



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

LATVIEŠU



ECHO

# AUGSNES VESELĪBAS NOVĒRTĒJUMS

ECHO projektā jūs novērtēsiet augsnes veselību, koncentrējoties uz astoņiem galvenajiem rādītājiem, kas aprakstīti "Augsnes Misijas īstenošanas plānā" un palīdzēs jums labāk izprast augsnes stāvokli. Šajā sadaļā sniegta detalizēta informācija par pareizu paraugu ņemšanu, kas tiks izmantota, lai novērtētu visus astoņus augsnes veselības rādītājus. Jūs apkoposiet informāciju gan veicot lauka darbus, gan veicot laboratorijas analīzes, lai novērtētu:

- 1. Piesārņojuma esamība (metāla un plastmasas daļiņas)**
- 2. Augsnes organiskā oglekļa krājumi**
- 3. Augsnes struktūra**
- 4. Augsnes barības vielas un pH līmenis**
- 5. Augsnes bioloģiskā daudzveidība**
- 6. Zemsedze**
- 7. Meža segums**
- 8. Ainavas neviendabīgums**

Kā pilsonis-zinātnieks jūs saņemsiet ECHO rīku komplektu no sava ECHO vēstnieka, un katrs komplekts ir paredzēts viena augsnes parauga ņemšanai un satur visus augsnes paraugu ņemšanai nepieciešamos materiālus, tostarp traukus un instrukcijas.

Rīku komplekts ir izstrādāts, lai ietvertu visu nepieciešamo precīzai augsnes veselības rādītāju analīzei, izmantojot ECHO. Komplektā nav iekļauts trauks ar nelielu daudzumu krāna ūdens, kas jums būs jāņem līdz paraugu ņemšanas dienā augsnes granulometriskā sastāva novērtēšanai. Video, kuros redzama visa procedūra, ir pieejami mūsu ECHO YouTube kanālā (<https://www.youtube.com/@ECHOsoilproject-v6w>). Papildus jūs varat iepazīties ar detalizētu informāciju, kas novērtēta, izmantojot ECHO komplektu, aplūkojot katra indikatora faktu lapas. Tās var lejupielādēt ECHO lietotnē.



ECHO rīku komplekta detalizēts saturs:

1. Darba instrukcijas;
2. Aizsargcimdi;
3. Metāla lāpstiņa;
4. Koka karote;
5. 15 ml plastmasas mēģene ar destilētu ūdeni;
6. Ph testa papīra strēmele;
7. 5 ml plastmasas mēģene ar konservēšanas šķīdumu\*;
8. Neliels bioloģisks plastmasas maisiņš;
9. Liels bioloģisks plastmasas maisiņš ar QR kodu.

(\*) Konservēšanas šķīdums nav kaitīgs, un uzņēmuma etiķetē ir sniegta pilnīga informācija par to. Tomēr rīkojieties ar mēģeni uzmanīgi, drošības nolūkos valkājiet cimdus un izvairieties no šķīduma dzeršanas. Sargājiet komplektu no bērniem, lai novērstu nejaušu norīšanu.

# LAUKA PROTOKOLI

Lai gan ir iespējams pielietot dažādas metodes "Augsnes Misijas īstenošanas plānā" izklāstīto augšnes rādītāju analīzei, ECHO aktivitātes ir vienkāršotas un pielāgotas pilsoņu vajadzībām. Šī pieeja uzsvēr galveno lomu pilsoņu-zinātnē un arī jaunāku dalībnieku iesaistīšanā, kuri ar pieaugušo atbalstu var sekot līdzī aktivitātēm un tās izprast.

ECHO ietvaros iedzīvotāji apkopos datus gan tieši, veicot lauka darbu aktivitātes, gan netieši, veicot laboratorijas (darbības pēc paraugu ņemšanas) analīzes, lai novērtētu iepriekš aprakstītos rādītājus.

Turpmākajās sadaļās sniegtie detalizētie protokoli ir izstrādāti, lai palīdzētu pilsoņiem novērtēt augšnes veselību viņu izvēlētajā vietā. Lauka protokoli ir papildinājums rokasgrāmatai, kas atvasināta no D2.3, sniedzot dziļāku teorētisku izpratni par katra augšnes veselības rādītāju novērtēšanu.



# LAUKA DARBI

## PARAUGU ŅEMŠANAS VIETAS UN LAIKA IZVĒLE

Kā pilsoņu-zinātnes projekts, ECHO ļauj katram dalībniekam patstāvīgi izvēlēties paraugu ņemšanas vietu. Ja jums rodas šaubas par izvēlēto vietu, sazinieties ar ECHO komandu vai savu ECHO vēstnieku, lai saņemtu norādījumus.

Labas paraugu ņemšanas vietas izvēle ir ļoti svarīga, lai nodrošinātu precīzus un jēgpilnus rezultātus. Labi izvēlēta vieta palīdz noteikt augsnes patiesās īpašības, atspoguļo vietējos apstākļus un sniedz vērtīgus datus, lai efektīvi novērtētu augsnes veselību.

Vislabāk ir izvairīties no paraugu ņemšanas, ja augsne ir pārāk mitra, piemēram, pēc spēcīgām lietavām, vai pārāk sausa, piemēram, vasaras karstuma viļņu laikā. Aukstākos reģionos neņemiet paraugus, kad augsne ziemā ir sasalusi un klāta ar sniegu, bet pavasarī parasti piesātināta ar ūdeni. Lai iegūtu zīmīgus rezultātus, paraugus ieteicams vākt vasaras mēnešos.

Lūdzu, ņemiet vērā, ka viens ECHO komplekts ir paredzēts viena parauga ņemšanai. Ja augsnes paraugus vācat kā pilsoņu-zinātnieku grupa, lūdzu, pārliecinieties, ka:

1. Jūs pabeidzat vienu parauga ņemšanu, izpildot visas nepieciešamās darbības ECHO lietotnē, pirms nākamā komplekta atvēršanas.
2. Ir svarīgi nodrošināt vismaz 50 metru attālumu starp paraugu ņemšanas vietām.

### PRAKTISKI PADOMI

Pirms jebkādu augsnes paraugu ņemšanas pārliecinieties, ka jums ir atļauja paraugu ņemšanai izvēlētajā vietā, īpaši, ja tas nav jūsu īpašums. Ja paraugu ņemšanas vieta nav pieejama (piemēram, barjeru vai ierobežotu zonu dēļ), neuzņemieties nekādu risku un tā vietā izvēlieties citu vietu. Tāpat izvairieties no paraugu ņemšanas nestabilās vidēs (piemēram, aizsargājamās teritorijās), kas ir jutīgas pret traucējumiem un pakļautas degradācijai.

## 2. GPS KOORDINĀTAS

Kad esat izvēlējies paraugu ņemšanas vietu, ir svarīgi pierakstīt GPS koordinātas, jo tas palīdz jums noteikt apgabala specifisko kontekstu un īpašības, papildinot jūsu apkopotos datus. Turklāt tas ļauj labāk kartēt augsnes veselību dažādos reģionos, atvieglo salīdzināšanu starp dažādām atrašanās vietām un nodrošina pētījuma reproducējamību, tādējādi veicinot pilsoniskās zinātnes ģenerētas augsnes kartes izveidi.

Kartē saglabātās GPS koordinātas norādīs apgabalu, nevis precīzu punktu. Ja atrodaties apgabalā bez interneta savienojuma, koordinātas varat saglabāt bezsaistē. Ja jums nepieciešama palīdzība ar GPS koordinātu ierakstīšanu, iepriekš sazinieties ar mums vai sazinieties ar savu ECHO vēstnieku.

Jūsu koordinātas tiks kopīgotas tikai pēc tam, kad būsiet devuši atļauju, izmantojot ECHO lietotni, un tās tiks izmantotas tikai paraugu ņemšanas laikā.



### 3. ZEMSEDZE, MEŽA SEGUMS, AINAVAS NEVIENDABĪGUMS

Zemsedzes, meža seguma un ainavas neviendabīguma aprakstīšana ir būtiska, jo tā sniedz kontekstu izpratnei par augsnes veselību un tās mijiedarbību ar apkārtējo vidi. Šāda informācija palīdz novērtēt, kā zemes izmantošana un bioloģiskā daudzveidība ietekmē augsnes apstākļus. Papildu dati, kas apkopoti, izmantojot ECHO lietotni, atbalsta šo soli, sniedzot vērtīgu ieskatu analīzes bagātināšanai.

Centieties uzņemt skaidrus, augstas kvalitātes attēlus, kas patiešām raksturo apkārtējo vidi. Ja jums ir kādi jautājumi, droši sazinieties ar mums vai savu ECHO vēstnieku, lai saņemtu palīdzību.

ECHO lietotne lūgs atļauju piekļūt jūsu kamerai, lai jūs varētu uzņemt fotoattēlus. Kad būsiet devuši atļauju, lietotne izmantos kameru tikai paraugu ņemšanai, un jūsu fotoattēli tiks kopīgoti tikai šim nolūkam.

Veiciet rūpīgu pastaigu pa objektu, lai identificētu iespējamās piesārņojuma vai traucējumu avotus, piemēram, tuvumā esošos ceļus, satiksmi un rūpniecības objektus. Turklāt, ja jums ir iepriekšējas zināšanas par šo teritoriju, iekļaujiet atbilstošu informāciju par atkritumu apglabāšanas vietām, lauksaimniecisko darbību, pesticīdu lietošanu, stāvošu ūdeni vai neseno plūdu pazīmēm. Lūdzu, komentāros sniedziet jebkādu citu atbilstošu informāciju, kas var palīdzēt aprakstīt apkārtējo ainavu. Jo visaptverošāka informācija, jo labāk.

Fotoattēli tiks izmantoti, lai papildinātu un pamatotu augsnes veselības novērtējumus. Tie palīdz novērtēt augu blīvumu un veselību, kā arī dokumentēt augsnes degradācijas vai erozijas pazīmes. Fotoattēli arī palīdz identificēt redzamo bioloģisko daudzveidību, analizēt zemes izmantošanas veidus un novērot cilvēku darbības šajā apgabalā. Turklāt tie palīdz veidot vizuālas kartes par ainavām un ir noderīgi secinājumu attēlošanai ziņojumos un prezentācijās.

**1. attēlā** ir sniegti daži fotoattēlu piemēri, ko augšupielādēt ECHO lietotnē.



- a. **Ainava**
- b. **Zemsedze**
- c. **Augsnes paraugs**

**1. attēls:** ECHO lietotnē augšupielādējamo fotoattēlu piemēri. Foto autors: Federico Julián

## 4. AUGSNES RAKŠANAS PROCEDŪRA

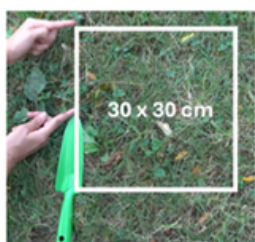
Pastāv dažādas augsnes paraugu ņemšanas vadlīnijas. Piemēram, LUCAS vadlīnijas iesaka izveidot saliktu augsnes paraugu, sajaucot vairākus apakšparaugus, kas savākti no dažādām vietām noteiktā apgabalā, lai izveidotu vienu, vidējo paraugu, kas sniedz vispārēju apgabala attēlojumu. Turpretī ECHO izmanto diskrēto augsnes paraugu ņemšanas pieeju, kas ietver augsnes savākšanu no vienas, konkrētas vietas, nesajaucot to ar citiem paraugiem, atspoguļojot šīs konkrētās vietas unikālās īpašības un noderot lokalizēta piesārņojuma identificēšanai vai mainīguma novērtēšanai visā apgabalā.

ECHO gadījumā ir svarīgi rūpīgi ievērot šo procedūru, lai sagatavotu paraugu ņemšanas vietu un savāktu precīzu analīzei nepieciešamo augsnes daudzumu.

Lūk, kā veikt augsnes paraugu ņemšanu (**2. attēls**):

1. Izmantojiet lāpstiņu, lai uzmanīgi novāktu atkritumus un/vai augsnes virskārtu, tostarp blīvu zāli, saknes, veģetācijas atliekas un akmeņus. Ja augsnes virskārtā atrod saknes vai akmeņus, kas apgrūtina rakšanu, droši pārvietojiet tos dažus metrus attālāk \* un ņemiet augsnes paraugu jaunā vietā.
2. Izmantojiet lāpstiņu, lai izraktu 30x30x30 cm lielu augsnes bedri. Lāpstiņas asmeņa garums ir 15 cm, tāpēc ar to variet precīzi noteikt bedres izmērus, kas atbilst 2 asmeņa garumiem visās dimensijās. Izņemiet augsni no bedres un sāciet novērtēt dažādos augsnes veselības rādītājus.
3. Atstājiet visu rakšanas laikā savāktu augsni vienā pusē, to nesajaucot. Parauga ņemšanas laikā centieties saglabāt augsnes struktūru neskartu, lai optimāli varētu veikt struktūras analīzi.

(\*) Vienmēr paturiet prātā, ka, ja augsnes paraugus ECHO vāc pilsoņu-zinātnieku grupa, attālumam starp paraugu ņemšanas vietām jābūt vismaz 50 metriem.



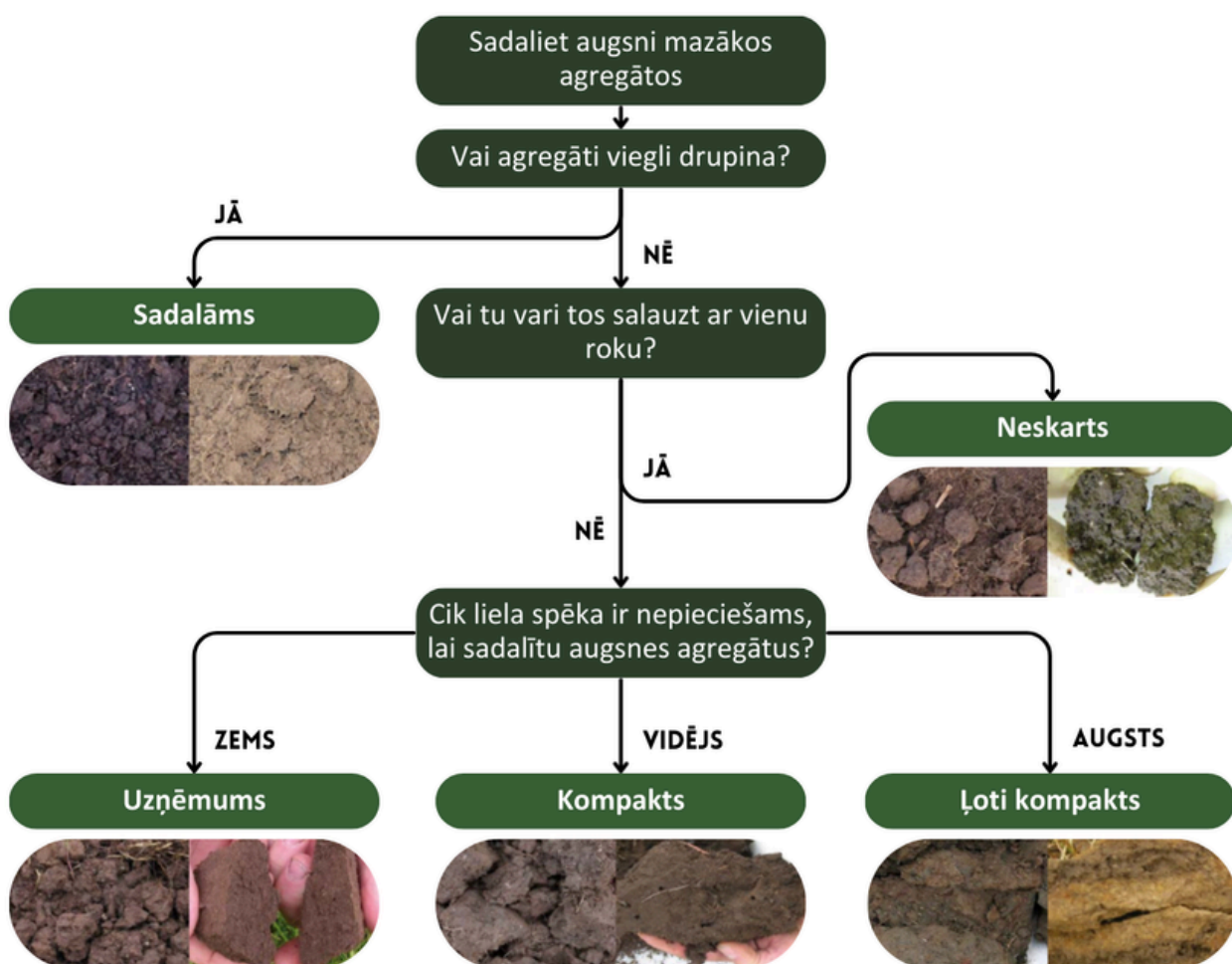
**2. attēls:** Augsnes rakšana

## 5. AUGSNES STRUKTŪRA

Izmantojot tikko savākto augsni no 30x30x30 cm augsnes bedres, jūs veiksiet augsnes struktūras vizuālu novērtējumu (Ball et al., 2007) (VESS). Šajā projektā VESS metode ir vienkāršota, lai nodrošinātu, ka procedūru var veikt pēc iespējas vienkāršākā un precīzākā veidā bez padziļinātām zināšanām.

Kā veikt VESS metodi (**3. attēls**):

1. Uzmanīgi atveriet augsnes paraugu, kas novietots bedres vienā pusē;
2. Sadaliet augsni mazākos agregātos;
3. Ar tausti novērtējiet agregātus:
4. Vai tie viegli drūp?
5. Vai tos var salauzt ar vienu roku?
6. Vai ir nepieciešams pielietot spēku, lai tos salauztu ar vienu roku?
7. Vai lielāku agregātu sadalīšana prasa ievērojamas pūles?
8. Novērtējiet augsnes struktūru saskaņā ar VESS režģi, kas pieejams ECHO lietotnē;
9. Ierakstiet augsnes struktūru ECHO lietotnē.



**3. attēls:** Atsauces režģis augsnes struktūras vizuālai novērtēšanai (adaptēts no Lauksaimniecības un dārzkopības attīstības padomes)

## 6. AUGSNES BIOĻĢISKĀ DAUDZVEIDĪBA BALSTOTIES UZ SLIEKU SKAITU

ECHO lauka darbu nodarbībās jūs novērtēsiet augsnes bioloģisko daudzveidību, saskaitot sliekas, jo to klātbūtne var daudz atklāt par augsnes struktūru un kvalitāti. Tomēr slieku skaits ir svarīgs tikai tad, ja identificējat esošās sugas. Zemāk aprakstītā procesa ievērošana palīdzēs nodrošināt precīzu slieku skaitu, vienlaikus saglabājot augsni turpmākai analīzei.

Šeit ir skaidra instrukcija, kas palīdzēs jums noteikt slieku skaitu:

1. Paņemiet augsnes paraugu, ko jau esat atstājis vienā bedres pusē, un uzmanīgi ar rokām sadaliet to gabalos.
2. Novietojiet visas atrastās sliekas uz augsnes virsmas blakus bedrei. Ņemiet vērā, ka dažas sliekas reaģēs uz gaismu un mēģinās aizbēgt (pārsteidzoši ātri!).
3. Saskaitiet sliekas un ierakstiet to skaitu ECHO lietotnē.
4. Prātīgi atgrieziet sliekas augsnē.
5. Atstājiet malā augsnes paraugu, ko paņēmt no bedres, lai veiktu tālāku analīzi.

Turklāt pārbaudiet citu dzīvnieku, piemēram, gliemežu, gliemju, zirnekļu, mitreņu, tūkstoškāju, simtkāju, vaboļu, skudru un kurmju, klātbūtni un pievienojiet šo informāciju "Novērojumu lodziņam".

## 7. PIESĀRŅOTĀJU KLĀTBŪTNE

Vizuāli pārbaudiet paraugu ņemšanas vietu, vai tajā nav plastmasas, metāla un citu atkritumu. Meklējiet redzamus fragmentus, kas var atrasties uz virsmas vai augsnē. Šie novērojumi var sniegt vērtīgu kontekstu augsnes īpašību izpratnei, jo šie piesārņotāji var būtiski ietekmēt augsnes veselību un ekosistēmas darbību, kā arī izcelt iespējamo piesārņojuma avotu, kas var ietekmēt augsnes parauga analīzes rezultātus.

Kā novērot piesārņotāju klātbūtni:

1. Pārbaudiet vai augsnē un izraktajā bedrē nav atkritumu, piemēram, lielu plastmasas vai metāla gabalu.
2. Novērojiet redzamos atkritumus un reģistrējiet to skaitu un izmēru ECHO lietotnē.
3. Pievienojiet ECHO lietotnē papildu komentārus, kas, jūsuprāt, varētu būt noderīgi, lai izprastu iespējamus piesārņojuma avotus.

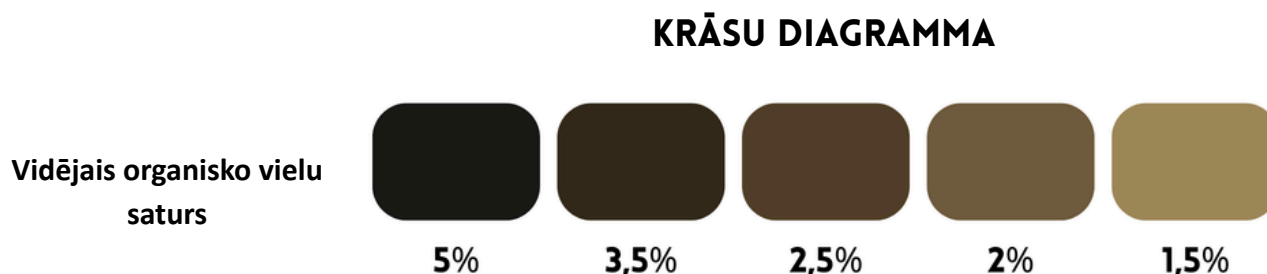
## 8. AUGSNES ORGANISKĀS VIELAS

Jūs novērtēsiet augsnes organisko vielu (AOV) saturu, salīdzinot augsnes krāsu ar krāsu diagrammu, kas pieejama ECHO lietotnē (**4. attēls**).

Šo krāsu diagrammu izmanto, jo augsnes krāsa ir uzticams organisko vielu satura rādītājs, un tumšākās augsnēs parasti ir vairāk organisko vielu.

AOV satura novērtēšanas soļi:

1. Paņemiet karoti vienmērīgi sajaukta augsnes parauga.
2. Salīdziniet augsnes paraugu ar krāsu diagrammu, kas pieejama ECHO lietotnē .
3. ECHO lietotnē atlasiet atbilstošo AOV satura vērtību.
4. Dažās paraugu ņemšanas vietās augsnes organisko vielu saturs var būt daudz augstāks par 5%, un 30 cm dziļumā nav minerālaugsnes (piemēram, kūdrājs vai bijušais kūdrājs). Organisko augsni var atpazīt pēc intensīvi tumšas krāsas, kas sastāv no trūdošiem augiem un smilšu, māla vai citu minerālaugšņu trūkuma. Organiskās augsnes atšķiras no minerālaugsnēm pēc to bioloģiskajām un strukturālajām īpašībām, un augsnes granulometriskā sastāva noteikšana nav iespējama. Tādēļ ECHO lietotnē atzīmējiet lodziņu "Cits", nevis atlasiet vērtību.



**4. attēls:** Augsnes krāsu diagramma augsnes organisko vielu satura novērtēšanai

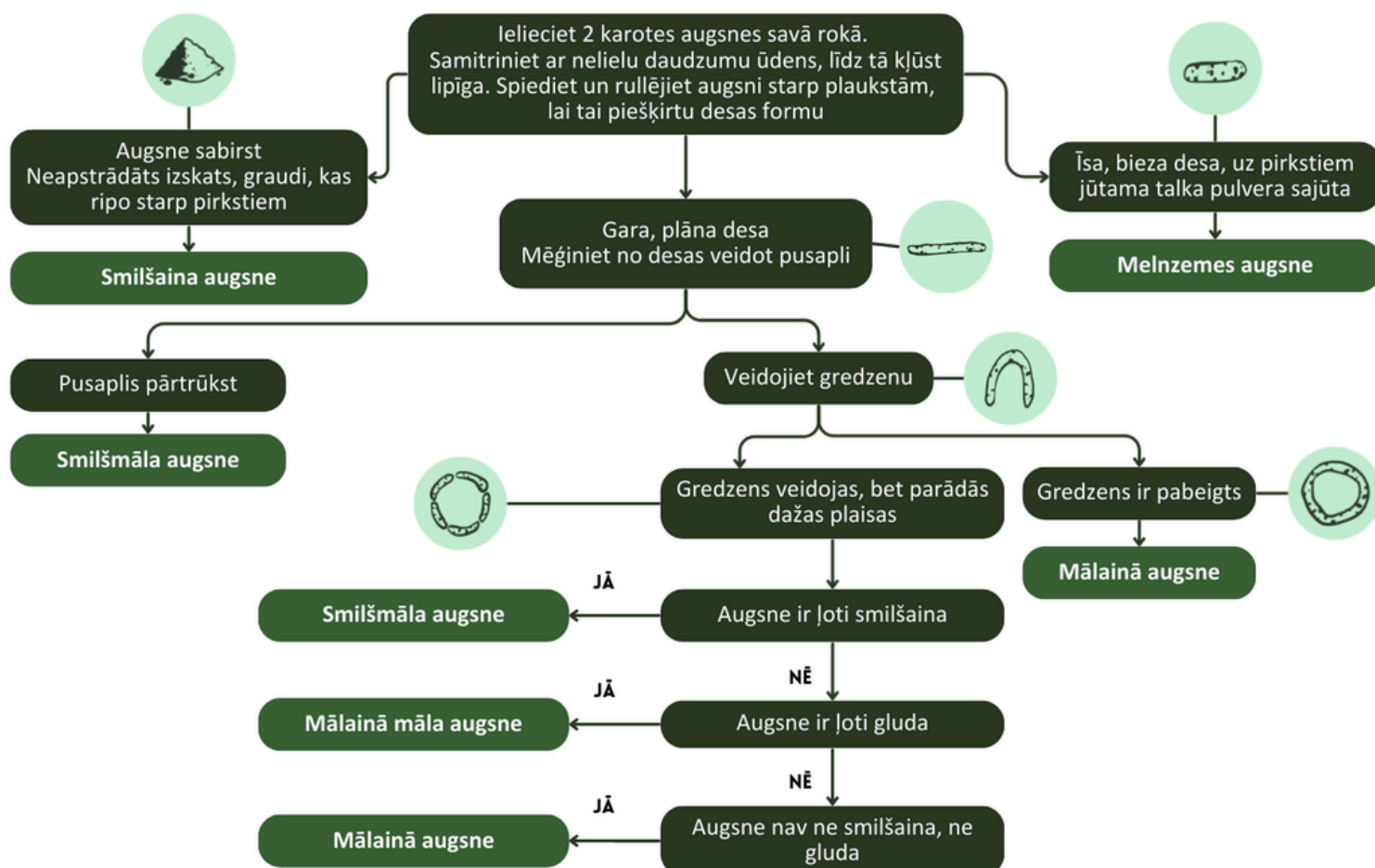
## 9. AUGSNES GRANULOMETRISKAIS SATURS

ECHO kursā jūs izmantosiet metodi, kur pēc taustes novērtēsiet augsnes granulometrisko sastāvu (**5. attēls**), kas pielāgota no USDA augsnes kvalitātes vadlīnijām Nr 2. Šī metode ļauj novērtēt augsnes granulometrisko sastāvu, pamatojoties uz tās konsistenci un sajūtu, kad to turat rokās.

Aptaustot un viļājot samitrinātu augsnes paraugu, var noteikt smilšu, putekļu, mālu vai to kombināciju saturu, kas sniedz svarīgu informāciju par augsnes granulometrisko sastāvu un spēju saglabāt ūdeni un barības vielas.

Kā pēc taustes noteikt augsnes granulometrisko sastāvu:

1. Izņemiet visus augus un saknes, pēc tam sadaliet un vienmērīgi sajauciet augsnes paraugu no 30x30x30 cm bedres.
2. Nākamajos soļos ievērojiet lēmumu pieņemšanas shēmas sniegto informāciju, kas pieejama arī ECHO lietotnē.
3. Ierakstiet augsnes tekstūru ECHO lietotnē.



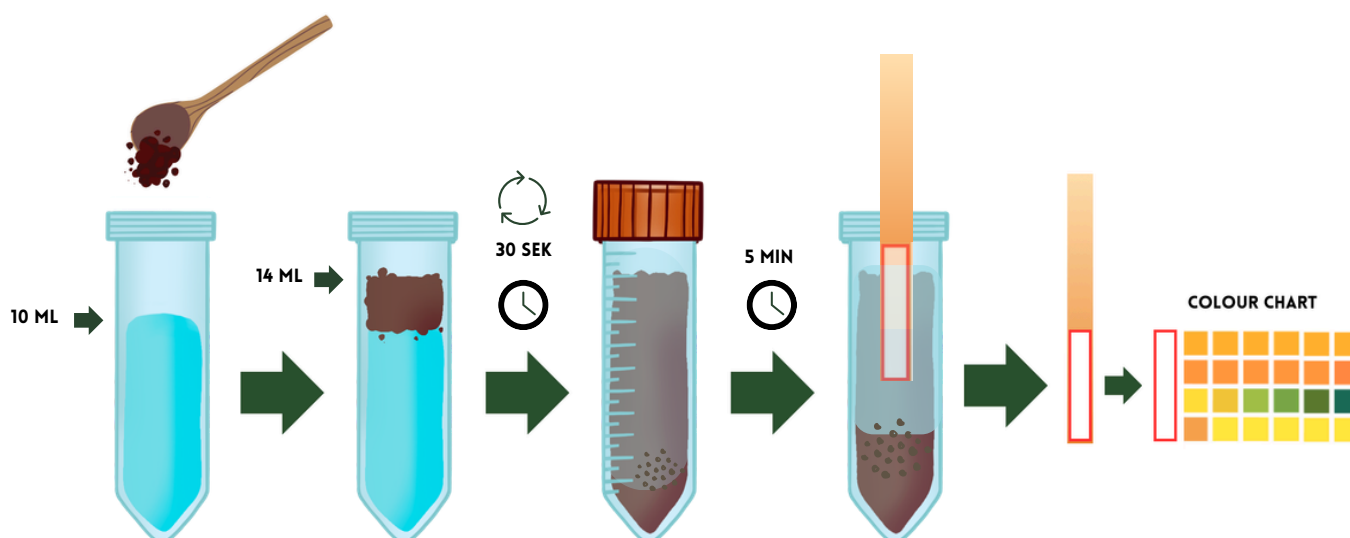
**5. attēls:** Lēmumu pieņemšanas plūsmas shēma augsnes tipa noteikšanai

## 10. AUGSNES pH

Lai izmērītu augsnes parauga pH līmeni, izmantojot ECHO rīku komplektu, jūs izmantosiet vienkāršotu metodi, kas ietver pH testa papīra strēmelišu izmantošanu (**6. attēls**). Šī pieeja ir rentabla, viegli lietojama un pieejama pilsoņiem-zinātniekiem, nodrošinot ticamus rezultātus bez sarežģīta aprīkojuma nepieciešamības.

Kā izmērīt augsnes pH, izmantojot pH testa papīra strēmeles metodi:

1. Izmantojot koka karoti, paņemiet sajaukto augsnes paraugu un ievietojiet to plastmasas mēģenē, kas iepriekš piepildīta ar destilētu ūdeni, līdz maisījuma tilpums sasniedz 14 ml.
2. Cieši aizveriet mēģeni un viegli sakratiet to 30 sekundes, lai nodrošinātu, ka augsne un destilēts ūdens ir labi sajaukti.
3. Novietojiet tūbiņu vertikāli un ļaujiet maisījumam nostāvēties 5 minūtes.
4. Iemērciet pH testa papīra strēmeles krāsaino galu šķīdumā uz 30 sekundēm.
5. Izņemiet pH testa papīra strēmeli un salīdziniet tās krāsu ar pH krāsu tabulu, kas pieejama ECHO lietotnē.
6. Ierakstiet pH vērtību ECHO lietotnē.



**6. attēls:** Pakāpeniska augsnes pH mērīšanas procedūra

# DARBĪBAS PĒC PARAUGA ŅEMŠANAS

Ne visus "Augsnes Misijas īstenošanas plāna" rādītājus var vienkāršot analīzei uz vietas. Tāpēc jums būs nepieciešams, lai jūs nosūtītu augšnes paraugus uz ECHO zinātnieku laboratorijām (UNIBZ laboratorija), kas ļaus jums veikt precīzākas analīzes, izmantojot laboratorijas aprīkojumu un zināšanas. Laboratorija analizēs divus jūsu augšnes rādītājus: augšnes bioloģisko daudzveidību (baktērijas un sēnītes) un smago metālu esamību. Augšnes bioloģiskās daudzveidības (baktērijas un sēnītes) analīzei augsne jāievieto plastmasas traukā ar konservēšanas šķīdumu (sk. 3.2.1. punktu). Smago metālu analīzei pietiek, ja augsne ir mitra kā laukā, un karoti ievieto plastmasas maisiņā (sk. 3.2.2. punktu). Jūsu loma paraugu savākšanā un nosūtīšanā ir būtiska, lai veiksmīgi veiktu kopējo objekta novērtējumu.

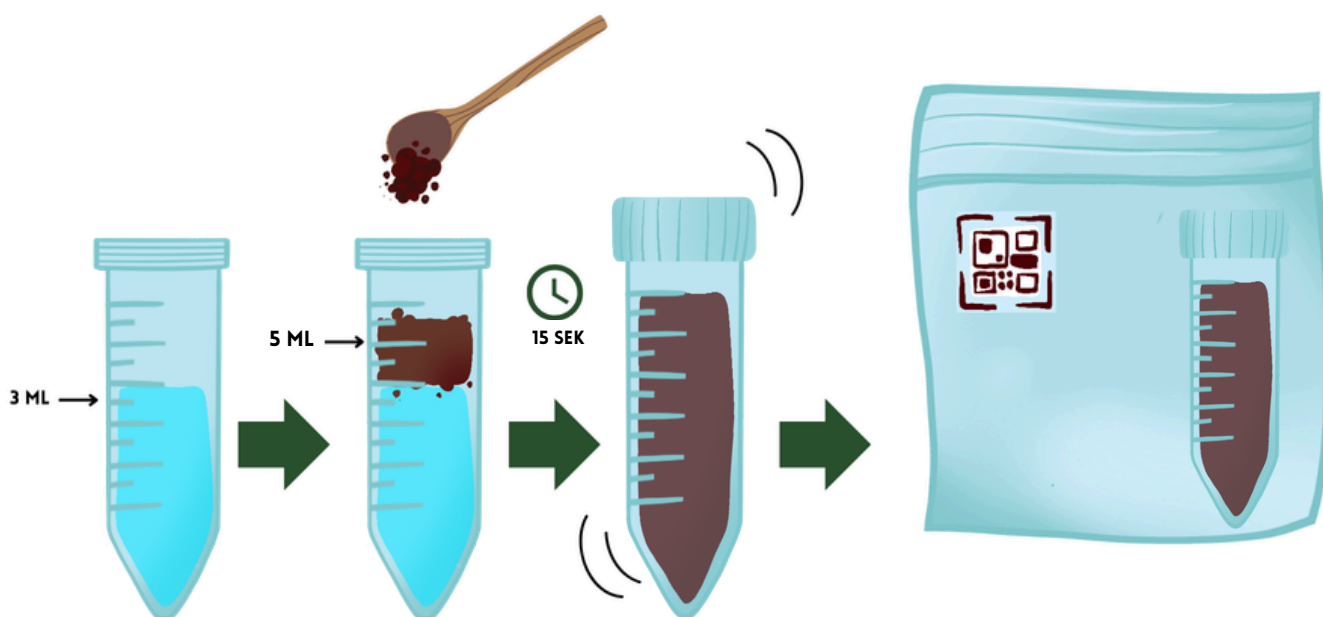


## 1. AUGSNES BIOLOĢISKĀ DAUDZVEIDĪBA BALSTOTIES UZ BAKTĒRIJĀM UN SĒNĪTĒM

Bioloģiskās daudzveidības analīzei paredzētais augšnes paraugs jāuzglabā konservēšanas šķīdumā, lai novērstu degradāciju transportēšanas laikā uz UNIBZ laboratorijām, kur tiks izvilktas DNS informācija un sekvencēta mikrobu daudzveidība. Šis šķīdums nodrošina, ka DNS saglabājas neskartas un dzīvotspējīgas objektīvai analīzei. Pievienotā plastmasas mēģene ar šķīdumu jāpiepilda ar augsni. **Konservēšanas šķīdums nav kaitīgs, un ražotāja etiķetē ir sniegta pilnīga informācija par to (pieejama ECHO lietotnē). Tomēr ar mēģeni rīkojieties uzmanīgi, drošības labad valkājiet cimdus un izvairieties no šķīduma izdzeršanas. Sargājiet komplektu no bērniem, lai novērstu nejaušu norīšanu.**

Kā ņemt augsnes paraugu augsnes bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai laboratorijas analīzei (**7. attēls**):

1. Drošības labad, uzvelciet cimdus un turiet tos rokās visas procedūras laikā, kamēr darbojaties ar konservēšanas šķīdumu un lai novērstu parauga piesārņošanu.
2. Paņemiet mazo plastmasas mēģeni, kurā atrodas konservēšanas šķīdums.
3. Atveriet mēģeni un ar koka karoti piepildiet to ar sajaukto augsni, līdz maisījuma tilpums sasniedz 5 ml.
4. Rūpīgi aizveriet mēģeni un viegli sakratiet to 15 sekundes, lai sajauktu augsni ar konservēšanas šķīdumu, nodrošinot, ka visa augsne nonākusi saskarē ar šķīdumu.
5. Ievietojiet mazo plastmasas mēģeni plastmasas maisiņā, kas apzīmēts ar QR kodu no jūsu instrumentu komplekta.



**7. attēls:** Procedūra augsnes parauga savākšanai bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai ārpus objekta

## 2. SMAGIE METĀLI UN AUGSNES BARĪBAS VIELAS

Tā kā ECHO izmanto pilsoņu-zinātnes pieeju, nav pieejamas vienkāršas metodes augsnes barības vielu un smago metālu novērtēšanai. Smagie metāli un svarīgākie augu barības vielas ir elementi, kam ir nozīmīga loma vidē un augu augšanā, taču tie atšķiras pēc savām funkcijām un iespējamās ietekmes uz dzīvajiem organismiem.

Svarīgas augu barības vielas ir elementi, kas augiem nepieciešami augšanai un attīstībai. Šīs barības vielas tiek iedalītas makroelementos (N, P, K, Ca, Mg, S) un mikroelementos (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni). Lai gan makroelementi ir nepieciešami lielos daudzumos, mikroelementi ir nepieciešami nelielos daudzumos. Šīs barības vielas atbalsta būtiskas augu funkcijas, tostarp fotosintēzi, šūnu dalīšanos, barības vielu uzņemšanu un metabolismu. Tās parasti nav toksiskas, ja tās ir klātesošas atbilstošā daudzumā.

No otras puses, smagie metāli ir dabiski sastopamu elementu grupa ar augstu atomu svaru un blīvumu. Pie smagajiem metāliem var pieskaitīt šādus elementus: arsēnu (As), kadmiju (Cd), kobaltu (Co), hroms (Cr), varš (Cu), svins (Pb), niķelis (Ni), cinks (Zn). Pārmērīgs smago metālu līmenis augsnē var kavēt augu augšanu un uzkrāties augos, radot risku cilvēku un dzīvnieku veselībai.

Tāpēc mums šie elementi ir jāanalizē mūsu laboratorijā, kur ECHO eksperti izmantos mikrorentģena fluorescences ( $\mu$ XRF) metodi. Ņemiet vērā, ka, izmantojot  $\mu$ XRF, barības vielas B un N nevar izmērīt. Pilsoņu-zinātnes pieeja nozīmē, ka dalībnieki palīdz apkopot datus, taču sarežģītākām analīzēm ir nepieciešams specializēts aprīkojums un zināšanas. Lūdzu, izmantojiet mazo plastmasas maisiņu (bez QR koda) augsnes parauga ņemšanai šai analīzei (**8. attēls**).

Kā ņemt augsnes paraugu smago metālu un augsnes barības vielu novērtēšanai laboratorijas analīzei :

1. Atveriet mazo plastmasas maisiņu un sāciet pildīt augsni ar koka karoti;
2. Pilnībā piepildiet plastmasas maisiņu (6 pilnas karotes ar augsni) un uzmanīgi aizveriet to;
3. Ievietojiet plastmasas maisiņu ar augsnes paraugu lielākajā plastmasas maisiņā (ar QR kodu), kurā jau atrodas parauga mēģene bioloģiskās daudzveidības analīzei un aiztaisiet maisiņu.

Kad paraugs būs saņemts analīzēm un pirms smago metālu un barības vielu koncentrācijas analīze veikšanas, izmantojot  $\mu$ -rentgena fluorescenci, augsne tiks žāvēta krāsnī 105°C temperatūrā, līdz tiks sasniegts konstants svars.



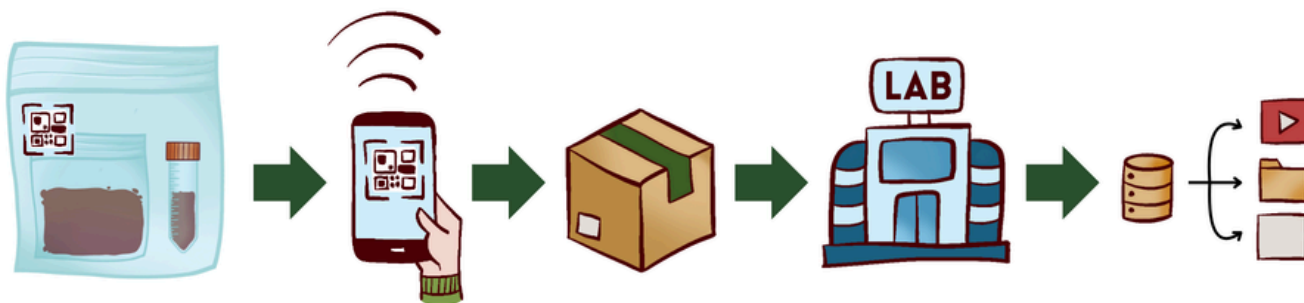
**8. attēls:** Procedūra augsnes parauga savākšanai smago metālu barības vielu novērtēšanai ārpus objekta

### 3. VIETAS SAKOPŠANA UN PARAUGU NOSŪTĪŠANA

Augsnes paraugi ir gatavi nosūtīšanai, kad esat savācis augsnes paraugus divu indikatoru laboratorijas analīzei (mēģeni augsnes mikrobu daudzveidības noteikšanai un plastmasas maisiņu smago metālu un barības vielu noteikšanai) un ievietojis tos lielākajā plastmasas maisiņā, kas apzīmēts ar QR kodu. (9. attēls).

Lai to izdarītu, ieplānojiet tikšanos ar tuvāko ECHO vēstnieku, lai nodotu maisiņu ar abiem paraugiem. Lai atrastu tuvāko ECHO vēstnieku, vienkārši meklējiet ECHO lietotnē jūsu reģionā pieejamo vēstnieku sarakstu.

Pēc tam ECHO vēstnieks noskenēs QR kodu uz plastmasas maisiņa un kopā ar ECHO partneriem plānos sūtījumu uz UNIBZ laboratoriju. Pēc paraugu saņemšanas ECHO eksperti noskenēs QR kodu, lai apstiprinātu saņemšanu un veiktu nākamos soļus. Jūsu paraugam tiks piešķirts īpašs kods, kas ļaus jums piekļūt rezultātiem, izmantojot ECHOREPO. Rezultāti būs pieejami, kad analīze būs pabeigta. Izmantojot šo kodu, jūs varat piekļūt savu paraugu datiem ECHOREPO. Kad rezultāti būs gatavi, jūs saņemsiet detalizētus norādījumus par to, kā tos iegūt.



9. attēls: Paraugu nosūtīšanas process