

TEST MED TITERPLATTA FÖR ATT DEFINIERA AGGREGAT-STABILITETEN

Aggregatstabiliteten avslöjar en hel del om jordhälsan. De stabila aggregaten bildar ett poröst skikt mellan marken och luften. Genom det kan regnvatten komma ner i marken, koldioxid som uppstår i marken komma uppåt och odlingsväxten gro. Stabila aggregat är ett tecken på markmikrobernas välmående.

Redskap

- en liten spade (t.ex. en planteringsspade, barnens leksaksspade)
- en liters fryspåsar / jordprovslådor
- permanent tuschpenna
- sikt/durkslag (t.ex. barnens sandsikt, durkslag för pasta, annat fat med hål på ca 2 mm)
- pincetter
- titerplattor, sammanlagt cirka 48 gropar (genomskinliga/ljusa plattor med flera gropar, t.ex. en isbitsform)
- en plastflaska med vatten (0,5 l)
- kamera

Förberedelser

- Reservera en påse/låda för varje plats där du tänker ta jordprov. Skriv namnet på platsen på påsen i det här skedet, så slipper du skriva på påsarna ute på åkern. (Det kan vara bra att ta prov från både bra och sämre delar av ett åkerskifte. Du kan förbereda flera påsar för ett skifte, men se till att du kan hålla reda på dem efteråt.)
- Reservera en större bordsyta för att utföra



testet med titerplatta. En plats som är lätt att städa upp efteråt vore bäst, eftersom vatten och jord kommer klotta ner den närmaste omgivningen.

- Gör ett litet hål på ca 1 mm i korken på vattenflaskan

Att samla jordproverna ute på åkern

- Ta upp matjord med en liten spade på ca 0–4 cm djup. Sätt provet i den färdigt märkta påsen och ta sedan inom en meters radie 2–4 prover till i samma påse. Så här får du de mest omfattande resultaten om ytstrukturen på områden där det växer bra/dåligt.
- Observera markfuktigheten. Är ytjorden torr eller fuktig? Det lönar sig att anteckna observationerna, likaså om du t.ex. märker av igenslamning eller sprickor.
- Knyt påsen och fortsätt till följande provtagningsplats.

Att utföra testet

När du samlat in alla prover kan du påbörja testet.

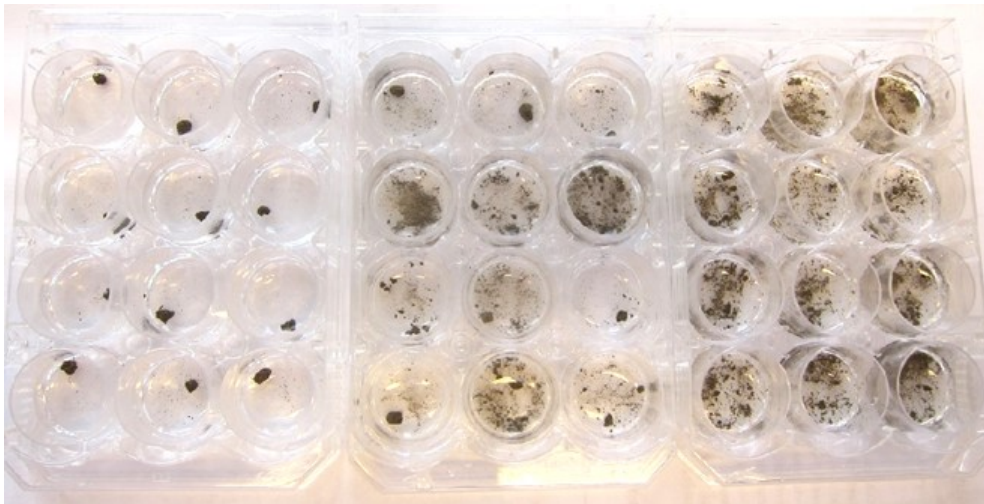
Om du inte tänker utföra testet med det samma, kan du förvara proverna i kylskåp i några dagar. Se bara till att de inte torkar och att de behåller samma fuktighet som de hade ute på åkern. Du kan linda in dem i en större plastpåse för att hindra avdunstningen. Skydda proverna också från ljus så att möjliga frön inte börjar gro i proverna.

1. Sikta provet. Testet utförs med aggregat på ca 2–5 mm. Häll ett prov i sikten och skaka den försiktigt för att avlägsna den alltför finfördelade jorden. Avlägsna också alltför stora aggregat och klumpar för hand. Söndra inte de stora klumparna så att de blir mindre.
2. Plocka upp aggregaten du tänker testa. Plocka upp aggregaten som stannat i sikten med pincett och placera vardera enskilt i titerplattans gropar. Välj inte ut aggregat av någon viss sort, utan ta av alla sorter som har en diameter på ungefär 2–5 mm. Akta dig för att klämma sönder grynen.
3. Tillsätt vatten. Tillsätt vatten i varje grop genom att trycka ut en vattenstråle ur flaskan genom hålet i korken. Spreja inte direkt på aggregatet. Genom att sikta strålen mot gropväggarna går aggregatet inte sönder av strålen. Tillsätt batteri- eller regnvatten tills aggregatet täcks över helt.
4. Verkningsstid. Efter att du tillsatt vattnet, vänta i 1 minut utan att skaka på plattan. Vattnet suggs upp i aggregatet. Knäpp till plattan lätt nu.
5. Att poängsätta aggregatens stabilitet. Efter en väntetid på sammanlagt 2 minuter, ta ett foto av plattorna för senare granskning. Efter det



kan du bedöma hur vardera aggregat klarade testet. Jämför aggregaten med exempelbilderna (på sista sidan) och poängsätt deras aggregatstabilitet.

6. Ett aggregat som håller ihop får två poäng, ett som går delvis sönder men som trots allt innehåller hela småaggregat får ett poäng, och ett helt upplöst aggregat får noll poäng.
7. Att beräkna stabilitetsprocenten. Räkna ihop den sammanlagda summan av aggregatens stabilitetspoäng och dividera det med den maximala mängden poäng. (Maximipoängen består av mängden gropar i titerplattan multiplicerat med maxpoängen för en enskild grop 2.) Multiplicera resultatet med 100 för att omvandla siffran till ett procentantal.
8. Jämför ditt resultat med de jordartsspecifika riktvärdena. När du har aggregatens stabilitetsprocent kan du jämföra det med Bestes exempelformulär och reda ut betyget för ditt jordprov. Jordarten påverkar stort på vilket sätt det uppstår aggregat i marken, så se till att du kontrollerar betyget på rätt ställe i formuläret.
9. Upprepa testet för resten av proven.



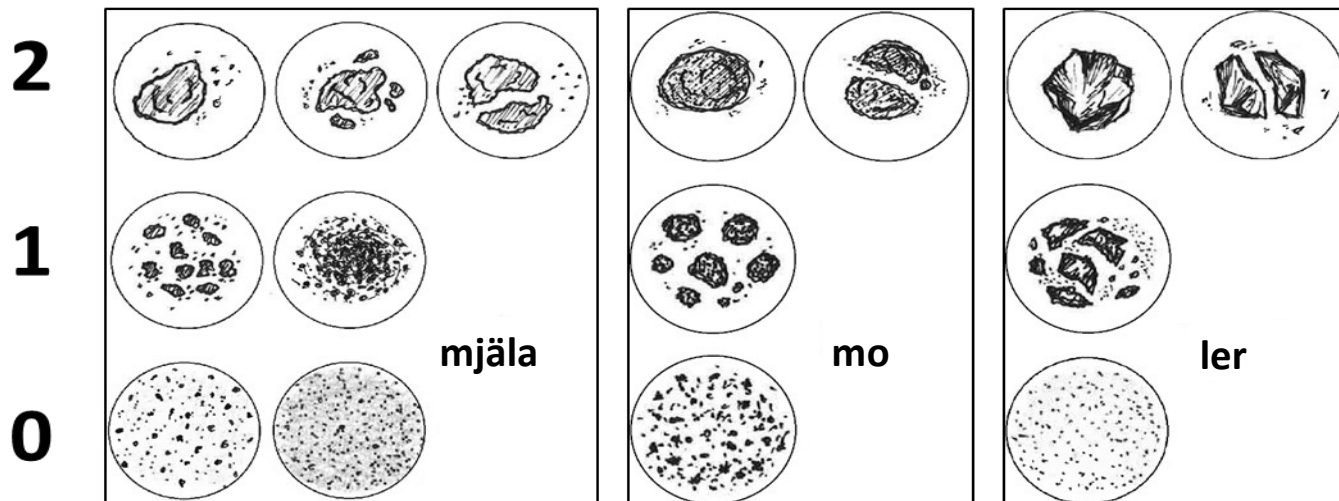
Variation i aggregatstabiliteten. På exempelbilden till vänster är aggregatstabiliteten 100% där alla aggregat får det bästa betyget 2. I den mittersta bilden innehåller aggregaten alla stabilitetsklasser 0–2 och till höger, beroende på jordart, 0–1. Med klassificeringen för mjåla till höger 1-klass, för mojordar 0.

Ett aggregat består till största del av finfördelat stenmaterial som hålls ihop av "lim" som markmikrober producerar, växtrötternas sekret och svampmyceler som finns i marken. En god aggregatstruktur liknar en tvättsvamp: den är porös och flexibel men samtidigt hållbar. Den porösa strukturen är full av aktiva ytor där näringsämnen och vatten samlas, för att sedan upptas av växten. En god aggregatstruktur i marken gör det möjligt för rötterna att växa i alla riktningar, och samla näringsämnen från ett stort område.

Packad mark kan också ha stabila aggregat. Dessa motsvarar dock inte till sina egenskaper aggregaten i en välmående jord. Dessa skarpkantade och kompakta aggregat har uppstått från en mera massiv markpackning som sönderdelats av tjäle, torka eller mekanisk sönderdelning (mekanisk jordbearbetning). Dessa aggregat är inte porösa och kan därför inte lagra vatten eller näringsämnen. Då aggregaten inte är porösa kan växternas rötter inte växa in i dem och därmed kan växtrötterna endast samla näringsämnen på aggregatens ytor. Insidan av ett aggregat kan helt sakna syre och den kan väldigt effektivt låsa in de näringsämnen som borde finnas tillgängliga för växterna.

Det finns ingen biologisk aktivitet inuti aggregaten i en packad mark och därför uppstår inga lim-ämnen i dem. Det är därför dessa aggregat är instabila. Vid regnväder går aggregaten sönder då dropparna och vattnet som absorberas i aggregaten löser upp det finfördelade materialet. Det allra mest finfördelade materialet spolats bort med vattnet. Detta lagras antingen djupare ned i marken eller där vattnet samlas. Materialet som stannar på ytan bildar ett kompakt lager. Denna "skorpa" hindrar vattnet från att absorberas av marken, vilket i sin tur ökar vattenströmmarna på markytan. När regnet upphör blir skorpan hård och växternas gasutbyte försvagas. Det blir svårt för groende frön att ta sig igenom skorpan.

Att poängsätta aggregatstabiliteten enligt jordart



Tillämpat efter A. Beste 2001 (ref. Beste 2006)

Klassificering av aggregatstabiliteten i olika jordarter

	mjäla	mo	ler
god	70-100	60-100	80-100
medelmåttig	50-60	30-50	60-70
dålig	< 40	< 20	< 50

Tillämpat efter A. Beste 2001

Text: Jaana Ravander, Tuomas J. Mattila och Jukka Rajala 2019 **Översättning:** Anne Nordling, BSAG, 2021

Bilder: Jaana Ravander.

För mer information:

Ravander J., Mattila T.J. och Rajala J. 2019. Murukestävyys maan kasvukunnon mittarina. Helsingfors universitet: Ruralia-institutet. Raportteja 191. 43 s. <https://www2.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto#section-102840>

Beste, A. 1996. Auswirkungen unterschiedlicher Bodenbearbeitungsverfahren im ökologischen Landbau auf Bodenstruktur und Wasserhaushalt. Diplomarbeit, Geographisches Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Beste, A. 2002. Weiterentwicklung und Erprobung der Spatendiagnose als Feldmethode zur Bestimmung ökologisch wichtiger Gefügeeigenschaften landwirtschaftlich genutzter Böden. Doktorsavhandling, Justus-Liebig universitetet Gießen, 136 sidor.

<https://www2.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto>