

Teadus- ja arendusprojekti

Töövõtulepingu nr 4-1/24/220

„Suuremõõtkavalise digitaalse mullastikukaardi
kaasaegse kontseptsiooni loomine ja olemasoleva
mullastikukaardi ajakohastamine“

II etapi töö ehk vahearuande kokkuvõte

Taust

Käesolev aruanne annab ülevaate 19. juulil 2024. aastal sõlmitud töövõtulepingu nr 4-1/24/110 „Üleriigilise ülepinnalise suuremõõtkavalise mullastikukaardi uuendamine“, pakkumuses nimetatud ka „Suuremõõtkavalise digitaalse mullastikukaardi kaasaegse kontseptsiooni loomine ja olemasoleva mullastikukaardi ajakohastamine“ (edaspidi uuring „Muld2“) projekti tegevustest perioodil 19. juuli 2024 – 30. september 2025 (uuringu I - V kvartal) ning täpsustab pakkumises esitatud töö- ja ajakava ning uuringu läbiviimise metoodikaid.

Leping on sõlmitud katusprojekti „Maa- ja mullakasutuse juhtimissüsteem mullastiku teenuste efektiivseks ja jätkusuutlikuks kasutamiseks, elurikkuse kaitseks ja kliimamõju vähendamiseks. Uurimisprogramm“¹ raames viimati mainitud projekti elluviija/tellijal Keskkonnaagentuuri (KAUR) ning teadus-arendusasutuste konsortsiumi juhtpartneri Maaelu Teadmuskeskuse (METK) vahel. Teised konsortsiumi partnerid on Eesti Maaülikool (EMÜ) ning Tartu Ülikool (TÜ). Katusprojekti omanik on Kliimaministeerium (KLIM) ja peamine koostööpartner Regionaal- ja põllumajandusministeerium (REM). Lepingu tööde omavaheliseks koordineerimiseks on loodud juhtkomisjon, mille koosseisu lisaks eelnimetatud kolme konsortsiumi liikme esindajatele kuuluvad KLIMi, KAURi, REMi, Maa- ja Ruumiameti, PRIA ning Eesti Teadusagentuuri esindajad.

Uuringu „Muld2“ kestuseks on 19. juuli 2024 – 01. november 2026 ja selle peamine eesmärk on välja töötada teekaart ja kaasaegsed metoodilised lahendused mullastikukaardi kaasajastamiseks. Eesmärgi saavutamiseks korrastatakse ja täiendatakse olemasolevat mullastiku vektorkaardi andmebaasi (sh luuakse vastavused rahvusvahelise WRB klassifikatsiooni ja lõimise jaotustega), parandatakse muldade leviku- ja atribuutandmeid ja lisatakse senisel mullastikukaardil määratlemata mullastikuareaalid linna-, taristu- ja kaevandusaladel.

Töö teostamiseks kombineeritakse klassikalised muldade väliuurimise ja klassifitseerimise võimalused, laboranalüüside, kaugseire ja masinõppe meetodid ning tehnoloogiad. Koostatakse muldade muutusriskide matriks ja seda kajastav kaardikiht, mis võimaldab eristada alad, mis vajavad esmajärjekorras uuendamist, pöörates peamist tähelepanu muutuste suhtes kõige tundlikumatetele turvas- ja turvastunud muldadele, aga ka varasemast kaardistamismetoodikast tulenevalt potentsiaalselt ebatäpsemalt määratud erodeeritud ja deluviaalmuldadele.

Tulenevalt uuringu ajaraamistikust tuginetakse mullastikukaardi täpsustamisel suurel määral valimipõhisele kontrollandmestikule ja muutuste modelleerimisele. Modelleerimisel kasutatakse nii mulla seosefunktsioone kui ka eksperthinnangute poolt toetatud masinõpet. Metoodika arendamiseks, kaardikihtide uuendamiseks ja valideerimiseks kasutatakse varasemaid andmekogusid ning viiakse läbi täiendavad välitööd.

Uuringu I ja II etapi jooksul on peamised tegevused olnud muldade muutuse riskimaatriksi alusel välitöödel muldade sondeerimine mullaareaalide täpsustamiseks ja mullaproovide kogumine laboratoorseteks analüüsideks (mullakeemia, lõimis), varasemate mullauuringute andmete andmebaaside koondamine ja korrastamine ning esmane võrdlev andmeanalüüs, olemasoleva 1:10 000 vektorandmestikuga mullastikukaardi korrigeerimine ja masinloetavaks tegemine ja andmekuubi metoodika väljatöötamine. Paralleelselt on arendatud ja testitud erinevaid meetodeid süsinikusisalduse ja varu ruumiliseks hindamiseks

¹ Projekti toetab Eesti riik kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse ühikutega kauplemise tulust.

(sisend andmekuupi ning turvas ja turvastunud muldade areaalide täpsustamiseks), kaugseire abil muldade eristamist (rannikumullad, turvasmullad, linnamullad) ja varasemalt kaardistamata alade mullastiku kaardistamiseks.

II etapis teostatud tööd

„Muld2“ projekti aruandlusperioodi jooksul on loodud administratiivselt ja juriidiliselt konsortsiumilepingu alusel funktsioneeriv tööühm, loodud ühiseks töötamiseks vajalik andmehaldussüsteem ja serveriruum ning välitöörakendused.

Projekti lepingu allkirjastamisest saati on käivitatud välitööd, mille käigus kogutud proovide esimesed tulemused on laborist jõudnud tööühmadeni. Välitööde aluseks on esmased turvas- ja turvastunud muldade valimi kihid ning sarnased transektid mudelite õpetusaladeks on loodud erodeeritud ja deluviaalmuldade jaoks. Kokku oli 2025. aasta septembriks sondeeritud või kaeved tehtud 6254 punktis, neist 3170 erodeeritud ja deluviaalmullaga transektidel, 1229 turvasmulla sondeerimist ning 1669 turvastunud mulla sondeerimist. Statistilise metsainventuuri muutuvprooviala punktide kordusmääranguid tehti 186 alal. Laboratoorseks lõimise määranguks koguti proove 210 alalt.

Drooniseire on käivitatud turvas- ja turvastunud muldade transektidel, erodeeritud-deluviaal-madalsoo-lammimulla järjestusega seirealadel ning rannikumuldadel. Välja on töötatud meetodika drooniseire ja satelliitandmete abil rannikumuldade piiritlemiseks metsata loodusliku taimestikuga rannikuvööndis.

Kõik tööühmad on individuaalselt tegelenud enda ning sidusate tööühmade ja teadlaste mullastikuinfot sisaldavate andmestike koondamise, homogeniseerimise ja metaandmetega varustamisega. Andmestikud on kasutatavad mulla sügavusprofiilide üleminekufunktsioonide loomiseks.

On loodud muldade muutuse riski maatriksid ning turvasmuldade muutuse riski kaardikiht, mille alusel 2025. a kevadest jätkati suunatud turvasmuldade seiret ka väljaspool põllumajanduslikke kõlvikuid. Lisaproove kogutakse valideerimiseks ka 2026. aastal.

Loodud on täiustatud kraavituse kiht ning üleujutustest mõjutatud toimivate lammimuldade kaardikiht.

Linnaliste alade kaardikiht on loodud, linnamuldade klassifitseerimiseks on välja töötatud kolmel klassil põhinev jaotus.

Analüüsitud on Eesti ja WRB mullaklassifikatsioonide teisendamise võimalusi ning võrreldud turvasmuldade (ja orgaaniliste muldade) käsitlusi eri klassifikatsioonides ning rahvusvaheliste programmide/kohustuste kontekstis.

Läbi on viidud esmane kontseptuaalne analüüs vektor- ja rasterformaadis (andmekuup) mullastikukaardi loomiseks ja andmevahetuseks nende vahel. Samuti rasterformaadis andmekuubi kasutatavuse hinnang erineva mulla käsitlusega/klassifikatsiooniga andmevajaduse rahuldamiseks.

Projekti esmaseid tulemusi ja kontseptuaalseid lähenemisi on tutvustatud rahvusvaheliselt 27. märtsil 2025 Hollandis turbaalade uuringute seminaril Utrechti ja Delfti ülikooli ning Deltares teadlastele (u. 35 osavõtjat) ja 8-12. sept. 2025 VII Eurosoil konverentsil Hispaanias Seviljas.