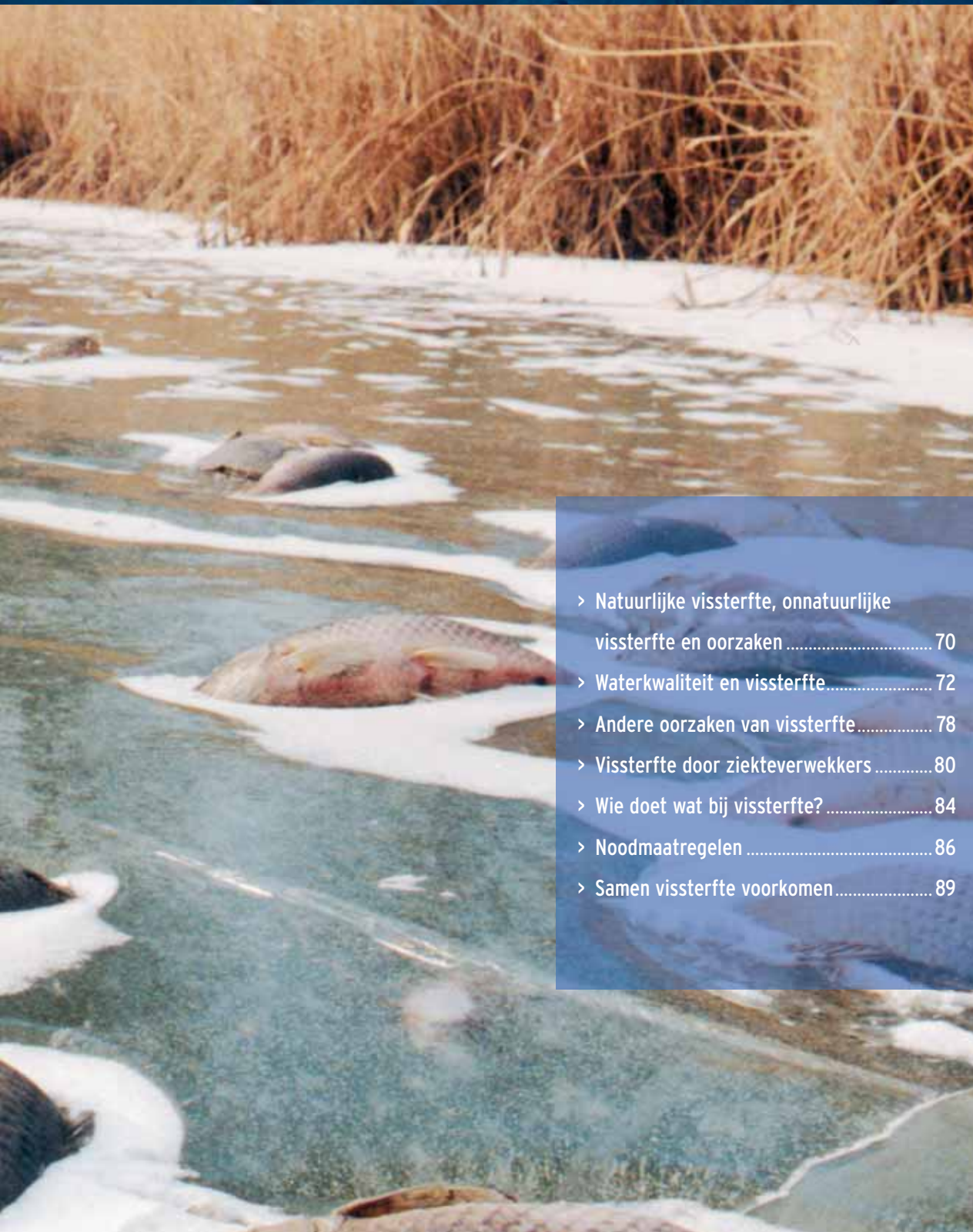
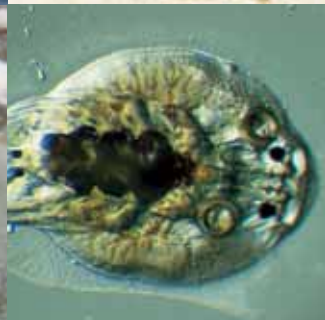


Vissterfte



- > Natuurlijke vissterfte, onnatuurlijke vissterfte en oorzaken 70
- > Waterkwaliteit en vissterfte 72
- > Andere oorzaken van vissterfte 78
- > Vissterfte door ziekteverwekkers 80
- > Wie doet wat bij vissterfte? 84
- > Noodmaatregelen 86
- > Samen vissterfte voorkomen 89



De vissen gaan dood!

Informatie over massale en uitzonderlijke sterfte van zoetwatervissen: maatschappelijke betekenis, oorzaken, handelswijze, preventie en verantwoordelijkheid.

EEN VISSTERFTE GAAT vaak niet onopgemerkt voorbij. De aanblik van dode en in doodstrijd verkerende vissen veroorzaakt niet alleen commotie, maar roept ook altijd weer vragen op. Hierna kunt u lezen wat vissterfte inhoudt, wat de belangrijkste oorzaken zijn, welke noodmaatregelen getroffen kunnen worden en hoe preventief opgetreden kan worden. Bovendien komt de betrokkenheid van verschillende partijen en beheerpartners bij de problematiek van vissterften in beeld.

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 opeenvolgende 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.

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 kooldioxidegehalten, extreme pH-waarden, droogstand, schimmels, bacteriën en aan predatie door slakken, wormen, vissen en amfibieën. Van de uit-



gekomen 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 van 20 cm of groter hebben echter een grotere overlevingskans, want zij zijn door hun hoge rug geen gemakkelijke prooi voor predatoren. Vanaf het tweede levensjaar is er sprake van geleidelijke uitval. Bij een gelijk-blijvende 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 vanuit de groeiende aandacht voor het welzijn van dieren.

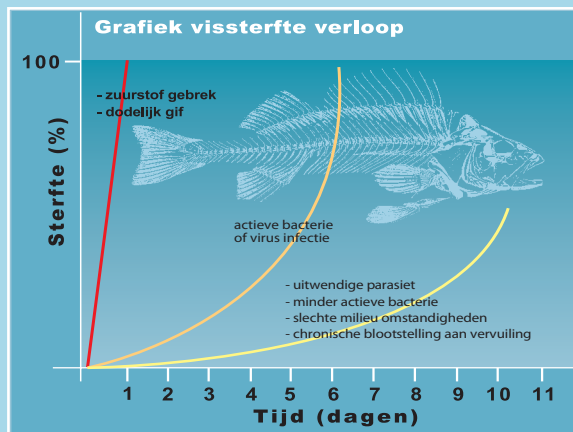
Als gevolg van de groeiende zorg en aandacht voor het water en de waternatuur komen massale vissterften, zoals die zich in de tweede helft van de vorige eeuw voordeden, tegenwoordig veel minder vaak voor. Dat wil niet zeggen dat vissterften uitgebannen zijn. Nog altijd treden er vissterften op in binnenwateren, die te maken hebben met verkeerd of achterstallig beheer. Industriële, huishoudelijke en agrarische "ongelukjes" zitten in een klein hoekje, met alle gevolgen vandien. Nog al te vaak wordt de aanwezigheid van vissen veronachtzaamd bij werkzaamheden op en aan het water. Ook aan de uitbraak van een visziekte, op zichzelf een natuurlijk verschijnsel, ligt niet zelden de gesteldheid van het milieu ten grondslag.

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.

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)

De tabel geeft een overzicht van aanwijzingen voor de doods oorzaak van vissen (ziekteverwekkende organismen niet inbegrepen). (naar: Wedemeyer et al, 1976)



Sterfte in relatie tot de tijdsduur (naar: Wedemeyer et al, 1976)

Een sterfte die uitgespreid is over langere tijd, zou te wijten kunnen zijn aan slechte leefomstandigheden, 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 in hoge concentraties, 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.

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

HET IS NIET altijd duidelijk of de mens de hand heeft gehad in een vissterfte. Vissterfte kan namelijk optreden door een geleidelijke verslechtering van het milieu voor vissen, waarbij een plotselinge natuurlijke factor, menselijk handelen of een combinatie daarvan de "druppel is die de emmer doet overlopen". Als vissen niet doodgaan door milieuverstoringen, dan is de meest waarschijnlijke doods oorzaak voor een individuele vis predatie door roofdieren (vissen, vogels, insecten enz.) of ouderdom.

Sterfte hoort bij het natuurlijk evenwicht



Tegenwoordig geen schering en inslag



Prominent in het nieuws





ER IS EEN duidelijk verband tussen de kwaliteit van het water en het optreden van vissterfte. Vissterften hebben in het overgrote deel van de gevallen met de beschikbaarheid van zuurstof te maken.

Waterkwaliteit en vissterfte

Zuurstof in het water

Zuurstof is in water matig oplosbaar. De oplosbaarheid neemt af bij een stijgende watertemperatuur, waardoor wateren tijdens de zomer vaak minder zuurstof bevatten dan tijdens de winter. Als koudbloedig dier heeft een vis in de zomer echter een snel-

lere stofwisseling dan in de winter, waardoor een grotere zuurstofbehoefte bestaat. Hierdoor kan juist in de zomermaanden een verlaging van het zuurstofgehalte snel tot problemen leiden. Zuurstof uit de lucht kan in het water terecht komen als het wateroppervlak sterk in beweging is door harde stroming, wind en golven. De meeste zuurstof in een water is afkomstig van de fotosynthese in algen en onderwaterplanten.

De vis en zuurstofgebrek

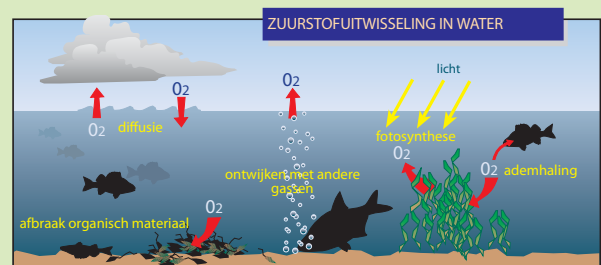
Vissen zullen delen van een water met een laag zuurstofgehalte zoveel mogelijk mijden. In een open watersysteem vluchten vissen weg naar aangrenzende wateren met betere leefomstandigheden. Als een vis zuurstofarmoede niet kan ontvluchten, zal hij in eerste instantie het water met een grotere snelheid langs de kieuwen pompen. In de kieuwen vindt hierdoor een versnelde opname van zuurstof plaats. De overige activiteiten, zoals zwemmen en voedselzoeken, komen op een laag pitje om het zuurstofverbruik te verminderen.

Bij een toenemende zuurstofbehoefte kan de vis het zuurstofdragende vermogen van het bloed vergroten door het percentage rode bloedlichaampjes te vergroten. Deze aanpassing van het bloed duurt enkele uren tot een dag. Bij extreem lage zuurstofgehalten zullen vissen (door diffusie wat zuurstofrijker) water of zelfs lucht gaan happen aan het wateroppervlak. Dit gedrag heet *noodademhaling*. De vissen bewegen zich steeds trager en verliezen hun natuurlijke schuwheid (*visflauwte*).

Soorten als de aal en de zeelt zijn vaak niet aan de oppervlakte te zien en duiken in de modder, hoewel van aal ook bekend is dat deze bij zuurstofgebrek uit het water kruipt. De ene vissoort blijkt langer bestand tegen zo'n levensbedreigende situatie dan de andere. Dit hangt onder andere af van de mogelijkheid om zich aan te passen aan een geleidelijke afname van zuurstof. Ook minimale, maar niet direct dodelijke zuurstofgehalten (onder 3 mg/liter) kunnen uiteindelijk leiden tot de dood van vissen.

Algen, planten en zomersterfte

Terwijl de zuurstofproductie 's nachts wegvalt door het ontbreken van zonlicht, gaat de zuurstofconsumptie door waterplanten en andere organismen normaal door. Dit heeft tot gevolg dat het zuurstofgehalte in een water 's nachts lager wordt



Noodademhaling





Onder het ijs



Algenbloei



Kwetsbaar water

dan overdag. Aan het einde van de nacht, dus tegen zonsopgang, kunnen daardoor zuurstofgehalten ontstaan die aanzienlijk lager zijn dan overdag. Dit kan problemen veroorzaken voor vissen. In algenrijk of plantenrijk water kan vooral aan het einde van de zomer vissterfte als gevolg van zuurstoftekort optreden ("zomersterfte"). De algen en planten beginnen af te sterven en te verteren, en produceren overdag niet voldoende zuurstof om 's nachts in de zuurstofbehoefte van het verteringsproces te voorzien. De vissterfte treedt vaak op in de vroege ochtenduren na een bewolkte dag waarop weinig fotosynthese heeft plaatsgevonden.

Ijs, sneeuw, zout en wintersterfte

Wanneer een water tijdens de winter door ijs wordt bedekt, kan de windwerking geen zuurstof meer in het water brengen. Zolang het ijs helder is en er daardoor voldoende zonlicht in het water kan schijnen, hoeft dit geen bezwaar te zijn. De algen die tijdens de winter nog in het water aanwezig zijn, kunnen meestal voldoende zuurstof produceren om de vis in zijn zuurstofbehoefte te voorzien. Bijkomend voordeel is dat de - koudbloedige - vis tijdens de winter minder zuurstof verbruikt dan tijdens de zomer.

Wanneer een laag sneeuw het ijs bedekt, dan kan het zonlicht nauwelijks in het water schijnen terwijl er wel zuurstof verdwijnt door rotting. Daarnaast kunnen in de waterbodem giftige afbraakproducten ontstaan, zoals ammoniak en zwavelwaterstof. Lang aanhoudende vorstperioden leveren dan ook stevast meldingen op over massale sterfte onder vissen ("wintersterfte"). Een negatieve invloed heeft winterse ijspret, doordat vissen verstoord raken in hun winterrust.

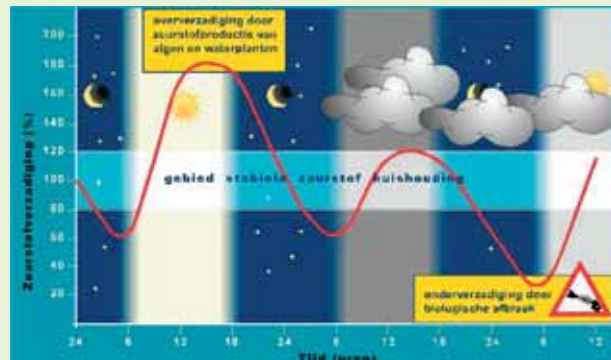
De temperatuur van het water zelf vormt geen probleem, mits de vis kan acclimatiseren. Over het algemeen is een verandering van maximaal 5° C per dag mogelijk, gevolgd door een stabiele periode van enkele dagen om de stofwisseling op orde te laten komen. Een sterke temperatuurwisseling is onnatuurlijk. Vissen die zich tijdens de winter ophouden in het warme water van een elektriciteitscentrale (kweekvis bijvoorbeeld), kunnen dood gaan door de temperatuurverandering die optreedt na het tijdelijk uitschakelen van de centrale. Een winterse bedreiging voor vissen kan in sommige gevallen ook de instroom van smeltwater met strooizout vanaf wegdekken zijn. Vissen die niet bestand zijn tegen hoge zoutgehalten leggen hierbij het loodje.

Wintersterfte, een regelmatig optredend fenomeen



Zuurstofverzadiging

Het zuurstofgehalte van het water kan worden uitgedrukt in milligram zuurstof per liter water (mg/l). Bij elke watertemperatuur verandert de verzadigingswaarde (dat is de maximale hoeveelheid zuurstof die in het water kan oplossen). Om wateren bij verschillende temperaturen te kunnen vergelijken, geeft men het gemeten zuurstofgehalte aan in procenten van de verzadigingswaarde bij de betreffende watertemperatuur, ofwel het *zuurstofverzadigingspercentage*. Wanneer men bijvoorbeeld bij een temperatuur van 15° C een zuurstofgehalte van 5 mg/l meet, is dit de helft van wat het water maximaal aan zuurstof zou kunnen bevatten (100 % zuurstofverzadiging bij 15° C is 10,1 mg/l). Het water is dan dus slechts voor 50% met zuurstof verzadigd.



Het zuurstofverzadigingspercentage in een algenrijk water, weergegeven over enkele dagen. In water met een stabiele zuurstofhuishouding blijft het zuurstofverzadigingspercentage over het algemeen tussen 80 en 120. Een zuurstofverzadiging ver beneden 80% duidt op een sterke biologische afbraak, boven de 120% op een algenbloei.

Invloed van de modderlaag

In algenrijke of plantenrijke wateren en in wateren met veel bomen aan de oever, is de bodem vaak bedekt door een dikke laag dood organisch materiaal (afgestorven algen, plantenresten en bladeren). Bacteriën en schimmels verbruiken bij de afbraak van dit organisch materiaal veel zuurstof uit het water. Het gevolg is dat de zuurstofhuishouding in wateren met een dikke modderlaag vaak erg instabiel is. Vooral bij een hoge watertemperatuur in het najaar kan het zuurstofgehalte dramatisch dalen.

Door de aangroei van de modderlaag wordt een water steeds minder diep. Op een gegeven moment kan door de afgenomen waterdiepte het



Veel sierwateren kennen achterstallig onderhoud en een kans op vissterfte.

zonlicht de bodem bereiken. Dit maakt de groei van onderwater- en drijfbladplanten mogelijk. De toename van de hoeveelheid waterplanten zal in het najaar resulteren in een versnelde aangroei van de modderlaag, steeds ondieper wordend water en uiteindelijk het volledig dichtgroeien met planten. Op een gegeven moment kan vissterfte optreden omdat de zuurstofverbruikende modderlaag te dik wordt ten opzichte van de smalle waterkolom erboven. Door regelmatig baggeren moet worden voorkomen dat dit "omslagpunt" wordt bereikt.

Kroosbedekking

Op plaatsen waar het wateroppervlak wordt bedekt door een laag kroos, kan geen of nauwelijks instraling van zonlicht plaatsvinden. Onder het kroos vindt dus vrijwel geen aanmaak van zuurstof plaats. In een water dat gedeeltelijk door kroos wordt bedekt, hoeft dit geen problemen voor vissen op te leveren, in geheel met kroos bedekte wateren is het zuurstofgehalte vaak erg laag. Daarbij vindt kroosvorming vaak juist plaats in wateren met een geringe waterdiepte en een dikke, zuurstofverbruikende baggerlaag. Wateren die regelmatig geheel door kroos zijn bedekt, zijn vaak vrijwel visloos. Indien mogelijk zullen de vissen via duikers of sloten zijn weggetrokken naar aangrenzende wateren met een hoger zuurstofgehalte. Bij het ontbreken van deze migratiemogelijkheden zal de visstand door sterfte (nagenoeg) zijn verdwenen.

Waar zich kroosproblemen voortdoen in lijnvormige wateren, kunnen bijvoorbeeld kroosvangers worden geplaatst. Dit kunnen balken zijn die, ingesloten tussen twee paar verticale palen, kroos en drijfvuil tegenhouden. Het voor zo'n kroosvanger verzamelde kroos moet regelmatig worden geruimd.

Kwelwater

Tijdens de warme zomermaanden vindt er veel verdamping van water plaats. Wanneer deze verdamping niet wordt gecompenseerd door regenval of de toevoer van oppervlaktewater van elders, zal het waterpeil dalen. Door de afname van de hoeveelheid water neemt de druk van het oppervlaktewater op grondwaterlagen af, waardoor meer kwelwater dan anders opborrelt. Wanneer dit kwelwater zuurstofarm is, kan dit tijdens lange droge perioden het zuurstofgehalte van het water verlagen. Een extra complicatie levert soms ijzerrijk kwelwater op. Een ijzerhydroxide-neerslag op de kieuwen veroorzaakt dan, vooral in de winter, ademnood, door de werking van ijzerbacteriën.

Lozing van organische stoffen

Naast de eerder besproken "natuurlijke" oorzaken van een laag zuurstofgehalte, zal het zuurstofgehalte abrupt dalen door de instroom van een verontreinigende, organische stof. Bij de biologische afbraak van de organische verontreiniging wordt zuurstof uit het water verbruikt, waardoor het zuurstofgehalte van het water gedurende enkele dagen of weken sterk daalt. Berucht zijn vissterften die optreden na de instroom van rioolwater (riooloverstort bij hevige regenval of rioolstoring), gier, bluswater (bij een brand) en afvalwater van een melk- of papierfabriek. Van watergangen kunnen zo lange trajecten zuurstof- en visloos worden.

Sommige industriële verontreinigingen kunnen eveneens een zuurstofdaling veroorzaken. Olivlekken hebben als effect dat ze het water afsluiten voor zuurstofuitwisseling en zuurstofproducerende planten doen afsterven.

Schoning en baggeren: een must

"Visflauwte"





Lozing van een organische stof



Hevige regenval

Riooloverstorten

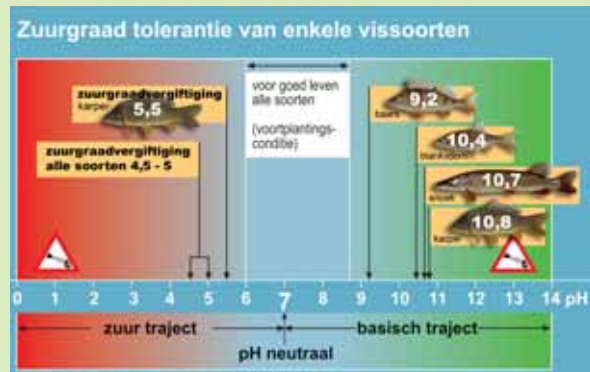
Gemengde rioolstelsels hebben maar een beperkte bergingscapaciteit. Bij een zware regenbui loopt het riool vol, en dan wordt ongezuiverd, verdund rioolwater niet meer naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) geleid, maar via een nooduitlaat, de overstort, op het oppervlaktewater geloosd.

In de eerste "vuilprop" uit het riool is het water zuurstofloos en bevat veel zuurstofonttrekkende stoffen. Bij een aanhoudende overstort of doorspoeling kan deze vuilprop zich verplaatsen, waardoor een groter oppervlak verontreinigd raakt en elders vissterfte kan optreden.

Nog altijd bestaan de meeste rioolstelsels in Nederland uit een gemengd riool. Ze liggen vooral in oudere stadsdelen. Veel stadswateren hebben een functie als berging van overstortwater. Op langere termijn leiden riooloverstorten tot overbemesting van het water, overmatige algengroei en vervuilde bodems. Ook met een modern gescheiden rioleringsstelsel kunnen zich problemen voordoen. In de regenwaterafvoeren vormt zich namelijk een laag slib (afgespoeld straatvuil). Bij zware regenval wordt ook dit slib via een riooloverstort geloosd op het oppervlaktewater. Zomerse onweersbuien kunnen overigens ook al zonder de werking van riooloverstorten tot zuurstofsterfte leiden. In combinatie met een lage luchtdruk en de instroom van koudwater zinken algen naar de bodem. De fotosynthese stopt en de algen sterven af, waardoor het zuurstofgehalte daalt. Daarnaast kan de koudwaterinstroom er toe leiden dat de warmere onderlaag met zuurstofloos bodemmateriaal en al naar boven komt en zich door het water mengt.

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. Wateren in Drenthe, Noord-Brabant en Limburg hebben van nature een hoge zuurgraad, dat bij schommelingen een gevaar voor vissen kan opleveren. De zuurgraad van een water is ook afhankelijk van de aanwezigheid van koolstofdioxide of **koolzuur** (CO₂). 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 zuurstofge-





Maaien kan visonvriendelijk zijn

halte 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 kan het gevolg zijn van een lozing van zuren of van hemelwater dat bij een zware bui uit een zure omgeving (bijv. katekleigrond) het viswater instroomt. Een lage zuurgraad 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.

Baggeren en maaien

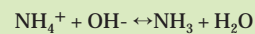
Tijdens bagger- en maaierwerkzaamheden in de zomer treden niet zelden vissterften op. De biologische afbraak van de opgewerkte slibdeeltjes of gemaaide plantenresten onttrekt nogal wat zuurstof uit het water. Modder kan bovendien de kieuwen van vissen verstikken. Maai- en veegboten, maaikorven en grijpers kunnen daarbij ook nog eens directe contactschade toebrengen aan paaiende vissen, aan afgezette eieren op planten en aan jonge vis.

Het feit dat vissen - indien mogelijk - wegtrekken uit delen van het water waar het zuurstofgehalte laag is, kan worden gebruikt om vissterfte tijdens werkzaamheden aan een water zoveel mogelijk te voorkomen. Werkzaamheden zoals bagge-

ren of het maaien van waterplanten kunnen gefaseerd worden uitgevoerd, waarbij delen van het water met rust worden gelaten en bijvoorbeeld een week of enkele weken later pas worden bezocht. Hierdoor kan de vis zich tijdelijk terugtrekken in ongestoorde delen van het water met een voldoende hoog zuurstofgehalte. In visrijke stromende watergangen verdient het de voorkeur stroomopwaarts te werken, zodat de vissen weg kunnen zwemmen en niet in zuurstofarm, vertroebeld water terechtkomen. Het najaar is de beste tijd. Hoewel baggeren en schonen tijdelijk het watermilieu kunnen verslechteren, is de maatregel voor een verbetering van veel wateren op termijn noodzaak.

Ammoniak

In het water zijn de stoffen ammonium (NH_4^+) en ammoniak (NH_3) in samenhang aanwezig. De mate waarin de beide stoffen voorkomen is afhankelijk van de zuurgraad en de temperatuur:



Toenemende temperatuur \Rightarrow

Toenemende pH \Rightarrow

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.

Let op vissen bij het onderhoud van watergangen





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 terechtkomen bij de bespuiting van oeverzones, oppervlakkig afstromen tijdens regenbuien en bij het morsen tijdens het oppompen van water uit sloten. Verdunwater kan daarom beter niet uit sloten, maar uit speciale pompplaatsen komen. Door een streng beleid rond de toelating van gewasbeschermingsmiddelen, is de kans op een dergelijke vergiftiging een stuk kleiner geworden. 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 ongecoördi-

neerde 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 jaar-klassen 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. Watermonsters dienen door gespecialiseerde instanties te worden geanalyseerd.

Slootkanten sproeien: gelukkig geen gewoonte meer





Drastische peilverlaging vormt een risico voor vissen

Andere oorzaken van vissterfte

HOEWEL SOMMIGE VISSTERFTEN op het oog geen massaal karakter hebben, omdat ze meer geleidelijk of onzichtbaar optreden, kan de impact ervan groot zijn. De visverliezen hebben vooral te maken met het beheer van het water en het ecosysteem.

Drastische peilverlaging, onderbemaling en droogzetting

In ondiep water hebben aanwezige vervuilsbronnen een grotere invloed dan in diep water, doordat het watervolume relatief klein is en de modderlaag dik. Ondiep water warmt snel op, hetgeen de afbraak van organisch materiaal versnelt. Zuurstofproblemen met een verhoogde kans op vissterfte zijn het gevolg. Onderbemaling en de instelling van een laag winterpeil in polders vormen een bedreiging voor het leven van vissen als ze niet kunnen vluchten naar dieper water, vooral in strenge winters.

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.

Fysieke beschadiging door installaties in watergangen

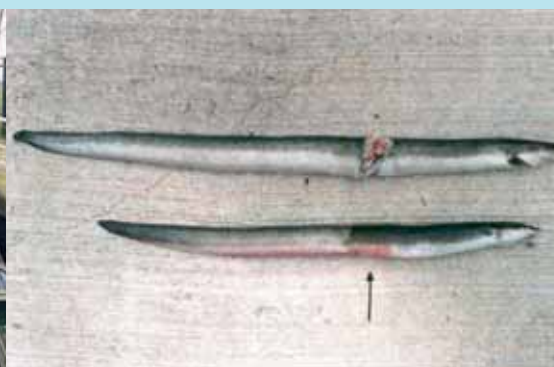
Vissen lopen directe fysieke schade op door installaties die in in waterwegen zijn geplaatst voor de waterbeheersing of de energieopwekking.

Pompgemalen vormen voor vele trekkende vissoorten, zoals de (schier)aal een migratiebarrière. Bovendien brengen ze belangrijke schade (blessures of sterfte) toe aan vissen die het pompgemaal passeren. Vanwege de snel roterende schroefbladen zijn schroefpompen schadelijker dan zogeheten vijzelpompgemalen. Andere factoren, zoals de grootte van de vis, de positie van de inzuigopening en de omwentelingssnelheid spelen hierbij ook een rol. Hoewel schieralen over het algemeen de doorgang door een werkend vijzelgemaal overleven, kunnen ze wel kwetsuren oplopen die alsnog tot de dood leiden. Ook passerende kleine witvissen lopen kans op letsel of gaan dood door de hoge waterturbulentie en het contact met de

Vijzelgemaal



Door turbine beschadigde aal



Waterpeil hoog genoeg?





Gevaar voor uitspoeling



Aalscholverteet

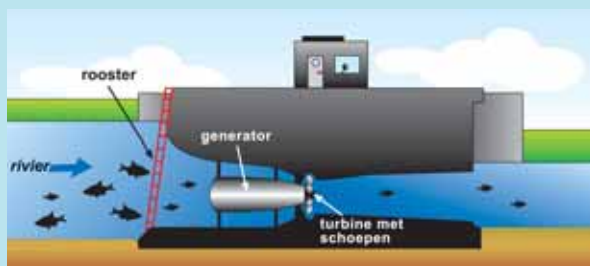
vijzelschroef. Grote vissen worden veelal tegengehouden door vuilroosters.

Mogelijk wordt het aantal waterkrachtcentrales bij stuwen in de grote rivieren in Nederland uitgebreid voor de opwekking van "groene stroom". Jaarlijks kan dan een deel van de stroomafwaarts migrerende schieralen en zalmsmolts sterven of beschadigd raken bij passage door turbines. Sterfte zou kunnen worden voorkomen door de vissen met een visgeleidings-systeem via een "bypass" om de turbine heen te leiden.

Een speciaal geval van vissterfte betreft de inzuiging van kleine vissen en larven in de koelwaterinlaat van elektriciteitscentrales en industriële installaties.

Uitspoeling

In eenvormige waterlopen met weinig natuurlijke structuur kunnen vooral jonge vissen en vislarven uitspoelen van het



Aalscholvers aan het water: geen zeldzaamheid meer

ene stuwwand naar het andere. Ernstiger is de situatie soms rond zeeat-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 bij het "op een kier" zetten van de Haringvlietsluizen gebeurt, kan deze vorm van verliezen aan zoetwatervis voorkomen.

Visetende vogels

Roofvissen en visetende vogels zorgen voor een natuurlijke uitdunning van de visstand. De afgelopen tien jaar is de hoeveelheid aalscholvers in Nederland echter sterk toegenomen. In een groot aantal (afgesloten) wateren heeft daardoor een onnatuurlijk grote wegvaart van vis plaatsgevonden. Vooral vissen met een lengte van ongeveer 10 tot 40 centimeter zijn in dergelijke wateren vrijwel verdwenen; van een evenwichtig opgebouwd visbestand is dan geen sprake meer. Alleen in wateren die voldoende beschutting (planten, takken) bieden kan van sommige vissoorten nog een evenwichtig bestand worden aangetroffen. Deze zware predatie kan in zekere zin ook als onnatuurlijke en uitzonderlijke vissterfte aangemerkt worden. Daarbovenop komt nog het verlies van waarde van het water voor de sport- en beroepvisserij én voor de visstand, doordat het geheel dichtgroeit met onderwaterplanten.





Lintworm bij blankvoorn



Visbloedzuiger



Karperluis

EEN VISZIEKTE KOMT zelden zomaar "uit de lucht vallen". Vaak blijkt er een samenhang te zijn tussen het optreden van een visziekte en een verminderde conditie van vissen. De potentiële ziekteverwekkers komen in de meeste Nederlandse wateren algemeen voor. Toch zullen visziekten in een verantwoord beheerd viswater nauwelijks optreden. Visziekten en vissterfte zijn meestal een signaal dat de milieu- of voedselomstandigheden voor de visstand ongunstig zijn. Behandeling van zieke vissen is daarom niet alleen moeilijk, maar is vooral symptoombestrijding. Voorkomen is beter dan genezen.

Vissterfte door ziekteverwekkers

Visparasieten

Vissen dragen niet zelden parasieten bij zich. Soms duidelijk zichtbaar op het vissenlichaam, soms onzichtbaar in het inwendige van de vis. Vooral vissen met een slechte weerstand zijn gevoelig voor parasieten. Beschadigingen, huidafwijkingen, een slechte conditie en afwijkend gedrag (schuren, schichtig gedrag) zijn zoal de symptomen van een geparasiteerde vis.

Een parasiet zorgt er meestal voor dat hij de gastheer niet zo veel schade toebrengt dat deze het loodje legt, want dan heeft hij geen basis en voedsel meer. Verzwakking van de vis kan wel weer gunstig zijn als deze door een vogel moet worden opgepikt, waarna het volgende levensstadium van de parasiet zich in de nieuwe gastheer kan ontwikkelen. Een voorbeeld van een dergelijke parasiet is de vislintworm (*Ligula intestinalis*).

Een bekende kleine huidparasiet is **witte stip**. Een wat grotere, veel voorkomende huidparasiet is de visbloedzuiger *Piscicola geometra*. Deze bloedzuiger (ook wel visegel genoemd), komt vooral veel voor in waterplantenrijke wateren met een dikke modderlaag. Ze zuigen zich vast aan de huid, kieuwen en in de kieuwholte. Bij vissenbroed en jonge vis kan acute sterfte optreden. Wanneer er veel bloedzuigers zijn, kan ook een grotere vis dood gaan door chronische bloedarmoede.

Een veel voorkomende parasiet is de karperluis (*Argulus foliaceus*). Met de scherpe snuit, waarin een gifklier uitmondt, boort Argulus door de huid van de vis. Het vrijkomende gif is voor kleine vissen vaak dodelijk.

Een parasitaire infectie verzwakt de vis, waardoor de resistentie van de vis tegen ziekten afneemt. Omdat de parasieten bloed zuigen kunnen ze ziekten (zoals een virusinfectie) overbrengen van vis naar vis. Ook beschadigingen van de slijmhuid door huidparasieten verhogen de kans op bacterie- en virusinfecties.

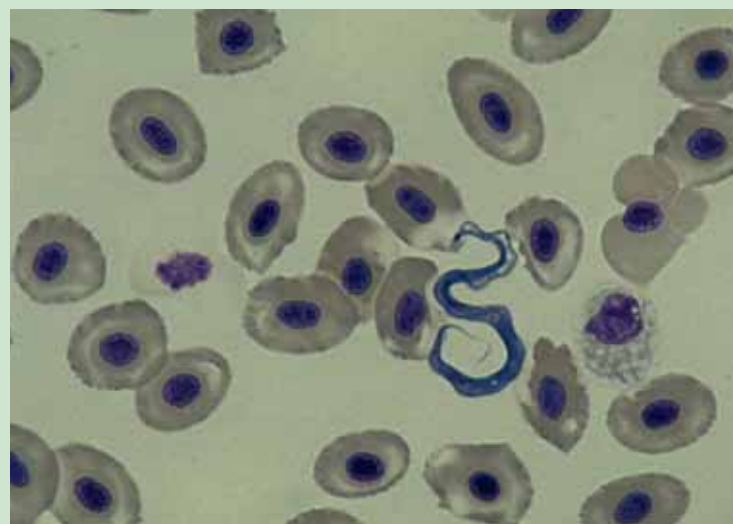
Bacteriën

Bijna alle bacteriën die ziekten bij vissen kunnen veroorzaken, komen normaal in het water voor. Ze zullen pas ziekten veroorzaken als de vis verzwakt raakt. Sommige bacteriën, met name

Aeromonas en *Pseudomonas*, veroorzaken vinrot, huidaandoeningen en interne bloedingen. Ze veroorzaken infecties bij vissen die verzwakt zijn door stress, verwondingen op het lichaam, of een slechte waterkwaliteit. Onder zulke omstandigheden kan de bacterie *Flexibacter* bekschimmel veroorzaken. Bij de ziekte vormen zich witte mosachtige plekkjes, eerst rond de bek en later over het hele lichaam en de vinnen, die tot zweren leiden.

Besmetting van de kieuwen door verschillende soorten bacteriën resulteert veelal in een infectie waarbij de kieuwplaatjes verkleven of wegteren. Hierdoor raakt de vis in ademnood. Botulisme is een voedselvergiftiging die wordt veroorzaakt door het gif van de bacterie *Clostridium botulinum*. Loopt de watertemperatuur op tot boven de 20°C, dan kunnen de bacteriën zich uit sporen zeer snel ontwikkelen. Het gif komt vrij wanneer de bacteriën afsterven. Al een heel geringe dosis van het vergif kan de dood onder vogels of vissen tot gevolg hebben. De kadavers van de dode dieren vormen een uitstekende voedingsbodem voor bacteriën om op te groeien. Kadavers en zieke dieren moeten daarom zo snel mogelijk worden verwijderd. Bij het zoeken naar voedsel kunnen watervogels en vissen besmette kadaverdeeltjes of besmette maden naar binnen krijgen en botulisme oplopen. Het gif veroorzaakt verlamming met de dood tot gevolg.

Slaapziekte-parasiet



Botulisme komt voor in verschillende types. Watervogels zijn erg gevoelig voor botulisme type C (meest voorkomende type) en vissen voor type C en E. De mens is het meest gevoelig voor type B en E en is ongevoelig voor type C.

Virussen

Een virus heeft voor de ontwikkeling een levende cel als gastheer nodig. Een virus kan een bepaalde tijd buiten een gastheercel in leven blijven, soms zelfs onder koude of droge omstandigheden. Een virusinfectie kan niet worden bestreden. De geïnfecteerde

vissen zullen hieraan sterven, tenzij ze een voldoende conditie hebben om afweer op te bouwen. Eenmaal geïnfecteerde vissen blijven waarschijnlijk levenslang drager van het virus.

Karperpokken worden veroorzaakt door een virusinfectie. Deze infectie openbaart zich vooral bij een hoge visbezetting en bij stress. De vis krijgt glanzende, vettig uitziende, witte vlekjes die tamelijk groot kunnen worden, meestal op de vinnen maar ook op het lichaam. Andere voorbeelden van een virusinfectie zijn Spring Viraemia of Carp (buikwaterzucht) en het Koi Herpes Virus (zie de tekst in het kader).

Karpersterfte, een nieuw fenomeen?

Sinds het eind van de jaren '90 doen zich opvallende karpersterften voor in Nederlandse wateren. De karpers lijken te lijden aan Spring Viraemia of Carp (SVC), een virusziekte die in Nederland ook wel bekend is als "buikwaterzucht". Daarnaast kan er sprake zijn van een nieuwe virusziekte, het Koi Herpes Virus (KHV).

Buikwaterzucht

SVC treedt vooral op in het voorjaar, bij een watertemperatuur tussen de 10 en 15°C. Het SVC-virus veroorzaakt darmontstekingen, bloedingen in de huid, ogen en kieuwen en vervolgens een opgezwollen buik en uitpuilende ogen. De vis voelt waterig of sponzig aan. Hierop volgt vaak een bacterie-infectie, die de verzwakte vissen niet overleven. Een SVC-besmetting kan resulteren in een sterfte van meer dan de helft van het karperbestand. Conditioneel gezonde vissen kunnen een infectie overleven en een afweer opbouwen tegen de ziekte, maar blijven waarschijnlijk levenslang drager van het virus.

Het virus is in veel wateren aanwezig zonder direct aanwijsbare schade aan de visstand te veroorzaken. Omdat het virus door zieke vissen wordt uitgescheiden, moet worden gewaakt voor de aankoop van zieke vissen. Ook het verplaatsen van vissen naar ander water is riskant, omdat vissen drager van het virus kunnen zijn zonder dat dit uiterlijk zichtbaar is.

Het Koi Herpes Virus*

Deze herpesvirussen zitten verstopt in de zenuwcellen van de gastheer en worden zo onbereikbaar voor het immuunsysteem. Het virus bestaat uit een stukje DNA, met daarom heen een beschermend kapsel. Eiwitten in dit kapsel zorgen ervoor dat het virus cellen van de gastheer kan binnendringen en deze cellen vervolgens niet meer goed werken. Het virus kan zich dan ongestoord vermeerderen. Dit gebeurt vooral bij water- en lichaamstemperaturen tussen de 17 en de 28°C. Een uitbraak vindt plaats enkele dagen tot enkele weken nadat het virus in een water is geïntroduceerd. De sterfte kan dan oplopen tot 100%. De koi-karper en de gewone karper zijn de enige vissoorten die gevoelig zijn voor het virus, vooral als de weerstand van de vis is teruggelopen door stress. In de praktijk zijn de grotere karpers gevoeliger dan de jongere exemplaren. Ze vertonen onder meer verkleuring en afsterving van kieuwen, bleke plekken op de huid, loslatende slijm huid, luchthappen, schrikachtig gedrag, desoriëntatie en vermagering.

Er bestaan geen medicijnen tegen het KHV. Het is sowieso erg lastig om tegen een virus medicijnen te ontwikkelen. Als de temperatuur stijgt naar 30-32°C kan het virus niet meer optimaal functioneren, daar het afweersysteem van de vis door de hoge temperatuur actief wordt. De vissen blijven echter drager van het virus. Om een uitbraak van het virus te voorkomen zouden tamelijk ingrijpende voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden. Nieuw aangekochte vis kan in quarantaine gezet worden, waarna een vis uit het viswater bij wijze van test in de quarantaine bak wordt geplaatst. Wanneer de vis uit het viswater ziek wordt, blijft het verlies beperkt tot maximaal één vis en wordt het water niet geïnfecteerd. Verder dienen hengelaars geen vis over te zetten naar andere wateren. Na het vissen moet al het natte materiaal goed worden gedroogd, het liefst in de zon en na afspoelen met warm water.

* Met dank aan ing. Peter van Tulden, hoofd afdeling DSU van het CIDC-Lelystad.

Bacteriële huidaandoening



Symptoom van buikwaterzucht





Schimmelvorming

Schimmels

Schimmels zijn planten die geen bladgroen bezitten en dus zelf geen voedsel kunnen produceren door middel van fotosynthese. Bepaalde schimmelsoorten leven daarom als parasiet op planten of dieren. In het water komen **Saprolegnia**-schimmels het meest voor als de veroorzakers van schimmelziekten op vissen en visseneieren. De schimmel bestaat uit dunne draden of "hyfen" die samen de zwamvlok (**mycelium**) vormen. De draden nemen voedsel op door door te dringen op beschadigde plaatsen in de vissenhuid.

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 en tasten de kwaliteit van het drinkwater aan. Vandaar ook dat waterkwaliteitsbeheerders en drinkwaterbedrijven algenbloei nauwlettend in de gaten houden.

De goudalg **Prymnesium parvum** is een vrij zwemmende alg, die zich met een zweephaar voortbeweegt. Deze soort bereikt soms in de winter in brakke binnenwateren grotere dichtheden. De alg maakt onder andere **prymnesine** aan, een speciaal op vissen werkend vergif. Bij het vrijkomen van schadelijke hoeveelheden visvergiften van **Prymnesium** zullen vissen in eerste instantie trachten te vluchten. Lukt dat niet dan worden de vissen traag. Als ze dan niet binnen enkele uren in schoon water worden geplaatst, sterven ze.

Het gif werkt door eerst de kieuwen "lek" te maken. Hierdoor kan het kieuwweefsel allerlei schadelijke stoffen, waaronder het gif zelf, niet meer buiten het lichaam houden. Daarna treden de symptomen van de vergiftiging op.

SLECHTE OMSTANDIGHEDEN IN het milieu van de vissen, leiden tot stress en verzwakking door ondervoeding. Op den duur kan de weerstand van de vis tegen parasieten en infectieziekten hierdoor afnemen. Uiteindelijk vormt de voortdurende stressfactor de aanloop naar de sterfte en is niet zozeer de ziekteverwekker zelf de directe oorzaak. Ook een uitputtende activiteit als het paaien van vissen in het voorjaar kan de gezondheid van de vis doen verslechteren. Uitgeette vissen kunnen soms de verandering van omgeving niet aan als ze te veel verzwakt zijn door het transport.

Sterfte na de paai



Giftige goudalg



De uitbraak van ziekten hangt samen met een slechte conditie





In veel wateren kan de visstand zich herstellen na een calamiteit

De schade

Afgezien van de ecologische en milieuschade, loopt de visstand averij op na een sterfte. Dat betekent dat ook de visserij schade ondervindt. De visstand in een water is juridisch gezien echter niemands eigendom. Toch oordeelt de rechter dat een visrechthebbende een claim kan neerleggen bij een eventuele aansprakelijke partij. Bewijsmateriaal is wel nodig om een partij aansprakelijk te kunnen stellen, bijvoorbeeld reeksen waterkwaliteitsmetingen voor en na de calamiteit, een procesverbaal en een getuigedeskundigenrapport.

De schade kan betreffen:

- **vervangingswaarde**, ofwel de kosten van eventuele herbeziging met pootvis
- **"morele"** schade of **genotsderving**, omdat er de eerste jaren niet of minder gevisst kan worden door hengelaars
- **economische** schade voor de beroepvisserij, direct en op langere termijn
- Kosten van waterbemonstering, van doorstroming, van ruiming en vernietiging van dode vis e.d., al zullen die kosten vaak op het bord van de beheerder van het water liggen.

Ook zeldzame soorten worden getroffen



Herstel van de visstand

In grote meren, rivieren, kanalen en boezemwateren zijn meestal wel uitwijkmogelijkheden voor vissen om aan zuurstofloos water of levensbedreigende stoffen te ontsnappen. In kleine, afgesloten wateren, zijn de gevolgen voor de visstand vaak ernstiger.

Met name na strenge winters blijkt de visstand zich van nature snel te kunnen herstellen. De voortplanting van de overgebleven vissen verloopt meer succesvol en vissen vanuit minder getroffen wateren nemen de lege plaatsen in. Het duurt vaak wel enkele jaren voordat kwetsbare soorten zich weer op een stabiel niveau hebben hersteld. De visstand is daarmee tijdelijk uit balans.

Vis uitzetten direct na een vissterfte is onverstandig als de oorzaak van de vissterfte nog niet is weggenomen en de kans op herhaling groot is.

"Morele schade"





Hengelaars zijn alert op vissterfte



Zuurstofniveau in de gaten houden

EEN STANDAARD AANPAK bij vissterfte bestaat niet. Van plaats tot plaats verschilt de werkwijze en komen verschillende instanties en organisaties in actie. Paraat staan wanneer vissen in nood zijn, is bij uitstek een terrein waarop betrokken partijen en beheerpartners een gezamenlijke aanpak kunnen ontwikkelen.

Wie doet wat bij vissterfte?

Meestal zijn het direct aanwonenden die alarm slaan bij een calamiteit. Sport- en beroepsvissers signaleren vaak een verdachte situatie of een (dreigende) vissterfte. Ze zijn immers vaak aan of op het water aanwezig en direct betrokken bij de visstand.

Een deel van de waterbeheerders heeft een alarmnummer dat 24 uur per dag gebeld kan worden om gesignaleerde waterkwaliteitsproblemen door te geven. Ook sommige hengelsportorganisaties hebben een speciale meldlijn. In veel gevallen treedt de waterbeheerder direct op om het probleem aan

Vis in het nauw: actie geboden





Dode vissen dienen opgeruimd te worden

te pakken. De beheerder neemt na de melding poolhoogte, doet zuurstofmetingen en neemt watermonsters. Het waterschap neemt niet altijd op eigen houtje noodmaatregelen zoals beluchting en doorspoeling, maar speelt vaak wel een coördinerende rol.

In stedelijk gebied komen meldingen van vissterfte vaak binnen bij de gemeente. Sommige gemeenten nemen zelf actie, anderen verwijzen door naar andere instanties. De gemeente(werken of -reinigingsdienst) is verantwoordelijk voor de afvoer van dode vissen naar een destructiebedrijf, buiten de bebouwde omgeving wordt dit vaak verzorgd door de waterbeheerder zelf. Een aantal gemeenten schakelt de dierenambulance in om levende vissen over te zetten of dode vissen af te voeren. De brandweer speelt vaak een in het oog springende rol om met blusmiddelen zuurstof in het water te brengen.

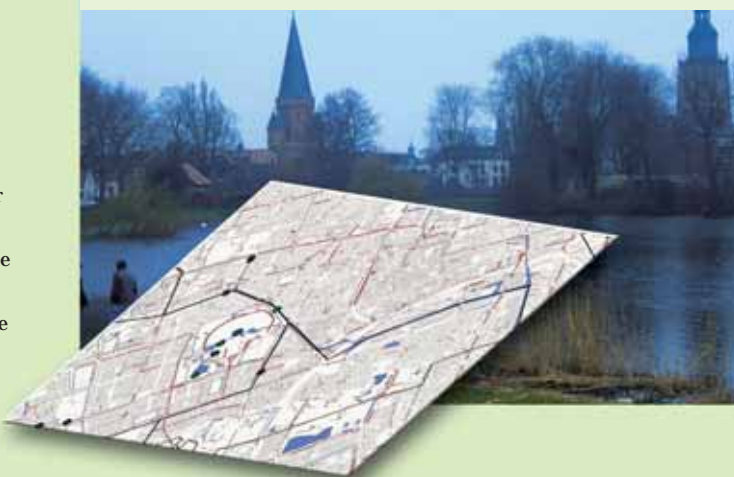
In de praktijk komen burgers en vrijwilligers van hengelsportverenigingen spontaan in actie om ademende vissen over te zetten naar ander water. Overigens is formeel alleen de eigenaar of de huurder van het visrecht gemachtigd dit te doen. Een aantal hengelsportorganisaties heeft een draaiboek op de plank liggen om zelf op te treden bij calamiteiten.

Draaiboek

Een draaiboek of noodplan werkt het meest efficiënt, als deze niet eenzijdig is opgesteld door één partij. Betrokkenen bij een vissterfte zijn bijvoorbeeld hengelsportverenigingen (visrechthebbende of gemachtigde), gemeentelijke diensten (beheerder van gemeentelijk water), waterschap (waterkwaliteits- /kwantiteitsbeheerder), opsporingsambtenaren WVO, (milieu)politie, brandweer, dierenambulancedienst en GGD (volksgezondheid).

Een protocol kan globaal bestaan uit:

- een belijst van meldnummers, contactpersonen en instanties die ingelicht dienen te worden
- overzicht met bevoegdheden en afspraken: wie doet wat? Wie is verantwoordelijk voor welk water?
- overzicht van beschikbare hulpmiddelen
- plattegrond met het lokale en regionale watersysteem + locaties van riooloverstorten en andere risicovolle locaties (industrie)
- achtergrondinformatie over herkenning van vissterften, oorzaken en maatregelen
- afspraken over rapportage en informatievoorziening achteraf.



Inzicht in het watersysteem is van belang

De Hengelsportfederatie Groningen-Drenthe en vissterftemeldingen

De Hengelsportfederatie Groningen-Drenthe heeft zich opgeworpen als centraal meldpunt voor vissterfte. "Meldingen komen overdag bij ons op kantoor binnen. Buiten kantoor tijden is een 06-meldnummer te bereiken", vertelt Albert Jan Scheper van de federatie. Op dagen met ongunstige omstandigheden komen er soms meer dan vijf meldingen over vissterfte binnen. Driekwart van de meldingen heeft volgens Scheper te maken met riooloverstorten die uitkomen op sierwateren. Scheper is daarom verheugd dat in de gemeente Groningen een deel van deze riooloverstorten is aangepakt.

Bij een melding wordt eerst gepoogd om een idee te krijgen van de ernst en omvang van de vissterfte. Als de ernst van de situatie erom vraagt en de betreffende melding is nog niet eerder gedaan, dan geeft de federatie deze door aan de waterkwaliteitsbeheerder. Op deze wijze krijgt het waterschap via de federatie alleen de serieuze meldingen binnen. De federatie koppelt naar de beller terug wat er met de melding gedaan is.

Scheper: "We willen met de waterschappen verdere afstemming omtrent meldingen van vissterfte. Nu weten wij als hengelsportfederatie te weinig over de meldingen die rechtstreeks bij de waterschappen binnenkomen. We streven dan ook naar een gezamenlijk protocol voor de aanpak van vissterften".



Noodmaatregelen

Welke maatregelen worden getroffen om vissen in nood te redden, hangt af van de oorzaak, de plaatselijke situatie en de mogelijkheden die ter beschikking staan. De onderstaande maatregelen (doorstroming, beluchting, vis overplaatsen) zijn vooral van toepassing op calamiteiten waarbij het zuurstofgehalte gevaarlijk is gedaald.

Doorspoelen

Een nog voortdurende lozing van verontreinigende stoffen dient zo mogelijk direct stopgezet te worden. Door bijvoorbeeld het zuurstofarme water te vermengen met water van elders, kunnen vissen weer van zuurstof worden voorzien.

Natuurlijk moet het toegevoerde water zelf wel voldoende zuurstof bevatten. Een nadeel van doorspoelen is dat de verontreiniging zich over een grotere oppervlakte verspreidt. Op korte termijn zorgt dit voor zuurstofarmoede in een groter deel van het watersysteem, het langetermijneffect is dat voedselrijk

materiaal elders in het systeem voor eutrofiëring zorgt. Verdunning of doorstroming met schoon water kan ook bij ander-soortige verontreinigingen of afwijkingen in de waterkwaliteit worden toegepast (pH- afwijking, toxische stof). Ook hier bestaat het risico dat vergiftigd water zich door het systeem verspreidt.

Beluchten

Indien doorstroming niet mogelijk of ongewenst is, dan kan lokaal beluchten bij zuurstofproblemen een remedie zijn. Veelal wordt de brandweer ingeschakeld, die water oppompt en bijvoorbeeld met een waterkanon verneveld als een fontein weer terugspuit. Tijdens het vernevelen en neerdalen nemen de fijne waterdruppels zuurstof uit de lucht op. Bovendien koelt het water af, zodat het meer zuurstof kan bevatten. Het is een effectief middel, al zal vooral de bovenlaag van het water zuurstofrijker worden. Het opzuigen van water kan zorgen voor enige circulatie in het water, maar heeft als risico dat de bodembagger in beroering komt en zuurstofverbruikende processen op gang komen. Er moet in ieder geval worden verneveld met water van een zo goed mogelijke kwaliteit. Het is ook mogelijk een krachtige waterstraal te richten op een hard oppervlak, zodat er veel kleine bellen ontstaan. Speciale beluchtingsapparaten in combinatie met generatoren blazen luchtbellen in het water, bijvoorbeeld via een stelsel van geperforeerde buizen of drijvers. Effectief zijn ook compressoren die zeer fijne luchtbellen produceren of met zuurstof verrijkt water inspuiten. Soms worden beluchtings-systemen permanent of gedurende langere, kritieke perioden

ingezet. In dat geval moet men zich afvragen of de slechte situatie niet bij de wortels dient te worden aangepakt. Een aantal waterbeheerders en hengelsportverenigingen heeft (mobiele) beluchtingsapparaten in gebruik. In het buitenland wordt speciale apparatuur door een aantal leveranciers geleverd (adressen op de website www.visenwater.nl).

Overzetten

Eventueel kunnen nog ademende vissen naar ander water worden overgebracht. Er kan een volgorde in het transport van soorten aangebracht worden, waarbij de meest kwetsbare soorten, zoals de roofvissen snoek, baars en snoekbaars voorrang krijgen boven brasems en blankvoorns. Ook kan prioriteit worden gegeven aan soorten met een zekere natuur- (zeelt, ruisvoorn) of sportviswaarde (karper). Vanwege het gevaar van besmetting en met het oog op de volksgezondheid dienen dode vissen na een calamiteit afgevoerd en vernietigd te worden.

Bij wintersterfte

Naast de reeds genoemde maatregelen kan bij wintersterfte getracht worden om het ijs zoveel mogelijk vrij te houden van sneeuw. Daarbij kan verstoring door bijvoorbeeld schaatsers zoveel mogelijk worden beperkt, al zal dat geen populaire maatregel zijn. Het slaan en openhouden van wakken in combinatie met beluchting kan helpen om het zuurstofgehalte (plaatselijk) omhoog te brengen. Het zuurstofniveau kan echter weer dalen als teveel vissen en vogels zich verzamelen rond het wak.

Vissen overzetten

Mobiele beluchter

Zuurstof inbrengen



Historie: wakken slaan in de winter van 1962/1963

Waterschap Vallei en Eem en de aanpak van vissterfte

In de Amersfoortse stadsvijver hangen op een broeierige juli-dag enkele honderden vissen loom en ademhappend onder het wateroppervlak. Na een melding van opmerkelijke buurtbewoners zijn medewerkers van het Waterschap Vallei en Eem naar het noodgeval gesnel. Zuurstofmetingen maken al snel duidelijk wat het probleem is.

Bij het water is een ingenieus mobiel beluchtingsapparaat geplaatst, verbonden aan een buis met geperforeerde drijvers. De vissen verzamelen zich al snel rond de bellen die uit de drijvers komen.

"Sierwateren in oudere wijken zien er vaak op het oog mooi uit, maar als we ze 24 uur volgen met zuurstofsensoren, dan stellen we soms vast dat het water 's morgens vroeg zuurstofloos is. Het eerste wat we dan proberen is schoon water aan te voeren, maar dit is in de stadswateren vaak moeilijk", vertelt Frans de Bles, waterkwaliteitsmedewerker van het waterschap. Het waterschap neemt incidenten met vissen steeds serieus, stelt De Bles. "Niet alleen vanuit onze verantwoordelijkheid voor de waterkwaliteit. De helpende hand bieden en adviseren is met het oog op de betrokkenheid van bewoners belangrijk." Vallei en Eem heeft een eigen meldlijn voor problemen met water. Daarnaast wordt het waterschap geattendeerd op een dreigende sterfte door de milieupolitie en de milieuklachtenlijn. De klachtenafhandeling wordt in eerste instantie door opsporingsambtenaren van het Bureau Handhaving WVO afgehandeld. Bij omvangrijke zuurstofproblemen doen de handhavers een beroep op de brandweer.

De Bles krijgt ook vissterften in behandeling die een minder duidelijke oorzaak hebben. "Ik pluis het steeds grondig uit.

Burgers en de pers willen bovendien het naadje van de kous weten. Soms gaat het om sterfte na het paaieren van vissen. Een geheimzinnige sterfte onder alen hebben we met behulp van visziekt-specialisten herleid tot de slaapziekte. Het is soms zoeken naar een naald in een hooiberg. In een water dat al kwetsbaar is door het voeren van eenden, hondenpoep, een te dichte visstand en een dikke baggerlaag, kan een enkele accu die erin terecht komt funest zijn."

Volgens de waterkwaliteitsmedewerker is een vissterfte niet slechts een ramp. "Het kan de aanleiding zijn om zo'n water in overleg met de gemeente eens goed aan te pakken: droogzetten, de rotzooi eruit halen en afvullen met schoon water. Voor de hengelsportvereniging is het een goede eyeopener om kritisch te kijken naar het uitzetbeleid. Te hoge visdichtheden en voeren maken het water er niet mooier op, en de kans op ziekten neemt toe. Daar hebben wij als waterbeheerder weinig grip op."

De Bles vindt dat het waterschap samen met gemeenten in het werkgebied voortvarend aan de slag is om een slechte kwaliteit van stadswateren aan te pakken. "We werken aan het verder afkoppelen van riolen, aan gescheiden rioolstelsels, aan het plaatsen van bergbezinkbassins. Voor wateren in nieuwbouwwijken adviseren we te letten op de verschillende functies van dat water."

Voor De Bles is het aanpakken en voorkomen van vissterfte een zaak van integraal denken: "Het vergt intern en extern samenwerken, met de gemeente, met de brandweer, met de bevolking, met visverenigingen. Daar zijn we niet uniek in, maar misschien leggen we er wel meer nadruk op."

Het Waterschap Vallei en Eem in actie bij een dreigende vissterfte





Baggeren voor waterkwaliteit en diepte

OM NIET BIJ herhaling "verrast" te worden door een noodsituatie, zal uiteindelijk aandacht uit moeten gaan naar een structurele verbetering van het watermilieu en de preventie van vissterfte. Ook het duurzaam voorkomen van vissterfte is een zaak van goede afstemming en samenwerking tussen verschillende beheerpartners en andere betrokkenen.

Samen vissterfte voorkomen

Calamiteiten kunnen de directe aanleiding zijn om, in overleg tussen waterbeheerder, gemeente en visrechthebbende, knelpunten voor de waterkwaliteit aan te pakken.

Gemeenten zijn als rioolbeheerder verplicht om maatregelen te nemen op rioleringsgebied, zoals vervanging en renovatie van slechte riolering, aansluiten op de riolering van panden in het buitengebied en aanpak van de vuiluitwerp door overstorten. Voor een riooloverstort is een lozingsvergunning nodig. Maar de water(kwaliteits)beheerder blijft hoe dan ook verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Gelukkig neemt het aantal lozingspunten de laatste jaren af. Een volledige sanering van de overstorten is praktisch niet haalbaar. Nog altijd negentig procent van alle rioolstelsels in Nederland is een gemengd riool.

Voor de visrechthebbende is het zaak de conditie van vissen in de gaten te houden en verslechtingen te signaleren. Een gezonde visstand kan periodiek verslechterende milieuomstandigheden beter aan dan een ongezonde, en is minder vatbaar voor ziekten. Dat betekent onder meer een

verantwoord uitzetbeleid, vooral in wateren die kwetsbaar zijn. Uiteindelijk zijn structurele maatregelen nodig in de sfeer van inrichting en beheer. Ingrepen en voorzorgsmaatregelen die de visstand minder kwetsbaar maken of snel herstel mogelijk maken zijn onder meer:

- (plaatselijk) baggeren en uitdiepen; de hoeveelheid organisch bodemmateriaal neemt af, en er ontstaat meer watervolume en diepte voor vissen, onder andere als winterhabitat.
- Voorkomen van invallen van vuil en blad van de oever; zoveel mogelijk gevallen blad ruimen.
- Creëren van paaiplaatsen en zomerhabitat voor een evenwichtige visgemeenschap en een vlot herstel na sterfte.
- Zorgen voor een goede doorstroming (aan- en afvoer) van schoon water (bijvoorbeeld via een zuiveringsmoeras). Voor vissen is een situatie ideaal waarbij kleine wateren deel uitmaken van een groter stelsel van wateren, zodat uitwisseling mogelijk is.

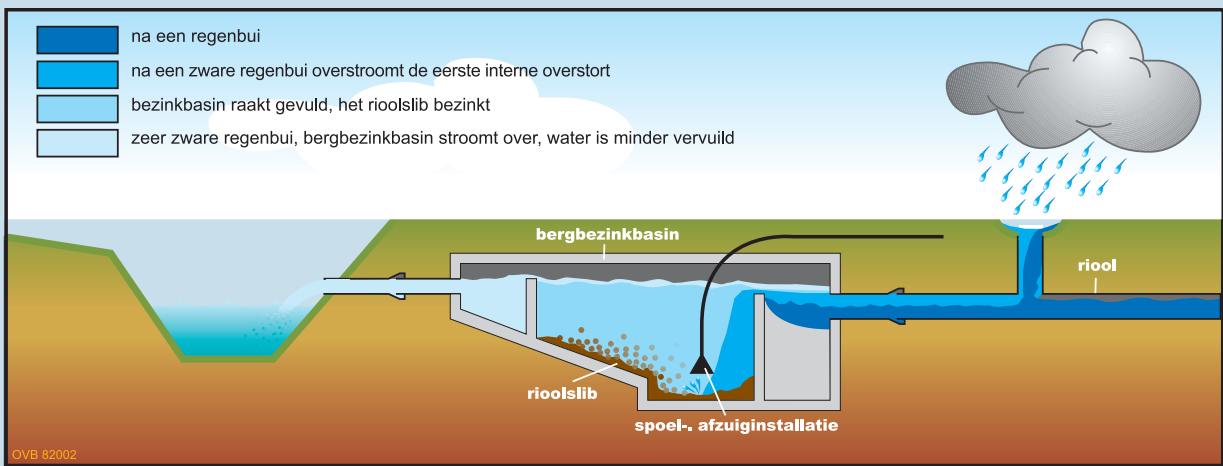
Belangrijk is ook dat bij iedere ingreep in en rond het water de consequenties voor vissen in ogenschouw worden genomen.

Vis wegvangen als voorzorgsmaatregel



Oog hebben voor visstand en viswater





Werking van een bergbezinkbassin

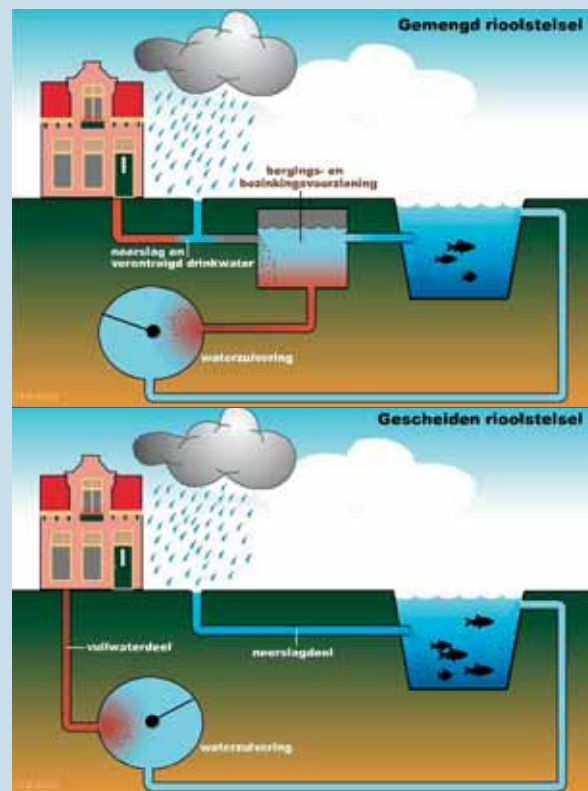
Aanpak riooloverstorten

In wateren waar een overstort op uitkomt, kan een goede doorstroming zorgen voor verdunning van het vuil en de afvoer van het slib. Waar mogelijk zouden riooloverstorten van kleine kwetsbare wateren naar grotere wateren kunnen worden overgebracht. Verder kunnen overdiepten aangebracht worden, waarin de rioolinhoud kan bezinken. Dit voorkomt verdere verspreiding in het gebied. De overdiepte dient wel gebaggerd te worden na een overstort.

Het is natuurlijk beter om er voor te zorgen dat het schone regenwater niet meer in het riool terecht komt: de brongerichte aanpak.

In een **verbeterd gemengd stelsel** wordt het overstortwater voorlopig opgevangen in een bergbezinkbassin. Het bassin vormt een riool/regenwaterbuffer en het rioolslib kan hier bezinken. Nog beter zijn (**verbeterd**) **gescheiden rioelstelsels**. Daarbij worden afvalwater en regenwater met afzonderlijke leidingsystemen ingezameld. Het afvalwater gaat naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie, het regenwater wordt geloosd op het oppervlaktewater of wordt apart naar de zuiveringsinstallatie gevoerd.

In duurzame nieuwbouwwijken kiest men vaak voor het 'afkoppelen van verhard oppervlak'. Het regenwater wordt daarbij direct op het oppervlaktewater geloosd, of wordt vertraagd afgevoerd en geïnfiltreerd in de bodem.



Typen aangepaste rioelstelsels

Een riooloverstort is niet altijd goed te herkennen



Bergbezinkbassin in aanbouw



Aangelegd zuiveringsmoeras





Zoals het hoort te zijn: een natuurlijke en evenwichtige visstand in een gezond watersysteem

OP LOKAAL NIVEAU kunnen preventieve en visstandverbeterende maatregelen optimaal aansluiten bij een duurzame visie over het water in de stad, het stedelijk waterplan. Maar ook en juist op regionaal en watersysteemniveau dienen samenhangende maatregelen bij te dragen aan een duurzame en evenwichtige visstand in ecologisch gezond water. Water dat gevrijwaard blijft van elke vorm van onnatuurlijke sterfte onder vissen.



