**Undersøgelse af økologisk vandkvalitet**

**Formål:** At lave en vurdering af den økologiske vandkvalitet i Nørresø. Vi ønsker at bestemme forureningsindekset for søen.

**Teori:** Ved forurenings-indeks-systemet, bedømmes forureningen på grundlag af indsam­ling af større bunddyr. De har nemlig som været udsat for alle de forskellige forureningstilstande, som træffes i vandlø­bet igennem længere tid. Dyrelivets sammensætning er derfor et bedre mål for forureningstilstanden end fysisk­/kemiske målinger, der kun giver et øjebliksbillede af til­standen. Når man benytter forurenings-indeks, går man ud fra to forudsætninger:

1) Den første forudsætning er, at **organisk forurening formindsker antallet af forskellige dyregrupper** i vandlø­bet.

2) Den anden forudsætning er, at **dyregrupperne for­svinder efter deres følsomhed over for forurening**. De mest følsomme forsvinder først og de mest hårdføre til sidst.

I forurenings-indeks-skemaet (tabel 1) er nøglegrupperne opstillet efter stigende følsomhed med den mest følsomme gruppe - slørvinge­nymfer - øverst og den mest tålsomme - rottehaler - ne­derst. Den øverste række i skemaet angiver antallet af forskellige dyr (dyregrupper) til stede på stationen.

**Metode:** Når I ankommer til prøvestedet, skal I allerførst i ro og mag iagttage vandet, planterne og dyrene. Hvordan er den økologiske vandkvalitet? – kom med et *begrundet* gæt. *Dvs. I skal opstille en hypotese.*

*Hver gruppe foretager nu en række ketsjertræk i vandet. Mindst 10 igennem vandet og 10 igennem mudderbunden!*  Skyl omhyggeligt mudder fra og læg indholdet i den hvide bakke. På mudderbund tages en ketsjerfuld mudder og den rystes frem og tilbage i vand overfalden indtil mudderet er skyllet ud. Med mellemrum slås indholdet i ketsjeren ud i fotobakkerne. Dyrene sorteres fra fotobakkerne over i glas/spande. Brug en ske!
Der indsamles også dyr fra sten, grene mm i vandet.

Sorter de indsamlede dyr ud i grupper af ens dyr. *Dyrene bestemmes til art eller slægt* – brug bestemmelsesduge og bøger. Dyr der ikke umiddelbart kan tages med hjem til skolen, til senere bestemmelse i laboratoriet.

*Art og antal af de enkelte dyr noteres ned – og forureningsindekset bestemmes.*

Følgende abiotiske målinger udføres: pH, nitrat og temperatur. *Resultaterne noteres i TABEL 3.*

Temperatur, nitrat og pH måles i overfladevandet.

MATERIALER: ketsjer, gummistøvler, blyant. hvide bakker, pincetter, glas med skruelåg (til at hjembringe dyrene i) bestemmelsesduge og håndbøger.nitrat-sticks, pH-sticks og termometer.

**TABEL 1:** FORURENINGS-INDEKS-SKEMA

|  |  |
| --- | --- |
| FORURENINGS-INDEKS-SKEMA | 1) **ANTAL FORSKELLIGE DYR (DYREGRRUPPER)** |
| FIGURER: | 0-1 | 2-5 | 6-10 | 11-15 | 16- |
| 2)**NØGLEGRUPPER** |  |  **FORURENINGSINDEKS** |
| SLØRVINGENYMFER |  | **-** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| DØGNFLUELARVER |  | **-** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| VÅRFLUELARVER |  | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| FERSKVANDS-TANGLOPPE  |  | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| VANDBÆNKEBIDER |  | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| RØDE DANSEMYGLARVERog/eller RØDE BØRSTEORME  |  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ROTTEHALE |  | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** |

**BEREGNING AF FORURENINGS-INDEKS**:

Når forurenings-indekset skal findes, går du frem på føl­gende måde:

1. l. Antal forskellige dyr bestemmes. Tallet genfindes i øverste række i forurenings-indeksskemaet.
2. Den mest følsomme nøglegruppe, der er fundet på sta­tionen, noteres.
3. Gå ind i indeksskemaets venstre kolonne under den mest følsomme nøglegruppe, som er fundet.
4. Gå mod højre i skemaet til søjlen, der svarer til det samlede antal dyregrupper fundet på stationen. Tallet her er forureningsindekset.

***EKSEMPEL:*** *På en station er fundet 9 forskellige dyre­grupper (antalssøjle: 6-10) og der er fundet vårfluelar­ver, men hverken døgnflue- eller slørvingenymfer (nøgle­grupperække: vårfluelarver). I indeksskemaet aflæses stationens forureningsindeks til 6.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **FORURENINGS-GRAD:** | **FORURENINGS-INDEKS:** |  **BETEGNELSE:** | **Fiskevand:**(+faunaklasse) | **Iltmætning (iltindhold (mg/l))** |
| I  | (9 – 10) | Praktisk taget uforurenet | Laksefisk og krebs (7) | > 90 % (> 8) |
| II | (6 - 8) | Let forurenet | Gedde og ål (5-6) | > 60 % (> 5) |
| III | (3 - 5) | Ret stærkt forurenet | Karpe og suder (3-4) | > 55 % (> 4) |
| IV | (0 - 2) | Meget stærkt forurenet | Karudser (1-2) | < 50 % (0-3) |

**TABEL** **2**: Sammenligning mellem Forureningsgrad (Amternes skala), Forurenings-indeks (vores skala) og den almindelige betegnelse for forureningstilstanden.

**TABEL 3:** ABIOTISKE MÅLINGER

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MÅLING: | VÆRDI:  | VÆRDI: |
| Temperatur: |  |  |
| nitrat |  |  |
| pH: |  |  |

**Referenceværdier pH:**

Sure næringsfattige søer pH under 5,0
Næringsrig, eutrof sø pH ca. 6,0 - 9,0

Vejledende udledergrænseværdier til ferskvand pH 6,5 – 8,5

**Diskussion:**

På en vandløbsstation er fundet: snegle, kvægmyglarver, slørvingenymfer, tanglopper og andre dansemyglarver. Find forureningsindekset.

Forklar de biologiske principper som forureingsindekset er baseret på.

Hvilken økologisk vandkvalitet, dvs. forureings-indeks, viser skemaet for Nørresø?

Er der overensstemmelse mellem den biologiske bestemmelse og de abiotiske måleresultater?

Hvorfor mon biologer lægger større vægt på den biologiske vurdering end den kemiske vurdering af et vandhul?

Beskriv hvordan to af de fundne dyr er tilpasset til at leve der, hvor I har fanget det.