

# 1.

## Bepaling organische stofgehalte

<b>resultaat</b>	Je krijgt inzicht in waar de bodem uit is opgebouwd en welke processen er zich afspelen
<b>werktijd</b>	30 minuten
<b>belang</b>	In ons land komen verschillende grondsoorten voor. Er is meer dan zand alleen. Bodemeigenschappen en de aard van het materiaal waaruit de bodem is samengesteld, hebben een grote invloed op bijvoorbeeld het leven dat er zich op en in afspeelt. Daarom is het van belang dat je de belangrijkste grondsoorten kunt herkennen en iets weet van hun eigenschappen

*Kijk als introductie eens naar*

<https://www.youtube.com/watch?v=Dk3MVefvZh4&feature=youtu.be>

*Het is zeer moeilijk om op een directe manier het organische stofgehalte te bepalen. Laboranten kiezen dan ook voor de gloeiverliesmethode. Hierbij gloei je alle stof die je wilt meten weg. Hoe je dan uiteindelijk toch kunt meten wat je wilt weten, word je duidelijk als je het zelf een keer hebt uitgevoerd.*

### Benodigdheden

- Grondmonster (10 gram)
- porseleinen kroesje
- verwarmingsapparaat (oven)
- kroezentang + handschoen
- weegschaal
- exsiccator

### Werkwijze

- Weeg 10 gram droge grond af in een porseleinen kroesje. Noteer het gewicht van de grond plus het kroesje.
- Verhit het kroesje en de grond 20 minuten op minstens 550 °C.
- Plaats hierna het kroesje in een exsiccator en weeg het na afkoelen nogmaals. Noteer ook dit gewicht.

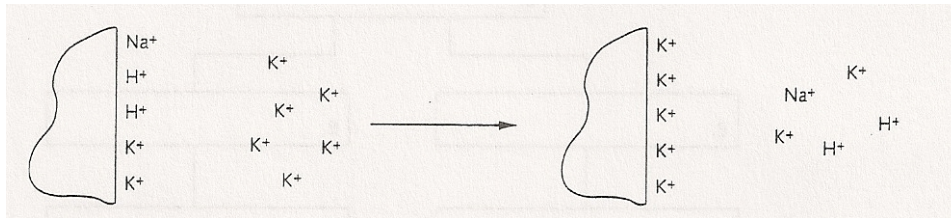
### Vragen en opdrachten

1. Hoeveel gram is er verdwenen? Dit was de organische stof. Bereken uit de gevonden massa's het organische stofgehalte van je originele monster in procenten.
2. Welke invloed zou het op de eindwaarde hebben, als je de grond vooraf niet goed hebt gedroogd?
3. Classificeer je grondmonster aan de hand van het organische stofgehalte met behulp van figuur 1.11 uit de Theoriebundel Bodem.

## 2. Bepaling van de pH van grond

<b>resultaat</b>	Je krijgt inzicht in waar de bodem uit is opgebouwd en welke processen er zich afspelen
<b>werktijd</b>	30 minuten
<b>belang</b>	In ons land komen verschillende grondsoorten voor. Er is meer dan zand alleen. Bodemeigenschappen en de aard van het materiaal waaruit de bodem is samengesteld, hebben een grote invloed op bijvoorbeeld het leven dat er zich op en in afspeelt. Daarom is het van belang dat je de belangrijkste grondsoorten kunt herkennen en iets weet van hun eigenschappen

Het maakt nogal wat uit of je de pH van grond meet in zuiver water of in een KCl-oplossing. In dit experiment zullen we voor verschillende grondsoorten onderzoeken wat dit verschil is.



Figuur: Verdringing van de positieve ionen aan de gronddeeltjes door K-ionen

### Benodigdheden

- weegschaal
- demi-water
- pH-meter
- roerstaafje of magneetroerder met roervlo
- twee 100 ml bekgelazen
- 1 molair KCl-oplossing
- grondmonster(s)

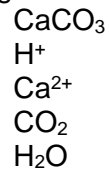
### Werkwijze

1. Weeg met de weegschaal 20 gram luchtdroge, gezeefde grond af in een bekgelas.
2. Herhaal stap 1 in een tweede bekgelas.
3. Voeg aan één van de bekgelazen 50 ml gedestilleerd water toe en roer de oplossing enkele minuten.
4. Merk dit bekgelas met een sticker waarop je **pH-H<sub>2</sub>O** schrijft.
5. Voeg aan het andere bekgelas 50 ml KCl-oplossing toe en roer eveneens enkele minuten.
6. Merk dit bekgelas met **pH-KCl**.
7. Meet met een geijkte pH-meter de pH van beide oplossingen en noteer de waarden.

## Vragen en opdrachten

1. Noteer de pH's en verklaar het verschil van de beide pH waarden.
2. Leg met behulp van een reactievergelijking uit dat je de verzuring van de grond kunt tegengaan door er kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) op te strooien.  
Het gaat om de reactie van kalk met zuur. Door de vergelijking op te stellen kun je laten zien dat er na de reactie minder zuur is.

De benodigde onderdelen voor de reactievergelijking zijn:



3. Waarom vind je een lage pH-KCl bij hoge humusgehalten in de bodem?
4. Waarom worden metaalionen als ijzer en koper slecht opneembaar voor planten als er veel  $\text{OH}^-$  ionen in de bodem zijn (zoals bij een hoge pH)?
5. Planten lijden bij een lage pH van de bodem aan *kalkgebrek*. Hoe komt dat denk je?

# 3.

## Bepaling van de korrelgrootteverdeling

<b>resultaat</b>	Je krijgt inzicht in waar de bodem uit is opgebouwd en welke processen er zich afspelen
<b>werktijd</b>	30 minuten
<b>belang</b>	In ons land komen verschillende grondsoorten voor. Er is meer dan zand alleen. Bodemeigenschappen en de aard van het materiaal waaruit de bodem is samengesteld, hebben een grote invloed op bijvoorbeeld het leven dat er zich op en in afspeelt. Daarom is het van belang dat je de belangrijkste grondsoorten kunt herkennen en iets weet van hun eigenschappen

*Onder de korrelgrootteverdeling verstaan we de massaverhouding van de grootte van de diverse zandkorrels in een grondmonster. Deze gaan we in dit experiment onderzoeken.*

*Wij gebruiken hiervoor de zeefmethode. Voor het uitzeven van de monsters gebruikt men zeven met verschillende maaswijdten, die boven op elkaar worden gezet.*

*Het doel van dit experiment is een inzicht te krijgen in de grootte van de bodemdeeltjes en deze zo te classificeren. Ook kun je op deze manier de zandmediaan berekenen, waarmee je een inzicht krijgt in de gemiddelde korrelgrootte. Al deze gegevens zijn zeer interessant indien je belangstelling uitgaat naar de doorlaatbaarheid van de grond, zijn absorberend vermogen en vele andere grondparameters.*

### Benodigheden

- Trilzeven met verschillende maaswijdten
- vaste stoftrechter
- bekerglazen
- balans

### Uitvoering

1. Weeg alle zeefdelen en noteer het 'leeggewicht'.
2. Weeg 100 gram gedroogde grond af in een bekerglas. Zorg dat er geen aan elkaar gekitte korrels meer aanwezig zijn en verwijder eventuele organische delen.
3. Zet de zeven in volgorde op elkaar met de grootste maaswijdtes boven en de kleinste onder.
3. Breng de 100 gram op de bovenste zeef en bevestig alles stevig op de trilplaat (als je de automatische schudmachine gebruikt).
4. Stel in op 5 minuten triltijd of schud handmatig.
5. Weeg de korrelfracties met de zeven en trek het leeggewicht van dit getal af. Noteer de massa van de fracties.

### Vragen en opdrachten

1. Tel alle fracties bij elkaar op en vergelijk met het totaalgewicht (100 gram). Soms kom je niet uit. Hoe zou dan het verschil tussen de beginmassa van en de som van de gewogen massa's ontstaan kunnen zijn?
2. Bereken de korrelgrootteverdeling in % van de minerale deeltjes en geef deze weer als staafgrafiek.
3. Waarom worden water, organische stof en grinddeeltjes buiten beschouwing gelaten?
4. Maak een staafdiagram van de massa % van de verschillende fracties uit je eigen experiment. Welke fractie komt het vaakst voor?
5. In welke categorie wil je het grondmonster classificeren? (zie de figuur hieronder).
6. Waarom moet de grond goed gedroogd worden?
7. Waarom mogen grove grinddeeltjes in deze bepaling niet worden meegenomen?

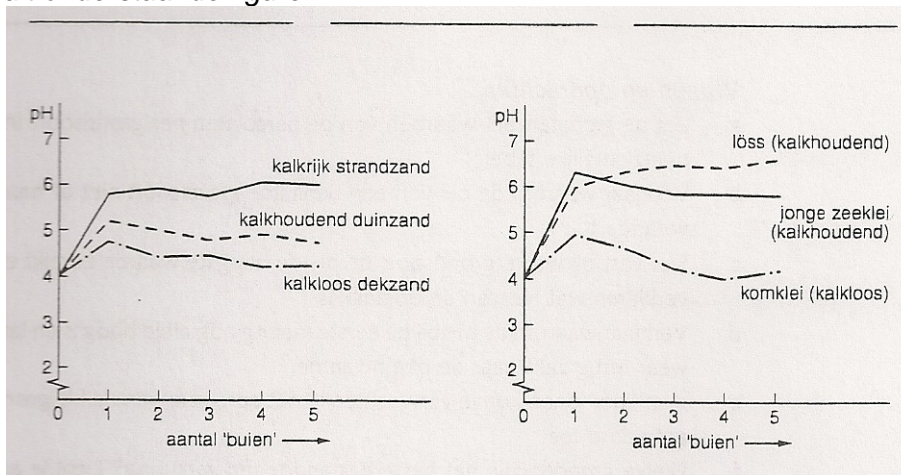
<u>Korrelgrootte</u>	<u>Naam</u>
< 50	silt en lutum
tussen 50 en 90	uiterst fijn zand
tussen 90 en 125	zeer fijn zand
tussen 125 en 250	matig fijn zand
tussen 250 en 500	matig grof zand
tussen 500 en 1000	zeer grof zand
> 1000	fijn grind

*Figuur: Indeling en benaming van het gemiddelde van de zandkorrelgrootte (zandmediaan)*

## 4. Zuurbuffering

<b>resultaat</b>	Je krijgt inzicht in waar de bodem uit is opgebouwd en welke processen er zich afspelen
<b>werktijd</b>	30 minuten
<b>belang</b>	In ons land komen verschillende grondsoorten voor. Er is meer dan zand alleen. Bodemeigenschappen en de aard van het materiaal waaruit de bodem is samengesteld, hebben een grote invloed op bijvoorbeeld het leven dat er zich op en in afspeelt. Daarom is het van belang dat je de belangrijkste grondsoorten kunt herkennen en iets weet van hun eigenschappen

*Dat de invloed van "zure regen" op de verschillende grondsoorten niet gelijk is, blijkt uit onderstaande figuren.*



Figuur: Verloop van de pH tijdens een experiment waarbij over verschillende grondsoorten vijfmaal een hoeveelheid zuur water (bui) is gegoten.

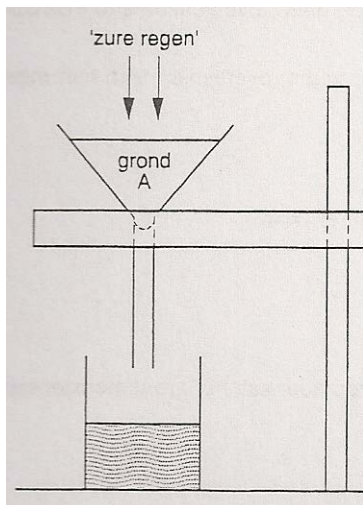
*Grond kan een bepaalde hoeveelheid H-ionen uit het zure regenwater opvangen. Na verloop van tijd verdwijnt dit "bufferend vermogen". Hierna zal het doorsijpelende water dezelfde zuurgraad hebben als het regenwater. In dit experiment gaan we dit verschijnsel voor verschillende grondsoorten onderzoeken.*

### Benodigdheden

- pH-meter of pH-papier
- bekgelazen van 50 of 100 ml
- "zure regen" van pH = 4
- roerstaafjes of roermotor met vlo
- grondmonsters: bijvoorbeeld zandige klei, kalkhoudend zand, kalkloos zand
- trechter met filterpapier (niet te fijnmazig)

## Werkwijze

Zie de opstelling en bouw deze na.



Figuur: Opstelling zuurbuffering van grond

- Weeg 20 gram grond af en breng deze in de trechter met filter.
- Giet hierop 50 ml "zure regen" en vang deze, na passage, op in een bekersglas.
- Meet de pH van dit percolaat.
- Zonder de grond aan te raken wordt de proef 4x herhaald.

## Vragen en opdrachten

1. Zet de gemeten pH-waarden van de percolaten per grondsoort in een overzichtelijke tabel, en maak daarmee een grafiek.
2. Verklaar hoe het kan dat de pH van sommige grondsoorten niet of nauwelijks verandert.
3. Verklaar, waarom de pH bij de eerste meting nog altijd hoog is en later bijna altijd weer terug zakt naar de beginwaarde.
4. Welke soort gronden zijn het beste bestand tegen verzuring? Licht je antwoord kort toe.
5. Toets je resultaten aan de hand van de bij de oriëntatie vermelde grafieken. Kloppen ze?

## 5.

# Sneltesten voor wateronderzoek

<b>resultaat</b>	Je kunt op verschillende manieren veldtesten op oppervlaktewater uitvoeren
<b>werktijd</b>	15 min
<b>belang</b>	Het is niet altijd nodig om direct speciale meetapparatuur in te zetten of monsters te nemen om een indicatie van de waterkwaliteit te bepalen. In veel gevallen is een klein test al voldoende om even snelle een controle uit te voeren. Er zijn er verschillende in de handel en enkele gaan we uitproberen.

### Materialen

- Druppeltesten veldkits voor bijv. het fosfaat-, het nitraat- of het chloridegehalte.
- Watermonster

### Doen

We gaan enkele sneltesten uitvoeren op een monster oppervlaktewater.  
- Voer de testjes uit de je krijgt uitgedeeld door je docent.

### Uitwerking

1. Maak een overzicht van je testen en de resultaten.
2. Geef aan wat de aanwezigheid van de gemeten stoffen in water betekenen.
3. Zoek op of de gemeten waarden *hoog*, *gemiddeld* of *laag* zijn. Maak hiervoor gebruik van de referentietabellen die je kunt vinden op Wikiwijs, in de Boekenkast van IBS 1.



## 6.

# Metingen van waterkwaliteit m.b.v. meetapparatuur

<b>resultaat</b>	Je kunt met enkele voorbeelden van meetapparatuur omgaan: thermometer, pH, Ec en zuurstofmeter
<b>werktijd</b>	15 min
<b>belang</b>	Sommige bepalingen moet je in het veld doen en niet op het laboratorium. De waarden kunnen bijvoorbeeld door transport veranderen of zijn gewoon op een lab niet meer uit te voeren (doorzicht). Deze bepalingen doe je dan ook in het veld met daarvoor meegebrachte apparatuur.

### Materialen

- Watermonster
- pH meter (labtafel variant)
- pH+EC meter (veldwerk variant)
- Zuurstofmeter

### Doen

- IJk de pH meter. Let hiervoor goed op de klassikale instructie.
- IJk de zuurstofmeter "aan de lucht" op de manier die in de handleiding beschreven staat.
- Bepaal met een vooraf geijkte pH meter de zuurgraad van het water.
- Bepaal met een EC meter de geleidbaarheid van het water.
- Bepaal met een zuurstofmeter het zuurstofgehalte van het water in procenten.

### Vragen over pH, EC & zuurstofgehalte

1. Maak een overzicht van de door jou uitgevoerde metingen.
2. Wat betekent je gevonden waarde voor de pH?
3. Welke processen in het water hebben invloed op de pH?
4. Wat zegt de gevonden EC-waarde je?
5. Welke processen in het water hebben invloed op de EC?