

Elevoppgaver m/laboratorieforsøk

1. Gi eksempler på hvor vann befinner seg. Vannets kretsløp starter i havet og ender i havet. Denne rundgangen gjentar seg igjen og igjen. Tegn og forklar dette kretsløpet.

2. Hvorfor er vannet så viktig for livet på jorden ?

3. Fordeler vi mengden vann som brukes i Drammens-regionen på alle innbyggere, bruker hver person en årlig vannmengde på ca. 160.000 liter. Dette utgjør ca. 440 liter pr. døgn.

Hvordan fordeler vannforbruket seg for enkeltmennesket?

Hvordan kan vi spare / ta vare på våre vannressurser?

4. Måling av drikkevannets pH-verdi ved bruk av pH-papir. Sammenlign pH-verdien i drikkevannet med pH-verdien i cola, melk og kaffe.

5. Ta en vannprøve fra et næringsrikt vann og en prøve fra springen. Se på prøvene i et mikroskop og sammenlign.

6. Visualisering av algens (planteplanktonets) raske formering. Algene (planteplankton) i ferskvann er encellede organismer og formerer seg vanligvis ved at de deler seg i to når de er blitt store nok. I motsetning til større dyr (mange år) og planter (1 år) kan enkelte alger, hvis de har nok mat, lys og varme, formere (dele) seg allerede når de er en time gamle. Bakterier har enda raskere formeringshastighet (se mikrobiologisk forsøk).

Utstyr: Erter, små stein eller liknende. Et stort papirark.

La en ert representere en algecelle.

Etter en time erstattes erten av to erty.

Etter nok en time erstattes de to ertene av fire erty osv.

Etter tolv skoletimer skulle dette bli ca. 2028 erty. Det vil kanskje være lurt å stoppe der.

Man kan også starte med et stort papirark og rive arket (og de påfølgende) i to hver time og telle opp antall papirbiter til slutt. Har man et tilstrekkelig stort ark og mange timer til rådighet kan man få et anselig antall.

Effekten av økt forurensning

7. I tillegg til lys og varme er algene i innsjøen i likhet med plantene på land, også avhengige av gjødsel (bla. fosfor og nitrogen) for å vokse. Som regel er det nok nitrogen i innsjøen - men i rene innsjøer er det ofte mangel på fosfor. Dersom innsjøen tilføres mye fosfor f.eks gjennom kloakk eller fra landbruket, vil algene begynne å vokse og dele seg. Det kan bli så mye alger at vannet i sjøen kan bli grønnfarget.

På grunn av alle algene kan oksygenet forsvinne fra innsjøen om vinteren slik at fisken dør. Enkelte algetyper kan også gi en vond smak og lukt på vannet dersom de er mange nok. Noen alger (blågrønnalger) kan også være giftige.

Utstyr: To 2-liter begerglass og litt kunstgjødsel.

Fyll opp begerglassene med vann fra springen. Til det ene tilsettes noen korn med kunstgjødsel og rør deretter rundt til kornene er oppløst. Til begge begerglassene tilsettes et par dråper vann fra en innsjø eller bekk. Dette gjøres for å tilføre begerglassene alger og andre organismer da drikkevann som regel inneholder svært lite av dette. Ofte er drikkevannet behandlet f.eks med klor for å drepe de organismene som måtte finnes der, da særlig bakterier. Plasser karene i vinduskarmen og la det stå noen uker (avhengig av hvor mye lys og varme det er). Man kan eventuelt bruke vann fra en innsjø eller bekk i de to begerglassene, men da kan man risikere at forskjellen mellom de to begerglassene ikke blir så tydelig.

Observer forskjellene. Forklar.

Bakteriologisk undersøkelse av ubehandlet og behandlet drikkevann 8. En bakterie er ca 1/1000 mm stor. Når bakterien får de rette betingelsene for vekst (næring, temperatur og fuktighet) vil den dele seg i to, fire, åtte, seksten, trettito, sekstifire osv. I løpet av en bestemt tid vil den ene bakterien ha utviklet seg til over 10 millioner bakterier. Hvis bakterien har fått utviklet seg på et fast dyrkningsmedium, kan en se alle de 10 millioner bakterier som stammer fra en bakterie. Ved å telle alle bakteriekoloniene på dyrkningsskålen får en informasjon om hvor mange bakterier som var tilstede i utgangspunktet.

Ved å overføre et bestemt volum vannprøve til et fast dyrkningmedium kan en regne seg tilbake til hvor mange bakterier en hadde pr. ml prøve.

Dyrkningsmedium - dette er sammensatt av ulike næringsstoffer som bakteriene kan vokse av. Det er blandet med agar for at det skal bli fast. Dyrkningsmediet er sterilt. Dyrkningsskål - dette er en plast petriskål (9 mm diameter) som er fylt med dyrkningsmedium.

Utstyr: Q-tips kan kjøpes i dagligvarebutikk.

Steril prøveflaske kan kjøpes på apotek (urinprøveglass)

Ved besøk på vannverket tas det ut en prøve av råvannet og en prøve av det behandlede drikkevannet. Prøvene kan tas på flasker som på forhånd har ligget 5 minutter i kokende vann (husk også å sterilisere korken) eller man kan kjøpe sterile prøveflasker på apoteket. Prøvene skal oppbevares i kjøleskap til de blir analysert.

Steril arbeidsteknikk

Ved analyse av bakterier er det viktig å arbeide sterilt. Vi har bakterier på fingre, klær, på benker, i luften osv. Disse ønsker vi ikke å overføre til prøven eller dyrkningsskålen, da blir resultatene feil. Ta aldri på prøveglassets innside eller på innsiden av korken. Ta ikke på dyrkningsskål eller på Q-tipsen. Vask hendene grundig før start. Legg ikke lokk på urene overflater osv.

1. Merk bunnen av dyrkningsskålene med prøvested og dato.

2. Rist vannprøvene før analysen starter.

3. Dypp en Q-tips i vannprøven, stryk den ut over overflaten av dyrkningsskålen.

Gjenta dette to ganger, sørg for at hele skålen er jevnt utstrøket med vannprøve. Du har nå overført ca. 1/2 ml prøve til skålen.

4. Sett lokket på dyrkningsskålen og sett alle skålene oppå hverandre med bunnen opp, gjerne i en plastpose.

5. For at bakteriene skal få vokse fram må vi beregne 3 dager ved ca. 22 °C, skålene kan puttes i en skuff/et skap (det bør være mørkt), eller 2 dager ved 30-37 °C. Hvis en er interessert i å få fram fine farger på bakteriekoloniene, kan skålene settes i vinduskarmen i 3 dager.

6. Tell antall bakteriekolonier. Det er mulig å multiplisere med 2 for å finne antall bakterier pr. ml prøve.

Ved besøk på vannverk bør skoleklassen få med seg følgende:

0,5 l råvann og 0,5 l behandlet drikkevann (på sterile flasker).

Besøk ved vannverk koples mot:

Forsøk 6: viser den bakteriologiske forskjellen mellom ubehandlet og behandlet drikkevann.