



FIELD PROTOCOLS

NORSK

VURDERING AV JORDHELSE

I ECHO vil du vurdere jordhelsen ved å fokusere på åtte nøkkelindikatorer beskrevet i [Missons jordimplementeringsplan](#), noe som hjelper deg å bedre forstå jordtilstanden din. Denne delen gir en trinnvis veiledning for riktig prøveinnsamling, som vil bli brukt til å evaluere alle åtte jordhelseindikatorer. Mer spesifikt vil du samle inn informasjon både direkte i felten og gjennom laboratorieanalyser for å evaluere:

- Tilstedeværelse av forurensende stoffer og næringsstoffer i jorden
- Jordens organiske materiale
- Jordstruktur og jordtekstur
- Jordens biologiske mangfold
- Jordens pH
- Vegetasjonsdekke
- Landskapsheterogenitet
- Skogdekke

Som borgerforsker vil du motta ECHO-verktøysettet fra din ECHO-ambassadør. Hvert sett er utformet for å samle inn én jordprøve, og inneholder alt materialet som trengs for jordprøvetaking, inkludert beholdere og tydelige instruksjoner.

Verktøysettet er utformet for å inkludere alt som er nødvendig for å analysere jordhelseindikatorerne som er evaluert i ECHO nøyaktig, bortsett fra en beholder med en liten mengde vann fra springen, som du må ta med på prøvetakingsdagen for jordteksturvurderingen. Videoer som viser hele prosedyren er tilgjengelige på ECHO YouTube-kanal ([Vurdering av jordhelse](#)). I tillegg kan du utforske detaljert informasjon evaluert med ECHO-settet ved å se på faktaark for hver indikator, som er tilgjengelige for nedlasting via ECHO-appen.



Detaljert innhold i ECHO-verktøysettet:

1. feltinstruksjoner;
2. Beskyttelseshansker;
3. En metallskje;
4. En tresleiv;
5. Et 15 ml plastrør som inneholder destillert vann;
6. En papirstrimmel;
7. Et 5 ml plastrør som inneholder konserveringsløsning*;
8. En liten biologisk nedbrytbar plastpose;
9. En stor biologisk nedbrytbar plastpose med en QR-kode.

(*) Konserveringsløsningen er ikke skadelig, og et datablad fra selskapet gir fullstendige detaljer om den. Håndter imidlertid tuben forsiktig, bruk hansker for sikkerhets skyld og unngå å drikke løsningen. Oppbevar settet utilgjengelig for barn uten tilsyn for å forhindre utilsiktet inntak.

FELTPROTOKOLLER

Selv om ulike metoder kan vurderes for jordanalyse basert på indikatorene som er skissert i Mission Soil Implementation Plan, har ECHO-aktivitetene blitt forenklet og skreddersydd for bruk av innbyggerne . Denne tilnærmingen understreker dens primære rolle i innbyggerforskning og engasjerer også yngre deltakere, som med støtte fra voksne kan følge og forstå aktivitetene.

I ECHO vil innbyggerne samle inn data både direkte gjennom feltaktiviteter på stedet og indirekte via laboratoriebaserte (eksternt lokale) analyser for å evaluere indikatorene beskrevet tidligere.

De detaljerte protokollene i de følgende avsnittene er utformet for å veilede innbyggerne i vurderingen av jordhelse på det valgte stedet. Feltprotokollene er et supplement til håndboken som er utledet fra D2.3, og gir en dypere forståelse av teorien bak hver protokoll for vurdering av de åtte jordhelseindikatorene.

AKTIVITETER PÅ STEDET

1. VALG AV PRØVETAKINGSSTED OG TIDSPUNKT

Som et borgerforskningsprosjekt lar ECHO hver deltaker velge sitt prøvetakingssted selvstendig. Hvis du er i tvil om området du har valgt, kan du gjerne kontakte ECHO-teamet eller din utpekte ECHO-ambassadør for veiledning.

Det er avgjørende å velge riktig prøvetakingssted for å sikre nøyaktige og meningsfulle resultater. Et godt valgt sted bidrar til å fange opp jordens sanne egenskaper, gjenspeiler lokale forhold og gir verdifulle data for å vurdere jordens helse effektivt.

Det er best å unngå prøvetaking når jorden er for våt, for eksempel etter kraftig nedbør, eller for tørr, for eksempel under hetebølger om sommeren. I kaldere områder bør du ikke ta prøver når jorden er frossen og dekket av snø om vinteren og vanligvis mettet av vann om våren. Det anbefales heller å samle inn prøver i sommermånedene for mer representative resultater.

Vær oppmerksom på at ett ECHO-sett er beregnet for én komplett prøvetaking. Materialene inni er begrenset til én prøvetaking.

Hvis dere samler inn jordprøver som en gruppe forskere, må dere sørge for at:

1. Du fullfører én prøvetaking, følger alle nødvendige trinn gjennom ECHO-appen, før du åpner et nytt sett.
2. Det er viktig å sørge for at avstanden mellom prøvetakingsstedene er minst 50 meter.

PRAKTISKE RÅD

Før du samler inn jordprøver, må du sørge for at du har nødvendig tillatelse til å ta prøver på det valgte stedet, spesielt hvis det ikke er din egen eiendom. Hvis prøvetakingsstedet er utilgjengelig (f.eks. på grunn av barrierer eller restriksjonszoner), må du ikke ta noen risikoer, og i stedet velge et alternativt sted. Unngå også prøvetaking i sårbare miljøer (f.eks. lovbeskyttede områder) som er følsomme for forstyrrelser og sårbare for forringelse.

2. GPS-KOORDINATER

Når du har valgt prøvetakingssted, er det viktig å registrere GPS-koordinatene, da dette hjelper oss med å identifisere områdets spesifikke kontekst og egenskaper, og utfyller dataene du samler inn. I tillegg muliggjør det bedre kartlegging av jordhelse på tvers av regioner, forenkler sammenligninger mellom ulike steder og sikrer reproduserbarheten av studien, noe som bidrar til å lage et jordkart generert av borgervitenskap.

GPS-koordinatene som er lagret på kartet, vil indikere et område, ikke et eksakt punkt. Hvis du er i et område uten internettilkobling, kan du lagre koordinatene offline. Hvis du trenger hjelp med å registrere GPS-koordinatene dine, kan du kontakte oss på forhånd eller kontakte din ECHO-ambassadør.

Koordinatene dine vil kun bli delt når du har gitt tillatelse via ECHO-appen, og de vil kun bli brukt så lenge prøvetakingen varer.

3. VEGETASJONSDEKKE, SKOGDEKKE, LANDSKAPSHETEROGENITET

Det er viktig å beskrive vegetasjon, skogdekke og landskapsheterogenitet, da det gir kontekst for å forstå jordhelse og dens samspill med det omkringliggende miljøet. Slik informasjon bidrar til å vurdere hvordan arealbruk og biologisk mangfold påvirker jordforholdene. Ytterligere data samlet inn gjennom ECHO-appen støtter dette trinnet og gir verdifull innsikt for å berike analysen.

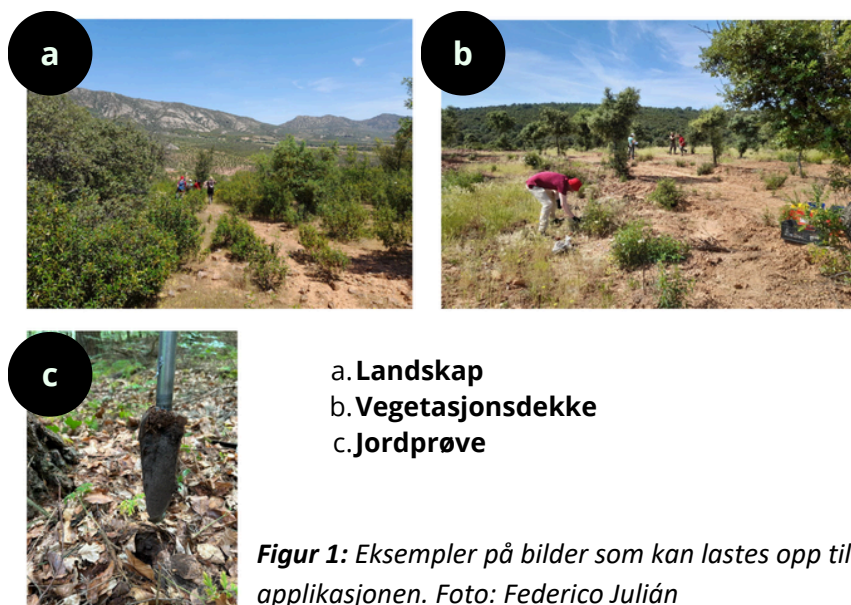
Prøv å ta klare bilder av høy kvalitet som virkelig fanger omgivelsene. Hvis du er usikker på noe, kan du gjerne kontakte oss eller din ECHO-ambassadør for å få hjelp.

ECHO-appen vil be om tillatelse til å få tilgang til kameraet ditt slik at du kan ta bildene. Når du gir tillatelse, vil appen kun bruke kameraet til prøvetaking, og bildene dine vil kun bli delt til det formålet.

Ta en grundig rundgang på stedet for å identifisere potensielle kilder til forurensning eller forstyrrelser, som for eksempel veier, trafikk og industrianlegg i nærheten. Hvis du har noen forhåndskunnskaper om området, ta med relevante detaljer om avfallsdeponier, landbruksaktiviteter, bruk av plantevernmidler, stillestående vann eller indikasjoner på nylig flom. Vennligst oppgi annen relevant informasjon som kan bidra til å beskrive det omkringliggende landskapet i kommentarfeltet. Jo mer omfattende informasjonen er, desto bedre.

Bilder vil bli brukt til å støtte miljøvurderinger. De bidrar til å vurdere tettheten og helsen til plantearter, og dokumenterer tegn på jordforringelse eller erosjon. Bilder hjelper også med å identifisere synlig biologisk mangfold, analysere arealbruksmønstre og observere menneskelige aktiviteter i området. I tillegg bidrar de til å lage visuelle kart over landskapet og er nyttige for å kommunisere funn gjennom rapporter og presentasjoner.

Figur 1 gir deg noen eksempler på bilder du kan laste opp på ECHO-appen.



4. FREMGANGSMÅTE FOR JORDGRAVING

Det finnes diverse retningslinjer for jordprøvetaking. For eksempel LUCAS-retningslinjene anbefaler å lage en sammensatt jordprøve ved å blande flere delprøver samlet fra forskjellige steder innenfor et definert område for å lage en enkelt, gjennomsnittlig prøve, som gir en generell representasjon av området. ECHO benytter derimot den diskrete jordprøvetakingsmetoden, som innebærer å samle jord fra et enkelt, spesifikt sted uten å blande det med andre prøver, som representerer de unike egenskapene til det nøyaktige stedet og er nyttig for å identifisere lokalisert forurensning eller vurdere variasjon på tvers av et område.

For EKKO er det viktig å følge denne prosedyren nøye for å forberede prøvetaksstedet og samle inn nøyaktig det volumet av jord som trengs for analyse.

Slik går du frem med jordprøvetaking (figur 2):

1. Bruk sparkelen til å forsiktig rake bort strø og/eller det øvre jordlaget, inkludert tett gress, røtter, vegetasjonsrester og steiner. Hvis du støter på røtter eller steiner i matjorda som gjør graving vanskelig, kan du gjerne flytte deg noen meter unna * og samle jordprøven fra et nytt sted.
2. Bruk murskjeen til å grave en jordgrop på 30 x 30 x 30 cm. Lengden på murskjebladet (uten håndtaket) er 15 cm, så grav til en dybde på 30 cm ved å måle dobbelt så lang som bladet. Fjern jord fra gropen og begynn å vurdere de ulike jordhelseindikatorene.
3. La all jorden du samler opp under graving ligge på den ene siden, uten å blande den. Prøv å holde jordstrukturen intakt når du samler den inn, for den første analysen av jordstrukturen.

(*) Husk alltid at avstanden mellom prøvetaksstedene må være minst 50 meter dersom dere samler inn jordprøver for ECHO som en gruppe forskere.



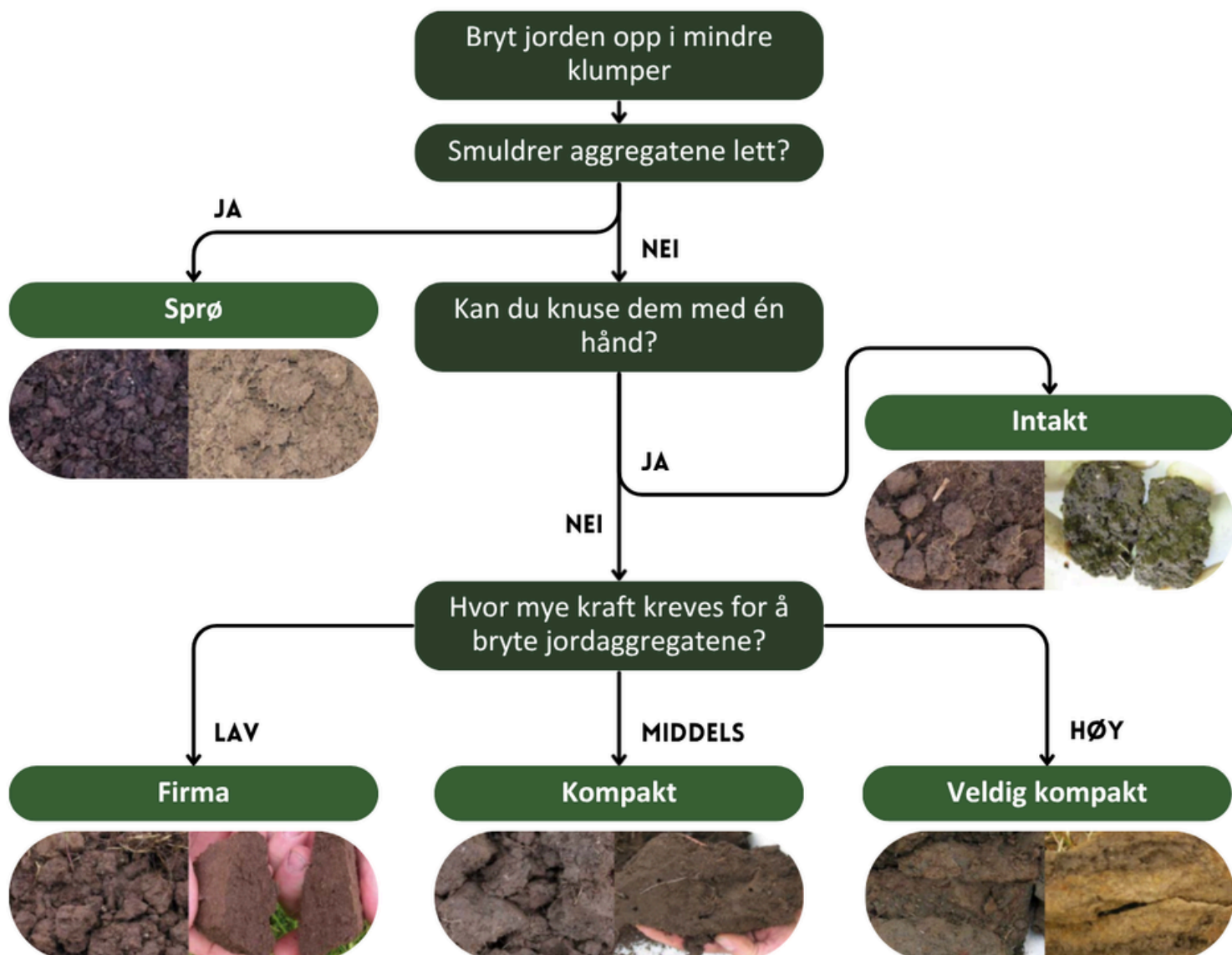
Figur 2: Jordgraving

5. JORDSTRUKTUR

Ved å bruke jorden du nettopp har samlet fra jordgropen på 30 x 30 x 30 cm, skal du utføre en visuell evaluering av jordstrukturen (Ball et al., 2007) (VESS) . VESS-metoden er forenklet i dette prosjektet for å sikre at du kan utføre prosedyren på den enkleste og mest nøyaktige måten som mulig, slik at du kan vurdere jordstrukturen effektivt uten å kreve **avansert ekspertise**.

Slik utfører du VESS-metoden (figur 3):

- Åpne jordblokken forsiktig fra jordprøven som er igjen på den ene siden (seksjon);
- Bryt jorden i mindre aggregater;
- Evaluer aggregatene med hendene:
- Smuldrer de lett?
- Kan du knekke dem med én hånd?
- Krever det styrke å knekke dem med én hånd?
- Krever det betydelig innsats å bryte ned større aggregater ?
- Vurder jordstrukturen i henhold til VESS-rutenettet som er tilgjengelig på ECHO-appen;
- Registrer jordstrukturen på ECHO-appen.



Figur 3: Referansenett for visuell evaluering av jordstruktur (tilpasset fra Jordbruks- og hagebruksutviklingsstyret)

6. JORDENS BIOLOGISKE MANGFOLD NÅR DET GJELDER MEITEMARK

I ECHO skal du vurdere jordens biologiske mangfold på stedet ved å telle meitemark, ettersom deres tilstedeværelse kan avsløre mye om jordstrukturen og -kvaliteten. Antall meitemark er imidlertid bare relevant når du identifiserer arten som er tilstede. Å følge prosessen beskrevet nedenfor bidrar til å sikre en nøyaktig telling av meitemark samtidig som jorden bevares for videre testing.

Her er en tydelig trinnvis veiledning som hjelper deg med å telle meitemark:

1. Ta jordprøven du allerede har lagt igjen på den ene siden og brekk den forsiktig fra hverandre for hånd.
2. Plasser eventuelle meitemark du finner på jordoverflaten ved siden av gropen. Vær oppmerksom på at noen meitemark vil reagere på lys og prøve å bevege seg bort (overraskende raskt!).
3. Tell meitemarkene og registrer antallet i ECHO-appen.
4. Slip meitemarkene forsiktig tilbake i jorden.
5. Legg jordprøven du tok fra gropen til side for videre analyse.

I tillegg bør du sjekke om det finnes andre dyr som snegler, edderkopper, skruketroll, tusenbein, biller, maur og muldvarper, og legge til denne informasjonen i «Observasjonsboksen».

7. TILSTEDEVÆRELSE AV FORURENSENDE STOFFER

Undersøk prøvetaksstedet visuelt for plast, metallavfall og søppel. Se etter synlige fragmenter som kan være på overflaten eller innebygd i jorden. Disse observasjonene kan gi verdifull kontekst for å forstå jordens egenskaper, siden disse forurensningene kan ha betydelig innvirkning på jordhelsen og økosystemfunksjonen, og fremheve potensiell forurensning som kan påvirke resultatene av analysen av jordprøven.

Slik observerer du tilstedeværelsen av forurensende stoffer:

1. Bruk hullet du gravde til jordprøven til å se etter fragmenter, som store plast- eller metallbiter, i jorden.
2. Observer det synlige rusk og registrer antallet og størrelsen i ECHO-appen.
3. Legg til ytterligere kommentarer i ECHO-appen som du mener kan være nyttige for å forstå mulige forurensningskilder.

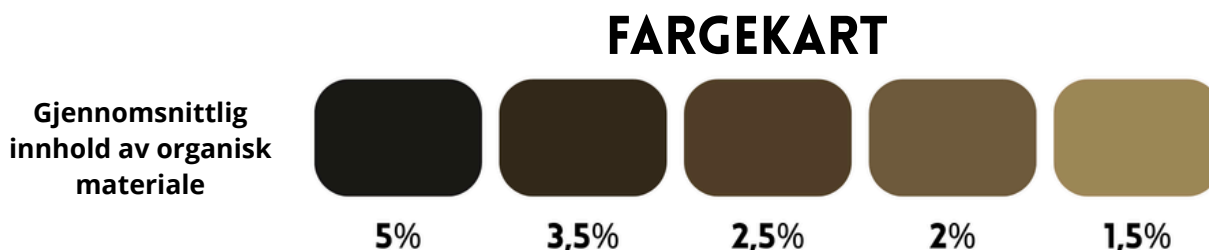
8. JORDENS ORGANISKE MATERIALE

I ECHO skal du evaluere innholdet av organisk materiale (SOM) i jorden ved å sammenligne jordfargen med et fargekart som er tilgjengelig via ECHO-appen (figur 4).

Dette fargekartet brukes fordi jordfarge er en pålitelig indikator på innhold av organisk materiale, der mørkere jord vanligvis inneholder mer organisk materiale.

Fremgangsmåte for å vurdere SOM-innhold:

1. Ta en skjefull av den blandede jordprøven .
2. Sammenlign jordprøven med fargekartet som er tilgjengelig i ECHO-appen .
3. Velg den tilsvarende SOM-innholdsverdien i ECHO-appen.
4. På noen prøvetakingssteder kan innholdet av organisk materiale i jorden være mye høyere enn 5 % uten mineraljord på 30 cm dybde (f.eks. torvmyr eller tidligere torvmyr). Organisk jord kan gjenkjennes på den intense mørke fargen, som består av nedbrytende vegetasjon og mangel på sand, leire eller annen mineraljord. Organisk jord skiller seg fra mineraljord i sine biologiske og strukturelle egenskaper, og det er ikke mulig å definere jordtekstur. Kryss derfor av i boksen «Annet» i ECHO-appen i stedet for å velge en verdi.



Figur 4: Jordfargekart for å vurdere jordens organiske innhold

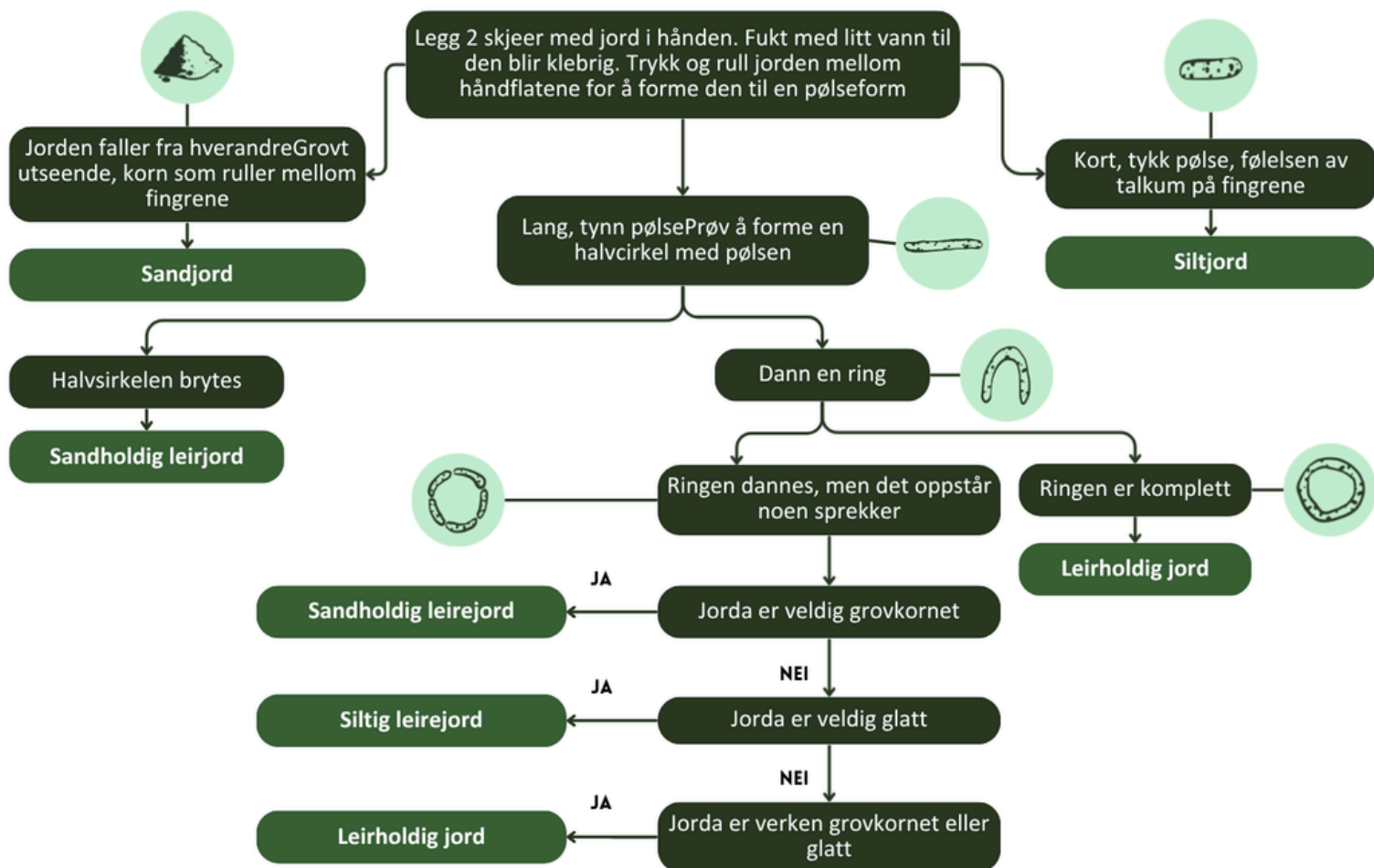
9. JORDTEKSTUR

I ECHO skal du vurdere jordtekstur ved å bruke «tekstur-for-følelse- metoden » (figur 5), tilpasset fra [USDA soil quality guide](#). Denne metoden lar deg estimere jordteksturen basert på dens følelse og konsistens når den håndteres i hendene.

Ved å teste hvordan jorden føles når du fukter og manipulerer den, kan du klassifisere jorden som sand, silt, leire eller en kombinasjon av disse, noe som gir viktig informasjon om jordtekstur og dens evne til å holde på vann og næringsstoffer.

Slik utfører du «tekstur-for-følelse-metoden»:

1. Fjern eventuelle planter og røtter, og bland deretter jordprøven som ble tatt tidligere og godt blandet fra gropen på 30 x 30 x 30 cm. Del den opp i mindre biter for å sikre at den er jevnt blandet.
2. Følg beslutningsflytskjemaet for de neste trinnene, som også er tilgjengelig i ECHO-appen.
3. Registrer jordtekstur på ECHO-appen.



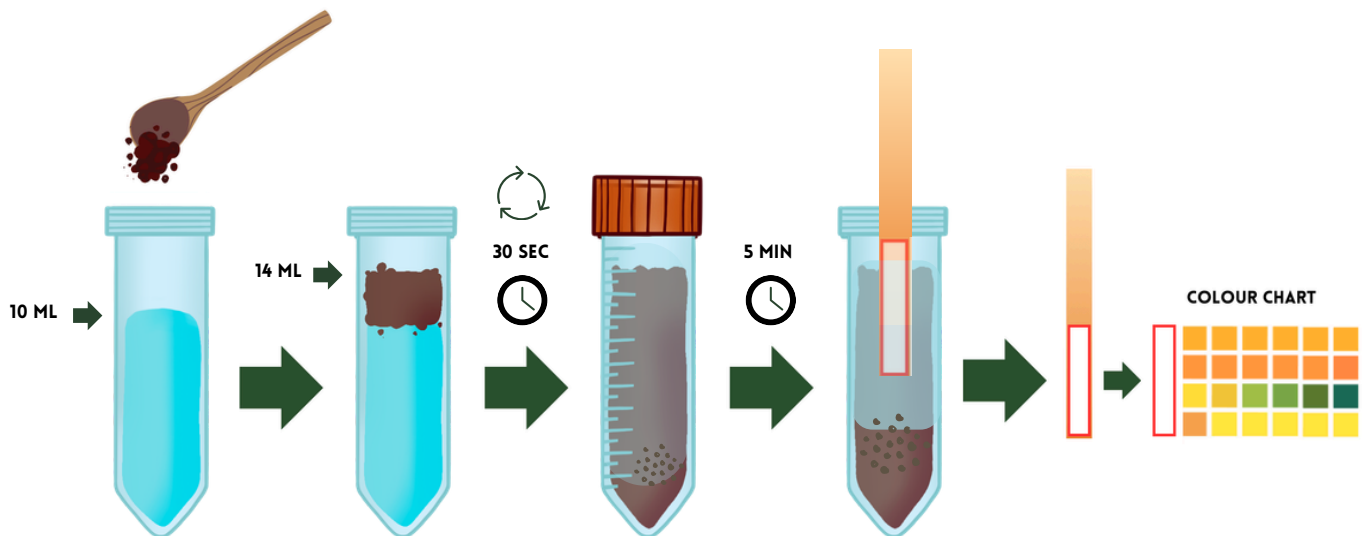
Figur 5: Flytskjema for beslutningstaking for å bestemme jordtype i henhold til «tekstur-etter-følelse-metoden» (modifisert etter USDA-veiledning for jordkvalitet)

10. JORDENS pH

For å måle pH-verdien i jordprøven din med ECHO-verktøysettet, bruker du en forenklet metode som innebærer bruk av pH-papirstrimler (figur 6). Denne tilnærmingen er kostnadseffektiv, enkel å bruke og tilgjengelig for forskere, og sikrer pålitelige resultater uten behov for komplekst utstyr.

Slik måler du jordens pH-verdi ved hjelp av papirstrimmelmetoden:

1. Bruk tresleiven til å samle den blandede jordprøven og ha den i plastrøret som er forhåndsfylt med destillert vann, til blandingen når 14 ml.
2. Lukk røret godt og rist det forsiktig i 30 sekunder for å sikre at jorden og det destillerte vannet er godt blandet.
3. Plasser røret stående, sørg for at det ikke ligger flatt, og la blandingen sette seg i 5 minutter.
4. Dypp den fargede enden av pH-papirstrimmelen i løsningen i 30 sekunder.
5. Fjern papirstripen og sammenlign fargen med pH-fargekartet som er tilgjengelig i ECHO-appen.
6. Registrer pH-verdien i ECHO-appen.



Figur 6: Steg-for-steg-prosess for måling av jord-pH

AKTIVITETER UTENFOR OMRÅDET

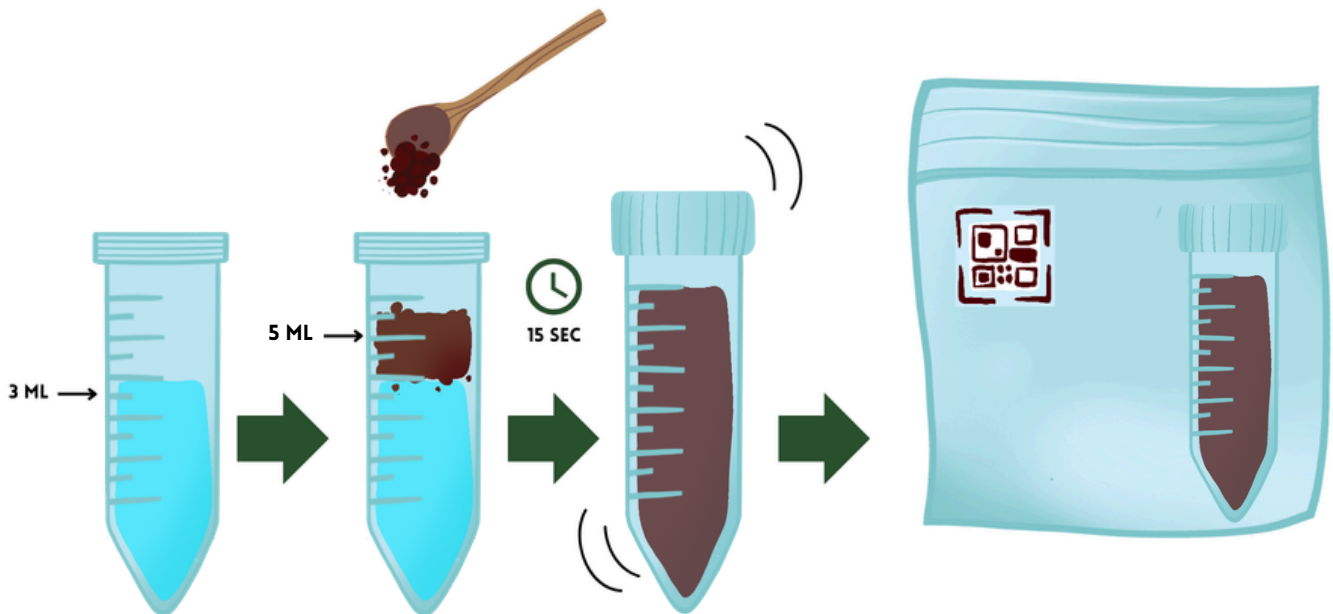
Ikke alle indikatorene fra Mission Soil Implementation Plan kan forenkles for analyse på stedet. Derfor trenger vi at du sender jordprøver til laboratoriene til ECHO-forskere (UNIBZ-laboratoriet), slik at vi kan utføre mer nøyaktige analyser ved hjelp av laboratorieutstyr og ekspertise. Mer spesifikt vil laboratoriet analysere jordprøvene dine for to indikatorer: jordmangfold (bakterier og sopp) og tungmetaller. For jordmangfold (bakterier og sopp) bør jorden plasseres i en plastbeholder med en konserveringsløsning (se 3.2.1). For tungmetallanalyse er det tilstrekkelig at jorden er fuktig på jorda, med en skjefull plassert i en plastpose (se 3.2.2). Din rolle i å samle inn og sende prøvene er avgjørende for at den samlede evalueringen av stedet skal lykkes.

1. JORDENS BIOLOGISKE MANGFOLD NÅR DET GJELDER BAKTERIER OG SOPP

Jordprøven for analyse av biologisk mangfold (bakterier og sopp) må oppbevares i en konserveringsløsning for å forhindre nedbrytning under frakt til Unibz-laboratoriene, hvor DNA vil bli ekstrahert og mikrobiell diversitet sekvensert. Denne løsningen sikrer at DNA-et forblir intakt og levedyktig for nøyaktig analyse. Det medfølgende plastrøret inneholder allerede denne løsningen og er klart til å fylles med jord. Konserveringsløsningen er ikke skadelig, og et datablad fra selskapet gir fullstendige detaljer om den (tilgjengelig via ECHO-appen). Håndter imidlertid røret forsiktig, bruk hansker for sikkerhets skyld og unngå å drikke løsningen. Oppbevar settet utilgjengelig for barn uten tilsyn for å forhindre utilsiktet inntak.

Slik samler du inn en jordprøve for vurdering av jordmangfold utenfor området (figur 7):

- Ta på hansker og behold dem på gjennom hele prosedyren for din sikkerhet når du bruker konserveringsløsningen og for å forhindre kontaminering av prøven.
- Ta det lille plastrøret som inneholder konserveringsløsningen.
- Åpne røret og bruk tresleiven til å samle opp den blandede jorden, fyll røret helt til blandingen når 5 ml.
- Lukk røret forsiktig og rist det forsiktig i 15 sekunder for å blande jorden med konserveringsløsningen. Sørg for at all jorden er i kontakt med løsningen.
- Plasser det lille plastrøret i plastposen merket med QR-koden fra verktøysettet ditt.



Figur 7: Fremgangsmåte for å samle inn en jordprøve for vurdering av biologisk mangfold utenfor området

2. TUNGMETALLER OG NÆRINGSSTOFFER I JORDEN

Ettersom ECHO følger en tilnærming med borgerforskning, finnes det ingen enkel metode tilgjengelig for vurdering av næringsstoffer i jorden og tungmetaller på stedet. Tungmetaller og essensielle planteekstrakter Næringsstoffer er begge elementer som spiller en betydelig rolle i miljøet og plantevekst, men de har forskjellige funksjoner og potensielle påvirkninger på levende organismer.

Essensiell plante Næringsstoffer er elementer som planter trenger for vekst og utvikling. Disse næringsstoffene er delt inn i makronæringsstoffer (N, P, K, Ca, Mg, S) og mikronæringsstoffer (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni). Mens makronæringsstoffer er nødvendige i store mengder, er mikronæringsstoffer nødvendige i spormengder. Disse næringsstoffene støtter viktige plantefunksjoner, inkludert fotosyntese, celledeling, næringsopptak og generell metabolisme. De er vanligvis ikke-giftige når de er tilstede i passende mengder.

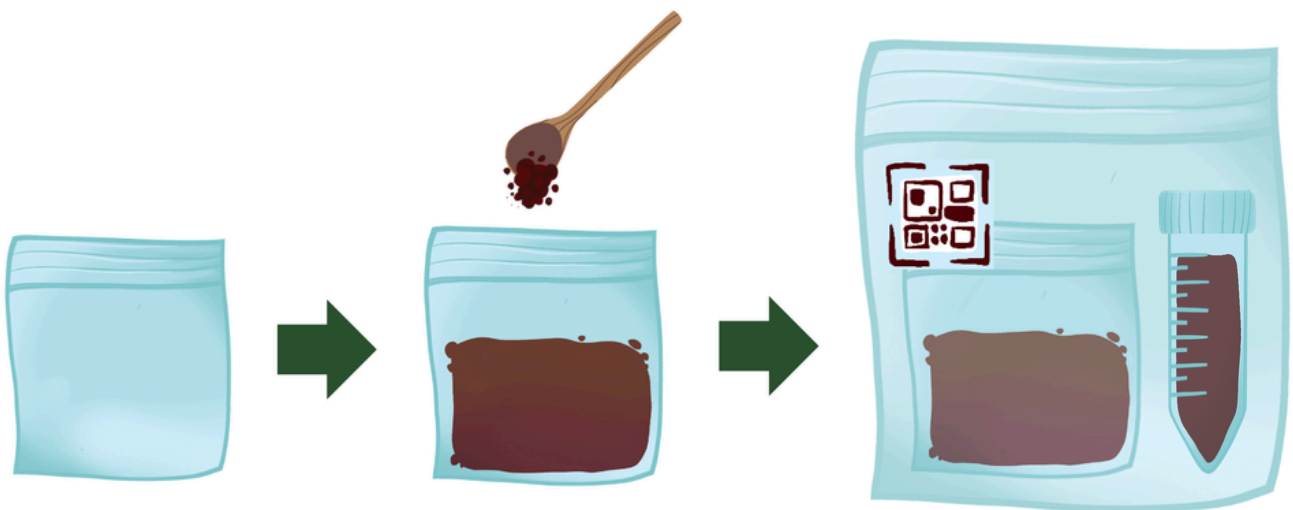
På den annen side, tung Metaller er en gruppe naturlig forekommende elementer med høy atomvekt og tetthet. Som tungmetaller kan vi inkludere følgende elementer: arsenikk (As), kadmium (Cd), kobolt (Co), Krom (Cr), kobber (Cu), bly (Pb), nikkel (Ni), sink (Zn). For høye nivåer av tungmetaller i jord kan hindre plantevekst og akkumuleres i næringskjeden, noe som utgjør en risiko for menneskers og dyrs helse.

Derfor må vi analysere disse elementene i laboratoriet vårt, hvor ECHO-eksperter vil bruke en mikro-røntgenfluorescensteknikk (μ XRF). Merk at næringsstoffene B og N ikke kan måles med μ XRF. Citizen science-tilnærmingen betyr at deltakerne hjelper til med å samle inn data, men mer komplekse analyser krever spesialisert utstyr og ekspertise. Vennligst bruk den lille plastposen (den uten QR-kode) for å samle jordprøven til denne analysen (figur 8).

Slik samler du inn jordprøven for vurdering av tungmetaller og næringsstoffer utenfor området :

- Åpne den lille plastposen og begynn å samle jord med tresleiven;
- Fyll plastposen helt (6 fulle skjeer med jord) og lukk den forsiktig;
- Plasser plastposen som inneholder jordprøven i den større plastposen som allerede inneholder prøverøret for biodiversitetsanalyse, og som er merket med QR-koden, og forsegl posen.

Når prøven ankommer for analyse, vil jorden bli ovnstørket ved 105 °C til konstant vekt er nådd, før den analyseres for total konsentrasjon av tungmetaller og næringsstoffer ved hjelp av μ -røntgenfluorescens.



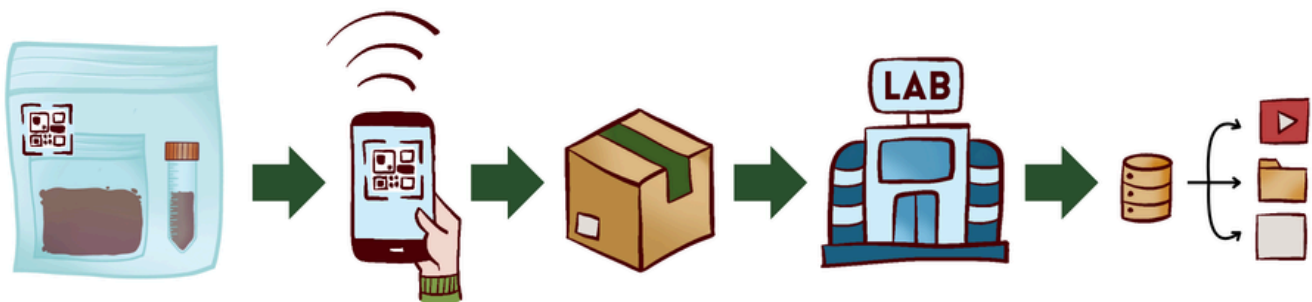
Figur 8: Fremgangsmåte for å samle inn en jordprøve for vurdering av tungmetaller og næringsstoffer utenfor anlegget

3. OPPRYDDING AV STEDET OG PRØVEFORSENDELSE

Når du har samlet de to jordprøvene for indikatoranalyse utenfor stedet (røret for jordens mikrobielle mangfold og plastposen for tungmetaller og næringsstoffer) og plassert dem i den større plastposen merket med QR-koden, er de klare til å sendes til laboratoriet for analyse (figur 9).

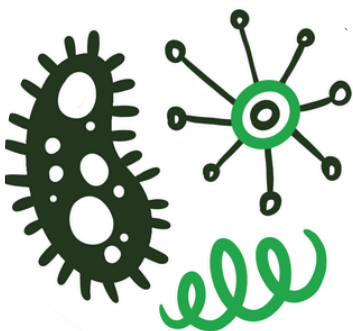
For å gjøre dette, bestill en avtale med din nærmeste ECHO-ambassadør for å overlevere posen som inneholder begge prøvene. For å finne din nærmeste ECHO-ambassadør, søk ganske enkelt i ECHO-appen gjennom listen over ambassadører som er tilgjengelige i ditt område.

ECHO-ambassadøren vil deretter skanne QR-koden på plastposen og planlegge forsendelsen til UNIBZ-laboratoriet sammen med ECHO-partnerne. Ved ankomst vil ECHO-eksperter skanne QR-koden for å bekrefte mottakelsen og fortsette med de neste trinnene. Prøven din vil bli tildelt en spesifikk kode som gir deg tilgang til resultatene dine via ECHOREPO. Resultatene vil være tilgjengelige når analysen er fullført. Ved å bruke denne koden kan du få tilgang til dataene dine i ECHOREPO. Når resultatene er klare, vil du motta detaljerte instruksjoner om hvordan du henter dem.



Figur 9: Jordprøveforsendelsesprosess

NOTES



#ECHOSOIL

NOTES



A large grid of small dots for writing notes, consisting of 20 columns and 30 rows.

#ECHOSOIL