettevõtetes – reaalses töömaailmas, kus saab täiendada praktilisi teadmisi, õppida uusi töövõtteid ning olla kursis erinevate uuendustega.

Muret tekitab asjaolu, et ei saada kolleegidelt ega juhtkonnalt tagasisidet, kuidas õnnestus koolitusel õpitu rakendamine õppetöös. Kutsekoolides võiks mõelda, kuidas korraldada nii, et kutseõpetajad käiksid oma kolleegide tunde vaatlemas ja annaks konstruktiivset tagasisidet. Lisaks puudulikule tagasisidele toodi välja, et palju on ebakvaliteetseid koolitusi, millel puuduvad kindlad eesmärgid ning koolituse sisu ei vasta reklaamitud infole.

Kokkuvõte

Uuringu tulemustest selgus, et kutseõpetajad osalevad täienduskoolitustel erinevatel põhjustel, millest olulisemana nimetati vajadust tulla toime haridussüsteemis toimuvate muudatustega, erinevate kompetentside arendamist, kvalifikatsiooni omandamist või pikendamist ning uute õppemeetodite omandamist ja õppematerjalide uuendamist. Uuringus osalejate kirjeldustest selgus, et täienduskoolitustel saab koos kolleegidega õppida ja muljeid vahetada.

Pärast täienduskoolitust on kutseõpetajad hakanud rakendama uusi õpetamiseetodeid, täiendanud ja uuendanud õppematerjale, paranenud on ka nende erialased praktilised töövõtted ning kasutusele on võetud uued tehnoloogiad. Kutseõpetajad tõid välja ka täienduskoolitusel osalemisega seotud probleemid ja takistused, milleks peeti suurt töökoormust ning erialakoolituste ebapiisavat valikut, koolituste puudulikku korraldust ja mitterahuldavat kvaliteeti. Probleemaatiliseks peeti ka vähest tagasisidet koolitustel õpitu rakendamise kohta.

Tänuõnad

Tänan kõiki nelja kutseõpetajat, kes olid nõus osalema minu uurimistöös, panustades oma väärtuslikku aega, mõtteid ja kogemusi. Tänan väga oma bakalaureusetöö juhendajat, kes luges mitu korda minu lõputööd ja andis väga head tagasisidet. Lisaks tänan veel Evelit, kes tegi kaaskodeerimist, ja Liinat, kes tegi minu tööle keeletoimetust. Tänan oma peret mõistva ja toetava suhtumise eest.

Kasutatud kirjandus

- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). *Determining validity in qualitative inquiry. Theory into Practice*, 39(3), 124–131
- Eisenschmidt, E. (2005). Õpetaja professionaalne areng ja kutsestandard. *Haridus*, 3, 28–29.
- Eisenschmidt, E., & Koit, R. (2014). Kutsestandardi rakendamine õpetajaks kujunemisel ja edasises professionaalses arengus. Külastatud aadressil <http://www.innove.ee/UserFiles/%C3%9CIdharidus/Kutsestandardi%20rakendamine%20ja%20eneseanal%C3%BC%C3%BCs.pdf>
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). *The qualitative content analysis process. Journal of Advanced Nursing*, 62 (1), 107–115
- Graneheim, U. H., & Lundman, B. (2004). *Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. Nurse Education Today*, 24, 105–112
- Hiieväli, R., Loogma, K., Karu-Veskioja, Y., & Kaikkonen, E. (2006). Kutseõpetajate karjääriteed ja koolitusvajadus: Uuringu aruanne, p. 52. Tallinn. Külastatud aadressil http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/2/ARUANNE_loplik.pdf
- Kvale, S. (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing. Thousand Oaks California: Sage Publications*

- Kõiva, M. (2008).** Täienduskoolitus. Koolitatud meistrid, kvaliteetne kutseõpe. Külastatud aadressil mxw.nlib.ee/et/download/72192
- Laherand, M-L. (2008).** Kvalitatiivne uurimismeetod. Tallinn: OÜ Infotrükk
- Loogma, K., Ruus, V.-R., Talts, L., Poom-Valickis, K. (2009).** Õpetajate professionaalsus ning tõhusama õpetamise- ja õppimiskeskonna loomine. OECD rahvusvahelise õpetamise ja õppimise uuringu TALIS tulemused. Tallinna Ülikooli haridusuuringute keskus. Külastatud aadressil <http://www.hm.ee/sites/default/files/talis2008.pdf>
- Mayring, P. (2014).** *Qualitative content analysis. Theoretical foundation, basic procedures and software solution.* Külastatud aadressil http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/39517/ssoar-2014-mayring-Qualitative_content_analysis_theoretical_foundation.pdf?sequence=1
- McLellan, E., MacQueen, K. M., & Neidig, J. L. (2003).** *Beyond the Qualitative Interview: Data Preparation and Transcription. Field methods*, 15(1), 63–84
- Õpetajate koolituse raamnõuded.** Vabariigi Valitsuse määrus. Vastu võetud 22.11.2000 nr 381 RT I 2000, 87.575. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/122032011015?leiaKehtiv>

LUUA METSANDUSKOO LIS 2015. AASTA JUUNIS KAITSTUD LÕPUTÖÖD

Maastikuehituse sessiooniõpe

Riina Anton
Kristi Haas
Tiina Herkel
Kärolin Ridal
Anne Vainu

Revali 41 kujundusprojekt Kiisa alevikus
Keila, Luha 6 eramukrundi kujundusprojekt
Kujundusprojekt Priidu kinnistule Pärnumaal
Muumioru kinnistu kujundusprojekt
Sitska tee 29 kujundusprojekt

Metsanduse sessiooniõpe

Siim Kaldma
Meelis Näppo

Männikjärve raba ökosüsteemiteenused
Potitaimede vastavusest kehtivatele standartidele ja
erineva juurestikutüübiga männi istutusmaterjali võrdlus
pohla kasvukohatüübis

Arboristid

Indrek Kaar
Einar Must

Uue talu parkmetsa planeerimine ja hooldustööd
Sõlmede kasutusvõimalused arboristi igapäevatoös

LUUA METSANDUSKOO LIS 2016. AASTAL KAITSTUD LÕPUTÖÖD

Maastikuehituse sessiooniõpe

Kaido Hint
Margot Semilariski

Vikerkaare 14 kinnistu, Elva linn
Taluaia haljastusprojekt Puusepa talu, Tähemaa küla,
Vara vald, Tartumaa

Metsandus

Raigo Grüning

Metsakorralduskava koostamise meetodika väljatöötami-
ne Luua Metsanduskooli kvartali 6 näitel

Inngery Karu	2010–2013 aasta männikultuuride inventeerimine
Hendri Koppelmann	Võrumaa metskonnas kolmes kasvukohatüübis
Madis Kungla	Väikeomaniku tehtava raie tulusus Otsa talu näitel
Kristjan Sibul	Puhkerajatiste ja matkaradade tähtsus riigimetsas, RMK
Jaanus Sosare	Aegviidu-Kõrvemaa puhkeala näitel
Mario Vötting	Metsa majandamine Jänese kinnistul
	Sika kinnistu metsakaitseanalüüs
	Harvesteri töö võrdlus eri kinnistute vahel

Metsanduse sessiooniõpe

Annika Annsoo	Metsanduslikust seisukohast olulised invasiivsed metsakahjustajad
Liisa Hiio	Ühistegevust arendavad meetmed Eesti metsanduses
Mari Kartau	FSC sertifikaadiga kaasnevad tegevused metsaomanikule
Janno Kivioja	Eurojaapani lehise kasvatamine kolme kinnistu näitel
Karl Pöder	Metsamõõtmise aparadi väljatöötamine
Reno Rohumaa	Ulukitõrjevahendi Trico mõju efektiivsus
Mark Saarnik	Kahe harvesteri töö võrdlus Laikum OÜ näitel
Virgo Kruusmaa	Diameetrilindi positiivse mõõtmisvea suuruse määramine

Arboristid

Ardo Adoberg	Tänavapuude kaardistamine Tartu linnas
Katrin Kõiv	Eesti Arboristide Ühingu liikmete ootused ühingu
Harry Pari	Puude sanitaarse seisundi hinnang Tähtvere pargis
Kaspar Rannaääre	Rigimine
Rein Reismaa	Teadlikkus puuhoolduse kvaliteedist Saaremaa omavalitsustes
Tõnu Rähn	Kas taldrikugolf on puudele ohutu?
Annika Soomelt	Kuidas mõistetakse omavalitsustes puuhoolduse kvaliteeti
Silver Tsupsman	Haapsalu tänavapuude andmebaasi loomine

LUUA METSANDUSKOOLI ÕPETAJATE PUBLIKATSIOONID 2015

Raamatud

1. Luua Metsanduskool. Artiklid ja uurimused XIV. Koost. **Belials, V.** Luua 2015. 64.
2. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. Koost. **Pilden, K.; Vaagen, A.; Tralla, R.** Luua 2015. 104.

Uurimused

1. **Mikko, P.** Kutseõppeasutustes õppe korraldamiseks kasutatavate infosüsteemide ning Eesti Hariduse Infosüsteemi koosvõimelisus. Luua Metsanduskool. Artiklid ja uurimused XIV. 51–59.

Artiklid

1. **Aasamets, P.** Aasta täiendusõppe osakonnas. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 16–17.
2. **Ainsoo, R.** Projekt „ECVET õpetajatele”. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 51–54.
3. **Belials, V.** Meie õpetajad Jämsä ametikoolis kogemusi vahetamas. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 47–50.
4. **Belials, V.** Luua Metsanduskooli võistlejad näitasid kõrget taset. Eesti Mets 2/2015. 4–5.
5. **Belials, V.** Kvalifikatsioonitasemed metsanduses. Eesti Mets 2/2015. 42–47.
6. **Belials, V.** Eesti noores metsamehed on Euroopa tipus. Õpetajate Leht 29.05.2015. 10–11.
7. **Belials, V.** Tadmispõhiste restart. Õpetajate Leht 30.04.2015.5.
8. **Eller, T.** Fotovõistlus. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 68–69.
9. **Järs, J.** Kohtumine värbkakuga. Eesti Loodus 2/2015. 58.
10. **Jürisson, M.; Lepiksoo, L.** Õpiränne Wellantcollege'isse Hollandis. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 55–59.
11. **Koorts, L.** Huvitegevus. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 66–67.
12. **Laas, R.** Õppeosakonna tegemised. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 12–15.
13. **Ligi, P.; Põllumäe, P.** Metsandus muutub ühiskonnas. Eesti Mets 4/2015. 6–11.
14. **Pilden, K.; Vaagen, A.** Tunnustatud õpetajad, töötajad, õpilased. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 71–74.

15. **Rossner, E.-K.** Maastikuehitajate aasta. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 35–42.
16. Teekivi, T.; **Tralla, R.** TeamWieweri kasutusjuhend. E-õppe uudiskiri 36/kevad 2015.
17. **Tüür, E.** Loodusturismi valdkond. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 43–46.
18. **Vaagen, A.** Arendustegevusest. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 9–11.
19. **Vinni, M.** Aasta metsandusvaldkonnas. Luua Metsanduskooli aastaraamat 2014. 21–31.
20. **Vinni, M; Must, E.** Kuidas teha soolakuid ohutult, turvaliselt ja targalt. Eesti Jahimees 1/2015. 70–73.

AUTORID

Adoberg, Ardo

- Tartu Linnavalitsus, linnamajanduse osakond, arborist.
E-post: Ardo.Adoberg@raad.tartu.ee

Annsoo, Annika

- Luua Metsanduskool, mittestatsionaarse õppe õppija.
E-post: annika.annsoo@gmail.com

Asuja, Timo

- RMK Looduskaitsetalitus, looduskaitse tööjuht.
E-post: timo.asuja@gmail.com

Hiio, Liisa

- Huvapuu OÜ, metsur. E-post: liisa@hyvapuu.ee

Jürisson, Maria

- Luua Metsanduskool, õpetaja. E-post: maria@luua.ee

Kartau, Mari

- Maaleht, digilehe toimetaja. E-post: Marikartau@gmail.com

Pöder, Karl

- Luua Metsanduskool, mittestatsionaarse õppe õppija.
E-post: karl.poder@hotmail.com

Reismaa, Rein

- Arborist. E-post: rein.reismaa@gmail.com

Rähn, Tõnu

- Puuhoolduse OÜ, arborist. E-post: tonurahn@gmail.com

Soomelt, Annika

- Arika Grupp OÜ, maastikuehitaja.
E-post: annika.soomelt@gmail.com