

Livet i søen



Indhold

Kapitel 1: Livet under overfladen – hvem bor i søen og hvordan trækker de vejret?	2
Kapitel 2: Planter i søen – livets usynlige grundlag	7
Kapitel 3: Kampen for at overleve – fødekæden i søen	13
Kapitel 4: Forskellige typer af søer og deres udvikling	18

prompt og fagligt indhold af Mads Lenskjær - opstilling chatGPT 4o

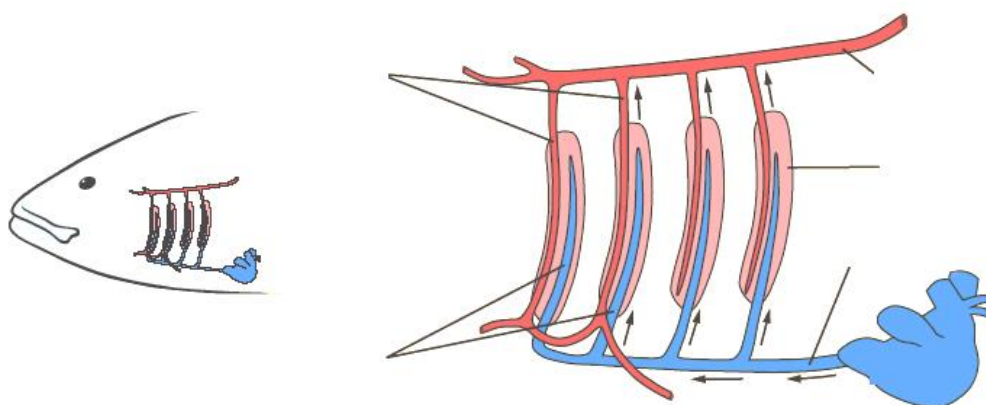
Kapitel 1: Livet under overfladen – hvem bor i søen og hvordan trækker de vejret?

Indledning

Tager man ud til en almindelig dansk sø og fisker med net, kan man hive en masse spændende dyr op i sin spand. De er fascinerende at se på, ikke mindst fordi deres liv er så helt anderledes fra vores liv over vandet. Ofte ser de meget anderledes ud, men måden de trækker vejret på, er også helt anderledes end den, dyr på land bruger. I luften er der masser af ilt, men det er der ikke nødvendigvis i vand. I dette kapitel skal vi se på nogle af de dyr, man kan finde i en sø eller å, og hvordan de overlever under vand.

Afsnit 1. Hvorfor er ilt vigtigt, og hvorfor er det sværere i vand?

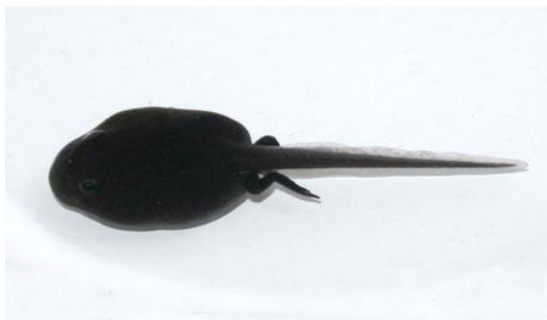
De fleste levende væsner kan ikke overleve uden ilt. Det er ilten, der gør det muligt for kroppen at omdanne sukker til energi i en proces, der kaldes *ånding, forbrænding eller respiration*. Din krop suger ilt ned i lungerne, hvor det går over i blodet og transporteres rundt i kroppen. Men i vand er der meget mindre ilt end i luft – faktisk op til 30 gange mindre, hvis temperaturen er den samme. Dette betyder praktisk at der i 1000 ml luft er 210 ml ren ilt hvor der derimod i en liter vand tilgængelig blot er 7 ml ren ilt på gasform. Derudover bevæger ilten sig meget langsommere i vand end i luft. Det betyder, at der i en sø kan være områder, hvor der er meget lidt ilt, og det gør det svært for dyr at overleve der. Alligevel har mange dyr fundet måder at klare sig på.



Afsnit 2. Gæller – fiskens iltoptager

Fisk har udviklet en effektiv måde at optage ilt på: *gæller*. Gællerne sidder bag hovedet og fungerer som filtre, hvor vand passerer forbi og afleverer ilt til blodet. Nogle fisk, som hajer, skal hele tiden svømme for at få frisk vand til gællerne, mens andre kan pumpe vandet gennem gællerne, selv når de står stille. I

danske søer kan man finde rovfisk som gedde og aborre, der lever af andre fisk. De mindre fisk, som skaller, kaldes ofte fredsfisk og lever af planter og smådyr.



Haletudse



Igle

Afsnit 3. Hudånding – når huden trækker vejret

Det kan være svært at fange fisk med et net, men man finder ofte små dyr som igler og haletudser. Haletudsen er frøens "barn" og trækker vejret gennem huden. Hudånding betyder, at ilt kan passere gennem den tynde hud og direkte ind i kroppen. Det virker kun, hvis dyret er lille og huden er fugtig. Iglere bruger også hudånding. De er nemme at kende på deres måde at bevæge sig på, hvor de suger sig fast med hovedet og bevæger kroppen som en elastik. De fleste igler er faktisk rovdyr og ikke blodsugere, og en sjov ting er, at igler er hermafroditte – de er både han og hun.



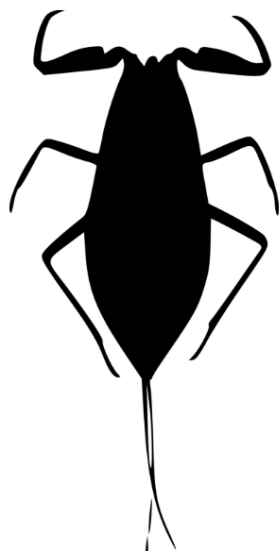
Guldsmedenymfe



Døgnfluenymfe

Afsnit 4. Andre former for gæller

Nogle insekter har gæller, men ikke som fisk. Døgnfluenymfer har tre små "fjer" bagerst på kroppen, som de trækker vejret med. De fungerer som *fysiske gæller*. Et andet eksempel er guldsmedenymfen, som suger vand ind i enden af kroppen og optager ilt inde i endetarmen. Både døgnfluer og guldsmede starter livet i vand og bliver som voksne til flyvende insekter.



Skorpions tæge



Rygsvømmer



vandedderkop

Afsnit 5. Dyr der tager luft med under vandet

Nogle dyr undgår problemet med iltfattigt vand ved at tage luft med under vandet. Et eksempel er skorpionstægen, som bruger et langt ånderør til at trække luft fra overfladen. Rygsvømmere og bugsvømmere er to forskellige slags insekter, der også bruger luft fra overfladen. Rygsvømmeren er rovdyr og bærer en luftboble under vingerne, mens bugsvømmeren, der lever af planter, har luft fanget i hår på kroppen. Boblen fungerer som en slags dykkerflaske. Også vandkalve og vandedderkopper bruger denne metode.

Disse insekter ligner på den måde de fleste insekter på land iforhold til hvordan de optager ilten i deres krop. Mange landlevende insekter har et såkaldt trache system. En trache er et lille luftrør der går ind i insektet som gør at ilten kan komme alle steder i deres krop. Trache systemet gør også at der er en grænse for hvor store insekterne kan blive.

Afsnit 6. Myggelarver – lufttrækkere og bundboere

Myggelarver er almindelige i søer og selv i regnvandstønder.

De fleste arter trækker vejret gennem et ånderør i enden, som stikker op til vandoverfladen. Man kan kende dem på deres hurtige S-formede bevægelser. Nogle myggelarver

lever på bunden og bruger hudånding i stedet. Disse er ofte røde pga. hæmoglobin i kroppen, som hjælper dem med at optage ilt. I nogle lande, hvor myg kan sprede malaria, er det faktisk forbudt at have stående vand, fordi myggelarverne formerer sig der.



Afslutning

Vi har i dette kapitel set på nogle af de spændende dyr, der lever i søen, og hvordan de skaffer sig ilt. De bruger meget forskellige metoder: gæller, hudånding, luftbobler og snorkler. Men ilt er kun én del af historien. Man kunne også undersøge, hvad de spiser, hvem der jager hvem, og hvordan mange af dem forandrer sig helt vildt fra barn til voksen. Tænk hvis vi mennesker forvandlede os lige så meget, som en guldsmed gør!

	Nøgleord/Nøglebegreb	Forklaring
1		
2		
3		
4		
5		

Arbejdsspørgsmål:

Hvad skal levende væsner bruge ilt til?

Hvilket organ i din krop sørger for at der kommer ilt ud i blodet?

Hvor meget mindre ilt er der i vand i forhold til luft?

Hvordan kan det være at der nogle steder i vandet i en sø er meget ilt og andre steder intet når der i luften sådan ca. er den samme mængde ilt de fleste steder?

Hvad er gæller og hvem har dem?

Forklar hvad hudånding går ud på? (lav evt. en lille tegning)

Hvordan får en døgnfluenymfe ilt?

Nogle dyr fanger luft fra overfladen. Hvilke fordele og ulemper kan der være ved det?

- Fordele:
- Ulemper:

Hvad går trachesystemet som nogle insekter har ud på?

Tegn et insekt hvor man kan se trache systemet?

De myggelarver som lever på bunden af søen - hvordan får de ilt?

Hvorfor er de oftest røde?

Ekstra: undersøg selv hvordan det kan være at man i nogle lande specielt i tropene er bange for noget så småt som myggelarver?

Undringsspørgsmål:

Hvordan ville dit liv være, hvis du hele tiden skulle bevæge dig for at kunne få luft?

Tænk hvis du selv skulle opfinde en måde at trække vejret under vand – hvordan ville du gøre det?

Tænk hvis du skulle leve under vand – hvilken metode til at få ilt ville du helst bruge?

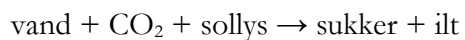
Kapitel 2: Planter i søen – livets usynlige grundlag

Indledning

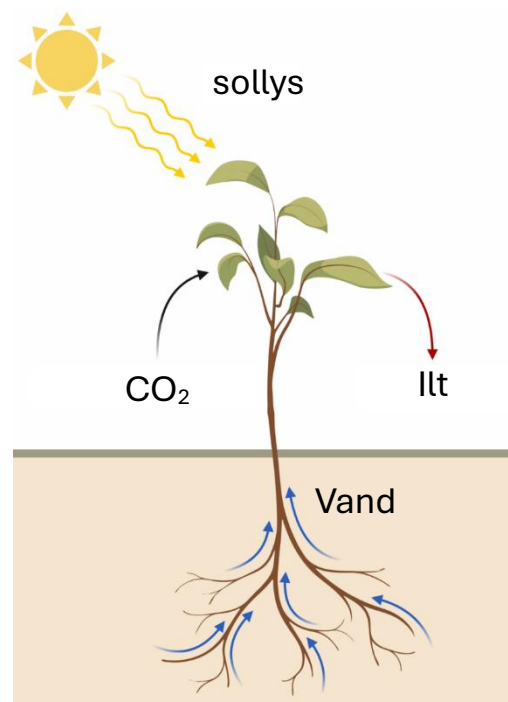
I forrige kapitel så vi på forskellige dyr, man kan finde i en sø. Fokus her var meget på, hvordan dyrene skaffer ilt til deres respiration. Alle levende væsner har brug for ilt for at kunne leve. Men i søen er der også andre levende væsner, som ikke gør sig så bemærket, for du tager dem måske for givet eller lægger simpelthen ikke mærke til dem. Det er planterne, der her tænkes på. Planter ude mærker sig på mange måder, men vigtigst er, at de sådant kan lave deres egen ilt. Det lyder smart. Det skal vi se lidt nærmere på i dette kapitel.

Afsnit 1. Fotosyntesen – planternes superkraft

Planter kan noget, som andre levende væsner ikke kan: *de kan lave deres egen ilt og sukker*. Det gør de gennem *fotosyntesen*, som er en af naturens mest geniale opfindelser. Planter tager CO_2 fra luften og vand og omdanner det til sukker og ilt ved hjælp af sollys.



Det hele sker i nogle små dele inde i planten, der kaldes for **grønkorn**. Det er dem, der giver planten dens grønne farve. Ordet "*foto*" betyder lys, og det er netop solens energi, der driver processen. På den måde kan planter overleve steder, hvor andre levende væsner ikke kan, fordi de ikke er afhængige af at finde mad – de laver den selv.

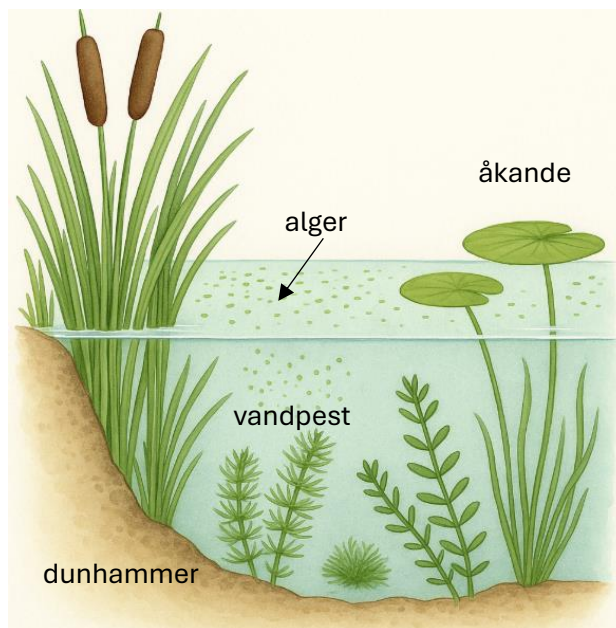


Afsnit 2. Planter i og omkring søen

Man kan dele planterne i og omkring en sø op i tre typer: 1) dem der står i vandkanten med blade i luften, 2) dem der står på bunden med hele kroppen under vand og 3) dem der flyder frit rundt i vandet.

Ved bredden kan man møde planter som **siv** og **dunhammer**, som har blade over

vandoverfladen, men rødderne står i det våde mudder. Disse planter trækker vejret gennem bladene og transporterer ilt ned til rødderne gennem hule stængler. De har altså tilpasset sig et liv i vandet uden at drukne - hvilket mange almindelige planter ville hvis deres rødder stod i vand.



Længere ude i søen finder man de egentlige **undervandsplanter/bundplanter**. De sidder fast med rødderne i bunden og strækker stængler og blade op mod lyset. Et godt eksempel er **vandpest**, som er meget almindelig i danske søer. Den kan vokse meget hurtigt og kan på kort tid fylde en hel sø op. Derfor fjerner man den jævnligt i nogle søer, fx i København. En interessant ting ved vandpest er, at den **også kan flyde frit rundt** og overleve uden at sidde fast på bunden.

Bundplanterne har en vigtig rolle i søen fordi de laver ilt ned på bunden til de dyr der lever der. De er også gode gemmesteder for de små dyr så de kan undgå at blive spist.

Nogle planter flyder frit i vandet, enten helt løsrevet eller med blade på overfladen. **Åkander** er et godt eksempel. De har store blade, der ligger på vandoverfladen, men rødderne sidder i bunden. De får altså lys fra oven og næring fra muddret. Man kan også finde små planter som alger, der flyder helt frit i vandet.

Afsnit 3. Alger – de små solfangere

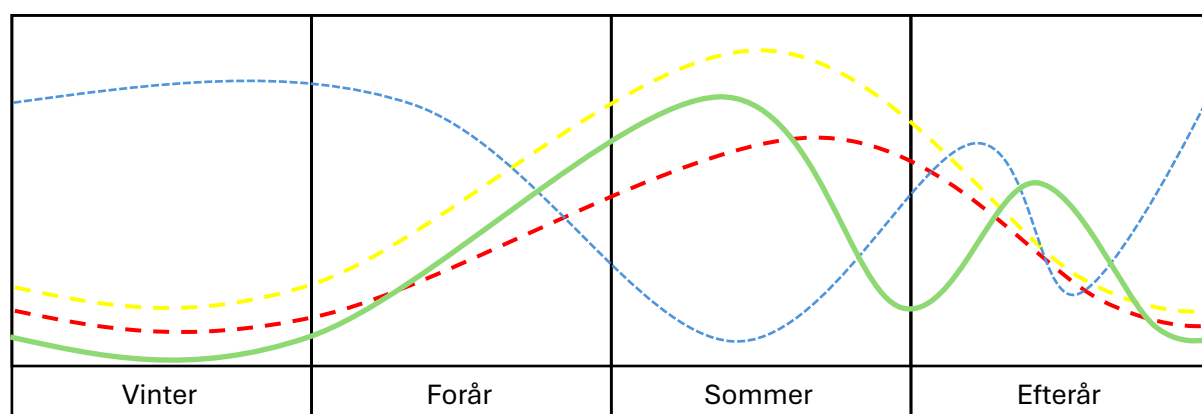
Alger er planter, men de ser ikke ud som de fleste andre. De fleste alger er **encellede**, og er så små, at man ikke kan se dem med det blotte øje. Hvis der er mange alger i vandet, kan man dog se det, fordi vandet bliver grumset grønt eller brunt. Der findes også **flercellede alger**, som fx **trådalger**, der danner grønne totter der ligner hår. De er i familie med *fedtemøg* i de danske fjorde.

Fordi algerne er så små og svæver frit i vandet, kan de hurtigt formere sig, hvis forholdene er gode. Hvis de bliver mange, kan de skygge for lyset, så bundplanterne ikke kan lave fotosyntese. Det kan være et problem, for bundplanter er vigtige som gemmesteder for smådyr og fordi de laver ilt på bunden, hvor det ellers godt kan være iltfattigt. Antallet af alger kan derfor bruges til at vurdere, om en sø har det godt eller ej.

Der findes også **blågrønalger**, som faktisk er bakterier, men som laver fotosyntese ligesom planter. De kan danne giftstoffer og er ofte skyld i, at man ikke må bade i søen om sommeren.

Afsnit 4. Næringsstoffer i søen

Sollys er vigtigt for fotosyntese, men planter har også ligesom dig brug for **næringsstoffer** for at kunne vokse. De vigtigste er **kvælstof og fosfat**, som findes naturligt i søens bund og vand. Her nedbryder bakterier og svampe døde dyr og planter og frigiver næringsstofferne til vandet. Disse stoffer kan også komme fra landbruget, hvor gødning vaskes ud i søerne med regnvandet. Hvis der kommer for meget næring i søen, fører det ofte til alt for mange alger som kan påvirke søen negativt.



Gul = sollys, rød = temperatur, blå = næring, grøn = alger

Afsnit 5. Årets gang for planterne

Planters liv i søen styres af solen og næringsstofferne. Om vinteren er der lidt lys, og planterne vokser næsten ikke. Når solen kommer frem om foråret, begynder de at vokse hurtigt. Der er også masser af næring fra det, der er blevet nedbrudt i vinterens løb. Men over sommeren bliver næringen brugt op, og væksten stopper. Men om efteråret blander vinden vandet og bringer næring op fra bunden, så planterne får en sidste opblomstring, før vinteren kommer igen.

Afsnit 6. Dyreplankton – algespisere med smarte tricks

Ligesom planter danner grundlaget for fødekæden på land, gør de det også i søen. Små dyr som **dyreplankton** lever af alger og er vigtige for, at der ikke kommer for mange alger i vandet. En kendt type er **dafnier**, som er små, gennemsigtige dyr. De kan formere sig hurtigt ved at lave **jomfrufødsler** – de behøver altså ikke en af det modsatte køn for at få unger. Dyreplankton bliver selv spist af små fisk og insektlarver og er derfor en vigtig del af søens økosystem.



Afslutning

Planterne i søen er måske ikke de mest iøjnefaldende, men de spiller en helt afgørende rolle i søens liv. De producerer ilt, de rensner vandet for overskydende næring, og de skaber levesteder og fødegrundlag for mange andre organismer. Deres tilstedeværelse og trivsel fortæller os meget om, hvordan det står til med søens sundhed. Når vi forstår planternes rolle, forstår vi også bedre, hvordan alt i naturen hænger sammen. I næste kapitel skal vi dykke ned i netop disse forbindelser mellem arter og miljø.

	Nøgleord/Nøglebegreb	Forklaring
1		
2		
3		
4		
5		

Arbejdsspørgsmål:

Hvad betyder ordet foto på latin?

Hvor foregår fotosyntesen i planten?

Hvad sker der i fotosyntesen?

Hvilket problem har vandplanterne i kanten af søen som f.eks. siv?

På hvilken måde er vandpest helt specielt?

Hvilke vigtige roller har bundplanterne i søen?

Hvordan kan man se at der er mange alger i vandet i en sø?

Hvilke fordele er der ved at være en lille alge iforhold til en stor bundplante?

Hvordan kan mange alger i vandet påvirke bundplanterne?

Hvordan er blågrønalger anderledes end almindelige alger?

Hvilke næringsstoffer er algerne specielt interesseret i?

Hvem laver disse næringsstoffer til algerne?

Hvordan ser en algeres år ud i søen?

Undringsspørgsmål:

Kunne mennesker overleve, hvis de også havde grønkorn og kunne lave deres egen mad?

Ville du helst være en plante på bredden, i bunden eller flydende – og hvorfor?

Hvis alger både laver ilt og kan gøre søen syg – er de så gode eller dårlige?

Hvad tror du, der sker, hvis man fjerner alle døde planter og dyr fra bunden af søen?

Hvad tror du, der ville ske, hvis vinteren varede hele året?

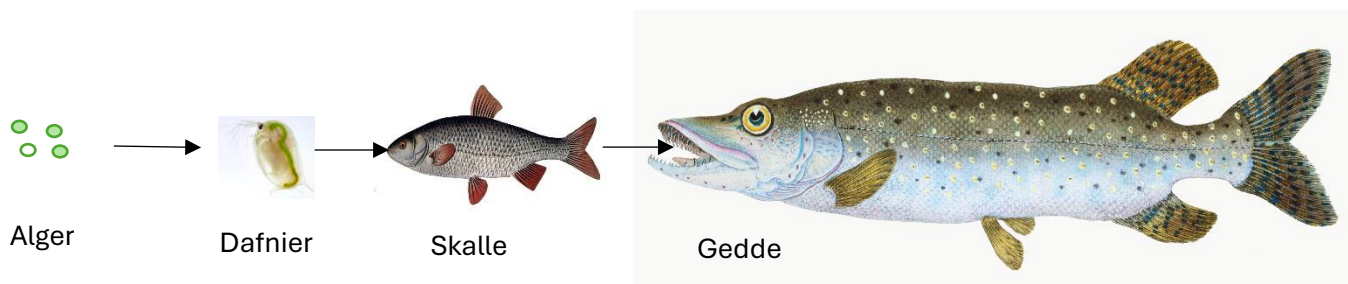
Hvordan tror du, det ville påvirke søen, hvis der pludselig var færre dafnier?

Hvad ville der ske, hvis alle planter i søen forsvandt?

Kapitel 3: Kampen for at overleve – fødekæden i søen

Indledning

I forrige kapitel så vi på plantelivet i søen. Planterne kunne noget meget smart og helt specielt – de kunne nemlig lave deres egen ilt gennem en proces som kaldes fotosyntese. Det var en fordel i en vandverden hvor ilt godt kunne være svær at få fat på. Vi så også, at der var dyr der faktisk spiste planterne. I dette kapitel skal vi se på et af livets helt store dramaer – *at undgå at blive ædt, men samtidig også selv skaffe sig mad*. Det begreb, at nogle levende væsner bliver spist og også selv spiser andre, kaldes for en *fødekæde*.



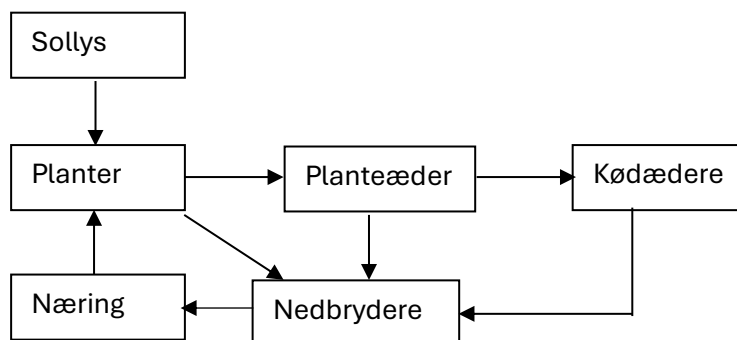
Afsnit 1. Et eksempel på en fødekæde i søen

En fødekæde handler grundlæggende om, hvem der spiser hvem. Den starter altid med en plante, for selv om der findes enkelte kødædende planter, er det de færreste. I søen kunne vi tage en alge som eksempel. Den bliver spist af en *dafnie*, som vi allerede har mødt tidligere. Dafnien er selv i fare for at blive spist af en lille fisk, fx en *skalle*. Skallen kan igen blive spist af en stor rovfisk, fx en *gedde*. Gedden er tæt på at være øverst i fødekæden, men den kan faktisk finde på at spise mindre gedder. Derfor er gedden også en slags kannibal. Der findes dog en, der er øverst i mange fødekæder: *mennesket*. Vi fanger og spiser fisk og mange andre dyr. Man siger, at jo højere op man kommer i fødekæden, jo færre dyr/individer er der. Det giver mening – en gedde skal spise mange skaller for at vokse, og skallen skal spise mange dafnier, som igen skal spise mange alger.

Afsnit 2. Navne på de forskellige led i fødekæden

Den fødekæde, vi lige har set på, kaldes en **græsningsfødekæde**, fordi den starter med en plante. Planterne kaldes for **producenter**, fordi de selv producerer deres mad gennem fotosyntese. De dyr, der spiser planterne, kaldes **primære konsument**er eller **planteædere**. Dafnierne er et godt eksempel. De bliver spist af **sekundære konsument**er, som er rovdyr eller kødædere, fx skaller. Den store gedde er et **toprovdyr** – og dermed den øverste konsument i kæden. På latin kaldes planteædere for **herbivorer**.

og kødædere for **carnivorer**. Mennesket findes ofte øverst i fødekæden og er på den måde verdens farligste rovdyr.



Afsnit 3. Hvad sker der, når noget dør?

Selv om fødekæden handler om at spise og blive spist, så dør de fleste organismer faktisk af naturlige årsager. Når noget dør i søen, synker det ofte ned på bunden, hvor **bakterier og svampe** venter. De er **nedbrydere** og lever af dødt materiale. Det smarte er, at når de nedbryder døde dyr og planter, frigiver de **næringsstoffer** som kvælstof og fosfat. Disse stoffer er lige netop dem, som planter skal bruge for at vokse. Det betyder, at når noget dør, giver det liv til noget nyt. Man kalder det for et **kredsløb** i naturen, fordi stofferne hele tiden genbruges.

Afsnit 4. Solens rolle i fødekæden

Nedbryderne er vigtige, men uden **sollys** ville hele kredsløbet ikke kunne fungere. Solen giver energi til fotosyntesen, og uden planter ville der ikke være mad til planteædere og dermed heller ikke til rovdyr. Solen er derfor drivkraften bag alt liv i søen. Man kan se et ekstremt eksempel på solens betydning ved at se på dinosaurernes uddøen. Et meteornedslag spredte støv, som blokerede sollyset, og det fik planter til at dø. Uden planter døde planteæderne, og kort efter forsvandt rovdyrene. Alt starter med sollyset.

Afsnit 5. Når mennesker forstyrrer fødekæden

Selv små ændringer i fødekæden kan få store konsekvenser. Et historisk eksempel kommer fra Kina i 1958, hvor man forsøgte at udrydde gråspurve, fordi man mente, de stjal korn. Desværre viste det sig, at spurvene også spiste skadelige insekter som græshopper. Da spurvene forsvandt, blev der alt for mange græshopper, som åd markerne tomme. Resultatet blev en hungersnød.

Noget lignende sker i danske søer. Når landmænd bruger meget gødning på markerne, skylles næringsstoffer som kvælstof og fosfat ud i søerne. Det får alger til at vokse voldsomt. De danner et tæt lag i toppen af vandet, som skygger for de planter, der lever på bunden. Disse bundplanter dør, og det gør det svært for dyr at leve på bunden fordi ilten forsvinder på bunden af søens.

Man kunne tro, at flere alger ville betyde flere dafnier, som kunne spise dem, men problemet er, at fisk som skaller bliver flere, fordi rovfisk som gedder har svært ved at jage i det uklare vand. Flere skaller spiser flere dafnier, og så får algerne endnu bedre vilkår. Det hele bliver vendt på hovedet.

Afsnit 6: Iltsvind og døde søer

Når algerne dør, synker de til bunds, hvor nedbryderne begynder at arbejde. Men det kræver ilt. Jo flere alger, jo mere nedbrydning, og det kan føre til **iltsvind**, hvor der ikke er nok ilt til andre dyr. Selvom algerne laver ilt i toppen af vandet, når det ikke altid ned til bunden. Uden ilt dør bunddyr og fisk, og man kan ende med en sø, hvor næsten kun algerne overlever. Det viser, hvor vigtigt det er at holde balance i fødekæden og passe på naturens kredsløb.

Afslutning

Vi har i dette kapitel set på, hvordan fødekæden fungerer i en sø. Fra alger til gedder og hele vejen tilbage gennem nedbrydere og sollys. Alt hænger sammen. Også vi mennesker er en del af fødekæden – og vores handlinger kan have store konsekvenser. Derfor er det vigtigt at forstå, hvordan naturen fungerer, så vi kan tage bedre beslutninger for den verden, vi selv er en del af.

	Nøgleord/Nøglebegreb	Forklaring
1		
2		
3		
4		

Arbejdsspørgsmål:

Hvad handler en fødekæde om?

Prøv at lave fødekæden for søen (NB: den som pilen peger på spiser)

Hvordan kan det være at der er færre individer jo højere i fødekæden man kommer? (der er jo ikke ligeså mange gedder som alger)

Hvorfor kaldes planterne for producenter?

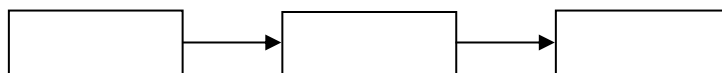
Hvorfor kaldes dafnier og rovdyr for konsumenter?

Hvad kaldes planteædere og rovdyr/kødædere også?

Planteædere:

Kødædere:

Prøv at lav fødekæden med navne på grupperne der indgår (planteædere mm.):



Hvilken rolle har nedbrydere i søen?

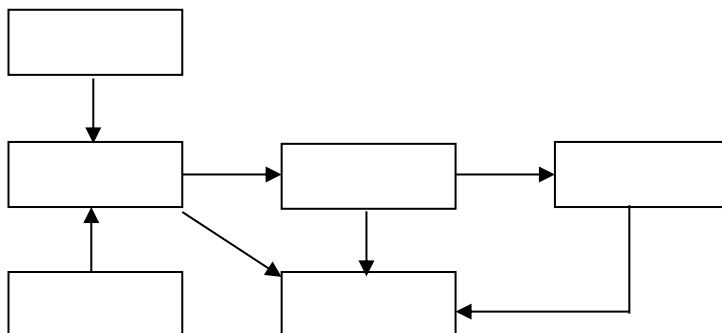
Hvor befinder nedbrydere sig?

Hvad laver nedbrydere som frigives til vandet i søen?

Hvem har glæde af det nedbrydere laver?

Hvilken rolle spiller sollyset i søens fødekæde?

Prøv at lave fødekæden igen nu blot med nedbrydere og sollys.



Hvad har dinosauernes uddøen med sollys at gøre?

På hvilken måde kan flere næringsstoffer i søen føre til færre dafnier og gedder?

Ville der kunne fungere en fødekæde kun med alger og nedbrydere?

Undringsspørgsmål:

Hvad ville der ske, hvis gedden blev udryddet fra søen?

Hvilket led i fødekæden ville du helst være – og hvorfor?

Kan man være både planteæder og rovdyr samtidig?

Ville naturen overleve, hvis der ikke fandtes nedbrydere?

Kan du finde eksempler på, hvor vi mennesker forstyrrer fødekæder i dag?

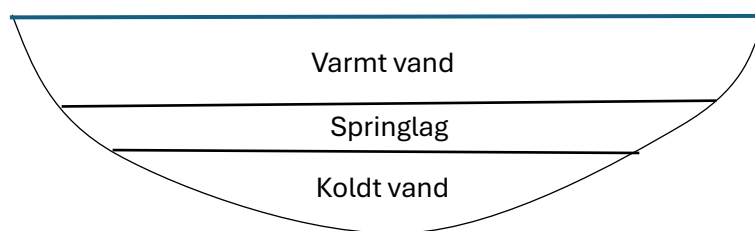
Ville det være muligt at redde en døende sø? Hvordan?

Hvem har ansvaret for, at fødekæderne i naturen bliver bevaret?

Kapitel 4: Forskellige typer af søer og deres udvikling

Indledning

I forrige kapitel så vi på, hvordan livet i søen danner fødekæder, og hvad balancen i dem betyder for livet i søen. Vi så, hvordan en ændring i fødekæden kunne skabe iltsvind og få det meste af livet til at dø. Det var jo ikke, fordi der ikke blev lavet ilt i søen, så du undrer dig måske over, *hvordan det kunne ende så galt?* I dette kapitel skal vi se nærmere på årsagen til det, forskellige typer af søer og hvordan søen udvikler sig over tusinder af år.

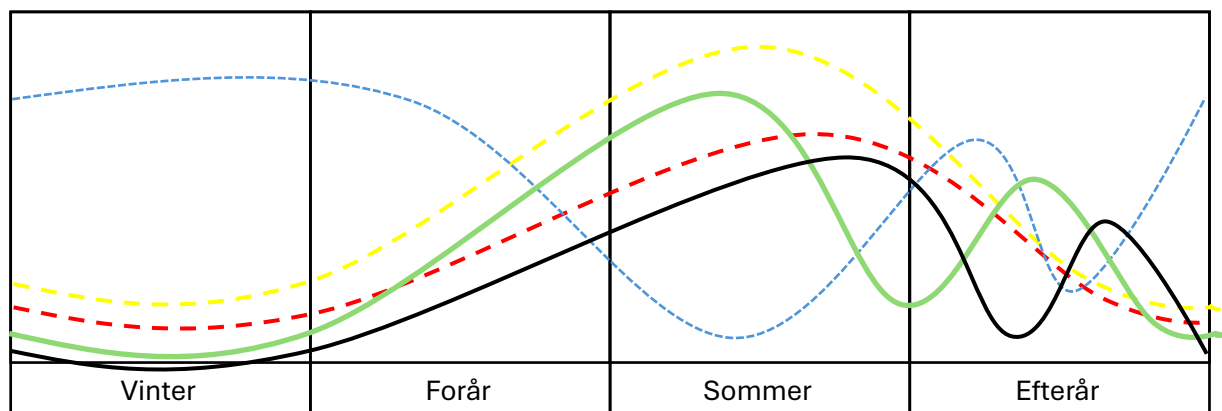


Afsnit 1: Springlag i søen

En vigtig årsag til iltsvind i søer er noget, der kaldes **springlag** som særligt kan opstå i dybere søer. Det er et lag i vandet, hvor temperaturen pludselig falder meget hurtigt. Forestil dig søens vand som en lagkage: *i toppen er det varmt, i bunden koldt, og imellem er der et lag – "cremen" – hvor temperaturen skifter hurtigt.* Om sommeren varmes det øverste vand op af solen og bliver lettere end det kolde bundvand. Det kolde vand bliver liggende nederst, og de to lag blander sig ikke. Springlaget betyder, at bunden og toppen af søen ikke udveksler hverken ilt eller næring. I bunden af søen vil temperaturen være omkring 4 grader, som er den temperatur, hvor vand er tungest. En sjov og lidt mystisk egenskab ved vand.

Afsnit 2: Vindens rolle og konsekvenser for ilt og næring

Du tænker måske, at søens vand må da blande sig af sig selv på trods af temperaturforskellene? Men det kræver energi, og den kommer bl.a. fra vinden. Vinden virker som en stor røreske i søen og kan blande vandlagene. Om sommeren er vinden tit svag, og springlaget bliver derfor liggende. Men når det bliver efterår og temperaturen falder, begynder vinden at blande søens vand, og springlaget forsvinder. Det betyder, at ilt fra overfladen kommer ned i bunden, og næringsstoffer fra bunden kommer op til toppen. Dette er med til at styre årets gang i søens liv.



Gul = sollys, rød = temperatur, blå = næring, grøn = alger, sort = dafnier

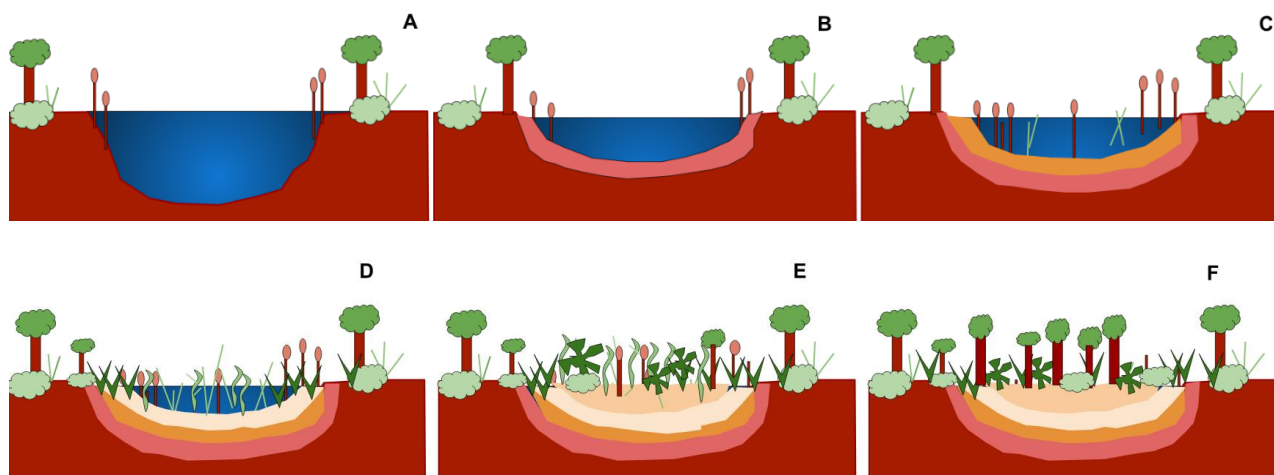
Afsnit 3: Årets gang i søen

Om vinteren er der stille i søen. Vandet er koldt, og der er lidt sollys, så planterne vokser ikke. Men når foråret kommer, vender lyset og varmen tilbage. Planter, og specielt alger, vokser hurtigt pga. næringsstofferne i vandet. Det giver mad til dafnier og andre planteædere, og snart følger rovdirene efter. I takt med varmen opbygges et springlag, og nu får toppen af søen meget ilt, men planterne har opbrugt næsten alle næringsstofferne. Bunden har masser af næringsstoffer fra døde planter, men til gengæld ingen ilt som er blevet brugt i nedbrydningen af de døde alger. Algevæksten falder, fordi der mangler næring i toppen. Hen mod sensommer og efterår blander vinden søens vand igen. Næring kommer op, og en ny opblomstring af alger sker kort, inden lyset forsvinder.

Afsnit 4: Næringsrige og næringsfattige søer

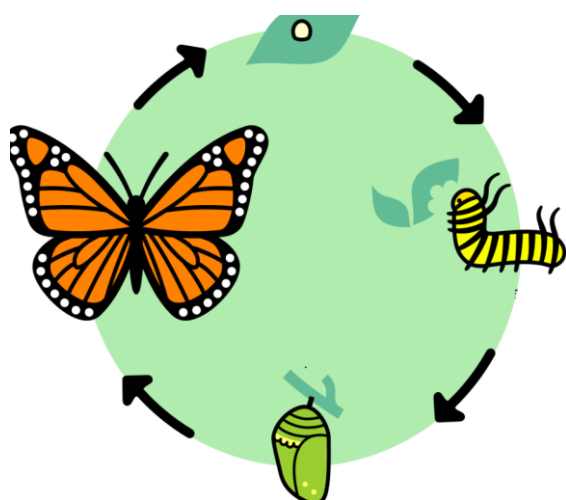
Der findes to hovedtyper af søer: **næringsfattige** (oligotrof) og **næringsrige** (eutrof). I den næringsfattige sø er der få næringsstoffer. Planterne vokser langsomt, vandet er klart, og der er få dyr – men mange forskellige arter. Her er **høj biodiversitet**. Disse søer findes ofte i heder, skove og mosesystemer.

I den næringsrige sø er der masser af næring, ofte pga. gødning fra marker. Algerne vokser voldsomt, og vandet bliver uklart. Det gør det svært for bundplanter og rovfisk at overleve. Bundplanterne bliver skygget ihjel og rovfiskene kan ikke se og fange fredsiskene. Fredsfisk som skaller vokser derfor i antal, mens dafnierne til gengæld bliver spist, og algerne tager over. Det kan ende med iltvind og dødt liv på bunden. Danmark har mange næringsrige søer, bl.a. fordi vi er et af de mest opdyrkede lande i verden.

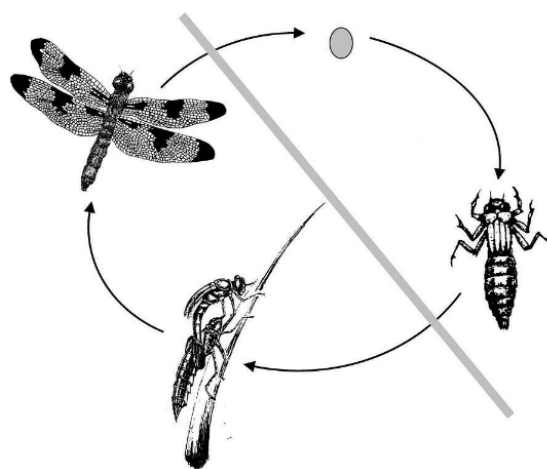


Afsnit 5: Succession – søens langsomme forandring

Søer er ikke statiske, de ændrer sig over tid og er derfor dynamiske. Det kaldes **succession**. En sø fyldes langsomt med mudder og døde planter. Den bliver til en **mose** og senere til en **våd eng**. Små træer og buske vokser frem, og efterhånden bliver engen til en **skov**. Det tager flere hundrede år. I Danmark forhindrer mennesker denne udvikling, fx ved at rense søer og fjerne planter. Uden menneskers indblanding ville de fleste danske søer og åbne landskaber ende som skov.



fuldstændig forvandling



Ufuldstændig forvandling

Afsnit 6: Insekternes forvandling og deres betydning

Søer er også vigtige for livet omkring dem. Mange insekter gennemgår forvandlinger og ender med at flyve rundt over vandet som voksne. Fx **myg**, der lever som larver i vand og senere som flyvende insekter på land. Disse insekter er vigtig føde for fugle og andre dyr på land.

Insekter forvandler sig på to måder:

- **Fuldstændig forvandling:** Æg → Larve → Puppe → Voksen (fx myg, vårflue, sommerfugle).
- **Ufuldstændig forvandling:** Æg → Nymfe → Voksen (fx guldsmede, døgnfluer).

Generelt siger man at i den fuldstændige forvandling ligner den voksne udgave slet ikke børneudgaven. Det omvendte gælder for den ufuldstændige forvandling. Et fascinerende eksempel på ufuldstændig forvandling er guldsmeden som kravler op ad en plante, og ud af dens gamle hud kryber den voksne guldsmed. Naturen er vild, og søens insekter spiller en vigtig rolle både i og uden for vandet.

Afslutning

I dette kapitel har vi set, hvordan søens liv og udseende ændrer sig hen over året og over lange perioder. En sø kan virke evig, men i virkeligheden er naturen i konstant forandring. Næste gang du går forbi en sø, så tænk over alt det liv, den gemmer på – og hvordan det hele hænger sammen, når vi lader naturen gå sin gang.

	Nøgleord/Nøglebegreb	Forklaring
1		
2		
3		
4		
5		

Arbejdsspørgsmål:

Hvad er tungest koldt vand eller varmtvand?

Lav en tegning af hvordan springlaget kunne se ud i en sø?

Hvilke konsekvenser har det for indholdet af næringsstoffer og ilt i søens vand at springlaget er der?

Hvad er det som er årsag til at springlaget opstår?

Hvad skal der til for at springlaget forsvinder?

Hvad sker der i søen i de forskellige årstider?

Vinter:

Forår:

Sommer:

Efterår:

Hvad er årsagen til at algevæksten svinder hen på sommer på trods af den megen sol?

Hvad kendetegner de to typer af søer:

- Næringsfattig:
- Næringsrig:

Hvad betyder ordet høj biodiversitet:

Hvordan kan det være at der er få Dafnier i den næringsforurenede sø mens der er masser af alger?

Forklar hvad succession går ud på?

Hvordan kan det være at en sø kan vokse til og forsvinde?

Hvordan kan søens liv påvirke livet rundt om søen?

Hvad kendetegner et insekt som har fuldstændig forvandling?

Kan du give et eksempel på et insekt som har fuldstændig forvandling?

Hvad kendetegner et insekt som har ufuldstændig forvandling?

Undringsspørgsmål:

Hvorfor tror du, at koldt vand er tungere end varmt vand?

Ville en sø uden springlag få mere eller mindre liv på bunden?

Hvad tror du, der ville ske i en sø, hvor det aldrig blæste?

Hvad ville der ske, hvis foråret kom to måneder tidligere?

Hvad kan en lille sø fortælle os om større spørgsmål i naturen og verden?