



UNDERVISNINGSMATERIALE

- fra 7. - 9. klasse (Udskolingene)

Lærervejledning

Lærervejledning til "Fra lokum til slam – om spildevandsrensning"

Spildevandet er en del af vandets kredsløb og en væsentlig del af et samfunds infrastruktur. De færreste af os tænker nok på, hvor meget vand, der løber ud, når vi åbner vandhanen, går på toilettet eller vasker tøj. Hver gang produceres der spildevand, som ledes væk fra huset og skal renses, inden det igen løber ud i naturen.

Formålet med dette undervisningsmateriale er at give eleverne i primært 7. – 9. klasse en kort indføring i spildevandets vej – fra tidligere tiders lokummer til den proces, der sker på rensesanlægget i dag.

Materialet forsøger at komme rundt om spildevandets vej – herunder også at give for eksempel faktuel information om, hvad der gerne må og ikke må trækkes ud i kloakken. En viden, som også ret få voksne faktisk har.

Undervisningsmaterialet kan benyttes uafhængigt af andre materialer, men kan også indgå som en del af et bredere undervisningsforløb om for eksempel vandets kredsløb, miljødage eller i forbindelse med et besøg på rensesanlægget.

Hvis I planlægger et besøg på rensesanlægget, er det en god ide at gennemgå materialet forinden, idet I på rundturen på rensesanlægget vil få mulighed for at få uddybet de forskellige informationer i materialet.

God fornøjelse!

Hvis du har brug for yderligere oplysninger eller vil booke en rundtur på Helsingør eller Gilleleje Rensesanlæg, er du velkommen til at kontakte driftsleder Finn T. Sørensen på tlf. 4840 4100.



Teoretisk forankring

I forbindelse med undervisning i naturfagene i 7. -9. klasse skal eleverne arbejde med undersøgelser, modellering, perspektivering og kommunikation i natur/teknologi. Undervisningsmaterialet om spildevand kan bruges i enten i de enkelte naturfag eller som et samarbejde i flere fag eller til en temauge.

Fokus på det enkelte menneske og samfundets udledning af stoffer til miljøet er relevant i forbindelse med kompetenceområdet perspektivering, hvor for eksempel:

- Eleven kan analysere menneskets påvirkning af vandets og kulstoffets kredsløb (geografi)
- Eleven kan forklare årsager og virkninger af naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemerne (biologi)
- Eleven kan beskrive processer til rensning af spildevand og kemiske stoffers indflydelse på processerne (fysik/kemi)

Undervisningsforløbet om rensning af spildevand er en unik mulighed for, at eleverne kan koble pensum i naturfagene og teori med virkeligheden uden for skolen. Eleverne lærer, hvordan rensning af spildevand foregår på renseanlægget. Ved at besøge anlægget kan eleverne se, høre og lugte renseprocesserne. Besøget på renseanlægget gør undervisningen mere vedkommende og virkelighedsnært. Samtidig får eleverne et kendskab til en virksomhed i lokalområdet.

Elevernes viden efter besøget:

- Vandets kredsløb
- Stoffer i det biologiske kredsløb
- Samfundet og den enkeltes brug og udledning af stoffer
- Lokalområdets forsynings- og afledningssystem
- Klimaforandrings betydning for samfundet
- Viden om naturvidenskabelige arbejdsmetoder
- Hvordan man selv kan gøre en forskel for miljøet og spildevandsrensningen ved korrekt brug af kloakken

Materialerne

Materialet er opdelt i et hæfte og i et sæt Power-points, som gennemgår de forskellige elementer i hæftet samt tilhørende elevopgaver. Materialet kan bruges sammen eller uafhængigt af hinanden alt efter, hvordan det indgår i undervisningen.

Alle materialer kan downloades fra Gribskov Spildevands hjemmeside:

www.gribskovforsyning.dk



Opgaver

Opgaver eleverne kan løse i forbindelse med undervisningsforløbet:

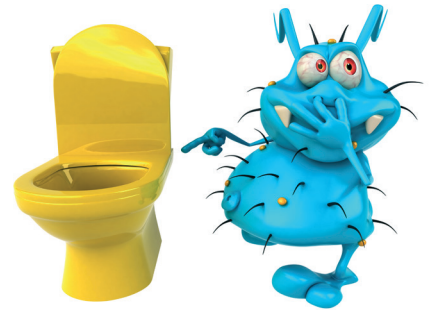
- Beskrive spildevandets historie
- Redegøre for, hvordan rensning af spildevand foregår på et rensningsanlæg
- Forklare centrale begreber som mekanisk, biologisk og kemisk rensning af spildevand
- Beskrive hvorledes spildevand påvirker miljøet
- Forklare klimaforandrings indflydelse på mængden af spildevand og metoder til afledning af vandet
- Beskrive fremtidens toiletter og alternative metoder til brug af regnvand.

Til løsning af opgaverne kan eleverne benytte undervisningsmaterialet samt søge uddybende information på biblioteket og internettet.

Anvendes undervisningsmaterialet til en temauge skal eleverne fremstille et formidlingsprodukt: for eksempel en film, Power Point /Prezi om spildevand og rensningsanlægget eller en spildevandsavis. Forløbet afsluttes med en evaluering.

Øvelser

- **Hvad må man komme i kloakken?**
 - Sorteringsøvelse
- **10 rigtige om spildevand**
 - Spørgeskema
- **Biologisk nedbrydning**
 - Laboratorie øvelse
- **Udfældning af sand og olie**
 - Laboratorieøvelse
- **Rensning af fosfat i spildevand**
 - Laboratorieøvelse



Hvad må man komme i kloakken?

- Toilettepapir Ja Nej
- Afføring Ja Nej
- Vådservietter Ja Nej
- Vatpinde Ja Nej
- Bleer Ja Nej
- Hygiejnebind Ja Nej
- Kontaktlinser Ja Nej
- Fedt fx fra andesteg Ja Nej
- Urin Ja Nej
- Kondomer Ja Nej
- Opløsningsmidler Ja Nej
- Bræk Ja Nej
- Medicinrester Ja Nej
- Maling Ja Nej
- Tøj Ja Nej





10 rigtige om spildevand

Sæt kryds ved det rigtige svar:

1. Hvor kommer de største forureningsmængder i spildevandet fra?

- Hus- og industrispildevand
- Regnvand (overfladevand)
- Drænvand

2. Hvilken metode renses man bl.a. spildevandet med?

- omatisk
- Biologisk
- Genetisk

3. Hvad sker der med fedt i sand- og fedt-fang?

- Det bliver blandet med vandet
- Det flyder ovenpå
- Det synker til bunds

4. Hvad sker der med sand i sand- og fedt-fang?

- Det bliver blandet med vandet
- Det flyder ovenpå
- Det synker til bunds

5. I hvilken type rensning anvendes der en rist?

- Mekanisk
- Biologisk
- Kemisk

6. I hvilken type rensning æder bakterierne organisk stof?

- Mekanisk
- Biologisk
- Kemisk

7. Hvad er sidste skridt i rensningsprocessen?

- Genetisk rensning
- Efterklaringstanke
- Kemisk rensning

8. Hvor lang tid tager det for spildevandet at passere gennem rensningsanlægget?

- ca. 3,5 døgn
- ca. 1 uge
- ca. 14 dage

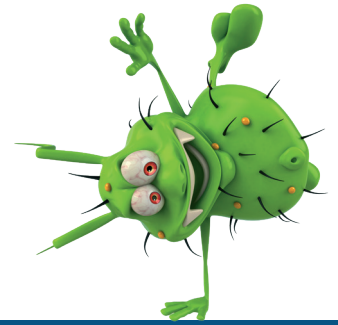
9. Hvor meget slam produceres der i døgnet på Helsingør rensningsanlæg?

- 200 - 300 kg
- 900 - 1000 kg
- 1200 - 1300 kg

10. Hvad er uønskede vand?

- Regnvand i kloakken
- Toiletvand
- Natmandens tønde





Biologisk nedbrydning - Laboratorie forsøg

Vejledning til forsøget:

- Hæld 150 ml. lunkent vand i kolben
- tilsæt 12 gram gær
- Tilsæt 1 spiseske sukker
- Bland opløsningen
- Hæld blandingen i en flaske
- Sæt en ballon over flaskens munding
- Lad blandingen stå i 20 minutter
- Observer

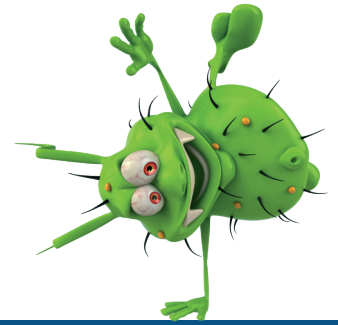
Materialer:

- Kolbe til 250 ml
- Gær
- Sukker
- Lunkent vand (ca. 37 grader)
- Ballon

Beskriv hvad der sker under forsøget:

Giv en forklaring på det der sker:

Hvor i renseanlægget foregår en lignende proces - i større målestok?



Udfældning af sand og olie - Laboratorie forsøg

Vejledning til forsøget:

- Fyld 150 ml. vand i kolben
- Tilsæt 2 spiseskefulde sand
- Tilsæt 2 spiseskefulde olie
- Sæt prop på kolben
- Ryst kolben
- Lad kolben stå i 10 minutter

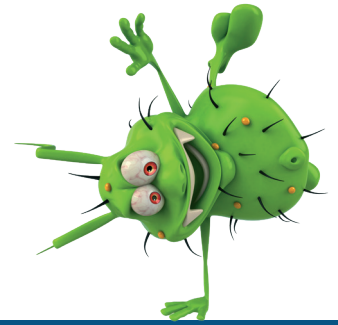
Materialer:

- Kolbe til 250 ml
- Vand
- Sand
- Olie (madolie)
- Prop til kolben

Beskriv hvad der sker under forsøget:

Giv en forklaring på det der sker:

Hvor i renselanlægget foregår en lignende proces - i større målestok?



Rensning for fosfat - Laboratorie forsøg

Vejledning til forsøget:

- Hæld 100 ml vand i bægerglasset
- Opmål 0,5 g vaskepulver og 0,5 g NPK-gødning
- Knus vaskepulver og gødning til pulver i morteren
- Rør pulveret i vandet - du har nu "spildevand"
- 1 ml filtreres over i reagensglasset
- Tilsæt 3 dråber sølvnitrat til reagensglasset
- Observer farven, når dråben rammer væsken
- Ved gult bundfald indeholder væsken fosfat
- Hæld 5 ml i et nyt reagensglas fra bægerglasset
- Tilsæt 0,1 gram jernsulfat
- Ryst og lad det stå i 30 minutter
- Udtag en prøve af det klare lag
- Tilsæt 3 dråber sølvnitrat
- Læg mærke til, om der stadig er gult bundfald

Materialer:

- Bægerglas 200 ml
- Reagensglas
- Pipette
- Tragt
- Filterpapir
- Morter
- vaskepulver med fosfat
- NPK-gødning
- Sølvnitrat AgNO_3
- Jernsulfat FeSO_4

Beskriv hvad der sker under forsøget:

Giv en forklaring på det der sker:

Hvor i renseanlægget foregår en lignende proces - i større målestok?
