



# Övningsblad 1

## Avloppsvatten

### Så funkar det – kort beskrivning av reningsverk!

#### Avloppsvatten innehåller resurser!

I reningsverket tar vi hand om resurser som finns i vatten i form av fosfor, kväve, organiskt material och energi. Några av dessa ämnen är ren gödsel och om de skulle gå rakt ut i havet orsakar de övergödning. Det bidrar till algblomning och syrebrist, vilket dödar vattenlevande organismer, t ex fiskar.

#### Reningsprocess

Avloppsvattnet tas upp från kloaksystemet med stora skruvar, så kallade Arkimedesskruvar. Här kommer avloppsvattnet i god kontakt med luft. Det är bra för att svavelväte som bildats i ledningsnätet omvandlas med hjälp av syre till svaveldioxid. Svavelväte är en giftig gas som luktar ruttet ägg medan svaveldioxid är mindre farligt.

Vattnet leds genom grovreningen som innebär att allt som är större än 3 mm fastnar i ett galler. Toalettpapper fastnar här, men även sådant som hamnat i avloppet men inte ska vara där, t ex tops, tamponger, kondomer och våtservetter. Tops och läkemedel är exempel på föremål och ämnen som kan slinka igenom gallret och fortsätter genom verket och rakt ut i havet.

Renset som fastnar i gallret, samlas ihop, tvättas och transporteras till avfallsförbränningsanläggningen i Spillepengen.

Därefter tas alla sand bort som åkt med in i reningsverket från avloppsledningarna. Det sker i en bubblande bassäng som liknar en jacuzzi. Eftersom vattnet består av många luftbubblor sjunker sanden snabbare i "luftat vatten" jämför med om det inte finns luftbubblor. Här stannar avloppsvattnet i cirka 10 minuter innan det flyter vidare. Sanden samlas upp, tvättas och torkas.

I den bubblande "jacuzzin" blandas vattnet om bra och man tillsätter järnklorid.

Järnet i järnklorid är en positiv jon och dras till fosfaten som innehåller en negativ fosfatjon. När de två möts reagerar de med varandra och bildar en ny molekyl som sjunker till botten. Det bildas slam.



Nu har vi tagit hand om fosfor som ligger bundet i slammet. Fosfor förs vidare till en rötkammare – vi återkommer dit längre fram.

### **Organiskt material**

Mikroorganismer äter organiskt material och bildar slam. Slam som används i rötkammaren och bildar biogas, som består av metan och koldioxid.

### **Kväve**

Vi säger kväve lite slarvigt egentligen är det ammoniumkväve som finns i avloppsvattnet. I en bassäng finns så kallat aktivt slam, slammet består av mikroorganismer. Dessa mikroorganismer bryter ner det organiskt material och omvandlar kvävet till gasform i två steg: nitrifikation och denitrifikation.

När mikroorganismerna omvandlar kvävet (ammoniumkväve) till nitrat behövs syre, processen för nitrifikation. När nitrat har bildats får andra mikroorganismer arbeta utan syre, det kallas för denitrifikation och nitrat omvandlas till kvävgas. Kvävgas är lättare än vatten och bubblar upp i luften. Kvävgas är helt ofarligt. Luften vi andas består av 78 % kvävgas.

Efter att kvävet har tagits bort från avloppsvattnet låter man vattnet sjunka genom sandfilter och det reade vatten släpps ut i havet via långa rör.

### **Rötkammare**

Det slam som bildats under reningsprocessen leds till en rötkammare. Slammet består av mycket organiskt material som värms upp och bryts ner till biogas med hjälp av mikroorganismer. Biogasen eldas och värmen använder vi för att värma våra byggnader och återanvänder alltså energi från ämnen som tagits från avloppsvattnet. Det slam som blir över centrifugeras och får en jordliknande konsistens som fungerar bra som gödningsmedel.

### **Kretslopp**

Avloppsvattnet innehåller olika ämnen som reningsverket tar hand om och återför till kretsloppet:

Fosfor till jorden som gödningsmedel,  
Kväve som kvävgas till luften  
Organiskt material blir både biogas och gödningsmedel.

Så istället för att skapa problem som övergödning i havet har ämnen i avloppsvattnet hamnat där de hör hemma i kretsloppet. Det reade vattnet släpps ut via rör som går långt ut och djupt ner så att vattnet späds ut med havsvatten.



## Övningsuppgifter

- 1) Hur kommer avloppsvattnet in i reningsverket?
  - 2) Vilka olika ämnen tar reningsverket hand om i avloppsvattnet?
  - 3) Hur fångar reningsverket upp fosfor?
  - 4) Hur fångar reningsverket in kväve? (beskriv processen i två steg, nitrifikation och denitrifikation bör finnas med i din beskrivning)
  - 5) Vad är organiskt material?
  - 6) Hur tar reningsverket hand om allt organiskmaterial?
  - 7) Reningsverk utvinner energi från avloppsvattnet, hur då?
  - 8) Kväve, fosfor och organisktmaterial samlas upp av reningsverket, vart tar det vägen sedan?
  - 9) Vart tar det renade avloppsvattnet vägen efter reningsverket?
- ❖ Varför kan man inte spola ner följande saker i toaletten? Tag hjälp av länk nedan!
- a) Lösningssmedel?
  - b) tops?
  - c) kondomer/bindor/tamponger?
  - d) färger, t ex hobbyfärger?
  - e) mediciner?

[Avloppsvatten i Malmö \(vasyd.se\)](http://vasyd.se)

Begrepp att arbeta vidare med:

Arkimedesskruv, organiskt material, rötkammare, mikroorganismer, joner nitrifikation och denitrifikation, gödsel.