

EESTI MAAÜLIKOOL  
METSANDUSE- JA MAAEHITUSINSTITUUT  
METSAKORRALDUSE OSAKOND

*ANDRES KIVISTE*

*DIANA LAARMANN*

*ALLAN SIMS*

---

# Metsa kasvukäigu Eestit katva püsiproovitükkide võrgustiku kordusmõõdistamine

---

*SIHTASUTUSE KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS JA EESTI MAAÜLIKOOLI VAHEL*

*24. MAIL 2011. A. SÕLMITUD LEPINGU NR. 11-10-8/317 LÕPPARUANNE*

*(KIK METSANDUSE 2010. A. PROGRAMMI PROJEKT NR. 35)*

**TARTU 2012**

Metsanduse arengukava metsateaduse ja -hariduse valdkonnas on üheks prioriteetseks teadustöö valdkonnaks metsa- ja puidusaaduste mõõtmise, hindamise ja inventeerimise (s.h. monitooringu), metsa kasvu modelleerimise ning metsade kasutamisega seotud rakendus-uuringud. Selle valdkonna probleemistike edukaks lahendamiseks on vaja teha mahukaid välimõõtmisi metsa proovitükkidel ning statistiliselt usaldatavaid andmeanalüüse. Eesti puistute ehituse ja kasvukäigu modelleerimise eesmärki silmas pidades on Eesti Maaülikooli metsakorralduse osakonnas jõutud seisukohale, et Eestile sobiva puistute kasvukäiku prognoosiva mudeli loomiseks tuleks luua vähemalt 600 proovitükist koosnev Eestit kattev püsiproovitükkide võrgustik, mida tuleks mõõta 5-aastase ajavahemiku järel.

Metsa püsiproovitükkide rajamine on üldtunnustatud meetod puistu kasvukäigu uurimiseks. Näiteks juba prof Andres Mathieseni initsiatiivil rajati Järvelja Öppe-Katsemetskonda 1920-ndatel aastatel enam kui 100 püsiproovitükki, millest on paarkümmend säilinud tänaseni. Kahjuks on rõhuv enamus Eestisse rajatud püsiproovitükke mõõdetud suhteliselt lühikese ajavahemiku jooksul (10...20 a.), kusjuures mõõtmismetoodika järjekindlusest pole enamasti kinni peetud. Seetõttu on Eestis seni kogutud püsiproovitükkide andmete kasutamine puistu ehituse ja kasvu modelleerimiseks üsna problemaatiline.

Olulise erinevusena seni rajatud metsa püsiproovitükkidest mõõdetakse kaasaegsetel puistu kasvukäigu püsiproovitükkidel lisaks puude mõõtudele ka puude asukoha koordinaadid. Sellisel viisil kogutud mõõtmisandmestik võimaldab luua üksikpuu kasvuvõrranditele tuginevaid puistu kasvumudeleid, mis on oma rakendustes tunduvalt paindlikumad ja mitmekülgsemate kasutamisevõimalustega kui traditsioonilised puistu kasvumudelid (kasvukäigutabelid).

Uut tüüpi puistu kasvukäigu püsiproovitükkide rajamist Eestis alustati Urmas Petersoni eestvedamisel, mille käigus mõõdeti 1995. ja 1996. a. 300 proovitükki. Need proovitükid rajati tolleaegse Kursi metskonna salumetsadesse ning Konguta, Pikasilla ja Aakre metskondade palumetsadesse. Käesolevasse proovitükkide võrgustikku on neist valitud 203 proovitükki. Järgnevatel 1997. ja 1998. a. jätkati püsiproovitükkide rajamise meetoodika arendamise katseteid Eesti Teadusfondi toetusel ning rajati 60 proovitükki Lõuna-Eesti metskondade ja Sagadi metskonna männikutesse. Süstemaatilist Eestit katva puistu kasvukäigu püsiproovitükkide võrgustiku rajamist alustati 1999.a. Riigimetsade Majandamise Keskuse finantseerimisel. Edasi jätkus uute proovitükkide rajamine ja olemasolevate kordusmõõtmine aastate kaupa järgmiselt:

Aasta	Esmane mõõtmine	Korduv mõõtmine	Rahastaja
1995	102		
1996	101		
1997	26		ETF
1998	34		ETF
1999	139		RMK
2000	59	88	KIK
2001	67	101	KIK
2002	115	11	KIK
2003	24	48	KIK
2004	15	132	KIK
2005		160	KIK
2006		165	KIK
2007		129	KIK
2008	26	73	KIK
2009		144	KIK
2010	6	155	KIK
2011		165	KIK

Eesti Maaülikooli (EMÜ) ja sihtasutuse Keskkonnainvesteeringute Keskus (KIK) vahel 24. mail 2011.a. sõlmitud lepingu nr. 11-10-8/317 kohaselt pidi EMÜ metsakorralduse osakond 2011.a. kordusmõõtma 163 puistu kasvukäigu püsiproovitükki.

Käesoleva lepingu täitmise tulemusena kordusmõõdeti 2011.a. 165 püsiproovitükki, mille eelmisest mõõtmisest oli möödunud 5 aastat. Suurt tähelepanu pöörati varasemate mõõtmisandmete kontrollimisele. Selleks tuli 2011.a. kordusmõõtmisel need puud, mille 2006.a. mõõtmine oli kontrollprogrammi poolt kahtlaseks tunnistatud, erilise hoolikusega üle mõõta. Kolmel proovitükil oli tehtud eelmisel aastal harvendusraie, mistõttu mõõdeti need uuesti üle.

Projekti vastutavaks täitjaks oli EMÜ metsakorralduse osakonna professor Andres Kiviste, projekti põhitäitjateks olid EMÜ metsakorralduse osakonna töötajad Diana Laarmann ja Allan Sims. Välitööde tegemisel osalesid metsakorralduse osakonna töötajad, magistrandid ja üliõpilased (D. Laarmann, A. Kardakov, R. Mitt, A. Lilleleht, L. Krumm). Andmesisestuse arvutisse tegi Diana Laarmann ja esmase andmetöötuse viisid läbi Allan Sims ja Diana Laarmann.

Metsakorralduse osakonnas on metsandusliku modelleerimisalase informatsiooni haldamiseks loodud Metsandusliku Modelleerimise Infosüsteem (ForMIS, <http://formis.emu.ee/>), mis sisaldab dendromeetriliste mudelite andmebaasi, kasvukäigutabelite andmebaasi, kasvufunktsioonide andmebaasi ning püsiproovitükkide andmebaasi.

ForMIS-es on juurutatud ja arendatud juba mitu aastat püsiproovitükkide andmebaasi haldustarkvara. Andmestik täieneb pidevalt kordusmõõtmiste andmetega, seetõttu on pidev vajadus arendada võimalike vigade avastamise süsteemi, kus arvestatakse mitte ainult ühe, vaid ka mitme kordusmõõtmise andmeid. Käesoleva projekti käigus täiendas Maris Hordo oma bakalaureuse ja magistritöö käigus koostatud vigade avastamise algoritme, mille realiseeris infosüsteemis Allan Sims.

Täiendavalt on meetodikaid ja uurimustulemusi tutvustatud konverentsidel ja seminaridel:

13.06.2011. Doktorantide kursus "Ecology and silviculture of multi-functional forestry". Alnarp, Rootsi.

Lilleleht, A. 2011. Individual tree and stand level growth analysis and modeling in mixed forests. (suuline ettekanne)

9-11.november 2011. IUFRO Konverents „Ecosystem design for multiple services – with emphasis on Eurasian boreal forests“. St.Peterburg, Venemaa.

Kiviste, A., Sims, A., Hordo, M., Laarmann, D., Korjus, H., Gadow, K.v. Modelling tree survival based on Estonian Forest research plots Network data. (suuline ettekanne)

Kardakov, A. Patterns of forest regrowth following clearfelling on Landsat image made in different seasonal conditions. (suuline ettekanne)

02.02.2012 RMK teadusseminar Tartu

Lilleleht, A. 2012. Männienamusega segapuistute rinnaspindala juurdekasv. (suuline ettekanne)

Kiviste, A. 2012. Puu väljalangevuse tõenäosuse sõltuvus puu ja puistu takseertunnustest.

11.04.2012 Maaülikooli kolmapäevaõhtud. Baeri maja, Tartu

Kiviste, A. Mets ja matemaatika – kas puu kasvamist saab ennustada? (suuline ettekanne)

Täiendavalt kaitsti või on valmimas magistritööd:

Ruth Mändma. 2011. Puude väljalangevus ja suremise põhjused erineva majandusrežiimiga puistutes.

Tauri Arumäe. 2011. Laserskanneri andmete kasutamine takseertunnuste hindamiseks. Eesti Maaülikool.

Stellan Sepp. 2012. Teise rinde eristamise mõju esimese rinde takseertunnustele. Eesti Maaülikool.

Püsiproovitükkide andmete põhjal valminud või valmimas bakalaureusetööd:

Mihkel Jõulu. 2011. Puistu kasvukäik ja häiringud endise Kursi metskonna aladel. Eesti Maaülikool.

Leena Siir. 2012. Metsade looduslikkuse hinnangud Eesti puistute kasvukäigu püsiproovitükkidel. Eesti Maaülikool.

Rivo Fomotškin. 2012. Mittelikviidsete harvendusraiate uurimine RMK Võrumaa metskonnas. Eesti Maaülikool.