

Gode opdrætspraksisser i akvakultur

Dette dokument præsenterer gode opdrætspraksisser for opdræt af regnbueørreder og blåmuslinger i den danske akvakultursektorer. De skal hjælpe opdrætterne med på en praktisk måde at implementere vigtige EU-lovkrav til dyrenes sundhed og velfærd.

Den vigtigste lovgivning om sundhed er dyresundhedsloven og de supplerende retsakter. Dyresundhedsloven er en EU-forordning, der er direkte gældende i alle EU-medlemsstater. Der er desuden supplerende EU-lovgivning om bl.a. dyrevelfærd, dyrefoder, fødevarerhygiejne, vandkvalitet, beskyttelse mod prædatorer, der relaterer sig fiskesundhed og velfærd.

Dokumentet er et oversat sammendrag af en publikation fra EU Kommissionen (Good husbandry practices for aquaculture, EU Kommissionen, maj 2024), der omfatter en række arter, som ikke er relevante i dansk akvakultur. De praksisser, der indgår i publikationen, er udvalgte fra de 27 medlemsstater samt Norge og UK. Dokumentet er søgt tilpasset danske forhold.

I Kommissionens dokument er der henvisninger til de relevante EU-retskrav (forordninger, direktiver m.v.) for både konventionelt og økologisk opdræt, og der er referencer til det faglige grundlag for de gode praksisser. Disse henvisninger og referencer er ikke medtaget i dette sammendrag. Hoveddokumentet kan hentes på Dansk Akvakultur Producentorganisations hjemmeside.

EU Kommissionen vil senere offentliggøre et supplerende dokument om gode praksisser målrettet velfærd, herunder praksisser om transport og slagtning. Disse forhold indgår derfor ikke i dette dokument.

Den primære målgruppe for denne publikation er nye ansatte på danske opdrætsanlæg og elever på 'akvakulturuddannelsen' på HANSENBERG.

1. Oversigt gode praksisser i akvakultur

De gode praksisser er baseret på forhold, der generelt anvendes til at vurdere dyrevelfærd: 1. Ernæring, 2. Det fysiske miljø, 3. Sundhed, 4. Adfærd og 5. Dyrenes mentale tilstand.

Nedenstående tabel giver en oversigt over gode praksisser for opdræt af regnbueørreder. Der skelnes mellem generelle praksisser (gælder for opdræt af regnbueørreder, atlantisk laks, havaborre og havbrasen) og specifikke praksisser, der kun gælder for opdræt af regnbueørreder.

I afsnit 4 præsenteres praksisser for opdræt af blåmuslinger.

Fodring	<p>Det bør sikres, at fiskene får den rigtige mængde foder i rette tid og, at sammensætningen dækker deres ernæringsmæssige behov i de forskellige vækststadier.</p> <p>En god fodringsstrategi fremmer fiskenes sundhed og mindsker risikoen for u hensigtsmæssig adfærd.</p>
Håndtering	<p>Håndtering dækker over mange aktiviteter, men de vigtigste er sortering og høst.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sortering har til formål at adskille store fisk fra mindre fisk. Derved undgås for store forskelle i størrelser, og det mindsker den interne konkurrence mellem fiskene. Sortering stresser fiskene, og der bør ikke fodres før sortering. • Høst er processen, hvor fiskene tages op, når de har nået den rette størrelse. <p>Det bør ske varsomt, da det kan stresser fiskene, og der er risiko for fysiske skader på fiskene.</p>
Fjernelse af døde fisk	Det omfatter processen, hvor døde fisk fjernes fra anlægget, og de perioder, hvori det sker.
Braklægning	<p>Braklægning er en praksis, hvor opdrætsområdet under et havbrug 'hviler' i en vis periode, dvs. der opdrættes ikke fisk på anlægget.</p> <p>Braklægning bidrager til at reducere risikoen for spredning af smitsomme sygdomme.</p>
Prædator kontrol	Prædator kontrol skal sikre, at fiskene beskyttes mod prædatorer. Det kan fx være skarver eller fiskehejrer, som kan skade eller æde fiskene.
Minimere risiko for udslip	<p>Fisk kan slippe ud under fx storme, der ødelægger nettene på havbrug, ved oversvømmelser af landbaserede åbne anlæg eller under høstning.</p> <p>Undslupne fisk kan udgøre en risiko for spredning af sygdomme til de vilde bestande.</p>
Vandkvalitet	<p>Dårlig vandkvalitet kan stresser fiskene. Det kan reducere deres immunforsvar og hæmme væksten.</p> <p>Det er derfor vigtigt at sikre en god vandkvalitet. Vigtige parametre er fx temperatur, pH og iltindhold. Det er særlig vigtigt i anlæg med høj recirkulation og høje bestandstætheder.</p>
Bestandstæthed	Begrebet dækker over kg fisk per m ³ vand. For høje bestandstætheder kan påvirke fisks sundhed og velfærd negativt.
Desinfektion og rengøring	<p>Anlæg kan desinficeres efter rengøring. Formålet er at fjerne eller at reducere antallet af skadelige mikroorganismer og vira.</p> <p>Det er vigtigt at være opmærksom på, at der også er 'gode' bakterier, som kan begrænse væksten af 'dårlige' bakterier.</p>
Vaccination	Vaccinationer forebygger sygdomme, og det fremmer fisks velfærd. Der må kun anvendes godkendte og dyrlægeordnede vacciner
Miljøberigelse	<p>Miljøberigelse omfatter tiltag, der skal forbedre de fysiske og/eller de sociale rammer i anlæggene. Det skal styrke fiskenes mentale velfærd og bidrage til, at fiskene bedre kan modstå situationer med stress.</p> <p>Tiltagene kan være sociale (kontakt med andre fisk), fysiske (fx muligheder for skygge), sensoriske (fx farvede kanaler) og ernæringsmæssige (fx varierede eller nye typer af foder).</p> <p>Miljøberigelse bør ske under monitoring af velfærdsparametre for at vurdere effekterne.</p>
Funktionelt foder	<p>Funktionelt foder indeholder ingredienser, der går udover de basale ernæringsmæssige krav. Det kan fx være visse typer af vitaminer eller mineraler. Det omfatter ikke foder iblandet medicin.</p>
Selektiv avl	Med selektiv avl fremmes specifikke ønskede egenskaber. Det kan fx væksthastighed, modstandsdygtighed mod sygdomme eller tidspunktet for kønsmodning.

2. Gode opdrætspraksisser for regnbueørred

2.1. Foder

Generelle praksisser

1. Foderpraksisser skal sikre, at der regelmæssigt tilføres foder i tilstrækkelige mængder og portioner over et stort nok område for at undgå, at fiskene 'kæmper' om foderet og kommer til skade. Fodringen skal tilpasses fiskearten, størrelsen, den fysiologiske tilstand og de miljømæssige forhold.
2. I større anlæg kræves automatiske fodringssystemer for at sikre en bedre fordeling og spredning af foderet.

Specifikke praksisser

1. Larver og yngel har ofte behov for en mere proteinholdig diæt, der justeres i takt med at fiskene vokser.
2. Der må først fodres, når 90% af fiskeynglen har tabt deres ægsæk.

2.2. Håndtering

Generelle praksisser

1. Håndtering af fisk skal begrænses mest muligt, ske hurtigst muligt og varsomt for at sikre fiskenes velfærd og mindske risiko for fysiske skader. Håndteringsprocesser på anlæg bør ikke vare mere end 30 minutter. Der bør anvendes det rette udstyr og personalet bør være faglært.
2. Fiskene skal behandles professionelt. Fisk må kun fjernes fra vandet og håndteres, når det er nødvendigt. Levende fisk må aldrig holdes kun i gællelåget eller halen eller blive placeret på faste objekter. Tiden ude af vandet skal begrænses mest muligt og aldrig i mere end 15 sekunder, medmindre fisken er bedøvet.
3. Personalet skal have det rette udstyr og være kvalificeret for at undgå fysiske skader.
4. Fiskelarver bør ikke fjernes fra vandet, og de bør flyttes i plastikposer.
5. Håndtering bør ske, når fiskene har lav metabolisk aktivitet og dermed mindre behov for ilt.
6. Fisk bør holdes i vand med tilstrækkelig ilt.
7. Fiskene bør være i god tilstand før håndtering.
8. Ved enhver håndtering skal døde fisk fjernes for at reducere smittespredning og introduktion af nye patogener.
9. Det anbefales at bruge passive sorteringsmaskiner, hvor det er muligt.

Specifikke praksisser

1. Pumper og rør må ikke unødvendigt påføre fiskene stress, og de skal være fri for skarpe kanter og andet, der kan påføre fiskene skade.
2. Fiskeyngel, der vejer mindre end 0,5 gram, skal flyttes med net.
3. Smoltificeringsprocessen skal overvåges tæt i adskillige uger, og opdrætterne bør være trænede i vurderinger af smoltificeringer og begrænse negative påvirkninger af fiskene.
4. Der skal gives særlig opmærksomhed til brug af lysperioder eller temperatur, der ofte anvendes til at ændre fiskenes perioder for æglægning, da det kan påvirke fiskenes velfærd.

2.3. Braklægning**Generelle praksisser**

1. Braklægning har til formål af bryde smitteveje for sygdomme og parasitter i havbrug. Det indebærer, at fiskene fjernes fra anlægget, og at nettene rengøres og desinficeres.

2.4. Fjernelse af døde fisk**Generelle praksisser**

1. Det er vigtigt at fjerne døde fisk for at reducere risikoen for spredning af sygdomme. Døde fisk i landbaserede anlæg bør fjernes dagligt. Bortskaffelse skal ske i henhold til national lovgivning.
2. Døde fisk i havbrug bør fjernes mindste 2 gange om ugen med mindre dårligt vejr forhindrer det.
3. Antallet af døde fisk og årsagen, hvis det er muligt, bør registreres.
4. Døde larver bør fjernes dagligt.

2.5. Prædator kontrol**Generelle praksisser**

1. Forebyggende tiltag bør foretrækkes fremfor dødelige metoder.
2. Der bør anvendes damme med stejle sider og mindst 1 meter vand for at begrænse adgangen for fiskehejre. De lander normalt på siderne, hvorfra de går ud i vandet.
3. Lavere bestandstætheder gør dammene mindre attraktive for de vilde fugle.
4. Vegetation omkring opdrætsanlæggene bør fjernes.
5. Det kan være en fordel at koordinere tiltag med andre interessenter for at minimere adgangen for skarver.

Specifikke praksisser

1. Der skal bruges alle rimelige ikke-dødelige metoder for at beskytte fiskene fra prædatorer.
2. Den vigtigste metode skal være fysisk udelukkelse af prædatorer.

2.6. Minimer risiko for udslip**Generelle praksisser**

1. Alle tiltag for at minimere risiko for udslip af fisk bør tage hensyn til eventuelle påvirkninger af fiskenes sundhed og velfærd.
2. Et norsk projekt anbefaler flere mulige tiltag på havbrug: 1. Alle udslip skal reporteres, 2. Etablere protokoller for vidensopsamling fra udslip, 3. Indhente teknisk bistand for at kortlægge årsager og 4. Introducere tekniske standarder for anlægsdesign.
3. Træning af personalet og opmærksomhed på kritiske processer kan bidrage til at reducere menneskelig fejl, der leder til udslip.

2.7. Vandkvalitet**Generelle praksisser**

1. Vigtige vandkvalitetsparametre som fx temperatur, opløst ilt, pH, salinitet og ammoniak bør måles og registreres jævnligt.
2. Korrekt styring af de forskellige fysisk-kemiske parametre i opdrætsanlægget kan bidrage til at reducere fiskenes stressniveau, og det reducerer risikoen for sygdomme.

Specifikke praksisser

1. Regnbueørreder vokser bedst ved temperaturer mellem 16 og 18°C alt afhængig af deres størrelse. Ved recirkulering bør følgende temperaturer anvendes: 1 – 10°C for æg, 1 – 12°C for yngel og 1 – 16°C for større fisk.
2. Iltmætningen ved recirkulering bør være: > 90 for æg og mindre yngel, > 70 for større yngel og større fisk.
3. pH lavere end 5 og over 9 og pludselige pH ændringer bør undgås uanset fiskenes størrelse.

2.8. Bestandstætheder**Specifikke praksisser**

1. Bestandstætheder i havbrug bør ikke overstige 15 kg per m³ for fisk > 100 gram.
2. Bestandstætheder i landbaserede anlæg med ferskvand bør ikke overstige 50 kg per m³ over hele året og 35 kg per m³ i sommermånedene.

2.9. Desinfektion og rengøring

Generelle praksisser

1. I kriser eller nødsituationer bør der fokuseres på at undgå smittespredning. Udstyr bør ikke fjernes fra et smittet anlæg, før det er desinficeret.
2. Desinfektionsmidler skal anvendes og opbevares i henhold til leverandørens anbefalinger. Alle brugte midler, rens vand og organisk affald skal bortskaffes på behørig vis, og de rensede flader skal skylles med rent vand for at fjerne eventuelle rester af desinfektionsmidler.
3. Alt udstyr, der er anvendt til fjernelse af døde fisk, skal desinficeres.
4. Alle personer, der ankommer til eller forlader en produktionsfacilitet, bør desinficere eller skifte fodtøj.
5. Rengøring og hygiejne bør sikres i alle produktionsfaciliteter, hvor det er muligt. Det gælder specielt for larver, hvor foder og fæces bør fjernes fra bunden 1 eller 2 gange om dagen med en desinficeret hævert.
6. Alle befrugtede æg skal desinficeres.
7. På havbrug bør nettene skiftes hver 15. – 20. dag om sommeren for at fjerne begroinger, og nettene bør regelmæssigt imprægneres.

Specifikke praksisser

1. Efter hver høstdag bør al udstyr rengøres og desinficeres.

2.10. Vaccination og behandlinger

Generelle praksisser

1. Orale vacciner bør foretrækkes, hvis de er tilgængelige. Alle vaccinationer skal gennemføres med mindst muligt ubehag for fiskene og med bedøvelse, når det er nødvendigt.
2. Der må kun tilføres fisk fra anlæg, der har samme eller højere sundhedsstatus, og der må kun tilføres fisk til et anlæg, der har samme eller en lavere sundhedsstatus.
3. Brug af terapeutiske midler eller immunstimulanter, der kan tilføres med foderet, bør foretrækkes.
4. Brug af blodprøver for at måle indholdet af kortisol relateret til stres eller sygdomme før der er kliniske symptomer, bør overvejes i særlige situationer.
5. Håndtering af fisk bør minimeres i forbindelse med vaccinationer.
6. Behandlinger af sygdomme eller parasitinfektioner må kun ske efter dyrlæge godkendelse.

2.11. Miljøberigelse

Generelle praksisser

1. Shelters kan reducere stres, øge væksthastigheden og forbedre fiskens finner og hale. Brug af shelters bør tilpasses fiskearten.
2. Øget variation og kompleksitet i opdrætsanlægget kan styrke fisks mentale tilstand ved at reducere stereotyp adfærd.
3. I landbaserede gennemstrømningsanlæg bør der anvendes farver, der svarer til farverne i artens naturlige miljø, og der bør være mulighed for skygge i alle landbaserede anlæg undtagen RAS anlæg. Disse tiltag reducerer stres og fremmer vækst.

Generelle praksisser

1. Lave strømhastigheder (0,9 fiskelængder per sekund) skal bruges, hvor det er muligt, fordi det er godt for fiskenes velfærd.
2. Shelters kan reducere kortisol og stres niveauet i fisk. Det øger væksthastigheden.
3. Brug af lodrette strukturer i cirkulære opdrætstanke kan forbedre foderkonvertering og vækst.
4. Rytmask musik er vist at have en positiv indflydelse på vækst og stress.
5. Brug af mekaniske beluftere, der skaber jævne strømforhold i jorddamme, har en positiv effekt på opdræt af yngel.
6. Regnbueørreder foretrækker at svømme i beskyttede områder med shelters.
7. Brug af fysiske strukturer (sten, planter, sand m.v.) fremmer regnbueørredens velfærd.
8. Beige farvede tanke er vist at fremme vækst og reducere kortisol niveauer.
9. Boblediffusion er vist at reducere aggressiv adfærd.

2.12. Selektiv avl

Generelle praksisser

1. Den genetiske variation bør fastholdes, og indavl bør begrænses
2. European Forum of Farm Animal Breeders har udarbejdet en bedste praksis for avl.
3. Langvarige selektive avlsprogrammer bør følges med innovative metoder som fx genom udvælgelse.
4. Der bør anvendes dokumenterede metoder med fokus på at udvikle fisk, der er tilpasset klimaændringer (øge tolerancer for temperaturer og salinitet).
5. Genetisk selektion kan fremme sundhedsrelevante egenskaber som fx øget sygdomsresistens.

2.13. Funktionelt foder

Generelle praksisser

1. Brug af funktionelle ingredienser som fx vitaminer eller immunstimulanter kan fremme vækst, øge tolerancen mod stres og styrke immunforsvaret.
2. Doseringen skal tilpasses artens behov.
3. Brug af foder tilsat tryptofan i intensivt fiskeopdræt kan være særlig relevant i faser med øget stres som fx håndtering og transport.

Specifikke praksisser

1. Der er en række immunstimulanter, vitaminer m.v. tilgængelige til regnbueørreder. De kan bruges til at booste fiskenes immunforsvar i forbindelse med kritiske eller stressede situationer som fx flytninger af fisk eller sygdomsudbrud.
2. Opdrætterne bør bruge foder, der er tilpasset fiskenes livscyklus.
3. Brugen af probiotika kan forebygge bakterielle infektioner og sikre en mere effektiv udnyttelse af foderet. En for lav dosis har måske ikke en effekt, og en for høj dosis kan være skadelig for fisken. Den optimale dosering skal derfor tilpasses på anlægsniveau.

3. Gode opdrætspraksisser for opdræt af blåmuslinger

Der er færre gode opdrætspraksisser for muslingeopdræt end for fiskeopdræt, da der er ikke generelle praksisser for fodring, braklægning, udslip af muslinger, vaccination og behandlinger. Der er heller ikke specifikke praksisser for miljøberigelse og brug af funktionelt foder.

3.1. Håndtering

Generelle praksisser

1. For blåmuslinger afhænger produktionen af tilgængeligheden af vild yngel (spat). Det kan være sporadisk, og det kan påvirke opdrætterens produktion og økonomi. Der er i dag ingen kommercielle produktioner af spat i Europa, men der forskes i området.
2. I bundkulturer skal spat tages fra de områder, hvor de har sat sig i tætte klynger, og spredes på opdrætsområder, hvor de kan vokse.
3. I områder med meget tidevand og stærk strøm bør der anvendes undersænkede langliner, der bedre kan modstå storme og bølger.
4. Muslingerne skal høstes, når de har nået en markedsstørrelse på ca. 40 mm, hvilket tager 12 – 24 måneder. Kød udbyttet kan forbedres ved at reducere håndteringstiden ved sortering og ved skånsom håndtering.

3.2. Forebyggelse af sygdomme

Generelle praksisser

1. Der arbejdes på at udvikle modeller, der kan forudsige de sundhedsrisici, der har størst betydning for produktionen som fx mikrobiologiske forureninger, virus og skadelige alger. Der er således fx udviklet et advarselssystem, der kan måle og forudsige risiko for opblomstring af skadelige alger.
2. Der er en fordel, hvis erhvervet eventuelt i samarbejde med myndighederne foretager undersøgelser af tilstedeværelsen af norovirus, pesticider eller mikroforureninger. Det kan indebære, at der indsamles prøver fra muslinger placeret i strategiske områder.
3. Det kan være en fordel at have produktionen fordelt på flere lokationer i tilfælde af forureninger eller andet.

3.3. Kontrol af prædatorer

Generelle praksisser

1. Der bør være visuel overvågning af opdrætslokaliteter for at fjerne naturlige prædatorer som fx krabber og søstjerner og sikre optimale vækstforhold ved at regulere bestandstætheder
2. Skader fra krabber kan søges reduceret ved at anvende høje spat densiteter.
3. Søstjerner bør især fjernes før genudlægning af spat.
4. Det er kun tilladt at kontrollere prædatorer med ikke-dødelige metoder.

3.4. Vandkvalitet

Generelle praksisser

1. Den optimale vandkvalitet er mellem 5 og 20°C med en øvre grænse på 29°C.
2. Blåmuslinger kan ikke vokse ved en salinitet på mindre end 15 promille, og væksten falder ved 18 promille.

3.5. Bestandstætheder

Generelle praksisser

1. Med langliner kan der opdrættes 18 – 20 tons/hektar/år.

3.6. Udtynding og rensning

Generelle praksisser

1. Ved udvanding af muslinger skal vandstanden i tankene ikke være højere end 10 cm.
2. Foulingorganismer fjernes og aflives.
3. Der skal være beredskabsplaner for situationer med fx oliespild eller andet forurening i opdrætsområdet, og de ansatte skal være trænet i at håndtere sådanne situationer.

3.7. Selektiv avl

Selektiv avl på blåmuslinger finder ikke sted i Danmark.