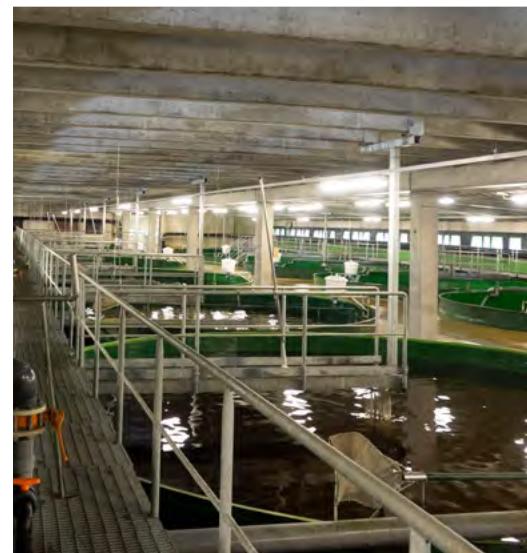




RETNINGSLINJER FOR VANDKVALITET OG HÅNDTERING VEDRØRENDE VELFÆRD FOR OPDRÆTTEDE FISK

Arbejdsgruppen om fiskevelfærd nedsat på eget
initiativ under EU-Plattformen for dyrevelfærd





RETNINGSLINJER FOR VANDKVALITET OG HÅNDTERING VEDRØRENDE VELFÆRD FOR OPDRÆTTEDE FISK

Arbejdsgruppen om fiskevelfærd nedsat på eget initiativ under EU-Platformen for dyrevelfærd

Liste over bidragydere

Mødeindkaldere: Katerina Marinou, Ministeriet for Landdistriktsudvikling og Fødevarer, Grækenland

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

Sponsorer:

Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens
Eurogroup for Animals
Compassion in World Farming
Federation of Greek Mariculture
Ministeriet for Landbrug, Natur og Fødevarekvalitet, Nederlandene

Medlemmer af initiativgruppen:

Birte Broberg, Fødevarestyrelsen, Danmark
Stefan Reiser, Thünen-Institut für Fischereiökologie, Tyskland
Katerina Marinou, Ministeriet for Landdistriktsudvikling og Fødevarer, Grækenland
Bente Bergersen, Inger Fyllingen og Kristine Marie Hestetun, Mattilsynet, Norge
Pilar León, Ministeriet for Landbrug, Fiskeri og Fødevarer, Spanien
Amedeo Manfrin, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italien
Albin gräns, Sveriges lantbruksuniversitet, uafhængig ekspert
Evangelia Sossidou, Hellenic Agricultural Organization-Demeter, Veterinary Research Institute
Moirra Harris, International Society for Applied Ethology
Malcolm Johnstone, RSPCA Assured
Douglas Waley, Eurogroup for Animals
Natasha Boyland og Krzysztof Wojtas, Compassion in World Farming
Kari Norheim og Alain Schonbrodt, Federation of Veterinarians of Europe
Bernhard Feneis, Federation of European Aquaculture Producers (FEAP)
Ana Granados Chapatte, European Forum of Farm Animal Breeders (EFFAB)
Helena Bauer, Animals' Angels

Bidragydere:

Maria Teresa Villalba, Ministeriet for Landbrug, Fiskeri og Fødevarer, Spanien
Andrea Fabris og Niels Henrik Henriksen, Federation of European Aquaculture Producers (FEAP)
Leonidas Papaharisis og Yannis Pelekanakis, Federation of Greek Mariculture
Michail Pavlidis, University of Crete, Grækenland
Hans van de Vis, Wageningen University, Nederlandene

Forsidebilleder, øverst til venstre, øverst til højre og nederst til højre: © Bernhard Feneis
Nederst til venstre: © Associazione Piscicoltori Italiani

INDHOLDSFORTEGNELSE

Liste over bidragydere	3
Forståelse af retningslinjerne	5
RETNINGSLINJER FOR VANDKVALITET	6
1. Bestemmelser fra Europarådets rekommandation vedrørende opdrættede fisk.....	6
2. Retningslinjer for god dyrevelfærdspraksis	7
RETNINGSLINJER FOR HÅNDBETING	14
1. Bestemmelser fra Europarådets rekommandation vedrørende opdrættede fisk.....	14
2. Retningslinjer for god dyrevelfærdspraksis	15
KONKLUSIONER	20

FORSTÅELSE AF RETNINGSLINJERNE

Der er i de seneste år arbejdet mindre på fisks velfærd end på andre opdrættede dyrs velfærd. Det er imidlertid i forbindelse med godt fiskeopdræt i flere sammenhænge vigtigt at forstå og opfylde deres behov.

Opdrættede fisk er følende væsener, og opdræt af fisk indebærer et etisk ansvar for at værne om deres velfærd. Fiskene bør passes ved hjælp af passende forebyggende og understøttende foranstaltninger under fuld hensyntagen til fiskenes artsspecifikke behov. Smerte, lidelse, væsentlig, ulempe, sygdomsudbrud, dødelighed, stress, aggression og adfærdsforstyrrelser bør forebygges og minimeres, mens naturlig adfærd og positiv velfærd bør maksimeres.

Vandkvalitet og håndtering er meget vigtig for fisks velfærd i alle livsstadier og under alle former for opdræt. Andre faktorer er også vigtige for fisks velfærd og for godt fiskeopdræt, herunder transport, slagtning, fodringspraksis, hold og opdræt. Disse retningslinjer forventer god velfærdspraksis på områder, der ikke er omfattet her.

Disse retningslinjer for vandkvalitet og håndtering vil være nyttige for akvakulturbrugere og de relevante kompetente myndigheder. De omfatter faktorer og parametre, der er almen gyldige på tværs af arter. De omfatter hver især:

- Et afsnit med relaterede bestemmelser¹ fra Europarådets rekommandation vedrørende opdrættede fisk. Rekommandationen blev vedtaget den 5. december 2005 af den Stående Komité under den Europæiske konvention om beskyttelse af dyr, der holdes til landbrugsformål, og den trådte i kraft den 5. juni 2006.
- Et afsnit med retningslinjer for god dyrevelfærdspraksis, der er udarbejdet af den frivillige initiativgruppe om fisk.

Retningslinjerne blev udarbejdet i 2020 af den frivillige initiativgruppe om fisk under EU-Platformen for Dyrevelfærd, som blev oprettet ved Kommissionens afgørelse 2017/C 31/12 (Den Europæiske Unions Tidende C 31). De holdninger, der kommer til udtryk i retningslinjerne, repræsenterer ikke nødvendigvis Europa-Kommissionens officielle holdning i juridisk forstand.

Bemærk, at hvis der ikke gives nærmere oplysninger for en parameter, bør de personer, der er beskæftiget med fiskeopdræt, overvåge for afvigelser fra normalen og/eller forventede resultater med hensyn til fiskevelfærd.

¹ Når der i rekommandationen anvendes ordet "skal", udgør det en bestemmelse, der er juridisk bindende for de kontraherende parter (artikel 9 i den europæiske konvention om beskyttelse af dyr, der holdes til landbrugsformål). Når der i rekommandationen anvendes ordet "bør", er det en retningslinje.



RETNINGSLINJER FOR

VANDKVALITET

1. BESTEMMELSER FRA EUROPARÅDETS REKOMMANDATION VEDRØRENDE OPDRÆTTEDE FISK

Vandkvaliteten (som minimum turbiditet, ilt, temperatur, pH og saltindhold) skal vurderes, enten visuelt eller med en passende teknisk anordning i henhold til den parameter, der skal vurderes, med en hyppighed, der er hensigtsmæssig for den pågældende art og det pågældende opdrætssystem med henblik på at undgå dårlig velfærd (**artikel 5, stk. 5**).

Lokaliteterne skal udvælges omhyggeligt eller udformes på en sådan måde, at der sikres en passende tilførsel af vand af passende kvalitet i overensstemmelse med opdrætssystemets karakteristika og artens behov (**artikel 7, stk. 2, første punkt**).

De parametre, der påvirker vandkvaliteten, såsom ilt, ammoniak, CO₂, pH, temperatur, saltindhold og vandgennemstrømning, hænger sammen. Udsving vil påvirke vandkvaliteten og dermed fiskenes velfærd. Vandkvalitetsparametrene skal til enhver tid ligge inden for et passende område, hvor normal aktivitet og fysiologi for en given art kan opretholdes, medmindre visse af parametrene i ekstraordinære situationer ikke kan håndteres af producenterne, dog forudsat at stedet er valgt i overensstemmelse med artikel 7². For vandkvalitetsparametre skal der også tage hensyn til, at kravene for de enkelte arters vedkommende kan variere i de forskellige livsstadier, f.eks. yngel, unge stadier eller udvoksede fisk, eller afhængigt af fysiologisk tilstand, f.eks. metamorfose eller gydning (**artikel 12, stk. 1, første til fjerde punktum**).

Fiskene har varierende tilpasningsevne til skiftende vandkvalitetsforhold. En vis grad af akklimatisering kan være nødvendig, hvilket bør finde sted over en for den pågældende art passende periode. Der skal træffes passende foranstaltninger for at minimere pludselige ændringer i de forskellige vandetre, der påvirker vandkvaliteten (**artikel 12, stk. 2**).

² i Europarådets rekommandation vedrørende opdrættede fisk.

Ammoniak og nitrit er meget giftige for fisk, og opbygning af skadelige niveauer skal undgås. Den giftige form for ammoniak er ikke-ioniseret ammoniak. Den ikke-ioniserede mængde af den samlede koncentration af ammoniumkvælstof afhænger af pH, saltindhold og temperatur. Ophobning af ammoniak og nitrit kan undgås ved hjælp af forskellige metoder alt efter det anvendte opdrætssystem, f.eks. gennem øget gennemstrømningshastighed, reduceret fodring, biofiltrering, reduceret tæthed eller reduceret temperatur ([artikel 12, stk. 4](#)).

Kuldioxid produceres af fisk under respiration og opløses i vand, hvorved det danner kulsyre, der fører til en sænkning af pH-værdien. Kuldioxidindholdet kan påvirkes af plante- og bakteriemetabolisme samt af vandets temperatur, saltindhold og alkalinitet. Det skal undgås, at der ophobes kuldioxid til skadelige niveauer, f.eks. ved brug af gennemluftningssystemer eller ved hjælp af kemikalier, alt efter det anvendte opdrætssystem ([artikel 12, stk. 5](#)).

pH afhænger af mange vandkvalitetsfaktorer, bl.a. koncentration af humussyre, CO₂ og opløste calciumsalte. Hvor der er muligt skal pH-værdien holdes stabil, da alle ændringer i pH-værdien medfører komplekse ændringer i vandkvaliteten, som kan skade fiskene ([artikel 12, stk. 6](#)).

2. RETNINGSLINJER FOR GOD DYREVELFÆRDSPRAKSIS

1. Tilstrækkelig vandforsyning og god vandkvalitet er afgørende for fisks velfærd i alle livs- og produktionsfaser. Fisk foretrækker en stabil vandkvalitet uden ændringer i de forskellige parametre. Dårlig vandkvalitet fremkalder et stressrespons hos fisk. Fisk kan kun tåle dårlige forhold i et kort tidsrum afhængigt af art, livsstadie og historik. Når forholdene bliver for udfordrende eller for langvarige, kan fiskene ikke opretholde homøostase og udsættes for kronisk stress, som på lang sigt kan forringe immunfunktionen, væksten og forplantningsfunktionen. Kemiske stoffer kan desuden have toksiske virkninger på celle- og vævsniveau, og de kan desuden fremkalde et integreret stressrespons.
2. Vandkvalitet henviser til det fysiske og kemiske miljø, som fiskene udsættes for, og omfatter en kompleks kombination af faktorer, der påvirker hinanden. Alle vandlevende organismer har visse tolerancegrænser med hensyn til vandkvalitet, inden for hvilke de kan opretholde homøostase. Grænserne for god velfærd kan imidlertid være snævrere og vanskeligere at fastslå. Fisk har desuden udviklet en række kompensationsmekanismer, som med tiden kan justere grænserne for velfærd ved akklimatisering. Trusler mod fiskenes velfærd fra fysiologiske eller patologiske forstyrrelser som følge af vandkvaliteten, har ikke blot at gøre med vandkvalitetsparametrenes absolutte niveauer, men også deres ændringshastighed. De vedrører også arten, fiskens størrelse, udviklingsstadium, tidligere oplevelser, sundhedstilstand og forskellige tilpasningsstrategier og -færdigheder. Andre abiotiske faktorer og en række komplekse interaktioner er også vigtige. Håndtering af disse interaktioner kræver overvågning af fiskenes adfærd og tilstand såvel som kontrol og overvågning af specifikke vandkvalitetsparametre.
3. Vandkvaliteten kan udvise variationer i løbet af dagen afhængigt af fiskenes metabolisme og fodringssystem og det miljø, de lever i. Ilt kan f.eks. variere mellem dag og nat alt efter forekomsten af mikro- og makroalger, hvilket kan afspejle naturlige forhold og skade fiskenes velfærd i et lukket eller næringsrigt miljø. Visse arter oplever sæsonbestemte variationer i deres naturlige miljø, og en sådan variation kan være afgørende for at fremkalde reproduktion.
4. Alle parter, der fører tilsyn med og er ansvarlige for fiskeopdræt, bør sikre sig, at der tages hensyn til vandkvalitetens potentielle indvirkning på fiskenes velfærd.



© Leonidas Papaharisis

-
5. Alle, der fører tilsyn med og er ansvarlige for fiskeopdræt, bør have tilstrækkelig viden og forståelse til at sikre, at fiskenes velfærd opretholdes under hele processen. Akvakulturbrugere (producenter, transportører, tjenesteudbydere, når den ydede service påvirker håndtering af fisk osv.) har et ansvar for at uddanne deres medarbejdere og andet personale. Viden kan omfatte formel uddannelse og praktisk erfaring, bl.a. vedrørende artsspecifikke behov, om:
- a) metoder til inspektion af fisk,
 - b) velfærdsindikatorer, herunder fiskeadfærd og -fysiologi, miljø og generelle tegn på sygdom og dårlig velfærd,
 - c) drift og vedligeholdelse af udstyr, der er relevant for fiskevelfærd,
 - d) systemer til styring af vandforsyning og kvalitetskontrol,
 - e) metoder til håndtering af situationer, der tit opstår i forbindelse med fiskeopdræt,
 - f) metoder til håndtering af uforudsete hændelser, herunder udformning og gennemførelse af beredskabsplaner.
-
6. Vandforsyningen og dens kvalitet bør analyseres, herunder for sæsonbestemte ændringer, inden bedriften etableres, for at sikre, at det er muligt at give fiskene en tilstrækkelig tilførsel af vand af passende kvalitet, der modsvarer fiskenes behov.
-
7. Vandtilførsel, vandudskiftning og vandbehandling bør i overensstemmelse med det anvendte opdrætssystem sikre en passende vandkvalitet og -hastighed for fisk, efter at der er taget hensyn til andre faktorer såsom temperatur og bestandstæthed, så udskillelses- og metabolismerelaterede produkter holdes under de niveauer, der har en negativ indvirkning på fiskevelfærd.
-
8. Der bør indføres relevante procedurer for at sikre, at der til enhver tid opretholdes en tilstrækkelig vandforsyning og vandkvalitet på bedriften, under transport og under ophold på slagteriet. Planen bør dække uforudsete hændelser, der kan påvirke vandkvaliteten.



9. Vandkvaliteten bør overvåges med passende intervaller. Når det er muligt bør vandparametrene overvåges automatisk. Sensorer til måling af vandkvalitetsparametre bør så vidt muligt integreres i automatiske overvågnings- og alarmsystemer, afhængigt af hvor teknisk avanceret anlægget er. Sensorer og måleudstyr skal vedligeholdes og kalibreres med passende mellemrum og under hensyntagen til eventuelle retningslinjer fra producenten. Det anbefales at registrere alle vandkvalitetsparametre. Målingerne eller prøveudtagningerne bør udføres på passende tidspunkter i hver cyklus på en risikoorienteret måde.

10. Vigtigste parameterovervågning:

- a) **Ilt:** I dambrug og net bør iltniveauet overvåges nøje i tilfælde af, at der er stor fisketæthed og varmt vand. I akvakultursystemer med høj recirkulation bør iltniveauet overvåges løbende ved hjælp af et system, der på nøjagtig måde angiver, hvor megen ilt der er til rådighed for fiskene, og der bør være et alarmsystem.
- b) **Ammoniak:** Den samlede ammoniakkoncentration bør nøje overvåges, navnlig i systemer med begrænset vandudskiftning som f.eks. fisketanke med stor tæthed, i akvakultursystemer med høj recirkulation samt under og efter transport.
- c) **Kuldioxid:** Når indholdet af kuldioxid opløst i vand overvåges, og CO₂-koncentrationen er i ligevægtstilstand med det ikke-toksiske bicarbonat-ionindhold, afhænger koncentrationen af vandets pH-værdi, temperatur og saltholdighed.
- d) **pH:** Da toksicitet eller forekomst af mange vandkvalitetsparametre afhænger af pH-værdien, bør denne overvåges med passende intervaller, og i akvakultursystemer med høj recirkulation bør der være tale om løbende overvågning.
- e) **Temperatur:** I akvakultursystemer med høj recirkulation bør temperaturen overvåges løbende.

Alle opdrætsanlæg, hvor opretholdelsen af passende vandkvalitet og vandudskiftning afhænger af automatisk udstyr eller andre mekaniske systemer, bør have de alarmsystemer og backupgeneratorer, der er nødvendige til at håndtere eventuelle strøm-, vandforsynings- eller udstyrssvigt.

11. Der bør være særlig opmærksomhed på vandkvaliteten i forbindelse med avl og hold af æg og ungfisk. Udvikling af yngel og ungfisk kan påvirkes negativt af dårlige forhold, der kan forårsage permanente skader såsom misdannelser af organer og skelet.

12. Døde og døende fisk bør fjernes med jævne mellemrum.

13. Transportkøretøjer og tanke med fisk bør have tilstrækkelig iltning og kontrol af CO₂ og metabolitter, og de bør have det nødvendige udstyr til at overvåge relevante parametre og opretholde en passende vandkvalitet. Det system, der anvendes til kontrol og overvågning af vandkvaliteten, bør kunne håndtere variationer i forholdene under hele transporten, så fiskenes behov tilgodeses. Køretøjer, tanke og overvågningsudstyr bør holdes i god stand og rengøres og desinficeres efter hver brug.

14. Den optimale temperatur varierer alt efter art, udviklingsstadium og temperaturløsel, og den afhænger af fiskestamme, tilpasning, akklimatiseringsgrad og interaktion med andre vandkvalitetsfaktorer såsom ilt-, pH- og ammoniakniveauer.

15. Iltkoncentrationen bør være tilpasset arten, livsstadiet og de forhold, som fiskene holdes under. Den varierer afhængigt af abiotiske faktorer (temperatur, saltholdighed, atmosfærisk tryk, kuldioxidkoncentration osv.) og biotiske faktorer (belægningsgrad, fyto-/zooplankton, organisk forurening osv.). Iltkoncentrationen påvirkes også af opdrætspraksis (fodring, håndtering osv.).

Ved lave ilt-niveauer reduceres fiskenes velfærd, og der kan ses en reduceret appetit. Da vandets iltindhold falder, når temperaturen stiger, skal iltindholdet altid ses i sammenhæng med vandtemperaturen. Fiskenes aktivitet påvirkes også, hvor meget ilt der er brug for, eller hvor hurtigt der opstår iltmangel. Tegn på lave ilt-niveauer er hurtige gællebevægelser, og at fiskene gisper efter vejret.

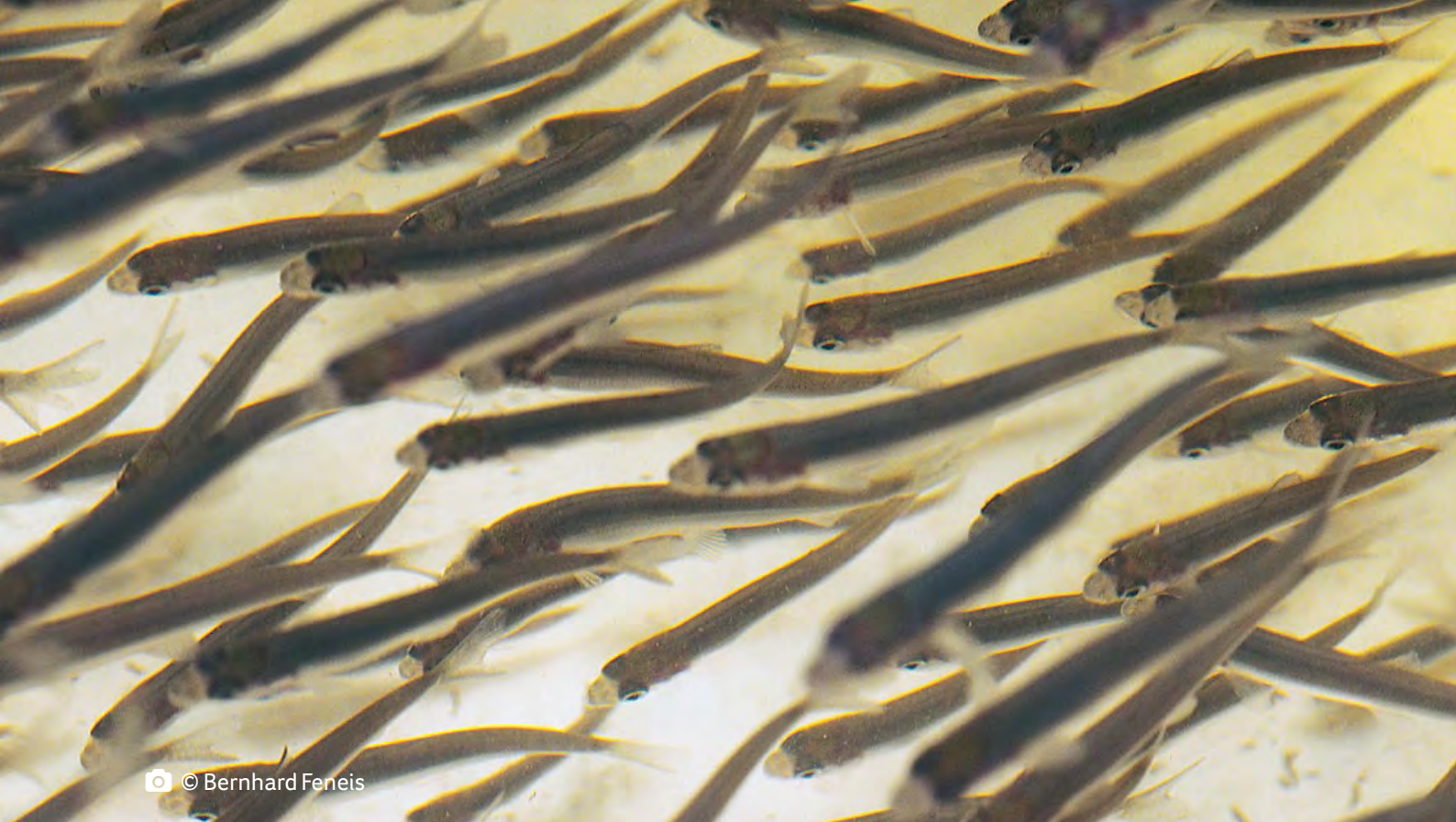
Fodringen skal tilpasses ilt-niveauet. Iltindholdet kan øges på forskellige måder, f.eks. ved luftgennemstrømning, direkte iltindsprøjtning, forøgelse af forøget vandgennemstrømning eller nedsættelse af temperaturen. Hvis der forekommer et uundgåeligt pludseligt fald i indholdet af opløst ilt, bør håndtering indstilles, indtil problemet er løst. Fisk bør ikke fodres under sådanne omstændigheder.

For landbaserede anlæg bør der gøres en indsats for at holde ilt-niveauet så stabilt som muligt med det mindst mulige fald i iltkoncentrationen mellem ind- og udløbsvand. For at opretholde homøostasen er fisk nødt til at tilpasse sig eventuelle ændringer i vandkvaliteten, og denne tilpasningsproces er langsom. Store udsving i iltmætning er derfor ikke ideelle for fisk.

Supersaturation af ilt bør vurderes, idet en høj iltmætning sænker fiskenes respirationshastighed og påvirker udskillelsen af CO₂ fra gællerne. Som følge heraf øges CO₂-niveauerne i blodet. Selv lav supersaturation af ilt øger antallet af radikaler i blodet, hvilket er krævende for fiskene at håndtere, da de skal bruge energi på at afgifte deres system. Iltbobler i vandet kan, hvis de kommer i kontakt med huden, forårsage skader i form af erosion.

16. Alle akvakulturbrug, transportkøretøjer, tanke og slagterier bør have kapacitet til at tilføre yderligere opløst ilt ved lufttilførsel eller iltning, hvis indholdet af opløst ilt er kritisk lavt. For at undgå, at fiskene udsættes for yderligere stress, bør håndteringen i sådanne situationer kun finde sted, hvis det er bydende nødvendigt.

17. Ikke-ioniseret ammoniak er den toksiske form for ammoniak, og totalammoniumkvælstof (TAN), pH og temperatur bør overvåges for indirekte at overvåge ikke-ioniseret ammoniak. Ammoniakkens toksicitet afhænger af pH. Ammoniak er normalt ikke et problem i havbrug og i vandgennemstrømningssystemer, der bruger ferskvand.



Enhver afvigelse fra den tilrådelige ammoniakværdi bør betragtes som et tegn på, at situationen skal håndteres, og at der muligvis skal træffes passende korrigerende foranstaltninger. Det er vigtigt at kende de nøjagtige forhold på bedriften, da alle akvakulturbrug er forskellige med hensyn til vandkemi, biofilter, rørledninger osv. Fiskenes livsstadier og fysiologiske tilstand er også vigtige. Det er vigtigt at undgå hurtige ændringer.

Kronisk eksponering for høje niveauer af ammoniak øger metaboliseringshastigheden og reducerer tilvæksten, sygdomsresistens og frugtbarhed. De vigtigste symptomer på ammoniaktoksicitet er bl.a. manglende fouragering, nedsat svømmeevne, uregelmæssig svømning, øget gælleventilation, skader på gæller, gispen efter vejret, tab af ligevægt og osmoregulatoriske forstyrrelser.

For akvakultursystemer med høj recirkulationsgrad er det særlig vigtigt at opretholde et lavt niveau af ikke-ioniseret ammoniak, så der er en vis margen op til den kritiske grænse, hvis niveauerne stiger. Det er i så fald muligt at træffe passende korrigerende foranstaltninger uden at gå på kompromis med velfærden og at opretholde et velfungerende biofilter. Når der gribes ind, er det vigtigt at undgå pludselige ændringer i vandkvaliteten, da fiskenes homøostase kun langsomt tilpasses forandringer. Pludselige ændringer kan også påvirke biofilterets evne til at fungere korrekt.

Hvis der er høje nitritniveauer i et recirkulationssystem, bør en eller flere af følgende interventioner overvejes:

- a) Fodringen bør reduceres.
- b) Vandudskiftningen bør øges.
- c) Der bør tilsættes klorid.
- d) Biofiltreringen bør øges.
- e) Temperaturen bør sænkes.

Tilsætningen af klorid er normalt den første intervention, der vælges. Det er vigtigt nøje at overvåge situationen og tage hensyn til forhøjede nitritniveauer samt produktionsenhedens historik. Bemærk, at en for stor vandudskiftning vil have en negativ indvirkning på biofilteret.

-
18. Høje nitritniveauer kan påvirke optagelsen og transporten af ilt i blodet, hvilket reducerer tilvækst og svømmeevne, og det kan i sidste ende være dødelig.
-
19. Frem for at bruge kemikalier, må det foretrækkes, at man undgår en ophobning af CO_2 til skadelige niveauer ved hjælp af luftgennemstrømningssystemer eller ved at øge vandgennemstrømningen. CO_2 kan også opbygges ved utilstrækkelig fjernelse i luftningssystemer, så niveauet bør overvåges i sådanne systemer. Ændringer i CO_2 -niveauet påvirker også pH. Sikre værdier for kuldioxid varierer afhængigt af vandets kemiske sammensætning (højere værdier er f.eks. acceptable i kalkstensområder). En stigning i CO_2 medfører et fald i pH-niveauet, hvilket holder TAN på et mindre toksisk niveau. Men hvis der som reaktion på forhøjet CO_2 -indhold skylles for meget vand gennem systemet, stiger pH-værdien hurtigt, hvilket giver anledning til toksiske TAN-niveauer.

Forhøjede CO_2 -værdier vil føre til nedsat tilvækst, ændringer i svømmeadfærd, homøostaseforstyrrelser og nyreskader. Fiskene har en dårlig velfærd, længe før de kritiske værdier nås.

Der mindes om, at CO_2 sandsynligvis ikke vil være et problem i åbne produktionssystemer, selv uden tilsætning af ilt. De fleste bedrifter bruger i dag ekstra ilt, og i landbaserede anlæg med gennemstrømningssystemer, kan der opstå problemer med for høje CO_2 -niveauer. I recirkulationssystemer kan der også ophobes CO_2 , hvis gennemluftningssystemerne ikke fjerner det godt nok, og CO_2 -niveauet bør derfor overvåges i sådanne systemer.

-
20. pH-værdierne bør være tilpasset arten. pH-værdien varierer med CO_2 - og ammoniakniveauet, vandets bufferkapacitet, temperaturen og interaktionen med andre vandkvalitetsfaktorer såsom aluminium og vandets hårdhed. Vand med lav alkalinitet har ringe bufferkapacitet, så der må træffes foranstaltninger til at forbedre bufferkapaciteten.

Der bør specielt udvises opmærksomhed over for systemer, hvor pH-værdien kan falde kraftigt (f.eks. ved forekomst af sne, mens sneen smelter og ved kraftig nedbør), og hvor den bør justeres ved at tilsætte alkaliske kemikalier.

-
21. Supersaturation kan føre til gasbubblesygdom. Grænserne for sikker eksponering varierer efter art og efter fiskenes størrelse og miljøforholdene. Ved forekomst af gasbubblesygdom bør pumper og gennemluftningssystemer efterses for funktionssvigt.

-
22. Giftige metaller såsom jern, aluminium, kobber og zink udgør en potentiel risiko for fisks velfærd. Sandsynligheden for eksponering for toksiske niveauer bør vurderes under hensyntagen til sammenhængen mellem temperatur, pH, iltkoncentration, saltholdighed, vandets alkalinitet og hårdhed og den potentielle toksicitet forbundet med tungmetaller. Risikoen for udfældning af jern- og aluminiumssalte i vand med lav pH-værdi kan f.eks. give anledning til reduceret iltoverførsel. Hvis risikoen er stor, bør der træffes foranstaltninger til minimering af risikoen.

-
23. Svovl kan under visse omstændigheder forårsage problemer og føre til hydrogensulfidforgiftning (H_2S -forgiftning), både i ferskvand og havvand. H_2S er meget giftig for fisk, selv i meget små mængder, og det forstyrrer respirationsprocessen. Symptomerne på forgiftning er i første omgang øget respirationshastighed. I recirkulationssystemer kan der opbygges toksiske niveauer af H_2S i forbindelse med utilsigtet ophobning af slam, hvor der er steder med lavt iltindhold. Der er langt større risiko for opbygning af toksiske niveauer af H_2S i havvand, da svovlindholdet i havvand er meget højere (1 000 gange højere). Det er særlig vanskeligt at opretholde en god vandkvalitet og et velfungerende biofilter i

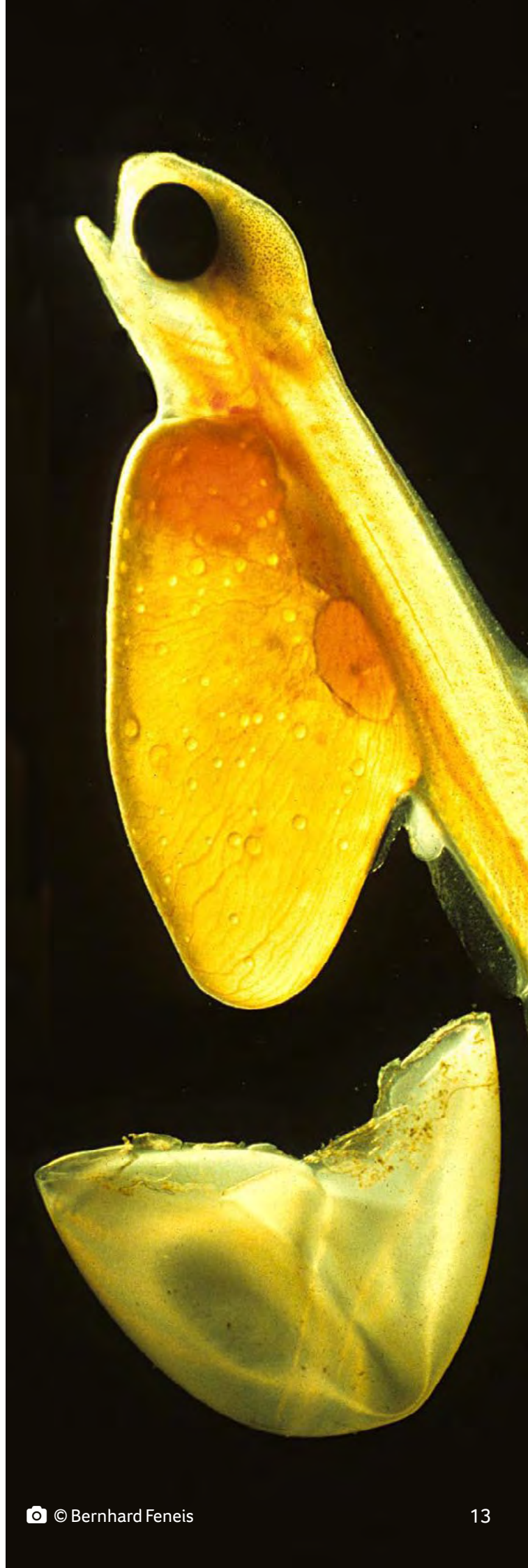
recirkulationssystemer, der bruger høj salinitet eller havvand. Højt salinitet eller havvand bør derfor anvendes med forsigtighed. Det kræver god viden om saltindholdets indvirkning på vandkemien og de forskellige vandkvalitetsparametre.

24. De fysiske egenskaber (form, størrelse, egenskaber osv.) og den samlede mængde opslæmmede faste stoffer i vand er relevante, når omfanget af eventuelle negative virkninger på gæller og hud skal bestemmes.

25. Forskellige opdrætssystemer har forskellige behov og udsættes for forskellige kritiske hændelser, der kræver yderligere foranstaltninger.

- a) Der bør lægges særlig vægt på recirkulerende akvakultursystemer. Ammonium-, nitrit- og nitratkoncentrationen bør bestemmes dagligt i opstartsfasen og derefter i forbindelse med anvendelse af lægemidler, hvis der forekommer en stigning i dødeligheden, eller hvis fodringssystemet ændres. Ellers tilrådes det at måle ammonium-, nitrit- og nitratkoncentrationerne under hensyntagen til det pågældende system og de tilstedeværende fiskearter flere gange om ugen.
- b) I akvakultursystemer med net bør ilt og pH overvåges under og efter opblomstring af mikroalger.
- c) Der kan være andre udfordringer med vandkvaliteten eller særlige situationer i forbindelse med andre opdrætssystemer og -sammenhænge, der kræver særlig opmærksomhed eller ekstra tiltag.

26. Anbefalingerne fra Verdensorganisationen for Dyresundhed (OIE) i Aquatic Animal Health Code om opdrættede fisks velfærd under transport og om velfærdsaspekter i forbindelse med bedøvelse og aflivning af opdrættede fisk til konsum og aflivning med henblik på sygdomsbekæmpelse bør følges, hvor det er relevant.



RETNINGSLINJER FOR HÅNDBTERING

1. BESTEMMELSER FRA EUROPARÅDETS REKOMMANDATION VEDRØRENDE OPDRÆTTEDE FISK

Alle, der holder opdrættede fisk, skal i overensstemmelse med deres ansvarsområde sikre, at der tages alle rimelige skridt til at værne om sådanne fisks velfærd, herunder deres sundhed (**artikel 3, stk. 1, andet punktum**).

En betydelig uddannelsesperiode, der svarer til deres ansvarsområder, herunder praktisk erfaring samt videreuddannelse, anses for at være af afgørende betydning for dem, der er beskæftiget med fiskeopdræt (**artikel 3, stk. 2**).

Når håndtering af fisk er nødvendig, skal det gøres med et minimum af stress eller forstyrrelse de fisk, der skal håndteres, og de øvrige fisk og i den kortest mulige tid. Det kan være hensigtsmæssigt at bedøve fiskene (**artikel 14, stk. 1**).

Procedurer og udstyr, der anvendes til håndtering af fisk, skal vedligeholdes og anvendes på en sådan måde, at det forårsager mindst mulig stress og skade. Når fisken håndteres, skal kroppen understøttes tilstrækkeligt, og fisk må ikke løftes i dele af kroppen som f.eks. gællelåg. Den foretrukne metode er at håndtere fisk uden at tage dem ud af vandet (f.eks. størrelsessortering ved hjælp af maskiner, hvor fiskene holdes i vand). Hvis fisk skal tages ud af vandet og håndteres, skal det gøres så hurtigt som muligt, og alt udstyr, der kommer i direkte kontakt med fiskene, skal fugtes (**artikel 14, stk. 2**).

Alt udstyr skal være fri for ru overflader, der kan skade fiskene (artikel 14, stk. 3, tredje punktum). Hvis fiskene viser tegn på unødigt stress ved indsamling, skal der træffes øjeblikkelige foranstaltninger, f.eks. ved at øge den volumen, der er til rådighed for fisk, eller ved at tilsætte supplerende ilt (**artikel 14, stk. 4, sidste punktum**).

Under behandling i et bassin skal vandkvalitetsparametrene overvåges og opretholdes på niveauer, der er acceptable for den pågældende art (**artikel 14, stk. 5**).

Ved fiskeopdræt skal strygning udføres af uddannede og kompetente personer. Under overvågningen af fisk forud for strygning kan det være nødvendigt at bedøve dem. Det antal gange en fisk håndteres og udsættes for bedøvelse, skal minimeres for at begrænse skader og stress. Hvis levende fisk skal udsættes for strygning, bør der anvendes bedøvelse, hvis det er hensigtsmæssigt for de pågældende arter. Hvis der anvendes trykluft i forbindelse med strygning af levende fisk, skal de være under fuld bedøvelse. Hvis kønskirtlerne skal fjernes fra en fisk, aflives dyret, inden de fjernes (**artikel 13**).

Det er ikke tilladt at pakke levende fisk i is i forbindelse med håndtering af fisk på bedriften (**artikel 14, stk. 6**).

2. RETNINGSLINJER FOR GOD DYREVELFÆRDSPRAKSIS

1. Håndtering forårsager stress, hvilket øger aktiviteten og iltforbruget. En kort stressperiode kan have langvarige virkninger. Forskellige genetiske, udviklingsmæssige og miljømæssige faktorer kan have en modificerende indvirkning på stressresponsens omfang og varighed.
2. Uhensigtsmæssige håndteringsprocedurer kan føre til skade, smerte, lidelse og væsentlig ulempe. Dette kan resultere i øget sygdomsforekomst, øget dødelighed, nedsat appetit, nedsat udvikling og misdannelser hos fisk.
3. Alle parter, der fører tilsyn med og er ansvarlige for håndtering af fisk, bør sikre sig, at der tages hensyn til den potentielle indvirkning på fiskenes velfærd.
4. Alle, der fører tilsyn med og er ansvarlige for håndtering af fisk, bør have tilstrækkelig viden og forståelse til at sikre, at fiskenes velfærd opretholdes under hele processen. Akvakulturbrugere (opdrættere, transportører, tjenesteudbydere, når den ydede service påvirker håndteringen af fisk osv.) har et ansvar for at uddanne deres medarbejdere og andet personale. Viden kan omfatte formel uddannelse og praktisk erfaring, bl.a. vedrørende artsspecifikke behov, om:
 - a) Metoder for tilsyn af fisk
 - b) velfærdsindikatorer, herunder fiskeadfærd, fiskefysiologi, miljø og generelle tegn på sygdom og dårlig velfærd
 - c) drift og vedligeholdelse af udstyr, der er relevant for fiskevelfærd
 - d) metoder til håndtering af levende fisk
 - e) metoder til håndtering af hyppigt forekommende situationer
 - f) metoder til håndtering af uforudsete hændelser, herunder udformning og gennemførelse af beredskabsplaner.
5. Håndteringen bør holdes på et absolut minimum og kun foretages, når det er nødvendigt. For at håndtere opdrættede fisk mindst muligt i hele deres levetid bør produktionscyklussen planlægges og procedurerne optimeres med henblik på at opnå mindst mulig håndtering.
6. Fiskene bør håndteres nænsomt. De procedurer, der fungerer godt for én art, kan være ineffektive eller farlige for en anden art. Hvis fiskene under håndteringen viser tegn på iltmangel eller undgåelig stress, bør der træffes foranstaltninger, så fiskene kan komme sig igen. Dette kan f.eks. gøres ved at øge vandomsætningen eller ved at tilsætte ekstra ilt.



© Tobias Arhelger

7. De fleste fisk er ektoterme. De henter den nødvendige varme fra miljøet. Fiskenes følsomhed over for håndtering er således temperaturnafhængig. Man bør undgå at håndtere fiskene, når vand- eller lufttemperaturen når henholdsvis den nedre og den øvre optimale grænse i forhold til den udviklingsmæssige og fysiologiske tilstand. Fiskene bør ikke håndteres i ydergrænsen af de temperaturintervaller, de kan tåle.
8. Operatøren bør have relevante procedurer, der identificerer kritiske punkter i håndteringsproceduren, foreslår korrigerende foranstaltninger og angiver, hvornår håndteringen skal afbrydes for at opretholde et passende velfærdsniveau for fiskene. Procedurene bør omfatte beredskabsplanlægning for uforudsete hændelser, der kan påvirke håndteringen. Det personale, der deltager i håndtering af fisk, deres roller, det omtrentlige antal fisk, der håndteres, observerede sundheds- og velfærdsproblemer, samt dødelighed og årsag bør evalueres.
9. Forud for enhver håndteringsprocedure bør fiskenes sundheds- og velfærdsstatus vurderes for at sikre, at de er sunde og raske og i stand til at klare den belastning og det stress, der er forbundet med håndteringen, uden negative følger for velfærd og sundhed.
10. Det kan være nødvendigt at forberede visse arter fysiologisk, inden de kommer ind i et nyt miljø, f.eks. ved at tilbageholde foder eller benytte osmotisk eller temperaturnæssig akklimatisering. Dette bør ske på en måde, der minimerer de negative konsekvenser for velfærden.
11. Af hensyn til fiskenes velfærd kan de fratages foder, men kun for den periode, der er nødvendig for, at tarmene tømmes inden visse håndteringsprocedurer eller før transport eller slagtning. Foder tilbageholdes for at forhindre, at transportvandet forurenes af ekskrementer. Den tid, foderet tilbageholdes, bør altid tilpasses fiskenes størrelse og temperatur og være så kortvarig som muligt.



-
12. Under og efter håndteringen bør fisk undersøges for tegn på ydre skade eller for, at undersøge om fodringen har været sat på pause i for lang tid på grund af anvendte procedurer eller udstyr. Hvis der er for mange skader eller for høj dødelighed, bør håndteringsproceduren evalueres for at finde årsagsforhold, så lignende hændelser kan undgås i fremtiden.
-
13. Hvis fiskene skal tages ud af vandet med henblik på håndtering, bør det foregå i det kortest mulige tidsrum, og de bør til hver en tid holdes fugtige. Fisk bør under ingen omstændigheder efterlades oppe af vandet og dø.
-
14. Fisk bør aldrig kastes ind mod faste genstande eller mod hinanden eller ramme faste genstande, herunder, når de kommer ud af rør og pumper. Det bør ikke tillades, at fisk falder fra en højde, der bringer velfærden i fare.
-
15. Hvor fisk samles med stor tæthed til følge, og når fisk tages ud af vandet i forbindelse med drifts- og håndteringsprocedurer, bør der træffes foranstaltninger for at undgå at fremkalde maksimalt stressrespons hos fiskene. Fiskene bør holdes ved den lavest mulige tæthed, der er egnet til den krævede håndteringsprocedure. Den påvirkning, der følger af høj tæthed, bør primært reduceres ved at samle fiskene sammen i flere faser. Der bør være færrest mulige perioder med meget høj tæthed og færrest mulige hændelser med høj tæthed. Vandkvaliteten og navnlig iltniveauet bør overvåges og holdes inden for acceptable grænser. Det tidsrum, hvor fiskene holdes ved høj tæthed, bør være så kort som muligt.
-
16. Størrelsessortering er en produktionspraksis, der er til gavn for fiskevelfærden, når den udføres af uddannet personale under hensyntagen til relevante velfærdsparametre. Sortering forhindrer, at der opstår aggressiv adfærd og kannibalisme på grund af store størrelsesforskelle. Det giver desuden alle fisk bedre adgang til foder ved at nedbryde hierarkier i opdrættede populationer. Størrelsessortering bør planlægges nøje og begrænses til et minimum. Sortering er vanskeligere i net i havet, end i andre systemer.

-
17. Vibrationer og støj fra visse typer udstyr kan påvirke fiskenes velfærd og bør holdes på et minimum.
-
18. Procedurer, der omfatter pumpning, bør foregå med mindst mulig smerte, lidelse og væsentlig ulempe, herunder med mindst muligt risiko for skade. Det bør navnlig sikres, at pumpernes eller rørenes størrelse, tryk og hastighed og den højde, som fiskene falder fra, når de kommer ud, justeres med dette for øje. Pumperør bør have en passende størrelse og bør kunne justeres, når de anvendes til fisk i forskellige størrelser. Rør og pumpesystem skal være udformet således, at skarpe bøjninger, ru overflader og fremspring undgås for at minimere skader. Der bør indføres en passende procedure for at sikre, at alle fisk er kommet ud af systemet ved procedurens afslutning.
-
19. Net og landingsnet bør udformes således, at fysiske skader undgås, og de bør ikke overfyldes, så det undgås, at fiskene knuses eller skades.
-
20. Udstyr, herunder net, pumpeanordninger, rør, ophalingsudstyr, vaccinationsudstyr, sorteringsanordninger osv., bør tilpasses arten, størrelsen, vægten og antallet af fisk, der skal håndteres, og det skal holdes i god stand. Udstyret bør rengøres og desinficeres mellem de enkelte anvendelser for at mindske risikoen for at overføre sygdomme.
-
21. Fiskene bør bedøves, hvis dette anses for i væsentlig grad at reducere smerte og stress under håndteringen, dog kun på anbefaling af en dyrlæge.
-
22. Anbefalingerne fra Verdensorganisationen for Dyresundhed (OIE) i Aquatic Animal Health Code om opdrættede fisks velfærd under transport og velfærdsaspekter i forbindelse med bedøvelse og aflivning af opdrættede fisk til konsum og aflivning med henblik på sygdomsbekæmpelse bør følges, hvor det er relevant.



KONKLUSIONER

Disse retningslinjer for vandkvalitet og håndtering af opdrættede fisk vil bidrage til at øge bevidstheden i alle berørte sektorer om både kvaliteten af produktionsprocesserne, slutproduktet og udbredelsen af bedste praksis.

Respekten for fisk som følende væsener ligesom for miljøet og forbrugerne gør, at der er behov for yderligere forskning i den kommende tid for at fremme fisks velfærd.