

---

## 3 Bodemonderzoek

### Oriëntatie

In het verleden was bodemonderzoek en bodemkunde in hoofdzaak gericht op de landbouw. We waren eigenlijk alleen geïnteresseerd in wat je landbouwkundig met de bodem kon doen en hoe je de mogelijkheden voor landbouw zou kunnen verbeteren.

De laatste jaren heeft het bodemonderzoek een belangrijke uitbreiding gekregen. We willen voor de aanpak van bodemverontreinigingen nu ook over specifieke bodemzaken informatie verzamelen. Op basis van deze informatie kunnen we de ernst van de verontreiniging bepalen en de risico's inschatten die eraan verbonden zijn. Een belangrijke vraag bij dit alles is wat je aan onderzoek in het veld kunt uitvoeren en wat in een laboratorium moet gebeuren. Daarop krijg je in deze paragraaf een antwoord.

### 3.1 Bodemonderzoek in het veld

De meeste eigenschappen van grond kun je door middel van laboratoriumanalyses nauwkeurig bepalen. Het zijn echter vaak kostbare en zeer tijdrovende experimenten en daarop wil je in het veld niet altijd wachten. Ook zijn in een laboratorium een aantal, vaak belangrijke, factoren niet te bepalen. Denk maar eens aan de structuur van de grond, het bodemprofiel en de grondwaterinvloeden. Daarom moet je onderzoeken als profielbeschrijvingen en schattingen van korrelgrootten en humusgehalten direct in het veld kunnen maken.

*lutumgehalte* Veldbepalingen hoeven bij een goede uitvoering niet onder te doen voor een laboratoriumtest. Een goede schatting van leem- of *lutumgehalte* in het veld hoeft niet meer dan 2% naar boven of beneden af te wijken van laboratoriumanalyses die op dezelfde grond zijn uitgevoerd. Zij blijven daarbij zelfs binnen de nauwkeurigheidsgrenzen van het laboratoriumonderzoek. Hetzelfde geldt voor het *humusgehalte* *korrelgrootte* *humusgehalte*, dat door een goede waarnemer tot op 0,5% nauwkeurig kan worden geschat. De *korrelgrootte* van de zandfractie kan tot besluit met een zandliniaal redelijk nauwkeurig worden bepaald.

Dit alles klinkt misschien erg stimulerend om snel de nodige veldkennis op te doen, maar het daadwerkelijk uitvoeren van veldanalyses is zeker niet eenvoudig. Alleen door veel te oefenen kun je het echt goed onder de knie krijgen. Een regelmatige controle van bestaande monsters is daarbij een goed hulpmiddel om je kennis op peil te houden.

Om in het veld enigszins uit de voeten te kunnen, belichten we wat kenmerken van gronden en geven je tips om mee te werken.

---

## Het schatten van de korrelgrootte

*plastisch*

Het schatten van het leem- en lutumgehalte en de korrelgrootte van grond kan alleen voldoende nauwkeurig op vochtig materiaal. De grond in die toestand is kneedbaar tot licht vervormbaar. We noemen dit in de bodemkunde *plastisch*. Is de grond te droog dan moet je wat water toevoegen. Tot de uitrusting van een bodemkundige behoort dan ook stevast een flesje water. Is de grond te nat dan moet je deze wat droogwrijven in de hand.

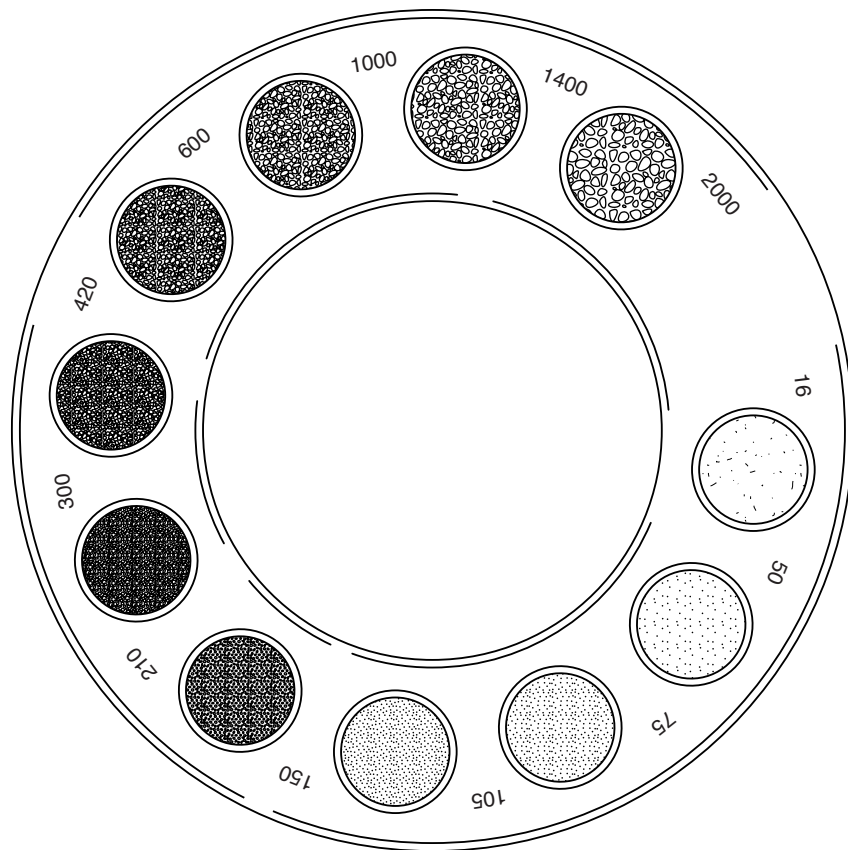
### Zandfractie

*zandliniaal*

Zandfracties schat je alleen in gronden met een leemgehalte < 50% en kleigronden met een lutumgehalte < 8%. Voor de bepaling van de zandfractie neem je een beetje zand in de handpalm en wrijf dit droog. Vervolgens vergelijk je het met de monsters op de *zandliniaal*.

**Fig. 3.1**

De *zandliniaal*



### Leemfractie (deeltjes < 50 $\mu$ m)

Het goed bepalen van het leemgehalte is het moeilijkst van alle schattingen. Globaal kun je zeggen dat bij een leempercentage van:

---

0 - 5%	na droogwrijven de huid stofvrij blijft;
5 - 10%	na droogwrijven een beetje stof in de groeven van de huid achterblijft. De huid kleurt iets;
10 - 18%	er duidelijk een stoffig restant overblijft;
18 - 33%	de vochtige grond duidelijk wat vormbaar wordt;
33 - 50%	de grond echt kneedbaar wordt en tot een glad vlak is uit te strijken maar duidelijk zichtbaar zandkorrels te zien geeft;
> 50%	deze laatste eigenschappen nog duidelijker vertoont maar er steeds minder zandkorrels opvallen.

### **Lutumfractie (deeltjes < 2 $\mu$ m)**

Een lutumgehalte van:

0 - 3%	laat na droogwrijven geen stof na in de hand;
3 - 5%	laat na droogwrijven een licht waas achter;
5 - 8%	voelt al duidelijk wat plakkerig aan zonder echt vormbaar of kneedbaar te zijn;
8 - 12%	heeft duidelijk al veel binding maar laat zich niet tot een glad glimmend vlak uitstrijken. Het wrijfvlak blijft stroef en korrelig;
12 - 18%	geeft een stevige substantie waarin je duidelijk structuur vormen kunt zien. Het laat zich nog niet tot een glad vlak uitwrijven. Het wrijfvlak blijft stroef en korrelig maar al wel gesloten;
18 - 25%	geeft een stevige substantie en laat zich redelijk tot een glad vlak uitwrijven. Je ziet nog wel zandkorrels;
25 - 35%	geeft een vaste substantie, vaak wat grijzer dan zavel. Je ziet bij uitwrijven nog slecht enkele zandkorrels;
35 - 50%	is vast en tot een glimmend glad vlak uit te wrijven zonder dat je zandkorrels opmerkt. Bij "proeven" knarst het zand nog tussen de tanden!;
>50%	geeft hetzelfde effect maar bij "proeven" knarst het niet meer tussen de tanden.

Proeven was vroeger een veel gebruikt hulpmiddel om tot een schatting van het lutumgehalte te komen. In schoon terrein kan het nog steeds worden toegepast en is het zelfs aan te bevelen voor het beste resultaat en om ervaringen op te doen. In verontreinigd terrein is het beslist af te raden!

Alle bovenstaande eigenschappen gelden voor "gerijpte" grond, dus in principe voor dat deel van de bodem dat zich boven de laagst mogelijke grondwaterstand op die plaats bevindt. Het schatten van het leem- en lutumgehalte is het moeilijkst. De grond is vaak te nat en dan kun je deze gemakkelijker tot een glad vlak uitwrijven. Je moet in dit geval wat langer door wrijven zodat het teveel aan vocht verdwijnt. Je zult zien dat een eerst glad oppervlak toch stroef blijkt te worden. Op deze manier moet je nogal eens een eerste waarneming corrigeren.

Nog een tip is deze: rivierklei maakt je huid glad als met talkpoeder, zeeklei doet dit niet. Ook leem kent dit verschijnsel niet, wat je kan helpen om te bepalen of je met leem of klei te maken hebt.

**Fig. 3.2**  
Grondonderzoek



### Het schatten van het gehalte aan organische stof

We schatten bij het beoordelen van het organische stofgehalte alleen de humus. Het nog niet verteerde deel van het organische materiaal valt buiten de schatting. Let op want dit deel wordt wel in de laboratoriumtest meegenomen. Bij het schatten van het humuspercentage wordt gekeken naar de kleur van de grond: hoe donkerder hoe hoger het humusgehalte. Je moet hierbij wel weten in welk gebied je een grondmonster beoordeeld, want een gelijk humusgehalte in verschillende delen van het land komt niet op alle plaatsen met dezelfde kleur overeen. In het noorden zijn humeuze landbouwgronden vaak veel donkerder van kleur dan in het zuiden. Ook de aanwezigheid van "boshumus" en humusinspoelingslagen in een bodemprofiel kleuren vaak te donker. Als je vingers hardnekkig zwart in de groeven worden, heb je te maken met deze twee vormen van humus in de bodem.

Het schatten van het humusgehalte moet altijd op vochtige grond gebeuren, droge grond geeft een te "grijs" beeld.

- Vragen 3.1**
- Noem vier belangrijke veldmetingen aan de bodem waarmee je de grondsoort kunt karakteriseren.
  - Beschrijf van de vier belangrijkste veldmetingen in één zin hoe je ze uitvoert. Beschrijf dus de principes van elke meting.
  - Verklaar de verschillen tussen de principes van de veldmetingen voor het vaststellen van grondsoorten.
  - Leg eens uit wat er in de structuur van de klei gebeurt als je ermee gaat boetseren.
  - Wat vindt er na het boetseren plaats als je het gemaakte voorwerp in een oven gaat bakken?
  - Waarom lukt boetseren en bakken met zand niet?