

## Vejledning til SOLVITA® Field CO<sub>2</sub> Test

Dette er et uddrag af Solvitas manual for prøveudtagning og gennemførelse af Solvita Field CO<sub>2</sub> Test. Oversat af Janne Aalborg Nielsen, Økologisk Landsforening, med tilladelse fra Woods End Laboratories Inc. Den fulde version af vejledningen kan findes på [Solvita.com](http://Solvita.com)

Markjord frigør CO<sub>2</sub> fra den biologiske aktivitet i jordlivet. Det er et naturligt fænomen, som opstår under et bredt spekter af temperatur og fugtighedsniveauer. En Solvita Field Test og Soil Master gør det muligt at måle respiration i en frisk uforstyrret jordprøve. Soil Master Kit indeholder alle nødvendige materialer og udstyr til jordprøvetagning, og er netop udviklet med henblik på, at opnå de bedste resultater gennem minimal forstyrrelse af jordlivet, ved udtagning og under måling af respirationen. Målet med respirationstesten i marken er at bestemme den biologiske aktivitet under naturlige og uforstyrrede forhold. Testen måler således, det der normalt defineres som jordens basal-respiration, og adskiller sig fra laboratoriemålinger der normalt gennemføres ved tørring, knusning, sining og opvædning af jorden inden analysen. Solvita-testen er møntet på, at målingen giver et billede af den aktuelle tilstand for de ordinære jordfunktioner. Resultatet beskriver således "mark-respiration" eller "aktuel biologisk aktivitet i markjorden".

### Jordsundhed og fordele for plantevækst

Kvantificering af CO<sub>2</sub>-emission fra jorden er en udbredt metode til at vurdere jordlivets biologiske funktion, og er dermed et godt udtryk for hvor sund jorden er. Ingen anden test måler jordens biologiske funktion mere præcist end måling af CO<sub>2</sub>-emission fra respiration i jorden, fordi nedbrydning af kulstofforbindelser er en basal del af metabolismen i organismene i jorden. Veldrevet økologisk dyrkningsjord bør have et højt respirationsniveau under fugtige og varme forhold. Planternes fotosyntese er afhængig af mængden af tilgængeligt CO<sub>2</sub>, og en høj CO<sub>2</sub> emission fra jorden kan potentielt bidrage til bedre plantevækst ved at hæve CO<sub>2</sub>-koncentrationen nær bladoverfladen.

### Standardisering

Ved brug af Solvita med friskt udtaget "som den er jord" er den aktuelle jordtemperatur og -fugtighed nøgleparameter for respirationsniveauet i jorden. Det er således bedst at lave flere test over tid under de samme forhold, og noterer aktuelle forhold på prøvetagningstidspunktet. For at få et præcist billede af jord-respiration ved en given temperatur anvendes korrektionsfaktorer angivet i tabel 2.

### Fremgangsmåde

#### 1. Prøveudtagning

Jordprøven skal udtages lige før testen udføres og under normale fugtighedsforhold i marken. En jordkniv, med angivelse af jorddybde på bladet, er det bedste redskab til at udtage jordprøven, men en skovl eller en spade er også anvendelige. Jordspyd anbefales ikke da de komprimerer og laver en glattet overflade som hæmmer naturlig luftdiffusion i jorden. Med en kniv eller en spade laves først et stik til den ønskede dybde. Den først skive jord kasseres. Så skæres ned langs siden af hullet og jorden puttes op på sien. Der tages fra flere prøver (minimum 12) fordelt henover en ensartet mark.

Jordtemperatur: Brug et jordtermometer til at måle jordtemperaturen ved prøvetagning. Stik termometeret ned til 7 cm ved almindelig udtagningsdybde og 15 cm ved dyb prøvetagning. Jordtemperaturen anvendes til at justere analyseresultatet mellem rumtemperatur og den målte jordtemperatur og kan ligeledes indsættes som reference i Solvitas online værktøj "Field calculator", se også se tabel 2.

Sining: En 6 mm si, eller en havejords si, er en af de bedste til at forberede jorden. Jord bringes forsigtigt gennem sien en håndfuld ad gangen. Jorden må ikke bearbejdes mere end det. Herved homogeniserer jorden og småsten og planterester fjernes uden at ødelægge jordprøven. Er jorden for våd til at blive testet, vil det også vise sig ved at den er svær at få gennem sien.

Jordfugtighed: Målet med The Field Kit og Soil Master er at estimere respiration under naturlige markforhold, og uden at fugtigheden påvirkes ved prøvetagning. Det ideelle prøvetagningstidspunkt er 2-5 dage efter en normal nedbørs -eller vandingshændelse, og efter jorden er infiltreret jævnt. Dette vil være nær markkapacitet. Hvis jordprøven tages i for tør eller våd jord, kan det resultere i lavere respiration.

## 2. Afvejning af jord i SOLVITA® målebæger

Det anbefales at veje prøven eller at bruge ske med standard volumen til alle jordprøver. Til standard Solvita målebæger (475 ml) bruges 90 g jord.

## 3. Start testen

Testen starter efter jordprøven er udtaget, afvejet og siet. SOLVITA® -Test proben sættes i jorden i målebægeret. Åbn folieposen med proben. *Undgå at berøre gele-overfladen, og lad heller ikke jorden komme i kontakt med gelen.* Stik spidsen af proben i jordprøven, så proben står oprejst. Undgå at proben vælter. Skru låget fast på bægeret og notér starttid. Lad proben stå i bægeret i et rum med konstant temperatur. Aflæsningsdata er angivet i tabel 1. De er baseret på, at testen er gennemført ved en rumtemperatur på 20 grader C, og ligeledes er omregningsfaktor for jordtemperatur i tabel 1 angivet for en test temperatur på 20 C. Se tabel 2 for omregningsfaktorer.

4. Brug af en si sat på en spand: Jordsi der bruges i Soil Master Kit passer til i en almindelig spand, som kan købes i de fleste byggemarkeder. Dette giver et praktisk middel til at håndtere forberedelsen af jorden.

5. Rengøring af sien: Undlad at vaske imellem sining af forskellige jordprøver, men brug en børste eller pensel til at rengøre sien.

6. Aflæsning af testprobe: Efter 24 timer tages proben op af bægeret. Farven på proben aflæses ved at sammenholde gelen med den visuelle farvenøgle fra Solvita. Brug farvenummer til at bestemme CO<sub>2</sub> emission ved aflæsning i tabel 1. Der findes også en elektronisk farvekodelæser (se tegning). Det er en mulighed at bruge den, men ikke en nødvendighed.

NOTE: overvejelser om areal og størrelser: Solivita proben responderer på koncentrationen af CO<sub>2</sub> i jordens luft volumen (hovedrum plus porerum). Dette er kvantificeret baseret på ideal-gas-ligningen ( $PV=nRt$ , under forudsætning af 1 atm ved 20 grader C og ca. 20 pct. vand). Hvis forholdet luftvolumen: fast masse holdes konstant vil Solvita testen give samme resultat uanset den anvendte mængde jord.

## Bestemmelse og tolkning af CO<sub>2</sub>-respiration

Følgende tabel viser kurve og værdi for biologisk jordaktivitet i det forventede spekter for fugtige, kultiverede jorder målt ved temperaturer på 20-22 grader C. Jordtemperaturen i marken er ofte mindre, og den aktuelle markrespiration kan bestemmes ved at dividere den aflæste CO<sub>2</sub> emission med den omregningsfaktor som er angivet i tabel 2.



Figur 1 Elektronisk farvekodelæser til Solvita Field Test

**Tabel 1.** Tolkning – Respiration i testbæger ved 20-22°C

<b>A</b>	<b>Farve 0-1.0 Blå-grå</b>	<b>Farve 1.0-2.5 Grå-grøn</b>	<b>Farve 2.5-3.5 Grøn</b>	<b>Farve 3.5-4.0 Grøn-gul</b>	<b>Farve 4.0-5.0 Gul</b>	<b>Farve 5.0-6.0 Lysegul</b>
<b>B</b>	MEGET LAV AKTIVITET  forbundet med ekstrem udpint jord	LAV AKTIVITET  Biologisk aktivitet forbundet med lavt indhold af organisk stof	MEDIUM-LAV AKTIVITET  biologisk aktivitet med mulighed for indlejring af organisk stof	IDEEL AKTIVITET  God jord med aktiv mikrobiel population og godt vedligehold af organisk stof	MIDDELHØJ AKTIVITET  Høj biologisk aktivitet med høj omsætning og indlejring af organisk stof	MEGET HØJ AKTIVITET  Høj biologisk aktivitet med fortræffelig indlejring og omsætning af organisk stof
<b>C</b>	Estimeret EMISSION (FLUX) AF CO <sub>2</sub> -C kg/ha					
	0.5-1	1-5	5-15	15-25	25-60	60-160
<b>D</b>	Standard EMISSION (FLUX) AF CO <sub>2</sub> i g/m <sup>2</sup> /dag					
	0.2-0.4 g/m <sup>2</sup>	0.4-2.0	2.0-6.0	6.0-10.0	10-25	25-65

A: Farvelæsning på gelen (matcher Solvita visuelle farvekort)

B: Foreslået værdi til at beskrive biologisk aktivitet og organisk omsætning i dyrkningsjord.

C: Standard enheder til rapportering af respiration (se også tabel 3, kolonne D). Enheder er CO<sub>2</sub>-C. Resultatet afhænger af en række faktorer f.eks. dybde som jordprøven er taget i, jordtemperatur og jordfugtighed.

D: Internationale metriske enheder baseret på CO<sub>2</sub>. For ren CO<sub>2</sub>-C (f.eks. kulstof). Anvend faktor 3,7 for at omregne til CO<sub>2</sub> fra CO<sub>2</sub>-C og 0,273 for at omregne fra CO<sub>2</sub> til CO<sub>2</sub>-C.

**Tabel 2.** Korrektionsfaktor mellem rumtemperatur på 20 grader C og jordtemperatur målt i marken ved prøveudtagning

<b>Målt jordtemperatur</b>	<b>5 °C</b>	<b>10 °C</b>	<b>15 °C</b>	<b>20 °C</b>	<b>30 °C</b>
<b>Divider med denne faktor for at få markresultat</b>	4	2	1,5	1	0,5

Vejledning til brug af tabel 2: Ved en målt jordtemperatur ved prøveudtagning på 11-15 °C, og testen har henstået i 24 timer ved en rumtemperatur på 20 °, divideres den aflæste CO<sub>2</sub>-C fluks (Tabel 1 C) med 1,5 som aflæst i tabel 2. Denne manual er redigeret fra Solvita standardmanual Version: 2019: 2.1. En komplet version af den engelske manual er tilgængelig på [solvita.com](http://solvita.com)