



## 8.16. Vissterfte

**Een vissterfte gaat vaak niet onopgemerkt voorbij. De aanblik van dode en in doodstrijd verkerende vissen veroorzaakt commotie en roept ook altijd weer vragen op. In dit infoblad wordt het begrip vissterfte in brede zin besproken. Wat is vissterfte, wat zijn de belangrijkste oorzaken, welke noodmaatregelen kunnen worden getroffen en hoe kan preventief worden opgetreden?**

Vissterfte wordt ook in de **Infobladen 8.17. Calamiteitenplan viswater, 8.18. Wintersterfte, 8.19. Zomersterfte, 8.20. Zomer, zuurstof en vissterfte** en **8.22. Sportvisserij en aalscholvers** behandeld.

### Natuurlijke sterfte

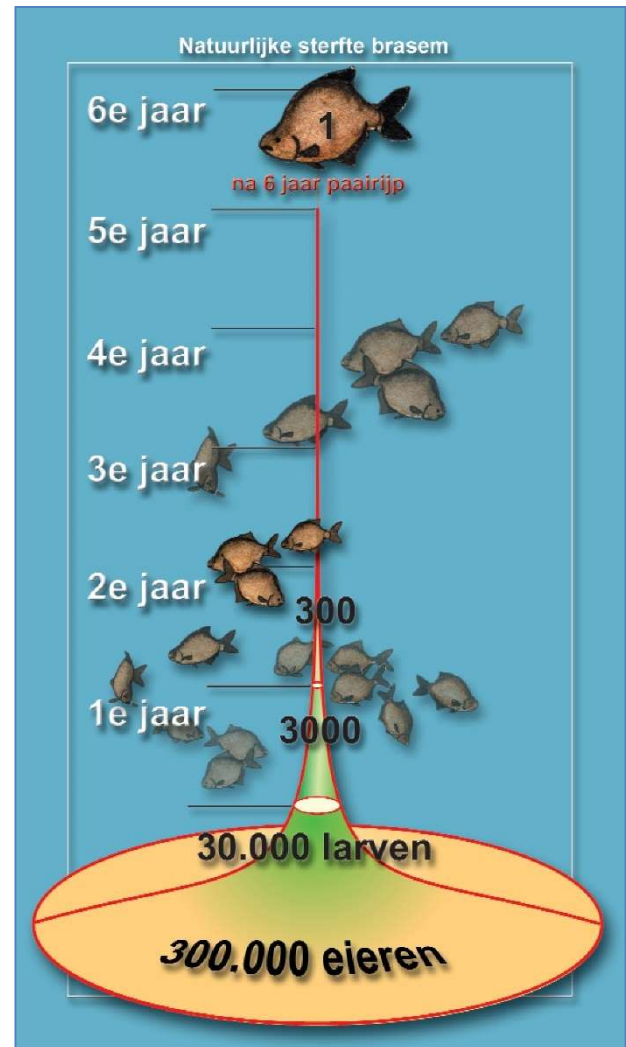
Sterfte is een natuurlijk en noodzakelijk verschijnsel. Veel vissoorten hebben grote aantallen nakomelingen, waarvan een aanzienlijk deel voortijdig - vooral in de eerste levensweken - sterft. Van elke volgende jaarklasse zal ook steeds een deel sterven, vooral door predatie. Deze sterfte is noodzakelijk voor het ecologisch evenwicht en de overleving van de betreffende soort. Vissterfte is dus niet noodzakelijk reden tot bezorgdheid.

### Natuurlijke sterfte van brasem

Een brasemvrouwtje van zes jaar legt gemiddeld een half miljoen eitjes. Van deze eitjes zal ongeveer 10 % uitkomen. De rest gaat te gronde aan lage zuurstofgehalten, hoge CO<sub>2</sub>-gehalten, extreme pH-waarden, droogstand, schimmels, bacteriën en aan predatie door slakken, wormen, vissen en amfibieën.

Van de uitgekomen larven valt nog eens 90% ten prooi aan vijanden of sterft door andere oorzaken. Jonge vissen in het eerste en tweede jaar blijven kwetsbaar voor roofvissen. Brasems tot 35 cm blijven kwetsbaar voor aalscholvervraat. Grotere exemplaren hebben echter een veel grotere overlevingskans, want zij zijn door hun hoge rug geen gemakkelijke prooi meer voor predatoren.

Vanaf het derde levensjaar is er sprake van geleidelijke uitval. Bij een gelijkblijvende populatieomvang is het geboorteoverschot dan na enkele jaren teniet gedaan.



### Onnatuurlijke sterfte

Vissen vormen een kwetsbare groep van dieren, die sterk reageert op veranderingen in het leefmilieu. Vissterften zijn dan ook het meest zichtbare bewijs van problemen met het water. Als de sterfte verband houdt met een slechte waterkwaliteit, kan er naast de schade aan het ecosysteem, de visstand en de visserij, bovendien sprake zijn van een gezondheidsprobleem voor de mens. Het voorkomen van vissterfte verdient ook aandacht in het kader van het dierenwelzijn.



Nog altijd treden er vissterften op in binnenwateren, die te maken hebben met verkeerd of achterstallig beheer. Industriële, huishoudelijke en agrarische "ongelukjes" zitten in een klein hoekje, met alle gevolgen van dien. Nog al te vaak wordt de aanwezigheid van vissen veronachtzaamd bij werkzaamheden op en aan het water. Ook de uitbraak van een visziekte, op zichzelf een natuurlijk verschijnsel, wordt vaak veroorzaakt door slechte milieu-omstandigheden.

### Wat is de oorzaak?

Als alle vissen binnen korte tijd sterven, dan is de oorzaak waarschijnlijk een plotselinge, catastrofale gebeurtenis, waarbij de omgeving voor vissen fataal toxisch of acuut zuurstofloos wordt. Bij een langzame aanloop en daarna binnen enkele dagen een sterke stijging van de aantallen dode vissen, moet de oorzaak gezocht worden in een zich langzaam ontwikkelend zuurstofgebrek, een zeer actief virus of een schadelijke bacterie.

Een sterfte die uitgespreid is over langere tijd, zou te wijten kunnen zijn aan slechte leef-

omstandigheden, aan een wat minder krachtige ziektekiem, of aan blootstelling aan een concentratie van een giftige stof die niet direct dodelijk is. Bij sterften veroorzaakt door giftige stoffen, gaan kleine vissen doorgaans eerder dood dan grote exemplaren van dezelfde soort. In geval van zuurstoftekort geldt vaak het omgekeerde, daar grote vissen een grotere zuurstofbehoefte hebben.

Ook het tijdstip waarop de sterfte begon (overdag of 's nachts) en hoelang deze aanhield is van belang. Als er sprake is van een gifstof, dan kan de sterfte op elk moment beginnen, en kan ook het andere waterleven getroffen worden. Soms geven ook de symptomen, beschadigingen en het gedrag van de vissen informatie over de oorzaak.

### Meestal zuurstofgebrek

Vissterften hebben in het overgrote deel van de gevallen met de beschikbaarheid van zuurstof te maken. Zie ook de **Infobladen 8.9. Vissen en zuurstof, 8.18. Wintersterfte, 8.19. Zomersterfte, 8.20. Zomer, zuurstof en vissterfte.**

indicatoren samenhangend met vissterfte	oorzaak van de vissterfte		
	zuurstofgebrek	(toxische) algenbloei	toxische stoffen (pesticiden)
visgedrag	luchthappen en aan oppervlakte zwemmen	stuipachtig, afwijkend zwemgedrag, lethargie	stuipachtig, afwijkend zwemgedrag lethargie bij organofosfor-pesticide zijn borstvinnen naar voren gespreid
soortselectieve sterfte	geen als zuurstofgebrek totaal is enkele soorten overleven bij gedeeltelijke zuurstofloosheid	geen, alle soorten getroffen	gewoonlijk één soort eerder gedood dan andere soorten, afhankelijk van gevoeligheid en gifconcentratie
maat van de vis	grote vissen als eerste dood, (eventueel alle maten en soorten vissen dood)	kleine vissen als eerste gedood, (eventueel alle maten vissen)	kleine vissen eerst gedood (eventueel alle maten vissen)
tijd van de vissterfte	's nachts en vroege ochtend	alleen gedurende uren met helder zonlicht, van 9.00 uur tot 17.00 uur	elk uur van de dag of de nacht
zoöplankton	afstervende algen, weinig zoöplankton aanwezig	één soort alg talrijk, weinig zoöplankton aanwezig	bij insecticide geen dierlijk plankton aanwezig, maar wel algen; bij onkruid-verdelgingsmiddel algen eventueel afwezig
opgelost zuurstof	minder dan 2 mg/l	zeer hoog, vaak verzadigd tot oververzadigd aan oppervlak	normaal niveau
water pH	6.0-7,5	9,5 en hoger	7,5-9
waterkleur	bruin, grijs, zwart	donkergroen, bruin of goudkleurig, soms een muffe geur	normale kleur en geur
algen	veel dode en afstervende algencellen	zeer veel algen, meestal van één soort	normale bloei en samenstelling (tenzij herbicide)

## Hoge en lage zuurgraad

Zuiver water heeft een zuurgraad of pH-waarde 7 (neutraal). Water met een pH lager dan 7 wordt zuur genoemd. Water met een pH hoger dan 7 wordt basisch genoemd. De meeste vissoorten kunnen een pH lager dan 5 en hoger dan 9 niet verdragen. De meeste wateren in Nederland zijn voldoende gebufferd, vooral door het neutraliserende kalk, zodat deze waarden zelden worden overschreden.

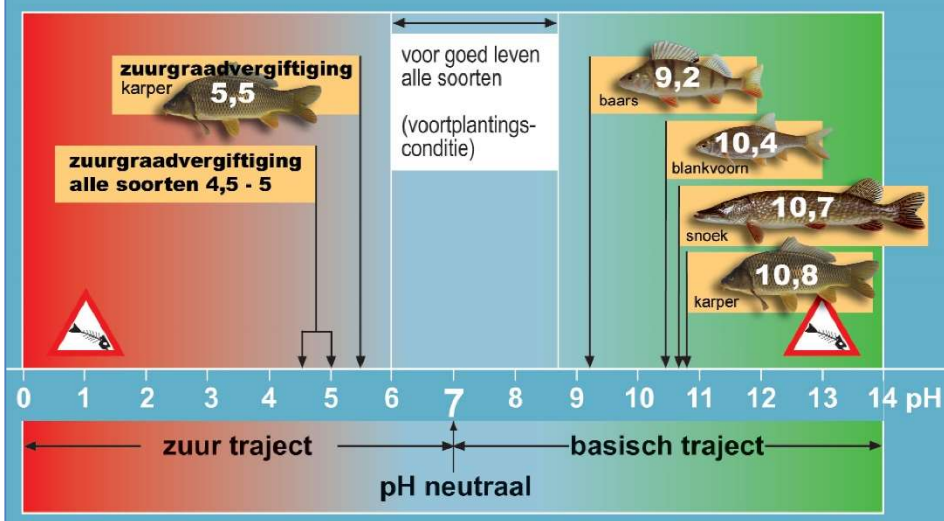
Sommige wateren in Drenthe, Noord-Brabant en Limburg hebben van nature een hoge zuurgraad (lage pH), dat bij schommelingen een gevaar voor vissen kan opleveren.

De zuurgraad van een water is ook afhankelijk van de aanwezigheid van koolstofdioxide of koolzuur (CO<sub>2</sub>). Een toename van dit gas maakt het water zuurder. Bij de afbraak van organisch (bodem)materiaal door bacteriën wordt zuurstof verbruikt en omgezet in koolstofdioxide. De verteringsprocessen resulteren dus enerzijds in een afname van het zuurstofgehalte en anderzijds in een verlaging van de pH. Verder kan bij extreme algenbloei of waterplantenwoekering onder invloed van fotosynthese veel koolstofdioxide uit het water verdwijnen. Hierdoor stijgt de pH op zonnige dagen soms tot boven de kritieke waarde 10.

Een te hoge zuurgraad (pH < 5) kan het gevolg zijn van een lozing van zuren of van hemelwater dat bij een zware bui uit een zure milieu (bijv. katekleigrond) het water instroomt. Een lage zuurgraad (pH > 10) kan ontstaan door de lozing van afvalwater met sterk basische stoffen.

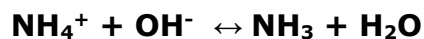
Een zuurgraadvergiftiging is bij vissen herkenbaar in drie stadia. Eerst treedt bruinkleuring van kieuwdekselranden en kieuwen op. Het kieuwweefsel zet op en scheidt veel slijm af. Er treedt een melkachtige vertroebeling op van huid en ogen. De slijm huid laat los en de buik verkleurt rood. Tenslotte gaan vissen traag rondzwemmen en raken verlamd.

## Zuurgraad tolerantie van enkele vissoorten



## Ammoniak

In het water zijn de stoffen ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) en ammoniak (NH<sub>3</sub>) in samenhang aanwezig. De mate waarin de beide stoffen voorkomen is afhankelijk van de zuurgraad en temperatuur:



Toenemende temperatuur ⇨

Toenemende pH ⇨

Een toename van de pH van 7,0 naar 7,3 zal de hoeveelheid ammoniak verdubbelen en een toename van de watertemperatuur van 10°C naar 20°C zal hetzelfde effect hebben. Dit is van groot belang, omdat het ammoniak zeer giftig is voor vis, terwijl de giftigheid van ammonium voor vis te verwaarlozen is. Voor veel vissen ligt de dodelijke grens van ammoniak tussen de 0,2 en 0,5 mg/l. Bij een verhoogd ammoniakgehalte gaan kleine en grote vissen aan het wateroppervlak happen, net als bij zuurstofgebrek.





## Giftige algen

Sommige algen produceren het giftige ammoniak. Andere algen maken scheikundig ingewikkelde gifstoffen. Dergelijke gifstoffen oefenen vooral een schadelijke uitwerking uit op het zenuwstelsel van vissen. Giftige stoffen voor vissen komen ook vrij bij het massaal afsterven van blauwalgen. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren wanneer de watertemperatuur na een hevige regenbui plotseling snel daalt. Blauwalgen veroorzaken misselijkheid en huiduitslag bij de mens. De goudalg *Prymnesium parvum* kan in brakke wateren voor problemen zorgen. De alg produceert prymnesine, een speciaal op vissen werkend vergif.

## Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen zijn een belangrijke bedreiging voor de gezondheid van vissen. Deze stoffen zijn immers ontwikkeld om levende organismen te doden. Ze kunnen in het water terecht komen bij de bespuiting van oeverzones, oppervlakkig afstromen tijdens regenbuien en door "morsen". Een streng beleid rond de toelating van gewasbeschermingsmiddelen, beperkt de risico's op dergelijke vergiftigingen. Door storingen in industriële installaties of menselijke fouten kunnen echter ook andere schadelijke stoffen in het water terechtkomen.

Een acute vergiftiging kan vaak waargenomen worden aan afwijkend gedrag van vissen. De vissen vertonen ongecoördineerde zwembewegingen en zwemmen "stuurloos" rond, een gevolg van de aantasting van het zenuwstelsel. De vis lijkt het water te willen ontvluchten.

Een verdunde gifconcentratie hoeft niet direct vissterfte te veroorzaken, maar kan wel tot de dood leiden van viseieren, vislarven en voedseldiertjes en zo het verdwijnen van jaarklassen van vispopulaties.

Het is vaak moeilijk om achteraf aan te tonen dat een vissterfte door bestrijdingsmiddelen (of andere giftige stoffen) is veroorzaakt. Het vergt specialistisch onderzoek van het water en de vis. Bij een dergelijk onderzoek is het van belang om te weten welke middelen in de buurt van het water zouden kunnen zijn toegepast.

## Peilverlaging en droogzetting

In ondiep water zijn de effecten van vervuiling groter dan in diep water, doordat het water-volume relatief klein is en de modderlaag dik. Ondiep water warmt snel op, waardoor de afbraak van organisch materiaal versnelt. Zuurstoftekort met een verhoogde kans op vissterfte is het gevolg. Onderbemaling en een laag winterpeil in polders vormen een bedreiging voor het leven van vissen als ze niet kunnen vluchten naar dieper water.

Wateren kunnen met behulp van een damwand en een pomp praktisch geheel droog gezet worden om werkzaamheden te verrichten. In de praktijk blijkt dat de visstand bij waterbouwkundige werken nog weleens over het hoofd wordt gezien. Zelfs een zeer korte droogzetting of een kortdurende extreme peilverlaging kan in korte tijd de vis schaden.

## Gemalen en waterkrachtcentrales

Vissen lopen directe fysieke schade op door installaties die in in waterwegen zijn geplaatst voor de waterbeheersing of de energieopwekking. Gemalen en turbines van waterkrachtcentrales zijn beruchte voorbeelden. Gelukkig worden steeds meer gemalen vervangen door visvriendelijker varianten. Daarnaast zet Sportvisserij Nederland zich samen met diverse natuurorganisaties in om de waterkrachtcentrales uit onze wateren te weren.

## Uitspoeling

In lijnvormige waterlopen met weinig structuur kunnen vooral jonge vissen en vislarven uitspoelen van het ene stuwpaand naar het andere. Ernstiger is de situatie soms rond zeegat-afsluitingen. Zoetwatervissen komen bij het spuien van rivierwater terecht in zee, daar de overgang tussen zoet en zout water tamelijk abrupt is. Terugzwemmen is door de plaatselijk hoge stroomsnelheden praktisch niet mogelijk. Herstel van zoet-zout-gradiënten, zoals de "kier" van de Haringvlietsluizen en de Vismigratierivier Afsluitdijk, kan deze vorm van verliezen aan zoetwatervis voorkomen.

Zie (o.a. voor oorzaken van karpersterfte) ook het **Infoblad 8.21. Visziekten**.