



Besøg på Hillerød Forsyning HCR-Syd

Spildevandsanlæg – efter besøget

Efter jeres besøg på Hillerød Forsynings renseanlæg HCR-Syd har I mulighed for at bearbejde jeres viden, så eleverne får arbejdet med emnet fra flere vinkler. I denne vejledning er der forslag til hvordan I kan arbejde med emnet efter besøget. Der er forslag til aktiviteter som kan gennemføres i det omfang I har tid til. Anden del af øvelsen vil lægge være en praktisk øvelse som understøtter jeres oplevelse på renseanlægget. Afhængig af tid til rådighed kan man vælge det som giver mening. Nedenfor er en lærervejledning. Denne er suppleret med en elevvejledning som kan printes og afleveres til eleverne når de skal løse opgaven.

Tidsforbrug:

Op til to lektioner af 45 minutter

Materialer og lærerforberedelse

Inden undervisning – forbered noget kunstigt spildevand eleverne skal bruge til at vise mikrobielomsætning af organisk stof. Sukker opløses i vand, og skal illustrere de organiske stoffer som bakterier og mikroorganismer omsætter.

Til hver gruppe blandes ca. 0,5 liter – blandingsforholde er 4g glukose per 500 ml vand. Bland vand og sukker til sukkeret er helt opløst.

Elev forsøg - hver gruppe (2-3 elever) skal bruge:

- 2 x 50 g gær (to pakker)
- 2 x Koniskkolbeflasker
- 2 x balloner
- 2 x bægerglas 250 ml
- 1 x spatel
- 1 x tragt

Aktivitet og tidsforbrug	Indhold
<i>1 lektion – 45 min</i> <u>Opsamlende samtale om Spildevand og renseanlæg</u>	Opsamling – elevdialog. Lad eleverne tale i mindre grupper: Arbejdsspørgsmål: <ul style="list-style-type: none">• hvad gjorde størst indtryk på dem ved besøget.• Var der noget de blev overraskede over?• Er der noget I undrer jer over efter jeres besøg på spildevandsanlægget. Forslag til en aktivitet som kan sættes i gang på to måder: <ul style="list-style-type: none">• Lad eleverne ud fra deres egen hukommelse skitsere renseprocessen på HCR Syd. De skal skrive stikord på tegningen, både dem som beskriver en proces, hvis der er bestemte ord de kan huske, eller noget tredje som relateres til renseanlægget.



	<ul style="list-style-type: none">• Eleverne starter med at notere alle de ord, processer og begreber de kan huske og efterfølgende skriver dem på figurerne der er linket til nedenfor. <p>Lad evt. eleverne se filmen og renseanlægget Renseanlæg Vandets Vej</p> <ul style="list-style-type: none">• Lav en fælles opsamling af elevernes figurer for at få samlet alle input. <p><i>Baggrundsviden til dig:</i> Flowchart over processerne i renseanlægget på HCR-syd – meget skematisk. Flowchart over processerne i renseanlægget på HCR-syd – enkel udgave rensning - Flowchart over processerne i renseanlægget på HCR-syd – enkel udgave rådnetank.</p> <p>Du kan vælge at bruge ovenstående skemaer til at hjælpe eleverne på vej. Udgangspunktet kan være at de skal notere alt hvad de kan huske der sker de steder det sker.</p> <p>Vær opmærksom på at vores skemaer er specifikke for vores renseanlæg. På andre renseanlæg kan der anvendes en anden rækkefølge, eller der er lagt en ekstra proces til, afhængig af hvilket spildevand og hvor meget de skal håndtere.</p> <p>Det kan være en fordel at dele processerne op, således at der er spildevandets vej igennem systemet, fra det kommer ind i anlægget til det kommer ud igen som vand der ledes ud i pøleå, Havelse Å og XX å. Her foregår både mekanisk, biologisk og kemisk rensning. (PDF Flowchart over processerne i renseanlægget på HCR-syd – enkel udgave rensning)</p> <p>Den næste process er håndtering af slammet, som opsamles flere steder i renseprocessen, som gennemgår biologiske processer, hvor der udvindes flere stoffer og gas som kan anvendes andre steder (PDF Flowchart over processerne i renseanlægget på HCR-syd – enkel udgave rådnetank.)</p>
<p>2. lektion – 45 min. <u>Illustrationsforsøg –</u> <u>Biologiske processer i</u> <u>spildevandsrensning.</u></p>	<p>Elev-forsøg og diskussion.</p> <p><u>Formål:</u> At eleverne erfarer og erkender at gennem den mikrobielle processer er centrale for behandlingen af spildevand gennem forskellige processer. Og at eleverne gennem en visualisering af deres stofskifteproces ser, at der dannes "udåndingsgasser" som kan opsamles og anvendes andet sted.</p>



	<p><u>Mål:</u> At eleverne gennem en praktisk øvelse kan forstå og kan forklare hvor der sker mikrobielle processer i spildevandsrensningen og hvorfor de kan påvise mikrobielaktivitet.</p> <p>Eleverne skal opstille og gennemføre et forsøg, hvor det tydeliggøres at mikroorganismer har en vigtig funktion i spildevandsrensningen og deres overlevelse sker gennem omsætning af biologisk stof. Forsøget de skal lave, illustrerer den proces der sker når alt slammet nedbrydes i rådnetankene og der dannes gasser. Eleverne skal vise, at når bakterierne lever "ånder" de ligesom dyr og mennesker, de skal bruge ilt og de puster kuldioxid ud – ligesom når vi trækker vejret.</p> <p>Selve respirationsforsøge tager mellem 15 og 20 minutter – resten af tiden allokeres til læsning af elevvejledning, forsøgsopstilling, oprydning og besvarelse af arbejdsspørgsmål.</p> <p>Lav en kort opsamling med eleverne med udgangspunkt i arbejdsspørgsmålene i elevvejledningen.</p> <p><i>Baggrundsviden til dig:</i> Nitrifikation og denitrifikationsprocesserne er også mikrobielomsætning af bestemte kemiske forbindelser til nogle andre. Der dannes gasser under denne proces, dog ikke de samme som ved rådneprocessen, men her kan der drages en vigtig parallel. Det er svært at vise omsætningen af ammonium, nitrit og nitrat visuelt, derfor vælges respirationsforsøget.</p>

