

Vastus Maaeluministeeriumi „Ühise põllumajanduspoliitika strateegiakava 2021–2027“ metsanduse töögrupi järelepärimisele:

Meetme „Metsa süsiniku sidumise ja kliimamuutuse leevendamise võimekuse suurendamine“ alammeetme „Loodusõnnetusest või tulekahjust kahjustatud metsa kahjustuste kõrvaldamine ja metsa taastamine (11)“ küsimus, kas Eestis on teostatud uurimusi mineraliseeritud metsamaal (või endisel põllumaal) mineraliseerimise mõjust ainevoogudele, eelkõige C voole ja bilansile. Või on kas on kasutada naaberriikide teadustulemusi.

Küsimust selgitasid Dr. Andres Jäärats, Dr. Marek Metslaid, Prof. Hardi Tullus, Prof. Veiko Uri, Dr. Ahto Kangur, Dr. Steffen Noe. Samuti on vastuse juures kasutatud Norra Biomajanduse-uuringute Instituudi (Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO)) metsauuenduse eksperdilt Dr. Kjersti Holt Hanssenilt kommentaare:

Maapinna mineraliseerimist, kui metsakasvatustlikku võtet rakendatakse eelkõige selleks, et avada mineraalpind puude seemnete edukaks idanema minekuks, seda nii uutele seemnetele, kuid ka kasvukohal olemasolevate seemnetele. See tegevus teenib eesmärki, et metsauuendus paremini (rutem ja kiiremini) kasvama hakkaks. Teisene soovitatav mõju on vähendada kasvava hakkavate puittaimede rohttaimede poolt pakutavat konkurentsi. Seda võtet kasutatakse nii uue metsapõlve tekkele kaasa aidates, kui ka külvi ja ka istutuskultuure rajades.

Maapinna mineraliseerimise peamisteks meie piirkonna muldadel kasutatavateks võteteks loetakse 1) külvilappide tegemist; 2) pinnase adraga kündmist; 3) kändude juurimist. Meie naaberriikides Soomes ja Rootsis käsitletakse maapinna mineraliseerimise võttena vastavalt kasvukoha omadustele ka sambla ja puhmarinde põletamist. Eestis enimlevinud mineraliseerimise viis on maapinna ketasatradega ettevalmistamine (Seemen ja Löhmus 2006).

Selles valdkonnas on üheks tuntuimateks uurimusteks Soome kolleegi Jukka Pumpaneni ja tema tööühma tööd. Tema 2003. aasta doktoritöös, käsitletakse lageraie, raiejätmete jätmise ja maapinna ettevalmistamise mõju mullahingamisele (kontrolliks 130 aastane vana mets). Peamised tulemused leiab lk 27 algavast peatükist 4.3., sõnum saadud tulemustest on, et C voomõõtmistel tulenevalt on näha, et C voog mineraliseerimise järgselt uuritavalt alalt selgelt vähenes ning on korrelatsioonis mineraliseeritud pinnaga (Pumpanen 2005).

Värske uurimuse tulemused Rootsist näitavad, et võrreldes kontrollalaga oli lappidena ettevalmistatud aladel mullahingamine 11%, ketasadruga aladel 9% ja juuritud aladel 13% väiksem kui kontrollalal (Strömngren 2017). Sama tööühma poolt tehtud uurimuste tulemustest lähtub, et maapinna mineraliseerimise võtete kasutamine ei vähenda mullasüsiniku varusid ning pikemas perspektiivis läbi puude kasvu toetamise hoopis on positiivse mõjuga (Mjöfors 2015).

Eestis on süsinikusidumise seisukohast uuritud juurimise kui ühe maapinna ettevalmistamise viisi (st. ulatuslik maapinna mineraliseerimine). Saadud tulemused Eesti kohta selles kontekstis on: mõju nii mullasüsiniku varudele, mõju aastasele mulla C

emissioonile, aga ka mõjust lämmastikuringe erinevatele voogudele (leostumine, netomineralisatsioon). Eestis JK tüübis oli aastane Rh voog juuritud alal ja kontrollalal praktiliselt sama (3,3 versus 3,2 t C ha a), mustika tüübi raiesmikul juurimine vähendas Rh voogu (2,5 versus 1,8 tC ha a) (Uri jt 2015). Selge see, et maapinda (ülemisi huumusrikkaid mullahorisonte, kõdu ja raiejätmeid kobestades intensiivistub mõneks ajaks mullahingamine, see on rahvakeeles kõdunemine ning mõnel juhul võib ka leostumine (ka pinnaveega kraavidesse) intensiivistuda. Peagi hakkab aga ladestuma uus C rikas kiht ja samas seome puudesse rohkem süsinikku. Seega mineraliseerimine on summaarselt kasulik.

Mis puudutab vanu metsi ja süsiniku sidumist mulda, siis põlengujärgses aegreas (Vihterpalu/Nõva põlengualad) saadud tulemused seda ei toeta (vt Köster jt. 2016, joonis 4) - süsiniku sisaldus mullas on vanemas metsas madalam (1837 = 178 aastat vana mets).

Vaadates olemasoleva artikleid, nii põllumajanduse kui ka metsanduse valdkonnas, on pilt ambivalentne. Väga palju sõltub ajavahemikust mida käsitletakse. Ei ole korrektne võrrelda emissioone põllumajandusmaalt kus majandamise tsükkel on üks aasta, metsamaa mineraliseerimisega, mis toimub intervalliga kord 60-100 aasta jooksul. Samuti ei ole meil kasutatav mineraliseerimise viis võrreldav intensiivse majandamistsükliga istandikega, kus kasvuperioodi lõpus (8-12 aastat) teostatakse kändude juurimine ja maapinna sügav künd ning kus maapinna ettevalmistamise mõju kliimale tuleb negatiivne, ehk kõrge korduva sageduse tõttu mullasüsinik emiteerub atmosfääri.

Allikad:

Köster, K., Köster, E., Orumaa, A., Parro, K., Jõgiste, K., Berninger, F., Pumpanen, J., Metslaid, Marek. 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, 201.10.3390/f7090201.

Mjöfors, K. 2015. Effects of Site Preparation and Stump Harvest on Carbon Dynamics in Forest Soils. PhD thesis.

Seemen, H., Lõhmus, K. 2006. KIK-i projekti "Maapinna ketasatradega ettevalmistamise metsakasvatustlik efektiivsus ja mõju toitainete liikumisele mullas" aruanne. Käsikiri EMÜ metsandus ja maaehitusinstituut

Strömngren, M., Mjöfors, K., Olsson, B. 2017. A. Soil-surface CO₂ flux during the first 2 years after stump harvesting and site preparation in 14 Swedish forests. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 32, 3, 213-221.

Uri et al. 2015. Biomass resource and environmental effects of Norway spruce (*Picea abies*) stump harvesting: an Estonian case study. *Forest Ecology and Management* 335, 207-215.