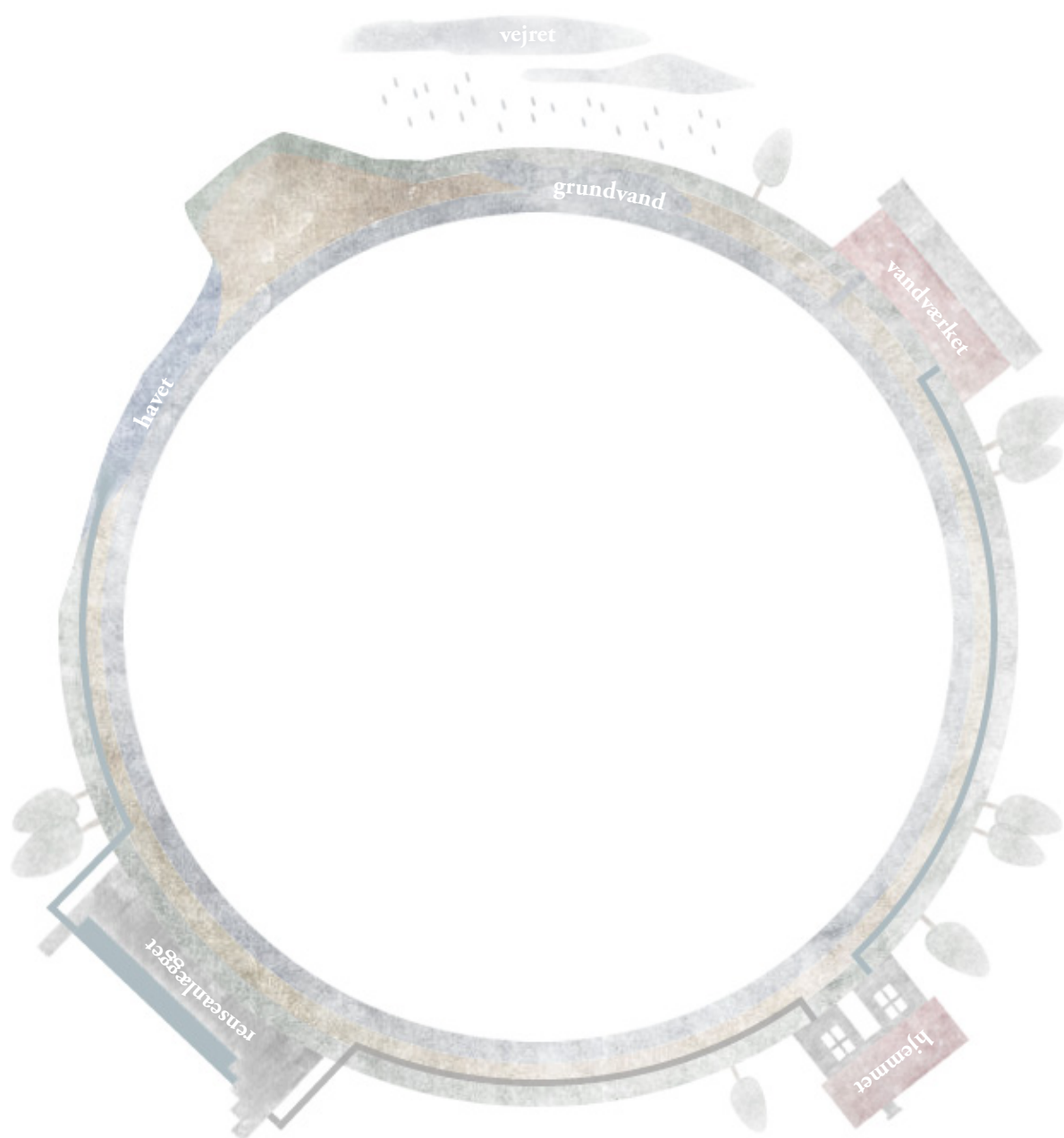


VANDETS VEJ GENNEM TIDEN

- VANDFORSYNING PÅ FREDERIKSBERG



VANDETS VEJ GENNEM TIDEN

MÅL MED FORLØBET

Når forløbet er slut, ved I mere om de fremtidige udfordringer for drikkevandsforsyningen. Derfor skal I kunne bruge perspektiveringskompetencen. I lærer at anvende biologisk, geografisk og fysisk-kemisk viden om drikkevand for at komme med løsningsforslag for Frederiksbergs fremtidige drikkevandsressourcer.

I skal kunne udføre relevante feltforsøg og undersøgelser af vand i Cisternerne og på Frederiksberg Forsyning, samt opstille modeller for vandindvending.

Til slut skal I fremlægge jeres undersøgelser for klassen. På den måde øver I at formidle resultaterne af forsøgene og refleksioner over resultaterne. I vil kunne kommunikere ved at bruge relevante og korrekte fagudtryk samt formidle om vandets kredsløb og grundvand - både fra en biologisk, geografisk og fysik-kemisk synsvinkel.

SPØRGSMÅL OG HYPOTESE

UNDERSØGELSESFASER

I skal de næste undervisningsgange arbejde med at lave undersøgelser hjemme og på ekskursion.

I dag skal I lave spørgsmål og hypoteser til feltforsøgene i Cisternerne og på Frederiksberg Forsyning. Jeres spørgsmål og hypoteser i forsøgsmanualerne, som er bagerst i dette materiale, bliver modeller for, hvilke faktorer der har betydning for drikkevandressourcerne i den virkelige verden på Frederiksberg.

Når man laver et forsøg, er det vigtigt at have et spørgsmål, man vil finde svar på. Det næste trin i ens undersøgelse er at lave en hypotese. Gennem jeres arbejde i Cisternerne vil I opdage, at ventilation, lys og jordbundsforhold har betydning for CO₂ i luften og pH i vandet.

TEAMARBEJDSOPGAVER

- A Læs forsøgsvejledningerne på de næste sider igennem, så du forstår, hvad forsøgene går ud på.
- B I teamet skriver I et spørgsmål og en hypotese for hvert forsøg.
 - Spørgsmål og hypoteser skrives i en forsøgsmanual for hvert forsøg

Når I har udfyldt spørgsmål og hypoteser for alle forsøgene i manualerne, afleverer I papirerne til jeres lærer med jeres navne på. I får manualerne tilbage, når I er i Cisternerne, hvor I skal udføre første del af feltforsøgene.

NOTER

I CISTERNERNE OG PÅ FREDERIKSBERG FORSYNING

FORSØGSVEJLEDNINGER FOR UNDERSØGELSER VED CISTERNERNE

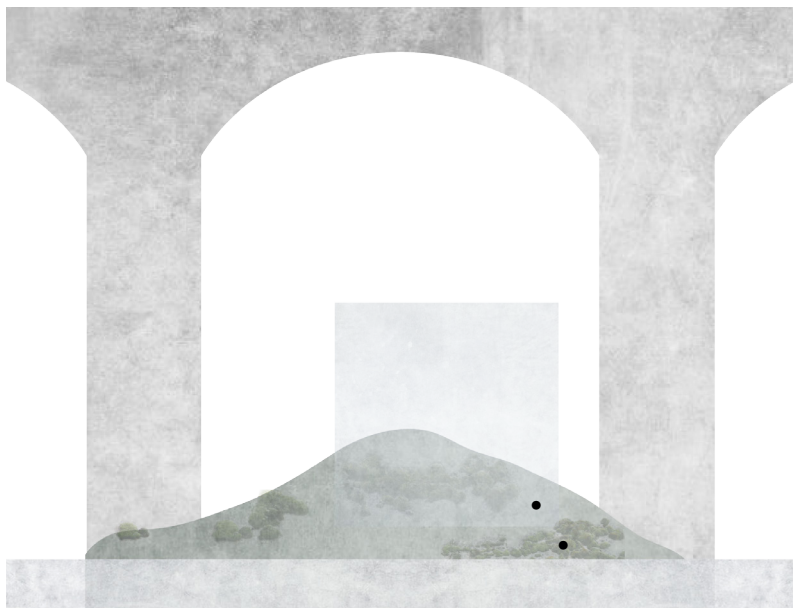
1 CO2 ved mosøen i Cisternerne

Formål

At undersøge CO₂-indholdet to steder på mosøen nede i Cisternerne: i en lukket boks på mos med et lille vandhul, og udenfor den lukkede boks. Begge steder er der lys i dagtimerne og luft. Derudover er der koldt vand ved siden af mosøen.

Fremgang

- 1 Aflæs måleren i boksen
- 2 Noter resultatet i forsøgsmanualen
- 3 Aflæs måleren udenfor boksen
- 4 Noter resultatet



DET SKAL I BRUGE

CO₂-måler der er monteret inde i boksen på mosset med et lille vandhul ved

CO₂-måler der er monteret på mosset

Forsøgsmanual og blyant

NOTER

FORSØGSVEJLEDNINGER FOR UNDERSØGELSER VED CISTERNERNE

2 CO₂ i luften i Søndermarken

Formål

At undersøge CO₂-indholdet i luften over Cisternerne i Søndermarken.

Fremgang

- 1 Aflæs måleren
- 2 Noter resultatet i forsøgsmanualen

3 pH i regnvand over Cisternerne

Formål

At undersøge pH i regnvand over Cisternerne.

Fremgang

- 1 Dyp en pH-stick i regnvandsmåleren
- 2 Aflæs pH-værdien
- 3 Skriv resultatet ned i manualen

DET SKAL I BRUGE

CO₂-måler

Forsøgsmanual og blyant

Regnvandsmåler

pH-sticks

Forsøgsmanual og blyant

NOTER

FORSØGSVEJLEDNINGER FOR UNDERSØGELSER VED CISTERNERNE

4 PH i drypstensvand

Formål

At undersøge pH i vand med læsket kalk. Nedsivende vand fra overfladen, der har opløst kalkholdige mineraler i betonen, reagerer med kuldioxid i Cisterneluften og udfældes som kalk i form af drypsten. Vandet fra betonen indeholder læsket kalk, som er det samme, som I benytter til forsøget.

Fremgang

- 1 Dyp pH-stick i vandet
- 2 Aflæs pH-værdien
- 3 Noter resultatet i forsøgsmanualen



DET SKAL I BRUGE

Bæger med vand og læsket kalk

pH-sticks

Forsøgsmanual og blyant

NOTER

FORSØGSVEJLEDNINGER FOR UNDERSØGELSER PÅ FREDERIKSBERG FORSYNING

1 Nedsivning af vand

Formål

At undersøge hvad der sker i nedsivningen af regnvand til grundvand gennem forskellige jordtyper.

Fremgang

- 1 Stil de tre rør over et bæger hver
- 2 Hæld de tre kander vand i hver sit bæger samtidigt
- 3 Vent og se hvad sker med vandet
- 4 Noter resultaterne i forsøgsmanualen

2 Filtrering af vand gennem aktivt kulfilter

Formål

At undersøge hvad der sker med vandet, når det løber igennem et aktivt kulfilter vha. måling af pH og hårdhed i vandet.

Fremgang

- 1 Stil tragt og filter på det tomme glas
- 2 Fyld en spsk. aktivt kul i filteret i tragten
- 4 Hæld vandet i filteret langsomt og lidt efter lidt
- 5 Vent og se hvad sker med vandet
- 6 Mål pH-indholdet
- 7 Skriv resultatet ned
- 8 Mål hårdheden i vandet, der er filtreret
- 9 Skriv resultatet ned

DET SKAL I BRUGE

3 tomme bægre

Rør med jord

Rør med sand

Rør med sten

Regnvand i tre kander

Forsøgsmanual og blyant

Aktivt kul

Filter og tragt

Teststicks: hårdhed, pH

Bægerglas med vand i

Tomt glas

Forsøgsmanual og blyant

NOTER

FORSØGSVEJLEDNINGER FOR UNDERSØGELSER PÅ FREDERIKSBERG FORSYNING

3 Blødgøring af vand

Formål

At undersøge hvad der sker med vandets hårdhed, når man tilsætter NaOH.

Fremgang

- 1 Stil vandbæger, pipette, NaOH og teststicks frem
- 2 Dryp en dråbe NaOH med pipetten i vandet
- 3 Rør forsigtigt rundt og lad vandet stå et øjeblik
- 4 Mål hårdheden i vandet og skriv resultatet ned

EKSEMPLER PÅ LÆRINGSMÅL

- Du kan på baggrund af egne undersøgelser beskrive kendetegnene for vandet i Cisternerne.
- Du kan forklare nedsivning af regnvand til grundvand og kendetegnene for grundvandet på Frederiksberg.
- Du kan illustrere processer ved produktion af drikkevand på Frederiksberg.
- Du kan udfylde og gå frem efter en forsøgsmanual.

DET SKAL I BRUGE

NaOH

Pipette

Teststicks: hårdhed, pH

Bægerglas med vand i

Rørestav

Forsøgsmanual og blyant

NOTER

EVALUERING OG FÆLLESFAGLIGT FOKUSOMRÅDE

EVALUERING

Tal i klassen om arbejdet med undersøgelsesernes faser, og teamarbejdet før, under og efter ekskursionen.

FÆLLES I KLASSEN

I finder på nogle gode eksempler på problemstillinger inden for området Drikkevandsforsyning for fremtidige generationer.

TEAMARBEJDE

I udvælger en god problemstilling og laver tre arbejdsspørgsmål til den. Derefter skal I finde på et forsøg, I kan lave til problemstillingen. Som afslutning fremlægger I det, I er nået frem til, for klassen.

NOTER

FORSØGSMANUALER



CO2 VED MOSØEN I CISTERNERNE

1. spørgsmål:

.....

2. hypotese:

.....

3. planlægning:

.....

4. forsøgs- og dataindsamling:

.....

5. resultat:

.....

CO2 I LUFTEN I SØNDERMARKEN



1. spørgsmål:

2. hypotese:

3. planlægning:

4. forsøgs- og dataindsamling:

5. resultat:



PH I REGNVAND OVER CISTERNERNE

1. spørgsmål:

2. hypotese:

3. planlægning:

4. forsøgs- og dataindsamling:

5. resultat:



PH I DRYPSTENSVAND

1. spørgsmål:

2. hypotese:

3. planlægning:

4. forsøgs- og dataindsamling:

5. resultat:

NEDSIVNING AF VAND

1. spørgsmål:

2. hypotese:

3. planlægning:

4. forsøgs- og dataindsamling:

5. resultat:

FILTRERING AF VAND GENNEM AKTIVT KULFILTER

1. spørgsmål:

.....

2. hypotese:

.....

3. planlægning:

.....

4. forsøgs- og dataindsamling:

.....

5. resultat:

BLØDGØRING AF VAND

1. spørgsmål:

2. hypotese:

3. planlægning:

4. forsøgs- og dataindsamling:

5. resultat:
