

Porøsitet og permeabilitet — grundvand og landbrug

Dato: _____ Gruppe / navne: _____

I Om øvelsen

I arbejder med problemstillingen: *Hvilken betydning har jordbunden for dannelsen af grundvand og for muligheden for at dyrke afgrøder?*

Gennem forsøg med fire jordtyper — sand, podsoljord, brunjord og rødjord — undersøger I jordens evne til at lede vand igennem (permeabilitet) og til at holde på vandet (markkapacitet). Resultaterne skal I bruge til at vurdere:

- hvilke jordtyper der bedst sikrer grundvandsdannelse og beskytter grundvandet mod forurening,
- hvor egnet jorden er til landbrug — herunder om den kan holde på vandet til planternes vækst i tørre perioder.

I Sedimenttyperne

Inden I går i gang, skal I kende forskel på de fire sedimentter. Undersøg gerne prøverne i mikroskop eller stereolup, og notér, hvad I ser — kornstørrelse, farve og hvor ensartede kornene er.

Jordtype	Observationer (kornstørrelse, farve, ensartethed)
Sand	
Podsoljord	
Brunjord	
Rødjord (Ghana)	

I Fremgangsmåde

Fase 1: Nedsivning (permeabilitet)

1. Knus sedimentprøven, så der ikke er store klumper.
2. Læg et kaffefilter i tragten, og stil tragten oven på et måleglas.
3. Afvej 50 g af sedimentprøven, og hæld den i filteret.
4. Hæld 100 mL vand ned i tragten i én jævn bevægelse, og start stopuret samtidig.
5. Aflæs og notér den nedsivede vandmængde på måleglasset for hvert 10. sekund. Går det meget langsomt, kan I bruge større tidsintervaller.
6. Gentag punkt 1–5 for hver af de øvrige tre jordtyper.

Fase 2: Porøsitet Fase 2 kan laves sideløbende med fase 1 eller umiddelbart efter.

1. Fyld et måleglas med 50 mL af den uknuste sedimentprøve.
2. Afmål 50 mL vand, og hæld det ned over sedimentet.
3. Rør vand og sediment forsigtigt sammen med rørepinden.
4. Lad sedimentpartiklerne bundfælde sig i ca. 30 minutter.
5. Mål, hvor stor en del af glasset der er fyldt med klart vand oven på det bundfældede sediment.

Volumen af det klare vand svarer til jordpartiklernes eget volumen (den faste masse), fordi vandet har fortrængt luften i hulrummene.

Tip

Knus jordprøverne til nogenlunde samme kornstørrelse, så resultaterne kan sammenlignes retfærdigt mellem jordtyperne. Brug samme tragt og samme type filter til alle fire prøver.

Materialer (pr. gruppe)

- 4 sedimentprøver: sand, podsolfjord, brunjord og rødjord
- Måleglas
- Kaffetragt og kaffefiltre
- Vægt og vejeskål
- Stopur eller mobiltelefon
- Rørepind
- Vand
- Evt. morter/støder til at knuse prøverne
- Evt. mikroskop eller stereolup

I Registrering af resultater

Nedsivning

Tid (sek.)	Sand	Podsolfjord	Brunjord	Rødjord
10				
20				
30				
40				
50				
60				
Slut				

Porøsitet

	Sand	Podsolfjord	Brunjord	Rødjord
Volumen klart vand efter 30 min. (mL)				

| Resultatbehandling

Opgave 1: Databehandling af fase 1 Indsæt målingerne fra fase 1 i et regneark, og lav et (x,y)-plot med tiden ud ad x-aksen og den opsamlede vandmængde op ad y-aksen. Tegn alle fire jordtyper i samme koordinatsystem, så kurverne kan sammenlignes.

Opgave 2: Beregn porøsiteten Porøsiteten angiver, hvor stor en del af jordartens volumen der i tør tilstand er fyldt med luft. Den regnes i procent:

$$\text{Porøsitet (\%)} = \frac{\text{porevolumen}}{\text{totalvolumen}} \cdot 100$$

Totalvolumenet er de 50 mL sediment, I startede med. Porevolumenet er den plads, vandet nu optager nede mellem kornene.

	Sand	Podsoltjord	Brunjord	Rødjord
Porevolumen (mL)				
Porøsitet (%)				

Opgave 3: Markkapacitet Hvor meget vand blev holdt tilbage i prøverne i fase 1? Beregn forskellen mellem de 100 mL, I hældte på, og den mængde, der løb igennem.

	Sand	Podsoltjord	Brunjord	Rødjord
Vand løbet igennem (mL)				
Vand tilbageholdt (mL)				

| Diskussion og perspektivering

Diskutér spørgsmålene i gruppen, og skriv svarene i journalen.

1. Hvad kan I på baggrund af resultaterne sige om de fire sedimentprøvers porøsitet og permeabilitet?
2. Diskutér resultaterne i forhold til, hvor hurtigt grundvandet dannes, og hvor stor risikoen er for, at grundvandet forurenes.
3. Hvilke usikkerheder og fejlkilder er der i forsøget?
4. Hvad kan resultaterne fortælle om grundvandsdannelsen i områder med forskellige sedimenttyper?