

Eksperiment nummer	550003	Emne	Jordprøve		
Version	2019-11-29 / VBH+MMK	Type	Elevøvelse	Foreslås til	9-10 / gymABC p. 1/3



Formål

At undersøge nedsivningshastigheden i en jordprøve eller et sediment, af forskellige jordbundstype.

Princip

Hælde 500 ml vand gennem en mættet jordprøve i et kajakrør og beregne vandets nedsivningshastighed.

Apparatur

- Kajakrør
- Gummibånd/elastikker
- 500 ml måleglas
- Bæreglas
- Stativ A-fod
- Stativstæng
- Stativklemme
- Stativmuffe
- Stopur
- Lineal
- Tusch
- Groft stykke stof
- Jordprøve eller sediment af forskellig type

Udførelse

- Luk kajacrøret ene ende med et stykke groft stof og en elastik.
- Fyld 20 cm af kajacrøret med den jordprøve, der ønskes undersøgt. Husk at banke let på røret undervejs, så partiklerne pakker sig tæt.
- Placer kajacrøret i stativet henover en bakke, bæreglas eller vask.
- Mæt jordprøven med vand, ved at hælde vand på indtil det er gennemvædet.
- Lav en tush-markering på kajacrøret ved jordprøvens overflade samt 10 cm derover.
- Hæld 500 ml vand ned i kajacrøret.
- Start tidtagningen, når vandoverfladen er ud for 10 cm-markeringen.
- Tiden noteres, når alt vandet er sivet ned under jordprøvens overflade.

Med denne forsøgsopstilling undersøges hvor hurtigt vandet nedsiver 10 cm. Alternativt kan det aflæses, hvor meget vand der nedsiver i et givet tidsrum. Sidstnævnte kan være at foretrække ved jordprøver eller sediment med meget lav infiltrationskapacitet. I så fald noteres det hvor meget vandstanden synker i løbet af f.eks. 20 minutter.

Beregninger

Nedsivningshastigheden beregnes som den afstand, vandet er nedsivet pr tidsenhed i en mættet jordprøve.

Nedsivningshastigheden = N (m/s)

Nedsivnings afstand = l (m)

Tiden = t (s)

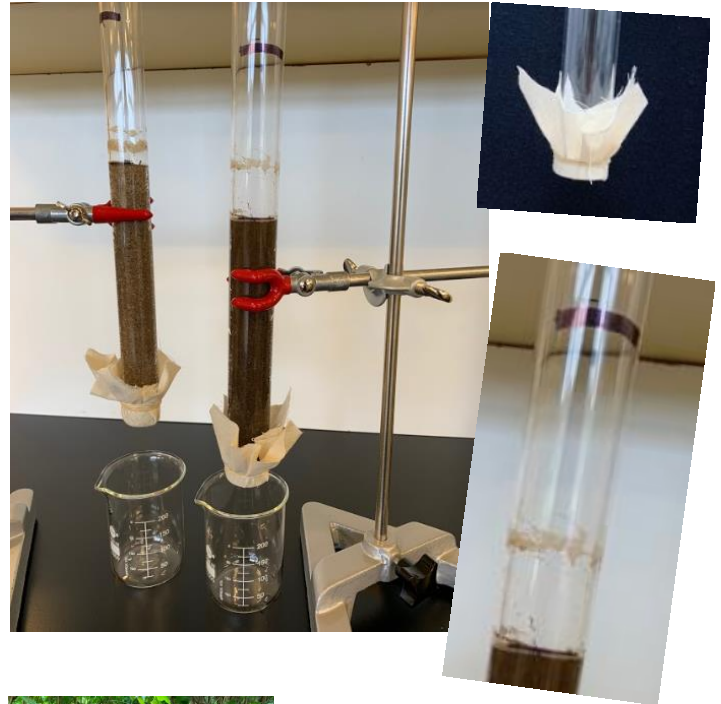
Formel: $N = \frac{l}{t}$

Teori

Hastigheden hvormed vand siver ned gennem jorden påvirkes både af tyngdekraften og af kapillærkræfter i porehulrummene. Kapillærkræfternes effekt udtrykkes i jordbundens permeabilitet dvs. materialets evne til at lede væske, som afhænger af hvor stort omfanget af porehulrum i jorden er samt hvor godt forbundne porehulrummene er.

Den maksimale hastighed for nedsivningen i en given jordbund kaldes for jordbundens infiltrationskapacitet og angives i mm/døgn. Infiltrationskapaciteten for en jordprøve eller et sediment måles som den hastighed hvorved vandstanden synker, når jordprøven er vandmættet.

Forsøgsopstillingen beskrevet ovenfor, omfatter en vandmættet jordprøve.



Diskussion og evaluering

Oplæg til refleksion over et fænomen eller en vurdering af de opnåede resultater

Hvorfor skal jordprøven være vandmættet før nedsivningshastigheden måles?

I forsøgsopstillingen sættes et stykke stof i bunden af kajacrøret for at holde jordprøven inde i røret. Hvordan kan det undersøges om stoffet bremser nedsivningen så meget, at det udgør en fejlkilde?

Hvordan kan det undersøges om nedsivningen er størst i sedimenter af én kornstørrelse eller blandinger af forskellige kornstørrelser?

Hvilken betydning har nedsivningshastigheden for udvaskning af næringsstoffer og pesticider?

Prøv at designe en forsøgsopstilling der kan belyse betydningen af et eller flere lerlag over grundvandsmagasiner.

Noter til læreren

Matematiske forudsætninger

Hastighedsberegning

Benyttede begreber

Nedsivning, sediment, porehulrum, porøsitet, permeabilitet, infiltrationskapacitet.

Evt. gode råd til en praktisk/didaktisk tilgang

Forskellige formål kan være:

- At bestemme nedsivningshastigheden i en jordprøve.
- At sammenligne nedsivningshastighed for flere jordprøver evt. forskellige jordarter eller sedimenter.
- De opnåede data kan bruges til at beregne infiltration for et givet areal f.eks. i forbindelse med planlægning af regnvandsafledning eller til at give forståelse for de hydrologiske forhold, der har betydning for strømning af f.eks. grundvand eller olie.

Et regneeksempel

- Hvis der f.eks. måles over en afstand på 10 cm og der er gået 20 minutter fra tidtagningen startes til den afsluttes, så beregnes infiltrationskapaciteten som:
- Nedsivningshastighed = 10 cm / 20 minutter = 0,5 cm/min
- eller omregnet til m/s: $8,3 \cdot 10^{-5}$ m/s

Nedsivningshastigheden = N (m/s)

Nedsivningsafstand = l (m)

Tiden = t (s)

Formel: $N = \frac{l}{t}$

$$N = \frac{0,1}{1200} = 0,000083333 \text{ m/s}$$

Detaljeret apparaturliste

Specifikt for eksperimentet

769520	Kajakrør
591030	Gummibånd/elastikker
011870	Måleglas 500 ml
007440	Bæreglas
00820	Stativstang 75 cm
000100	Stativfod
001800	Stativklemme
002300	Stativmuffe
148550	Stopur
140500	Lineal
768152	Feltspade
768165	Planteske
055880	Syltetøjsglas eller lignende

Standard laboratorieudstyr

Diverse forbrugsstoffer

Jordprøve eller sediment af forskellig type

Groft stykke stof

Tusch