



Co-funded by  
the European Union



UK Research  
and Innovation

Co-funded by the European Union under GA no. 101112869 – ECHO and UK Research and Innovation (UKRI) under the GA No. 10068004. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union, UKRI, or the European Research Executive Agency (REA). Neither the European Union, UKRI nor the REA can be held responsible for them.

# FIELD PROTOCOLS

EESTI



ECHO

# MULLA TERVISLIKU SEISUNDI HINDAMINE

ECHO projektis hindate mulla tervist, keskendudes kaheksale EL-i Soil Mission (Mulla missiooni) arengukavas kirjeldatud põhinäitajale, mis aitavad teil oma mulla seisundit paremini mõista. See juhend pakub sulle õigeks proovide kogumiseks samm-sammult juhiseid kõigi kaheksa mulla tervise näitaja hindamiseks. Täpsemalt kogute teavet nii otse proovivõtu kohal kui ka laboratoorsete analüüside abil, et hinnata:

- 1. Mulla saasteainete ja toitainete sisaldust**
- 2. Mulla orgaanilise aine sisaldust**
- 3. Mulla struktuuri ja tekstuuri**
- 4. Mulla bioloogilist mitmekesisust**
- 5. Mulla pH-d**
- 6. Taimestikku**
- 7. Maastiku heterogeensusust**
- 8. Metsastatus**

Harrastusteadlasena (citizen scientist) saate oma ECHO suursaadikult ECHO proovivõtukomplekti, mis on mõeldud ühe proovikoha analüüsimiseks ja sisaldab kõiki mullaproovide võtmiseks vajalikke materjale, sh proovianumaid ja selgeid juhiseid.

Proovivõtukomplekt sisaldab kõike, mida vajate ECHO projekti käigus hinnatavate mulla tervise näitajate täpseks analüüsimiseks. Lisaks vajate vaid väikest kogust kraanivett. Selle peate peate mulla tekstuuri hindamiseks proovivõtupäeval endaga kaasa võtma. Kõik proovivõtuga seotud tegevused on saadaval videotena meie ECHO YouTube'i kanalil (<https://www.youtube.com/@ECHOsoilproject-v6w>). Lisaks on teie käsutuses iga ECHO projektis hinnatud näitaja teabelehed (factsheets), mis on allalaadimiseks saadaval ECHO rakenduses.



ECHO tööriistakomplekti üksikasjalik sisu:

1. Juhend;
2. Kaitsekindad;
3. Metallist labidake;
4. Puust lusikas;
5. 15 ml plastikust proovianum destilleeritud veega;
6. Lakmuspaberi riba;
7. 5 ml plastikust proovianum säilituslahusega \* ;
8. Väike biolagunev minigrip kott;
9. Suur QR-koodiga biolagunev minigrip kott.

**(\*) Säilituslahus ei ole ohtlik ja ettevõtte andmeleht sisaldab selle kohta täielikku teavet. Siiski tuleb tuubi ettevaatlikult käsitseda, ohutuse tagamiseks kanda kindaid ja vältida lahuse joomist. Juhuslikku allaneelamise vältimiseks hoidke komplekti lastele kättesaamatus kohas.**

# VÄLITÖÖDE JUHENDID

Kuigi mulla analüüsimiseks võiks kaaluda mitmesuguseid EL-i Mulla missiooni arengukavas välja toodud meetodeid, on ECHO projekt need tegevused lihtsustanud ja kohanldanud harrastusteadlastele sobivaks. Selline lähenemisviis toob esile harrastusteaduse olulisust ja kaasab ka nooremaid osalejaid, kes saavad täiskasvanute juhendamisel laiendada oma mulla tervisega seotud teadmisi ja kogemusi.

ECHO projektis koguvad kodanikud andmeid otse proovivõtukohas, ning toetavad proove kogudes laboratoorsete analüüside tegemist, aidates seeläbi hinnata eelnevalt kirjeldatud näitajaid.

Järgnevad üksikasjalikud juhendid on loodud selleks, et aidata osalejaid mulla tervisliku seisundi hindamisel valitud proovivõtukohas. Juhendid täiendavad D2.3 käsiraamatut, pakkudes põhjalikumat teoreetilist tausta kaheksa mulla tervise näitaja hindamise kohta.



# TEGEVUSED PROOVIVÕTUKOHAL

## 1. PROOVIVÕTUKOHA JA -AJA VALIMINE

Igal osaleja võib valida talle endale sobivaima proovivõtukohta. Kui teil tekib valitud piirkonna osas kahtlusi, võtke julgelt ühendust ECHO meeskonnaga või oma ECHO suursaadikuga.

Õige proovivõtukohta valimine on täpsete ja sisukate tulemuste tagamiseks ülioluline. Hästi valitud koht aitab jäädvustada mulla tegelikke omadusi, peegeldab kohalikke olusid ja annab väärtuslikke andmeid mulla seisundi tõhusaks hindamiseks.

Parim on vältida proovide võtmist, kui muld on liiga märg, näiteks pärast tugevat vihmasadu, või liiga kuiv, näiteks suviste kuumalainete ajal. Külmemates piirkondades ärge võtke proove, kui muld on külmunud ja lumega kaetud ning kevadise suurvee tingimustes (kui muld on veega küllastunud). Parimate tulemuste saamiseks on soovitatav proove koguda kevad-suvel.

Palun arvestage, et üks ECHO komplekt on mõeldud ühe proovivõtukohta hindamiseks ja komplektis olevad materjalid piisavad üheks proovivõtuks.

Kui mullaproove kogutakse harrastusteadlaste rühmana, siis palun veenduge, et:

1. Enne järgmise komplekti avamist teete ühe proovivõtmise, järgides ECHO rakenduse kaudu kõiki nõutavaid samme.
2. Oluline on tagada, et proovivõtukohtade vaheline kaugus oleks vähemalt 50 meetrit.

### **PRAKTILINE NÕUANNE**

Enne mullaproovide võtmist veenduge, et teil on valitud kohast proovi võtmiseks vajalik luba, eriti kui teostate proovivõttu teile mitte kuuluval maal. Kui teil puudub luba siseneda proovivõtukohta ja see on piiratud ligipääsetavusega (nt tõkete või piiranguvööndite tõttu), siis valige proovi võtmiseks alternatiivne koht. Samuti vältige proovide võtmist kaitsealadel või muul moel häiringute suhtes tundlikes kohtades.

## 2. GPS-KOORDINAADID

Kui olete oma proovivõtukohta välja valinud, on oluline salvestada selle GPS-koordinaadid. See aitab meil mõista teie poolt valitud piirkonna omadusi ja asetada see konteksti, täiendamaks teie kogutud andmeid. Lisaks võimaldab see paremini kaardistada eri piirkondade mulla tervislikku seisundit, hõlbustab võrdlusi erinevate asukohtade vahel ja tagab uuringu korratavuse ning aitab kaasa harrastusteadusliku mullakaardi loomisele.

Kaardile salvestatud GPS-koordinaadid näitavad piirkonda, mitte täpset punkti. Kui viibite piirkonnas, kus internetiühendus puudub, saate koordinaadid salvestada käsitsi. Kui vajate abi GPS-koordinaatide salvestamisel, võtke meiega eelnevalt ühendust või pöörduge oma ECHO suursaadiku poole.

Koordinaatide jagamiseks peate selleks ECHO rakeduses loa andma. Neid kasutatakse ainult proovide võtmise ajal.



### 3. TAIMESTIK, METSASTATUS, MAASTIKU HETEROGEENSUS

Taimestiku, metsastatuse ja maastiku heterogeensuse kirjeldamine on oluline, kuna see annab tausta teavet mulla tervisliku seisundi ja selle ümbritseva keskkonna mõjude kohta. Selline teave aitab hinnata, kuidas maakasutus ja bioloogiline mitmekesisus mõjutavad mulda. ECHO rakenduse kaudu kogutud lisaandmed pakuvad väärtuslikku teavet analüüsi tulemuste täpsustamiseks.

Püüdke teha selgeid ja kvaliteetseid pilte, mis jäädvustavad ümbrust. Kui te pole milleski kindel, võtke abi saamiseks pöörduda meie või oma ECHO suursaadiku poole.

Fotode tegemiseks küsib ECHO rakendus luba juurdepääsuks teie kaamerale. Kui olete loa andnud, kasutab rakendus kaamerat ainult proovide võtmise ajal ja teie fotosid jagatakse ainult selleks ettenähtud eesmärgil.

Tehke ümbruskonnas põhjalik jalutuskäik, et tuvastada võimalikud saasteallikad või häiringud, näiteks lähedalasuvad teed, liiklus ja tööstusrajatised. Juhul, kui teil on piirkonna kohta eelnevaid teadmisi, lisage asjakohane info jäätmekäitluskohtade, põllumajandustegevuse, pestitsiidide kasutamise, seisva vee või hiljutiste üleujutuste kohta. Palun lisage kommentaaridesse kogu asjakohane teave, mis aitab ümbritsevat maastikku kirjeldada. Mida põhjalikum on teie poolt sisestatud info, seda parem.

Fotosid kasutatakse keskkonnamõju hindamise toetamiseks. Need aitavad hinnata taimestikku ja tervislikku seisundit ning dokumenteerida mulla degradeerumise või erosiooni märke. Fotod aitavad tuvastada ka nähtavat bioloogilist mitmekesisust, analüüsida maakasutusmustreid ja jälgida inimtegevust piirkonnas. Lisaks aitavad need kaasa maastiku visuaalsete kaartide loomisele ja on kasulikud leidude edastamiseks aruannete ja esitluste kaudu.

**Joonis 1** annab teile mõned näited fotodest, mida ECHO rakendusse üles laadida.



- a. **Maastik**
- b. **Taimestik**
- c. **Mullaproov**

*Joonis 1. Näited ECHO rakendusse üleslaaditavatest fotodest. Foto: Federico Julián*

## 4. MULLA KAEVAMISE PROTSEDUUR

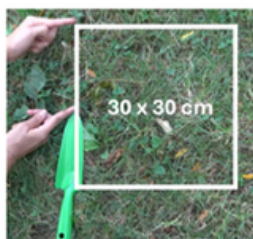
Mullaproovide võtmiseks on olemas erinevaid soovitavad segada mitu samast piirkonnast kogutud alamproovi. Selliselt saadakse üks liitproov, mis annab piirkonna üldise kirjelduse. Seevastu ECHO kasutab diskreetse mullaproovi võtmise meetodit, mis hõlmab mulla kogumist ühest kindlast asukohast ilma seda teiste proovidega segamata. Selliselt kogutud mullaproov esindab selle täpse koha ainulaadseid omadusi ja olles kasulik lokaliseeritud saastumise tuvastamiseks või varieeruvuse hindamiseks piirkonnas.

ECHO jaoks on oluline, et järgiksite proovivõtu koha ettevalmistamise juhendit ja koguksite analüüsiks vajaliku koguse mulda.

Mullaproovide võtmisega jätkamiseks toimige järgmiselt (**joonis 2**):

1. Kasutage labidakest, et ettevaatlikult eemaldada varis ja/või pealmine kiht, seal hulgas muru, juured, taimejäänused ja kivid. Kui pealmises mullakihis on liiga palju puude juuri või kive, mis raskendavad kaevamist, võite vabalt paar meetrit eemale \* liikuda ja mullaproovi uuest asukohast võtta.
2. Kaeva labidaga 30x30x30 cm suurune auk. Võid kasutada labidakes augu mõõtmiseks: Labida laba pikkus (ilma käepidemeta) on 15 cm, seega kaeva kahe labida laba sügavusele. Mulla tervisenäitajaid hinnatakse august väljakaevatud mullast.
3. Seega, tõstke kogu kaevamise käigus august eemaldatud muld augu ühele küljele. Proovige mulda võimalikult vähe segada, et võiksite järgmiseks hinnata mullastruktuuri.

NB: Rühmana mullaproove kogudes, jälgige, et proovivõtukohtade vaheline kaugus oleks vähemalt 50 meetrit.



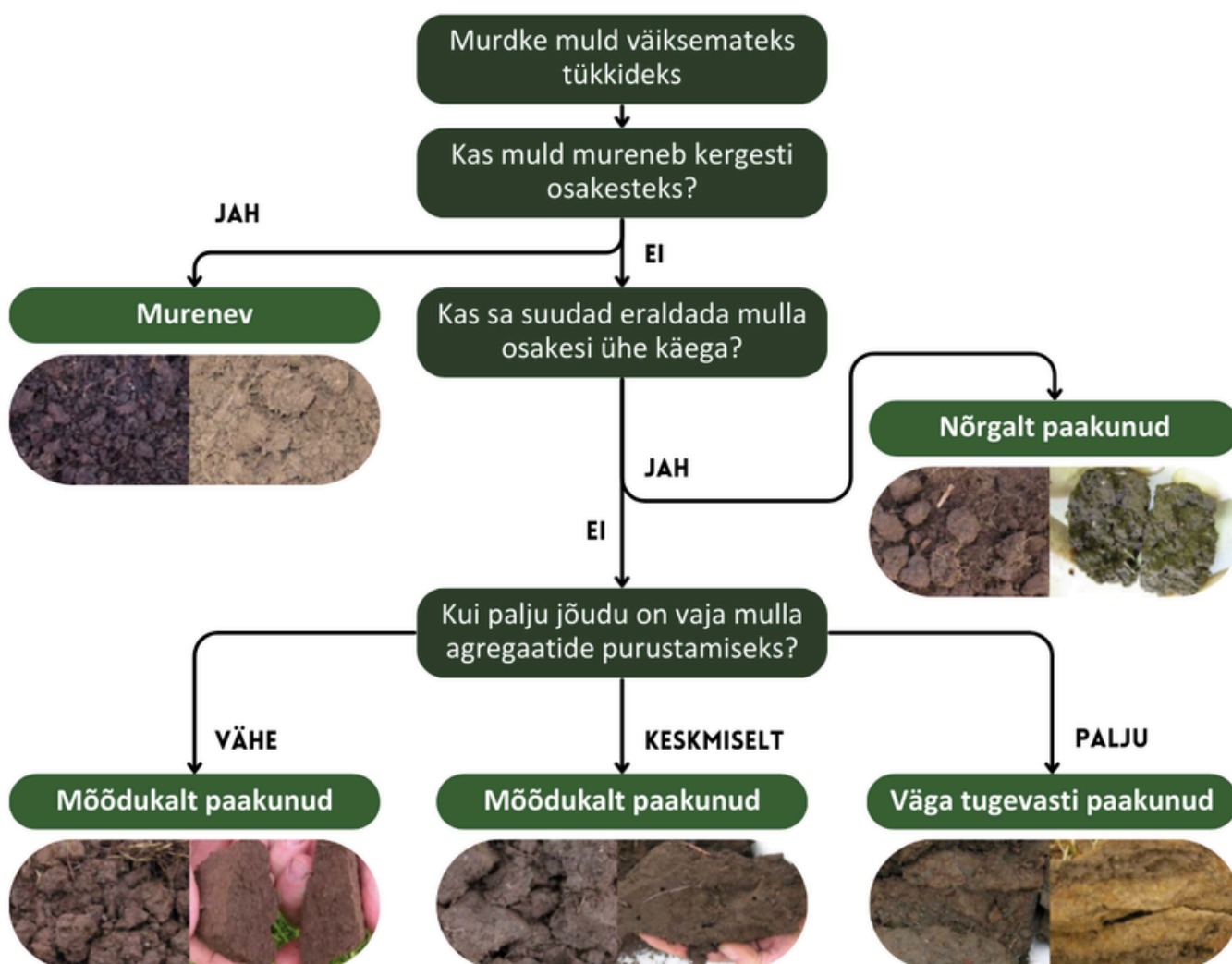
**Joonis 2.** Maa kaevamine.

## 5. MULLA STRUKTUUR

Mulla struktuuri hinnatakse kasutades mulla struktuuri visuaalse hindamise (VESS) meetodit (Ball jt, 2007). ECHO projektis on VESS-meetodit lihtsustatud, tagamaks võimalikult lihtne ja täpne mulla struktuuri määritlus ka ilma e Kasutage hindamiseks äsja 30x30x30 cm august eemaldatud mulda.

VESS-meetod (**joonis 3**):

1. Avage ettevaatlikult august eemaldatud mullaplokk;
2. Murdke muld väiksemateks agregaatideks;
3. Hinnake agregaatide oma kätega:
  - a. Kas need murenevad kergesti?
  - b. Kas mulla murendamine õnnestub ühe käega?
  - c. Kas mullakamaka murendamiseks on vaja jõudu kasutada?
  - d. Kas suuremate mullakamakate purustamine nõuab märkimisväärset pingutust?
4. Hinnake mulla struktuuri ECHO rakenduses saadaoleva VESS-tabeli abil;
5. Salvestage mulla struktuur ECHO rakenduses.



**Joonis 3.** Määramistabel mulla struktuuri visuaalseks hindamiseks (kohandatud "Agriculture and Horticulture Development Board" materjalidest).

## 6. MULLA BIOLOOGILINE MITMEKESISUS: VIHMAUSSIDE ARVUKUS

ECHO projektis hindate mulla bioloogilist mitmekesisust vihmausside loendamise teel. Vihmausside olemasolu annab mulla struktuuri ja kvaliteedi kohta olulist infot. Teadulsiku uurimuse seisukohalt on lisaks vihmausside arvule oluline määrata ka nende liigiline koosseis, kuid ECHO projektis käigus seda ei eeldata. Järgnev juhend kirjeldab üksikasjalikult, kuidas võiksite läbiviia vihmausside täpse loendamise, säilitades samal ajal mulla edasiseks testimiseks.

Siin on selge samm-sammult juhend vihmausside loendamiseks:

1. Murendage ettevaatlikult kogu välja kaevatud mullaproov, otsides sealt silmaga nähtavaid elusolendeid.
2. Aseta kõik vihmaussid, mille leiad, mullapinnale augu kõrvale. Pea meeles, et mõned vihmaussid reageerivad valgusele ja püüavad (üllatavalt kiiresti!) eemale liikuda.
3. Loe vihmaussid kokku ja registreeri nende arv ECHO rakendusse.
4. Aseta vihmaussid ettevaatlikult tagasi mulda.
5. Jätke väljakaevatud mullaproov edasiseks analüüsiks kõrvale.

Kontrollige ka teiste loomade, näiteks nälkjate, tigude, ämblike, kakandite, tuhatjalgsete, sajajalgsete, mardikate, sipelgate ja muttide olemasolu ning lisage see teave „Vaatluste“ kasti.

## 7. SAASTEAINETE OLEMASOLU

Kontrollige proovivõtukohta visuaalselt plasti, metallijäätmete ja prügi suhtes. Otsige nähtavaid osakesi, mis võivad olla mulla pinnal või mullas. Need tähelepanekud võivad anda väärtuslikku konteksti mulla omaduste mõistmiseks, ning need võivad oluliselt mõjutada mulla tervist ja ökosüsteemi funktsioone ning põhjustada saastet, mis omakorda võib mõjutada teie mullaproovi analüüsi tulemusi.

Kuidas jälgida saasteainete olemasolu:

1. Kontrollige, kas teie poolt väljakaevatud mullas leidub plastiku või metalli tükke.
2. Eristatavate jäätmete puhul registreerige nende arv ja suurus ECHO rakendusse.
3. Lisage ECHO rakendusse täiendavaid kommentaare, mis teie arvates võivad olla kasulikud võimalike saasteallikate mõistmiseks.

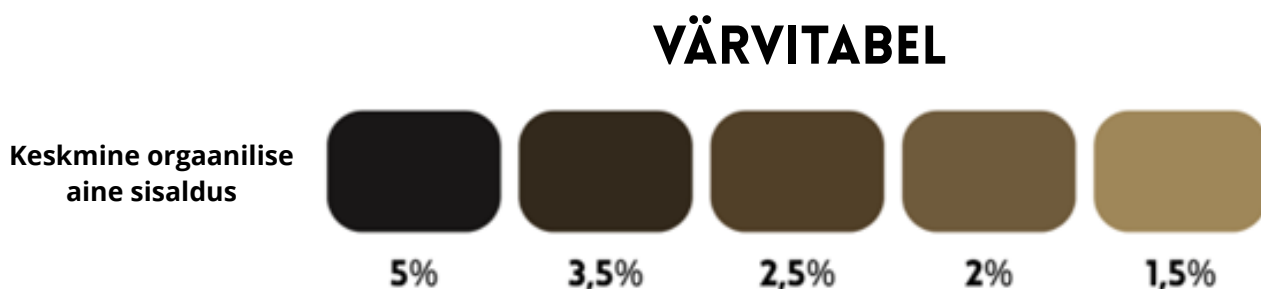
## 8. MULLA ORGAANILISE AINE SISALDUS

ECHO projektis hindate mulla orgaanilise aine (SOM) sisaldust, võrreldes mulla värvust ECHO rakenduses oleva värvikaardiga (**joonis 4**).

Mulla värvus on usaldusväärne näitaja orgaanilise aine sisalduse kohta: tumedamad mullad sisaldavad tavaliselt rohkem orgaanilist ainet.

SOM-i sisalduse hindamine:

1. Võtke umbes teelusikatäis segatud mulda.
2. Võrdle oma mullaproovi ECHO rakenduses saadaoleva värvikaardiga .
3. Valige ECHO rakenduses oma mulla värvusele vastav SOM-i sisalduse väärtus.
4. Mõnes proovivõtukoahas võib mulla orgaanilise aine sisaldus olla palju kõrgem kui 5% ja 30 cm sügavusel puudub mineraalmuld (nt turbaväljad või endised turbaväljad). Orgaanilist mulda saab ära tunda intensiivse tumeda värvuse järgi. See koosneb kõdunevast taimestikust ning selles puuduvad liiva ja savi osakesed. Orgaaniline muld erineb mineraalmuldadest oma bioloogiliste ja struktuursete omaduste poolest ning mulla tekstuuri määratlemine pole võimalik. Seega märkige ECHO rakenduses väärtuse valimise asemel ruut „Muu“.



*Joonis 4. Värvitabel mulla orgaanilise aine sisalduse hindamiseks.*

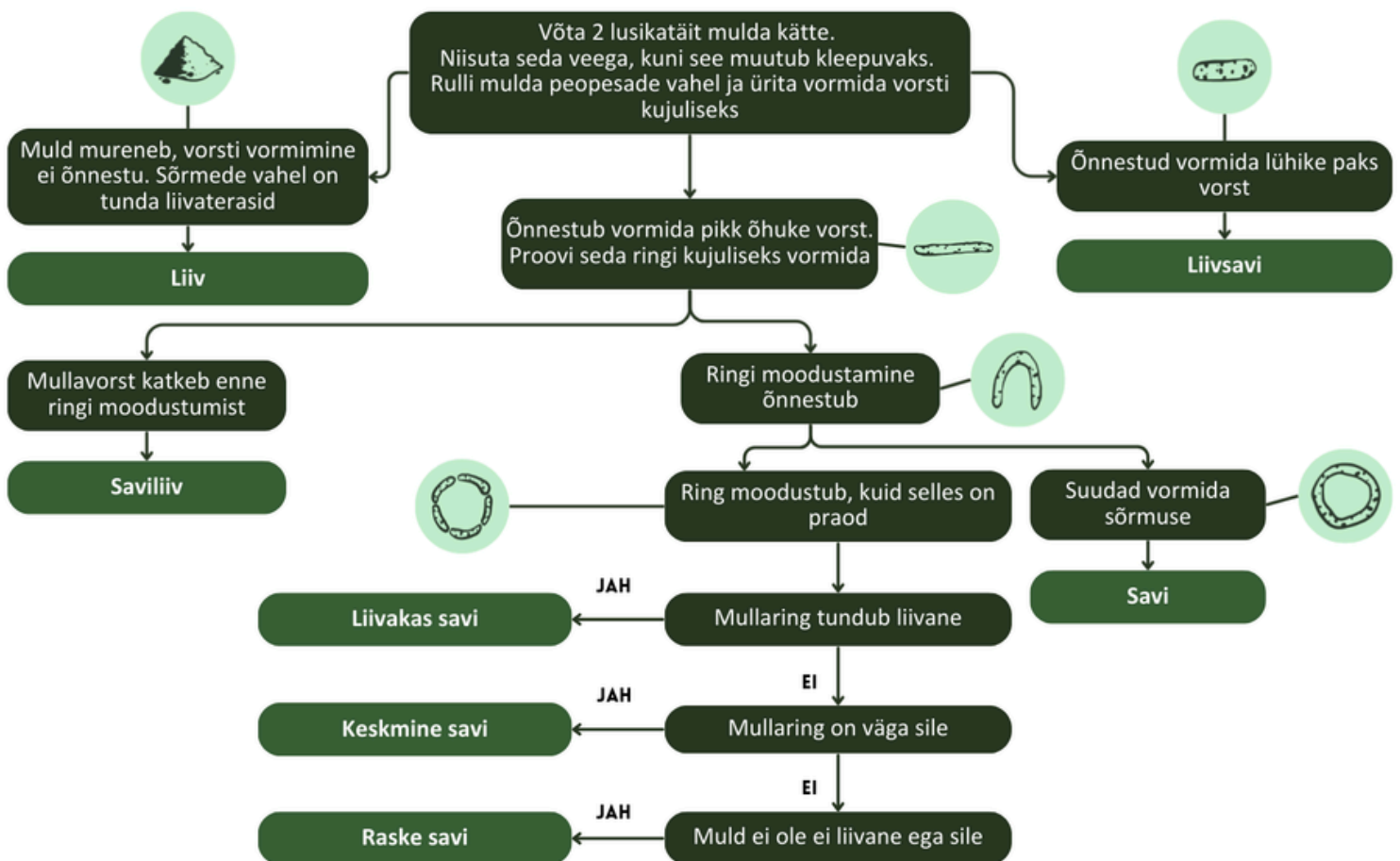
## 9. MULLA TEKSTUUR

ECHO projektis hinnatakse mulla tekstuuri, kasutades USDA mullakvaliteedi juhendi „texture-by-feel“ meetodi kohandatud versiooni (**joonis 5**). See meetod võimaldab teil määrata mulla tekstuuri seda katsudes ja selle konsistentsi hinnates.

Mulda niisutades ja seda käes rullides võite liigitada selle liivaks, aleuriidis (tolmuks), saviks või nende kombinatsiooniks. See annab meile olulist teavet mulla vee ja toitainete säilitamise võime kohta.

Kuidas teostada mulla tekstuuri määramist „texture-by-feel“ meetodil:

1. Võta oma väljakaevatud mullast peotäis hästi segunenud mulda. Eemalda sellest kõik taimed osad ning kivid. Niisuta oma peos olevat mullaproovi kaasa võetud kraaniveega ja ürita seda vorsti kujuliselt rullida.
2. Otsuse tegemiseks järgmiste juhendskeemi, mis on saadaval ka ECHO rakenduses.
3. Salvstage mulla tekstuuri ECHO rakenduses.



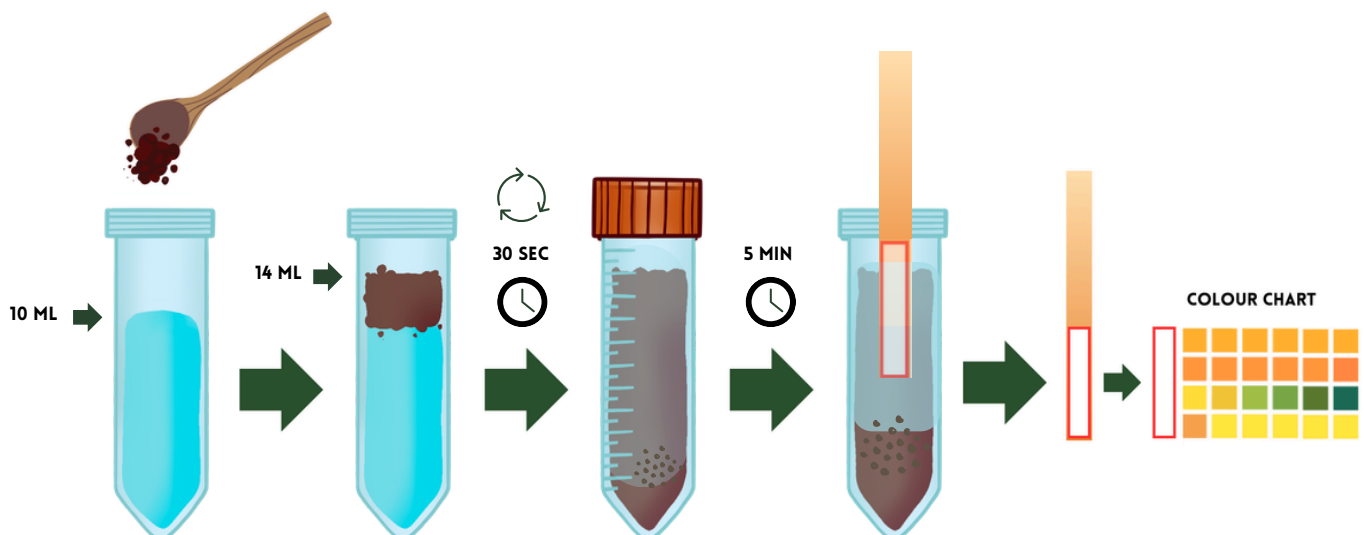
**Joonis 5.** Diagramm mulla tüübi kindlaksmääramiseks „Texture-by-feel“ meetodi abil (USDA mulla kvaliteedi hindamise juhend).

## 10. MULLA pH

Mulla pH mõõtmiseks kasutatakse ECHO projektis lihtsat lakmuspaberi meetodit (**joonis 6**). See lähenemisviis on kulutõhus, lihtne ja kodanikeadlastele hõlpsasti kasutatav, ning tagab usaldusväärsed tulemused ilma keerukate seadmeteta.

Lakmuspaberiga mulla pH mõõtmine:

1. Võtke puulusikatäis segatud mulda ja lisage see destilleeritud veega täidetud suuremasse plastikust proovivõtu anumasse. Vajadusel lisage mulda veel kuni segu maht on 14 ml (märgitud anumale).
2. Sulgege nõu korralikult korgiga ja loksutage seda õrnalt 30 sekundit, et muld ja destilleeritud vesi oleksid hästi segunenud.
3. Asetage proovinõu püsti asendisse, veendudes ja laske segul 5 minutit settida.
4. Kastake lakmuspaberi riba värviline ots 30 sekundiks lahusesse.
5. Eemaldage pabeririba lahusest ja võrrelge selle värvi ECHO rakenduses saadaoleva pH-värvitabeliga.
6. Salvestage pH väärtus ECHO rakendusse.



*Joonis 6. Mulla pH mõõtmine*

# LABORATOORSETE ANALÜÜSIDE EELTEGEVUSED

Kõiki Mulla Missiooni arengukava indikaatoreid ei ole võimalik välitööde käigus analüüsida. Seetõttu palume teil saata mullaproovid ECHO teaduslaboritesse (UNIBZ laboratoorium). See võimaldab meil teha olulisi analüüse. Täpsemalt analüüsib labor teie mullaproove kahe indikaatori osas: mulla bioloogiline mitmekesisus (bakterid ja seened) ning raskmetallid ja toitained. Mulla bioloogilise mitmekesisuse (bakterid ja seened) analüüsimiseks tuleks muld panna plastikust proovianumasse, mis sisaldab säilituslahust (vt 3.2.1). Raskmetallide analüüsiks piisab, et kogute vajaliku koguse mulda minigrip kotti (vt 3.2.2). Teie roll proovide kogumisel ja saatmisel on laboratoorsete analüüside seisukohalt ülioluline.

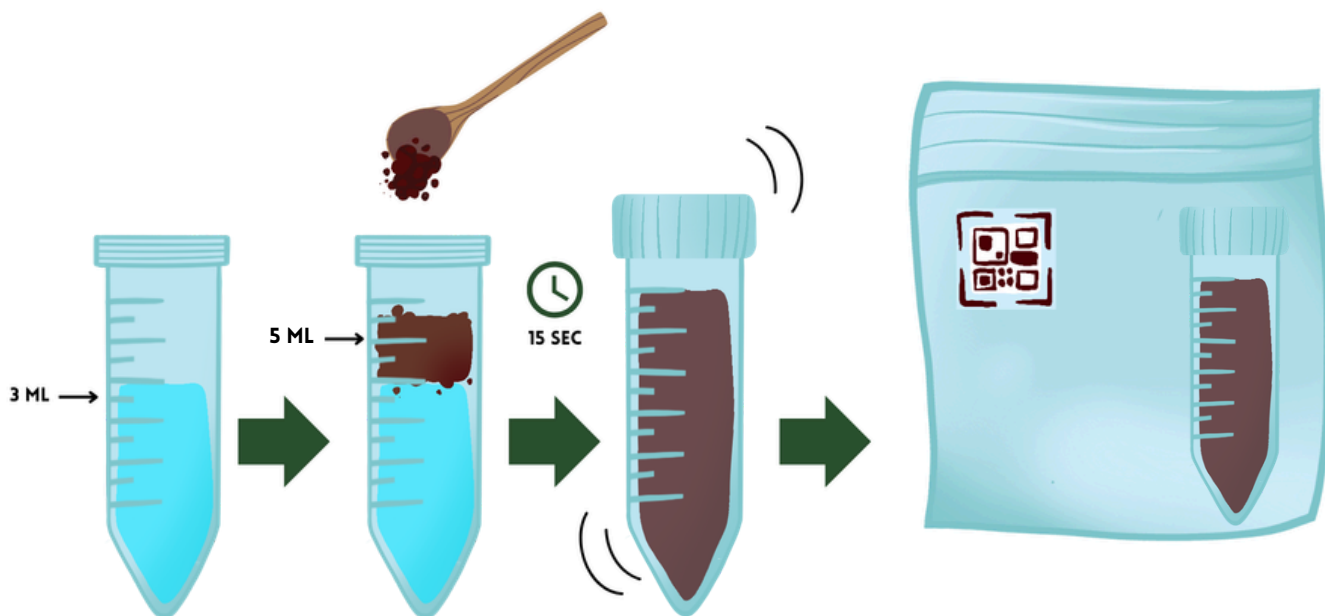


## 1. MULLA BAKTERITE JA SEENTE BIOLOOGILINE MITMEKESISUS

Bioloogilise mitmekesisuse (bakterid ja seened) analüüsiks vajalik mullaproov tuleb koguda selleks ettenähtud säilituslahusesse, et vältida mikroobide lagunemist UNIBZ laboritesse transportimise ajal. Laboris eraldatakse ja sekveneeritakse teie poolt saadatud proovist DNA ja selgitatakse välja mikroobiaalne mitmekesisus. Säilituslahus tagab, et DNA struktuur püsib kuni analüüsideni terve. Proovivõtukomplektis olev väiksem plastikust proovianum sisaldab juba säilituslahust ja teie ülesanne on vaid sinna mulla lisamine. **Säilituslahus ei ole ohtlik ja ECHO rakedusest leiduvalt teabelehel leiate soovikorral selle kohta lisainfot. Siiski tuleb proovinõuga ettevaatlikult ümber käia, ohutuse tagamiseks kanda kindaid ja vältida lahuse joomist. Ärge hoidke komplekti lastele kättesaadavas kohas, vältimaks juhuslikku allaneelamist.**

Kuidas koguda mullaproovi mulla bioloogilise mitmekesisuse laboratoorseks analüüsideks (**joonis 7**):

1. Pange kaitsekindad kätte! See ettevaatus abinõu on vajalik proovi saastumise vältimiseks. Hoidke kogu protseduuri vältel kindaid käes.
2. Võtke väiksem säilituslahust sisaldav plastikus proovivõtu nõu.
3. Avage kork ja lisage puulusika abil lahusesse mullaproovi, kuni segu maht ulatub 5 ml-ni.
4. Sulgege kork ettevaatlikult ja loksutage seda õrnalt 15 sekundit, et muld säilituslahusega seguneks. Veenduge, et muld on lahusega segunenud.
5. Aseta väike proovianum kilekotti, mis on tähistatud sinu tööriistakomplekti QR-koodiga.



*Joonis 7. Bioloogilise mitmekesisuse laboratoorseks hindamiseks vajaliku mullaproovi võtmine.*

## 2. RASKMETALLID JA MULLA TOITAINED

Mulla toitainete ja raskmetallide sisalduse hindamiseks puudub välitingimustes toimiv analüüsi meetod. Nii raskmetallidel kui ka taimedele vajalikel toitainetel on keskkonnas ja taimede heaolus oluline roll, kuid need elemendid erinevad oma funktsioonide ja elusorganismidele avaldatava võimaliku mõju poolest.

Taimedele olulised toitained on elemendid, mida taimed vajavad kasvuks ja arenguks. Need toitained jagunevad makrotoitaineteks (N, P, K, Ca, Mg, S) ja mikrotoitaineteks (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni). Makrotoitaineid vajavad taimed suuremates kogustes mikrotoitaineid, kuid mõlemad on taimede kasvuks olulised. Nad toetavad olulisi funktsioone, nagu näiteks fotosünteesi, rakkude paljunemist, toitainete omastamist ja üldist ainevahetust. Õigetes kogustes on nad on tavaliselt mittetoksilised.

Raskmetallid seevastu on looduslikult esinevate elementide rühm, millel on suur aatommass ja tihedus. Raskmetallide hulka kuuluvad sellised elemendid nagu arseen (As) , kaadmium (Cd) , koobalt (Co), kroom (Cr) , vask (Cu) , plii (Pb) , nikkel (Ni) ja tsink (Zn). Liigne raskmetallide sisaldus mullas võib takistada taimede kasvu ja akumulieruda toiduahelas, ohustades seeläbi inimeste ja loomade tervist.

Seetõttu on oluline teada nende elementide kontsentratsioone mullas. ECHO projektis kasutatakse nende elementide laboratoorseteks analüüsi mikroröntgenfluorestsentsi ( $\mu$ XRF) meetodit. NB:  $\mu$ XRF meetod ei võimalda boori ja lämmastiku analüüsimist. Teie ülesandeks on koguda vajalik mullaproov ja saata see laborisse, kus sooritatakse spetsiaalset varustust ja oskusi nõudvad analüüsid. Palun kasutage selle mullaproovi kogumiseks väiksemat minigrip kotti (seda, millel pole QR-koodi) (**joonis 8**).

Kuidas koguda raskmetallide ja mulla toitainete sisalduse laboratoorseks analüüsideks vajalik mullaproov:

1. Avage väike minigrip kott. Kasutage mullaproovi kogumiseks puulusikat;
2. Täitke mingrip kott prooviga (umbes 6 lusikatäit mulda) ja sulgege see hoolikalt;
3. Asetage mullaproovi sisaldav minigrip kott suuremasse, QR-koodiga kilekotti, mis juba sisaldab bioloogilise mitmekesisuse proovi ja sulge suurem minigrip kott hoolikalt.

Kui proov analüüsimiseks saabub, kuivatatakse mulda konstantse kaalu saavutamiseni 105 °C juures. Seejärel määratakse sellest raskmetallide ja toitainete sisaldus kasutades  $\mu$ -röntgenfluorestsentsi meetodit.



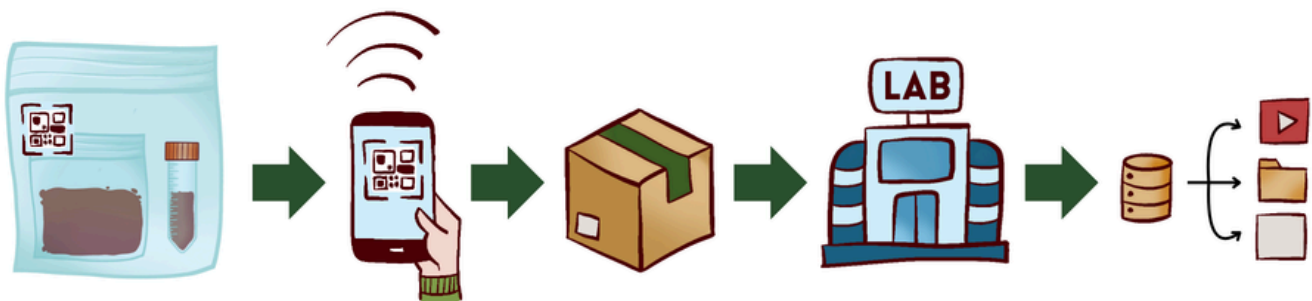
**Joonis 8.** Raskmetallide ja toitainete laboratoorseks hindamiseks vajaliku mullaproovi võtmine.

### 3. PROOVIALA KORRASTAMINE JA PROOVIDE SAATMINE

Vajalike mullaproovide (mikroobiaalse mitmekesisuse ning raskmetallide ja toitainete määramiseks) suuremasse QR-koodiga tähistatud minigrip kotti kogumise järel, on teie proovidlaborisse saatmiseks valmis).

Toimetage proovid oma ECHO suursaadikule. Juhul kui teil pole oma ECHO suursaadikut, siis leiate lähima ECHO suursaadiku ECHO rakendusest, otsides oma piirkonnas saadaolevate saadikute nimekirja.

Seejärel skannib ECHO saadik kilekotil oleva QR-koodi ja kooskõlastab ECHO partneritega saatmise UNIBZ laborisse. Saabumisel skannivad ECHO eksperdid QR-koodi, et kinnitada kättesaamist ja jätkata järgmiste sammudega. Teie proovile määratakse spetsiaalne kood, mis võimaldab teil oma tulemustele ECHOREPO kaudu juurde pääseda. Tulemused on saadaval pärast laboratoorsete analüüside lõppu. Selle koodi abil saate oma andmetele ECHOREPO-s juurde pääseda. Kui tulemused on valmis, saate üksikasjalikud juhised nendega tutvumiseks.



*Joonis 9. Proovide saatmise juhend*