

SPILDEVANDSRENSNING

Fra a til å i Vejle

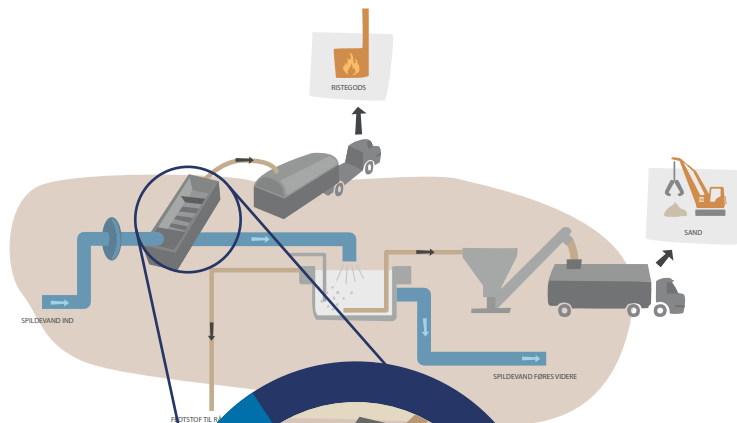
**Forsøgs-
vejledninger**



Øvelse 1

Mekanisk rensning 1

Her fjernes
fast stof
(ristegods)



Dissektion af spildevand

Formål

At opdele spildevand i forskellige kategorier og vurdere deres forureningsgrad.

Sådan gør I

I skal bruge det spildevand, gruppen har fået udleveret.

På renseanlægget opdeles spildevandet i:

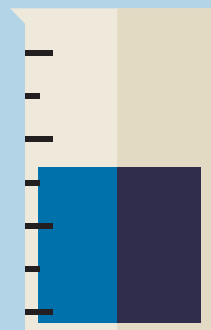
- fast stof (større ting/affald)
- organiske klumper (madrester/afføring)
- sand/grus
- fedt/madolie
- opløst organisk stof (urin/madrester/afføring)
- opløste næringsstoffer (gødning/sæberester)

Jeres opgave er at opdele spildevandet i nogle af de samme kategorier som på renseanlægget

1. Hæld jeres spildevand gennem sigten ned i bægerglasset.
2. Hæld klumperne fra sigten ud i bakken, og skriv i skemaet i jeres hæfte, hvad I finder. Se også på indholdet i bægerglasset.

Udstyr

bøtte med spildevand
pincet
spatel
sigte
bægerglas (1 liter)
bakke
karklud
etiket/label



Oprydning

Det store bægerglas med spildevand og spatlen skal bruges i nogle af de senere forsøg og tages derfor med videre.

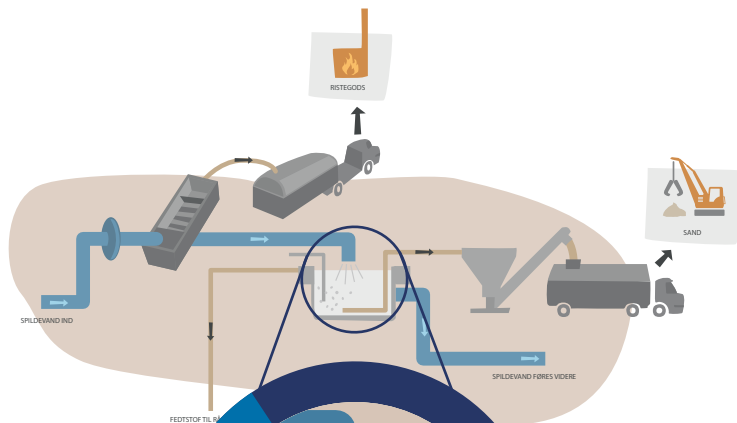
Bakken med fast stof tømmes i skraldespanden med restaffald.

Bakke, bøtte, sigte og pincet skylles og sættes ved vasken.

Øvelse 2

Mekanisk rensning 2

Her fjernes
sand og fedt



Efterlign udfældning af sand og fedt

Formål

At forstå hvordan sand og fedt fjernes fra spildevand i den mekaniske rensning i et renseanlæg.

Sådan gør I

I skal bruge noget af det spildevand, som I allerede har siet i øvelse 1.

Undersøg spildevand for sand og fedt

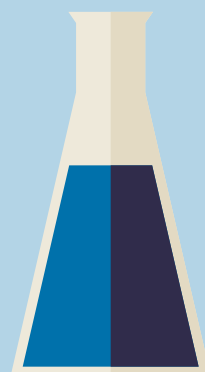
1. Rør rundt i spildevandet med spatlen, så der ikke er bundfald, og hæld så 200 ml spildevand i kolben.
2. Sæt prop på kolben og ryst den godt.
3. Sæt kolben på jeres eget bord og lad den stå i ro i 20 minutter.

Når de 20 minutter er gået, skal I se på, hvordan vandet i kolben ser ud. Drøft det I ser og notér i jeres hæfte.

Udstyr

spildevand fra øvelse 1
spatel fra øvelse 1
kolbe
prop
stopur

— med forbehold
for ændringer



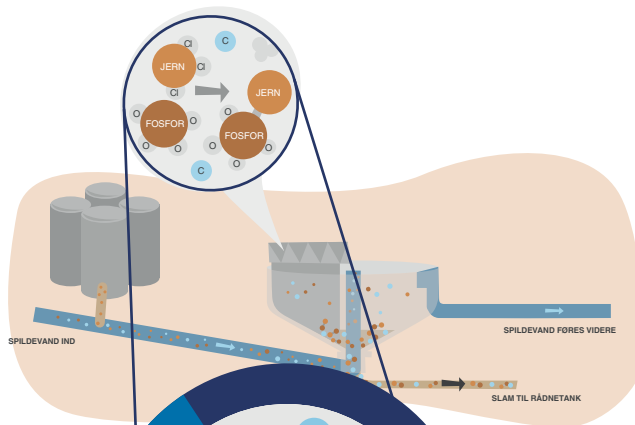
Oprydning

Vandet i kolben hældes tilbage i det store bægerglas. Kolbe og prop skylles af og stilles ved vasken. Bægerglasset skal bruges i de næste forsøg og tages derfor med videre.

Øvelse 3

Kemisk rensning

Her fjernes
fosfor



Fosfatfældning

Formål

At forstå hvordan fosfat fjernes fra spildevand i den kemiske rensning i et rensesanlæg.

Sådan gør I

I skal bruge noget af det spildevand, som I allerede har siet i øvelse 1.

Rensning af spildevand for fosfat

1. Filtrér lidt af spildevandet gennem en tragt med filterpapir ned i et måleglas, til der er 5 ml deri.
2. Hæld de 5 ml spildevand over i et reagensglas.
3. Vej 0,1 g jernklorid af på vejepapir og tilsæt det til de 5 ml spildevand.
4. Ryst reagensglasset forsigtigt og stil det så i reagensglasholderen.
5. Sæt etiket med navn på reagensglasset og lad det stå i ro i 20 minutter.

Når de 20 minutter er gået, skal I se på, hvad der er sket med spildevandet i reagensglasset. Forklar til hinanden og notér i jeres hæfte.

Udstyr

spildevand fra øvelse 1
måleglas
reagensglasholder
reagensglas
tragt
filterpapir
jernklorid
vægt og vejepapir
etiket/label
stopur



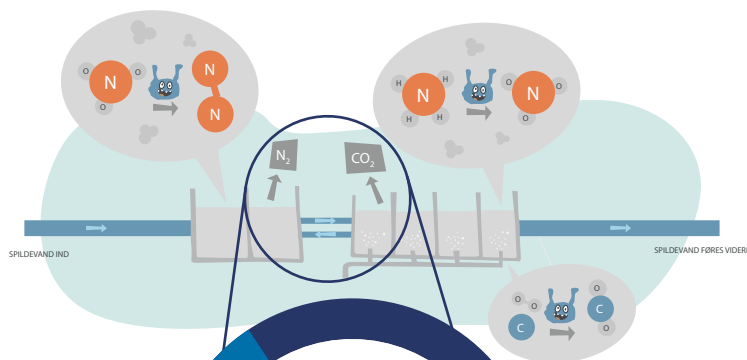
Oprydning

Det store bægerglas med spildevand skal bruges i de senere forsøg og tages derfor med videre. Lad reagensglasset med jeres navne på blive stående på øvelsesbordet. Tøm tragten i skraldespanden med restaffald. Tragt og måleglas skylles af og stilles ved vasken.

Øvelse 4

Biologisk rensning 1

Her fjernes
kvælstof og
organisk stof



Fjern organisk stof

Formål

At forstå hvordan organisk stof fjernes fra spildevand i den biologiske rensning i et rensesanlæg.

Sådan gør I

I skal bruge noget af det spildevand, som I allerede har set i øvelse 1.

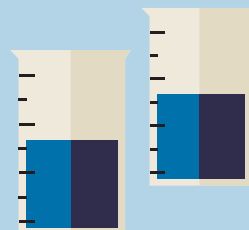
Undersøg spildevand for opløst organisk stof (sukker) ved at bruge en glukoseteststrimmel

1. Brug spatlen til at røre rundt i spildevandet i jeres bægerglas.
2. Benyt nu en pipette til at dryppe en dråbe af den nederste del af spildevandet på glukoseteststrimlen.
3. Vent 60 sekunder – brug stopur.
4. Strimlen sammenlignes med farveskalaen på beholderen til teststrimlerne. Noter resultatet (sukkerindholdet) i jeres hæfte.
5. Rør igen godt rundt i jeres spildevand med spatlen, så der ikke er bundfald deri, og hæld spildevand op i to bægerglas, så der er præcist 100 ml i hver.
6. Kom 5 g gær i det ene glas og 10 g i det andet. Rør godt rundt med to forskellige spatler. Lad spatlerne stå i glassene.
7. Sæt etiket på begge glas med navn og mængden af gær, der er tilsat.
8. Fyld ca. 2-3 cm lunkent vand i bakken og placér de to bægerglas deri.
9. Lad det hele stå i 10 minutter.

Udstyr

spildevand fra øvelse 1
2 bægerglas (250 ml)
2 spatler
bakke
glukoseteststrimler
3 pipetter
gær
vægt og vejepapir
etiket/label
stopur

Når de 10 minutter er gået, skal I igen lave glukosetesten i begge bægerglas og notere indholdet af opløst organisk stof (sukker) i vandet. (Husk først at røre rundt med spatlen og at tage vandet fra bunden af bægerglassene!)



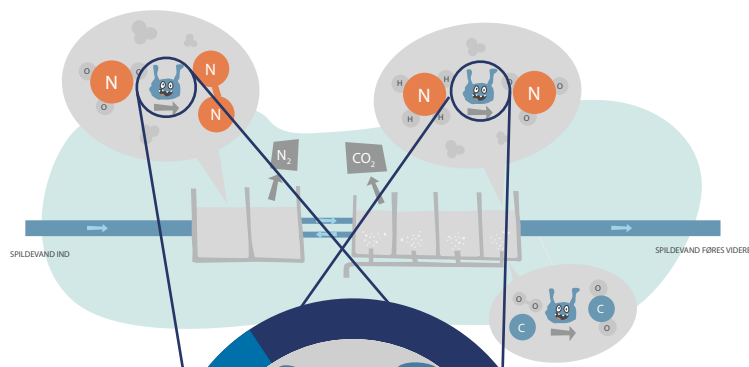
Oprydning

Det store bægerglas med spildevand skal bruges i de senere forsøg og tages derfor med videre. De små bægerglas tømmes, skylles og stilles ved vasken. Spatlerne skylles også. Smid pipetter og teststrimler i skraldespanden med restaffald.

Øvelse 5

Biologisk rensning 2

Bakterier og mikroorganismer på arbejde



Mikroorganismer i spildevand

Formål

At se på de mikroorganismer, som findes i spildevandsanlæggets aktive slam, og som er usynlige for det blotte øje.

Sådan gør I

I skal bruge mikroskopet til at se på noget af det aktive slam, som vi har taget med fra renseanlægget.

OBS: Før 1. gruppe går i gang, skal jeres lærer have lavet et præparat af slammet og indstillet mikroskopet.

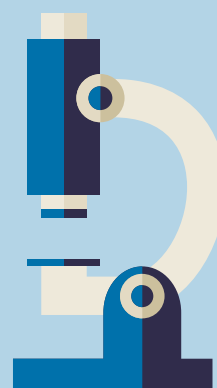
Udstyr

mikroskop
præparat af slam



Stil skarpt her
- grovjustering
- finjustering

Flyt objektbordet her
- frem og tilbage
- fra side til side



Lav tegninger i jeres hæfte af de forskellige mikroorganismer, I finder i spildevandet.

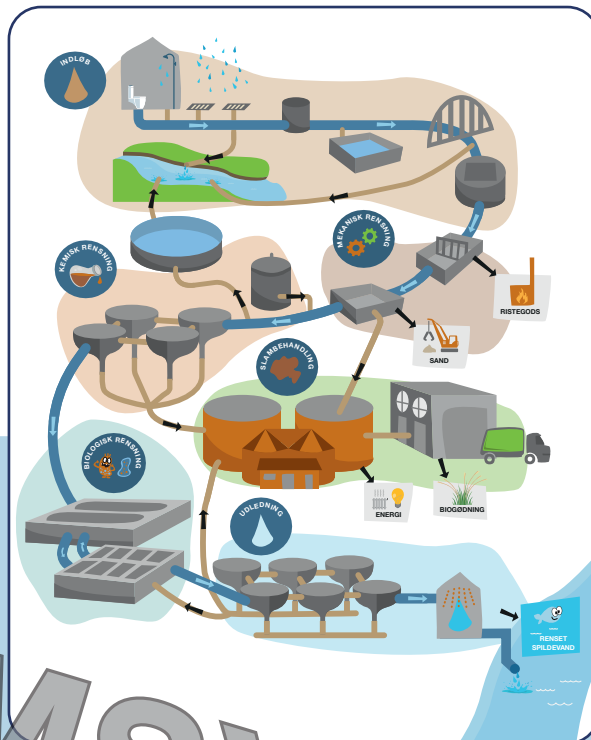
Oprydning

Efterlad opstillingen som da I kom. Der skal ikke ryddes noget væk.

Øvelse 6

Spildevandsrensning

Det store
overblik



Overblik

Formål

At få overblik over de delprocesser, der foregår i rensesanlægget, før vandet er klar til at blive lukket ud i Vejle Å.

Sådan gør I

I skal bruge et sæt spillekort, som ligger på et af bordene i lokalet.

Før spillet

1. Bland kortene og del dem ud, så alle spillere i gruppen har lige mange kort.
2. Læg de resterende kort ud på bordet med billedsiden opad.

Spil spillet

1. Spillerne lægger på skift et kort ned på bordet og kommer med forslag til, hvordan kortet kan passe på spillepladen.

Udstyr

- 1 spilleplade
- 1 sæt spillekort

Målet er, at alle kortene er brugt, og at de tilsammen giver et overblik over alle processerne på rensesanlægget.

Når I har spillet spillet, skal I tage billeder og skrive noter i jeres opgavehæfte, så I kan huske vandets vej gennem de forskellige rensprocesser på rensesanlægget.

Oprydning

Bland kortene og læg dem i en stak på bordet, så de er klar til næste gruppe.

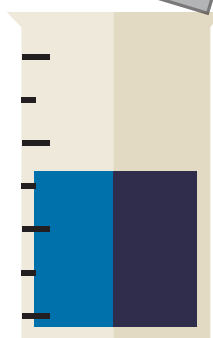
GENNEMSYNS- EKSEMPLAR



Konisk kolbe



Stativ med reagensglas



Bægerglas



Mikroskop

– med forbehold
for ændringer