

UNDERSØGELSE AF EN BIOTOP - BØLLEMOSEN

Formål: Vi vil foretage en forureningsundersøgelse af Bøllemosen ved hjælp af makro-index metoden.

Makro index bruges i praksis til at vurdere et vandsystem, en å eller en søs forureningsgrad, ved at se hvilke dyr der lever på det pågældende sted.

Fordelen ved at bruge denne metode er, at man får et indtryk af forureningsforholdene over en længere periode i modsætning til fysisk/kemiske målinger, der kun giver et billede af forureningen på prøvetagningstidspunktet.

Forureningsgraden er ofte et spørgsmål om, hvor meget ilt, der er til rådighed for de levende organismer. Ved stigende forurening vil den tilgængelige ilt-mængde blive mindre og mindre, og kun dyr med "velfungerende" iltoptagende organer kan leve der.

Man bruger begrebet **indikator dyr**. Et godt indikator dyr skal have følgende karakteristika:

- 1) være stedfast (dyr der hurtigt kan bevæge sig over store afstande, kan blot flygte, hvis miljøet bliver for ubehageligt for dem og er derfor ikke noget godt indikator dyr).
- 2) nemt at fange
- 3) nemt at genkende
- 4) være jævnt fordelt i området
- 5) skal have et specifikt iltkrav (enten stort ilt-krav eller lille ilt-krav)

Tubifex: (rød slambørsteorm) se fig.

Tubifexen er en ca 3 cm lang orm. Den er rød, da den indeholder hæmoglobin (det samme stof, som findes i vore egne røde blodlegemer). Tubifexen optager ilt over hele overfladen (både den ydre og den indre (tarmoverfladen)). Det giver den en meget stor og effektiv iltoptagende overflade i forhold til dyrets størrelse. Dette kombineret med tilstedeværelsen af hæmoglobin gør, at Tubifexen er ekstremt god til at optage ilt, og således kan leve på steder med et ekstremt lavt iltindhold.

Tubifexen lever på bunden, hvor den halvt nedgravet æder løs af den ofte meget store mængde organisk materiale, der findes her. Halen bevæges frit over bunden, og da den er meget synlig (rød!) og i øvrigt noget af en lækkerbissen kunne man forestille sig, at den hurtigt ville blive fanget og ædt af andre dyr. På grund af det lave



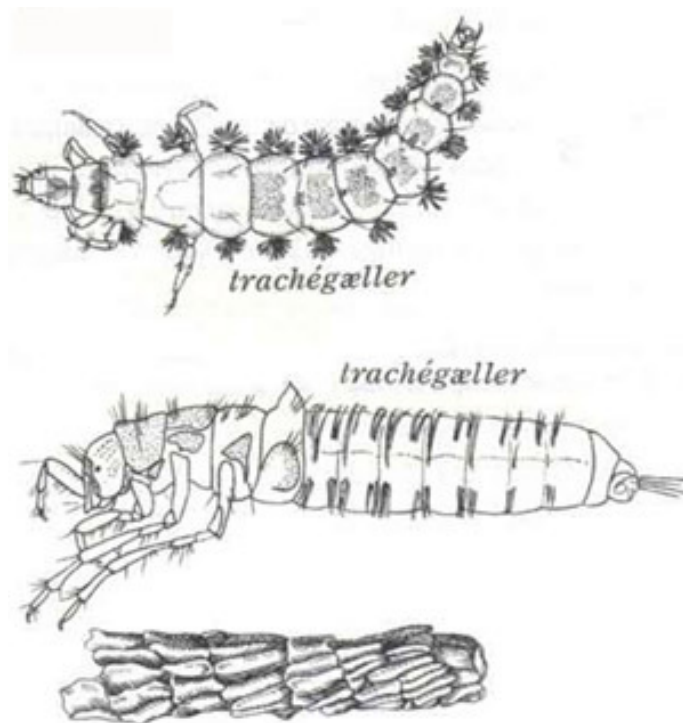
iltindhold i vandet (den store forurening) er der imidlertid ingen fjender, der kan leve her, så derfor kan Tubifexen tillade sig at være så synlig! På stærkt forurenede steder kan bunden se ud som et rødt fløjlstæppe på grund af enorme mængder af Tubifex. **Generelt for stærkt forurenede steder** : det er ganske få arter, der lever her, men da der ingen fjender er (lille prædatortryk) , findes de i enorme mængder (**få arter – mange individer**). Man siger at økosystemet har **en lille biodiversitet**. Tubifexen



er således et indikatordyr for stærkt forurenet vand (**en forurenings indikator**). Tubifexen kan sagtens leve på steder med stort iltindhold, men det kan alle dens fjender også, og på grund af dens synlighed (rød), vil den hurtigt blive fanget og spist.

Vårfluelarve:

Vårfluelarven er et eksempel på et indikatordyr fra det rene vand (**en rent vands indikator**) med stort iltindhold. Den ånder ved hjælp af gæller på bagkroppen (se fig.) (traché gæller). De er små og ikke særlig velfungerende, så vårfluelarven er nødt til at opholde sig i iltrigt vand, hvor der også lever rigtig mange andre dyr. Da den er noget af en "laber larve", har den rigtig mange fjender – man siger, der er et stort prædator tryk (prædator = rovdyr). Vårfluelarven bliver nødt til at kamuflere sig, og det gør den ved at bygge et lille rør (få mm i diameter og 2-3 cm lang) af plantedele eller sandkorn, som den spinder sammen og gemmer sig i. Det gør, at den bliver meget svær at få øje på. Til gengæld bliver vandstrømmen til gællerne på bagkroppen stærkt reduceret, hvilket medfører, at den kun kan leve på steder med meget stort iltindhold i vandet (læs: næsten ikke forurenet vand).



Generelt for det rene vand: mange forskellige arter (alle kan leve her), men få individer af hver art på grund af et stort prædatortryk (man æder hinanden). Økosystemet siges at have **en stor biodiversitet**.



Vårfluelarven i sit "hylster"

Arbejdet i felten:

Materialer: ketchere, bundskrabere, plastbakker (evt. plastspande), pincet, plastiskeer, petriskåle til opsamling af dyr, lup, stereolup, bestemmelsesnøgler (håndbøger). Iltmåler, pH-indikator papir.

Metode:

Start med at vurdere søen subjektivt.

Ser den "forurenede" ud?

Er der alger i søen, er der vandplanter/bredbevoksning omkring søen?

Er der liv omkring søen – fugle, større dyr?

Hvordan ser bunden ud – sandbund eller sort "mudder"?

Hvordan lugter vandet – friskt eller råddent?

Noter de abiotiske faktorer som lys (sol/overskyet), temperatur etc.

Foretag indsamlingen af dyr ved at "fiske"/skrabe i bunden og bredzonen med ketcher og bundskrabere. Få noget plantemateriale/bundfald med op i bakkerne - det er ofte her dyrene gemmer sig.

Prøvetagningen foregår tilfældigt (hvor vi kan komme til!) Vi burde tage prøver over hele søen – også på midten – men det er ikke muligt med de forhåndenværende materialer – og det er selvfølgelig en stor fejlkilde, som I skal være opmærksomme på!

Efter endt prøvetagning returneres til laboratoriet, hvor alle dyr i prøver sorteres fra og samles i petriskåle. Dyrene kan være både små og livlige – derfor er det en god ide med låg på petriskålene.

Hvis man vil gemme dyrene for at se på dem næste dag, er det nødvendigt at adskille rovdyr og byttedyr i hver sin petriskål! Bestem dyrene ved hjælp af håndbøger, f.eks. Politikens "Hvad finder jeg i sø og å" (kig på figurerne, og se, hvad der ligner – vær opmærksom på størrelsesforholdet – læs om dyrene bag i bogen.

Noter alle fundne dyr ned – for hele klassen, og gem resultaterne til senere brug.

Undervejs måles iltkoncentration, temperatur og pH, der noteres ved hver station.



MAKRO-INDEX SKEMA

bruges således:

Begynd fra oven i nøglegrupper og stands ved den første gruppe, som er fundet på stationen.

Eks.1: Er der hverken fundet slørvinger, døgnfluer, vårfluer el. tanglopper, men bænkebidere, så er stationens indextal et af tallene (2-6) på bænkebidere-niveau.

Tallet findes let ved hjælp af gruppetalet. Er der fundet 5 grupper ser man under gruppetalet 2-5, at MAKRO-INDEX tallet er 3. Det noteres på stationsskemaet, og efter ØKOLOGISK VANDKVALITET skrives: *dårlig*.

Eks.2: Ingen slørvinger, ingen døgnfluer, men vårfluer er fundet. Er gruppetalet 8, ser vi (spalte 3), at der skal vælges mellem indextallene 5 og 6. Det afgøres af miljøagttagelserne. Er der kryds i mindst 1 sort firkant på stationsskemaet, vælges det laveste tal, altså 5 *middel*. Er der ingen X i sorte firkanter, fås 6 *moderat*.

ØKOLOGISK VANDKVALITET

10 = særdeles fin

9 = fin

8 = meget god

7 = ret god

6 = moderat

5 = middel

4 = ret dårlig









3 = dårlig

2 = meget dårlig

0-1 = særdeles dårlig

00 = forgiftet

MAKROINDEKSSKEMA

Nøglegrupper		Antal dyregrupper fundet				
		0-1	2-5	6-10	11-16	17-20
 Slørvingenymfer	Ingen kryds i de "fede" bokse	--	7	8	9	10
	Kryds i én af de "fede" bokse	--	6	7	8	9
	Kryds i flere af de "fede" bokse	4	4	5	6	7
 Døgnfluenymfer	Ingen kryds i de "fede" bokse	--	6	7	8	9
	Kryds i én af de "fede" bokse	--	5	6	7	8
	Kryds i flere af de "fede" bokse	4	4	5	6	7
 Vårfluelarver	Ingen kryds i de "fede" bokse	--	5	6	7	8
	Kryds i én eller flere af de "fede" bokse	4	4	5	6	7
 Tanglopper		3	4	5	6	7
 Bænkebidere		2	3	4	5	6
 Dansemyggelarver Røde m. gæller		1	2	3	4	--
 Røde slambørsteorme		1	2	3	--	--
 Rottehaler		0	1	2	--	--
Ingen levende dyr til stede, evt. døde fisk.		00	--	--	--	--

Søens indekstal: _____

(Skema fra: TÆT PÅ – Oplæg og øvelser til feltarbejde i biologiundervisningen)

Økologisk vandkvalitet: _____

STATIONSSKEMA





















Lokalitetens navn: _____

Dato: _____

Miljøagttagelse

- Findes der vandplanter i søen? Ja Nej
- Er vandet klart - dvs. ikke særlig grønt? Ja Nej
- Er iltindholdet godt - dvs. mere end 4 mg/L? Ja Nej

Registrering af dyregrupper

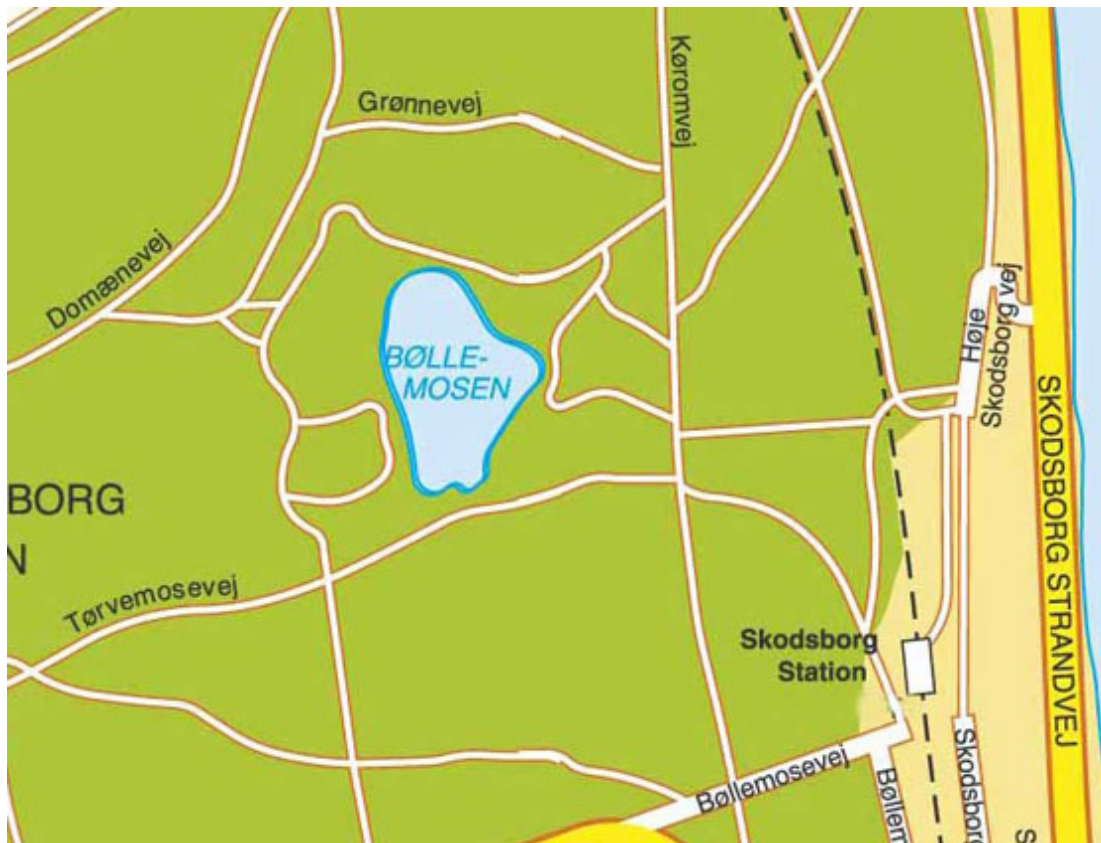
1. Polypdyr 	11. Dovenfluenymfer 
2. Fimreorme 	12. Dansemyggelarver (lyse, grønne, rødlige uden gælletråde) 
3. Børsteorme 	13. Dansemyggelarver med gælletråde 
4. Iglar 	14. Stikmyggelarver 
5. Snegle 	15. Andre myg 
6. Muslinger 	16. Fluelarver 
7. Krebsdyr 	17. Guldsmedenymfer 
8. Slørvingenymfer 	18. Vandbiller 
9. Døgnfluelarver 	19. Vandtæger 
10. Vårfluelarver 	20. Vandmider 

Antal dyregrupper fundet: _____

(Skema fra: TÆT PÅ – Oplæg og øvelser til feltarbejde i biologiundervisningen).

	Ilt mætning (%)	Ilt-indhold (mg/l)	Temperatur (C)	Surhedsgrad (pH)
Overflade				
Bund				

Find Bøllemosen



Bøllemosen set fra satellit

