

Fiskhälsa

Information och riktlinjer för
smittskydd och sjukdomshantering
inom fiskodlingen



En del av Code of Practice för fiskodlingsbranschen

Inledning

Det allmänna sjukdomsläget inom den svenska fiskodlingen är gott. Branschen är förskonad från flera av de sjukdomar som orsakat problem i Europa. För att uppehålla denna nivå och sträva mot en än bättre fiskhälsa, med välmående djur och väl fungerande, lönsamma fiskodlingar måste arbetet med smittskydd och fiskhälsa fortsätta att utvecklas och förbättras.

Vid en inventering av det material som finns att tillgå för odlare avseende förebyggande och hantering av fisksjukdomar visade det sig att det finns gott om information. Men precis som flertalet odlare påpekade, fanns inget lättöverskådligt och sammanfattande uppdaterat material tillgängligt. Myndigheter som SVA och forskningsinstitutioner som Åbo Akademi har hemsidor med information om sjukdomar, behandling och provtagning. Även jordbruksverket tillhandahåller en del information om smittskydd och fiskhälsa via sin hemsida. Men informationen finns inte samlad på ett lättillgängligt sätt som enkelt går att använda i det praktiska arbetet på odlingarna.

För att kunskapen om fiskhälsa och fiskvälfärd ska kunna spridas och för att skapa bättre förutsättningar för framgångsrik fiskodling är det avgörande att informationen på ett lättöverskådligt och tillgängligt sätt når fram till dem som behöver den i sitt dagliga arbete. Utgångspunkten efter inventeringen av nuläget och samtal med odlare blev därför att en mer praktisk handlingsplan behövde tas fram utifrån det material som redan existerade.

Resultatet av förarbetet blev detta dokument. Här finns sammanfattad information om sjukdomar som kan vara aktuella för svenska fiskodlare, information om den lagstiftning som styr hanteringen vid sjukdomsutbrott, en översiktlig sammanställning av olika behandlingsmetoder samt riktlinjer för hur det förebyggande arbetet bör gå till vid odlingarna. Dessa riktlinjer är direkt kopplade till den code of practice som gemensamt tagits fram av företrädare för branschen och andra viktiga intressenter. Dessa innebär det sätt varpå branschen enats om är bästa möjliga sätt att bedriva fiskodlingsverksamhet.

Mer information om code of practice och de fullständiga riktlinjerna finns att läsa om på hemsidan odladfisk.se. Där finns även den Fiskhälsowebb som blev det andra resultatet av den inledande inventeringen. Det visade sig finnas en efterfrågan på lättillgänglig information i digital form, som lätt skulle kunna plockas fram via mobiltelefon eller dator ute i arbetet på odlingen. Fiskhälsowebben har därför en smidig sökfunktion och fungerar bra på olika mobila enheter. På fiskhälsowebben finns all information som finns i det här dokumentet tillgänglig.



Innehåll

Fiskodling och fisksjukdomar	1
Förebyggande smittskyddsarbete	2
Smittorsaker och smittspridning	2
Fiskvälfärd och stress	3
Smitta mellan fiskar	4
Horisontell smitta	4
Hantering av död fisk	5
Smitta från människa eller utrustning	5
Anläggningshygien och rutiner	5
Transport	6
Rengöring och desinficering	6
Besök	7
Vertikal smitta	7
Smittskydd i recirkulerande anläggningar	8
Daglig tillsyn och sjukdomstecken	9
Epizootier	11
Epizootiska sjukdomar	11
Vid smitta	11
Övriga anmälningspliktiga sjukdomar	12
Anmälningspliktiga sjukdomar	12
Vid smitta	14
Övriga fisksjukdomar	16
Vid smitta	18
Provtagning	19
Behandlingar	20
Karens	20
Profylax	20
Vaccinering	20
Desinficering av rom	22
Behandling vid sjukdom	22
Antibiotika	23
Badning	24
Allmänna råd	24
Natriumklorid	25
Formalin	25
Väteperoxid	25
Kloramin T	25
Benzalkoniumklorid	25
Referenser	26
Omvandlingstabell för koncentrationsangivelser	27

Fiskodling och fisksjukdomar

Svensk fiskodling har ett mycket gott hälsoläge och få av de sjukdomar som förekommer i Europa och världen finns i Sverige. Vi har bland annat fristatus från sjukdomar som ISA, VHS och IHN. De fisksjukdomar som finns inom den svenska fiskodlingen har generellt sett en relativt låg förekomst.

Införsel från andra länder av rom, levande och rund fisk innebär ett riskmoment i smittspridningshänseende och handeln inom EU med ökad import innebär en ökad risk för införandet av nya, allvarliga sjukdomar till landet. Det bästa sättet att förhindra detta är genom att välinformerade beslut vid införsel samt genom att agera med noggrannhet och försiktighet i samband med import och införsel av rom och fisk från andra länder. För att kunna göra det krävs kunskap om sjukdomar, smittspridning och om smittläget i inköpslandet och på avsändande anläggning.

Ur ett smittskyddsperspektiv är fiskodling utmanande eftersom smittor lätt bärs vidare i vatten. Vid odling i öppna kassar innebär också vilda fiskbestånd som lever i nära anslutning till de odlade ett dilemma. De vilda bestånden kan sprida smitta och rör sig dessutom i vissa fall över stora geografiska områden. För odlaren kan utbrott av en fisksjukdom dessutom innebära svåra ekonomiska förluster och för den vilda fisken kan smitta från en odling orsaka allvarliga biologiska konsekvenser med rubbningar i ekosystemen i ett område, eller för stora delar av landet i värsta fall.

Sjukdom innebär alltid i någon grad minskad välfärd för fiskarna varför förebyggande och effektiv hantering av fisksjukdomar i allra högsta grad är en djurskyddsfråga. Fiskvälfärd och förebyggande av sjukdom är mycket starkt relaterade; för att förebygga sjukdom hos fisken är en god levnadsmiljö och god fiskvälfärd - tillsammans med goda hygienrutiner- de viktigaste punkterna.

I Sverige är djurvälferden till stor del reglerad i lagar och förordningar, detsamma gäller smittskyddet inom och mellan anläggningar. Dessa lagar och förordningar kan sägas utgöra en grund för hur fiskhälsan och smittskyddet ska kunna upprätthållas på odlingarna. För att bedriva fiskodling med hänsyn till fisken och smittskyddet krävs dock ytterligare kunskap både om fisken, dess biologi, om de sjukdomar som kan drabba den och om vad odlaren kan göra för att förebygga och behandla ohälsa och sjukdom hos fisken. Till viss del kompliceras detta av att förutsättningarna för olika fiskarter och mellan olika odlingstekniker skiljer sig åt. För varje enskild odlare innebär detta att en kunskap om de generella juridiska förutsättningarna krävs men också kunskap specifik för den aktuella arten och anläggningen.

Branschens utgångspunkt är att det bästa sättet att förhindra sjukdomsutbrott och hålla ett gott allmänt hälsotillstånd inom fiskodlingen är genom ett medvetet och noggrant förebyggande arbete. Detta görs genom att goda hygienrutiner upprättas, efterföljs och utvärderas. Samt genom arbetsätt inom rom och sättfiskodlingen som syftar till att garantera att enbart frisk fisk levereras till odlingarna och till de vilda vattnen.



Förebyggande smittskyddsarbete

Smittorsaker och smittspridning

Fiskar kan, som andra djurarter, angripas av en mängd olika organismer som ständigt finns i dess levnadsmiljö; så väl virus och bakterier, som svamp och parasiter. Fiskarna har en god motståndskraft och de organismer som finns i fiskarnas levnadsmiljö leder vanligtvis inte till sjukdom. Men om fiskens motståndskraft av någon orsak är nedsatt, om levnadsmiljön (ex. vattentemperatur och vattenkvalitet) är bristfällig och vid ett tillräckligt stort smittryck (mängd organismer) utvecklar fisken sjukdom. Olika organismer har även olika hög patogenicitet, alltså benägenhet att orsaka sjukdom. Det finns en hel del odlaren kan göra för att påverka dessa tre faktorer; fiskens motståndskraft, levnadsmiljön och mängden organismer som kan orsaka sjukdom.

Fiskens naturliga försvarssystem mot främmande organismer är normalt sett effektivt, men en faktor som kan försvaga detta system betydligt är stress. Stress hos fisken kan uppstå tillfälligt, exempelvis i samband med hantering och transport, eller vara mer kronisk som vid långvarigt dålig vattenkvalitet, allt för hög fisktäthet under längre period och vid andra brister i levnadsmiljön. Den kortvariga stressen som uppstår vid hantering kan fisken återhämta sig från inom någon dag om den ges möjlighet. Mer utdragen stress leder dock till en allmänt nedsatt motståndskraft mot sjukdom.

Vissa organismer är mer skadliga för fisken och är svårare för fiskens kropp att försvara sig från än andra. Ju högre smittryck fisken utsätts för, desto mer sannolikt är det att den blir smittad och insjuknar – speciellt om den är försvagad av stress och/eller brister i levnadsmiljön.

Därmed är fiskens välmående, att den skyddas från stress så långt som möjligt och att dess levnadsmiljö är god, i kombination med en mycket god anläggningshygien de viktigaste faktorerna för att undvika sjukdom hos fisken.

Smittspridning kan ske antingen horisontellt (det vill säga mellan fiskar direkt eller via utrustning som håvar exempelvis) eller vertikalt (det vill säga från en fisk till dess avkomma). Den horisontella spridningen kan ske från smittad fisk till annan i kar/bassäng eller kasse, alternativt från smittad fisk- via utrustning, kläder eller vattensystem- till annan fisk. Odlaren har goda möjligheter att förebygga och förhindra att smittor sprids och får fäste på detta sätt och det allra viktigaste är att upprätta och bibehålla goda rutiner, god hygien och att bedriva alla delar av verksamheten med smittskydd och fiskvälfärd i åtanke.

Endast ett fåtal sjukdomar sprids vertikalt, från föräldradjur till avkomma, men eftersom varje fisk får en stor mängd avkomma innebär det att sjukdomar som sprids den vägen kan få en omfattande spridning om avel och yngelproduktion sker under dåliga hygienförhållanden och med otillräckliga kontroller.



Fiskvälfärd och stress

Fiskens allmänna välfärd är grundläggande för att undvika fisksjukdomar. Stress påverkar fiskens motståndskraft mot de smittämnen som finns i fiskens miljö och ökar risken för att fisken ska bli sjuk. En försämrad fiskvälfärd kan leda till att smittämnen som normalt inte ger upphov till allvarliga sjukdomar kan få stora konsekvenser. Det är därför viktigt att ha kunskap och vara medveten om vilka faktorer och moment i produktionen som kan orsaka stress hos fisken.

En till fiskarten anpassad djurtäthet är ett sätt att minimera revirhävdande och stress. Allt för täta bestånd kan leda till, skador, försämrad vattenkvalitet och hos vissa arter ökad rivalitet; vilket i sin tur ökar stressnivån hos fisken och alltså försämrar dess motståndskraft. Därför bör god kunskap och beprövad erfarenhet ligga till grund för hur fisktätheten bestäms på respektive anläggning. Detta bör ske utifrån vad som är lämpligt för den aktuella fiskarten samt andra faktorer som odlingsteknik, temperatur och vattenkvalitet.

Även andra faktorer, som exempelvis vattenströmmar, temperatur och syrenivå, vilka har betydelse för vattenkvalitet och levnadsmiljö har en direkt inverkan på fiskens stressnivå och kan på olika sätt inverka på fiskens känslighet för sjukdomar.

Alla moment där fisken hanteras - så som sortering, märkning och flytt - leder till stress. Av den orsaken är goda rutiner, med snabba effektiva och skonsamma metoder betydelsefulla, liksom att i alla lägen minimera hantering och flytt. Alla anställda som är involverade i hanteringen av fisken måste känna till hur fisken påverkas, ha god kännedom om rutinerna och kunna avgöra om fiskarna under hantering och flytt visar tecken på onormalt förhöjda stressnivåer.

Snabba omställningar i vattentemperatur är en annan stressande faktor som kan orsaka problem i samband med flytt av fisk. Vid all flytt, såväl för utsättning som vid flytt till annan anläggning, bör därför säkerställas att vattentemperaturen i den nya miljön står i rimlig relation till temperaturen i den anläggning där fisken kommer ifrån.

Beroende på fiskart kan även tillgången till skydd/skugga och ljusnivån på anläggningen innebära en stressfaktor.

Hur stresskänslig fisken är för olika faktorer och vad som är bästa möjliga förutsättningar för att minimera stress varierar från fiskart till fiskart och kan skilja mellan olika typer av anläggningar. Därför är kunskap och beprövad erfarenhet en förutsättning för att utforma och upprätthålla en verksamhet där fisken utsätts för så lite stress som möjligt. Det bör även finnas kunskap på anläggningen om hur hanteringen på bästa sätt ska gå till i samband med situationer där fiskarna utsätts för stress, för att minimera risken för sekundära sjukdomsutbrott.

Andra faktorer som direkt kan orsaka sjukdom och ohälsa hos fiskarna är dåliga vattenförhållanden med exempelvis algtoxiner, hög koldioxidhalt eller syrebrist och brister i utfodringen som leder till bristsjukdomar eller förgiftning. Levnadsmiljön måste därför alltid tas i beaktande vid tecken på sjukdom hos fiskarna.



Smitta mellan fiskar

Horisontell smitta

Sjukdomar kan spridas genom direkt kontakt mellan fiskar i ett kar/bassäng eller en kasse, eller via vattnet som fiskarna lever i.

De flesta patogener kan överleva fritt i vattnet under någon tid och på så sätt ta sig från en sjuk fisk till en frisk. I kassodlingar placerade i havet är det omöjligt att påverka förekomsten av smittämnen i vattnet och här är det därför extra viktigt att tillse god allmän fiskvälfärd och goda hygienrutiner för att undvika sjukdomsutbrott. I kassodlingar i sötvatten kan det också vara svårt att påverka smitta från det omgivande vattnet, men risken kan minskas exempelvis genom att placera avels- och yngelsanläggningar uppströms om andra odlingar. Äldre fiskar är ofta mer motståndskraftiga mot sjukdomar än yngel och sättfisk.

I seriekopplade system är en adekvat vattenrening och en välplanerad anläggning avgörande för att minska risken för smitta. Dålig vattenkvalitet med till exempel allt för stor mängd partiklar, olämpligt pH-värde, låg syrehalt eller höga värden av ammoniak är skadliga för fisken och kan direkt göra den sjuk eller indirekt leda till sjukdomsutbrott på grund av nedsatt motståndskraft.

Ett moment i fiskodlingen som innebär risker för spridning av smitta är när fisk flyttas inom eller mellan anläggningar och detta bör därför ske med stor omsorg och endast när behov föreligger. Dels är flytt stressande för fisken och ökar därför mottagligheten för smitta, dels innebär en flytt en risk för spridning av sjukdom som.

Fisk som är uppenbart sjuk får inte säljas till annan odling eller flyttas mellan anläggningar. Valet av leverantör och transportör vid anskaffning av rom och fisk måste ske med noggrannhet och fisk som tas in till en anläggning utifrån bör om möjligt initialt hållas isolerad från övriga och noggrant undersökas för tecken på sjukdom. Fiskar som anländer döda bör provtas för att säkerställa orsak.

Separation av åldersklasser i produktionen är att föredra ur smittskyddssynpunkt men är inte alltid praktiskt möjligt. I synnerhet för röding i matfiskproduktion förekommer det att långsamväxande individer ur en årsklass slås ihop med snabbväxande nästkommande årsklass. Om storleksspridningen är för stor i en odlingsenhet riskerar mindre och svagare individer att konkurreras ut varför sorteringen kan vara nödvändig för att tillgodose individernas foderbehov.

Att dela upp anläggningen i smittskyddszoner kan vara ett annat sätt att undvika, och i förekommande fall, begränsa smittspridning inom en anläggning. I de olika smittskyddszonerna hålls arbetsmaterial, utrustning, foder och djur helt separata. Detta innebär bland annat separata skyddskläder och skodon, separat utrustning (även arbetsfordon) för användning i de olika smittskyddszonerna, samt att personalen alltid tvättar händerna innan de beträder eller lämnar en zon.

Fiskarternas känslighet för smitta varierar. För att undvika att en känsligare fiskart blir sjuk och höjer smittrycket så mycket att även en mindre känslig art insjuknar bör endast en fiskart odlas på varje anläggning, eller att kontakten mellan arterna minimeras så långt som möjligt. På så sätt undviker man även att en art som kan bära på, men inte drabbas av en sjukdom, råkar smitta en art som är känslig.



Hantering av död fisk

Döda och döende fiskar är en av de största smittspridarna på en odling. Fiskar som dött på grund av smittsam sjukdom kan sprida stora mängder smittoämnen i vattnet. Därför bör döda och döende fiskar som flyter eller som sjunkit till botten avlägsnas dagligen, eller oftare i situationer då det kan misstänkas finnas en ökad risk för sjukdom. Vid konstaterad smitta bör uppenbart sjuka och döda fiskar tas upp kontinuerligt. Antalet döda fiskar ska föras in i odlingsjournalen.

Upptagning och hantering av självdöd fisk bör planeras noggrant och genomföras utefter fastslagna rutiner för att minska stresspåverkan på fisken och för att förhindra smittspridning. Den utrustning som används för att ta upp döda djur bör rengöras och desinficeras ordentligt.

Den döda fisk som tagits upp ska hanteras enligt lagstadgade riktlinjer. Det innebär att den i väntan på bortforsling ska förvaras på ett sätt som inte innebär en smittrisk, så att vilda djur inte kan komma åt dem och separerad från den levande fisken.

Smitta från människa eller utrustning

Ett vanligt sätt smitta sprids på är via utrustning, redskap och kläder som används på anläggningen. Renlighet och goda hygienrutiner är därför ett av de viktigaste sätten att förhindra och begränsa smittspridning på odlingen.

Anläggningshygien och rutiner

I grund och botten handlar god anläggningshygien om att anläggningen hålls ren och i god ordning samt om att arbetet sker strukturerat och enligt fastlagda rutiner. Lagens minimikrav anger att alla odlingsenheter ska rengöras regelbundet, minst mellan produktionsomgångar, och där så är möjligt torrläggas och desinficeras innan ny fisk sätts in, samt att annan utrustning ska rengöras och desinficeras regelbundet.

Utöver detta anges i lagen att odlingen ska ha en god hygienpraxis som är anpassad till verksamheten. Vad detta innebär kan variera mellan olika odlingstekniker och mellan olika anläggningar. Förutom regelbunden kontroll, rengöring och desinfektion av odlingskassar/kar och annan utrustning är skydd mot rovdjur från att komma åt fisk, foder och animaliska biprodukter, samt god kontroll och goda hygienrutiner vid transport några viktiga åtgärder. Det är avgörande att rutiner kring dessa moment upprättas skriftligt och förmedlas till alla anställda. Vikten av och anledningen till att dessa rutiner måste följas ska även de förmedlas till alla anställda som arbetar med fisken.

Alla delar av verksamheten; inköp och försäljning av fisk, flytt av fisk inom anläggningen liksom alla rutiner i den dagliga skötseln bör vara väl planerade och utförda för att minska riskerna för smittspridning. Noggrann och kontinuerlig kontroll och journalföring av verksamheten är en del i detta arbete. Möjlighet att kontrollera efterlevnad och effekt av de planer som inrättas är en förutsättning för ett strukturerat smittskyddsarbete.



Transport

Enligt lagen får endast frisk fisk, som inte uppvisar några symptom på sjukdom eller ohälsa transporteras. Fisken ska övervakas under transport och byte av vatten får endast göras på godkända anläggningar eller efter anvisning av Länsstyrelsen.

Utöver det är goda generella hygien- och rengöringsrutiner det bästa sättet att bevara smittskyddssäkerheten, detta innebär exempelvis att säkerställa att externa transportörers fordon är desinficerade innan de kör in på anläggningen och att behållare och annan utrustning som används vid transport desinficeras efter transporten.

Fiskar som dör i samband med transport bör så snart som möjligt plockas upp och orsaken till att de dött bör utredas. Detta för att säkerställa att ingen smittsam sjukdom finns i gruppen.

Transport innebär ett stressmoment för fisken och denna stress kan, i värsta fall leda till sjukdomsutbrott. Det är därför även av vikt att fiskar som transporterats tillåts återhämta sig under goda förhållanden.

Rengöring och desinficering

Som tidigare beskrivits är renlighet och goda hygienrutiner det bästa sättet att förebygga och bekämpa sjukdom inom fiskodlingen. En god hygien behöver inte innebära att alla ytor dagligen behöver desinficeras, men döda fiskar bör tas upp minst dagligen och omhändertas på ett smittskyddssäkert sätt (se kapitlet 'Hantering av död fisk'). Ytor bör tvättas och redskap vårdas och rengöras. Ytor och verktyg där smuts lätt ansamlas behöver rengöras ofta för att smutsen inte ska gro in. Daglig rengöring görs förslagsvis med borste och ett alkaliskt rengöringsmedel eller med hjälp av minst 60-gradigt vatten och högtryckstvätt samt alkaliskt rengöringsmedel.

Desinficering är speciellt viktigt i vissa situationer; exempelvis när redskap och utrustning flyttas mellan olika delar inom en odling och när de flyttas in eller ut från odlingen. Det samma gäller när personal rör sig mellan olika avdelningar eller smittskydds zoner inom en odling eller mellan olika odlingar, samt när dammar och bassänger töms. Vid förekomst av sjukdom på en odling ökar behovet av och kravet på desinficering ytterligare. Beroende på typ av sjukdom kan myndigheterna ställa särskilda krav vid konstaterad smitta. (Se vidare under 'Vid smitta' för olika typer av sjukdomar.)

Desinficeringsrutinen ska alltid inledas med att föremålet rengörs mekaniskt eftersom smuts gör att desinficeringsmedlet har sämre effekt. Föremålet som ska desinficeras bör därefter tillåtas torka innan desinficeringen påbörjas.

Desinficering kan ske genom "torra metoder" (som värme, ozonering och UV-strålning) eller med hjälp av kemikalier som exempelvis klor, väteperoxid, jodoforer, kvater eller alkohol. Valet av desinficeringsmedel, dosering och teknik bör anpassas till den yta som ska rengöras för att nå optimalt resultat med minsta möjliga risker för miljö och hälsa. Anvisningar på desinficeringsmedlets förpackning ska följas för att säkerställa att full effekt uppnås.



Besök

Vid besök av utomstående föreligger risk för införsel av smittoämnen. I synnerhet om besökaren i närtid vistats på annan anläggning eller av annan anledning kan misstänkas kunna medföra smittoämnen. Även vid emottagande av besök är information samt upprättande och efterlevnad av goda rutiner det bästa sättet att undvika smitta.

Anläggningen bör göras tillgänglig enbart för i förhand godkända besökare. Vid besök bör en värd utses. Vårdens uppgift är att noggrant informera besökarna om vikten av och rutinerna kring anläggningshygien och biosäkerhet. Värden bör också dela ut lämplig skydds- och desinfektionsutrustning till besökarna och vid alla tillfällen ledsaga dem.



Vertikal smitta

Ett antal virus och bakterier kan överföras från föräldrafisken till avkomman, men i de flesta fall sitter smittämnen på romkornets yta och i ovarievätskan, dessa kan oskadliggöras med desinfektion. Ett fåtal smittor, som exempelvis BKD och IPN, återfinns även innanför romkornets yta, dessa påverkas inte av desinfektionsmedel. För att kontrollera att dessa sjukdomar inte förs vidare bör föräldrafiskarna provtas. Vid positiva resultat bör rommen kasseras. I kombination med goda generella smittskyddsrutiner är denna metodik ett effektivt sätt att minska risken för sjukdomar och säkerställa att frisk rom och sättfisk kommer ut från och in i odlingarna.

Stamfisk, rom och yngel bör, i möjligaste mån, hållas separata från det övriga fiskbeståndet och med fördel även ha vattentillförsel från separat källa (alternativt ligga först i en seriekopplad anläggning). I de fall odlingen har tillgång till grundvatten kan det vara att föredra ur smittskyddssynpunkt. Kläckeri och därefter stamfisk bör prioriteras.



Smittskydd i recirkulerande anläggningar

Förutsättningarna i landbaserade odlingar skiljer sig i flera hänseenden från odling i dammar och kassar. Detta beror på teknikens möjligheter att, i varierande utsträckning, kontrollera parametrar som vattenintag, rening, temperatur och syresättning av vattnet. Denna utgångspunkt medför möjlighet att minimera risken för införsel av smittämnen via vattnet och ger goda förutsättningar för att skapa en bra levnadsmiljö ur fiskvälfärdssynpunkt. Risken för utbrott av sjukdomar kan därför vara mindre än för andra odlingstekniker.

Detta gäller även för recirkulerande anläggningar (RAS) vilka är landbaserade anläggningar där det ingående vattnet i större eller mindre utsträckning recirkuleras i odlingen efter att ha genomgått rening. Först renas vattnet från partikulärt material och därefter till ett biofilter med bakterier som omvandlar giftiga kväveföreningar i vattnet till mindre farliga ämnen. Koldioxid i vattnet avluftas därefter innan det syresätts och återförs till odlingsbassängerna. Vattnet kan även dessförinnan desinficeras genom att det passerar ett UV-filter och/eller en ozonbehandlare.

Fiskvälfärden i den här typen av system är helt beroende av att tekniken i RAS-anläggningen alltid fungerar. Fiskar kan anpassa sig till olika yttre förhållanden, men klarar snabba miljöförändringar dåligt. Eftersom fiskens välfärd är så beroende av tekniken kan strömavbrott eller andra allvarliga driftproblem på mycket kort tid orsaka stora brister i livsmiljön för fiskarna och därmed skapa omfattande stress och fiskvälfärdsproblem. I sådana fall ökar risken för sjukdomsutbrott. Detta ställer krav på odlingarnas övervakning och kontrollsystem samt att tillräckliga reservfunktioner finns att tillgå för alla kritiska delar av avläggningen. Vattenkvaliteten måste övervakas och journalföras för att ge en bild av hur väl anläggningen fungerar. Riktvärden för vattnets parametrar finns att tillgå, men kunskap, erfarenhet och noggrann observation av fiskarnas välmående är avgörande för att upptäcka och åtgärda problem. Smärre obalanser eller brister i vattnets kvalitet ger inte nödvändigtvis omgående akuta effekter på fiskhälsan men kan initialt märkas som bristande aptit, tillväxt eller en något förhöjd dödlighet och orsaka sjukdomsutbrott och omfattande dödlighet om de inte åtgärdas. Eftersom vattnet i en recirkulerande anläggning återanvänds är det viktigt att den konstrueras och underhålls på ett sådant sätt att slam inte kan börja byggas upp någonstans, eller att anaeroba förhållanden uppstår (utom i nitratfiltret). I sådana miljöer kan svavelväte bildas, vilket även i små mängder är mycket giftigt för fisken om det sprids i systemet.

Andra avgörande parametrar för levnadsmiljön i RAS-system är ammoniak vilket i sin tur är kopplat till vattnets pH-värde. Kväve som frigörs vid nedbrytning av foderrester och fekalier samt från fiskarnas gälar utsöndras som ammonium, ammoniak och urea. De senare omvandlas till ammonium i vattnet. Omvandlingshastigheten är dock starkt beroende av vattnets pH-värde och till viss del av vattnets temperatur. Eftersom ammoniak är giftigt för fisken även i mycket låga koncentrationer är det avgörande att balansen mellan kväveutsöndring, vattentemperatur och pH-värde behålls.

Vid badning eller medicinering av fisksjukdomar i en RAS-anläggning måste man ha i åtanke att läkemedlen även kan slå ut bakteriefloran i anläggningens biofilter. Vid allvarliga utbrott av fisksjukdom är det troligt att hela anläggningen måste sanitetsslaktas och saneras. Detta innebär att den biologiska processen i biofiltren måste startas om. En uppstart av ett recirkulationssystem tar vanligtvis ett antal månader. Vikten av att noggrant kontrollera, journalföra och omgående åtgärda alla brister som kan leda till försämrad fiskhälsa i RAS-anläggningen är därför avgörande.



Daglig tillsyn och sjukdomstecken

Regelbunden och noggrann inspektion av fiskarna i odlingen är en grundförutsättning för att i ett tidigt skede kunna uppmärksamma försämrad fiskhälsa och därmed snabbt kunna vita åtgärder för att förhindra eller begränsa sjukdomsutbrott. Den personal som genomför den dagliga tillsynen ska ha god kännedom om fiskarnas normala beteende och behov för att kunna avgöra när förändring i utseende och beteende uppstår. Av denna anledning bör samma person inspektera fiskarna över en längre tidsperiod eftersom dagligt byte av personal som utövar tillsynen försämrar möjligheten att upptäcka tidiga förändringar eller tecken på sjukdom.

Många smittsamma sjukdomar sprider sig med lätthet i vatten och det är därför avgörande att vara observant på förändringar i beteende eller utseende hos fisken som kan tyda på sjukdom. Detta för att ha en möjlighet att förhindra sjukdom från att sprida sig på anläggningen. Ju snabbare smitta kan konstateras desto större möjlighet finns att sjukdomen och dess effekter kan begränsas.

Det är inte alltid lätt att se om en fisk är sjuk eftersom fiskens biologi, dess naturliga beteende, dess brist på läte och mimik skiljer sig från det vi människor har vana av att avläsa hos varandra och andra däggdjur. En ytterligare försvårande faktor är att många fisksjukdomar inte visar sig tydligt på utsidan. Men med kunskap och erfarenhet ökar möjligheterna att upptäcka en smitta i tid. Genom att lägga märke till hur friska fiskar betar sig och ser ut blir det lättare att lägga märke till förändringar som kan tyda på sjukdom.

Vanliga tecken på sjukdom kan vara förändringar i:

Aptit - Ett vanligt tecken vid olika typer av sjukdomar är försämrad aptit. Fisk med dålig aptit kan ibland ta maten i munnen för att sedan spotta ut den igen. Aptiten hos alla fiskbestånd bör därför dagligen kontrolleras och vid onormala förändringar bör orsaken utredas.

Beteende - Förändringar i fiskarnas beteendemönster kan vara ett tecken på stress eller sjukdom. Fiskarna kan exempelvis visa förhöjd aggressionsnivå mot varandra. Vid parasitangrepp kan fiskarna visa oro genom att rusa omkring, hoppa eller stryka sig mot bassängkanterna. Vid infektioner orsakade av virus och bakterier blir fisken ofta slö och apatisk, den kan även simma ostadigt, i korkskrivsmönster, eller i vissa fall med buksidan uppåt. Vissa sjukdomar kan göra att fisken snappar efter luft vid ytan.

Färg - Vid många sjukdomar av olika typer förändras fiskarnas färg. De blir ofta mörkare i färgen. Vissa infektioner kan dock ge en ljus hinna på fisken som gör att den ser ljusare ut. Även låg syrehalt och vissa förgiftningar kan göra fisken ljusare.

Yttre organ - Vid kontroll ses ibland en ökad slemproduktion från gälar och/eller hud samt att fenorna ser slitna ut. Virus- och bakteriesjukdomar visar sig ofta i form av blödningar i fiskens hud och gälar, ibland som infekterade sår, bölder, vita fläckar eller hudskador. Blod och slem kan även komma från kloaköppningen. Många virus- och bakteriesjukdomar leder till njurskador som visar sig genom att fiskarnas ögon står ut på ett onormalt sätt.

Inre organ: Vid misstanke om sjukdom kan fisken öppnas upp för att undersökas. I sådana fall bör exempelvis uppmärksammas blödningar i de inre organen, ansamling av vätska i bukhålan, parasiter, eller andra förändringar på muskulatur och inre organ.

Dessa är några av de tecken som kan tyda på sjukdom hos fisken, det är dock viktigt att



hålla i åtanke att vissa sjukdomar, framför allt hos yngre fiskar, (initialt) visar sig bara som en plötslig ökad dödlighet. Förändringar i dödligheten bör därför alltid utredas, även om inga andra tecken på sjukdom är uppenbara.

Vid förändringar i utseende, beteende, eller vid ökad fiskdöd är det av vikt att genast vidta åtgärder för att utröna vad som orsakar dessa. För att kunna avgöra om fiskarna uppvisar ett onormalt beteende är det avgörande att den personal som kontrollerar fisken dagligen har god kunskap om fiskarnas normala beteende. Ju snabbare en smitta kan upptäckas och hanteras, desto mindre kan eventuella förluster i många fall bli.

Förändringar och symptom som orsakas av brister i levnadsmiljön bör omgående åtgärdas, dels för att säkerställa allmän välfärd hos fisken men även för att förhindra sekundära sjukdomsutbrott. Vid misstanke om att förändringarna orsakas av smittsam sjukdom ska detta omgående rapporteras till veterinär, prover skickas till laboratorium för analys och åtgärder vidtas för att förhindra smittspridning inom (och ut från) anläggningen.



Epizootier

Epizootiska sjukdomar är speciellt allvarliga sjukdomar som normalt inte förekommer i landet och som därför bekämpas i enlighet med speciell lagstiftning. Epizootiska sjukdomar är anmälningspliktiga, vilket innebär att veterinär eller laboratorium som konstaterar smittan måste anmäla detta till Jordbruksverket inom fem arbetsdagar.

Epizootiska sjukdomar

Sjukdom	Patogen	Drabbar	Symptom	Förebyggande*	Behandling **
Infektiös hematopoetisk nekros (IHN)	Virus (rhabdovirus)	Regnbåge och lax	Slöhet, spiralsim, mörk färg, utstående ögon, utspänd buk, anemi, hud- och muskelblödningar	Inget vaccin finns.	Ingen behandling. Akuta sjukdomsutbrott kan bromsas genom att vattentemperaturen höjs över 15°.
Infektiös laxanemi (ILA/ISA)	Virus (ortomyxovirus)	Lax (öring och regnbåge kan agera smittbärare)	Slöhet, onormalt simsätt, balanssvårigheter, utspänd buk, blödningar i buk och ögonkammare	Inget vaccin finns.	Ingen behandling finns.
Infektiös pankreasnekros (IPN)	Virus (Aquabirnavirus, alla genogrupper utom genogrupp 2)	Laxfiskar. Kan även angripa ål och gädda.	Plötslig yngel-dödlighet, mörk-färgning, svullen buk, korkskruv-sliknande simsätt, inre blödningar, vattnigt sekret i mag-, tarmkanal.	Inget vaccin finns.	Ingen behandling finns.
Viral hemorragisk septikemi (VHS)	Virus (rhabdovirus)	Regnbåge	Mörk hud, utstående ögon, apati, spiralsim, rikliga inre och yttre blödningar med anemi som följd.	Inget vaccin finns. Icke desinfekterad rom kan sprida smitta.	Ingen behandling finns.
Vårviremi hos karpfisk (SVC)	Virus (rhabdovirus)	Karpfiskarter	Mörk färg, utstående ögon, långsam andning. Slöhet med hyperaktiva episoder, bleka gälar, vätskefylld bukhåla, inre och yttre blödningar, celldöd i lever och njure.	Inget vaccin finns.	Ingen behandling. Akuta sjukdomsutbrott kan bromsas genom att vattentemperaturen höjs över 20°.

* För sjukdomar där ingen förebyggande behandling finns är god hygien och goda levnadsförhållanden för fisken det enda sättet att förebygga sjukdomsutbrott. Se vidare under förebyggande smittskyddsarbete. För sjukdomar där förebyggande behandling är möjlig; se under kapitlet Profylax.

** Se vidare under kapitlet Behandling av sjukdom.

Vid smitta

Det finns inga förebyggande eller behandlande läkemedel för någon av dessa sjukdomar varför ett systematiskt förebyggande smittskyddsarbete är det enda sättet att minimera risken för sjukdomsutbrott. Skulle smitta ändå uppkomma gäller de riktlinjer som fastställts i Epizootilagen, Epizootiförordningen och Jordbruksverketsförfattningar. Där anges att odlaren vid misstanke om epizootisk sjukdom är ålagd att omedelbart anmäla misstanken till



distriktsveterinär eller annan veterinär. Jordbruksverket beslutar om restriktioner redan vid misstanke om smittsam sjukdom och i väntan på besked om annat är odlaren också skyldig att göra vad denne kan för att förhindra smittspridning samt begränsa smittan. Det innebär till exempel att se till att det inte sker några transporter av djur, produkter eller material som kan sprida smitta till eller från odlingen och att inga djur flyttas inom en anläggning där man misstänker epizootisk sjukdom. Det innebär även att inga besök sker av utomstående på en sådan anläggning.

Förutom att inte flytta fisk eller rom inom eller utanför anläggningen finns några andra åtgärder som bör vidtas. Liksom fisk ska inte utrustning föras ut från odlingen där misstanke finns om epizootisk smitta. Odlaren bör även, så långt möjligt, använda separat utrustning för skötsel av de smittade grupperna. Utrustning som används på hela anläggningen bör desinficeras noggrant efter användning. Antalet personer som sköter den fisk som misstänks vara smittad bör begränsas och när de smittade fiskarna sköts ska händerna desinficeras. Skor och skyddskläder bör också desinficeras eller bytas. Vid misstanke om epizootisk sjukdom bör besök till den drabbade odlingen i möjligaste mån inskränkas. Död fisk och rom ska hanteras enligt instruktioner från veterinär.

Om veterinären bedömer att epizootisk sjukdom inte kan uteslutas görs en så kallad spärrförklaring. Det innebär ett beslut om förbud mot att besöka och utföra transporter till och från den anläggning där sjukdomen inträffat. I beslutet om spärrförklaring anges det spärrförklarade områdets omfattning och vilka begränsningar som gäller för personer att besöka eller lämna området eller att utföra transporter till eller från detta. Ansvarig odlare på en spärrförklarad anläggning ska journalföra uppgifter om fiskar som kläcks, insjuknar, självdör, slaktas eller på annat sätt avlivas inom anläggningen. Dessa uppgifter ska hållas uppdaterade.

Om det efter provtagning kan konstateras epizootisk sjukdom beslutar Jordbruksverket om en så kallad smittförklaring. Denna innebär exempelvis begränsningar i hantering, leveranser och förflyttning av utrustning till och från anläggning, samt villkor för tillträde till den drabbade anläggningen. Villkoren utformas utifrån hur respektive anläggning ser ut och anger hur verksamheten ska bedrivas fram till sanering. Vid smittförklaring får ingen levande eller rund (avlivad) fisk lämna odlingen.

För de epizootiska sjukdomarna finns ingen medicinsk behandling som kan stoppa eller begränsa smittan. Konstaterad epizootisk sjukdom innebär därför att en obligatorisk avlivning av all fisk och/eller rom ska genomföras och därefter skall odlingen desinficeras. Jordbruksverket beslutar, utifrån de krav som lagstiftningen ställer, om hur sanitetsslakt och efterföljande smittrening på en drabbad anläggning ska gå till i praktiken. Det finns även sär-skilda riktlinjer för hur transport av avlivade djur från en smittdrabbad anläggning ska gå till.

Efter att den epizootiska sjukdomen begränsats genom utslaktning påbörjas sanering av anläggningen enligt en saneringsplan som sätts upp av en veterinär eller någon annan utsedd av Jordbruksverket. Saneringen brukar innebära att alla delar av anläggningen som kan ha nåtts av smittan; alla lokaler och all utrustning torrläggs, rengörs noggrant och desinficeras. Genom att göra en noggrann och genomgående sanering minskar risken för nya utbrott av smittan och därmed även risken för ytterligare produktionsförluster.

En smittskyddssanering kan i värsta fall ta upp till flera månader. Det är först när saneringen genomförts till fullo enligt Jordbruksverkets riktlinjer och Jordbruksverket gett klartecken, som spärrförklaringen lyfts och verksamheten åter kan upptas.



Övriga anmälningspliktiga sjukdomar

För sjukdomar som är anmälningspliktiga, men som inte faller under epizootilagen gäller att diagnosticerande veterinär eller laboratorium som konstaterar smitta måste anmäla till Jordbruksverket inom fem arbetsdagar efter att smitta konstaterats. Dessa sjukdomar anses innebära ett särskilt hot och förekomsten av dessa sjukdomar registreras och kontrolleras därför med särskild hänsyn.

Anmälningspliktiga sjukdomar

Sjukdom	Patogen	Drabbar	Symptom	Förebyggande*	Behandling **
Infektiös pankreasnekros (IPN, genogrupp 2)	Virus (aquabirnavirus)	Laxfiskar. Kan även angripa ål och gädda.	Plötslig yngeldödighet, mörkfärgning, svullen buk, korkskrusliknande simsätt, inre blödningar, vattnigt sekret i mag-, tarmkanal.	Inget godkänt vaccin finns.	Ingen behandling finns.
Pancreas disease (PD)	Virus (salmonid alphavirus, SAV)	Lax och regnbåge. (Kan också överföras till öring)	Dålig aptit, simmar vid yta och kant, apati, vävnadsdöd i pankreas, hjärta och degenererad skellett-muskulatur.	Vaccin finns endast mot subtyp 1 (drabbar regnbåge i sötvatten).	Ingen behandling finns.
European lake trout rhabdovirus	Virus (rhabdovirus)	Regnbåge och öring	Vinglighet, mörkfärgning, svaghet, senapsgul lever, ljusröd njure, blödningar i muskulatur.	Inget vaccin finns.	Ingen behandling finns.
Furunkulos (ASS)	Bakterie (A. salmonicida subsp. Salmonicida)	Laxfiskar, torsk m.fl.	Blodfyllda bölder (furunkler) i muskulaturen, aptitlöshet, mörkfärgning, blödningar vid fenbasen, svullen mjälte, inre blödningar	Vacciner finns. Joddesinficering av rom.	Ökad syreförsörjning, minskad utfordring. Snabbt avlägsnande av döda/döende fiskar. Antibiotikabehandling.
Renibakterios (BKD)	Bakterie (Renibacterium salmoninarum)	Laxfiskar	Balanssvårigheter, mörkfärgning, svullen buk, utstående ögon, vätskefyllda blåsor på huden eller blödningar, anemi, varhårdar i njure och vissa fall även andra organ som hjärta.	Inget vaccin finns.	Ingen behandling finns.
Yersinios (ERM)	Bakterie (Yersinia ruckeri)	Laxfiskar m.fl.	Mörkfärgning, apati, ögonskador, sår och blödningar kring mun, gälar och fenbas, infektion kring tarmöppningen.	Vacciner finns. Desinficering av rom.	Snabbt avlägsnande av döda/döende fiskar. Antibiotikabehandling.
Gyrodactylus salaris	Parasit	Förökar sig på lax och regnbåge. Överlever även på öring, harr och röding.	Fäster sig vid hud och gälar, orsakar små blödningar, kad slemproduktion, stör hudens och gälarnas funktion. Ger ökad mottaglighet för bakterier och svamp.	Ingen förebyggande behandling finns.	Badning i salt eller formalin.



Red Spot disease (RDS) även kallad Epizootiskt Ulcerativt Syndrom (EUS)	Svamp	Finns bland många fiskarter, bl a. mal och tilapia. Ej konstaterad i Sverige.	Inledningsvis små punktförmiga blödningar på sidor, huvud och gälar. Senare fjällavlossning och svår sårbildning.	Inget vaccin finns.	Ingen effektiv behandling finns. Snabb bortplockning av sjuka och döda djur för att minska smittrycket. Kalk- och saltbad kan ha viss effekt.
Infektiös nefrit (PKD)	Parasit (Tetracapsula bryosalmonae)	Laxfiskar m.fl.	Försämrad tillväxt, mörkfärgning, svullen buk, svullda ögon, ljusa och svullna gälar, onormala rörelser, apati.	Ingen förebyggande behandling finns.	Ingen behandling finns. Fiskar som överlever angrepp utvecklar immunitet.

* För sjukdomar där ingen förebyggande behandling finns är god hygien och goda levnadsförhållanden för fisken det enda sättet att förebygga sjukdomsutbrott. Se vidare under förebyggande smittskyddsarbete. För sjukdomar där förebyggande behandling är möjlig; se under kapitlet Profylax.

** Se vidare under kapitlet Behandling av sjukdom.

Vid smitta

Vid misstanke om anmälningspliktig sjukdom ska veterinär konsulteras och att smittspridningen begränsas i väntan på resultat av prover. Begränsning av smittspridning är alltid av stor vikt och detta gäller i högsta grad för de sjukdomar som räknas som anmälningspliktiga. Därför måste genast samma smittbegränsande åtgärder vidtas som vid misstanke om epizootisk sjukdom. Det vill säga; stoppad flytt av fisk och rom inom och ut från anläggningen, så långt som möjligt, separat utrustning för de sjuka fiskarna. Utrustningen bör inte heller föras ut från anläggningen. Den utrustning som används på hela anläggningen bör desinficeras noggrant efter användning. Utökade desinficerings och hygienrutiner bör införas för den personal som hanterar den smittade fisken. Död fisk och rom ska hanteras enligt instruktioner från veterinär.

Följderna beror på vilken sjukdom fiskarna drabbats av. För vissa av de anmälningspliktiga sjukdomarna finns effektiv behandling som kan sättas in och både behandla smittade fiskar och begränsa smittans spridning. All behandling ska ske i samråd med veterinär och enligt anvisningar. För andra sjukdomar finns inga behandlingar och det enda sättet att begränsa effekterna är att hindra smittan från att sprida sig inom och utanför anläggningen genom karantän, sanitetsslakt och sanering.

Liksom vid epizootiska sjukdomar kommer anläggningen, vid konstaterad anmälningspliktig smitta, att spärrförklaras av Jordbruksverket. En spärrförklaring innebär villkor och begränsningar vid flytt av fisk, utrustning, foder, vid besök m.m. och syftar till att hindra smittspridning i väntan på sanering av odlingen.

Utslaktning av fisk på en anläggning är en vanlig åtgärd vid sjukdomsutbrott. I de fallen spridningen av sjukdomen begränsats och sjuka fiskar separerats från friska i tillräcklig utsträckning kan det, vid dessa sjukdomar, innebära att inte all fisk behöver avlivas.



Liksom vid epizootiska sjukdomar påbörjas sanering av anläggningen enligt den saneringsplan som utformats av veterinär eller någon annan utsedd av Jordbruksverket, efter att sjukdomen begränsats genom utslaktning eller behandling. Saneringen brukar innebära att alla delar av anläggningen som kan ha nåtts av smittan; alla lokaler och all utrustning torrläggs, rengörs noggrant och desinficeras. Genom att göra en noggrann och genomgående sanering minskas risken för nya utbrott av smittan och ytterligare produktionsförluster.

En smittskyddssanering kan i värsta scenariot ta upp till flera månader. Det är först när saneringen genomförts till fullo enligt Jordbruksverkets riktlinjer och när Jordbruksverket gett klartecken, som spärrförklaringen lyfts och verksamheten kan återupptas.



Övriga fisksjukdomar

Det finns smittämnen och parasiter som förekommer naturligt i fiskens levnadsmiljö och som vanligtvis inte orsakar några större problem för fisken eller i produktionen, antingen för att de sällan får någon större spridning eller för att effektiv profylax och/eller behandling finns att tillgå. Dessa kallas ibland "produktionssjukdomar". Trots att dessa sjukdomar inte anses som lika allvarliga som andra kan de få svåra följder om åtgärder inte vidtas för att bota och förbättra situationen. Det är därför viktigt att agera smittbegränsande omgående även när misstanken gäller "produktionssjukdom".

Övriga sjukdomar

Sjukdom	Patogen	Drabbar	Symptom	Förebyggande*	Behandling **
Infektiös dermatit (ASA)	Bakterie (A. salmonicida subsp. Achromogenes)	Öring och röding	Fjällen lossnar lätt, hudsår, försämrad tillväxt, sepsis.	Vacciner finns.	Ökad syreförsörjning och minskad utfodring. Snabbt avlägsnande av döda/döende fiskar. Antibiotikabehandling.
Vibriosis	Bakterie (Vibrio anguillarum)	Regnbåge, lax, torskfisk, hälleflundra m.fl.	Dålig aptit, mörkfärgning (hos småfisk), fjällresning, hudsår, yttre och inre blödning, anemi, sepsis, svullen mjälte.	Vacciner finns.	Snabbt avlägsnande av döda/döende fiskar. Antibiotikabehandling.
Flavobakterios, Uppträder vanligen vid temperaturer under 15°(därför kallad "Cold water disease")	Bakterie (Flavobacterium psychrophilum)	Laxfiskar m.fl.	Hos yngel: dålig aptit, anemi, förstörd mjälte och njure. Äldre fisk: kraftiga fenskador, sår och blodfyllda bölder, muskelskador, anemi, sepsis.	Yngel kan badas förebyggande med kloramin eller saltbad. Vaccin finns men är inte alltid effektivt.	Snabbt avlägsnande av döda/döende fiskar. Desinficerande bad kan minska mängden bakterier i vattnet, vid svåra fenskador är dock fiskarna mycket känsliga för badningsämnen. Antibiotikabehandling.
Kolumnarsjuka	Bakterie (Flavobacterium columnare)	Laxfiskar, abborre och karp bl.a.	Hudskador med kraftiga sår kring ryggen, ökad slemproduktion, gölskador, fenskador, anemi. Kan ge akut dödlighet utan yttre tecken hos småfisk.)	Inget vaccin finns.	Snabbt avlägsnande av döda/döende fiskar. Kloramin- eller natriumkloridbad kan minska mängden bakterier i vattnet, vid svåra hudskador är dock fiskarna mycket känsliga för badningsämnen. Antibiotikabehandling.
Pseudomonas anguilliseptica-infektion	Bakterie (Pseudomonas anguilliseptica)	Ål, lax, regnbåge, öring, sik m.fl.	Punktformiga blödningar kring munnen och i inre organ, dålig aptit.	Inget vaccin finns.	Ökad syreförsörjning. Snabbt avlägsnande av döda/döende fiskar. (Höjning av vattentemperatur för ål.) Eventuellt antibiotikabehandling.
Francisellos	Bakterie (Francisella noatunensis subsp. noatunensis/orientalis)	Laxfisk, torsk, tilapia	Avmagring, vingliga rörelser, djupa hudsår, granulombildningar i inre organ.	Inget vaccin finns.	Antibiotikabehandling ger endast tillfällig effekt.



Mykobakterios (z)	Bakterie (Mycobakterium)	Alla sorter, både i kalla och varma vatten.	Avmagring, hudsår, granulombildning in inre organ.	Inget vaccin finns.	Ingen behandling finns.
Vibrio vulnificusinfektion (z)	Bakterie (Vibrio vulnificus)	Ål, tilapia, karp mfl.	Svullet huvud, hudsår, fenskador, anemi, sepsis	Inget vaccin finns.	Antibiotikabehandling.
Ögonsugmask (parasitstarr)	Parasit (Diplostomum)	Flertalet fiskarter	Inledningsvis; hudblödningar, täppta blodkärl i gälar och hjärna (som kan leda till död). Inom ett dygn; grumliga, utstående ögon, blindhet, dålig tillväxt.	Ingen förebyggande behandling finns.	Ingen behandling finns.
Costasis	Parasit (Ichtyobodonecator/Costia necatrix)	Flertalet fiskarter	Rusningar, oroliga rörelser, ökad slemavsöndring, hudskador gråaktig hud, mottaglighet för andra infektioner, på yngel också dålig vätskebalans.	Ingen förebyggande behandling finns.	Badning i formalin eller koksalt. Små yngel bör badas redan vid upptäckt av enstaka parasiter.
Chilodonella	Parasit (Chilodonella)	Flertalet fiskarter framför allt i sötvatten	Hudskador, ökad slemavsöndring, gälskador, sammantväxta gälfilament, dålig syresättning.	Ingen förebyggande behandling finns.	Badning med koksalt, eller formalin om fisken inte har svåra gälskador.
Vitpricksjuka (ICH)	Parasit (Ichthyophthirius multifiliis)	Flertalet fiskarter i sötvatten	Vita prickar på huden, hud- och gälskador, ökad slemproduktion, fiskarna hoppar ur vattnet.	Ingen förebyggande behandling finns.	Badning med exempelvis formalin regelbundet under några veckor då badet inte påverkar parasiten i sitt inkapslade stadie.
Vattenmögel	Svamp (Saprolegnia)	Förekommer i sötvatten	Tränger vid, försvagad motståndskraft, hudskador eller annan sjukdom in i huden. Hudskador, läckage av vävnadsvätska, störd vätskebalans.	Vid vattenmögel kan fiskarna badas förebyggande med väteperoxidbad i samband med kritiska perioder (ex. hantering).	Snabbt avlägsnande av angripna fiskar är mycket viktigt. I övrigt finns inga effektiva behandlingar vid utbrott. Medicinsk behandling finns (Pyceze) används främst för behandling av rom.
Epiteliocystis	Oklart	Ett flertal fiskarter i söt- och havsvatten	Slöhet, ökad andningsfrekvens, vidgade gällock, hud- och gälpåverkan.	Inget vaccin finns.	Snabbt avlägsnande av döda/döende fiskar. Antibiotikabehandling.
Gäddbandmask	Parasit (Triaenophorus crassus)	Gädda primärt, flertalet andra fiskarter sekundärt. Bl. a. sik och regnbåge	Maskens larver lägger sig som nystan i muskulaturen, ofta kring ryggen. Påverkar vanligen inte fiskens hälsa, men synliga parasiter innebär att fisken inte kan användas som livsmedel.	Ingen förebyggande behandling finns. För fisk som sätts ut påverkar valet av utsättnings-tid. Fisk som utfodras väl äter mindre av de kräftdjur som är mellanvärd för masken.	Ingen behandling finns.

* För sjukdomar där ingen förebyggande behandling finns är god hygien och goda levnadsförhållanden för fisken det enda sättet att förebygga sjukdomsutbrott. Se vidare under förebyggande smittskyddsarbete. För sjukdomar där förebyggande behandling är möjlig; se under kapitlet Profylax.

** Se vidare under kapitlet Behandling av sjukdom.



Vid smitta

Vid all misstanke om sjukdom i en fiskbesättning ska veterinär kontaktas snarast. Sjuka djur ska enligt djurskyddslagen ges adekvat behandling. Liksom för epizootiska och övriga anmälningspliktiga sjukdomar bör insatser för att begränsa smittan genomföras omgående. För många av de så kallade "produktionssjukdomarna" finns effektiv behandling, för andra är begränsning av smittspridningen det enda sättet att begränsa sjukdomens effekter. Därför är omgående begränsning av smittspridningen viktigt. Odlaren har många gånger större möjlighet att begränsa skadorna vid dessa sjukdomar än sjukdomar av en allvarligare art, vilka nästan alltid leder till total eller omfattande sanitetslakt. De praktiska rutinerna för att förhindra smittspridning är i stort desamma oavsett sjukdomstyp: stoppad flytt av smittad fisk och rom, separat utrustning för smittade grupper, alternativt utökad rengöring och desinficering samt utökade desinficeringsrutiner för personalen vid hantering av smittad fisk.

Om veterinären kan konstatera att det är en icke anmälningspliktig sjukdom besättningen drabbats av kommer denne att föreslå metoder för hantering och begränsning av smittan, typ av behandling och/eller skriva ut läkemedel beroende på sjukdom. Behandlingsrekommendationerna och förskrivna mediciner ska alltid följas. Se ytterligare information under kapitlet *Behandling vid sjukdom*.



Provtagning

Vid misstanke om sjukdom ska veterinär kontaktas. Veterinären tar prover och skickar dessa på analys för att ta reda på vilken typ av smitta som drabbat fiskarna. Odlaren kan själv ta prover och skicka in för analys. Detta ska göras efter kontakt med besättningsansvarig veterinär och enligt instruktioner från Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA). SVA är tillsammans med Naturhistoriska riksmuseet de enda som har tillåtelse att skicka och ta emot döda djur. Detta får bara göras om paketet skickas med tjänsten Parcel, vilket innebär att det levereras direkt till SVA och inte på ett externt utlämningsställe, alternativt med budbil. Kartongen som fisken skickas i och adresskortet måste komma från SVA.

Det kan vara en god idé att beställa kartonger från SVA så att de finns tillgängliga i händelse av sjukdomsutbrott. Kartongerna är gratis och kan beställas via SVA:s fiskjour eller via webben (<http://www.sva.se/analyser-och-produkter/skicka-in-prover-och-djurkroppar#bestall>). Även adresslappar kan beställas på samma sätt. Giltighetstiden för adresslapparna är 60 dagar så de kan inte sparas för händelse av sjukdom, dock kan de skickas via mail och har därmed en kortare leveranstid.

Det är viktigt att fisken paketeras och skickas enligt instruktioner från SVA. oavsett om det rör sig om levande, död kyld eller död frusen fisk. Tydliga instruktioner och mer information om detta finns på: <http://www.sva.se/analyser-och-produkter/skicka-in-prover-och-djurkroppar>

Läs alla instruktioner noggrant och kontakta SVA vid frågor och oklarheter.

Observera att paketen med provfiskar endast kan skickas via Post Nords Parcel-tjänst eller via budbil med BestTransport.



Behandlingar

Karens

Under medicinering och en period efter denna är fiskarna inte lämpliga som föda, varför den behandlade fiskbesättningen sätts i karens. Det innebär att fiskarna inte får slaktas för humankonsumtion. Karensens längd sätts av föreskrivande veterinär utifrån direktiv från livsmedelsverket. En fiskgrupp som medicineras eller som är under karens bör tydligt märkas ut under hela karenstiden.

Om de fiskar som medicineras säljs eller överläts under behandlingen, eller inom karenstiden, måste odlaren informera fiskarnas nya ägare om när och med vad fiskarna medicinerats samt om karenstiden.

Profylax

Vaccinering

Mot några fisksjukdomar, exempelvis vibrios och furunkulos, finns vacciner som kan användas förebyggande. Trots att fiskens försvar mot sjukdomar är något annorlunda uppbyggt än däggdjurs fungerar vaccinering av fisk i princip på samma sätt som vaccinering av andra djur och människor. Det innebär att fiskens sjukdomsförsvar utsätts för sjukdomsalstrande organismer som gjorts ofarliga. Detta aktiverar antigener i fiskens försvarssystem vilket leder till att den, när den utsätts för den aktiva smittan, har ett immunologiskt skydd. Utvecklingen av det immunologiska skyddet tar tid, mellan fyra veckor och fyra månader. Tiden är till stor del beroende på vattentemperaturen. Ju lägre temperatur - desto längre tid tar det för vaccinationsskyddet att utvecklas. Förutom detta inverkar fiskarten, fiskens storlek och hälsotillstånd vid vaccinationen, typ av vaccin och dos på hur lång tid det tar och hur effektivt sjukdomsskyddet i slutändan blir.

Vaccinerna är sammansatta av antingen delar av eller hela, avlivade sjukdomsalstrande organismer och en så kallad adjuvant. Adjuvanten, eller basämnet, skapar en lokal irritation vilket aktiverar fiskens naturliga försvar ytterligare och därmed ger vaccinet en bättre effekt. Vaccinerna kan vara vattenlösliga eller oljelösliga och vaccinationen kan göras genom att fisken doppas i eller injiceras med lösningen.

Enligt Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2017:17 och SJFVS 2015:32) får veterinär skriva ut och överlåta vacciner och bedövningsmedel för behandling av odlad fisk om den personal som ska genomföra behandlingen har tillräcklig kunskap och erfarenhet för att göra den på ett korrekt sätt. All vaccination ska också föras in i odlingens journaler på samma sätt som andra läkemedel.

Vaccinerna måste förvaras enligt anvisningar för att behålla sin funktion. Det är också viktigt att se till att det vaccin som ska användas inte är fördärvat. Det ska ha en homogen struktur, dvs. oljan och vattnet får inte ha separerat sig helt eller i stora droppar. Om så är fallet innebär det vanligtvis att vaccinet är obrukbart. En öppnad vaccinförpackning bör användas samma dag eftersom det snabbt förstörs efter att förpackningen bryts.



Dopp- eller badvaccinering fungerar endast med vattenlösliga vacciner och används framför allt för mindre fiskar. Vid doppvaccinering doseras vaccinet i ett kar enligt tillverkarens anvisningar och fisken placeras med hjälp av en håv i lösningen i ca 30 sekunder, varefter den flyttas till en annan bassäng med rent, syrerikt vatten. Vid badvaccinering tillsätts lösningen i ett kar där fisken sedan får vara under en längre stund. Dosering och fiskens tid i lösningen ska följa tillverkarens anvisningar.

Injektionsvaccinering sker genom att vaccinationslösningen sprutas in i fiskens bukhåla med en nål. För att vaccinera fisken med denna metod måste fisken bedövas. Det är avgörande att vaccinationen utförs på rätt sätt för att inte fisken ska skadas, för att minimera risken för den som genomför vaccinationen och för att ha önskad effekt. Injektionsvaccinationer passar därför bäst på fisk som är över 15 gram vid injektion för hand, eller 10 gram om vaccinationen utförs med en maskin. Den personal som utför vaccinationen ska ha tillräcklig kunskap, erfarenhet och rätt utrustning för att kunna utföra vaccinationen på ett effektivt och säkert sätt.

Den personal som utför injektionsvaccineringar bör vara medveten om att felstick, då vaccineraren råkar sticka sig själv, kan innebära fara för allvarlig skada eller i värsta fall död. Det finns en risk för anafylaktisk chock vilket kan vara livsfarligt. Om personen stuckit sig tidigare ökar den risken. Allergiker bör på grund av detta inte vaccinera fisk alls. Även om den anafylaktiska chocken uteblir orsakar vaccinet på människor en smärtsam infektion som kan sprida sig och i svåra fall orsaka stora problem. Ett stick av fiskvaccin brukar även orsaka övergående influensaliknande symptom.

Vid vaccinering finns några viktiga punkter att notera:

- Endast frisk, välmående fisk ska vaccineras. Vaccination orsakar alltid stress för fisken, andra stressande moment som sortering och badning bör därför alltid göras i god tid innan vaccinering. Mediciner hämmar ofta utvecklingen av immunskyddet vid vaccinering varför fisk som medicineras inte bör vaccineras samtidigt eller under tiden efter medicinering fram tills det immunologiska skyddet uppnåtts.
- Fisken bör vaccineras vid lämplig storlek. Nyckläckt fisk kan inte utveckla det immunskydd som vaccinationen syftar till. Beroende på fiskart behöver fisken komma upp i en storlek mellan 0,5 gram och 2,5 gram för att ha utvecklat den förmågan. Här är det även viktigt att komma ihåg att själva vaccinationsproceduren är mer stressande för en liten fisk än för en stor fisk varför risken för stressrelaterade följdproblem är större. Doseringen ska anpassas till fiskens storlek; en för liten dos ger inte tillräcklig effekt och en för stor dos kan skada fisken.
- Vid smoltifiering och könsmognad är fisken under hormonell stress och dess försvarssystem mot sjukdom försvagat. Fisken bör därför inte vaccineras under dessa perioder.
- Inför vaccinering ska fisken fastas under en tidsperiod. Fastetiden beror på vattentemperatur och art och ska bedömas utifrån kunskap och erfarenhet. Efter vaccineringen ska fastan fortsätta under ett par dagar, sedan kan utfodringen långsamt återupptas allteftersom fiskarnas aptit återvänder. Fiskarnas aptit kan vara sänkt under de första veckorna efter en vaccinering och det är därför viktigt att noggrant anpassa utfodringen.
- Efter vaccinering ska fisken tillåtas återhämta sig i lugn och ro och under goda förhållanden. Exempelvis bör inte fisken transporteras på minst tre veckor efter utförd vaccinering då stress riskerar att minska effekten av vaccinet.



Desinficering av rom

Rom desinficeras för att inga smittämnen ska följa med på rommens yta och spridas inom eller till andra anläggningar vid försäljning och flytt.

För att desinficera rom används en produkt som innehåller jodoförlösning. Desinficering av nykramad rom före ögonpunktstadiet bör ske i fysiologisk saltlösning för att förhindra att jod sugas in i romkornen. Jodoförlösningen ska vara buffrad till neutralt pH för att inte vara giftig för rommen.

För att uppnå ett bra resultat bör endast rom av god kvalitet desinficeras. Desinficering gör inte dålig rom bättre. Här har även utförandet vid kramning och befruktning en stor betydelse.

Vid desinficering av nykramad rom är det viktigt att komma ihåg att rommen är känslig och desinficeringen måste ske med varsamhet och vid lämplig tidpunkt för att undvika omfattande förluster. Efter kramning ska rommen svälla i minst ½ timme, men vanligtvis mellan 2 och 24 timmar beroende på art innan desinficeringen kan genomföras. Även temperaturen under svällningen anpassas efter art. Om förhållandena för svällning inte är optimala eller om de på något sätt innebär ökad risk för sjukdom kan det vara tillrådligt att låta rommen svälla kortast möjliga tid. Detta är den rutin som är vanligast inom svensk fiskodling, viss forskning menar dock att desinficeringen ska utföras omedelbart efter befruktning för att hindra att smitta i mjölke och ovarievätska tas upp i rommen.

Innan ögonpunktrad rom desinficeras bör döda romkorn plockas bort och rommen sköljas. Detta eftersom organiskt material i rommen gör att jodoförlösningen har sämre effekt. Rom som är ögonpunktrad behöver alltså inte placeras i fysiologisk saltlösning innan desinficering utan kan läggas direkt i jodoförlösningen.

Vid beredning av desinficeringsvätskan bör hållas i åtanke att en underdosering av ämnet innebär risk för att desinficeringen blir otillräcklig. Följ **alltid** tillverkarens doseringsanvisningar och konsultera veterinär vid oklarheter.

Varliga och genomtänka arbetsrutiner vid desinficering av rom är avgörande för att uppnå god effekt och förhindra förlust av rom. Detta gäller inte minst nybefruktad rom som är mycket känslig och därför inte bör flyttas mellan olika behållare mer än absolut nödvändigt. En förutsättning för de goda rutiner som krävs är att funktionella utrymmen finns för desinficeringsarbetet.

Behandling vid sjukdom

Behandling av sjukdom i en fiskodling sker vanligtvis antingen genom att fisken badas i lösningar av olika ämnen eller genom att de matas med speciellt foder som innehåller läkemedel. Badning får ske på odlarens initiativ. All annan medicinering av fisk får endast göras efter förskrivning och utefter instruktioner från veterinär. Medicinfoder får bara användas under den tid, i den mängd och efter den dosering som veterinären förskrivit. Det är också viktigt att alltid följa veterinärens utfodringsföreskrifter. Efter användning skall överblivet medicinfoder slängas eller destrueras enligt anvisningar från kommunen. Oanvänt medicinfoder får ej sparas på anläggningen.



När fisken behandlas med läkemedel eller på annat sätt måste följande dokumenteras:

1. datum för behandlingen
2. klockslag för behandlingen om karenstiden är kortare än 24 timmar
3. fiskpopulationens identitet
4. diagnos
5. läkemedlets namn och dosering
6. behandlingstidens längd
7. karenstid
8. namn på förskrivande veterinär
9. namn på den som utfört behandlingen

Veterinären skriver en besöksjournal i samband med besök på odlingen och om den innehåller alla ovanstående uppgifter räcker det att den sparas som dokumentation. All användning av kemikalier och antibiotika måste journalföras, produktnamn samt mängd av det behandlande medlet ska sedan redovisas i den årliga miljörapporten.

Efter alla typer av behandling bör effekten utvärderas och det är en god idé att även anteckna resultatet av behandlingen i odlingsjournalen. Det underlättar uppföljning och kan ge underlag för förbättringsåtgärder.

Antibiotika

All användning av antibiotika på fisk måste ordinerats av veterinär.

För att säkerställa att medicineringen med antibiotika får full effekt och därigenom undvika återfall och minimera risken för resistenta bakteriestammar är det mycket viktigt att medicineringen sker på korrekt sätt, oavsett om den ges via fodret eller på annat sätt.

För medicinering via fodret, ”medicinfoder”, bör man tänka på följande:

- Den fodergiva som beskrivs i veterinärens behandlingsföreskrift ska alltid följas.
- Om inte annat anges i behandlingsföreskriften ska inga uppehåll göras i behandlingen.
- Fiskarna bör inte utfodras nattetid så att de har god aptit på morgonen. Medicinfodret bör sedan ges med första givan på morgonen.
- För bästa fördelning i fiskbesättningen bör medicinfodret ges för hand.

Om fiskarna har god aptit kan de utfodras som vanligt under resten av dagen. Om fiskarna har dålig aptit bör medicinfodret delas upp på flera givor under dagen. Vanligt foder och medicinfoder bör aldrig blandas ihop i en foderautomat.



Badning

Att bada fisken är ett effektivt sätt att behandla hela besättningen mot vissa sjukdomar, förutsatt att badningen genomförs på ett korrekt sätt och med rekommenderad dosering. Det är viktigt att komma ihåg att för höga doser eller för lång exponering av de ämnen som används kan vara skadlig. Fiskar som har yttre skador eller är försvagade av sjukdoms-angrepp är extra känsliga. Badning bör därför alltid ske utifrån en bedömning av situationen och efter att man med säkerhet konstaterat vilken typ av organism fisken angripits av. Badning får inte ske som en återkommande rutinåtgärd utan bör endast användas när ett verkligt behov föreligger. Följ **alltid** tillverkarens doseringsanvisningar och konsultera veterinär vid oklarheter.

Allmänna råd

Oavsett vilket ämne som används finns ett antal allmänna punkter att komma ihåg vid badning av fisk:

- Läs noggrant föreskrifter och varuinformationsblad för det valda preparatet.
- Badningen bör ske i rena bassänger. Dessa bör rengöras i god tid innan så att vattenkvaliteten är god vid badningen och fisken lugnat sig efter stressen av rengöringen.
- Badningen bör alltid ske vid den tid på dygnet när vattentemperaturen är som lägst.
- Utfordringen bör stoppas minst 4 timmar, helst upp till 12 timmar innan badningen eftersom fiskarna, när magen är tom, förbrukar mindre syre och tål behandlingen bättre. Risken för förorening av fekalier i vattnet under badning blir också lägre på detta sätt.
- Kontrollera alltid noggrant innan badningen påbörjas att valet av preparat och dosering är korrekt.
- Tänk på att vattenkemiska egenskaper kan påverka doseringen.
- Späd alltid ämnet till rätt koncentration i ett separat kärl innan det doseras till fiskbesättningen. Testa gärna blandningen på ett mindre antal fiskar först, särskilt om ett nytt ämne, eller en ny koncentration ska användas.
- Se till att preparatet sprids i hela bassängen.
- Observera alltid fiskarna under badningen, var särskilt uppmärksam på tecken som tyder på oro och stress.
- Utrustning för luftning eller syresättning bör finnas tillhands och genast sättas in om fiskarna uppvisar tecken på syrebrist.
- Ha extra uppsikt över fiskbesättningen under timmarna efter en badning. Upprepad behandling bör generellt undvikas. Om det ändå är nödvändigt bör den inte göras tidigare än 30 timmar efter den första.
- Fiskarna bör inte utsättas för transport eller hantering på 48 timmar efter genomförd badning.
- Dokumentera alltid badningen i odlingens journaler.



Natriumklorid

Användningsområde: Natriumkloridbad (med stensalt eller vakuumsalt) används i första för att behandla utvändiga parasitangrepp och är framför allt effektivt mot chilonella. Det används även för behandling av vissa mindre allvarliga bakterieinfektioner. Låga salthalter (0,3%) kan dessutom användas för att förbättra osmoregulationen (saltbalansen) vid stress, exempelvis vid transport.

Skadlig effekt: Upprepade bad (1-2ggr/vecka) med stark saltlösning har visat leda till långsammare tillväxt hos öring.

Formalin

Användningsområde: Framför allt vid svamp- och parasitinfektioner (utom Chilonella) på laxfisk. Ettårig öring har dock visat sig känslig för bad över 100 ppm.

Skadlig effekt: Eftersom formalin binder syre bör syrgas tillföras vattnet under behandling, särskilt vid högre vattentemperatur. Fiskar som har skador på gälarna bör inte badas i formalin då detta i sådana fall riskerar att förstöra gälepitelet och orsaka störningar bland annat i fiskens syra-basbalans.

Formalin är giftigt för människor och inandning av formalinångor kan orsaka irritation i andningsvägarna. Andningsskydd bör därför alltid användas vid badning. Formaldehyd, av vilket formalin blandas, anses också vara cancerframkallande.

Väteperoxid

Användningsområde: Vid yttre svampinfektioner, bakterie- och parasitinfektioner hos laxartad fisk.

Skadlig effekt: Högre temperaturer än 12° innebär att väteperoxiden blir giftigare varför risken för överdosering ökar. Överdoser av väteperoxid leder till gälskador. Bör inte användas alls vid vattentemperaturer över 15°.

Kloramin T

Användningsområde: Yttre bakterieinfektioner, exempelvis gäl- och feninfektioner. Även yttre parasitinfektioner på laxfisk.

Skadlig effekt: Kloramin T innehåller klor, vilket kan vara giftigt för både fiskar och människor. Doseringsinstruktionerna för kloramin T bör därför följas mycket noggrant.

Benzalkoniumklorid

Användningsområde: Benzalkoniumklorid används för behandling av gäl-, hud- och feninfektioner, samt svampinfektioner.

Skadlig effekt: Benzalkoniumklorid försämrar fiskens syreupptagning, men är ofarlig i rekommenderade doser.



Referenser

Bylund, G., Lönnström, L. (2001) *Fiskvaccinerarens handbok*. Parasitologiska Institutet, Institutionen för Biologi, Åbo Akademi.

Fiskhälsan FH AB. (1995) *Fiskodling och Fiskhälsokontroll. En sammanställning av aktuella regler för hälsokontroll av odlad fisk*.

Fiskhälsan FH AB. (2003) *Fiskhälsans sammanställning av råd vid insändning av fisk och vid förebyggande behandlingar*.

Hedlund, T. (2018) *Alternativa tekniska lösningar till fiskodling i öppna kassar*. Aqua Nord AB.

Jordbruksverket

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/sjukdomarochsmittskydd/anmalningsplikt.4.4b00b7db11efe58e66b80003169.html>

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/sjukdomarochsmittskydd/smittsamadjursjukdomar/epizootihandboken.4.160b021b1235b6bb86180003823.html>

<http://www.svensktvattenbruk.se/amnesomraden/smittskydddjurskydd.4.103f7b5a14cf721162be3db4.html>

<http://www.svensktvattenbruk.se/amnesomraden/smittskydddjurskydd/upptackaochatgardasjukdomar.4.103f7b5a14cf721162be3df4.html>

(SJVFS 2013:23) Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2012:24) om anmälningspliktiga djursjukdomar och smittämnen

(SJVFS 2015:32) Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2013:42) om läkemedel och läkemedelsanvändning

(SJVFS 2017:17) Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2013:42) om läkemedel och läkemedelsanvändning

Kemikalieinspektionen

<https://ki.se/imm/formaldehyd> [2018-09-06]

OIE, World organization for animal health. (2018) *Manual for diagnostic tests for aquatic animals, Chapter 2.3.5, Infection with hpr-deleted or hpr0 infectious salmon anaemia virus*. http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_isav.htm

Rahkonen, R., Vennerström, P., Rintamäki-Kinnunen, P. och Kannel, R. (2001) *Frisk fisk – Förebyggande, identifiering och behandling av sjukdomar*. Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet.

Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA)

<http://www.sva.se/djurhalsa/fisk/sjukdomar-hos-fisk>

<http://www.sva.se/analyser-och-produkter/provtagningsinstruktioner/provtagningsinstruktion-fisk-blottdjur-skaldjur>

<http://www.sva.se/analyser-och-produkter/skicka-in-prover-och-djurkroppar>

Bovo, G., Hill B., Husby A., Håstein, T., Michel, C., Olesen, N., Storset, A., och Midtlyng, P. (2005) *Work package 3 report: Pathogen survival outside the host, and susceptibility to disinfection*. Veterinærmedisinsk Oppdragscenter AS. VESO. Oslo.

Åbo Akademi

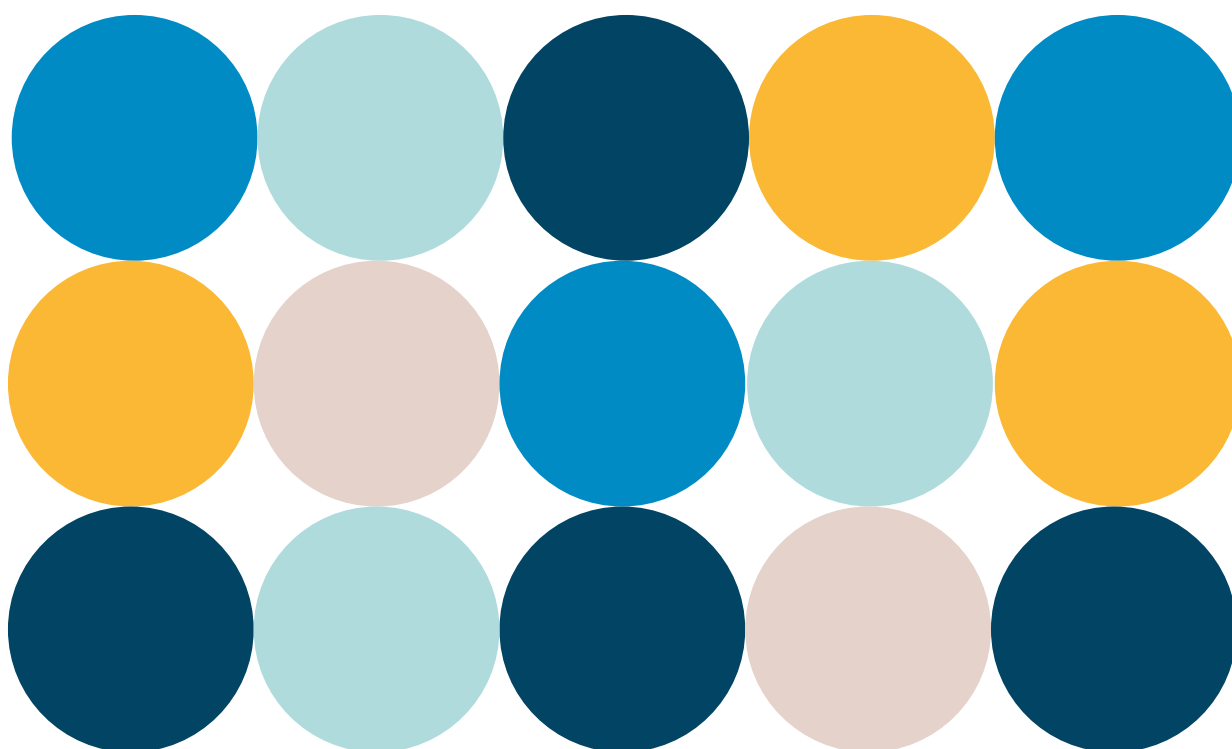
<http://web.abo.fi/instut/fisk/Swe/fisksjukdomar.htm>

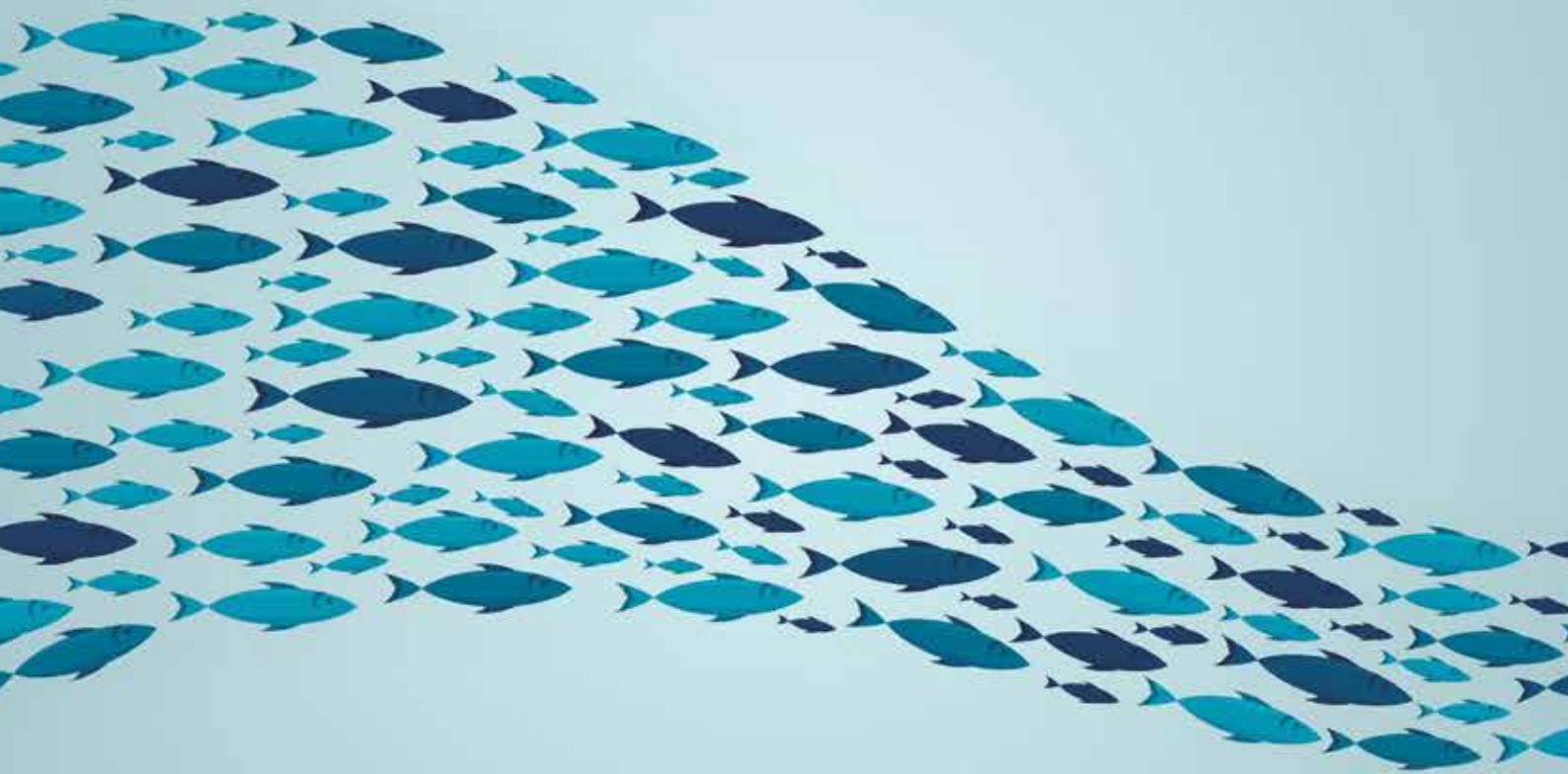
<http://web.abo.fi/instut/fisk/Swe/Odling/index.htm>



Omvandlingstabell för koncentrationsangivelser

PPM (parts per million)	Procent (%)	Gram/kubikmeter eller milligram/liter	Kilo/kubikmeter eller gram/kg	Andel	Blandning av 10 liter brukslösning
1	0,0001	1		1:1 000 000	
5	0,0005	5		1:200 000	
10	0,001	10		1:100 000	
20	0,002	20		1:50 000	
50	0,005	50		1:20 000	
100	0,01	100		1:10 000	
200	0,02	200		1:5 000	
500	0,05	500		1:2 000	
1000	0,1	1000	1	1:1 000	
10 000	1	10 000	10	1:100	0,1 L + 9,9 L vatten
20 000	2	20 000	20	1:50	0,2 L + 9,8 L vatten
50 000	5	50 000	50	1:20	0,5 L + 9,5 L vatten
100 000	10	100 000	100	1:10	1 L + 9 L vatten
200 000	20	200 000	200	1:5	2 L + 8 L vatten





Matfiskodlarna Sverige AB

Studentplan 5
831 40 Östersund