

4.9 Tema: Søen

Søer kendetegnes, i modsætning til vandløbets strømmende vand, af stillestående eller meget langsomt gennemstrømmende vand samt dybere vandmasser med længere opholdstid. De fleste af de ca. 120.000 danske søer er damme med et areal på mindre end 1 ha, mens 2762 har et areal, der er større end 1 ha (se fig. 4.9.1).

En del af de danske søer er opstået pga. udvinding af råstoffer som fx grusgravning, kalkudvinding eller tørvegravning. Andre søer er blevet drænet og er derfor forsvundet. Antallet af søer ændrer sig altså med tiden.



Figur 4.9.1 Søen påvirkes af flere faktorer bl.a. omgivelserne.

Oligotrofe og eutrofe søer

Søer kan altså opstå kunstigt ved udgravning. Men de naturlige søer opstår i lavvandede områder, hvortil der strømmer et vandløb, eller hvor grundvandsspejlet står højt. Søens økosystem afhænger af jordbundens sammensætning, omgivelsernes anvendelse og søens areal og dybde.

I Vestjylland er jorden fx sandet og næringsfattig, og her findes de oprindeligt næringsfattige søer. En næringsfattig sø kaldes også for en oligotrof sø. Intensivt landbrug har flere steder medført, at søerne i dag er forurenet med næringsstoffer. På mere næringsrig lerjord findes de næringsrige, såkaldte eutrofe søer.

Oligotrofe søer

Den oligotrofe sø er kendetegnet ved klart vand, en pH på omkring 5 og et lavt indhold af næringssalte. Det giver gode vilkår for planten tvepibet lobelie, og derfor kaldes søerne for lobeliesøer (se fig. 4.9.2).

Det lave næringsindhold i vandet betyder, at der ikke er særligt gode vækstforhold for planteplankton. Derfor er vandet så klart, at man kan se bunden. Det giver til gengæld gode forhold for de bundlevende planter, som skal bruge lys til fotosyntesen og samtidig har den fordel, at de kan optage næring fra sedimentet. Primærproduktionen er, på trods af de bundlevende planters produktion, lav.

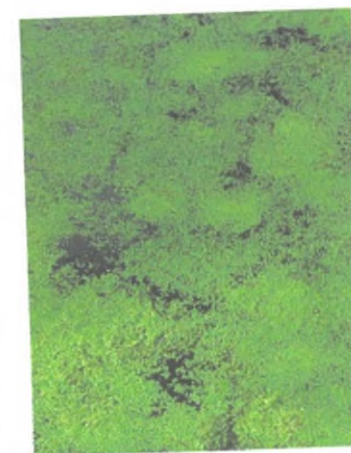


Figur 4.9.2 Tvepibet lobelie (*Lobelia dortmanna*), som har gode vilkår i oligotrofe søer.

Eutrofe søer

De fleste af de danske søer er eutrofe. Her produceres store mængder organisk stof. Desuden bliver der tilført næringssalte fra omgivelserne. Intensivt landbrug gør, at der tilføres næringssalte fra omgivelserne ved udvaskning. Tidligere tiders udledning af spildevand til vandmiljøet betyder, at der stadig findes en stor pulje af organisk stof og næringssalte i mange søers sediment.

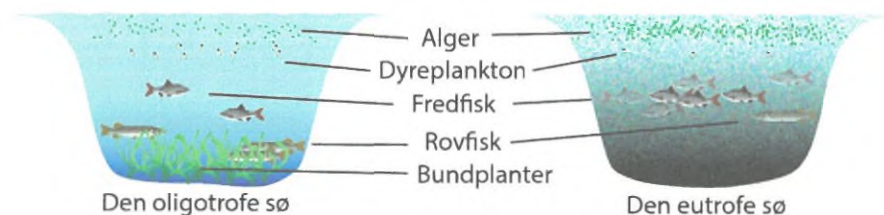
Derfor er her en høj primærproduktion af især planteplankton. I nogle eutrofe søer kan vandet være helt grønt af planteplankton i vækstsæsonen, og lyset trænger derfor ikke særlig dybt ned. Derfor findes her kun bundlevende planter, som har lange stængler, der kan sende blade op til vandoverfladen, eller planter som andemad (*lemna*), der flyder på vandets overflade. På den måde har bladene mulighed for at optage lys og CO₂ til fotosyntese (se fig. 4.9.3). Omkring søen er der en tæt vegetation af næringskrævende plantearter som fx tagrør.



Figur 4.9.3 Andemad (*Lemna minor*) har flydeblade og er ikke rodfæstet i sedimentet. Rødderne hænger i stedet frit ned i vandet, og planten kan derfor sprede sig og dække store vandflader.

Sammenligning af to søtyper

Mængden af alger er stor i den eutrofe sø, og det betyder, at vandet bliver grumset og mindre lys kan trænge ned i vandet. I den oligotrofe sø er vandet klart, og her er der gode lysforhold for planterne på bunden. I den eutrofe sø skygges bundplanterne væk. Rovfiskene i den oligotrofe sø har skjulesteder blandt bundplanterne og kan let se deres bytte, fredfiskene (fx skalle). I den eutrofe sø er jagten på fredfisk sværere, så her er der færre rovfisk, fordi de ikke klarer sig så godt. Det betyder, at der kommer mange fredfisk, der spiser dyreplankton. I den oligotrofe sø er der mere dyreplankton, fordi der er færre fredfisk. Dyreplankton spiser algerne, og i den oligotrofe sø holdes algekoncentrationen nede pga. dyreplanktonet. Men i den eutrofe sø er dyreplankton spist, og derfor kan planteplankton vokse yderligere.



Figur 4.9.4 Der er stor forskel på livet i en oligotrof og en eutrof sø.

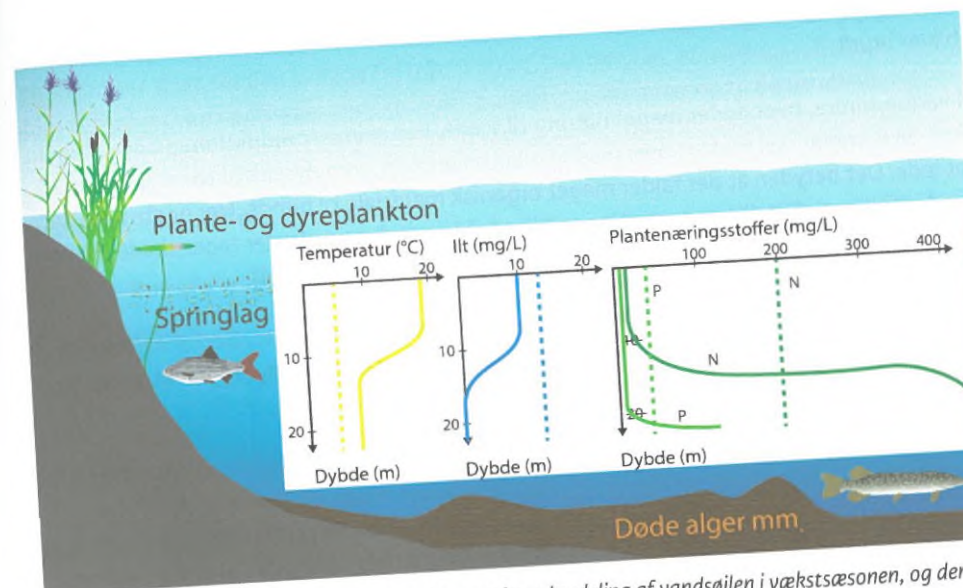
Årets gang i søen

Det stillestående vand i søen gør, at der kan komme forskelle i ilt, temperatur og næringsalte mellem bund- og overfladevandet. Der er størst sandsynlighed for, at forskellene opstår i de varme måneder.

Grunden skal findes i, at koldt vand er tungere end varmt vand. Når solen opvarmer overfladevandet, bliver der en større temperaturforskel mellem det kolde bundvand og det opvarmede overfladevand. Det kolde vand har en højere massefylde end det varme. Derfor kommer der en lagdeling af vandsøjlen. Mellem de to lag findes et overgangslag, der kaldes for et springlag (se fig. 4.9.5).

I den eutrofe søs vækstsæson er planteplanktonets primærproduktion stor over springlaget. Her er nemlig lys og næring til stede til fotosyntesen og vækst (se fig. 4.9.5). Samtidig er vandet iltholdigt, pga. vindens omrøring af de øverste vandmasser og planternes fotosyntese.

I løbet af sommeren bruger planteplanktonet næringen i overfladevandet. Den høje primærproduktion kan give store døgnvariationer i iltindholdet i vandet pga. hhv. fotosyntese og respiration.



Figur 4.9.5 Springlaget i søen bevirker, at der opstår en lagdeling af vandsøjlen i vækstsæsonen, og der er derfor en forskel i temperatur, iltindhold og næringsstoffkoncentration fra top til bund.

Ved bunden er der meget næring til stede, fordi nedbryderne frigiver næring fra det, de nedbryder. Her er dog ingen eller meget få primærproducer til at bruge det. Lagdelingen sørger for, at det kun er meget lidt af næringen, der kan komme op i overfladevandet.

I selve springlaget er der gode forhold for planteplanktonvækst. Her er lys nok til at lave fotosyntese og næring fra bundvandet til vækst. Iltkoncentrationen under springlaget er lav, fordi her ikke sker fotosyntese, nedbryderne forbruger ilt, og omrøringen er ofte ikke kraftig nok til at bryde springlaget. Der skal tit en god efterårsstorm til, før springlaget bliver brudt. Når det endelig sker, så kommer der igen iltrigt vand til søns bund og næringsalte til overfladevandet. Efteråret bringer også kol-



Figur 4.9.6 Iltvind kan resultere i fiskedød.