# **Undervisningsmateriale om søers økologi**

# **Artikel:** [**Små søer**](https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-4/AN4-2017soe-dynamik.pdf), 4/2017, s. 16-20.

# **Fag:** Biologi B/A i kombination med kemi B.

# Udarbejdet af Lone Als Egebo, Ege-bøger, december 2018, for Aktuel Naturvidenskab.

## **Forarbejde**

Artiklen kan anvendes i forbindelse med et forløb om søers økologi. Det er en fordel at kende til springlag. Kender man ikke til springlag, eller ved hvad der karakteriserer søer, kan man læse informationerne i følgende links:

<http://denstoredanske.dk/Natur_og_milj%C3%B8/%C3%98kologi/springlag>

<http://denstoredanske.dk/Natur_og_milj%C3%B8/%C3%98kologi/s%C3%B8>

For at besvare de vandkemiske spørgsmål (gruppe 2/gruppe 3) kræver det kendskab til ligevægts- og syre-base-kemi, og det vil derfor være oplagt, at biologi A samarbejder med kemi B i studieretningen. Da artiklen er omfattende, er arbejdsspørgsmålene er organiseret således, at eleverne i grupper arbejder med hver sit delemne fra artiklen. Efterfølgende kan gruppernes arbejde fremlægges for resten af klassen, eller der fremlægges i matrixgrupper.

Artiklen egner sig til at læse sammen med en anden artikel fra Aktuel Naturvidenskab om søøkologi: [Varm sommer med uventede konsekvenser for vandmiljøet](https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-6/AN6-2018varm-sommer.pdf), 6/2018. Til denne artikel er der også udarbejdet undervisningsmateriale til biologi B/A.

## **Arbejdsspørgsmål**

## Gruppe 1 – Søers lagdeling

1. Hvad kendetegner de undersøgte søer med hensyn til arealstørrelse og dybde?
2. Nævn, hvilke miljøparametre (variable) forskerne undersøger i de små søer.
3. Forklar, hvilke biotiske og abiotiske forhold, der kan gøre sig gældende, hvis et springlag kan opstå i en lille sø.
4. Analysér nedenstående figur, der også er vist i artiklen s. 17, og forklar hvad forskellen er mellem en lavvandet (lille) og en dyb sø mht. til springlagsdannelse.



## Gruppe 2 – Fotosyntese

1. Hvilke carbonforbindelser kaldes også uorganiske kulstofforbindelser? Og hvilken af disse bruger vandplanter fortrinsvis til fotosyntese?
2. Forklar, hvordan fotosyntesen påvirker koncentrationen af O2 og CO2 samt pH-værdien i overfladelaget af en sø med springlag. Inddrag fotosyntesereaktionen i forklaringen (CH2O repræsenterer organisk stof f.eks. glucose):

HCO3-(aq) + H2O(l) → CH2O(aq) + O2(aq) + OH-(aq) (fotosyntese)

1. Forklar, hvorfor forhøjet pH øger koncentrationen af carbonat og gør, at der i forbindelse med fotosyntese kan udfældes calciumcarbonat (kalk), som synker til bunds. Inddrag nedenstående kemiske ligevægte i svaret.

HCO3-(aq) + OH-(aq)$ ⇌$ CO32-(aq) + H2O(l)

Ca2+(aq) + CO32-(aq) $⇌$ CaCO3(s)

1. Forklar, hvordan vandplanter kan undgå stigning i pH ved at kombinere kalkdannelse med fotosyntese. Inddrag nedenstående reaktion i svaret.

Ca2+(aq) + 2HCO3- (aq) → CaCO3(s) + CH2O(aq) + O2(aq)

## Gruppe 3 – Omsætning af organisk stof

1. Forklar, hvordan organisk stof omsættes i søen, når der er ilt til stede. Opskriv relevant reaktionsskema.
2. Forklar, hvordan organisk stof omsættes i søen, når der er anaerobe forhold.
3. Forklar, hvorfor pH falder, når der dannes CO2 ved respirations- eller gæringsprocesser. Inddrag nedenstående kemiske ligevægte i svaret.

CO2 (aq) + H2O (l) $⇌$ H2CO3 (aq)

H2CO3 (aq) + H2O (l) $⇌$ HCO3- (aq) + H3O+ (aq)

1. Forklar, hvorfor kalk genopløses, når der sker omsætning af organisk stof. Inddrag nedenstående reaktion i svaret:

CO2(aq) + CaCO3(s) + H2O(l) → Ca2+(aq) + 2HCO3- (aq)

## Gruppe 4 – Planternes tilpasning

1. Analysér nedenstående figur, der også er vist i artiklen s. 18, og forklar årsager til de viste forskelle mellem overflade og bund i en lille vegetationsrig sø.



1. Forklar, hvilke fordele og ulemper de viste døgnvariationer har for søens planteproduktion.
2. Forklar, hvordan kransnålalger har tilpasset sig disse døgnvariationer.
3. Forklar, hvorfor kransnålalger danner såkaldte kalkbånd på overfladen som vist på nedenstående foto, der også ses på s. 19 i artiklen.



1. Hvordan forestiller man sig, at blomsterplanter kan være tilpasset?

## Gruppe 5 – Dyrenes tilpasning samt evolution i småsøer

1. Forklar, hvordan vandkalve forsyner sig med ilt og undersøg ligeledes, hvordan andre smådyr kan være tilpasset vekslende temperatur- og iltforhold. Inddrag nedenstående link: [http://denstoredanske.dk/Naturen\_i\_Danmark/De\_ferske\_vande/Naturen,\_mennesket\_og\_de\_str%C3%B8mmende\_vande/Sm%C3%A5dyrenes\_tilpasninger\_til\_rindende\_vand/Tilpasninger\_til\_iltforholdene](http://denstoredanske.dk/Naturen_i_Danmark/De_ferske_vande/Naturen%2C_mennesket_og_de_str%C3%B8mmende_vande/Sm%C3%A5dyrenes_tilpasninger_til_rindende_vand/Tilpasninger_til_iltforholdene)
2. Forklar, hvilken betydning småsøers mere ekstreme miljø kan have for evolutionen.

## **Relaterede artikler fra Aktuel Naturvidenskab med tilhørende undervisningsmaterialer**

[Varm sommer med uventede konsekvenser for vandmiljøet](https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-6/AN6-2018varm-sommer.pdf). 6/2018

[Kulstof i havet – en tynd kop te?](https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-5/AN5-2015havkulstof.pdf) 5/2015.

[Når vandloppen gør algen giftig](https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-3/AN3-2018dff-giftig-alge.pdf). 3/2018.