



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

SUOMI



ECHO

MAAPERÄN TERVEYDEN ARVIOINTI

ECHO:ssa arvioit maaperän terveyttä keskittymällä kahdeksaan keskeiseen indikaattoriin, jotka on kuvattu EU:n maaperämission toteuttamissuunnitelmassa ja jotka auttavat sinua ymmärtämään paremmin maan kuntoa. Tässä osiossa on vaiheittaiset ohjeet asianmukaiseen näytteiden keräämiseen, jota käytetään kaikkien kahdeksan maaperän terveystestien arviointiin. Keräät tietoa sekä suoraan maastossa että laboratoriotutkimusten avulla arvioidaksesi:

1. **Epäpuhtauksien ja maaperän ravinteiden esiintymisen**
2. **Maaperän orgaanisen aineen määrän**
3. **Maaperän rakenteen ja koostumuksen**
4. **Maaperän biodiversiteetin**
5. **Maaperän pH:n**
6. **Kasvillisuuspeitteen**
7. **Maiseman heterogeenisuuden**
8. **Metsänpeitteen**

Kansalaistutkijana saat ECHO-lähettiläältäsi ECHO-näytteenottopakkauksen, joka on suunniteltu yhden maaperänäytteen keräämiseen ja sisältää kaikki keräämiseen tarvittavat materiaalit, mukaan lukien näyteputket ja selkeät ohjeet. Työkalupakki on suunniteltu sisältämään kaikki tarvittavat välineet maaperän terveyteen liittyvien indikaattorien tarkkaan analysointiin ECHO:n puitteissa, lukuun ottamatta pientä määrää hanavettä, jonka sinun on otettava mukaan näytteenottopäivänä maaperän koostumuksen arviointia varten. Videot, jotka esittävät koko prosessin, ovat saatavilla ECHO YouTube -kanavallamme (<https://www.youtube.com/@ECHOsoilproject>). Lisäksi voit tutkia tarkemmin ECHO-pakkauksen avulla arvioituja maaperätietoja tutustumalla kutakin indikaattoria koskeviin tietosivuihin, jotka ovat ladattavissa ECHO-sovelluksen kautta.



ECHO näytteenottopakkauksen sisältö:

1. Maasto-ohjeet
2. Suojakäsineet;
3. Metallinen kapea lapio;
4. Puulusikka;
5. 15 mL muoviputki, jossa on tislattua vettä;
6. pH-liuska;
7. 5 mL muoviputki, jossa on säilytysliuosta*;
8. Pieni biohajoava muovipussi;
9. Suuri biohajoava muovipussi jossa on QR-koodi.

(*) Säilytysliuos ei ole haitallista, ja yrityksen toimittama käyttöturvallisuusdokumentti sisältää sen yksityiskohtaiset tiedot. Käsittele putkea kuitenkin varovasti, käytä käsineitä turvallisuuden vuoksi ja vältä liuoksen juomista. Pidä pakkaus poissa ilman aikuisten valvontaa olevien lasten ulottuvilta vahingossa tapahtuvan nielemisen estämiseksi.

MAASTO-OHJEET

Vaikka maaperäanalyysiin voitaisiin käyttää myös erilaisia menetelmiä EU:n maaperämission täytäntöönpanosuunnitelmassa esitettyjen indikaattoreiden perusteella, ECHOn toimia on yksinkertaistettu ja räätälöity kansalaisten käyttöön sopiviksi. Tämä lähestymistapa korostaa hankkeen ensisijaista roolia kansalaistieteessä ja osallistaa myös nuorempia osallistujia, jotka aikuisen tuella voivat seurata ja ymmärtää tehtäviä analyyseja.

ECHOssa kansalaiset keräävät tietoja sekä suoraan maastossa tapahtuvan toiminnan kautta että epäsuorasti laboratoriopohjaisilla (muualla tehtävillä) analyyseillä arvioidakseen aiemmin kuvattuja indikaattoreita.

Seuraavat yksityiskohtaiset ohjeet on suunniteltu ohjaamaan kansalaisia arvioimaan maaperän terveyttä valitsemassaan paikassa. Kenttäprotokollat täydentävät D2.3:sta johdettua käsikirjaa ja tarjoavat syvemmän käsityksen kunkin kahdeksan maaperän terveysindikaattorin arviointiprotokollan taustalla olevasta teoriasta.



TOIMINTA MAASTOSSA

1. NÄYTTEENOTTOPAIKAN JA -AJAN VALINTA

Koska kyseessä on kansalaistiedehanke, ECHO antaa jokaiselle osallistujalle mahdollisuuden valita itsenäisesti näytteenottopaikkansa. Jos sinulla on epäilyksiä valitsemastasi alueesta, ota rohkeasti yhteyttä ECHO-tiimiin tai nimettyyn ECHO-lähettilääseen saadaksesi ohjeita.

Oikean näytteenottopaikan valinta on ratkaisevan tärkeää tarkkojen ja merkityksellisten tulosten varmistamiseksi. Hyvin valittu paikka auttaa kuvaamaan maaperän todellisia ominaisuuksia, heijastaa paikallisia olosuhteita ja tarjoaa arvokasta tietoa maaperän terveyden arvioimiseksi.

Näytteenottoa on parasta välttää, kun maaperä on liian märkä, kuten rankkasateiden jälkeen, tai liian kuiva, kuten kesän helleaaltojen aikana. Kylmemmillä alueilla älä ota näytteitä talvella, kun maaperä on jäätynyt ja lumen peitossa tai keväällä kun se on kyllästynyt vedellä. Sen sijaan on suositeltavaa kerätä näytteitä kesäkuukausina edustavampien tulosten saamiseksi.

Huomaa, että yksi ECHO-pakkaus on suunniteltu yhtä täydellistä näytteenottoa varten. Sisällä olevat materiaalit on rajoitettu yhteen näytteenottoon.

Jos keräät maaperänäytteitä kansalaistutkijoiden ryhmänä, varmista, että:

1. Suoritat yhden näytteenoton noudattaen kaikkia vaadittuja vaiheita ECHO-sovelluksen kautta ennen toisen pakkauksen avaamista.
2. On tärkeää varmistaa, että näytteenottopaikkojen välinen etäisyys on vähintään 50 metriä.

KÄYTÄNNÖN NEUVO

Ennen kuin otat maanäytteitä, varmista, että sinulla on tarvittavat valtuudet näytteenottoon valitusta paikasta, varsinkin jos et omista näytteenottopaikkaa. Jos näytteenottopaikalle ei pääse (esim. esteiden tai rajoitusvyöhykkeiden vuoksi), älä ota riskejä vaan valitse sen sijaan vaihtoehtoinen paikka. Vältä myös näytteenottoa herkissä ympäristöissä (esim. lain suojaamilla alueilla), jotka ovat alttiita häiriöille ja hajoamiselle.

2. GPS-KOORDINAATIT

Kun olet valinnut näytteenottopaikan, on tärkeää tallentaa GPS-koordinaatit, koska se auttaa meitä tunnistamaan alueen kontekstin ja ominaisuudet täydentäen keräämiäsi tietoja. Lisäksi se mahdollistaa maaperän terveyden paremman kartoittamisen eri alueilla, helpottaa vertailua eri paikkojen välillä ja varmistaa tutkimuksen toistettavuuden, mikä edistää kansalaistieteen tuottaman maaperäkartan luomista.

Kartalle tallennetut GPS-koordinaatit osoittavat alueen, eivät tarkkaa pistettä. Jos olet alueella, jossa ei ole internet-yhteyttä, voit tallentaa koordinaatit offline-tilassa. Jos tarvitset apua GPS-koordinaattien tallentamisessa, ota meihin yhteyttä etukäteen tai ota yhteyttä ECHO-lähettilääseesi.

Koordinaattisi jaetaan vasta, kun olet antanut luvan ECHO-sovelluksen kautta, ja niitä käytetään vain näytteenoton ajan.



3. KASVIPEITE, METSÄPEITE, MAISEMAN HETEROGEENISYYS

Kasvillisuuden, metsäpeitteen ja maiseman heterogeenisyyden kuvaaminen on välttämätöntä, koska se tarjoaa kontekstin maaperän terveyden ymmärtämiselle ja sen vuorovaikutukselle lähiympäristön kanssa. Tällaiset tiedot auttavat arvioimaan, miten maankäyttö ja biologinen monimuotoisuus vaikuttavat maaperän olosuhteisiin. ECHO-sovelluksen kautta kerätyt lisätiedot tukevat tätä vaihetta ja tarjoavat arvokasta tietoa analyysin monipuolistamiseksi.

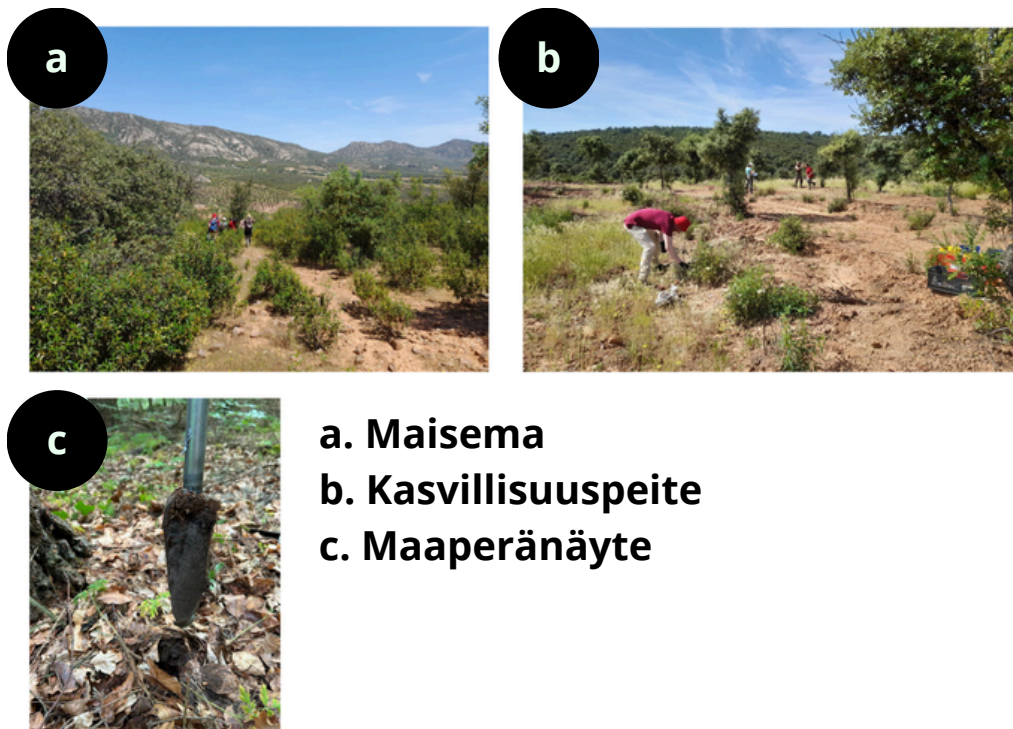
Yritä ottaa selkeitä, laadukkaita kuvia, jotka edustavat hyvin lähiympäristöä. Jos olet epävarma jostakin, ota rohkeasti yhteyttä meihin tai ECHO-lähettilääseesi saadaksesi apua.

ECHO-sovellus pyytää lupaa käyttää kameraasi, jotta voit ottaa valokuvia. Kun olet antanut luvan, sovellus käyttää kameraa vain näytteenoton ajan, ja valokuvasi jaetaan vain tähän tarkoitukseen.

Tee perusteellinen kävely paikan päällä tunnistaaksesi mahdolliset saastumisen tai häiriöiden lähteet, kuten läheiset tiet, liikenne ja teollisuuslaitokset. Lisäksi, jos sinulla on aiempaa tietoa alueesta, sisällytä asiaankuuluvat tiedot jätehuoltopaikoista, maataloustoiminnasta, torjunta-aineiden käytöstä, seisovasta vedestä tai viimeaikaisista tulvista. Anna kommentteissa muita asiaankuuluvia tietoja, jotka voivat auttaa kuvaamaan ympäröivää maisemaa. Mitä kattavammat tiedot ovat, sitä parempi.

Valokuvia käytetään ympäristövaikutusten arvioinnin tukena. Ne auttavat arvioimaan kasvillisuuden tiheyttä ja terveyttä sekä dokumentoimaan maaperän huonontumisen tai eroosion merkkejä. Valokuvat auttavat myös tunnistamaan näkyvää luonnon monimuotoisuutta, analysoimaan maankäyttömalleja ja havainnoimaan ihmisen toimintaa alueella. Lisäksi ne auttavat luomaan visuaalisia karttoja maisemasta ja ovat hyödyllisiä havaintojen välittämisessä raporttien ja esitysten avulla.

Kuvassa 1 on esimerkkejä valokuvista, jotka ladataan ECHO-sovellukseen.



- a. Maisema
- b. Kasvillisuuspeite
- c. Maaperänäyte

Kuva 1: Esimerkkejä ECHO-sovellukseen ladattavista valokuvista. Kuvan oikeudet: Federico Julián

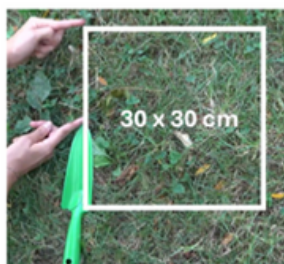
4. MAAPERÄN KAIVAMINEN

Maaperän näytteenottoa varten on olemassa erilaisia ohjeita. Esimerkiksi LUCAS-ohjeissa suositellaan yhdistetyn maanäytteen luomista sekoittamalla useita osanäytteitä, jotka on kerätty eri paikoista määritellyllä alueella, jotta saadaan yksi keskimääräinen näyte, joka antaa yleiskuvan alueesta. Sitä vastoin ECHO soveltaa erillistä maaperänäytteenottoa, jossa maaperä kerätään yhdestä tietyistä paikasta sekoittamatta sitä muihin näytteisiin, joka edustaa juuri kyseisen paikan ainutlaatuisia ominaisuuksia ja ovat hyödyllisiä paikallisen saastumisen tunnistamisessa tai alueellisen vaihtelun arvioinnissa.

ECHOn osalta on tärkeää noudattaa huolellisesti tätä menettelyä näytteenottopaikan valmistelemiseksi ja analyysiin tarvittavan maa-aineksen tarkan määrän keräämiseksi. Näin jatkat maaperän näytteenottoa (**kuva 2**):

1. Siirrä lapiolla huolellisesti syrjään karike ja/tai ylempi maakerros, mukaan lukien tiheä ruoho, juuret, kasvillisuusjäämät ja kivet. Jos kohtaat pintamaassa juuria tai kiviä, jotka vaikeuttavat kaivamista, voit siirtyä vapaasti muutaman metrin päähän* ja ota maanäyte uudesta paikasta.
2. Kaivaa lapiolla maaperään 30x30x30 cm kuoppa. Lapion terän pituus (ilman kahvaa) on 15 cm, joten kaivaa 30 cm:n syvyyteen mittaamalla kaksi kertaa terän pituus. Poista maaperä kuopasta ja aloita maaperän eri terveystindikaattoreiden arviointi.
3. Jätä kaikki kaivamisen aikana keräämäsi maaperä samalle puolelle sekoittamatta sitä. Yritä pitää maan rakenne ehjänä kerätessäsi sitä ensimmäistä, maaperän rakenteen, analyysiä varten.

(*) Muista aina, että kerätessäsi maaperänäytteitä ECHOLle kansalaistutkijoiden ryhmänä näytteenottopaikkojen välisen etäisyyden on oltava vähintään 50 metriä.



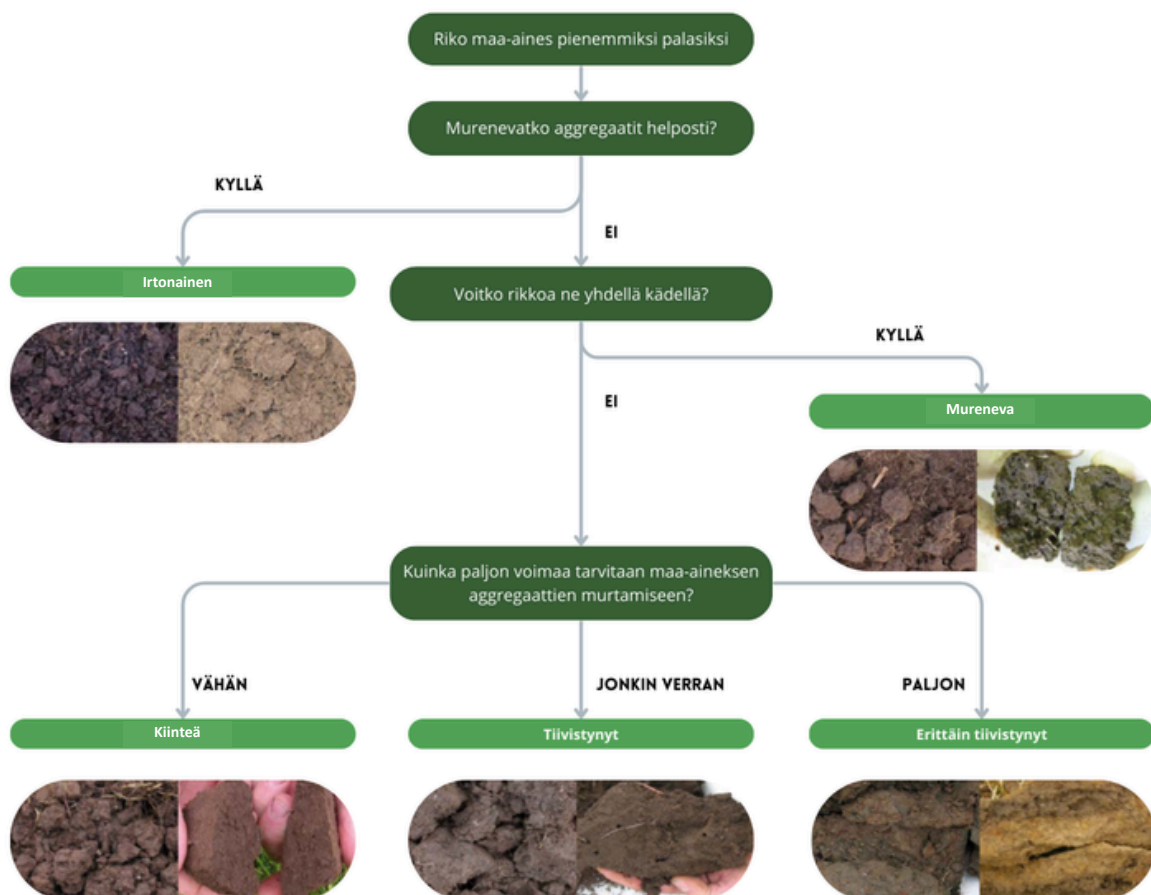
Kuva 2: Maaperän kaivaminen

5. MAAPERÄN RAKENNE

Käytä maata, jonka olet juuri kerännyt 30x30x30 cm:n maaperäkuopasta, ja suorita maan rakenteen visuaalinen arviointi (Ball et al., 2007) (VESS) (**kuva 3**). VESS-menetelmää on tässä projektissa yksinkertaistettu sen varmistamiseksi, että voit suorittaa toimenpiteen mahdollisimman helposti ja tarkasti, mikä auttaa sinua arvioimaan maaperän rakennetta tehokkaasti ilman alan asiantuntemusta.

Kuinka suorittaa VESS-menetelmä:

1. Avaa varovasti maa-ainesta toiselle puolelle keräämästäsi maanäytteestä (kohta 2.4);
2. Riko maa-aines pienemmiksi palasiksi;
3. Arvioi palasista käsilläsi:
4. Murenevatko ne helposti?
5. Voitko rikkoa ne yhdellä kädellä?
6. Vaatiiko voimaa murtaa ne yhdellä kädellä?
7. Vaatiiko suurempien palojen rikkomisen huomattavia ponnisteluja?
8. Arvioi maaperän rakenne ECHO-sovelluksessa olevan VESS-asteikon mukaisesti;
9. Tallenna maaperän rakenne ECHO-sovellukseen.



Kuva 3: Maaperän rakenteen visuaaliseen arviointiin käytettävä kaavio (muokattu "Agriculture and Horticulture Development Board":sta)

6. MAAPERÄN BIOLOGINEN MONIMUOTOISUUS LIEROJEN OSALTA

ECHOssa arvioidaan maaperän biologista monimuotoisuutta maastossa laskemalla lieroja, koska niiden esiintyminen voi paljastaa paljon maaperän rakenteesta ja laadusta. Lierojen lukumäärällä on kuitenkin merkitystä vain, kun tunnistat läsnä olevat lajit. Alla kuvatun prosessin noudattaminen auttaa varmistamaan tarkan lierojen määrän laskemisen säilyttäen samalla maanäytteen muita tarkasteluja varten.

Tässä ohje, joka kohta kohdalta auttaa sinua laskemaan lierojen määrän:

1. Ota maanäyte, jonka olet jo kerännyt toiselle puolelle (kohta 2.4), ja riko se varovasti käsin.
2. Aseta kaikki löytämäsi lierot maan pinnalle kuopan viereen. Huomaa, että jotkut lierot reagoivat valoon ja yrittävät siirtyä pois (yllättävän nopeasti!).
3. Laske lierot ja kirjaa niiden määrä ECHO-sovellukseen.
4. Palauta lierot varovasti maaperään.
5. Jätä kuopasta kaivamasi maanäyte odottamaan seuraavia analyysejä.

Tarkista lisäksi muiden eläinten, kuten etanoiden, kotiloiden, hämähäkkien, siirujen, tuhatjalkaisten (juoksujalkaisten ja kaksoisjalkaisten), kovakuoriaisten, muurahaisten ja kontiaisten, esiintyminen ja lisää nämä tiedot "Havaintoruutuun".

7. EPÄPUHTAUKSIEN ESIINTYMINEN

Tarkista silmämääräisesti näytteenottopaikka muovin, metallijätteen ja roskien varalta. Etsi näkyviä paloja, jotka voivat olla pinnalla tai uponneina maaperään. Nämä havainnot voivat tarjota arvokasta taustaa maaperän ominaisuuksien ymmärtämiselle, koska nämä epäpuhtaudet voivat vaikuttaa merkittävästi maaperän terveyteen ja ekosysteemin toimintaan ja nostaa esiin mahdollista saastumista, joka voi vaikuttaa maanäytteen analyysin tuloksiin.

Kuinka havaita epäpuhtauksien esiintyminen:

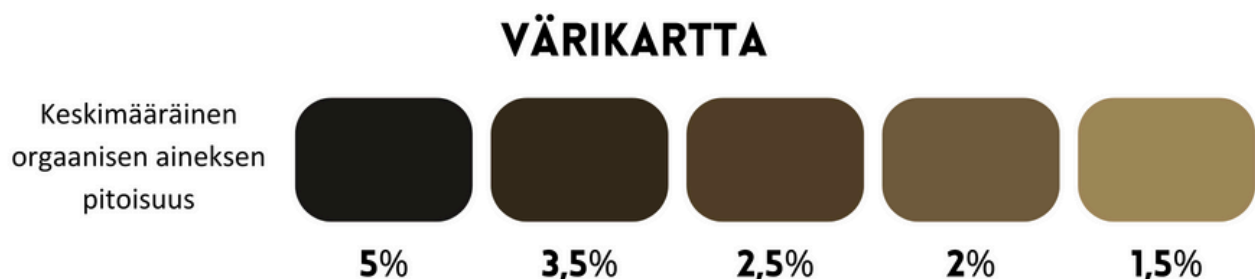
1. Käytä maaperänäytteelle kaivamaasi kuoppaa tarkistaaksesi, onko maaperässä epäpuhtauksia, kuten suuria muovi- tai metallipaloja.
2. Tarkkaile näkyviä roskia ja tallenna niiden lukumäärä ja koko ECHO-sovellukseen.
3. Lisää ECHO-sovellukseen muita kommentteja, jotka mielestäsi voivat olla hyödyllisiä mahdollisten saastumislähteiden ymmärtämiseksi.

8. MAAPERÄN ORGAANINEN AINES

ECHOssa arvioidaan maaperän orgaanisen aineksen pitoisuutta vertaamalla maaperän väriä ECHO-sovelluksen kautta saatavaan värikarttaan (**kuva 4**). Tätä värikarttaa käytetään, koska maaperän väri on luotettava orgaanisen aineksen pitoisuuden indikaattori, ja tummempi maaperä sisältää tyypillisesti enemmän orgaanista materiaalia.

Vaiheet SOM-sisällön arvioimiseksi:

1. Ota lusikallinen sekoitettua maanäytettä.
2. Vertaa maanäytettä ECHO-sovelluksessa olevaan värikarttaan.
3. Valitse vastaava SOM-sisältöarvo ECHO-sovelluksessa.
4. Joillakin näytteenottopaikoilla maaperän orgaaninen aines voi olla paljon yli 5 prosenttia, eikä 30 cm:n syvyydessä ole kivennäismaata (esim. turvemaa tai entinen turvemaa). Orgaaninen maaperä voidaan tunnistaa voimakkaasta tummasta väristä, joka koostuu hajoavasta kasvillisuudesta ja hiekan, saven tai muun kivennäismaan puutteesta. Orgaaniset maaperät eroavat kivennäismaista biologisilta ja rakenteellisilta ominaisuuksiltaan, eikä maaperän koostumuksen määrittäminen ole mahdollista. Valitse siis "Muu" - ruutu ECHO-sovelluksessa SOM-arvon valitsemisen sijaan.



Kuva 4: Värikartta maaperän orgaanisen aineksen pitoisuuden määrittämiseksi.

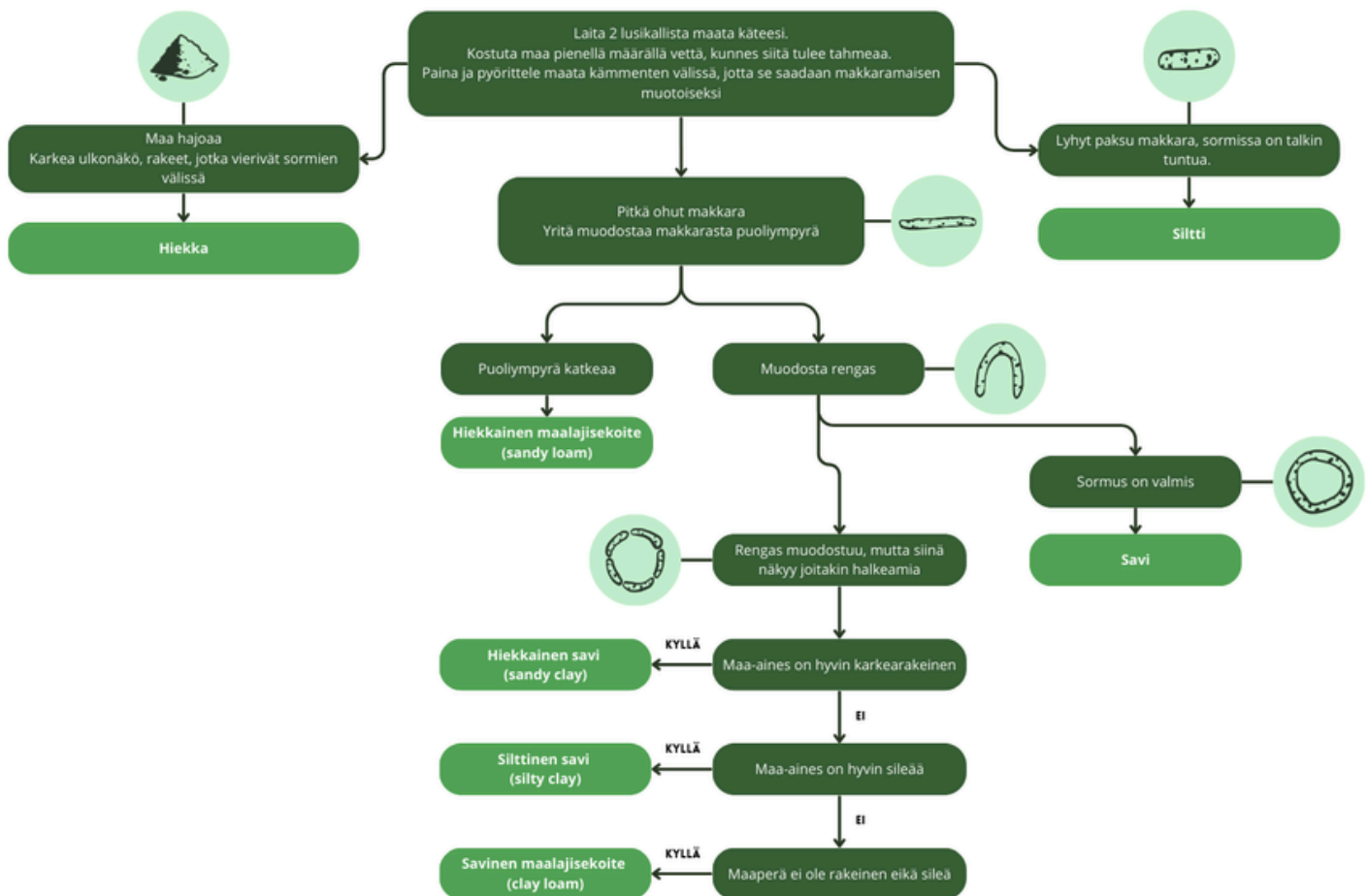
9. MAAPERÄN KOOSTUMUS

ECHOssa arvioit maan koostumusta "texture-by-feel"-menetelmällä (**kuva 5**), joka on mukautettu USDA:n maaperän laatuoppaasta. Tämän menetelmän avulla voit arvioida maan tekstuurin sen tuntuman ja koostumuksen perusteella, kun käsitelet sitä käsissäsi.

Testaamalla, miltä maa-aines tuntuu, kun kostutat ja käsitelet sitä, voit luokitella maan hiekaksi, siltiksi, saveksi tai näiden yhdistelmäksi, mikä antaa tärkeää tietoa maaperän koostumuksesta ja sen kyvystä pidättää vettä ja ravinteita.

Miten "texture-by-feel"-menetelmä toimii:

1. Poista kaikki kasvit ja juuret, hajota ja sekoita sitten aiemmin otettu ja hyvin sekoitettu maanäyte 30x30x30 cm:n kuopasta hajottamalla se pienemmiksi paloiksi varmistaaksesi, että se sekoittuu tasaiseksi.
2. Noudata seuraavia vaiheita varten annettua kaaviota, joka on saatavilla myös ECHO-sovelluksessa.
3. Tallenna maaperän koostumus ECHO-sovellukseen.



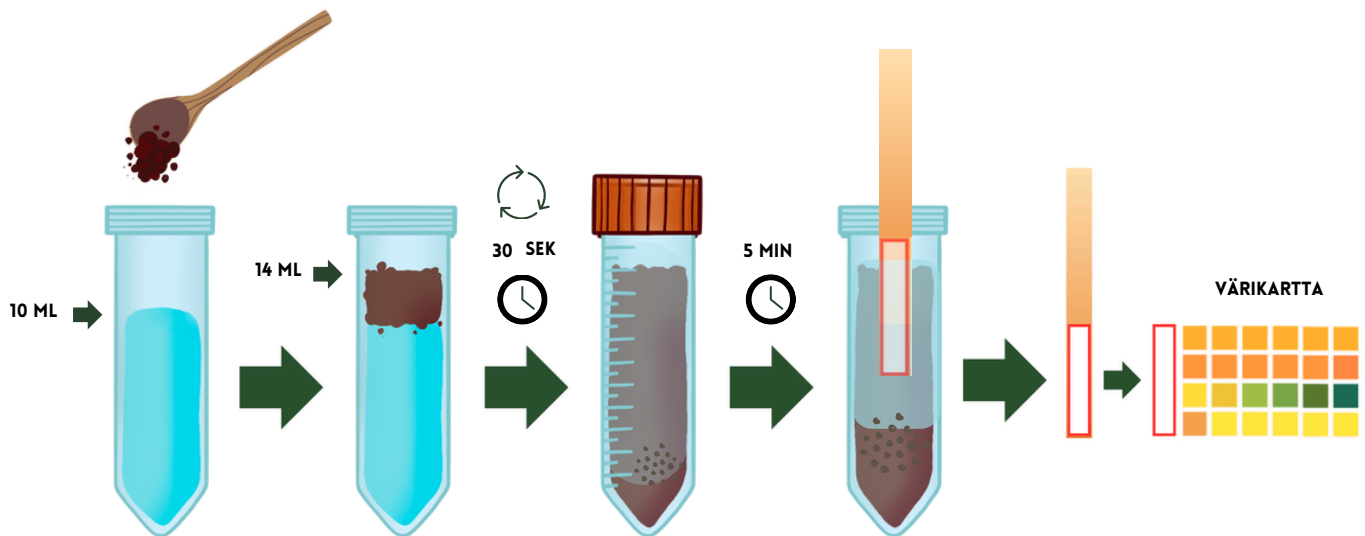
Kuva 5: Kaavio maalajin määrittämiseksi "texture-by-feel"-menetelmällä (mukautettu USDA:n maaperäoppaasta).

10. MAAPERÄN pH

ECHOssa käytetään yksinkertaistettua pH-paperiliuskoihin perustuvaa menetelmää (kuva 6). Tämä lähestymistapa on kustannustehokas, helppokäyttöinen ja kansalaistutkijoiden saatavilla, mikä takaa luotettavat tulokset ilman monimutkaisia laitteita.

Kuinka mitata maaperän pH liuskamenetelmällä:

1. Kerää sekoitettua maanäytettä puulusikalla ja lisää se muoviputkeen, joka on esitäytetty tislattulla vedellä, kunnes seoksen määrä on 14 ml.
2. Sulje putki tiiviisti ja ravista sitä varovasti 30 sekunnin ajan varmistaaksesi, että maa ja tislattu vesi sekoittuvat hyvin.
3. Aseta putki pystyasentoon varmistaen, ja varmista ettei se kaadu, ja anna seoksen laskeutua 5 minuuttia.
4. Kasta pH-liuskan värillinen pää liuokseen 30 sekunniksi.
5. Poista liuska ja vertaa sen väriä ECHO-sovelluksessa olevaan pH-värikarttaan.
6. Tallenna pH-arvo ECHO-sovellukseen.



Kuva 6: Maaperänäytteen pH:n mittaaminen.

LABORATORIOSSA TAPAHTUVAT ANALYYSIT

Kaikkia EU:n maaperämission täytäntöönpanosuunnitelman indikaattoreita ei voida yksinkertaistaa paikan päällä tehtävää analyysia varten. Siksi kansalaistutkijoiden on lähetettävä maaperänäytteitä ECHOn tutkijoiden laboratorioihin (UNIBZ-laboratorioon), jotta voimme tehdä tarkempia analyyskejä laboratoriolaitteiden ja asiantuntemuksen avulla. Laboratoriossa maaperänäytteistä analysoidaan kaksi indikaattoria: maaperän biologinen monimuotoisuus (bakteerit ja sienet) ja raskasmetallit. Maaperän biologisen monimuotoisuuden (bakteerit ja sienet) tutkimiseksi maaperänäyte laitetaan muoviputkeen, jossa on säilöntäliuosta (ks. 3.2.1). Raskasmetallianalyysiä varten, maanäytettä laitetaan lusikalla muovipussiin (ks. 3.2.2 kohta). Sinun roolisi näytteiden keräämisessä ja lähettämisessä on olennainen näytteenottoaikan kokonaisarviointin onnistumisen kannalta.

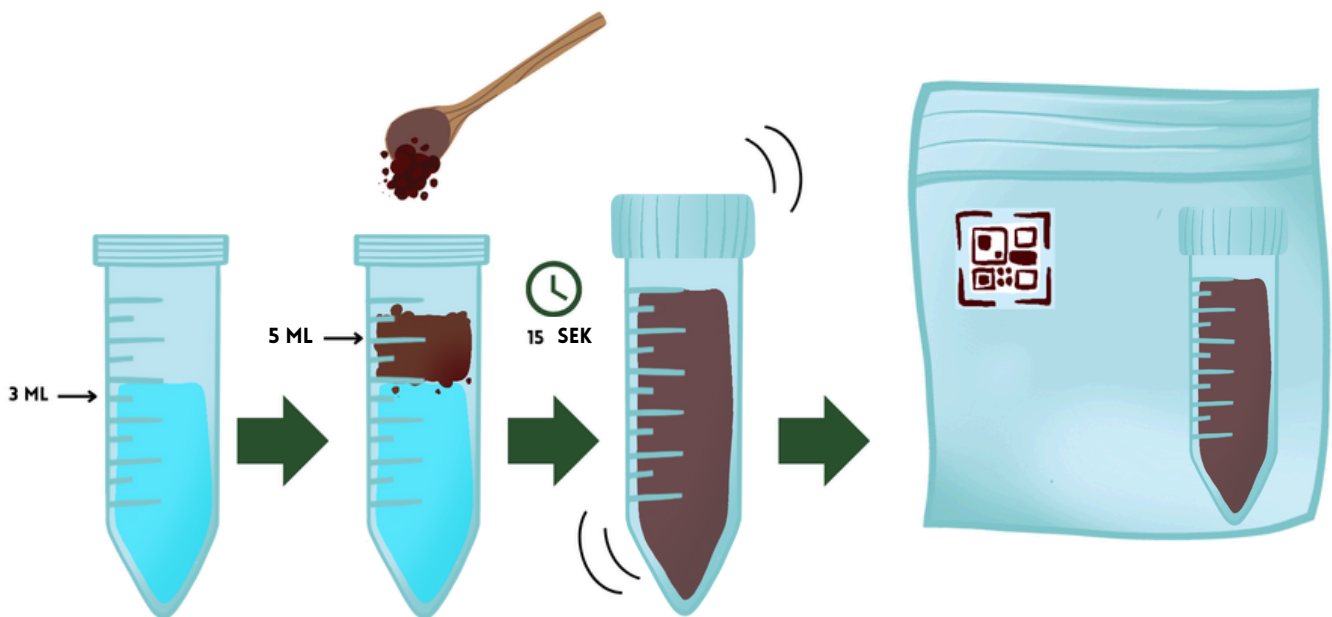


1. MAAPERÄN BIOLOGINEN MONIMUOTOISUUS BAKTEERIEN JA SIENEN OSALTA

Biologisen monimuotoisuuden (bakteerit ja sienet) analysointiin tarkoitettu maanäyte on säilytettävä säilöntäliuoksessa, jotta estetään sen hajoaminen kuljetuksen aikana UNIBZ-laboratorioihin, joissa DNA eristetään ja mikrobien monimuotoisuus sekvensoidaan. Tämä ratkaisu varmistaa, että DNA pysyy ehjänä ja elinkelpoisena tarkkaa analyysiä varten. Mukana toimitettu muoviputki sisältää jo tämän liuoksen ja on valmis täytettäväksi maa-aineksella. Säilytysliuos ei ole haitallinen, ja sen toimittaneelta yritykseltä on saatavilla säilytysliuoksen täydelliset tiedot (saatavana ECHO-sovelluksen kautta). Käsittele kuitenkin putkea varovasti, käytä käsineitä turvallisuuden varmistamiseksi ja vältä liuoksen juomista. Pidä pakkaus poissa ilman aikuisten valvontaa olevien lasten ulottuvilta vahingossa tapahtuvan nielemisen estämiseksi.

Maaperänäytteen kerääminen maaperän biologisen monimuotoisuuden arviointia varten (**kuva 7**):

1. Käytä käsiaineita ja pidä niitä koko toimenpiteen ajan turvallisuutesi vuoksi, kun käytät säilöntäliuosta, ja estääksesi näytteen kontaminaation.
2. Ota pieni muoviputki, joka sisältää säilöntäliuoksen.
3. Avaa putki ja lisää sekoitettu maa puulusikalla putken yläosaan, kunnes seos saavuttaa 5 ml.
4. Sulje putki huolellisesti ja ravista sitä varovasti 15 sekunnin ajan, jotta maa sekoittuu säilöntäliuokseen varmistaen, että kaikki maa-aines on kosketuksissa liuoksen kanssa.
5. Aseta pieni muoviputki muovipussiin, johon on merkitty näytteenottopakkauksen QR-koodi.



Kuva 7: Maaperänäytteen kerääminen laboratoriossa tapahtuvaa biologisen monimuotoisuuden arviointia varten.

2. RASKASMETALLIT JA MAAPERÄN RAVINTEET

Koska ECHO:n lähestymistapa on kansalaistiede, maaperän ravinteiden ja raskasmetallien maastossa tapahtuvaan arviointiin ei ole olemassa yksinkertaista menetelmää. Raskasmetallit ja välttämättömät kasviravinteet ovat molemmat elementtejä, joilla on merkittävä rooli ympäristössä ja kasvien kasvussa, mutta ne eroavat toisistaan toiminnoiltaan ja mahdollisilta vaikutuksiltaan eläviin organismeihin.

Välttämättömät kasviravinteet ovat alkuaineita, joita kasvit tarvitsevat kasvuun ja kehitykseen. Nämä ravinteet on jaettu makroravinteisiin (N, P, K, Ca, Mg, S) ja mikroravintoaineisiin (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni). Makroravinteita tarvitaan suurina määrinä, ja mikroravinteita tarvitaan pieninä määrinä. Nämä ravintoaineet tukevat välttämättömiä kasvien toimintoja, kuten yhteyttäminen, solujen jakautuminen, ravinteiden otto ja yleinen aineenvaihdunta. Ne ovat tyypillisesti myrkyttämiä, kun niitä esiintyy sopivina määrinä.

Toisaalta raskasmetallit ovat ryhmä luonnossa esiintyviä alkuaineita, joilla on suuri atomipaino ja tiheys. Raskasmetalleihin voidaan sisällyttää seuraavat alkuaineet: arseeni (As), kadmium (Cd), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), lyijy (Pb), nikkeli (Ni), sinkki (Zn). Maaperän liialliset raskasmetallipitoisuudet voivat haitata kasvien kasvua ja kertyä ravintoketjuun, mikä aiheuttaa riskejä ihmisten ja eläinten terveydelle.

Siksi meidän on analysoitava nämä alkuaineet laboratoriossamme, jossa ECHO:n tutkijat käyttävät mikroröntgenfluoresenssitekniikkaa (μ XRF). Huomaa, että μ XRF:llä ravinteista B ja N ei voida mitata. Kansalaistiedelähestymistapa tarkoittaa, että osallistujat auttavat keräämään tietoja, mutta monimutkaisemmat analyysit vaativat erikoislaitteita ja asiantuntemusta. Käytä pientä muovipussia (jossa ei ole QR-koodia) maanäytteen keräämiseen tätä analyysiä varten (**kuva 8**).

Maanäytteen kerääminen alueen raskasmetallien ja maaperän ravinteiden arviointia varten:

1. Avaa pieni muovipussi ja aloita maaperän kerääminen puulusikalla;
2. Täytä muovipussi kokonaan (6 täyttä lusikallista maata) ja sulje se huolellisesti;
3. Aseta maa-ainenäytteen sisältävä muovipussi suurempaan muovipussiin, jossa näyteputki biodiversiteettianalyysiä varten on jo, ja joka on merkitty QR-koodilla, ja sulje pussi.

Kun näyte saapuu analysoitavaksi, maa-ainesta kuivataan uunissa 105 °C:ssa, kunnes saavutetaan vakipaino, ennen kuin raskasmetallien ja ravinteiden kokonaispitoisuus analysoidaan mikroröntgenfluoresenssilla.



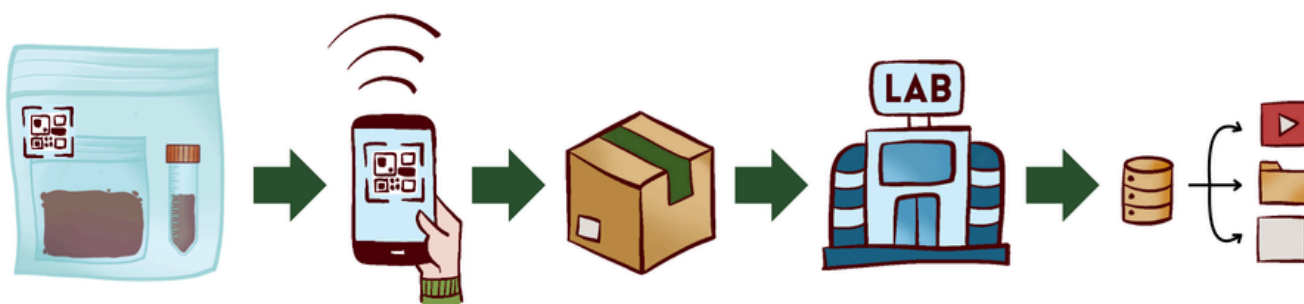
Kuva 8: Maaperänäytteen kerääminen laboratoriossa tapahtuvaa raskasmetallien ja ravinteiden arviointia varten.

3. NÄYTTEENOTTOPAIKAN SIISTIMINEN JA NÄYTTEIDEN LÄHETYS

Kun olet kerännyt kaksi maa-ainesnäytettä laboratoriossa tapahtuvia indikaattorianalyysyjä varten (maaperän mikrobien monimuotoisuuden näyteputki ja raskasmetallien ja ravinteiden muovipussi) ja laittanut ne QR-koodilla merkittyyn suurempaan muovipussiin, ne ovat valmiita lähetettäväksi laboratorioon analysoitavaksi (**kuva 9**).

Voit tehdä tämän sopimalla tapaamisen lähimmän ECHO-lähettilään kanssa luovuttaaksesi pussin, joka sisältää molemmat näytteet. Löydät lähimmän ECHO-lähettilään ECHO-sovelluksesta alueellasi saatavilla olevien lähettiläiden luettelosta.

Tämän jälkeen ECHO-lähettiläs skannaa muovipussissa olevan QR-koodin ja suunnittelee lähetyksen UNIBZ:n laboratorioon ECHO:n partnereiden kanssa. Saapuessaan ECHO:n tutkijat skannaavat QR-koodin vahvistaakseen näytteen vastaanottamisen ja jatkavat seuraaviin vaiheisiin. Näytteellesi annetaan erityinen koodi, jonka avulla voit käyttää tuloksiasi ECHOREPO:n kautta. Tulokset ovat saatavilla, kun analyysi on valmis. Tämän koodin avulla pääset tietoihisi ECHOREPO:ssa. Kun tulokset ovat valmiita, saat yksityiskohtaiset ohjeet niiden hakemiseen.



Kuva 9: Esimerkki näytteen lähettämisestä.