**Natura metsaelupaikade ajaloolise häiringurežiimi uuring**

**Projekti kirjeldus**

PROJEKTI ELLUVIIJA

Eesti Maaülikool Põllumajandus- ja keskkonnainstituut Keskkonnakaitse ja maastikukorralduse õppetool.

PROJEKTI EESMÄRK JA VAJALIKKUS

Kavandatud rakendusuuringu eesmärk on välja selgitada kaitstavate Natura elupaigakade 2160, 9060, 9050 ja 9010 kuivades kasvukohatüüpides aastatuhandete jooksul toimunud looduslikud häiringud ja inimtegevused ning nende mõju metsa suksessioonile metsade looduskaitse pikaajalise arengu kavandamiseks.

Kuivade metsade suktsessioonis on olulisel kohal nii looduslikud kui inimtekkelised põlengud. Põlengute rolli metsakoosluste kujunemisel käsitletakse tuginedes peamiselt Laasimeri 1965, aastal ilmunud raamatule „Eesti NSV taimkate“. Laasimer (1958, 1965) on kirjeldanud korduvat alepõletamist ning järgnevat muldade degradeerumist ja nõmme- ja palumetsade kujunemist tuginedes 20. sajandi esimestel kümnenditel tehtud algelisteel õietolmuanalüüsidele ja arheoloogilistele andmetele. Vahepealse ligi 100 aasta jooksul on aga arenenud õietolmupõhised taimkatterekonstruktsioonide metoodikad (Sugita, 2007) ja oluliselt laienenud teadmised muinasajast (Kriiska, jt., 2020). Õietolmuanalüüsid ei võimalda taimkatte muutusi seostada konkreetse kasvukohaga Viimase aja uuringud (Tomson jt., 2016) on näidanud et regulaarselt noortes metsades aletatud aladel kasvavad jänesekapsa kasvukoha tüüpi metsad, mitte nõmme- ja palumetsad. Uuritud ei ole karjametsade ja meekarjamaade kontrollitud põletamist (Linnus, 1935, 1939) ning mujal Euroopas korduvalt näidatud söepõletamise mõjusid (Ludemann, 2010, Garbarino jt., 2022, jpt) metsakooslustele.

Seoses kliimamuutustega on kerkinud esile muutused metsade suktsessioonis. Prognoositakse metsapõlengute sagenemist, kuid põlengute põhjustatud pikaajaliste suktsessiooniliste muutuste prognoosimiseks konkreetsetes mullastikutingimustes andmed puuduvad. Senised põlengualade taastumist käsitlevad uuringuid on Eestis teostatud värsketel põlengualadel, mis on tekkinud peamiselt tihedalt külastatavates puhkemetsades, teede ääres (Orr, 2023) ning puudutavad üksnes viimast metsapõlvkonda (näiteks Parro jt., 2009, Köster jt., 2016). Metsapõlengute vahelist intervalli on Eestis arvestatud üksnes tuginedes kaudsetele andmetele (Lõhmus jt., 2004).

Siseministri määrusega 08.02.2021 nr 4 kinnitati "Maastiku kontrollitud põletamise nõuded ja kord", milles nähakse ette võimalus looduskaitselisteks kontrollitud maastikupõlenguteks. Looduslike häiringute imiteerimine sh kontrollitud põletamise rakendamine on looduskaitses on tunnustatud võte koosluste looduslikkuse taastamisel. Taastamise planeerimisel lähtutakse põlengute looduslikust dünaamikast, kuid Eestis vastavad uuringud puuduvad.

Seoses kliimamuutustega on metsamuldade süsinikuvaru suure tähelepanu all. Samas pole Eesti metsamuldade puhul söele üldse tähelepanu pööratud.

PROJEKTI TULEMUSED

Projekti tulemusel valmib aruanne uurimistulemustest ja koostatakse soovitused looduslikkuse taastamise rakendamiseks Natura elupaigatüüpides, kus ajalooliselt on toimunud põlengud. Soovitused hõlmavad kontrollitud põletamise vajaduse hinnangut aga toovad välja ka muud häiringud, mis on elupaigatüüpide 9060, 9050 ja 9010 kuivade kasvukohtadel metsa suktsessioonil määravad.

Projekti tulemused on rakendatavad:

* metsade looduslikkuse taastamise planeerimisel sh projekti LIFE-IP ForEst&FarmLand raames planeeritud Natura 2000 metsaelupaikade tegevuskava rakendamisel.
* kontrollitud põletamise planeerimiseks ja rakendamiseks kaitstavatel loodusobjektidel vastavalt Siseministrimäärusega 08.02.2021 nr 4 kinnitatud "Maastiku kontrollitud põletamise nõuded ja kord",
* Karula rahvuspargi, Karula loodusala ja Karula linnuala kaitsekorralduskava 2020-2029 punktis 4.1.1.22 kavandatud looduslikkuse taastamise katseala uuringu ettevalmistamisel, (planeeritakse looduslikke häiringuid imiteerida, sh häile üle põletada).
* kliimamuutuste sh sagenevate tulekahjude mõjude prognoosimisel metsakoosluste arengule ja vastavate majandussuundade planeerimisel;
* sisendina söe rolli selgitamisel metsamuldade süsinikuringes.

METOODIKA JA TÖÖDE ETAPID

Kavandatud uuringud põhinevad Ponomarenko (1999) välja töötatud mullaprofiili analüüsi metoodikal. Profiili kirjeldusele lisaks määratakse mullas leiduva söe liigiline koosseis ja fraktsioonid ning maa põllumajandusliku kasutuse selgitamiseks tehakse fütoliitide analüüsid (Ponomarenko jt, 2019). Eestis ei ole antud metoodikaid metsamuldade uurimisel kasutatud.

Etapid:

**Ettevalmistustööd ja uuringualade täpsustamine** tuginedes arhiiviandetele. Uuringualadeks on valitud Meenikunno (Palumõis), Karula (Karula mõis), Lahemaa (Kolga mõis), Viidumäe, (Lümanda mõis) ja Alutaguse (Illuka ja Kurtna mõisad). Alad on valitud lähtudes ajalooliste kaartide olemasolust. Välitöödeks valitakse igalt uuringualalt ajaloolistele kaartidele ja metsakorraldusandmetele ning Natura andmebaasile tuginedes kaks põllumajandusest mõjutamata metsaala. Võrdluseks valitakse välitöödeks igal uuringualal tuginedes mõisakaartidele üks sarnase metsa kasvukohaga endine põllumajanduskõlvik.

**Välitööd. Proovide kogumine ja stratigraafiliste kirjelduste koostamine**. Kohtade sobivust hinnatakse välitöödel mullapuuriga ja prooviaukude rajamisega (hinnanguliselt 10 tk ala kohta). Sobivates kohtades rajatakse igal uuringualal kolm 1x1x1,5-2 m tranšeed, kokku 15 tranšeed. Määratakse mullaliik ja kirjeldatakse profiil koos domineerivate mullatekke protsessidega, koostatakse üldine stratigraafiline kirjeldus, fikseeritakse häiringutele viitavad morfoloogilised pedoturbatsiooni tunnused. Profiil pildistatakse. Kogutakse mulla geneetiliste horisontide kaupa (3-5) kihist sõltuvalt profiilist mullaproovid keemilisteks, analüüsideks, mullas oleva söe liigilise koosseisu määramiseks (kokku 60-75 proovi), fütoliitide määramiseks ( 1-2 proovi sõltuvalt profiilist, arvestuslikult 23 proovi) ning radiosüsiniku dateeringuteks ( 2-4 proovi sõltuvalt profiilist, arvestuslikult 45 proovi). Koostatakse eraldiste taimkatte kirjeldused.

**Mulla keemiliste ja füüsikaliste näitajate määramine.** Muldade iseloomustamiseks, ajaloolise viljelemise ja põlengute mõjul mullas toimunud muutuste hindamiseks määratakse liikuvad elemendid K, Ca, Mg, P,C%, N%, veeslahustuv süsinik, pH, CEC cmol/kg, BS%, lõimis erinevates horisontides (kokku 60- 75 proovi).

**Proovide dateerimine**. Põlengute ajalise dünaamika selgitamiseks tellitakse kogutud proovide dateerimine radiosüsiniku meetodil (AMS) pädevas laboratooriumis.

**Organismide makrojäänuste sorteerimine ja määramine.** Määratakse söeosakeste ja muude makrojäänuste (koproliidid, putukate jäänused jms) suhteline kogus mullaproovides, nende komponentide osakaalud ning mikroskoopiliselt puidusöe liigiline koosseis.

**Fütoliitide määramine**. Fütoliitide määramine tellitakse pädevast laboratooriumist.

**Andmete analüüsimine ja järelduste tegemine**. Stratigraafilisi kirjeldusi ja fotosid võrreldakse proovide analüüsi tulemustega. Uuringutulemuste võrreldakse ajalooliste andmetega ja kirjandusega. Analüüside tulemused koondatakse ühte andmebaasi, teostatakse statistilised analüüsid maakasutuse ja põlengute mustrite selgitamiseks.

A**ruande ja soovituste koostamine.** Tulemuste põhjal koostatakse uuringu aruanne ja soovitused kuivade metsade looduslikkuse taastamiseks tuginedes metsade ajaloolisele häiringurežiimile.

PRJOJEKTI MAHT JA PERIOOD

Eelarve maht on 71700 eurot, millest Eesti Maaülikool katab 25% ning Keskkonnainvesteeringute Keskuse looduskaitse programmist taotletakse 53775 eurot.

Projekti periood on kavandatud märts 2024 – mai 2025.

Kirjandus

Garbarino, M. Morresi,D., Meloni,F. Anselmetto, N. , Ruffinatto,F., Bocca, M. 2022. Legacy of wood charcoal production on subalpine forest structure and species composition. Ambio 2022, 51:2496–2507

Kriiska, A., Lang, V. Mäesalu, A., Tvauri, A. Valk, H. 2020. Eesti ajalugu I. Eesti esiaeg. Tartu, 520 lk.

Köster, K.; Köster, E.; Orumaa, A.; Parro, K.; Jõgiste, K.; Berninger, F.; Pumpanen, J.; Metslaid, M. 2016.How Time since Forest Fire Affects Stand Structure, Soil Physical-Chemical Properties and Soil CO2 Efflux in Hemiboreal Scots Pine Forest Fire Chronosequence? Forests, 7, 201.

Laasimer, L., 1958. Nõmmemetsade geobotaaniline iseloomustus ja areng Eestis. Nõmmealade taasmetsastamise ja nõmmemetsade majandamise küsimusi. ZBI, Tartu, 29−43.

Laasimer. L. 1965. Eesti NSV taimkate. Eesti NSV Teaduste Akadeemina Zooloogia ja Botaanika Instituut. 308 lk

Linnus, F, Baltimaade orduaegsest mesindusest, 1936. Kättesaadav: https://dspace.ut.ee/handle/10062/85869

Linnus, F. Eesti vanem mesindus I. Metsamesindus 1939. Eesti Rahva Muuseum, 1939 (Tartu : Postimees) XXVI, 495 lk.

Ludemann, T. 2010. Past fuel wood exploitation and natural forest vegetation in the Black Forest, the Vosges and neighbouring regions in western Central Europe. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 291 (2010) 154–165. doi:10.1016/j.palaeo.2009.09.013

Lõhmus, A., Kohv, K., Palo, A.,Viilma, K. 2004. Loss of Old-Growth, and the Minimum Need for Strictly Protected Forests in Estonia. Ecological Bulletins , 2004, No. 51, Targets and Tools for the Maintenance of Forest Biodiversity, 401-411.

Orr, D.G. 2023. Tartumaa metsa- ja maastikutulekahjud 2014-2022. Bakalaureusetöö. Eesti Maaülikool, https://dspace.emu.ee/handle/10492/8387

Parro, K Köster, K Jõgiste, F Vodde. 2009. Vegetation dynamics in a fire damaged forest area: the response of major ground vegetation species Baltic Forestry 15 (2), 206-215

Ponomarenko Е. V. Methodological approaches to analysis of succession processes in soil cover. Succession processes in reserves of Russia and problems of biological diversity preservation. Edited by О. V. Smirnova,Е. S. Shaposhnikov. Saint-Petersburg: RBS, 1999. 34–57.

Ponomarenko,E., Tomson, P. A., Ershova,E., Bakumenko,V. 2019. Multi-proxy analysis of sandy soils in historical slash-and-burn sites: A case study from southern Estonia. Quaternary International, 516, 190-206

Sugita, S. 2007. Theory of quantitative reconstruction of vegetation, II.All you need is LOVE. The Holocene, 17, 243–257.

Tomson, P., Bunce, R.G.H., Sepp, K. (2016). Historical development of forest patterns in former slash and burn sites in Southern Estonia. In: Angoletti, M., Emanueli, F.(toim.). Biocultural Diversity in Europe,303−318.