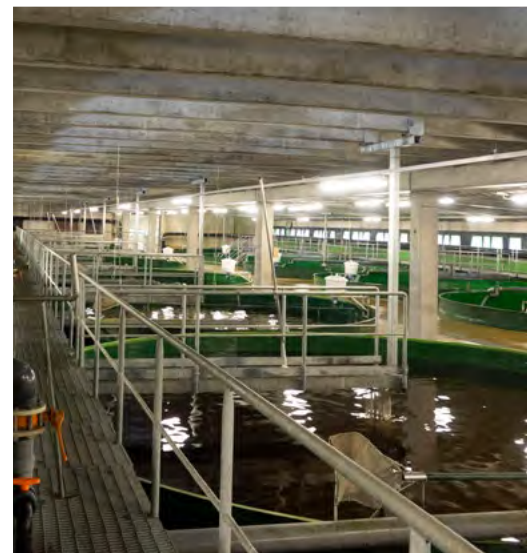




RICHTSNOEREN INZAKE WATERKWALITEIT EN BEHANDELING MET HET OOG OP HET WELZIJN VAN GEKWEekte VISSEN

Initiatiefgroep inzake vis van het EU-platform
voor dierenwelzijn





RICHTSNOEREN INZAKE WATERKWALITEIT EN BEHANDELING MET HET OOG OP HET WELZIJN VAN GEKWEekte VISSen

Initiatiefgroep inzake vis van het EU-platform voor dierenwelzijn

Lijst van contribuanten

Voorzitter: Katerina Marinou, Ministerie van Plattelandsontwikkeling en Voedselvoorziening, Griekenland

Secretariaat: Douglas Waley, Alessia Virone, Sophie Aylmer, Eurogroup for Animals

Sponsors:

Stichting biomedisch onderzoek van de Academie van Athene

Eurogroup for Animals

Compassion in World Farming

Federatie van Griekse Maricultuur

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Nederland

Leden van de initiatiefgroep:

Birte Broberg, Deense Dienst voor veterinaire zaken en levensmiddelen, Denemarken

Stefan Reiser, Thüneninstituut voor visserijecologie, Duitsland

Katerina Marinou, Ministerie van Plattelandsontwikkeling en Voedselvoorziening, Griekenland

Bente Bergersen, Inger Fyllingen en Kristine Marie Hestetun, Noorse Autoriteit voor voedselveiligheid, Noorwegen

Pilar León, Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, Spanje

Amedeo Manfrin, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italië

Albin Gräns, Zweedse Landbouwuniversiteit, onafhankelijke deskundige

Evangelia Sossidou, Griekse Landbouworganisatie Demeter, veterinaire onderzoeksinstituut

Moirra Harris, Internationale Vereniging voor toegepaste ethologie

Malcolm Johnstone, RSPCA Assured

Douglas Waley, Eurogroup for Animals

Natasha Boyland en Krzysztof Wojtas, Compassion in World Farming

Kari Norheim en Alain Schonbrodt, Federatie van dierenartsen in Europa

Bernhard Feneis, Federatie van Europese Aquacultuurproducenten (FEAP)

Ana Granados Chapatte, European Forum of Farm Animal Breeders (EFFAB)

Helena Bauer, Animals' Angels

Contribuanten:

Maria Teresa Villalba, Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, Spanje

Andrea Fabris en Niels Henrik Henriksen, Federatie van Europese Aquacultuurproducenten (FEAP)

Leonidas Papaharisis en Yannis Pelekanakis, Federatie van Griekse Maricultuur

Michail Pavlidis, Universiteit van Kreta, Griekenland

Hans van de Vis, Wageningen Research, Nederland

Afbeeldingen op de voorkant; linksboven, rechtsboven en rechtsonder: © Bernhard Feneis

Linksonder: © Associazione Piscicoltori Italiani

INHOUDSOPGAVE

Lijst van contribuanten	3
Toelichting bij de richtsnoeren	5
RICHTSNOEREN INZAKE WATERKWALITEIT	6
1. Bepalingen van de aanbeveling van de Raad van Europa inzake kweekvis.....	6
2. Richtsnoeren voor goede praktijken op het gebied van dierenwelzijn.....	7
RICHTSNOEREN INZAKE BEHANDELING	14
1. Bepalingen van de aanbeveling van de Raad van Europa inzake kweekvis.....	14
2. Richtsnoeren voor goede praktijken op het gebied van dierenwelzijn.....	15
CONCLUSIES	20

TOELICHTING BIJ DE RICHTSNOEREN

De afgelopen jaren is er minder aandacht besteed aan het welzijn van vissen dan aan dat van andere gekweekte dieren. Voor veel aspecten van een goede viskweek is het echter van belang om inzicht te hebben in de behoeften van vissen en daarin te voorzien.

Gekweekte vissen (hierna “vissen” genoemd) zijn wezens met gevoel en het houden van vissen brengt een ethische verantwoordelijkheid met zich mee om hun welzijn te waarborgen. Voor de verzorging van vissen moeten passende preventieve en ondersteunende maatregelen worden genomen, waarbij ten volle rekening wordt gehouden met de soortspecifieke behoeften van de vissen. Pijn, angst, lijden, ziekte-uitbraken, sterfte, stress, agressie en gedragsstoornissen moeten worden voorkomen en tot een minimum worden beperkt. Tegelijkertijd moet worden gezorgd voor maximaal natuurlijk gedrag en positief welzijn.

De waterkwaliteit en de behandeling zijn in alle ontwikkelingsstadia en bij alle kweekmethoden zeer belangrijk voor het welzijn van vissen. Voor het welzijn van vissen en voor een goede viskweek zijn ook andere factoren van belang, zoals vervoer, slacht, voederregimes, huisvesting en kweekregimes. In deze richtsnoeren wordt uitgegaan van goede welzijnspraktijken op gebieden die niet onder deze richtsnoeren vallen.

Deze richtsnoeren inzake waterkwaliteit en inzake behandeling zijn nuttig voor ondernemers in de aquacultuursector en de betrokken bevoegde autoriteiten. Zij bevatten factoren en parameters die voor alle soorten gelden. Zij bevatten elk:

- een deel met gerelateerde bepalingen¹ van de aanbeveling van de Raad van Europa inzake kweekvis. De aanbeveling is op 5 december 2005 goedgekeurd door de Permanente Commissie van de Europese Overeenkomst inzake de bescherming van landbouwhuisdieren en is op 5 juni 2006 in werking getreden;
- een deel met richtsnoeren voor goede praktijken op het gebied van dierenwelzijn, ontwikkeld door de vrijwillige initiatiefgroep inzake vis.

De richtsnoeren zijn in 2020 opgesteld door de vrijwillige initiatiefgroep inzake vis van het bij Besluit 2017/C 31/12 van de Commissie opgerichte EU-platform voor dierenwelzijn (Publicatieblad van de Europese Unie C 31). De standpunten die in de richtsnoeren worden vermeld, geven niet noodzakelijkerwijs in juridische zin het officiële standpunt van de Europese Commissie weer.

Wanneer voor een parameter geen specifieke details worden gegeven, moeten de bij de viskweek betrokken personen erop toezien dat er geen afwijkingen van de normale en/of verwachte resultaten optreden wat het welzijn van de vis betreft.

¹ Wanneer in de aanbeveling “moeten” wordt gebruikt, is dit een bepaling die juridisch bindend is voor de overeenkomst sluitende partijen (artikel 9 van de Europese Overeenkomst inzake de bescherming van landbouwhuisdieren). Wanneer in de aanbeveling “zou moeten” wordt gebruikt, gaat het om een richtsnoer.



RICHTSNOEREN INZAKE WATERKWALITEIT

1. BEPALINGEN VAN DE AANBEVELING VAN DE RAAD VAN EUROPA INZAKE KWEKVIS

De waterkwaliteit (ten minste de troebelheid, het zuurstofgehalte, de temperatuur, de pH en het zoutgehalte) moet worden beoordeeld, hetzij visueel, hetzij met een geschikt technisch apparaat, afhankelijk van de te bepalen parameter, en met een frequentie die passend is voor de soort en het systeem in kwestie, teneinde ontoereikend welzijn te voorkomen (**artikel 5, lid 5**).

Locaties moeten zorgvuldig worden gekozen of zodanig zijn ontworpen dat er in de leefruimten voldoende toevoer van schoon water van geschikte kwaliteit is, overeenkomstig de kenmerken van het houderijsysteem en de behoeften van de soort (**artikel 7, lid 2, eerste opsommingstek**).

De parameters die van invloed zijn op de waterkwaliteit, zoals het zuurstofgehalte, de ammoniakconcentratie, het CO₂-gehalte, de pH, de temperatuur, het zoutgehalte en het waterdebiet, beïnvloeden elkaar onderling. De variatie ervan is van invloed op de waterkwaliteit en dus op het welzijn van vissen. De waterkwaliteitsparameters moeten te allen tijde worden gehandhaafd binnen het aanvaardbare bereik, d.w.z. zodanig zijn dat de betrokken soort in een normale fysiologische toestand verkeert en een normale activiteit kan ontplooiën, tenzij bepaalde parameters in uitzonderlijke situaties niet door de kwekers kunnen worden beheerst, mits de locatie is gekozen overeenkomstig artikel 7². Bij de waterkwaliteitsparameters moet ook rekening worden gehouden met het feit dat de behoeften van afzonderlijke soorten kunnen variëren naargelang het ontwikkelingsstadium (bv. larven, jonge exemplaren, volwassen exemplaren) of naargelang de fysiologische toestand (bv. metamorfose of paaiperiode) (**artikel 12, lid 1, eerste tot en met vierde zin**).

De vissoorten verschillen onderling qua aanpassingsvermogen aan veranderingen van de waterkwaliteit. Een zekere mate van acclimatisatie kan noodzakelijk zijn, en daarvoor zou een voor de betreffende vissoort toereikende periode moeten worden uitgetrokken. Er moeten passende maatregelen worden genomen om plotselinge veranderingen in de verschillende parameters die van invloed zijn op de waterkwaliteit, tot een minimum te beperken (**artikel 12, lid 2**).

² Van de aanbeveling van de Raad van Europa inzake kweekvis.

Ammoniak en nitriet zijn erg giftig voor vissen en de accumulatie ervan tot schadelijke niveaus moet worden vermeden. De toxische vorm van ammoniak is de niet-geïoniseerde; het aandeel daarvan in de totale ammoniacconcentratie hangt af van de pH, het zoutgehalte en de temperatuur. De accumulatie van ammoniak en nitriet kan op verschillende manieren worden vermeden, afhankelijk van het gebruikte kweekstelsel, zoals door verhoging van het debiet, vermindering van de voeding, biofiltratie, verlaging van de bezettingsdichtheid of de temperatuur ([artikel 12, lid 4](#)).

Het door de vissen uitgeademde kooldioxide lost in water op en vormt daarbij koolzuur, waardoor de pH daalt. Het kooldioxidegehalte kan worden beïnvloed door het metabolisme van planten en bacteriën, alsmede door de temperatuur, het zoutgehalte en de alkaliteit van het water. De accumulatie van kooldioxide tot schadelijke hoeveelheden moet worden vermeden, bijvoorbeeld door gebruik te maken van beluchtingssystemen of met chemische middelen, afhankelijk van het gebruikte kweekstelsel ([artikel 12, lid 5](#)).

De pH hangt af van talrijke waterkwaliteitsfactoren, waaronder de concentratie van humuszuren, CO₂ en opgeloste calciumzouten. De pH moet zoveel mogelijk stabiel worden gehouden, omdat elke verandering in de pH leidt tot complexe veranderingen in de waterkwaliteit die de vissen kunnen schaden ([artikel 12, lid 6](#)).

2. RICHTSNOEREN VOOR GOEDE PRAKTIJKEN OP HET GEBIED VAN DIERENWELZIJN

1. Gedurende alle levens- en productiefasen zijn een toereikende toevoer van water en een goede waterkwaliteit van essentieel belang voor het welzijn van de vis. Vissen houden van een stabiele waterkwaliteit zonder veranderingen van de verschillende parameters. Een slechte waterkwaliteit veroorzaakt een stressreactie bij vissen. Vissen kunnen slechte omstandigheden slechts kortstondig verdragen, afhankelijk van de soort, het ontwikkelingsstadium en de voorgeschiedenis. Wanneer de omstandigheden te moeilijk worden of te lang duren, kunnen vissen geen homeostase in stand houden en ervaren zij chronische stress, waardoor op lange termijn de immuunfunctie, de groei en de voortplantingsfunctie kunnen worden aangetast. Chemische stoffen kunnen bovendien toxische effecten hebben op cel- en weefselniveau, maar veroorzaken daarnaast een geïntegreerde stressreactie.
2. De waterkwaliteit heeft betrekking op de fysische en chemische omgeving waaraan de vis wordt blootgesteld en omvat een complex geheel van factoren die elkaar onderling beïnvloeden. Voor alle aquatische organismen gelden bepaalde tolerantiegrenzen voor de waterkwaliteit, waarbij zij homeostase in stand kunnen houden. Met het oog op een goed welzijn kunnen de grenzen echter nauwer en moeilijker te bepalen zijn. Bovendien hebben vissen een reeks compensatiemechanismen ontwikkeld, waardoor de welzijns grenzen in de loop van de tijd kunnen verschuiven door acclimatisatie. De bedreigingen voor het welzijn van vissen als gevolg van door de waterkwaliteit veroorzaakte fysiologische of pathologische verstoringen houden niet alleen verband met de absolute niveaus van de parameters, maar ook met de snelheid waarmee de parameters veranderen. Ook houden zij verband met de soort, de grootte van de vis, het ontwikkelingsstadium, eerdere ervaringen, de gezondheidstoestand en verschillende overlevingsstrategieën en -capaciteiten. Andere abiotische factoren en een aantal complexe interacties zijn eveneens belangrijk. Voor het beheer van deze interacties moeten het gedrag en de toestand van de vissen worden gevolgd en moeten specifieke waterkwaliteitsparameters worden gecontroleerd en bewaakt.
3. Afhankelijk van het metabolisme van de vissen, het voederregime en de kenmerken van de omgeving waarin de vissen leven, kan de waterkwaliteit gedurende de dag variëren. Zo kan het zuurstofgehalte tussen dag en nacht variëren afhankelijk van de hoeveelheid micro/macroalgen, wat een afspiegeling kan zijn van de natuurlijke omstandigheden en in een gesloten of eutroof milieu ten koste kan gaan van het welzijn van vissen. Bepaalde soorten hebben te maken met seizoensgebonden variaties in hun natuurlijke omgeving en dergelijke variaties kunnen van essentieel belang zijn met het oog op de voortplanting.
4. Alle partijen die vissen houden, toezicht houden op en verantwoordelijk zijn voor het houden van vis, moeten ervoor zorgen dat aandacht wordt besteed aan de mogelijke gevolgen van de waterkwaliteit voor het welzijn van de vis.



© Leonidas Papaharisis

-
5. Alle partijen die vissen houden, toezicht houden op en verantwoordelijk zijn voor het houden van vis, moeten over voldoende kennis en inzicht beschikken om ervoor te zorgen dat het welzijn van de vis gedurende het gehele proces wordt gehandhaafd. Ondernemers in de aquacultuursector (landbouwers, vervoerders, dienstverleners wanneer de dienstverlening van invloed is op het visbeheer enz.) hebben de verantwoordelijkheid om opleidingen voor hun eigen en ander personeel aan te bieden. Kennis kan formele scholing en praktijkervaring omvatten, met inbegrip van soortspecifieke behoeften, met betrekking tot:
- a) methoden voor de inspectie van vis;
 - b) welzijnsindicatoren, met inbegrip van het gedrag en de fysiologie van vissen, de omgeving en algemene tekenen van ziekte en ontoereikend welzijn;
 - c) de werking en het onderhoud van apparatuur die relevant is voor het welzijn van vissen;
 - d) systemen voor het beheer van de watervoorziening en kwaliteitscontrole;
 - e) methoden voor het beheer van situaties die zich veelvuldig voordoen bij de inperking van vissen;
 - f) methoden voor het beheer van onvoorziene gebeurtenissen, met inbegrip van het opstellen en uitvoeren van noodplannen.
-
6. Voordat de houderij wordt ingericht, moeten de waterbron en de kwaliteit daarvan worden geanalyseerd, ook met betrekking tot seizoensgebonden veranderingen, om ervoor te zorgen dat de vis kan worden voorzien van voldoende instromend water van geschikte kwaliteit, afgestemd op de behoeften van de vis.
-
7. Het waterdebiet, de waterverversing en de waterbehandeling moeten, afhankelijk van het gebruikte kweekstelsel, zorgen voor de juiste waterkwaliteit en -stroomsnelheid voor de vis, nadat rekening is gehouden met andere factoren zoals de temperatuur en de bezettingsdichtheid, zodat de hoeveelheid uitscheidingsproducten en metabolisme gerelateerde producten onder een niveau wordt gehouden dat het welzijn van vissen negatief beïnvloedt.
-
8. De nodige procedures moeten worden ingevoerd om ervoor te zorgen dat te allen tijde een toereikende watertoevoer en waterkwaliteit wordt gehandhaafd in de kwekerij, tijdens het vervoer en in de waterbakken in het slachthuis. In het plan moet rekening worden gehouden met onvoorziene gebeurtenissen die van invloed kunnen zijn op de waterkwaliteit.



-
9. De waterkwaliteit moet met passende tussenpozen worden gecontroleerd. Waar mogelijk kunnen waterparameters op geautomatiseerde wijze worden bewaakt. Sensoren voor het meten van waterkwaliteitsparameters moeten waar mogelijk, afhankelijk van de technische geavanceerdheid van de installatie, worden geïntegreerd in geautomatiseerde bewakings- en alarmsystemen. Sensoren en meetapparatuur moeten met passende tussenpozen en met inachtneming van de aanwijzingen van de fabrikant worden onderhouden en gekalibreerd. Aanbevolen wordt alle waterkwaliteitsparameters te registreren. Het meten of bemonsteren moet op geschikte punten in elke cyclus op risicogerichte wijze worden uitgevoerd.
-
10. De belangrijkste parameters die moeten worden bewaakt:
- a) **zuurstof:** In kweekvijvers en netkooien moet het zuurstofgehalte nauwlettend worden bewaakt in geval van een hoge bezettingsdichtheid en warm water. In aquacultuursystemen met een hoge mate van recirculatie moet het zuurstofgehalte voortdurend worden bewaakt via een systeem dat de voor de vissen beschikbare zuurstof nauwkeurig weergeeft, en moet een alarmsysteem worden opgezet;
 - b) **ammoniak:** De totale ammoniakconcentratie moet nauwlettend worden bewaakt, met name in systemen met beperkte waterverversing, zoals vistanks met een hoge bezettingsdichtheid, in aquacultuursystemen met een hoge mate van recirculatie en tijdens en na het vervoer;
 - c) **kooldioxide:** Bij de bewaking van het gehalte aan in water opgeloste kooldioxide hangt de concentratie ervan af van de pH, de temperatuur en het zoutgehalte van het water, aangezien er sprake is van een evenwichtsrelatie tussen CO_2 en het niet-toxische waterstofcarbonaat-ion;
 - d) **pH:** Aangezien de toxiciteit of de aangetroffen waarde van verschillende waterkwaliteitsparameters afhankelijk is van de pH, moet de pH-waarde met passende tussenpozen en in aquacultuursystemen met een hoge mate van recirculatie voortdurend worden bewaakt;
 - e) **temperatuur:** In aquacultuursystemen met een hoge mate van recirculatie moet de temperatuur voortdurend worden bewaakt.

Alle inrichtingen waar het behoud van een goede waterkwaliteit en waterverversingssnelheid afhankelijk is van automatische apparatuur of andere mechanische systemen, moeten beschikken over alarmsystemen en noodaggregaten om eventuele stroomstoringen, storingen in de watertoevoer of defecte apparatuur op te vangen.

-
11. Aan de waterkwaliteit moet bijzondere aandacht worden besteed tijdens de kweek en het houden van eieren en jonge vis. De ontwikkeling van larven en jonge vissen kan negatief worden beïnvloed door slechte omstandigheden, met blijvende schade zoals misvormingen van organen en het skelet tot gevolg.
-
12. Dode en stervende vissen moeten regelmatig worden verwijderd.
-
13. Transportvoertuigen en waterbakken die vis bevatten, moeten beschikken over een goede zuurstoftoevoer en controle van CO₂ en metabolisch afval, alsmede over de nodige apparatuur om de relevante parameters te bewaken en een goede waterkwaliteit te handhaven. Het systeem voor de controle en bewaking van de waterkwaliteit moet gedurende het gehele vervoer schommelingen in de omstandigheden zodanig kunnen opvangen als vereist is om aan de behoeften van de vis te voldoen. Voertuigen, waterbakken en bewakingsapparatuur moeten in goede staat worden gehouden en na elk gebruik worden gereinigd en ontsmet.
-
14. De optimale temperatuur varieert per soort en naargelang de ontwikkelingsfase en de temperatuurtolerantie, en hangt af van de visstam, de aanpassing, de mate van acclimatisatie en de wisselwerking met andere waterkwaliteitsfactoren zoals het zuurstofgehalte, de pH en het ammoniakgehalte.
-
15. De zuurstofconcentratie moet aangepast zijn aan de soort, het ontwikkelingsstadium en de omgeving waarin de vissen worden gehouden. Zij varieert afhankelijk van abiotische factoren (temperatuur, zoutgehalte, atmosferische druk, kooldioxideconcentratie enz.) en biotische factoren (bezettingsdichtheid, fyto-/zoöplankton, organische verontreiniging enz.). Zij wordt ook beïnvloed door beheerspraktijken (voederen, hantering enz.).

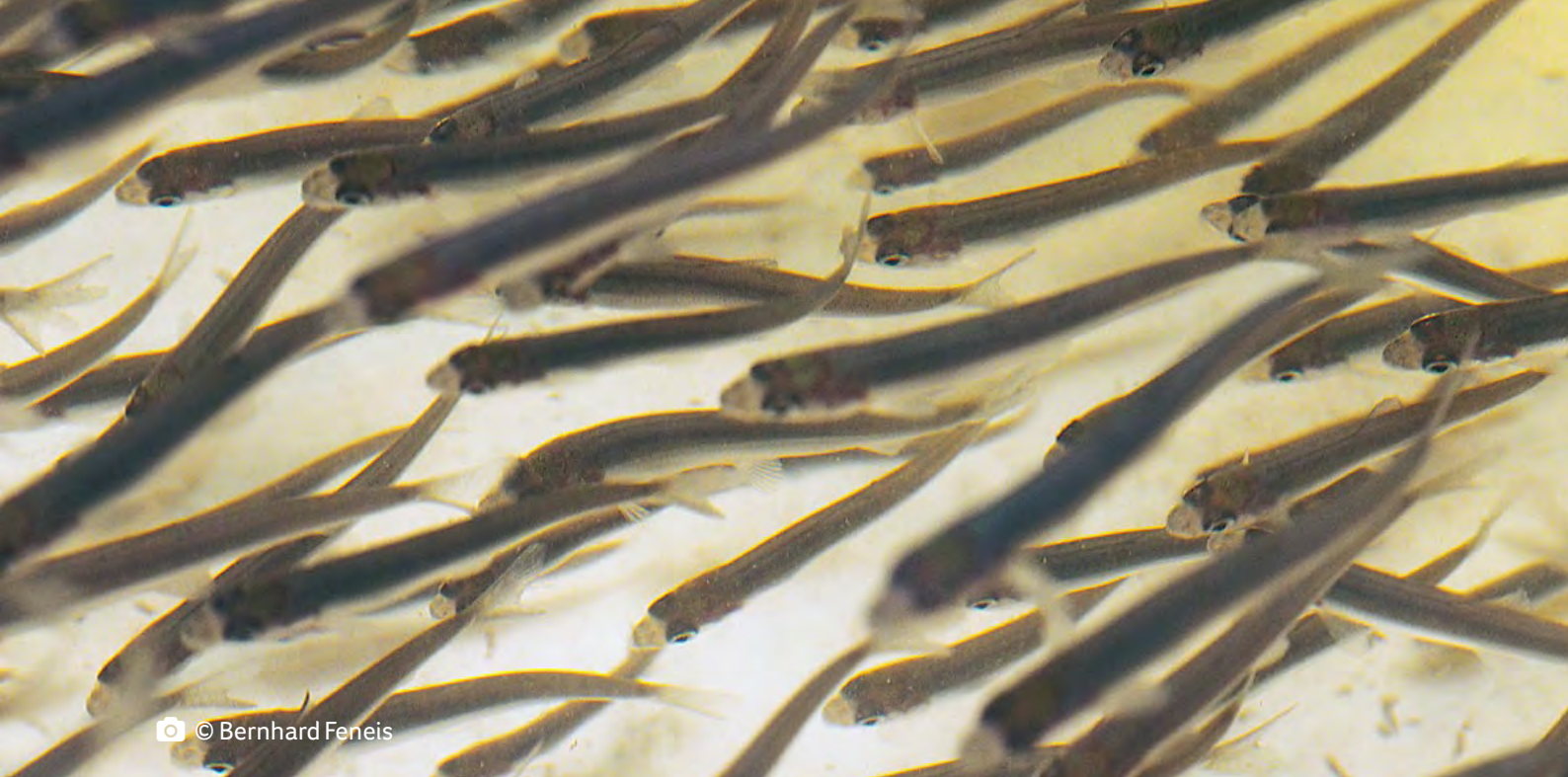
Bij een laag zuurstofgehalte neemt het welzijn van vissen af en kan de eetlust verminderen. Aangezien het zuurstofgehalte van het water afneemt wanneer de temperatuur stijgt, moet het zuurstofniveau altijd in samenhang met de watertemperatuur worden gezien. Daarnaast is de activiteit van de vis van invloed op de benodigde hoeveelheid zuurstof en op hoe snel een zuurstoftekort ontstaat. Teken van een laag zuurstofgehalte zijn onder meer snelle kieuwbewegingen en naar lucht happen.

De voeding moet worden aangepast aan het zuurstofgehalte. Het zuurstofniveau kan onder andere worden verhoogd door beluchting, directe zuurstofinjecties, verhoging van het debiet of verlaging van de temperatuur. Bij een onvermijdelijke plotselinge afname van het gehalte aan opgeloste zuurstof moet de hantering worden stopgezet totdat de situatie is verholpen. De vissen mogen in dergelijke omstandigheden niet worden gevoederd.

Bij op het land gelegen installaties moet ernaar worden gestreefd het zuurstofgehalte zo stabiel mogelijk te houden met een minimale daling van het zuurstofgehalte tussen het in- en uitstromende water. Om homeostase in stand te houden, moeten vissen zich aanpassen aan veranderingen in de waterkwaliteit. Dit aanpassingsproces verloopt traag. Grote schommelingen in de zuurstofverzadiging zijn daarom niet ideaal voor vissen.

Er moet worden beoordeeld of er sprake is van zuurstofoververzadiging, want als het water verzadigd is met zuurstof, is de ademfrequentie van de vissen lager en wordt de uitscheiding van CO₂ door de kieuwen ongunstig beïnvloed. Bijgevolg stijgt de CO₂-concentratie in het bloed. Zelfs door een lage mate van zuurstofoververzadiging wordt het aantal radicalen in het bloed al verhoogd. Dit vergt veel van de vissen, omdat zij energie moeten gebruiken om hun systeem te ontgiften. Zuurstofbelletjes in het water kunnen bij aanraking met de huid schade veroorzaken in de vorm van erosie.

-
16. Alle kwekerijen, transportvoertuigen, waterbakken en slachthuizen waar vis vóór het slachten in waterbakken wordt gehouden, moeten bij kritisch lage gehalten aan opgeloste zuurstof extra opgeloste zuurstof kunnen toevoegen door middel van beluchting of zuurstoftoevoer. Om verdere stress voor de vis te voorkomen, mag hantering in dergelijke situaties bovendien uitsluitend plaatsvinden als dat dringend noodzakelijk is.



17. Niet-geïoniseerde ammoniak is de toxische vorm van ammoniak. De hoeveelheid totaal ammoniakaal stikstof (TAN), de pH en de temperatuur moeten worden bewaakt om indirect de hoeveelheid niet-geïoniseerde ammoniak te bewaken. De toxiciteit van ammoniak is afhankelijk van de pH. In afkweekafdelingen op zee, en in doorstroomsystemen waar zoet water wordt gebruikt, is ammoniak doorgaans geen probleem.

Elke afwijking van de aanbevolen ammoniakwaarde moet als een aanwijzing worden beschouwd dat de situatie moet worden beoordeeld en dat wellicht passende corrigerende maatregelen noodzakelijk zijn. Het is belangrijk om inzicht te hebben in de precieze situatie in de kwekerij, aangezien alle kwekerijen verschillend zijn wat betreft waterchemie, biofilter, leidingen enz. Daarnaast zijn het ontwikkelingsstadium en de fysiologische toestand van de vissen van even groot belang. Het is belangrijk snelle veranderingen te voorkomen.

Chronische blootstelling aan hoge ammoniakniveaus leidt tot een sneller metabolisme en een lagere groeisnelheid, ziekteresistentie en vruchtbaarheid. Belangrijke symptomen van ammoniaktoxiciteit zijn onder meer een gebrek aan foerageervermogen, verminderde zwemprestaties, grillige zwembewegingen, verhoogde kieuwventilatie, kieuwschade, naar lucht happen, evenwichtsverlies en verstoring van osmoregulatie.

Voor aquacultuursystemen met een hoge mate van recirculatie is het met name belangrijk om het niveau van niet-geïoniseerde ammoniak zo laag te houden dat er een zekere marge is voordat het niveau kritiek wordt. Dan kunnen passende corrigerende maatregelen worden genomen zonder het welzijn in gevaar te brengen en kan een goed functionerend biofilter worden gewaarborgd. Bij het nemen van maatregelen moeten plotselinge veranderingen in de waterkwaliteit worden vermeden, aangezien de homeostase van vis zich traag aanpast aan veranderingen. Plotselinge veranderingen kunnen ook van invloed zijn op de goede werking van het biofilter.

In het geval van een hoog nitrietgehalte in een recirculatiesysteem moeten een of meer van de volgende maatregelen worden overwogen:

- a) de voeding verminderen;
- b) de waterverversing opvoeren;
- c) chloride toevoegen;
- d) de biofiltratie opvoeren;
- e) de temperatuur verlagen.

De eerste keuze is doorgaans het toevoegen van chloride. Het is belangrijk om de situatie nauwgezet te volgen en om rekening te houden met verhoogde nitrietgehalten en de voorgeschiedenis van de productie-eenheid. Als de waterverversing te veel wordt opgevoerd, heeft dat negatieve gevolgen voor het biofilter.

-
18. Een verhoogd nitrietgehalte kan van invloed zijn op de opname en het transport van zuurstof in het bloed, waardoor de groei en de zwemprestaties verminderen en wat uiteindelijk dodelijk kan zijn.

-
19. Het vermijden van de accumulatie van CO₂ tot schadelijke hoeveelheden met behulp van een beluchtingssysteem of door het waterdebiet te verhogen, verdient de voorkeur boven het gebruik van chemische middelen. CO₂ kan zich ook ophopen als er via de beluchtingstoestellen te weinig wordt verwijderd. Daarom moet het CO₂-gehalte in dergelijke systemen worden bewaakt. Veranderingen in het CO₂-gehalte zijn ook van invloed op de pH. Welke kooldioxidewaarden veilig zijn, hangt af van de waterchemie (zo zijn in kalksteengebieden hogere waarden aanvaardbaar). Een CO₂-toename leidt tot een daling van de pH-waarde, waardoor de hoeveelheid TAN op een minder toxisch niveau wordt gehouden. Als er in reactie op een verhoogd CO₂-gehalte echter te veel water door het systeem wordt gespoeld, stijgt de pH-waarde snel en ontstaat een toxische hoeveelheid TAN.

Een verhoogd CO₂-gehalte leidt tot verminderde groei, veranderingen in het zwemgedrag, verstoringen van de homeostase en nierschade. Er is al lang voordat de kritische waarden worden bereikt sprake van ontoereikend welzijn van de vis.

Er zij aan herinnerd dat CO₂ waarschijnlijk geen probleem is in open productiesystemen zonder toevoeging van zuurstof. De meeste kwekerijen gebruiken tegenwoordig extra zuurstof en in op het land gelegen installaties met doorstroomsystemen kunnen zich derhalve problemen met te hoge CO₂-niveaus voordoen. Bovendien kan zich in recirculatiesystemen CO₂ ophopen als er via de beluchtingstoestellen te weinig wordt verwijderd. Daarom moet het CO₂-gehalte in dergelijke systemen worden bewaakt.

-
20. Het pH-niveau moet worden afgestemd op de soort. De pH-waarde varieert naargelang de CO₂- en ammoniakniveaus, de buffercapaciteit van het water, de temperatuur en de wisselwerking met andere waterkwaliteitsfactoren zoals aluminium en waterhardheid. Water met een lage alkaliteit heeft weinig buffercapaciteit. Om de buffercapaciteit te verbeteren, moeten maatregelen worden genomen.

Er moet bijzondere aandacht worden besteed aan systemen waar de pH plotseling kan dalen (bv. voor en tijdens het smelten van sneeuw en tijdens hevige regenval) en waar deze moet worden aangepast door toevoeging van alkalische stoffen.

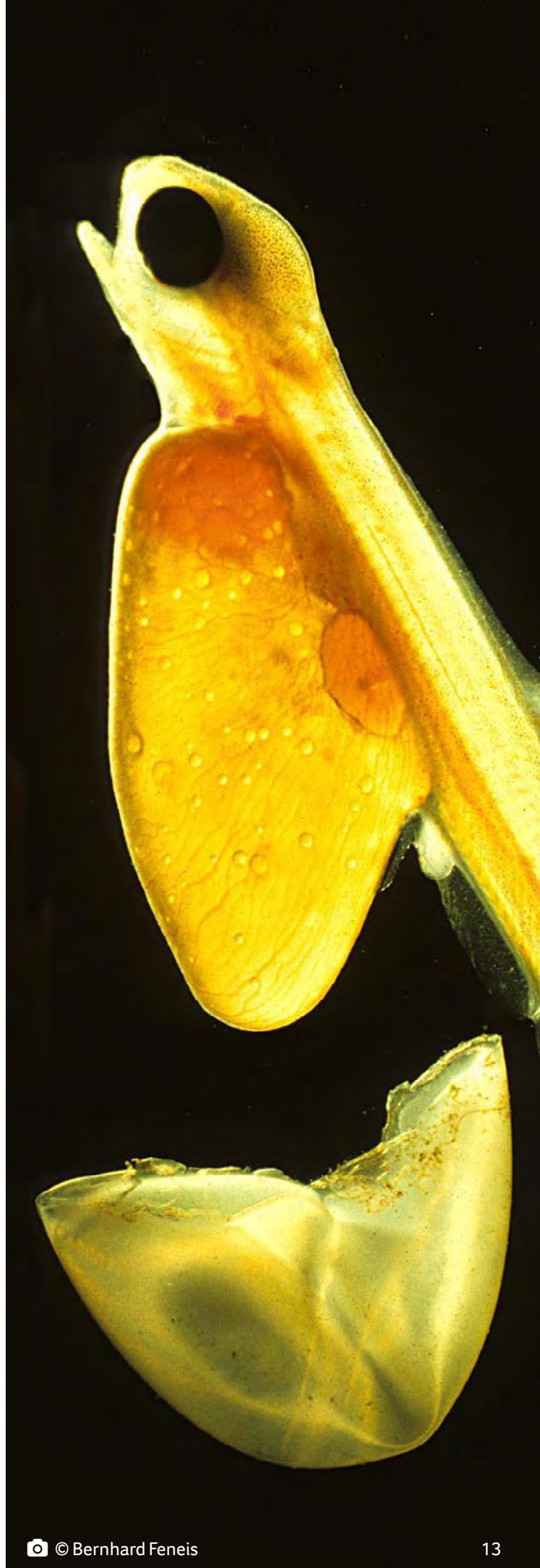
-
21. Oververzadiging kan tot gasblaasjesziekte leiden. De veilige blootstellingsgrenswaarden variëren per soort en met de grootte van de vissen en de omgevingsomstandigheden. Als zich gevallen van gasblaasjesziekte voordoen, moeten pompen en beluchtingssystemen op storingen worden gecontroleerd.

-
22. Giftige metalen zoals ijzer, aluminium, koper en zink kunnen een risico vormen voor het welzijn van vissen. Voor de leefruimten moet worden onderzocht wat de kans op blootstelling aan toxische niveaus is, waarbij rekening moet worden gehouden met de samenhang tussen de temperatuur, de pH, de zuurstofconcentratie, het zoutgehalte, de alkaliteit en de hardheid van het water en de potentiële toxiciteit van zware metalen. Zo kan het risico op neerslag van ijzer- en aluminiumzouten in water met een lage pH leiden tot een afname van de zuurstofoverdracht. Indien dit risico significant is, moeten maatregelen worden genomen om het risico tot een minimum te beperken.

-
23. Zowel in zoet water als in zeewater kan zwavel onder bepaalde omstandigheden problemen veroorzaken en leiden tot vergiftiging door waterstofsulfide (H₂S). H₂S is zeer giftig voor de vissen, zelfs in zeer kleine hoeveelheden, en verstoort de ademhalingsprocessen. Een snellere ademhaling is een eerste teken van vergiftiging. In recirculatiesystemen kunnen toxische H₂S-niveaus ontstaan in onbedoelde slibophopen met zuurstofarme gebieden. Als gevolg van de veel hogere zwavelgehalten (1 000 keer hoger) in zeewater wordt het risico op het ontstaan van toxische H₂S-niveaus in zeewater groter geacht. Het is met name een uitdaging om een goede

waterkwaliteit en een goed werkend biofilter te waarborgen in een recirculatiesysteem waarin een hoog zoutgehalte of zeewater wordt gebruikt. Een hoog zoutgehalte of zeewater moet daarom met voorzichtigheid worden gebruikt. Bovendien is gedegen kennis van het effect van het zoutgehalte op de waterchemie en de verschillende waterkwaliteitsparameters vereist.

-
24. De fysische kenmerken (vorm, grootte, eigenschappen enz.) en de totale hoeveelheid zwevende deeltjes in het water zijn van belang om de omvang van de mogelijke negatieve effecten voor de kieuwen en de huid te bepalen.
-
25. Verschillende kweeksystemen hebben verschillende behoeften en hebben te maken met verschillende kritieke gebeurtenissen die extra maatregelen vereisen.
- a) Er moet bijzondere aandacht worden besteed aan aquacultuursystemen met recirculatie. De ammonium-, nitriet- en nitraatconcentratie moeten in de opstartfase worden bepaald en vervolgens dagelijks bij het gebruik van medicijnen, in geval van een toename van de sterfte of bij wijziging van het voederregime. In alle andere gevallen is het raadzaam de ammonium-, nitriet- en nitraatconcentratie enkele malen per week te meten, afhankelijk van het systeem en de vissoort.
 - b) Bij kweek in netkooien is bewaking van het zuurstofgehalte en de pH tijdens en na de bloei van microalgen noodzakelijk.
 - c) Bij andere kweeksystemen en contexten kan sprake zijn van andere uitdagingen inzake de waterkwaliteit of specifieke situaties die aandacht of extra zorg vereisen.
-
26. De aanbevelingen van de Wereldorganisatie voor diergezondheid (OIE) van de Gezondheidscode voor waterdieren inzake het welzijn van kweekvis tijdens het transport en de welzijnsaspecten van het bedwelmen en doden van kweekvis voor menselijke consumptie en bij het doden in het kader van ziektebestrijding, moeten zo nodig worden toegepast.



RICHTSNOEREN INZAKE BEHANDELING

1. BEPALINGEN VAN DE AANBEVELING VAN DE RAAD VAN EUROPA INZAKE KWEKVIS

Iedereen die betrokken is bij het houden van kweekvis moet er overeenkomstig zijn verantwoordelijkheden voor zorgen dat alle redelijke maatregelen worden genomen om het welzijn en de gezondheid van de vis te waarborgen (**artikel 3, lid 1, tweede zin**).

Voor degenen die betrokken zijn bij het houden van vis, worden een substantiële opleiding die aansluit bij hun verantwoordelijkheden, met inbegrip van praktijkervaring, en voortdurende bijscholing van essentieel belang geacht (**artikel 3, lid 2**).

Wanneer hantering noodzakelijk is, moet dit zo snel mogelijk gebeuren, waarbij de gehanteerde vissen en de overige vissen zo weinig mogelijk stress ondervinden en worden verstoord. Sedatie of anesthesie kan passend zijn (**artikel 14, lid 1**).

De bij de hantering van vis toegepaste procedures en apparatuur moeten op zodanige wijze worden onderhouden en gebruikt dat stress en letsel tot een minimum worden beperkt. Als vissen worden beetgepakt, moet het lichaam goed worden ondersteund en mag de vis niet enkel aan afzonderlijke lichaamsdelen, zoals de kieuwdeksels, worden opgetild. Bij voorkeur worden vissen gemanipuleerd zonder ze uit het water te halen (bv. sortering op grootte door machines waarin het water wordt meegevoerd). Indien vis uit het water moet worden gehaald om te worden gemanipuleerd, moet dit zo snel mogelijk gebeuren en zou alle apparatuur die rechtstreeks in contact komt met de vis, moeten worden bevochtigd (**artikel 14, lid 2**).

Alle apparatuur moet vrij zijn van ruwe oppervlakken die verwondingen kunnen veroorzaken (**artikel 14, lid 3, derde zin**). Indien vissen tekenen van overmatige stress vertonen als ze zijn samengedreven, moeten zo nodig onmiddellijk maatregelen worden genomen, bijvoorbeeld door het voor vissen beschikbare volume te verhogen of extra zuurstof toe te voegen (**artikel 14, lid 4, laatste zin**).

Tijdens behandelingen in een leefruimte moeten de waterkwaliteitsparameters worden bewaakt en op een voor de betrokken soort aanvaardbaar niveau worden gehandhaafd (**artikel 14, lid 5**).

Bij het kweken van kweekvis moeten het strippen en het melken worden uitgevoerd door daartoe opgeleide en bevoegde personen. Tijdens de monitoring van de vis voorafgaand aan het strippen en het melken kan sedatie noodzakelijk zijn. Het aantal keren dat een vis wordt gemanipuleerd en gesedeerd, moet tot een minimum worden beperkt om verwondingen en stress te beperken. Als levende vis moet worden gestript of gemolken, zou voor zover nodig voor de betrokken soort anesthesie of sedatie moeten worden toegepast. Wanneer bij het strippen of melken van levende vissen perslucht wordt gebruikt, moeten de vissen volledig worden verdoofd. Als de geslachtsklieren van een vis worden verwijderd, moet het dier eerst worden gedood ([artikel 13](#)).

Het verpakken van levende vis in ijs is als hanteringstechniek op de kwekerij niet toegestaan ([artikel 14, lid 6](#)).

2. RICHTSNOEREN VOOR GOEDE PRAKTIJKEN OP HET GEBIED VAN DIERENWELZIJN

1. Hantering veroorzaakt stress, waardoor de activiteit en de zuurstofbehoefte toenemen. Een korte periode van stress kan langdurige gevolgen hebben. Verschillende genetische, ontwikkelings- en omgevingsfactoren kunnen van invloed zijn op de omvang en de duur van de stressreactie.
2. Onjuiste hanteringsprocedures kunnen leiden tot letsel, pijn, angst en lijden. Dit kan meer ziekten, verhoogde sterfte, verminderde eetlust, verstoorde ontwikkeling en misvormingen bij vissen tot gevolg hebben.
3. Alle partijen die vissen hanteren, toezicht houden op en verantwoordelijk zijn voor het hanteren van vis, moeten ervoor zorgen dat aandacht wordt besteed aan de mogelijke gevolgen voor het welzijn van de vis.
4. Alle partijen die vissen hanteren, toezicht houden op en verantwoordelijk zijn voor het hanteren van vis, moeten over voldoende kennis en inzicht beschikken om ervoor te zorgen dat het welzijn van de vis gedurende het hele proces wordt gehandhaafd. Ondernemers in de aquacultuursector (landbouwers, vervoerders, dienstverleners wanneer de dienstverlening van invloed is op het visbeheer enz.) hebben de verantwoordelijkheid om opleidingen voor hun eigen en ander personeel aan te bieden. Kennis kan formele scholing en praktijkervaring omvatten, met inbegrip van soortspecifieke behoeften, met betrekking tot:
 - a) methoden voor de inspectie van vis;
 - b) welzijnsindicatoren, met inbegrip van het gedrag en de fysiologie van vissen, de omgeving en algemene tekenen van ziekte en ontoereikend welzijn;
 - c) de werking en het onderhoud van apparatuur die relevant is voor het welzijn van vissen;
 - d) methoden voor de hantering van levende vissen;
 - e) methoden voor het beheer van situaties die zich veelvuldig voordoen bij de hantering;
 - f) methoden voor het beheer van onvoorziene gebeurtenissen, met inbegrip van het opstellen en uitvoeren van noodplannen.
5. Hantering moet tot een absoluut minimum worden beperkt en uitsluitend plaatsvinden wanneer dat nodig is. Om de hantering gedurende de gehele levensduur van kweekvis tot een minimum te beperken, moet de productiecycclus worden gepland en moeten de procedures zodanig worden geoptimaliseerd dat er zo weinig mogelijk hantering plaatsvindt.
6. De hanteringsprocedures moeten zachtvaardig zijn. Procedures die geschikt zijn voor de ene soort, kunnen voor een andere soort ondoeltreffend of gevaarlijk zijn. Als vissen tijdens de hantering tekenen van zuurstofgebrek of van vermijdbare stress vertonen, moeten maatregelen worden genomen zodat de vissen zich kunnen herstellen. Dit kan bijvoorbeeld door de wateromloopsnelheid te verhogen of extra zuurstof toe te voegen.



© Tobias Arhelger

7. De meeste vissen zijn ectothermische organismen die de benodigde warmte uit de omgeving verkrijgen. De gevoeligheid van vis voor hantering is dus afhankelijk van de temperatuur. Hantering moet worden vermeden wanneer de water- of luchttemperatuur respectievelijk de onderste en bovenste optimale grenswaarde bereikt, ten opzichte van de ontogenetische en fysiologische toestand. Vissen mogen niet worden gemanipuleerd bij de uiterste waarden van het temperatuurbereik dat zij kunnen verdragen.
8. De ondernemer moet beschikken over relevante procedures om kritieke punten in de hanteringsprocedure te identificeren, corrigerende maatregelen voor te stellen en aan te geven wanneer de hantering moet worden stopgezet om een goed welzijn van de vis te handhaven. De procedures moeten noodplannen omvatten voor onvoorziene gebeurtenissen die van invloed kunnen zijn op de hantering. Het personeel dat betrokken is bij de hantering van de vis, hun rol, het geschatte aantal gehanteerde vissen, de waargenomen gezondheids- en welzijnsproblemen en de sterfte en de oorzaak daarvan moeten worden geëvalueerd.
9. Voorafgaand aan elke hanteringsprocedure moet de gezondheids- en welzijnstoestand van de vissen worden beoordeeld om na te gaan of zij gezond zijn en bestand zijn tegen het ongemak en de stress van de hantering, zonder risico op negatieve gevolgen voor het welzijn en de gezondheid.
10. Bepaalde soorten moeten mogelijk fysisch worden voorbereid voordat zij naar een nieuwe omgeving gaan, bijvoorbeeld door niet te voederen of middels osmotische of temperatuuracclimatisatie. Dit moet zodanig gebeuren dat negatieve gevolgen voor het welzijn tot een minimum worden beperkt.
11. Voorafgaand aan bepaalde beheersprocedures, vervoer of slacht kan het voederen van vis tijdelijk worden gestaakt om ervoor te zorgen dat de darmen leeg zijn. Met het oog op het welzijn moet deze periode zo kort mogelijk zijn. Het voederen wordt tijdelijk gestaakt om verontreiniging van het transportwater door uitwerpselen te voorkomen. De periode gedurende welke niet wordt gevoederd, moet altijd worden aangepast aan de grootte van de vissen en aan de temperatuur, en moet zo kort mogelijk worden gehouden.



-
12. Tijdens en na de manipulatie moet bij de vissen worden nagegaan of er tekenen van uitwendig letsel zijn of dat het te lang duurt voordat zij zich weer gaan voeden, wat het gevolg kan zijn van de gebruikte procedures of apparatuur. In geval van letsel of overmatige sterfte moet de hanteringsprocedure worden geëvalueerd om valkuilen vast te stellen, teneinde soortgelijke voorvallen in de toekomst te voorkomen.
-
13. Indien vissen uit het water moeten worden gehaald om te worden gemanipuleerd, moet dat zo kort mogelijk duren en moeten zij te allen tijde vochtig worden gehouden. Vissen mogen in geen geval verstikken.
-
14. Vissen mogen niet op vaste voorwerpen of op elkaar worden geworpen of vaste voorwerpen raken, ook niet wanneer zij uit buizen en pompen komen. Vissen mogen niet van een hoogte vallen waardoor het welzijn wordt aangetast.
-
15. Als de vis wordt samengedreven en uit het water wordt gehaald, wat gebeurt in het kader van de houderij- en hanteringsprocedures, moeten maatregelen worden genomen om te voorkomen dat bij de vis een maximale stressreactie wordt teweeggebracht. Vissen moeten worden samengedreven met de laagst mogelijke bezettingsdichtheid die passend is voor de vereiste hanteringsprocedure. De impact van het samendrijven moet in de eerste plaats worden verminderd door dit in verschillende stappen uit te voeren. Perioden met een kritiek hoge bezettingsdichtheid en het aantal keren dat de vis wordt samengedreven, moeten tot een minimum worden beperkt. De waterkwaliteit en met name de zuurstofgehalten moeten worden bewaakt en binnen aanvaardbare grenzen worden gehouden. De periode waarin de vis samengedreven verblijft, moet zo kort mogelijk zijn.
-
16. Groottesortering is een houderijpraktijk die gunstig is voor het welzijn van vissen wanneer deze wordt uitgevoerd door gekwalificeerd personeel en rekening wordt gehouden met de welzijnsparameters. Door groottesortering wordt de ontwikkeling van agressief gedrag en kannibalisme als gevolg van forse verschillen in grootte voorkomen. Bovendien zorgt dit voor een betere toegang tot voeder voor alle vis, doordat de hiërarchie in kweekpopulaties wordt doorbroken. De momenten waarop groottesortering plaatsvindt, moeten zorgvuldig worden gepland en tot een minimum worden beperkt. Groottesortering is moeilijker in drijvende netkooien op zee dan in andere systemen.

-
17. Trillingen en lawaai veroorzaakt door bepaalde apparatuur, kunnen van invloed zijn op het welzijn van vissen en moeten tot een minimum worden beperkt.
-
18. Bij procedures waarbij wordt gepompt, moeten pijn, angst en lijden, met inbegrip van het risico op letsel, tot een minimum worden beperkt. Er moet met name voor worden gezorgd dat de hoogte, druk en snelheid van de pompen of de buizen, alsook de valhoogte van de vissen wanneer zij eruit komen, op dit doel worden afgestemd. De buizen van de pompen moeten een passende afmeting hebben die moet kunnen worden aangepast bij gebruik voor een ander formaat vis. De buizen en het pompsysteem moeten zodanig zijn ontworpen dat er geen scherpe bochten, ruwe oppervlakken en uitstekende delen zijn, zodat verwondingen tot een minimum worden beperkt. Er moet een passende procedure worden ingevoerd om te garanderen dat alle vis aan het einde van de operatie uit het systeem is verwijderd.
-
19. De netten en de landingsnetten moeten zodanig zijn ontworpen dat lichamelijk letsel wordt voorkomen. Zij mogen niet worden overbeladen, zodat de vis niet wordt geplet of verwond.
-
20. Uitrusting, met inbegrip van netten, pompinrichtingen, buizen, hefnetten, vaccinatieapparatuur, sorteermachines enz., moet afgestemd zijn op de soort, de grootte, het gewicht en het aantal te manipuleren vissen en in goede staat worden gehouden. De uitrusting moet na elk gebruik worden gereinigd en ontsmet om de kans te verkleinen dat er ziekten worden overgebracht.
-
21. Vissen moeten worden verdoofd als wordt geoordeeld dat hierdoor de pijn en stress tijdens de hantering aanzienlijk wordt verminderd. Dit mag uitsluitend op aanbeveling van een dierenarts gebeuren.
-
22. De aanbevelingen van de Wereldorganisatie voor diergezondheid (OIE) van de Gezondheidscode voor waterdieren inzake het welzijn van kweekvis tijdens het transport en de welzijnsaspecten van het bedwelmen en doden van kweekvis voor menselijke consumptie en bij het doden in het kader van ziektebestrijding, moeten zo nodig worden toegepast.



CONCLUSIES

Deze richtsnoeren inzake waterkwaliteit en de behandeling van kweekvis zullen ertoe bijdragen dat alle betrokken sectoren zich meer bewust worden van de kwaliteit van de productieprocessen, het eindproduct en de verspreiding van beste praktijken.

De aandacht voor vissen als wezens met gevoel, en die voor het milieu en de consument, vereist dat in de komende periode nader onderzoek wordt verricht om het welzijn van vissen te verbeteren.