

Vand og spildevand

- på skoleskemaet

- En lærervejledning om et læringsforløb over 4 dobbeltlektioner:

1. Find viden om spildevand
2. Forsøg med spildevand
3. Besøg på Fornæs Renseanlæg
4. Refleksion, evaluering, kahootquiz og fremlæggelse



Forløbet lever op til forenkede fælles mål, herunder fælles faglige fokusområder for udskolingen (biologi, fysik/kemi og geografi). For en mere detaljeret beskrivelse af fagmål mm, se lærervejledningen på Vandetsvej.dk. Her findes også et alternativ til, hvordan I kan forberede jer til et besøg på Fornæs Renseanlæg.



Formål med dette forløb:

- At øge elevernes referenceramme og viden i forhold til spildevandshåndtering, hygiejne mv.
- At påvirke til god adfærd i forhold til affald og spildevand (hvad man putter i toilettet, hygiejnevener mv)
- At formidle spildevandshistorien omkring Grenaa og omegn – og give eleverne en forståelse for, hvor stor en luksus det er, at nogen har opfundet toiletter og spildevandsrensning.

Planlægning:

AquaDjurs forventer, at der arbejdes med spildevand i mindst to lektioner før og to lektioner efter et besøg på Fornæs Renseanlæg. Det skal sikre, at eleverne er motiverede under besøget.

Besøg på renseanlægget tilbydes 7. årgang i maj/juni eller 8. årgang i august/september.

Besøg foregår med én klasse ad gangen.

Bestil tid til besøget i god tid. I kan se på hjemmesiden, hvem I skal kontakte:

<http://www.aquadjurs.dk/bliv-klogere/skoletjeneste>

Forberedelsen kan enten tage afsæt i oplægget på www.vandetsvej.dk eller i dette materiale, der er udviklet i samarbejde med lærer Jørgen Jørgensen.

Undervisningsforløbet:



1.-2. lektion: Find viden om spildevand

Start med en brainstorm over hvad klassen ved om vand, især spildevand. Hvad er det? Hvad er der i det? Hvorfor skal det renses, og hvad gør vi af det? Kan det evt. bruges til noget? (10 min)

Herefter gives en introduktion til mekanisk, biologisk og kemisk rensning af spildevand. Der vises en film om rensning af spildevand fra <http://www.vandetsvej.dk/RENSEANLAEG> (introfilm - 4 min.) Brug evt. også slides fra Vandetsvej til introduktionen. (i alt 15 min.)


Introfilm om renseanlæg

Se [filmen](#) og bliv så endnu klogere med [grundviden](#), og nærmest geni med [nærviden](#)!

Hvordan kan bakterier rense spildevand? Og kan man drikke det rensede vand?

På renseanlægget renses vandet på 3 måder: mekanisk, biologisk og kemisk.

Den mekaniske rensning er maskiner, der fjerner alle de store ting, som f.eks. toilettejpapir, velpinde, afføring, madolie og sand. I den biologiske rensning spiser bakterierne alle de flydende ting i vandet, som f.eks. urin, opløst sukker, rengøringsmidler osv. Og til sidst, i den kemiske rensning bliver næringsstoffet fosfat fjernet med jern.

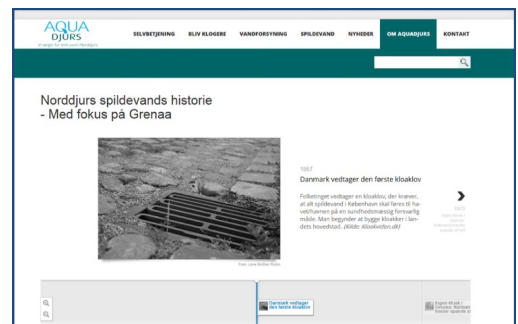


Spørg skolens pedel, om han vil lukke op for en afløbsbrønd, så vi kan se og lugte vores eget spildevand. Pedellen kan også fortælle, hvor meget spildevand, vi producerer, og hvordan vi evt. kunne spare på vandet. (20 min.)

Del eleverne op i grupper, som skal arbejde med forskellige sider af spildevandet. Det kan være kloaksystem, hvad må man IKKE putte i toilet og afløb, mekanisk rensning, kemisk rensning, biologisk rensning, udledning, den lokale spildevandshistorie.

Eleverne kan finde viden på www.aquadjurs.dk/bliv-klogere. Herunder finder I viden om rensning på Fornæs Renseanlæg og den lokale spildevandshistorie.

Under inspiration for alle, kan man finde links til alle mulige ressourcer på nettet. www.vandetsvej.dk er særligt velegnet.



Eleverne laver en præsentation, så de kan vise hovedpunkter for klassens andre elever. Lad eleverne bruge fordybelsestid på arbejdet frem mod næste dobbeltlektion.

Alternativ til gruppearbejde: Lad eleverne selv finde svarene til en multiple-choice opgave, som ligger på Google Forms. Spørgsmålene handler om lokal spildevandshistorie, rensprocesser, kloakering mm. <http://goo.gl/forms/CW8VKhvbaXXWH7mI2>

I kan kontrollere svarene via dette link:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1q3gbxo2Z6vwsdQb_i7k7YbO7u39XEQPHV-sW9ZnmtCo/edit?usp=sharing

3.-4. lektion: Forsøg med spildevand

Eleverne fremlægger deres præsentationer for hinanden. Hvis det er muligt, så organiser fremlæggelserne, så de følger den naturlige vej for spildevandet – dvs. historien før kloak og mekanisk rensning før biologisk og kemisk rensning. (ca. 30 min).



Herefter arbejdes med forsøg:

Alle elever gennemfører mindst et forsøg, der så vidt muligt passer til det emne, de har arbejdet med. (ca. 45 min). Lav evt. forsøgene sammen med fysik/kemilæreren eller som fællesfaglig aktivitet.

Se elevvejledningerne på www.aquadjurs.dk/bliv-klogere/skoletjeneste. Lad eleverne tage billeder af opstillingerne – dem skal de bruge til deres præsentation efter besøget på renseanlægget. Der er forsøgsvejledninger til:



- Mekanisk rensning (udfældning af sand og olie)
- Biologisk rensning (nedbrydning af organisk materiale (gær))
- Kemisk rensning for fosfat

Alternativ til forsøgene:

På <http://vandetsvej.dk/spildevand-og-rensning> er der en opskrift på et enkelt illustrativt forsøg på vandrensning og en tilhørende opgave, som en elevgruppe eller alle klassens grupper kunne lave.

Forbered besøget på Fornæs Renseanlæg. (ca. 15 min.)

Bed eleverne forberede spørgsmål inden for det emne, de har arbejdet med, især om de forskellige renseprocesser og evt. energiforbrug. Under besøget skal de finde ud af, hvor de virkelige processer foregår, som passer med de forsøg, de har lavet.

Eleverne opfordres til at tage mobiltelefon eller kamera med, så de kan optage billeder/film til brug for deres opgave. De skal koble billeder af forsøgsopstillingerne med billeder af virkeligheden.



5.-6. lektion: Besøg på Fornæs Renseanlæg

Besøget på Fornæs Renseanlæg (to timer):

Hvis I har ekstra tid, så indled med et besøg på det mekaniske renselanlæg inde i Grenaa, og tag her-efter ud til Fornæs Renseanlæg, hvor den biologiske og kemiske rensning foregår. Et besøg på det mekaniske renselanlæg varer cirka ½ time.

Besøget på Fornæs Renseanlæg starter med en kort introduktion til renselanlægget i administrationsbygningen. Der koncentrerer sig om de tekniske muligheder via PP-præsentation med vægt på rensprocesserne i kronologisk rækkefølge.

Rundvisning: Her oplever man støj fra luftpumperne, lugt fra bassinerne og får en fornemmelse af de store mængder vand, der behandles i anlægget. Forklaringerne direkte ved "åstedet" bundfælder sig væsentligt bedre end tekst til en billedserie.



Vi ser også laboratoriet og de prøver, der tages dagligt af spildevandet. Eleverne får sat billede på begreberne. De knytter forsøg i naturfagslokalet til den virkelige verden. Alt dette er væsentlig for (natur)forståelsen.

Eleverne stiller spørgsmål undervejs samt filmer/ tager billeder til brug for opgaven/evalueringen.



7.-8. lektion: Refleksion, evaluering, kahootquiz og fremlæggelse

Grupperne gør deres præsentationer færdige med billeder og tekst/tal som er fremkommet via besøget. Til sidst viser de det færdige resultat for de øvrige elever eller for andre interesserede. Det er erfaringen, at hvis et produkt skal vises for andre, gør man sig mere umage med resultatet.

Alternativt kan en gruppe skrive en avisartikel til lokalavisen om besøget på renselanlægget – og den viden, man har opnået. Samarbejder man med dansk og historie, kan man evt. gøre endnu mere ud af præsentationer og formidling.



Kahoot:

Endelig sluttet projektet af med en kahoot – en multiple choice quiz om det tillærte, som AquaDjurs har lavet. Præmien kan f.eks. være en pruttepude.

Hvis I ikke kan finde Kahooten via jeres eget login (den er tagget med ordet "spildevand"), kan I logge ind med brugernavnet: AquaDjurs - kode: AquaDjurs.

Her kan I finde Kahooten under "My Kahoots", og så kan I enten starte quizen herfra eller dele den med jeres egen bruger. Det er gratis at oprette en bruger på Kahoot(www.getkahoot.com) Eleverne spiller med via adressen www.kahoot.it på smartphone, pc eller Ipad.

Perspektivering:

Byg et minirenselanlæg

Både på Norddjurs Friskole og på Kattegatskolen har man planlagt at bygge et minirenselanlæg i løbet af 2016/17. Materialerne er et bassin (eller akvarium), pumpe, slanger to stykker tagrende, planter og diverse ophæng. På Kattegatskolen drives hele anlægget af en solcelle, der leverer den nødvendige strøm til pumpen.