



Foto: Ylva Andersson

Jordartsanalyser och NIR-analys

En fullständig jordartsanalys baseras på mullhaltsanalysen och kornstorleksfördelningen. En jord med en mullhalt på 4 % och en lerhalt på 20 % är exempelvis en måttligt mullhaltig mellanlera. Det här faktabladet beskriver olika metoder för att bestämma jordarten.

Innehåll

Mullhalt

Lerhalt

Jordartsanalys med NIR

Ett faktablad från Hushållningssällskapet

Faktabladen är producerade med stöd av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling.

Fler publikationer i samma serie finns på hortohubben.se

© Hushållningssällskapet, 2024

Författare:
Ylva Andersson



Foto: Ylva Andersson

Mullhalt

Mullhaltsanalysen är egentligen en analys av kolinnehållet i jorden. Detta görs genom att mäta glödningsförlusten vilket innebär att man först torkar provet i 105 grader för att få bort vattnet och sedan förbränner det i 5–600 grader i cirka 3 timmar. Under förbränningen reagerar allt kol med syre. Genom att väga provet före och efter förbränningen får man fram kolinnehållet. Mullhalten beräknas utifrån kolhalten och lerhalten. Eftersom en del av vattnet i en lerjord är hårt bundet till lerpartiklarna försvinner det inte vid det första steget när provet torkas i 105 grader.

De flesta åkerjordarna har en mullhalt på 4–6 %^{1,2}. Eftersom jordens mullämnen innehåller mycket kväve bör man ta hänsyn till detta när man gödslar, i synnerhet för mycket mullrika jordar och rena mulljordar. Mullhalten påverkar också jordens vattenhållande förmåga, ju högre mullhalt desto mer vatten kan jorden hålla.

Mullhalt

>2	Mullfattig
2–3	Något mullhaltig
3–6	Måttligt mullhaltig
6–12	Mullrik
12–20	Mycket mullrik
>40 %	Mulljord

Mullhalten förändras väldigt långsamt, en halv procentenhet på 50 år kan ses som en stor förändring förutsatt att man inte tillför väldigt mycket organiskt material utifrån. Har man mullhalter över 5 % är det väldigt svårt att öka den i en växtföljd som domineras av ettåriga grödor, som grönsaker. Det är ändå alltid positivt att göra åtgärder som kan öka eller bibehålla mullhalten.

¹ Djodjic F. 2015. Jordartsfördelning och växtnäringstillstånd i svensk åkermark-Sammanställning av resultat från Jordbruksverkets nationella jordartsartering.

² Jordbruksverket. 2023. <https://jordbruksverket.se/jordbruket-miljon-och-klimatet/kartor-med-information-om-svensk-akermark>



Foto: Ylva Andersson

Kornstorleksfördelning

Benämningarna mo och mjåla används fortfarande även om man numera övergått till ett jordartssystem som baseras på fraktionerna sand och silt. Analyser av andelen sand och silt görs i princip aldrig av odlare. Inom lantbruket används den enbart inom forskningen.

Grus	2 mm–60 mm
Sand	63 µm–2 mm
Silt	2 µm–63 µm
Ler	2 µm

Det finns två olika metoder för att analysera andelen av en viss kornstorlek i spannet 0,063–0,001 millimeter det vill säga mellansilt eller mindre. Den ena är pipettmetoden och den andra hydrometermetoden och båda bygger på att partiklar av olika storlek sedimenterar olika fort. Kornstorlekar över 0,063 millimeter sedimenterar för fort för att mäta på det här sättet³.

Provet förbehandlas genom att man blandar jord och vatten med ett dispergeringsmedel som lösgör partiklarna från varandra. Hydrometermetoden innebär att man mäter vätskans densitet och hur denna förändras över tid. Pipettmetoden bygger på att man tar ut en

viss mängd vätska ur lösningen efter en viss tid. Om man exempelvis vill veta lerhalten så väntar man tills alla siltpartiklar har sjunkit till botten och det bara finns lera kvar. Lösningen torkas och det som blir kvar vägs för att uppskatta mängden lera i provet.

Kornstorlekar över 0,063 mm analyseras med siktanalys vilket innebär att jorden siktas genom siktorgar med kvadratiska maskor av olika storlek.

Lerhalt

Lerfria och svagt leriga jordar	<5 %
Leriga jordar	5–15 %
Lättleror	15–25 %
Mellanleror	25–40 %
Styva leror	40–60 %
Mycket styva leror	>60 %

En lerhaltsanalys är intressant för att förstå sin jord bättre och används även för att beräkna kalkbehovet på jordar med för låga pH-värden. Definitionen av ler är partiklar som är mindre än 2 mikrometer. Dessa partiklar påverkar jordens struktur genom att de bildar en aggregatstruktur. Lerjordar är generellt näringsrika och har en hög vattenhållande förmåga.

³ Svensson J. 2012. Hydraulisk konduktivitet i en morän Inverkan av frys- och tiningscyklar vid olika överlastar och packningsgrader. Luleå tekniska universitet

Jordartsanalys med NIR



Provtagning med jordbör.

Foto: Ylva Andersson

NIR står för Nära infraröd reflektans och är en form av spektroskopi med våglängder mellan det synliga och närainfraröda ljusspektrat, från 780 till 2 500 nanometer. Metoden används inom många olika områden till exempel analyser av livsmedel, foder, biobränsle, kliniska prover och läkemedel. När det gäller jordanalyser används metoden framför allt för bestämning av lerhalt och mullhalt⁴. Metoden är enkel och betydligt billigare än de traditionella metoderna eftersom den inte bygger på några kemiska extraktioner. Själva mätningen går på några sekunder och provet kan sparas för fler mätningar vid ett senare tillfälle.

Grunden för den här analysen är att olika molekylers bindningar absorberar ljus vid olika våglängder. Det är

alltså inte enskilda grundämnen som analyseras utan bindningarna i de kemiska föreningarna. Detta innebär att det för vissa ämnen finns tydliga samband med NIR-spektrat och i andra fall inga samband alls. Det finns exempelvis starka samband mellan NIR och mullhalt vilket beror på att alla organiska ämnen innehåller många bindningar som absorberar ljus i det våglängdsområdet. Detsamma gäller för NIR och lerhalt, där det är molekylbindningar i lermineraler som absorberar ljus.

Principen är att ett stort antal prover med kända värden analyseras och utifrån detta skapas en matematisk modell som beskriver sambandet mellan lerhalten/mullhalten och hur ljus av olika våglängder reflekteras av jorden. Modellen har visat sig fungera väldigt bra men det krävs olika matematiska modeller för olika områden i Sverige. Man kör dessutom ofta ett antal prover från varje gård med de traditionella metoderna för lerhalts- och jordartsanalys för att säkerställa resultaten.

Det har gjorts försök med att korrelera AL-analysen med NIR och man har kunnat se svaga men väldigt osäkra samband mellan NIR och P-AL respektive pH på vissa gårdar⁵. För K-AL och Mg-AL fanns inga samband alls med NIR-spektrat för de olika jordarna som studerades. Dessa eventuella samband som finns mellan enskilda näringsämnen och NIR-spektrat är sannolikt indirekta. Ett exempel på ett indirekt samband är att jordar med hög mullhalt ofta innehåller mer svavel. Ett annat exempel är att lerjordar ofta innehåller mycket kalium.

Att det finns ett samband mellan lerhalten och det totala kaliuminnehållet i jorden innebär inte nödvändigtvis att det finns något samband mellan lerhalten och mängden lättillgängligt kalium som analyseras med AL-metoden (eller någon annan extraktionsmetod). Sambanden kan dessutom se olika ut beroende på jordens ursprungsmaterial och kornstorleksfördelning, precis som i fallet med ler- och mullhalt.

⁴ Ny metod ger kostnadseffektiva jordartsbestämningar | Externwebben (slu.se)

⁵ Stenberg B. och Wetterlind J. Validering och implementering av NIR-teknik i jordlaboratoriernas analysrutiner för billigare markkartering