



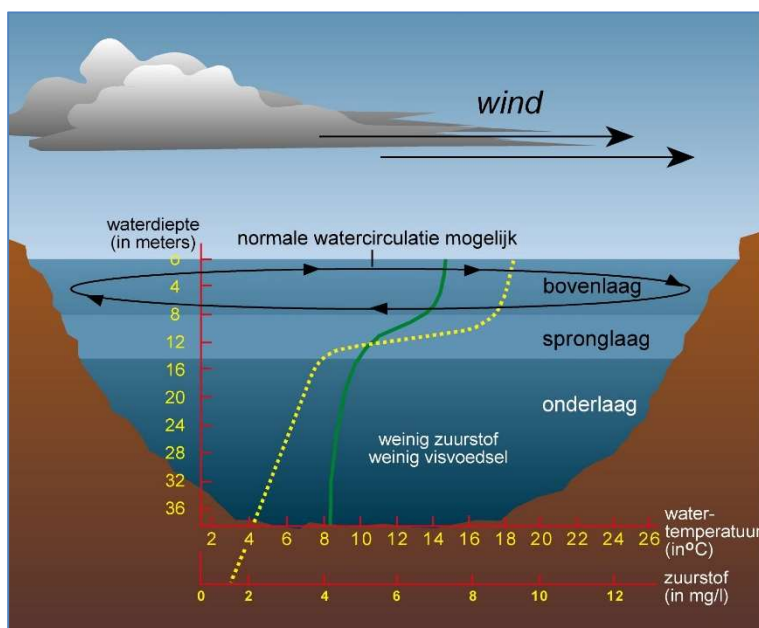
8.13. Diepe, stilstaande wateren

Diepe wateren komen we in Nederland van nature nauwelijks tegen. Door de grote behoefte aan zand en grind voor steden- en wegenbouw zijn in Nederland veel diepe plassen ontstaan. Door de watermilieuveranderingen die dit tot gevolg heeft, kunnen ingrijpende veranderingen in de visstand optreden.

Wat is temperatuurstratificatie?

Door een snelle opwarming van het water aan de oppervlakte in het voorjaar, ontstaat in het water een warme bovenlaag die "drijft" op een koude onderlaag. Koud water heeft namelijk een hogere dichtheid, en is dus zwaarder dan warm water.

Diepe, stilstaande wateren



Wanneer is een water diep?

Grofweg rekenen we een water tot de diepe wateren, wanneer er als gevolg van de grote diepte zogenaamde **temperatuurstratificatie** en **zomerstagnatie** optreedt (zie hierna). Het optreden van temperatuurstratificatie houdt verband met de verhouding diepte-oppervlakte van het water. Hoe kleiner het water, hoe ondieper het moet zijn om stratificatie te voorkomen.

Temperatuurstratificatie treedt in wateren tot circa twee hectare groot op vanaf een diepte van vier meter, in wateren tot twintig hectare vanaf zes meter en in grotere wateren bij een diepte groter dan acht meter. Ook de mate van beschutting van het viswater kan van invloed zijn. Hoe meer beschermt het water ligt, des te groter de kans dat stratificatie optreedt.

Tussen deze beide lagen vinden we de zogeheten **spronglaag**, een dunne overgangslaag waarin de temperatuur (naar beneden toe) snel daalt.

Is de situatie van temperatuurstratificatie eenmaal ontstaan, dan is deze zeer stabiel. Ook harde wind is dan niet in staat - door circulatie in het water - de stratificatie te doorbreken.

In ondiep water daarentegen zal een overdag optredend verschil in temperatuur over het algemeen in de loop van de nacht door afkoeling en circulatie weer worden doorbroken, waardoor geen gelaagdheid ontstaat.



Zuurstoftekort in onderlaag

In diep water, waarin stratificatie optreedt, vindt geen circulatie plaats van water tussen de onder- en de bovenlaag. 's Zomers circuleert het water in de onderste waterlaag onafhankelijk van de bovenste waterlaag. In beide waterlagen vinden verschillende chemische - en biologische processen plaats. De dikte van de (bovenste) waterlaag waarin algen zuurstof produceren, wordt bepaald door de diepte tot waarop het zonlicht nog doordringt. In de onderste waterlaag dringt minder of geen licht door; daardoor wordt hier geen zuurstof geproduceerd, maar slechts verbruikt.



De bovenste waterlaag is daarom meestal verzadigd met zuurstof. De productie van dierlijk plankton (bijvoorbeeld watervlooien) vindt dan ook hoofdzakelijk hier plaats. De onderste waterlaag heeft meestal een zuurstoftekort. Hierdoor zal deze laag dan ook nauwelijks visvoedsel produceren.

Meststoffen

In wateren die rijk zijn aan meststoffen leeft veel plankton. Planktonorganismen hebben geen lang leven, waardoor een constante 'regen' van dood plankton vanuit de bovenste waterlaag naar de bodem zakt. Voor de afbraak van dood organisch materiaal door schimmels en bacteriën is zuurstof nodig, dat aan het water wordt onttrokken. Dit gebeurt van nature ook in ondiep water, maar daar veroorzaakt het meestal geen problemen. In deze wateren wordt zuurstof door voldoende watercirculatie naar de bodem getransporteerd.

In diepe wateren kan als gevolg van de afbraak (dus zuurstofverbruik) het zuurstofgehalte in de onderste waterlaag steeds verder dalen. Het is duidelijk dat, naarmate het zuurstofgehalte in de onderste, koude waterlaag, afneemt, dit deel van het water en de daarbij behorende waterbodem voor vis en voedselorganismen niet geschikt is als leefomgeving. Omdat zo een belangrijk deel van het water onttrokken wordt aan het totaal aanwezige leefgebied voor vissen, kan dit gevolgen hebben voor de omvang en samenstelling van de aanwezige visstand en een relatief lage en soorten arme visstand ontstaan. Dit probleem speelt overigens door de terugdringing van meststoffen, steeds minder een rol.

Najaarsomkering

Als in de onderlaag zuurstofgebrek of zelfs zuurstofloosheid optreedt, gaat de afbraak van organisch materiaal zonder zuurstof verder. Er komt dan een rottingsproces op gang waarbij onder andere zwavelwaterstof ontstaat (de lucht van rotte eieren). Dit kan leiden tot vergiftiging van vissen en andere organismen.

In het najaar zal de temperatuur van de bovenlaag door afkoeling dalen tot een waarde die nagenoeg gelijk is aan de temperatuur van de onderlaag. Daardoor verdwijnen de dichtheidsverschillen van het water tussen de gescheiden lagen. Er zal dan, door windwerking of spontaan, weer volledige menging plaatsvinden: de "najaarsomkering". In Nederlandse diepe plassen is overigens nooit sprake van een totale omkering. In feite is er bij dit natuurlijke verschijnsel veel meer sprake van een geleidelijke opheffing van de temperatuurgelaagdheid.





Als de onderlaag een laag zuurstofgehalte had en het volume ervan in verhouding tot de bovenlaag groot was, kan de "najaarsomkering" een plotselinge daling van het zuurstofgehalte in de bovenste waterlagen veroorzaken. Ook het gehalte aan zwavelwaterstof en eventueel ammoniak kan hierdoor stijgen.

Nutriëntental

Zoals hiervoor is vermeld zal het dode organische (voedselrijke) materiaal uit de bovenlaag bij temperatuurstratificatie geleidelijk in de koude onderlaag zakken. Daar blijft het gedurende de zomermaanden min of meer 'gevangen'. De onderlaag werkt op die manier als een soort "nutriëntental".



De plotselinge daling van het zuurstofgehalte door de opheffing van de stratificatie kan voor sommige diersoorten met een grote zuurstofbehoefte (bijvoorbeeld snoekbaars en bepaalde insectenlarven) nadelig uitwerken.

De totale hoeveelheid nutriënten (meststoffen) die voor de algen- en zoöplanktonproductie beschikbaar is, neemt in de loop van de zomer sterk af. Dit komt doordat de nutriënten die uit het afgebroken, gemineraliseerde organische materiaal in de onderlaag oplossen, niet meer in de warmere, productieve bovenlaag terecht kunnen komen. De afname van nutriënten in de bovenlaag heeft aanzienlijke gevolgen voor de algengroei en daarmee voor de productie van visvoedsel. De visvoedselproductie in de bovenlaag zal dan ook in de loop van de zomer geleidelijk dalen.

Zie ook **Infoblad 8.14 De visstand in diepe wateren** en **Infoblad 8.15. Inrichting van diepe wateren**.

