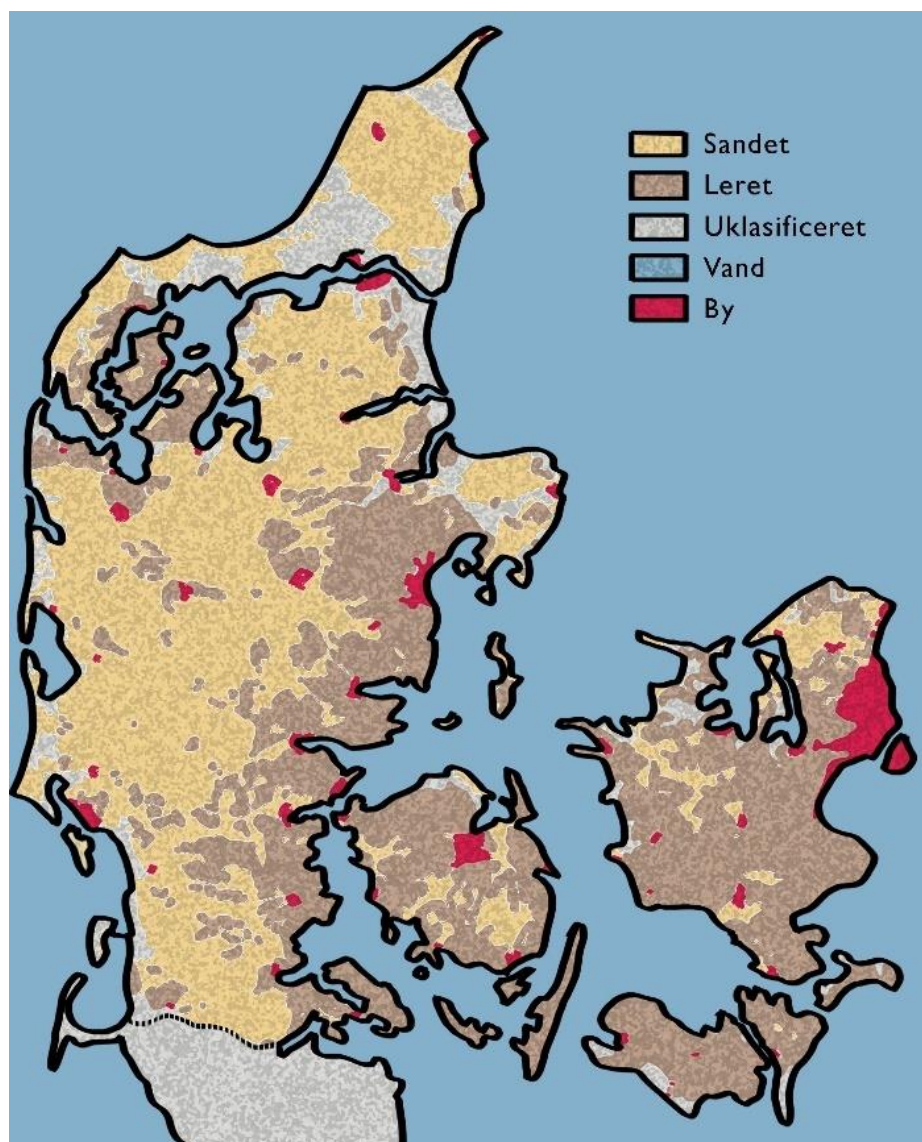


NEDSIVNING

Deduktiv tilgang og metode

Lærervejledning



Indledende lærernoter

Forarbejde

Formålet med forsøget er at undersøge nedsivningen og i forskellige jordtyper, og det bør derfor foregå i felten - der hvor jordtyperne findes. Dette kræver, at udstyret medbringes hjemmefra, og er af materialer, der kan holde til transporten. Man kan overveje at pakke en rygsæk pr gruppe, så eleverne selv bærer deres udstyr med sig.

Alle mål i vejledningen er cirka-tal, hvilket giver god grund til en diskussion af metoden og muligheder for forbedring af denne

Man kan evt. medbringe sigter og lade eleverne sigte jorden, således at denne inddeles i flere fraktioner med forskellig partikelstørrelse, inden nedsivningsforsøg. Dette vil give et rigtig godt billede af partikelstørrelsens betydning for nedsivningshastigheden og gøre det muligt efterfølgende at tegne en graf over sammenhængen. Men der er flere ting, der taler imod det:

- Hvis jorden er våd, er det stort set umuligt at sigte den korrekt
- Det tager meget lang tid at sigte nok jord til at lave forsøg med alle de forskellige partikelstørrelser
- Pointen er lige så tydelig med kun to fraktioner (sand/grus og jord), også selvom disse ikke er helt rene partikelstørrelsesmæssigt

I vejledningen fremgår det, at der er tale om to forskellige typer jord. Jo større forskel i partikelstørrelsen, der er mellem de to jordtyper, jo større bliver forskellene i resultaterne, og jo tydeligere bliver pointen med forsøget. Man kan med fordel bruge grus eller sand (store partikler) og lerholdig jord (finere partikler). Er man så heldig at være i nærheden af en grusgrav, en strand eller tilsvarende, er det rigtig fint som den ene slags "jord". Forslag kunne derfor være at:

- Vælge et sted, hvor der er adgang til to forskellige slags jord
 - o Grusgrav, strand eller lignende kontra mark
 - o Skrænt, hvor der er sket tydelig erosion, så man kan arbejde med tilbageblevne store partikler på toppen kontra det aflejrede materiale nedenfor skrænten
 - o Top- og bundjord
- Udføre øvelsen to forskellige steder. I så fald behøver hver gruppe kun 1 kajakrør, da rørene ikke skal anvendes samtidig
- Medbringe jord fra en lokalitet til en anden, så eleverne selv opsamler prøverne forskellige steder, men udfører forsøget samlet det ene sted. I så fald skal medbringes poser eller spande til transport af jorden
- Vælge forskellige naturtyper (eks. højdedrag/lavning) - her er der dog nok mindre forskel i partikelstørrelsen

Overvej desuden

- Er der på de udvalgte lokaliteter et højt humusindhold i jorden?
- Er materialet på de udvalgte lokaliteter rimelig sorteret eller fuldstændig usorteret?
- Hvordan er vandmætningen af jorden?

Der vil være forskel på nedsivningshastigheden alt efter, om jorden er mættet eller umættet med vand. Man kunne derfor overveje at gennemføre forsøget to gange:

- 1) Jordprøverne har det vandindhold, de har naturligt på dagen (sørg for at det er så ens som muligt mellem de to jordprøver)
- 2) Forsøget gennemføres endnu en gang. Denne gang er søjlerne vandmættede fra forsøg 1

Ved udførelsen af selve forsøget:

Det betyder ikke så meget, præcist hvor meget jord, eleverne fylder i kajakrørene. Det vigtige er, at højden af jordsøjlerne bliver den samme. Et godt mål er at jorden når 1/2 - 2/3 op i rørene - der skal være nok jord, til at man kan se forskel i nedsivningshastigheden, men omvendt skal der også være plads over jordsøjlen til at hælde vand over

Typisk anvendes 100-300 mL vand. Jo mere jord, der er i søjlerne, jo mindre vand er der plads til. Det er ret vigtigt, at der hældes samme mængde vand op i rørene, da vandsøjletrykket ellers vil være forskelligt, hvilket påvirker nedsivningshastigheden (ren tyngdekraft: jo mere vand, jo tungere vil det være)

Overvejelserne

Kan præsenteres for eleverne før de laver forsøget, eller kan inddrages i diskussionen af resultaterne. Jo færre oplysninger, der gives inden forsøget, jo flere fejlkilder vil der selvfølgelig være, og jo mere lægger det op til en diskussion af metoden efterfølgende

Svar på spørgsmål i elev-vejledningen: overvejelser og efterbehandling

Overvejelser:

- Hvorfor er det vigtigt, at højden af jordsøjlerne i de to kajkrør er den samme?
 - o Den naturvidenskabelige metode: det handler om kun at variere en faktor ad gangen. Jo højere jordsøjle, jo længere gennemløbstid for vandet. Her er det jordtypen, der varieres, og derfor skal højden af jordsøjlerne være den samme.
- Hvorfor er det en god ide at banke rørene let mod jorden? Hvorfor er det ikke smart med store luftlommer i jordsøjlen?
 - o Når man banker kajkrørene let mod jorden, rystes jordprøverne sammen, hvilket fjerner de største luftlommer. Luftlommer vil påvirke nedsivningshastigheden, da vandet frit passerer gennem disse - gennemløbstiden vil derfor blive for kort ved en luftfyldt søjle i forhold til en mere tæt pakket søjle
- Hvorfor bør der ikke være sten, smågrene, humus og andet i jordsøjlerne?
 - o Stort set samme svar som ved luftlommerne - de forhindrer at søjlerne bliver ensartet og tæt pakkede, så vandet passerer ujævnt.
- Hvilken betydning har det for resultaterne, hvis materialet i søjlerne ikke er sorteret (at det ikke udelukkende er store partikler i det ene rør og små partikler i det andet)?
 - o Hvis der ligger små partikler i mellemrummene mellem de store partikler, vil de udfylde nogle af hulrummene, hvilket vil give en langsommere nedsivning. Lad evt. eleverne illustrere dette på en figur svarende til den, der er i deres vejledning
- Hvorfor er det vigtigt at jorden i de to søjler er lige våd/tør inden forsøget?
 - o Når der hældes vand gennem en jordsøjle, vil det første vand gå til mætning af jordsøjlen. Hvis jorden er tør ved forsøgets start, bruges der en del vand til mætningen, og det tager derfor længere tid førend vandet passerer gennem jordsøjlen. Er jorden derimod våd, kræves der mindre vand førend mætningen opnås, og vandet passerer derfor hurtigere gennem jorden. Igen er der tale om den naturvidenskabelige metode; én faktor varieres ad gangen
- Det er vigtigt at søjlerne er lige tørre/våde, da vandmætningen har betydning for nedsivningshastigheden. Hvordan kan det sikres at begge rør har samme grad af vandmætning?
 - o Man kunne starte med at vandmætte begge søjler eller tørre jorden i begge søjler (noget mere tidskrævende).
 - o Man skal være opmærksom på, at begge prøver har været udsat for de samme vandforhold:
 - at den ene prøve ikke udtages i læ under et træ, en bygning eller andet
 - at den ene prøve ikke udtages ved en søbred, en fugtig lavning eller tilsvarende våd jord

Efterbehandling:

- Hvad viser resultaterne?
 - Højest sandsynligt vil de vise, at vandet passerer hurtigt gennem sand/grus og langsommere gennem mere lerede jorde
 - Dette kan de fleste relatere til - stort set alle har prøvet at bygge sandslotte på stranden og fylde vand i voldgraven rundt om slottet - igen og igen...
- Hvis der blev observeret forskellige nedsvivningstider, hvad kan dette så skyldes? (kobling af teori og resultater)?
 - Det handler om partikelstørrelsen i jordprøverne. I sand og grus er partiklerne meget store, hvilket giver store hulrum rundt om dem, som vandet hurtigt passerer igennem. I mere leret jord er mellemrummene mellem partiklerne mindre, og her tager det længere tid for vandet at passere.
 - Det kan sammenlignes med to store kasser; en med fodbolde og en med bordtennisbolde. Spørger man eleverne, vil de ikke være i tvivl om, at luftlommerne er større i kassen med fodbolde i forhold til kassen med bordtennisbolde
- Kan alle resultater forklares ud fra partikelstørrelsen, eller skyldes de fejlkilder ved forsøget?
 - Blandede jordtyper
 - Urenheder i form af smågrene, sten, rødder mv
 - Luftlommer i jordsøjlen
 - Højden af jordsøjlerne
 - Vandmætningen af jordsøjlerne inden forsøget
 - Tidtagningen
- Metodiske overvejelser - hvordan kan forsøget optimeres?
 - Bedre pakning af søjler
 - Sigtede jordprøver, så alle partikler i hver søjle er af samme størrelse
 - Opmåling eller afvejning af jord til søjlerne
 - Tidtagningen?
- Hvordan kunne forsøget tilpasses/udvides til også at bestemme markkapaciteten?
 - Markkapaciteten er jordens evne til at tilbageholde vand og kan eks. måles i mL/g. Et forslag kunne være
 - Luk søjlen med stof som beskrevet i øvelsesvejledningen.
 - Afvej en bestemt mængde jord, og put jorden i kajakrøret som beskrevet i øvelsesvejledningen.
 - Afmål et bestemt volumen vand og hæld vandet op i røret
 - Lad alt vandet dræne fra jordprøven (husk at opsamle vandet)
 - Når der ikke drypper mere vand fra søjlen, aflæses volumen af det opsamlede vand
 - Forskellen mellem startvolumen og det opsamlede volumen er et udtryk for markkapaciteten
 - Har man ikke måleglas med, kan vægten også bruges til vandet, idet vands densitet jo er 1 mg/mL. I så fald vejes vandet end det hældes op i rørene og efter det er løbet gennem rørene
 - Dette forsøg kræver: måleglas eller vægt, samt noget at afveje jorden i

- Følgende Danmarkskort viser jordbundens sammensætning og årsnedbøren i Danmark. Det ses, at der kommer meget nedbør i Vestjylland. Alligevel gør vandmangel det vanskeligere at dyrke landbrug her end eksempelvis på Fyn. Forklar hvorfor
 - o Det ses, at jordbunden er meget sandholdig i den vestlige del af Jylland. Det betyder, at selvom der kommer meget nedbør, vil vandet hurtigt synke så dybt ned, at det ikke længere er tilgængeligt for planterne.

novo
nordisk
fonden



 Region
Syddanmark



SDU 