

MEDDELELSE FRA FORSØGSDAMBRUGET NR. 81
NOVEMBER 1991

OPDRÆT AF REGNBUEØRRED TIL KONSUM
NR. 1
VANDKVALITET OG DAGLIG DRIFT

AF
FRANK BREGNBALLE

<u>Indhold.</u>	Side
1.0. Indledning,	1
2.0. Dambrugs indretning,	1
2.1. Dambrug med jorddamme.	2
2.2. Raceways.	5
2.3. Cirkelbassiner.	5
3.0. Vandkvalitet.	6
3.1. Iltindhold i vandløb.	7
3.2. Beluftning af ferskvand.	8
3.3. Beluftningens virkninger.	11
3.4. Tilsætning af ren ilt.	12
3.5. Okkerforurening.	14
3.6. Partikelforurening.	20
3.7. Akutte forureninger.	20
3.8. Basisk vand.	25
3.9. Jordsmag i ørreder.	26
4.0. Vandtemperatur og vandføring.	27
4.1. Vandtemperaturen.	27
4.2. Vandtemperatur og iltindhold.	30
4.3. Vandføring.	32
5.0. Den daglige drift.	36
5.1. Udfiskning, sortering og levering.	36
5.2. Rengøring og desinfektion.	40
5.3. Besætning af damme.	42
5.4. Driften gennem årstiderne.	45

1.0. Indledning.

I "Meddelelse fra Forsøgsdambruget" nr. 74-78 (incl.) er opdrættet af yngel behandlet. Her fortsættes nu med beskrivelsen af det videre opdræt fra yngelen udfiskes fra bassinhuset, til ørrederne sælges til konsum eller til fortsat opvækst i havbrug.

Skrifterne om ørredopdræt henvender sig først og fremmest til unge mennesker fra faget, som gerne vil lære om både praksis og teori. Det kan derfor ikke undgås, at et og andet må forekomme den erfarne dambruger som selvfølgeligheder. På den anden side set, indebærer den store forskel, der er mellem danske dambrug, at hvad der er uinteressant for den ene kan være af betydning for den anden. Det må således overlades til læsernes skøn, hvad man med sindsro vil springe over i teksten.

2.0. Dambrugs indretning.

Det store flertal af de danske ørreddambrug er udgravet i jorden, men de kan iøvrigt være af meget forskellig udformning alt efter terrænforhold og alder.

I de fleste andre dambrugsnationer er de såkaldte raceways dominerende. De er udformet som støbte kanaler, hvor man holder ørrederne i en meget tæt bestand, men til gengæld har en hurtigere vandudskiftning end i jorddamme. I Danmark findes enkelte dambrug af denne type.

Cirkelbassiner til opdræt af ørred eller unge laks forekommer i adskillige lande. Også her har man en stor mængde fisk i forhold til vandvolumen. Der findes nogle få anlæg af denne art her i landet.

Der er gode grunde til eksistensen af flere dambrugstyper rundt omkring i verden. I bjergegne vil det sjældent være muligt at etablere jorddambrug af dansk type. Man støder på klippegrund og store sten, eller jordstrukturen er så grov, at der ikke kan holdes vand i dammene. Terrænforholdene i en dal kan eventuelt være for snævre og stejle til at give plads for dambrug

med jorddamme. I bjerge er støbning ofte den eneste mulighed for dambrugskonstruktion, men det er en kostbar løsning.

Det er dog ikke blot muligheden for at spare penge ved et dambrugs oprettelse, der har gjort, at man foretrækker jorddamme i Danmark. Vort vinterklima indebærer, at vandforsyningen til et dambrug kan svigte i flere timer under snestorm eller ved forekomst af nåleis.

I en jorddam har man et stor volumen vand i forhold til ørredbestanden. Det betyder, at der er en iltreserve, ørrederne kan tære på ved svigt i vandforsyningen. Hvor ørreder går tæt i raceways eller cirkelbassiner, er dødsrisikoen derimod stor ved standsning af vandforsyningen selv for en kort tid.

Endelig må det siges, at en jorddam ligger nærmere de forhold, hvorunder ørreden lever i naturen, end et støbt bassin. Der vil altid være en vis biologisk aktivitet i en dambund af jord og sand, og den store vandoverflade i forhold til rumindholdet giver en betydende tilførsel af ilt fra atmosfæren til vandet. Nedfald af insekter giver om sommeren ørrederne et lille tilskud af naturfoder, som intet betyder kvantitativt, men som måske er et værdifuldt kosttilskud i kvalitativ henseende.

2.1. Dambrug med jorddamme.

Dambrugene er meget forskelligt udformede, efter om der anvendes vældvand eller åvand, ligesom terrænforholdene mange steder har været af betydning for dammenes størrelse og form. Mange ældre dambrug er gennem årene blevet underkastet modifikationer af rationaliseringshensyn, men man kan endnu se dambrug, der er prægede af fortidens driftsformer. Smalle dæmninger bærer vidnesbyrd om en tid, hvor trillebøren var eneste køretøj, og hvor al vedligeholdelse skete med le og skovl.

En meget almindelig type dambrug er indrettet således, at to rækker damme har afløb til en fælles udfiskningskanal, der også anvendes til ørredopdræt. Kanalens udløb munder i et centralt bundfældningsanlæg indrettet efter regler angivet i miljøministeriets bekendtgørelse om ferskvandsdambrug nr. 224 af 5. april 1989.

Dammene er ofte af ca. 30 m's længde og 8 m's bredde med en dybde fra vandspejl til bund på 1,2 - 1,5 m ved udløbsmunken. Ved indløbet er dybden noget mindre, og der vedligeholdes en svagt nedadskrånende bund fra randen af sidedæmningerne til dammens midte, hvor der er en rende fra indløb til udløb. Herved sikres, at dammen kan tømmes helt, og at dambunden kan blive gennemtør, medmindre der er trykvand. Renden er også en lettelse ved udfiskningen.

I henhold til Fiskeriministeriets bekendtgørelse om kvalitetsfremmende foranstaltninger vedrørende damørred skal ørreder bestemt til konsum leveres fra særlige damme. Disse skal have fast bund eller et lag sand eller ler af mindst 10 cm's tykkelse. Af hensyn til kvaliteten bør ørreder til konsum opholde sig i en ren leveringsdam, når de sultes inden salg. I leveringsdamme finder der normalt ikke fodring sted.

På mange dambrug har man støbte bassiner til leveringen for hermed at lette rengøringen. På Rens dambrug har man det elegante arrangement, at en række på 12 støbte bassiner er forbundet med en læssesnegl. I hvert bassin opvejes den mængde fisk, der skal i et transportbassin på bilen. Chaufføren kan således foretage hele læssecarbejdet uden assistance, hvilket især er velkomment ved læsning om natten.

Et dambrugs pligter og rettigheder i forbindelse med vandindtag til dambruget vil fremgå af dambrugets kendelse, hvor en sådan forefindes. For alle stemmeværker gælder, at ejerne skal sørge for at anbringe og vedligeholde godkendte ålepas, som skal være funktionsdygtige fra 15. april til 30. september. Med mindre andet er bestemt i dambrugets kendelse, skal fødekanalens indløb være afskærmet mod vandløbet med en rist, hvor der er højst 1 cm's åbning mellem tremmerne.

Regulering af vandtilførslen til hver enkelt dam sker normalt ved anvendelse af sømskodder i indløbsmunken, således at vandindtaget sker et godt stykke under indløbskanalens overflade. Herved sikrer man sig mod svigt i vandtilførslen, såfremt vandstanden i indløbskanalen falder. I indløbskanalen bør der være anbragt en vandstandsalarm, som giver signal, når vandstanden falder til et betænkeligt lavt niveau.

Transporten af ørreder fra dam til dam sker på de moderniserede dambrug via et rørsystem, som i reglen er anlagt i bagdæmningen. I mange tilfælde er rørsystemet kombineret med et centralt udfisningsanlæg, hvor størrelsessorteringen finder sted. Herfra kan fiskene via rørsystemet ledes til produktionsdamme med henblik på videre opvækst eller til leveringsdammene med henblik på salg.

På mange dambrug anvendes rørsystemet yderligere til transport af slam til slambeddet, når damme renses.

Bagdæmningen er i reglen bred og grusbelaagt, så den kan anvendes til intern transport med traktor og vogn. I det daglige er det først og fremmest foder, der transporteres.

Ethvert dambrug i det fri skal i henhold til Bekendtgørelse om bekæmpelse af smitsomme sygdomme hos ferskvandsfisk af 02.10.1984 afskærmes mod fugle. Afstanden mellem trådene må højst være 25 cm. I praksis betyder det, at mange dambrug har over 100 km tråde at vedligeholde.

Selv om den pligtige hegning i sig selv indebærer et omfattende arbejde, har mange dambrugere suppleret hegningen med en sideafskærmning ved hjælp af dyrehegn og andre stormaskede net. Hensigten hermed er at sikre sig mod besøg af fiskehejrer, som ikke blot lander direkte på dambruget, men også gerne spadserer ind under trådafskærmningen.

Blandt fuglene må hejren anses for den farligste overfører af smitte - navnlig af Egtvedsyge. Især unge hejrer fanger ikke altid byttet, men sårer det kun. Mange dambrugere har set ørreder med et par mørke striber eller åbne sår på ryg og sider, som fortæller om en hejres fejlslagne fangstforsøg.

Da hejrer flyver langt, og da unge hejrer flakker vidt omkring, kan en hejre i løbet af få timer først besøge et Egtvedsygeinficeret dambrug og herefter et sygdomsfrit dambrug. Statens Veterinære Serumlaboratorium i Århus har i samarbejde med Forsøgdambruget påvist, at Egtvedvirus kan bevare sin smittefarlighed i et hejrenæb i mindst fem timer. Hvis en hejre først besøger

et virusinficeret dambrug og et par timer senere sårer ørreder på et virusfrit dambrug, kan den føre viruspartikler direkte ind i blodbanen på ørreder i det virusfrie dambrug. Der er således god grund til, at dambrugene beskyttes mod hejrebesøg - også ud over, hvad bekendtgørelsen kræver.

Det er den direkte kontakt mellem fugl og fisken eller vandet, der indebærer smittefare med Egtvedsyge. I samarbejde med Forsøgsdambruget har Statens Veterinære Serumlaboratorium vist, at Egtvedsygens virus dræbes under passagen af en måges tarm. Derimod kan IPN-virus passere en fugletarm i levedygtig tilstand.

2.2. Raceways.

Det er navnlig i bjergegne, at raceways støbt i beton er anvendt. I Danmark er der enkelte steder anlagt store rektangulære betonbassiner i kamform omtrent som de almindelige yngelbassiner blot større navnlig i bredde og dybde. De større dimensioner tillader anvendelse af bassinerne til produktionen af konsumfisk og moderfisk. Ligesom yngelbassinerne er disse anlæg oftest tagdækkede.

Der er en rationaliseringsfordel ved at have fiskene trængt sammen på et lille område, hvorved fodring, sortering og renholdelse lettes. Beluftning eller iltning af vandet kan også foregå let, og det angives, at man ved stor vanddybde i bassinerne kan udnytte luftindblæsning ved bassinbunden med særligt god effekt.

Det er dog et spørgsmål, om de driftsmæssige fordele kan opveje den store etableringsudgift. Ved sygdomsepidemier er det en ulempe, at ørrederne går meget tæt og let smitter hinanden.

2.3. Cirkelbassiner.

Denne bassintype har en fordel i at være selvrensende. Vandet cirkulerer med en tilstrækkeligt stor hastighed til, at ørred-ekskremerter ikke bundfældes, men straks føres ud med vandstrømmen, hvorefter de kan renses fra vandet.

Det er imidlertid en ulempe, at indløbsvandet blandes med det vand, der forefindes i bassinet. Herved må fiskene opholde sig i et gennemsnit af indløbs- og udløbsvandets iltindhold. Fiskene kan ikke som i en jorddam opsøge det iltrige vand i indløbet bortset fra de ret få fisk, der kan tilkæmpe sig en plads direkte i indløbsstrålen. Dette problem har man i nogle anlæg søgt løst ved at montere en stor tragt eller en skrånstillet plade i forbindelse med indløbsrøret.

Såfremt indløbsvandet til enhver tid har et meget højt iltindhold, optræder der ikke iltproblemer i cirkelbassinerne. Denne situation kan man naturligvis selv skabe ved at etablere en beholder med flydende ilt, hvorfra der kan tilføres ren ilt til vandet. Alternativt kan der anvendes beluftning i hvert bassin.

Cirkelbassinanlæg indebærer en besparelse i arbejdskraft, især da der ikke er behov for oppumpning af slam, og da udfiskning er nem at foretage. Nogle af de eksisterende anlæg er imidlertid behæftede med en konstruktionsmæssig fejl, idet afløbsrørene har en for lille dimension. Dette tyder på, at de tabeller, ingeniører benytter til beregningen af vandgennemstrømningen i rør, ikke er anvendelige i praksis. Begroninger i rørene, bøjninger eller andre særlige forhold kan være af betydning i dette spørgsmål, som ikke énsidigt angår rørsystemer i cirkelbassiner, men er af generel karakter. Nogle dambrugere anvender som tommelfingerregel at lægge 50% til den ingeniørmæssigt beregnede rørdimension.

3.0. Vandkvalitet.

Dambrugere taler ofte om godt og dårligt vand til ørredopdræt uden nærmere definition af, hvad betegnelserne betyder. Det er en erfaring, at man i "godt" vand kan opdrætte flere og sundere ørreder end i "dårligt" vand, selv om man har samme vandføring.

I det nedenstående skal gennemgås en række faktorer af betydning for vandets egnethed til ørredopdræt. Man må nødvendigvis beskrive én faktor ad gangen, men i praksis er det ofte et samspil mellem flere faktorer, der bestemmer vandkvaliteten.

3.1. Iltindhold i vandløb.

Opløseligheden af ilt (O_2) i vand afhænger af temperaturen på den måde, at opløseligheden er størst ved lav temperatur. Ved 0° indeholder en liter vand 14,2 mg ilt, når det er 100% mættet, mens det tilsvarende indhold ved $20^\circ C$ er 8,8 mg/l.

De ovennævnte opløste iltmængder gælder for barometerstanden 760 mm kviksølv (1 atmosfæres tryk). Ved ørredopdræt i bjerge må man tage hensyn til det lavere lufttryk i stor højde, men under danske forhold spiller lufttrykket en ubetydelig rolle. Under lavtryk kan iltindholdet i mættet vand være reduceret med indtil 3% i forhold til iltindholdet ved normal barometerstand.

I naturligt forekommende ferskvand er det undtagelsen snarere end reglen, at vandet er 100% mættet med ilt, hvilket bl.a. skyldes de vandlevende organismers aktivitet.

Plantep plankton og faststående vandplanter optager kuldioxid og udskiller ilt ved fotosyntesen, idet sollyset er energikilde til processen. Omvendt forbruges der af alle organismer - planter, dyr og mikroorganismer - ilt til ånding døgnet rundt. Om dagen vil vandet som følge af planternes fotosyntese bevæge sig mod mætning eller endog overmætning med ilt, men som natten skrider frem, falder iltindholdet på grund af forbruget til ånding. Døgnet iltminimum optræder normalt umiddelbart før dag gry.

Ved vandets kontakt med den atmosfæriske luft sker der en vis udligning, idet umættet vand optager ilt fra luften, mens overmættet vand afgiver ilt. Jo større kontaktflade der er mellem vand og luft desto mere effektivt sker udligningen.

I nogle vandløb er der stort fald, og vandet risler og bruser over sten og grus, hvorved luftbobler trækkes ned i vandet. Ved denne fysiske beluftning udlignes døgnsvingningerne i iltindhold for en stor del. Andre vandløb glider langsomt af sted, hvorved udvekslingen af luftarter med atmosfæren er ringe, idet den alene finder sted gennem en næsten blank vandoverflade.

Her spiller de biologisk betingede døgnsvingninger en stor rolle, og også gennem året vil der her være betydelig variation afhængig af vandplanternes udvikling, organismernes ånding ved forskellige temperaturer, åoprensning m.v.

Til nedbrydning af organisk stof forbruges der ilt, hvorfor vandets renhed har stor betydning. Især ved tilførsel af organisk spildevand kan vandets iltindhold reduceres drastisk. Den kraftigste effekt vil fremkomme i de vandløbsstrækninger, hvor spildevandet passerer i nattetimerne.

Også vejret har indflydelse på iltindholdet specielt i roligt flydende åer og fiskedamme. Vandoverfladen i et dambrug med jorddamme er stor - ofte omkring en hektar - og ved frisk vind kruses vandoverfladen af småbølger, hvorved ilttilførslen bliver større end i blikstille vejr. Dambrugeren kan ofte på ørredernes ædelyst direkte registrere vejrets indflydelse.

3.2. Beluftning af ferskvand.

Dambrugeren benytter forskellige foranstaltninger for at skabe god kontakt mellem luft og vand for herved at opnå et højt og nogenlunde konstant iltindhold i vandet.

Dambrug med stor faldhøjde fra indløbskanal til damoverflade anvender ofte overløbstude, hvor vandstrålen spredes i en bred vifte eller i flere stråler, således at vandet plasker ned i dammen og river luftbobler med ned under overfladen. Hvor vandet er overfladevand, som bliver meget koldt om vinteren, kan overløbsrør give problemer i længere perioder med hård frost. Da rørenes udløbsende rager frit ud i luften, kan der dannes en iskappe inde i røret, som knækker røret eller blokerer for vandstrømmen. Sådanne steder plejer man at holde rørene nedgravede, idet man da med opstandere nyttiggør faldhøjden til iltning. Når frosten sætter ind, afmonterer man simpelthen opstanderne.

I bagkanalen bruges normalt opstandere på dammenes udløbstude, så vandet gennemluftes ved passagen fra damudløb til kanal.

Nogle dambrug anvender iltpisker i indløbskanalen. Det afhænger helt af indløbsvandets iltindhold, om denne foranstaltning er effektiv. Den bedste virkning opnås, hvor indløbsvandet til tider er iltfattigt, da det i praksis viser sig vanskeligt at øge iltmætningen ved denne metode til mere end ca. 80%. En del dambrug modtager imidlertid vand, som om natten har så lavt et iltindhold, at iltpiskere har en udmærket virkning. Det vil i reglen være spild af energi at lade piskeren køre om dagen, medmindre særlige forhold gør sig gældende (organisk forurening, jernholdigt vand).

Det er en god grundregel for beluftning af vand, at man skal sætte kræfterne ind, hvor iltindholdet er lavt. Det er relativt let ved beluftning at bringe iltmætningen op fra 60% til 70% mætning, mens det med mekaniske metoder er svært at hæve den f.eks. fra 75 til 80%.

Ved tilsætning af atmosfærisk luft under tryk kan man dog sagtens bringe vandet op til 100% iltmætning og derover. Der er blot den store ulempe, at man samtidig let fremkalder en overmætning af vandet med kvælstof, som er den største bestanddel (78%) af atmosfærisk luft. Er vandets mætning med kvælstof over 110%, fremkaldes der dykkersyge hos ørrederne.

Flere dambrug har gjort forsøg med indblæsning af luft under tryk i bunden af et dybt U-rør, hvorigennem indløbsvandet passerer. Når systemet ikke har vundet større udbredelse, skyldes det risikoen for dykkersyge. Hvis man kan finde den rette balance mellem rørdybde, vandgennemstrømning og lufttilsætning, er systemet brugbart. Hvis luften tilsættes i afløbsrøret, trækker luftstrømmen vandet gennem U-røret, og man behøver således ikke nogen faldhøjde. Man bør ved anvendelse af systemet være opmærksom på, at varierende forhold influerer på mætningsprocenten for såvel kvælstof som ilt - f.eks. er temperaturen af stor betydning for alle luftarters opløselighed i vand.

Såfremt indløbsvandets iltmætning er højere end 70%, bør man i stedet for at belufte i indløbskanalen med iltpisker sørge for beluftning i damme og bagkanal, når der er behov for kunstig forøgelse af iltindholdet. Hertil findes der forskelligt udstyr.

Propelbeluftere på flydende ponton fungerer som en slags lave springvand og har den dobbelte effekt, at de bringer vand op i luften og luft ned i vandet, idet kaskaderne trækker luftbobler med ned under overfladen. Der skabes således en god kontakt mellem luft og vand, og ørrederne har let ved at finde belufterne.

Belufterne findes i forskellige størrelser og vægtklasser. I forhold til energiforbruget giver de store beluftere den bedste ydelse, men de små og lettere typer har den fordel, at de let kan flyttes fra dam til dam efter behov.

Belufterne anbringes bedst nogenlunde i dammens midte, således at ørrederne fordeler sig i to grupper. Den ene står ved damindløbet og bruger af indløbsvandets ilt. Iltindholdet falder her ved i vandet, inden det når frem til belufteren, som den anden gruppe ørreder samles omkring.

Propelbeluftere er forsynet med en rist omkring vandindtaget for at hindre, at fisk suges ind i pumpen. Ved delvis tilstopning af risten f.eks. med løsrevne vandplanter stiller belufteren sig skævt i vandet, og en stor del af effekten går tabt. Der er imidlertid stor forskel på forskellige typers tilbøjelighed til at stille sig forkert.

Når propelbeluftere anvendes i damme, bør disse stemmes så højt op som muligt. Belufteren giver en kraftig vandcirkulation, som ved lav vandstand kan fremkalde en fordybning i dambunden under belufteren. Ligeledes vil man ofte se, at ørredekskrementerne lægger sig i en ring omkring belufteren. Dette kan skyldes, at ørrederne opholder sig her, når de fordøjer foderet. Normalt finder man jo en tilsvarende ophobning af ørredekskrementer ved damindløbet, hvor ørrederne også samles især i nattetimerne. Hvis dambunden er helt ren under belufteren, er det imidlertid et vidnesbyrd om, at vandcirkulationen sætter urenhederne i bevægelse. Dette kan give partikelforurening af vandet, som dels generer fiskene, dels kan give en tendens til øget udledning af forurenende stoffer. En hensigtsmæssig anvendelse af beluftningsudstyr forudsætter, at man vedligeholder en god damhygiejne.

Den strømsættende belufter kaster ikke vandet op i luften, men indsuger en blanding af luft og vand, som forlader belufteren som en kraftig vandstrøm, der medfører talrige, meget små luftbobler. Den har en fordel ved, at ørrederne koncentrerer sig i den iltrige strøm på lignende måde som i et damindløb. F.eks. kan man i en lang bagkanal fremkalde en gunstig fordeling af ørrederne ved strømsætning med beluftet vand.

Indblæsningsbeluftere består af en luftblæser (i reglen en ringkammerblæser), der blæser luft ind et stykke nede i dammen - eventuelt ved dambunden. Luften fordeles via rør eller difusorer med fine huller til små luftbobler, der tilfører vandet ilt. Begroning og hermed tilstopning af luftningsporerne kan give problemer, hvorfor luftfordelerne ikke bør ligge i vandet, når anlægget er ude af drift. Til rensning af porerne bruges ofte en fortyndet saltsyre.

3.3. Beluftningens virkninger.

Det er helt klart beluftningens hovedformål at give ørrederne et iltrigt miljø. Hermed menes ikke blot forhold, som sikrer, at fiskene ikke kvæles, men et miljø som fremmer ørredernes trivsel og en effektiv udnyttelse af foderet.

Målinger af iltindholdet i et dambrug kan give værdifulde oplysninger om, hvor og hvornår man skal sætte ind med beluftning. Måleresultaterne kan også give en ide om hvilket beluftningssystem, man bør foretrække. Ligeledes kan målinger demonstrere, om beluftning faktisk giver de tilsigtede resultater. Der er en tendens til overdreven brug af beluftningsudstyr, og på mange dambrug må der sættes et stort spørgsmålstejn ved, om beluftning i dagtimerne normalt er virksom eller kun repræsenterer et energispild.

For nogle år siden var iltmåling i vand en meget omstændelig procedure, som krævede laboratorieudstyr til kemisk analyse. I dag findes imidlertid gode elektriske iltmåleapparater, som enhver kan betjene. Apparaterne er naturligvis ikke gratis, men el-forbruget til unødvendig iltning koster også penge. Der kan spares meget på el-udgiften, hvis beluftningen sker på et grundlag af iltmålinger. Man bør imidlertid med jævne

mellemrum kontrollere, at det elektriske iltmåleapparat viser den rigtige værdi, ligesom brugsanvisningen bør følges nøje.

Ørreders adfærd og udseende kan give pålidelige oplysninger om vandets iltindhold. Ved lavt indhold står fiskene tæt omkring indløbsstrålen med rygfinnen over vandet og snapper luft sammen med åndingsvand. Dette nødåndedræt synes at fungere derved, at luftbobler giver et tilskud til åndingsvandets iltindhold. Er iltindholdet meget lavt bliver ørrederne blege eller "tigerstribede" med skiftevis blege og mørke hudpartier.

Disse ydre symptomer er tegn på, at ørrederne er nær ved at dø af kvælning. En mindre udpræget iltmangel - permanent eller periodisk - giver sig ikke nødvendigvis til kende ved fiskenes adfærd eller udseende, men kan komme til udtryk ved en forhøjet foderkvotient.

Effektiviteten af ørreders fordøjelse afhænger af, om de til enhver tid har fuld dækning for deres iltbehov, og en for høj foderkvotient kan være et indicium på en utilstrækkelig iltforsyning. Da også mange andre forhold spiller ind for foderkvotientens størrelse, må man ved mistanke om utilfredsstillende iltforhold sætte ind med iltmålinger - navnlig i natte-timerne og i forårs- og sommertiden, hvor iltproblemer normalt er hyppigst forekommende.

Selv om beluftningen af vand har iltning som hovedformål, har den dog også andre virkninger. Ikke mindst ved en iltpisker kan man ofte både lugte og se, at der sker noget med vandet. Der udskilles luftarter, som har en tydelig lugt, og der kan være en kraftig skumdannelse. Muligvis spiller både ammoniak, svovlbrinte, jern og forskellige organiske stoffer en rolle for disse fænomener. Deres nærmere betydning kendes ikke, men man må konstatere, at beluftningen ud over at øge iltindholdet også på anden måde ændrer vandkvaliteten, bl.a. udluftes kuldioxid.

3.4. Tilsætning af ren ilt.

Ved tilsætning af ren ilt til vand kan man opnå en stærk styring af vandets iltindhold, således at alle ørreders iltbehov

dækkes til enhver tid. Yderligere kan man overmætte vandet med ilt, hvorved man kan sørge for en tilstrækkelig iltforsyning til ørrederne ved anvendelse af en stærkt begrænset vandgennemstrømning.

Der kan benyttes en iltningsbrønd, som man leder hele indløbskanalens vandføring igennem. Brønden er indrettet med en omvendt tragt, som bringer vandet til at cirkulere en tid. Brøndens dybde sørger for et vist overtryk, som letter iltoptagelsen i de cirkulerende vandmasser, og man regner med, at 80-90% af den tilførte ilt opløses i vandet. Iltforsyningen sker med komprimeret ilt fra flaskebatterier eller ved større forbrug fra en tank med flydende ilt.

Der kan i stedet benyttes en iltkegle anbragt ovenpå jorden. Man pumper en beskedent del af indløbsvandet (7-8%) op i keglen, hvor ren ilt tilsættes under tryk. Denne delstrøm overmættes kraftigt med ilt (300-350% mætning) og ledes gennem en vandfordeler ud i indløbskanalen, hvor det iltede vand opblandes i hovedstrømmen. Også her regner man med en iltudnyttelse på 80-90% af den tilførte mængde.

Ilt købes normalt fra fabrik, men med en iltgenerator kan man udvinde ilt fra den atmosfæriske luft med en renhedsgrad på 90-95%. Luftkompressionen kræver naturligvis et ret betydeligt energiforbrug.

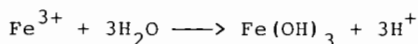
Da ren ilt koster penge, sørger man for kun at tilføre ilt efter behov. Almindeligvis benytter man kontinuerlig måling af ilten kombineret med en automatisk ilt dosering. Det vil altid være mest økonomisk at nå så højt et iltindhold som praktikabelt ved beluftning for først herefter at øge indholdet yderligere med ren ilt. Navnlig ved iltning af recirkuleret vand er beluftningen vigtig, da denne ikke ensidigt sigter på tilførsel af ilt men også på en udluftning af vandet.

Såfremt man overmætter indløbsvandet med ilt må man tilstræbe, at vandet får så ringe kontakt med den atmosfæriske luft som muligt. Der må f.eks. anvendes dykkede indløb i stedet for overløbstuder. Ved kontakt med atmosfæren udlignes forskelle, og den overmætning, man har betalt for, forlader vandet.

3.5. Okkerforurening.

Mange vandløb navnlig i Vest- og Midtjylland er okkerforurenede i større eller mindre grad. Forureningen kan stamme fra afgravede brunkulslejer, men det almindeligste er, at den hidrører fra lavtliggende landbrugsarealer, der er dræned.

Forureningens kilde er jernmineralet pyrit (FeS_2) - også kaldet svovlkis. Når pyritten forekommer i vandmættede jordlag under iltfrie forhold er mineralet stabilt. Sker der imidlertid ved dræning en sænkning af grundvandstanden, kommer pyritten i forbindelse med luftens ilt. Herved optræder en kemisk reaktion, hvorved pyrit omdannes til svovlsyre og opløst ferrojern (Fe^{2+}). Vandet bliver mere surt (lavere pH-værdi), og det opløste jern iltes langsomt videre til ferrijern (Fe^{3+}). Ferrijernet kan forbinde sig med vand og udfældes som okker ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) således:



Okkerudfældningen sker på alle overflader og hermed også på fisks gæller, som til stadighed passerer af en vandstrøm.

Iltningen af ferrojern og udfældningen af okker påvirkes af en lang række faktorer såsom temperatur, pH, mikrobiel virksomhed og grødebevoksning. Iltningen og udvaskningen af pyrit er yderligere meget varierende og afhænger bl.a. af frost og tøj samt af nedbørsforholdene. F.eks. kan en tørkeperiode afløst af regnskyll ofte give problemer.

Under disse omstændigheder er det ikke underligt, at faren for okkerkvælning af ørreder i dambrug svinger mellem årstiderne, fra år til år og undertiden fra dag til dag.

Som regel vil man kunne iagttage symptomer på en okkerbelastning før kvælning af ørreder finder sted:

- første symptom er, at fiskene er nervøse og flygter, når man nærmer sig dammen,
- senere ser man ofte fiskene stå højt i vandet eventuelt langs kanterne,

- efterhånden bliver nogle af fiskene mørke og viser en betydelig sløvhed,
- på døde fiskes gæller kan der ofte iagttages en brunlig belægning.

En okkerbelægning på gællerne kan afsløres ved en simpel kemisk prøve. Først dryppes nogle dråber 25% saltsyre på gællerne af døde fisk og derefter nogle dråber af en 10% kaliumrhodanidopløsning. Eventuelt tilstedeværende okker giver en mørk rød farvereaktion. Det er praktisk at opbevare kemikalierne i et par små flasker med skruelåg, hvor en pipette er indbygget i låget.

Det er vanskeligt at angive en fast grænse for, hvor højt jernindholdet i vand kan være uden at give problemer for ørredopdrættet. Dette skyldes, at bl.a. temperaturen og ørredernes sundhedstilstand spiller ind. Det er det opløste jern - ferrojernet - der udfældes som okker på gællerne, og man kan som en grov regel gå ud fra, at et indhold over 0,5 mg opløst jern pr. liter vand kan give problemer.

Er jernforbindelserne allerede udfældet som okker, er de ikke særligt skadelige for fisk. Okkerpartikler kan som alle andre partikler irritere ørredens gæller og hermed øge risikoen for gælleinfektion, men fremkalder ikke i sig selv kvælning af fisk. Måling af vandets totale jernindhold har derfor mindre interesse bortset fra, at et højt total-indhold ofte hænger sammen med et højt indhold af opløst jern.

Udfældning af jern er en tidkrævende proces, som foregår under forbrug af ilt, og som forløber hurtigst, når vandets pH-værdi er over 7. Disse faktorer må dambrugeren tage i betragtning, når han vil fremme udfældningen af opløst jern.

Kalkning af indløbsvandet er i reglen det mest virksomme middel til okkerudfældning. Ved iltning af pyritholdig jord frigøres ikke blot ferrojernet, men også svovlsyre. Okkerholdigt vand er derfor oftest surt, d.v.s. at pH-værdien er under 7,0.

Ved automatisk tilsætning af hydratkalk fra en el-drevet kalkmaskine kan man neutralisere syren i indløbsvandet, og herved lettes udfældning af opløst jern.

Det er en erfaringssag, hvor meget kalk man skal tilføje på et dambrug for at undgå okkerproblemer. På mange dambrug vil man søge at stabilisere vandets pH-værdi, således at pH svinger tæt omkring neutralpunktet 7,0. Der er dog også tilfælde, hvor man opnår en effekt ved at hæve pH-værdien, selv om den i forvejen ligger nær 7,0. At hæve pH til mere end 7,5 er erfaringsmæssigt nytteløst, men også ganske ufarligt. Nogle dambrugere frygter at skade ørreder ved en kraftig kalktilførsel, men det er der næppe grund til. Man kan uden risiko kalke vandet op til pH-værdien 8,5. Blot vil det være overflødigt og kun repræsentere et spild af kalk og penge.

Selv om ørreder trives udmærket ved pH-værdier mellem 6,0 og 8,5 kan de reagere på pludselige og drastiske svingninger i pH-værdi f.eks. ved at svømme uroligt rundt i dammene. Ved anvendelse af pH-værdier beskriver man vandets brintionkoncentration (surhedsgrad) i en logaritmisk skala. Et fald i pH fra f.eks. 7,0 til 6,0 betyder, at brintionkoncentrationen er blevet 10 gange større og indebærer hermed en stærk ændring af vandkvaliteten. Ved kalktilsætning bør man sørge for en jævn tilsætning af kalk døgnet igennem og en god opblanding af kalken i vandstrømmen, så store pH-svingninger undgås.

Kalkmaskinens placering er af stor betydning, fordi udfældningen af opløst jern tager tid. Kalkmaskinen bør anbringes så langt oppe ad indløbskanalen som muligt. På dambrug med korte indløbskanaler kan man undertiden direkte se betydningen af afstand. Ørrederne i de forreste damme i en række kan have tydelige symptomer på okkerbelastning, mens ørrederne i de bageste damme ved indløbskanalen er symptomfrie.

På nogle okkerbelastede dambrug har man øget afstanden fra kalktilsætning, til vandet ledes til ørrederne, ved at etablere en sløjfe på indløbskanalen eller ved at lade vandet løbe gennem en eller flere udfældningsdamme neden for kalkmaskinen og oven for første damindløb.

Selv om det i reglen er de forreste damme i en række, der er hårdest belastede, kan der være andre damme eller en bagkanal, som altid viser sig hyppigst ramt af okkerproblemer. Der er

i så tilfælde tale om, at dammene eller kanalen får et tilskud af jernholdigt trykvand. Da små fisk er mere udsat for okkerkvælning end store fisk, må sådanne forhold tages i betragtning ved besætning af dammene - især i vintertiden.

Måling af vandets pH har stor interesse på okkerbelastede dambrug. Målinger kan dels give et fingerpeg om, hvornår man bør sætte ind med kalkning, dels fortælle, om man opretholder den rette kalktilsætning.

Måling med stor nøjagtighed kræver anvendelse af et elektrisk pH-meter, hvor pH-værdien kan aflæses med to decimaler. Apparatet er ret kostbart og kræver vedligeholdelse. Da man i dambrugspraksis ikke har behov for nogen stor nøjagtighed, anvender man i stedet en indikatorvæske, som har den egenskab, at dens farve varierer med vandets pH-værdi. Til denne metode kan der købes færdige målesæt.

Et reagensglas med en målestreg ved 10 ml fyldes op til målestregen. Med en pipette tilføres 10 dråber bromthymolblåt, som opblandes i vandet ved at vende glasset nogle gange. Op-løsningen sammenlignes herefter med en række lukkede referenceglas, hvor hvert glas har en farve svarende til en given pH-værdi, som regel med et pH-interval på 0,2. Herefter skønner man hvilket referenceglas, der er vandprøven nærmest i farve og hermed i pH-værdi. Glassene bør sammenlignes på en farve-neutral baggrund som f.eks. et ark hvidt papir.

Med bromthymolblåt kan kun måles pH-værdier mellem 6,0 og 7,6. Der findes imidlertid referenceglas, der dækker området 7,8-9,6, men som indikatorvæske anvendes her thymolblåt.

Anvendelse af indikatorvæske og referenceglas dækker dambrugernes behov for præcision. I handelen findes også indikator-papirstrimler, som dækker pH-intervallet 5-10, men det har vist sig, at målingen ofte ikke er pålidelig i dambrugssammenhæng.

Hvornår man skal kalke vandet lader sig ikke forudsige generelt. På nogle dambrug ligger vinterens kalkningssæson nogenlunde

fast og begynder næsten på dato. Andre dambrug må kalke den ene vinter men ikke den anden. Endelig er der dambrug, som må tilsætte mere eller mindre kalk året rundt, og for disse gælder det, at oprensning af grøde oven for dambruget øger kalkbehovet.

Ørredernes adfærd er den bedste indikator for, hvornår kalkmaskinen bør startes. Allerede ved de første symptomer på, at ørrederne generes af okker, er det klogt at begynde kalkningen. En beskeden okkerbelægning på gællerne kan ørreder selv rense sig for. Ved ånding passere vandstrømmen ind gennem fiskenes mund og ud langs gællelågene. Fisk kan imidlertid vende vandstrømmen ved at lukke gællelågene og skabe undertryk i mundhulen, som fiskene forstørker pludseligt med lukket mund. Denne bevægelse svarer til pattedyrenes hoste og tjener samme formål - at rense åndedrætsorganet for urenheder. Ved kraftige belægnings på gællerne kan fiskene imidlertid ikke lukke gællelågene tæt til og således heller ikke "hoste" urehederne ud gennem munden. Man bør derfor sætte ind mod okkerbelægning på gællerne, mens belægningen endnu er så beskeden, at ørrederne selv kan fjerne okker fra gællerne.

Det er en almindelig erfaring, at okker på gællerne fremmer bakteriel gælleinfektion, og at bakteriel gælleinfektion fremmer okkerbelægning på gællerne. Dette har muligvis sin forklaring i, at fiskenes evne til selv at rense gællerne hæmmes. Hvis man på et okkerbelastet dambrug har angreb af bakteriel gælleinfektion på en årstid, hvor kalkning normalt er unødvendig, kan det være klogt at kalke i en periode, til gælleinfektionen er helbredt.

Forøgelse af vandets indhold af opløst jern og fald i pH har ofte forbindelse med vejret. Når det sætter ind med hård frost, eller når frost og tø veksler, bør man holde øje med fiskenes reaktioner. Det samme gælder ved kraftig nedbør efter langvarig tørke.

Beluftning af okkerholdigt vand benyttes ofte sammen med kalkning. Det almindeligste er, at man belufter med en ringkammerblæser og luftfordeler eller med en iltpisker lige bag kalkmaskinen.

Herved sørger man for, at hydratkalken opslemmes i vandet og udnyttes effektivt.

Uden en effektiv opblanding i vandmassen er hydratkalk uden virkning. Kalken tjener til at neutralisere svovlsyre, og ved denne kemiske proces dannes gips, der er uopløseligt i vand. Når der bag en kalkmaskine ligger en stor hvid pude af kalk, bør man ikke tro, at den bedrer vandkvaliteten. Kalken er indkapslet i en tynd hinde af uopløseligt gips og er helt uden virkning. Hvis man roder op i kalken, kan man få en pludselig og kraftig pH-svingning, som giver sig til kende i fiskenes adfærd.

Beluftning af vand bevirker ikke blot en god opblanding af kalken, men har også en virkning i sig selv. Enkelte dambrugere har observeret en bedre virkning af at belufte foran kalkmaskinen end bag den. Man måtte egentlig forvente, at der i å og bæk altid er ilt nok til, at ferrojern kan iltes til ferrijern, hvorefter udfældning finder sted. Ikke desto mindre viser praksis, at beluftning bedrer vandkvaliteten på en måde, som modvirker okkerkvælning. Muligvis bevirker de talrige små luftbobler, at det opløste jern iltes og udfældes.

Vandudskiftningen i damme har meget stor betydning i tilfælde af okkerproblemer. Dette hænger sammen med, at opløst jern kræver tid til udfældningen. Jo længere opholdstid vandet har i en dam desto mere opløst jern udfældes fra vandmassen. Lidt forenklet kan man sige, at hvis man kun leder lidt vand til fiskene, leder man tilsvarende lidt opløst jern, forbi deres gæller.

I vintertiden, hvor okkerproblemerne er størst, kan ørrederne forsynes med tilstrækkelig ilt ved en langsom vandudskiftning. Fiskenes iltbehov er lavt, og vandets iltindhold er højt, når vandtemperaturen er nogle få grader. Man kan derfor ofte foretage en drastisk nedskæring i dammenes vandforsyning uden at bringe fiskene i fare for at dø af iltmangel.

I praksis vil man, når fiskenes adfærd tyder på okkerproblemer, opføre med fodring og reducere vandgennemstrømningen. Når fiskene

har rensset gællerne for okkerbelægninger og reagerer normalt, genoptages fodringen, og man kan øge vandtilførslen efter behov, til man finder den rette balance. Især hvis man har flere damme med samme vægtmængde og gennemsnitsstørrelse af ørrederne, kan man eksperimentere sig frem til den rette vandforsyning. Det er under alle omstændigheder bedre, om fiskenes appetit nedsættes på grund af langsom vandgennemstrømning, end om det er okkerbelægning på gællerne, der hæmmer appetiten.

3.6. Partikelforurening.

Alle dambrug, der benytter vand fra å eller bæk, udsættes med mellemrum for, at indløbsvandet forurenes mere eller mindre med partikler. Det kan ske ved tøbrud, kraftige regnskyl eller som følge af oprensning af grøde.

Hvis man fodrer med hånden, bør man reducere fodringen stærkt, da der er stor risiko for foderspild i det urene vand. Derimod synes fodring med pendulautomater at forløbe normalt. Da ørrederne står tæt samlet omkring pendulet og sluger pillerne straks, de rører vandet, betyder den nedsatte sigtbarhed tilsyneladende ikke noget. En vis nedgang i foderforbruget kan dog optræde.

Partiklerne i vandet kan give irritation af gællerne og disponere for bakteriel gælleinfektion. I nogle dambrug - især ved okkerbelastede vandløb - angribes ørrederne erfaringsmæssigt af gælleinfektion, når der oprenses grøde opstrøms. Her bør man reducere fodringen og indlede en kloramin-behandling, når det urene vand fra grødeoprensningen optræder. Det er lettere at modvirke et angreb af gælleinfektion end at kurere det. Er gællerne først så fortykkede, at gælletågene ikke kan lukke for vandstrømmen, mister fisken evnen til selv at rense gællerne for urenheder, hvorved partiklerne medvirker til at blokere gællerne.

3.7. Akutte forureninger.

Det er en årligt tilbagevendende begivenhed at et eller flere danske dambrug rammes af en akut forurening. Man kan skelne mellem tre hovedtyper af forurening:

- organiske stoffer forbruger ilten i vandløbet, hvorved ørrederne viser tydelige symptomer på iltmangel, inden der optræder dødelighed,
- stoffer, som er direkte giftige for fisk, vil i begyndelsen få ørrederne til at svømme uroligt rundt i dammene. Efterhånden kan der optræde kramper, hvorved svømmebevægelserne bliver ukoordinerede. Man ser nogle fisk svømme sætvis rundt i dammene, mens andre eventuelt ligger på ryggen med sitrende muskelbevægelser. I svære tilfælde springer fiskene ud af vandet, og nogle ses liggende på sidedæmningen,
- olieforureninger kan have en skadelig effekt, selv om dødelighed ikke optræder. Olie kan give ørreder afsmag, som kan holde sig i måneder efter, at fiskene er kommet i rene damme med rent vand. Fenoler er stærkt giftige, men selv i meget svage og ikke dødelige koncentrationer giver de en kraftig afsmag i fisk.

I tilfælde af en akut forurening bør dambrugeren straks anmode om assistance fra amtets miljøafdeling. De fleste amter har uden for normal arbejdstid en beredskabsvagt, således at man til enhver tid kan tilkalde hjælp. På dambrugersens telefonliste bør der være anført de telefonnumre, man kan benytte i og uden for amternes kontortid.

Imidlertid bør man ikke afvente ankomsten af særligt sagkyndige, før udtagning af vandprøver påbegyndes. En akut forurening passerer i reglen et vandløb og et dambrug som en forureningsbølge, og man må tilstræbe at få udtaget vandprøver fra de vandmasser, der har den største koncentration af forurenende stoffer. Derfor bør dambrugeren altid have mindst ti rene en-liters glasflasker i beredskab.

Ved udtagning af prøverne står man over for det problem, at man ikke ved, hvor i vandløbet eller dambruget forureningsbølgens top befinder sig. Man udtager derfor vandprøver både i dambrugets udløb, midt i dambruget og i indløbet med f.eks. en halv times mellemrum. Har man mistanke om, at forureningsbølgen allerede er passeret - f.eks. i løbet af natten - kan det være aktuelt også at tage prøver forskellige steder nedstrøms dambruget.

Prøverne bør udtages i en uvildig persons påsyn og må mærkes med sted og tid for udtagningen. Det bør noteres, om vandet på prøvestedet afviger fra det normale med hensyn til udseende og lugt. Prøveflaskerne bør fyldes helt og må opbevares køligt.

Hvis der er mulighed for det, må man søge at begrænse skadens omfang. Følgerne af iltmangel kan afbødes ved beluftning og/eller tilsætning af ren ilt, idet man da fortrinsvis søger at redde de kostbareste fisk (moderfisk, yngel). Det kan også have en positiv effekt at sænke vandstanden i dammene, men herunder skal man være varsom med ikke at øge strømhastigheden i bagkanalen så meget, at de herværende svækkede fisk rives med strømmen og blokerer bagristen.

Ved iltmangel kan returpumpning undertiden være gavnlig, men effekten afhænger af det returpumpede vands iltindhold. Med mindre vandet iltes ved returpumpningen, er der ingen fornuft i at returpumpe vand, der er så iltfattigt, at ørrederne næppe kan overleve i det. Før man sætter ind med returpumpning uden iltning, må man ved iltmålinger søge at vurdere, om forureningsbølgen er ved at have gennemløbet dambruget, således at iltrigere indløbsvand nu er på vej, eller om man tværtimod kan forvente at modtage endnu ringere vand.

Hvis en forgiftning først har dræbt ørreder i damme, er man i reglen afskåret fra at træffe modforholdsregler. Hvis man leder vandløbsvandet uden om dambruget og lukker for indløbet, må det være ud fra forestillingen om, at endnu giftigere vand er på vej, men hvordan kan man være sikker på det? Måske er giftbølgens top netop i dammenes vand, som da bør udskiftes med mindre giftigt vand så hurtigt som muligt.

Kun hvis det giftige vand adskiller sig i farve fra normalt vand, har man en chance for at vurdere, om vandet bør ledes uden om dambruget, og at skønne over hvornår man igen kan indtage ugiftigt vand. Det er indlysende, at ørredernes iltforbrug sætter en grænse for, hvor længe vandforsyningen kan afbrydes.

I nogle tilfælde kan man fra forurenere eller fra et ovenfor liggende dambrug være orienteret om, at en forureningsbølge

er på vej. I så fald må man ud fra ens bedste skøn over vandets transporthastighed i vandløbet lukke for indløbene, når man mener, det forurenede vand er nået frem. Efterhånden som ørrederne viser symptomer på iltmangel, bør man åbne så meget for vandtilførslen, at fiskene lige netop kan overleve. Herved har man den størst opnåelige chance for, at kun en ringe del af den forurenede vandmasse kommer i kontakt med fiskene.

Opsporing af forureningskilden vil normalt være myndighedernes opgave, men hvis man har en bestemt formodning om, hvor udledningen finder sted, kan bevisligheder undertiden bedst fremskaffes ved en hurtig udtagning af vandprøver.

Der må i givet fald udtages prøver af:

- det uforurenede vand oven for forureningskilden,
- selve udledningen af forurenede vand,
- vandløbsvandet neden for fortyndingszonen, d.v.s. ca. 100-200 m nedstrøms udledningsstedet,
- eventuelle tilløb fra udledningsstedet og til dambrugets indløb.

Når man også tager prøver af tilløb, er det for at afskære påstande om, at der samtidig var andre forureningskilder i virksomhed. Hvis andre udløb kan mistænkes for at føre forurenende stoffer, er det vigtigt også at tage prøver af dem, så bevislighederne ikke svækkes. Der bør noteres et skøn over udledningernes størrelse, både fra den formodede skadevolder og fra andre udledninger, som kan indebære usikkerhedsmomenter.

Det er bedst at lade politiet overvåge prøveudtagningen, men hvis en betjent ikke hurtigt kan komme til stede, bør man benytte et uvildigt vidne. Hvis der er observeret døde fisk i indløbet, kan det styrke beviset at notere iagttagelser af døde fisk neden for forureningskilden. I så fald bør et vidne tillige følge vandløbet et stykke opstrøms forureningskilden, så det kan fremlægges, at her ikke sås døde fisk.

Der må fra den formodede skadevolder indhentes så mange oplysninger som muligt m.h.t. tidspunktet for udledningen og de skadelige stoffers art og mængde, men det vil normalt være politiets opgave at fremskaffe oplysningerne.

Det er vigtigt for det senere analysearbejde, at der i forbindelse med forureningen sker et hurtigt opklaringsarbejde, så man i det mindste har en mistanke om hvilke stoffer, der har fremkaldt fiskedød. Det nytter ikke, at man sender nogle døde fisk og nogle vandprøver til analyse, hvis man ikke har den ringeste anelse om, hvilke stoffer man skal analysere for. Ved forgiftninger er det imidlertid altid klogt at nedfryse nogle nyligt døde fisk. De kan muligvis få betydning i en bevisførelse, hvis man skal have bekræftelse på, at et bestemt giftstof har været skyld i fiskedøden.

I retssager om erstatning for fiskedød ved forurening vil skadevolderens advokat ofte fremføre den påstand, at fiskesygdomme har været medvirkende eller eneste årsag til en konstateret dødelighed. Det kan derfor være fornuftigt at tilkalde konsulentbistand, så der kan fremlægges en erklæring om fiskenes sundhedstilstand.

Skadesopgørelsen ved forureningssager er ofte et kontroversielt punkt ved erstatningsfastsættelsen. Dambrugeren bør derfor kunne fremlægge den bedst mulige dokumentation for skadens omfang.

Dambrugeren må fremlægge oplysninger om

- opvejet mængde af døde fisk,
- de døde fisks fordeling på størrelseskategorier,
- pris pr. kg for de forskellige størrelseskategorier på skadestidspunktet.

Det er bedst, hvis vejning kan foregå under tilsyn af en offentlig myndighed, eller hvis der kan fremlægges vejsesdler f.eks. fra en kgl. vejer og måler. Et uvildigt vidne kan dog også benyttes til påtegning af notaterne ved vejningen.

I praksis er en opsamling og vejning af døde fisk ikke altid mulig, især hvis der er tale om små fisk. Man må i så tilfælde udfiske og veje de overlevende og på grundlag af damregnskabet beregne dødelighedens omfang. Hvis der i perioden fra seneste udfiskning til skadestidspunktet ikke har været dødelighed af andre årsager, kan skadens omfang dokumenteres nogenlunde nøjagtigt. Der må naturligvis tages prøvevejninger af de overlevende fisk, så størrelsen kan fastsættes, og antallet af overlevende beregnes.

3.8. Basisk vand.

Dambrug, der modtager vand fra søer, kan undertiden udsættes for, at indløbsvandet pH-værdi stiger så meget, at ørreder ikke kan overleve. Dødelighedsgrænsen ved basisk vand ligger ikke helt fast, idet hurtige stigninger i pH-værdien er farligst. Dødelighedsgrænsen angives i reglen som pH: 9,2, men der er eksempler på, at ørreder efter langsom tilvænnning har overlevet i dambrug ved en pH-værdi på 9,5.

Stigningen i pH-værdi har sin primære årsag i planktonalgernes optagelse af CO_2 (kuldioxid), og fænomenet forekommer derfor kun om sommeren og især efter langvarige solskinsperioder, som begunstiger algeblomst. Planktonalgernes forbrug af CO_2 kan da blive så stort, at vandets kuldioxid-kalkbalance forskydes. Herved vil søvandets kalkforbindelser, der forekommer som calciumbicarbonat og calciumcarbonat afgive CO_2 , mens kalken omdannes til calciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), som er en stærk base.

Der er to muligheder for at sænke indløbsvandets pH-værdi

- man kan kompensere for kalkunderskuddet ved at tilsætte jordbrugskalk (gødningskalk) i store mængder. Herved forskyder man balancen så basen neutraliseres,
- man kan tilsætte svovlsyre eller saltsyre og hermed neutralisere calciumhydroxiden.

Man skal ikke tilstræbe blot at nærme sig vandets neutralpunkt på pH: 7,0, men koncentrere sig om at holde fiskene i live, d.v.s. at pH søges stabiliseret under værdien 9,2.

Ørrederne reagerer på basisk vand ved at blive mørkfarvede, stå højt i vandet og efterhånden blive meget sløve.

3.9. Jordsmag i ørreder.

Planktonalger kan ikke blot influere på dambrugsdriften ved at hæve vandets pH. Nogle arter har ved masseforekomst en direkte giftvirkning, men disse findes fortrinsvis i havet - nogle dog også i ferskvandssøer. Der findes ingen mulighed for at modvirke deres effekt.

I rindende vand kan undertiden planktonalgen Symploca muscorum forekomme. Arten skader ikke fiskenes sundhed, men deres kvalitet. Algen udskiller stoffet geosmin, som har en kraftig lugt og smag. Den kraftige lugt, der fremkommer ved kogning af rødbeder skyldes geosmin.

Nogle dambrug har været ude for, at ørrederne i en periode antog en ubehagelig smag af jord. Forsøgsdambruget undersøgte derfor, hvorledes geosmin fra den nævnte planktonalge optages i fiskene. Den hurtigste optagelse finder sted gennem gællerne, men stoffet optages også gennem huden. Alger og geosmin, som kommer med føden ind i fordøjelseskanalen giver også afsmag, idet geosmin optages både fra tarm og mave. Det er således ikke muligt at værges sig mod geosminsmag i fisk. Man kan alene afvente, at smagen forsvinder af sig selv. Fisk med jordsmag er uspiselige og bør ikke leveres til konsum.

Den nævnte alge er imidlertid ikke eneste geosminkilde, ligesom også andre kraftigt lugtende stoffer kan give afsmag i ørrederne. Dette bør man have for øje ved udfiskning af ørreder til sortering og levering. Kontakt mellem fisk og slam bør undgås, hvorfor udfiskning med vod er at foretrække fremfor anvendelse af fangkasse. Forsøgsdambrugets undersøgelser viste, at efter kontakt mellem geosmin og gæller i kun seks minutter, kunne der erkendes jordsmag i ørreder. Man må undgå, at fisk til levering får selv et kortvarigt ophold i mudret vand, og bl.a. af denne grund skal leveringsdamme være rene.

4.0. Vandtemperatur og vandføring.

Det er først og fremmest vandtemperaturen og vandføringen, der bestemmer et dambrugs produktionskapacitet. Vandtemperaturen er afgørende for ørredernes iltbehov, og vandføringen bestemmer, hvor megen ilt man har mulighed for at lede til dammene ad naturlig vej.

Både vandtemperatur og vandføring er underkastet svingninger fra døgn til døgn og gennem årstiderne. De største variationer har man, hvor vandløbene domineres af overfladevand. De bække og åer, som er stærkt prægede af vældvand, er mere konstante m.h.t. vandføring og temperatur.

I dambrug, hvor variationerne mellem sommer og vinter er store, kan man i teorien have en vinterbestand, der er et hundrede gange så stor som sommerbestanden, og herved trods de lavere temperaturer bruge mere foder om vinteren end om sommeren. Dette vil naturligvis forudsætte, at man har damme nok, og at kanaler, bygværker samt indløbs- og udløbstude er af tilstrækkeligt store dimensioner.

Når man aldrig i praksis har benyttet denne teoretiske mulighed, skyldes det simpelthen, at man ikke i løbet af sensommeren og efteråret kan mangedoble bestandsstørrelsen. Der er grænser for, hvor hurtigt ørreder kan vokse. Ved produktionsplanlægningen er det imidlertid vigtigt at holde sig for øje, hvordan mulighederne for at dække ørredbestandens iltbehov varierer med årstiden.

4.1. Vandtemperaturen.

Den nedre temperaturgrænse for regnbueørreders overlevelse angives normalt som $-0,5^{\circ}\text{C}$ (i brakvand). Det må dog tilføjes, at ved højere saltholdigheder kan der optræde dødelighed ved noget højere temperaturer. Især kønsmodne hanner tåler dårligt kombinationen af lav temperatur og høj saltholdighed. I de danske havbrug udsætter man i reglen de store sættefisk (600-1.000 g/stk), når havtemperaturen er omkring 7°C . Normalt når havbrugene denne temperatur engang i april måned.

Den øvre temperaturgrænse for regnbueørreders overlevelse ligger ikke helt fast. Den afhænger af, om ørrederne er fodertomme, ligesom det spiller en rolle, om de langsomt er vænnede til et højt temperaturniveau. Ved 26°C vil der optræde dødelighed i fodertomme og varme-tilvænnede regnbueørreder, og ved 27°C vil kun få overleve. Når ørreder dør af for høj temperatur, fremtræder leveren meget bleg.

Optimumtemperaturen for regnbueørred er meget omdiskuteret. Dette skyldes ganske enkelt, at begrebet optimum ikke er entydigt. Man bør altid tilføje spørgsmålet: Optimum for hvad?

Regnbueørredens optimum for væksthastighed er 20°C. En udnyttelse af den optimale væksttemperatur kræver, at der er en tilstrækkelig iltforsyning, og at ørrederne ikke er belastet med sygdomme. Imidlertid formerer hudsnyltere som fiskedræber, Costia m.fl. sig med stor hast ved denne temperatur og ikke mindst furunkulose-bakterien trives særdeles godt ved 20°C. Den høje temperatur er bestemt ikke optimum for ørredernes overlevelse og helbredstilstand. Der er langt færre problemer med snyltere og bakteriesygdomme ved 8-10°C, og muligvis ligger ørredens optimumstemperatur for overlevelse endnu lidt lavere.

Når temperaturområdet 14-16°C af mange anses for optimalt i dambrug, er der således tale om et kompromis. Væksten forløber med passende hastighed, og sygdomsproblemerne er ikke større end, at de kan holdes i ave ved behandling og først og fremmest ved at sørge for gode miljøforhold.

Dertil kommer, at man i dette temperaturområde kan holde en nogenlunde stor bestand uden at udsætte ørrederne for ugunstige iltforhold. I den henseende betyder det mest, at fiskenes iltforbrug er lavere ved 14°C end ved 20°C, men det har også betydning, at jo koldere vandet er, desto mere ilt kan der opløses i det.

Ved samme vandføring med samme iltmætning og samme fald i iltmætningsprocent ved vandets passage af dambruget kan man ved fuld foderration have 82% flere ørreder af de samme størrelser ved 14°C end ved 20°C.

I almindelig dambrugspraksis udnyttes ørredens optimumtemperatur for vækst ikke, idet vandløbsvandet sjældent og kun i kortere perioder når op på 20°C. Man tilpasser følgelig sommerbestandens størrelse til et lavere temperaturniveau, og i perioder med meget varmt vand klarer man sig igennem ved at nedsætte fodermængden og hermed ørredens iltbehov. Hvis man tilrettelægger sommerbestandens størrelse således, at man kan give fuld foderration ved 20°C uden hermed at skabe problemer m.h.t. ørredernes iltforsyning, vil det hæve sig om efteråret. Man vil da ikke have mulighed for at udnytte de gode produktionsvilkår, som den stigende vandføring og den faldende vandtemperatur medfører. Dambrugets bestand vil ved sommerens slutning være for lille til, at man kan bringe den op på mere end en brøkdel af det niveau, som de forbedrede miljøforhold tillader.

Det er en kendt sag, at man ved høje vandtemperaturer let kan give ørreder så meget foder, at det medfører dødelighed. Det er imidlertid ikke det varme vand, men iltmangel der fører til dødelighed, hvilket da også røbes af de symptomer ørrederne udviser.

En 100 g's ørred, som får halvdelen af, hvad den kan æde ved 18°C, forbruger 24,5 mg ilt pr. time. Giver man den alt, hvad den kan æde er iltforbruget pr. time 41,0 mg, d.v.s. 67% højere. Dambrugeren kan sagtens modvirke dødeligheden ved at give mere vand, men når problemet er aktuelt, er der ikke mere vand at give af. Den realistiske udvej er i stedet at nedsætte fodertildelingen i tide. Her er man godt hjulpet af vejrforudsigelserne, som i årenes løb er blevet mere og mere pålidelige.

Da vandets iltindhold om sommeren er underkastet betydelige svingninger, og da iltminimum optræder om natten, vil det i reglen være om natten, at ørrederne dør i tilfælde af overfodring.

Hvor vandløb er stærkt præget af overfladevand, kan det om foråret være svært at give den rette fodermængde, fordi temperaturen svinger stærkt gennem døgnet - helt op til 8°C kan den variere fra morgen til aften. Er vandtemperaturen 12°C

sent på eftermiddagen, og er der foder i pendulautomaterne, så æder ørrederne efter denne temperatur. Når temperaturen i løbet af natten falder til 4°C , er fiskene kraftigt overfodrede i forhold til den temperatur, hvorved fordøjelsen foregår. Om foråret er der sjældent problemer med iltforsyningen, men det er sandsynligt, at denne form for overfodring er medvirkende til, at foderkvotienten i åvandsdambrug ofte er højere om foråret end om efteråret.

Alle fodertabeller er opbygget på grundlag af ørredens evne til at omsætte foder ved forskellige temperaturer. Når temperaturen varierer gennem døgnet, må man benytte døgnetts middeltemperatur som udgangspunkt. Hvis morgentemperaturen i en forårsperiode er 4°C , og aftentemperaturen er 12°C , vil man fodre efter temperaturen 8°C . Det samme vil man gøre i en efterårsperiode, hvor temperaturen er 7°C om morgenen og 9°C om aftenen. Selv om middeltemperaturen er den samme, er de to situationer meget forskellige. De svage temperatursvingninger om efteråret tillader, at man lader ørrederne bestemme, hvornår de vil æde, og hvor meget de vil æde. Det er imidlertid sandsynligt, at dambrugeren kan nedsætte forårets foderkvotient, hvis han overtager styringen af fodringstider - og mængder. Dette kan f.eks. ske ved, at døgnetts foderration hældes i pendulautomaterne om morgenen, og at fodringen afbrydes, når vandet er nået op på døgnetts middeltemperatur. På den måde kan ørrederne fordøje en stor del af det ædte foder i løbet af eftermiddagen og aftenen, mens temperaturen er høj. Endvidere får ingen ørred mulighed for at æde mere, end døgnetts middeltemperatur betinger.

4.2. Vandtemperatur og iltindhold.

Vandtemperaturen har ikke blot betydning ved at være bestemmende for de vekselvarme dyrs aktivitetsniveau. Den har også indflydelse på hvor megen ilt, der kan være opløst i vandet. I tabel 1 på side 31 er angivet iltmætningsværdier for ferskvand ved forskellige temperaturer.

Man bestemmer vandets iltmætning i procent ved at sammenligne måleresultatet med tabellens værdi for iltmættet vand ved

den givne temperatur. Måler man f.eks. ved 14°C et iltindhold på 7,2 mg/l og sammenligner det med tabellens angivelse af mættet vands iltindhold ved 14°C (10,29 mg/l) så er iltmætningen

$$\frac{7,2 \times 100}{10,29} = 70\%$$

Som det ses af tabel 1 falder ilts opløselighed i vand med stigende temperatur. Det er imidlertid iltmætningsprocenten og ikke iltindholdet i mg/l, der er af betydning for fiskenes iltoptagelse. Er iltmætningsprocenten i en dam 70% ved 4°C, hvor 100% mættet vand indeholder 13,09 mg/l, så indeholder vandet 9,2 mg/l. Med samme mætning ved 20°C indeholder det 70% af kun 9,07 mg/l (se tabel 1), d.v.s. 6,3 mg/l. Alligevel har fiskene samme vilkår for iltoptagelse.

°C	mg/l
1	14,19
2	13,81
3	13,44
4	13,09
5	12,75
6	12,43
7	12,12
8	11,83
9	11,55
10	11,27
11	11,01
12	10,76
13	10,52
14	10,29
15	10,07
16	9,85
17	9,65
18	9,45
19	9,26
20	9,07
21	8,90
22	8,72

Tabel 1. Iltmætningsværdier i mg/l for ferskvand, der er i ligevægt med vanddampmættet luft ved barometerstanden 760 mm kviksølv (efter Yellow Springs Instruments, Scientific Division).

Imidlertid spiller iltens temperaturafhængige opløselighed i vand en rolle på den måde, at jo mindre ilt, der er i vandet, desto mindre er der at bruge af. Ved 4°C betyder et fald i mætning fra indløb til udløb på 30% et iltforbrug på 3,93 mg/l, mens det ved 20°C kun betyder et forbrug på 2,72 mg/l. I sig selv indebærer denne forskel i den til rådighed værende iltmængde, at der ved 20°C er 31% mindre ilt til ørredernes forbrug end ved 4°C ved samme vandføring. Dambrugeren kompenserer naturligvis for dette forhold ved at holde en lavere bestand om sommeren end om vinteren og ved ikke at give ørrederne alt, hvad de kan æde, når vandtemperaturen er høj. Endnu mere betydningsfuldt er det, at ørredernes iltbehov øges kraftigt med stigende temperatur. Dette spørgsmål skal imidlertid behandles i et særskilt afsnit.

4.3. Vandføring.

I de danske vandløb varierer vandføringen næsten altid dels fra døgn til døgn dels gennem årstiderne. Det kan dog fra vandløb til vandløb være meget forskelligt, hvordan vandføringen varierer, og det er i virkeligheden meget kompliceret at give en udtømmende beskrivelse af et vandløbs vandføring.

I Miljøministeriets bekendtgørelse om ferskvandsdambrug af 05.04.1989 er medianminimums-vandføringen anvendt som det væsentligste grundlag for fastsættelsen af det størst tilladte foderforbrug på dambrug. Der skal derfor gøres rede for, hvad begrebet medianminimum indebærer.

Det danske Hedeselskabs hydrometriske afdeling har i mange år haft et antal målestationer ved vore vandløb. Ved hver station har man opmålt vandløbets tværprofil, vandstanden er målt kontinuerligt og resultatet registreret af en automatisk skriver. Desuden er strømhastighederne i tværprofilen målt ved forskellige vandføringer. Herved har man indsamlet et enormt talmateriale fra hver station. Tallene er bearbejdet, således at væsentlige træk ved vandløbet træder frem.

Den laveste vandføring man registrerer i løbet af et år, kaldes årets minimumsvandføring. Denne varierer fra år til år afhæn-

gigt af, om sommeren er tør eller regnfuld. Medianminimum bestemmes over en længere årrække på den måde, at minimum i halvdelen af årene ligger under medianminimum og i halvdelen af årene ligger over. Med andre ord er medianminimum en størrelse, der underskrides mindst én dag om året i halvdelen af årene.

Det er vigtigt at holde sig for øje, at det kræver en lang årrække at bestemme medianminimum med god nøjagtighed, men der findes for visse stationer måleserier for 70 år. En måleserie over en halv snes år er ikke pålidelig. I 1970-erne havde man en række tørre somre, hvor årsminimum 6 år i træk var under medianminimum. Omvendt har 1980-erne været præget af våde somre, hvor man kun undtagelsesvis har været nede på medianminimum.

På tilsvarende måde, som man definerer medianminimum, kan man definere medianmaximum som det årsmaximum, der overskrides i halvdelen af årene gennem en længere årrække.

Nu er det en selvfølge, at størrelsen af afstrømningsoplandet er af betydning for en vandløbsstræknings vandføring. For at gøre sammenligningen mellem vandløb mulig, beregner man derfor vandføringen i l/sek. pr. kvadratkilometer afstrømningsopland. Der har herved vist sig meget store forskelle mellem især de mindre vandløb. Medianminimum kan i nogle vandløb være f.eks. 2 l/sek./km² og i andre 5-10 gange større. Dette skyldes grundvandsstrømninger, idet vand, som er faldet som nedbør i ét topografisk område, kan føres underjordisk frem til et vandløb i et andet topografisk område.

Grundvandsstrømningerne betyder, at de danske vandløb, som anvendes til dambrugsformål, kan inddeles i to hovedtyper med talrige mellemformer

- nogle vandløb fører næsten udelukkende overfladevand og er stærkt prægede af nedbørens svingninger. Her er der meget stor forskel på medianminimum og medianmaximum,
- andre vandløb er stærkt prægede af vældvand og i ringe grad af nedbøren. De er meget konstante i vandføring, og der er ikke stor forskel på medianminimum og medianmaximum.

Samme medianminimum kan således i forskellige vandløb repræsentere vidt forskellige årsmønster for vandføring. Hermed bydes der også stærkt forskellige vilkår for dambrugsproduktionen og for fortyndingen af dambrugenes udledning af forurenende stoffer.

Når dambrugerne finder fastsættelsen af det størst tilladte foderforbrug på dambrug præget af stor vilkårlighed, skyldes det først og fremmest, at medianminimums-vandføringen er uegnet som basis for fastsættelsen - dette både i forureningsmæssig og produktionsmæssig henseende. Det kan i nogle tilfælde være medvirkende til urimeligheder, at medianminimumsvandføringen ikke er bestemt med synderligt stor præcision. Der er i dag flere hundrede målestationer i vore vandløb, men flertallet har næppe fungeret i tilstrækkeligt mange år til, at medianminimum ved dambrug har kunnet bestemmes særlig nøjagtigt på grundlag af målinger. Man er i vidt omfang henvist til at beregne sig frem til medianminimum, og bl.a. på grund af de store forskelle i afstrømning pr. kvadratkilometer er beregningerne præget af større eller mindre usikkerhed.

For dambrugeren har medianminimum ikke så stor interesse, som den minimumsvandføring han faktisk står overfor hvert enkelt år. I de regnfulde somre kan den være så stor, at driften forløber helt ubesværet. I de år, hvor der optræder tørke og ekstremt lav vandføring, må der tages forholdsregler. En klassisk og effektiv forholdsregel er lige for hånden. Den går simpelthen ud på at reducere fodringen, hvorved ørredernes behov for ilt - og hermed for vandtilførsel - nedsættes drastisk.

Hvis dambrugeren i stedet for at give ørrederne alt, hvad de kan æde, nedsætter fodertildelingen til 60% heraf, så falder ørredens iltoptagelse til 2/3 af niveauet ved fuld fodertildeling. Indstilles fodringen helt, kommer ørredernes iltoptagelse ned på næsten 1/3 af niveauet ved fuld fodertildeling.

Dambrugeren har således et stort register at spille på, og ørredernes adfærd især ved nattens iltminimum vil være vejledende for, om fodertildelingen er nedsat tilstrækkeligt i forhold til den forhåndenværende vandføring.

I henseende til at modvirke dambrugspåvirkning af vandløbene er metoden fornuftig. Det er ørrederens omsætning af foder, der fører til dambrugenes udledninger, hvorfor det er en miljømæssigt korrekt fremgangsmåde at nedsætte foderomsætningen i de perioder, hvor vandføringen er ekstremt lav, og vandløbene følgelig er særligt sårbare.

Imidlertid er denne føjen sig efter biologiske lovmæssigheder ved at blive afløst af et mere kunstigt system. I stedet for at reducere ørrederens iltforbrug går man i stigende grad over til at øge vandets iltindhold ved tekniske hjælpemidler, hvilket skyldes hensynet til foderkvotienten. Det er indlysende, at i perioder med stærkt reduceret fodertildeling anvendes en stor del af foderets energiindhold til opretholdelsen af ørrederens livsfunktioner. Herved er der en mindre del af foderet til rådighed for opbygningen af ørredkød, således at foderkvotienten bliver høj. I det tilfælde, hvor ørrederne får foder nok til lige netop at opretholde legemsvægten, får man en foderkvotient, der er uendeligt stor.

En sommerperiode med stærkt nedsat fodring og høj temperatur vil således bevirke, at foderkvotienten på årsbasis stiger. Imidlertid må foderkvotienten på årsbasis fra 01.01.1992 ikke overskride 1,0 i henhold til Miljøministeriets bekendtgørelse om ferskvandsdambrug. I bestræbelserne på at overholde denne bestemmelse må dambrugerne ved beluftning af vandet eller tilførsel af ren ilt søge at opretholde forhold, som tillader et tilstrækkelig stort foderforbrug til, at foderkvotienten ikke forhøjes væsentligt i vandfattige perioder. Miljømæssigt er metoden ikke gunstig, idet man etablerer en foderomsætning der er større end den, naturforholdene betinger i de perioder, hvor vandføringen er lav.

Det er en selvfølge, at ørredbestandens størrelse på forskellige årstider må afstemmes efter svingningerne i vandføring, temperatur og iltindhold, men de hermed forbundne spørgsmål behandles i et senere afsnit om produktionsplanlægning.

5.0. Den daglige drift.

Størrelsen af den daglige fodertildeling er så betydningsfuld for dambrugsdriften, at den vil blive behandlet i et særligt afsnit. Nogle driftsforhold er betinget af årstiden og behandles senere i nærværende afsnit.

5.1. Udfiskning, sortering og levering.

Der er tre gode grunde til, at man med mellemrum udfisker dammene og sorterer ørrederne efter størrelse

- bestanden vokser og må udtyndes,
- ørrederne i en dam vokser ikke lige hurtigt, og en stor forskel i individstørrelse er uønsket. Forskellen kan medføre ulige konkurrenceforhold, således at de store individer får for meget foder og de små for lidt,
- dammene må renses og slammet bringes på land - dette både af hensyn til vandløbsmiljøet og af hensyn til ørredernes sundhedstilstand.

Det varierer med vandtemperaturen, hvor hyppigt udfiskning bør finde sted. En god tommelfingerregel siger, at man bør udfiske, når den indsatte bestand nogenlunde har fordoblet vægten. Reglen indebærer, at der udfiskes hyppigere i de gode vækstperioder, end når væksten er langsom. Der er god logik heri, for en fordobling af bestandsvægten kræver omsætning af nogenlunde samme fodermængde, hvad enten den sker hurtigt eller langsomt, og giver ophav til nogenlunde samme mængde ørredekskremerter på dambunden.

Da små ørreder fordobler legemsvægten hurtigere end store ørreder, indebærer denne praksis tillige, at damme med små fisk udfiskes hyppigere end damme med store fisk. Også heri er der god mening, for jo hurtigere ørrederne vokser, desto hurtigere bliver der betydelig forskel i individstørrelse.

For meget små ørreder under gunstige produktionsbetingelser anvendes tommelfingerreglen ikke, idet den vil kræve meget hyppig udfiskning. F.eks. vil en fordobling fra størrelsen

200 stk/kg til 100 stk/kg kunne finde sted på 2-3 uger. i stedet besætter man med et så lavt antal, at bestanden kan fordobles ca. to gange, inden en udtynding er fornøden. Ved indsættelse af størrelsen 200 stk/kg vil ørrederne efter to fordoblinger være vokset fra ca. 7,5 til ca. 12 cm's længde.

Til sorteringen anvendes i stigende omfang sorteringsmaskiner med rullende valser og overrisling under sorteringen. Maskinerne kan justeres til forskellige ørredstørrelser og sorterer normalt i tre størrelseskategorier. En maskintype er tilpasset sorteringen af store yngel og af sættefisk indtil størrelsen 10 stk/kg. Maskinerne til sortering af konsumfisk kan sortere i størrelser op til 1.200 g, men kan også justeres til sættefisk ned til størrelsen 50 stk/kg.

På mindre dambrug anvendes stangsortere til store sættefisk og til konsumfisk, mens sorteringsvugge med udskifteligt sold bruges til de mindre størrelser sættefisk. Håndsortering på sorterebord finder nu om dage næsten kun sted for ørreder i størrelser over 1 kg/stk.

Sorteringsmaskiner med rullende, overrislede valser er de mest skånsomme mod ørrederne, men uanset metoden bør sortering så vidt muligt undgås, når temperaturen er høj. I varme perioder er det bedst at sortere meget tidligt om morgenen. Inden sortering bør fiskene altid sultes, til de er næsten fodertomme.

Når ørrederne er sorterede eller eventuelt allerede i forbindelse med indstilling af sorteremaskinen, tages der prøvevejninger, så gennemsnitsstørrelsen kan bestemmes.

En prøvevejning indebærer udtagelsen af en tilfældig prøve af sorterede ørreder, men det er svært at tage en repræsentativ prøve. Hvis man tager fiskene i et hyttefads indløbsende, får man fortrinsvis fat i de største ørreder, mens man omvendt finder de mindre ørreder i hyttefadets midterste og bageste del. For at undgå denne skævhed ved udtagningen kan man med ketsjeren jage fiskene rundt mellem hinanden, inden prøven udtages. Dette forudsætter, at der er et forholdsvis beskedent antal ørreder i hyttefadet, når "blandingen" foretages. End-

videre må man ikke have ketsjet fisk fra hyttefadet, når prøven tages, da man jo herved kan have fjernet f.eks. de største, hvis man ketsjer op fra forenden.

Ved prøvevejninger er det en almindelig fejl, at man tager for få fisk til prøven og ikke vejer alle med. Hvis man f.eks. tarerer en balje med vand på vægten og tæller fisk over fra en ketsjer til der er 5 kg portionsfisk i baljen, så har man anvendt for få fisk. Desuden har man "sorteret" på sin prøve, idet de største fisk springer først af ketsjeren, mens de mindste bliver tilbage og ikke indgår i prøven.

Jo flere ørreder, der indgår i en prøvevejning, desto præcisere bliver resultatet, og alt efter størrelse bør der være 50-100 stk i en prøve - jo mindre ørreder desto større antal. For portionsfisk vil det f.eks. være passende at udtage en halv ketsjerfuld fisk (12-15 kg), veje hele prøven nøjagtigt og derefter tælle fiskene ud af baljen. Herved indgår mindst et halvt hundrede fisk i prøven, og alle vejes med.

En prøvevejning angiver gennemsnitsstørrelsen, men ikke spredningen på inidividernes størrelse. Den ønskede gennemsnitsstørrelse kan fremkomme, selv om nogle fisk i sorteringen er for små og andre for store. Hvis man vil sikre sig, at man leverer en korrekt sortering, må man udtage en stikprøve på ca. 100 stk, bedøve fiskene og veje dem alle individuelt på en elektronisk vægt. I stedet for at skrive vægten for hver enkelt fisk, er det praktisk at taste tallene ind på en regnemaskine med sammentællingsstrimmel. Man må altid påregne et vægttab fra sorteringen til leveringen finder sted. Vægttabet er størst for unge fisk.

Prøvevejninger er ikke kun nødvendige for ørreder til levering, men også for undermålsfisk og sættefisk. Af hensyn til driftsplanlægningen må man kende antal og størrelse af ørrederne i de forskellige damme med rimelig nøjagtighed.

Man skulle nu også synes, at det var nødvendigt at veje den bestand, der udsættes i en dam, men det er ikke normal praksis. Det almindelige er, at man tager ca. 25 kg i hver ketsjerfuld

og tæller sig frem til den ønskede bestand. Rutinerede dambrugere kan herved ramme en given vægtmængde med forbløffende stor præcision. Det er ikke således, at der er nøjagtig 25 kg i hver ketsjerfuld - måske er der 24 kg i den ene og 26 kg i den anden, men det ene opvejer det andet.

Det kan forekomme absurd at lægge stor vægt på præcision i prøvevejninger, når bestanden opgøres med ketsjer og ikke med vægt. Et lille regnestykke vil imidlertid vise, at en lille fejl i prøvevejningen giver samme mangel på præcision, som en betydelig fejl i bestandsopgørelsen:

En dambruger vil sætte 7.000 stk i størrelsen 10 stk/kg i en dam, d.v.s 700 kg. Imidlertid er der fejl i prøvevejningen, så fiskestørrelsen i virkeligheden 9,6 stk/kg. han vejer 700 kg ud i dammen, men de repræsenterer kun 6.720 fisk.

En anden dambruger bestemmer fiskestørrelsen korrekt ved prøvevejning til 10 stk/kg, og udsætter 28 ketsjerfulde i dammen. Imidlertid tager han konsekvent for lille en vægtmængde i ketsjeren - i gennemsnit 1 kg pr. ketsjerfuld. Han sætter 28 ketsjerfulde á 24 kg ud, hvilken bestand udgør 672 kg ligeledes svarende til 6.720 stk. Denne dambruger vil uundgåeligt opdage, at han konsekvent skønner bestanden i sine damme for højt. Han behøver ikke at ændre arbejdsvane, men må blot gøre sig klart, at hans "ketsjergennemsnit" ikke er 25 kg, men 24 kg.

Det er den gode arbejdsrutine, som gør bestandsopgørelse med ketsjer tilstrækkeligt præcis, men det spiller også en rolle, at man bruger ikke bare samme ketsjer men også samme type ketsjernet hver gang. Når vejning i vidt omfang søges undgået, er det ikke kun for at spare ulejlighed, men først og fremmest for ikke at stresser fiskene.

Ved leveringen vejes fiskene. En balje tareres på vægten - i varmt vejr efter at der er hældt en lille spand vand i - og der opvejes nu 25 kg ad gangen, idet man tæller baljefulde. Hvis man har viservægt, kan man i stedet hælde en hel ketsjerfuld i baljen ad gangen og indtaste vægtmængden på en regne-

maskine med sammentælling. Ved levering gives der normalt 4% overvægt som kompensation for den vandmængde, der uvægerligt følger med fiskene ned i vejebaljen.

Ørrederne bringes normalt op på transportbilen med en læsesnegl. Det varierer med fiskestørrelse og transportafstand, hvor mange kg der transporteres i hvert bassin. Det er meget almindeligt, at der køres med 350-375 kg ørred (plus 4% overvægt) i hvert bassin. Under transporten forsynes ørrederne med ilt fra tank eller flasker - undertiden indblæses tillige atmosfærisk luft. Før afgang hælder chaufføren gerne en sjat mælk i transportbassinene for herved at modvirke skumdannelse.

Før hver læsning skal transportbilen være rengjort og desinficeret, og ved læsning af fisk må spildt vand ikke kunne løbe til damme, kanaler eller vandløb. Ved transport til udlandet udskiftes der ofte vand, inden bilen forlader Danmark. Dette må kun ske på pladser, der er godkendt af veterinærdirektoratet. Iøvrigt må der ikke spildes vand under transporten, og vand må kun udtømmes, hvor fiskene aflæsses. Disse forholdsregler tjener til at modvirke spredning af fiskesygdomme.

5.2. Rengøring og desinfektion.

Når ørrederne er udfisket, rengøres dammen, idet man først oprenser dammens midtrende. Herefter åbnes der lidt for indløbet, således at man hjulpet af vandstrømmen med en skraber kan trække og skylle slammet ned i dammens nedre ende, hvorfra det kontinuerligt oppumpes og ledes til slambed. Herunder holdes udløbet lukket med skodder, så slamtilførsel til bagkanalen undgås.

Efter rengøring bør dammen desinficeres med hydratkalk, som udstrøs i et jævnt lag med $\frac{1}{2}$ kg pr. m². Der må benyttes beskyttelsesmaske- og briller under arbejdet. Hvis dammen hurtigt skal tages i brug igen, er det især vigtigt at kalke damkanterne grundigt, så snegle ikke overlever. Ligeledes bør indløbet tætnes, og dammens midtrende må have et godt lag kalk, da renden kun langsomt bliver helt tør. Iøvrigt er det vigtigt for desinfektionen, at dammen så vidt muligt bliver gennemtør.

Hydratkalken fremkalder en meget kraftig stigning i pH-værdien, som snyltere, bakterier, vira og snegle ikke kan overleve. Inden dammen genbesættes med ørreder, må vandet med høj pH-værdi udskiftes enten ved at stemme dammen op og tømme den langsomt igen eller ved at lade den henstå opstemt med gennemløbende vand et døgn eller to. Inden genbesætning kan man måle pH eller sætte nogle få fisk ud og se, om de opfører sig normalt.

Igennem en årrække er der fortaget betydelige besparelser i arbejdskraft på dambrugene. Dette er sket ved en rationalisering og mekanisering af driften, men til dels også ved en sænkning af den hygiejniske standard. Mens ethvert dambrug før i tiden næsten altid havde et par tørlagte og desinficerede damme, er det nu normalt, at alle damme er besat året rundt. Man springer ofte desinfektionen og tørlægningen over for at spare tid, og herved giver man de sygdomsfremkaldende organismer gode trivselsmuligheder. Den "sparede" tid må ofte anvendes på opsamling af døde fisk.

Det er absolut anbefalelsesværdigt at benytte muligheden for at afskære smitteveje ved tørlægning og desinfektion. Mange snyltere tåler ikke udtørring, men fiskeiglen kan overleve tørlægning i ægstadiet, idet ægget er beskyttet af en kokon. For alle snyltere (med undtagelse af drejesygesporen) og for sygdomsfremkaldende bakterier og vira gælder det, at de dræbes ved en omhyggelig desinfektion med hydratkalk. Ligeledes dræber hydratkalken snegle, som er af betydning derved, at de er mellemvært for øjenikten. Når moderfisk meget ofte er angrebet af øjenikter og undertiden af fiskeigler, har den sjældne desinfektion af moderfiskdamme utvivlsomt en stor del af skylden. Det er også muligt, at moderfiskene ved en utilfredsstillende damhygiejne holdes latent inficerede med bakteriesygdomme, som først kommer til udbrud, når fiskene er svækkede som f.eks. efter strygningen.

Hvis man på grund af pladsmangel er afskåret fra en omhyggelig og gennemført desinfektion, bør man efter dammens rengøring i det mindste kalke midtrends, som normalt først bliver tør efter adskillige dages henstand.

På dambrug, hvor man har et rigeligt antal damme, og derfor ofte har ubesatte damme i beredskab, er det klogest at lade disse damme henstå tørre. Ganske vist vil de i foråret og om sommeren hurtigt vokse til med ukrudt, men det meste af planterne lader sig fjerne med en le eller en kratrydder. Når dammen stemmes op og besættes med fisk, rådner de tilbageværende plantedele ret hurtigt bort.

Lader man derimod ubesatte damme henstå vandfyldte, indfinder der sig hurtigt trådalger, som dels er vanskelige at fjerne, og dels har tilbøjelighed til at komme igen, når dammene er besat med fisk.

Den vigtigste grund, til at lade dammene henstå tørre, er naturligvis, at total tørlægning er et fortrinligt desinfektionsmiddel.

5.3. Besætning af damme.

Når de rengjorte damme skal besættes med ørreder af forskellige størrelses kategorier, står man over for spørgsmålet: Hvor mange ørreder af en given størrelse, skal der sættes i hver dam?

Svaret afhænger naturligvis af den forventede vandføring og vandtemperatur i den kommende vækstperiode. Om efteråret kan man udsætte mange ørreder pr. dam, fordi man kan påregne stigende vandføring, stigende iltindhold i vandet og faldende temperatur. Omvendt må man om foråret besætte mere beskedent, da der med tiden vil forekomme nedgang i vandføring og i vandets iltindhold, mens temperaturen - og dermed iltbehovet - vil stige.

Ørredstørrelsen spiller naturligvis også en rolle, idet fisks iltbehov falder med stigende legemsvægt. På grundlag af en vækstmodel for regnbueørred udarbejdet på Forsøgsdambruget af Jon From og Gorm Rasmussen er der i tabel 2 udregnet, hvorledes ørredstørrelsen influerer på besætningstætheden ved samme tilførsel af ilt og samme fodringsintensitet.

I tabellen er kun angivet besætningstæthed for nogle størrelser, men med en omregningsfaktor kan man let selv udregne den tilsvarende besætningstæthed for en anden ørredstørrelse.

Ørredstørrelse		Bestand med samme iltforbrug	
g/stk	stk/kg	kg/dam	stk/dam
500	2	1.000	2.000
250	4	865	3.460
100	10	716	7.150
50	20	620	12.400
40	25	593	14.825
30	33	558	18.414
20	50	513	25.650
10	100	445	44.400
5	200	385	77.000

Tabel 2. Forholdet mellem ørredstørrelse og bestandsstørrelse ved samme vandtilførsel (ilttilførsel) og samme procent fodertildeling af maksimalt foderforbrug. Forholdet indebærer, at de forskellige ørredstørrelser får samme dækning af iltbehovet ved den angivne bestandsstørrelse og uanset temperatur.

Ønsker man at kende bestanden i kg for ørreder, der vejer halvt så meget pr. stk., som en størrelse angivet i tabellen, skal man gange tabellens tal for bestand med 0,8654.

Eksempel: Man vil kende bestanden for størrelsen 25 g/stk. Iflg. tabellen er bestanden for størrelsen 50 g/stk: 620 kg. $620 \times 0,8654 = 537$ kg er da den tilsvarende bestand for størrelsen 25 g/stk.

Ønsker man omvendt at kende bestanden for ørreder, der vejer dobbelt så meget pr. stk. som en størrelse i tabellen, skal man gange med 1,1547.

Eksempel: Man vil kende bestand for størrelsen 80 g/stk. Iflg. tabellen er bestanden for størrelsen 40 g/stk: 593 kg.
 $593 \times 1,1547 = 685$ kg er da den tilsvarende bestand for størrelsen 80 g/stk.

Ved brug af omregningsfaktorer kan man beregne bestanden for andre ørredstørrelser inden for tabellens rammer. Derimod kan man ikke få noget pålideligt resultat ved at regne ud over rammerne til små yngel eller til fisk i kilogramsklasserne.

Nu er det naturligvis ikke således, at man skal besætte med netop den bestand, der er angivet i tabellen. Vandføringen og årstiden vil være helt afgørende for, hvor stærkt man besætter. Da det ofte kan være praktisk at give lige meget vand til hver dam i en række, kan det imidlertid være ønskeligt at besætte forholdsvis lige stærkt med de forskellige størrelser.

Ved benyttelse af tabellen bør man være opmærksom på, at selv om iltforbruget er det samme i starten, bliver det ikke ved med at være det samme, fordi forskellige størrelser vokser med forskellig hastighed. Man må derfor tage udfiskningshyppigheden med i betragtning. Der er fornuft i at benytte forholdet for de størrelser, man vil udfiske efter ca. en fordobling af legemsvægten. Derimod kan man ikke benytte forholdet, når to forskellige ørredårgange er implicerede, fordi udfiskningshyppigheden er forskellig. Størrelserne 100 stk/kg og 200 stk/kg udfiskes snarere efter to fordoblinger end efter én fordobling, og besætningstætheden bør ikke sættes i forhold til størrelser på f.eks. 5-10 stk/kg, som udfiskes efter én fordobling.

Ofte har man så mange fisk i samme størrelseskategori, at de må fordeles over adskillige damme. Det er da meget praktisk at sætte lige mange fisk i hver dam og give alle samme vandforsyning. I løbet af nogle dage kan man nu indstille pendulautomaterne, så de fodrer ensartet, d.v.s. at de tømmes samtidig for samme fodermængde. Når besætning, iltforsyning og fodring er ensartet, kan man ved at kaste et blik på foderautomaterne hurtigt se, hvis fiskene i en eller flere damme mister appetit. Svigtende ædelyst er ofte det første tegn på, at en sygdomsperiode er under udvikling, og symptomet kan optræde adskillige

dage, før de første døde ørreder observeres. Fodres der med hånden, opdager man endnu lettere, om appetitten aftager.

5.4. Driften gennem årstiderne.

Mens vældvandsdambrugene stort set drives ens året igennem, har åvandsdambrug forskellige problemer på forskellige årstider.

Efteråret er normalt dambrugernes nemme tid, men nogle dambrug har store problemer ved løvfald, hvor drivende blade tilstopper indløbsristene, så de må renses mange gange i døgnets løb. Har man problemer med blade eller drivende grøde, kan de afhjælpes med en mekanisk ristrenser, der er konstrueret af smedemester Hans Højrup, Grimstrup. Rensningen sker automatisk, idet rensemaskinen sættes i gang, når vandstanden i indløbskanalen kommer under et vist niveau.

Man kan også modvirke tilstopning af risten til den enkelte dam ved et system udviklet af Kurt Pedersen Refsgård dambrug. Indløbsmunkene er herved trukket et stykke tilbage fra kanalens kant, og i dæmningen et stykke foran hver rist er anbragt en plade, der går ned til ca. 20 cm fra bunden. Alt, hvad der flyder, glider herved forbi indløbsristene - ikke kun plantedele men også nåleis.

Det er en gammel og god skik, at alle damme udfiskes og rengøres inden vinterens komme, idet man i tilfælde af en streng vinter eventuelt må vente længe, inden rengøring igen kan finde sted. Ved samme lejlighed klargøres til vinterens risiko for frost og sne. Aluminiumsriste udskiftes med riste, der har tremmer af træ eller plast, idet aluminiumsriste let iser til. Udløbene tættes med tørvejord eller sphagnum mellem bundskodderne under risten og opstemningsskodderne i munkens bageste rille. I tilfælde af et langvarigt svigt i vandforsyningen på grund af nåleis eller sne vil et utæt udløb kunne resultere i, at dammen løber tør.

Indløbskanalens kanter må slås, og grøde fjernes fra bunden, da isdannelser på planterne sammen med nåleis tilført fra åen kan blokere for vandtilførselen.

Da rottebestanden i Danmark er størst om efteråret, bør man undersøge om rotter har etableret sig. I givet fald skal rotteforekomst anmeldes til kommunens tekniske forvaltning, der forestår bekæmpelsen. Rotternes huller og gange skal lukkes og stemples til, inden jorden er tilfrossen. I vintersituationer kan man komme ud for ekstraordinær høj vandstand i kanaler eller damme, og hvis vandet finder afløb gennem en rottegang, kan det resultere i et dæmningsbrud.

Vinterens største risikomomenter er nåleis og snestorm. Da risikoen består i en hæmning af vandstrømmen gennem dambruget, må man ved vinterens komme sikre en meget rigelig gennemstrømning. F.eks. kan man sørge for overskudsvand i indløbskanalen, som man da lader løbe over ved udløbsbygværket. Kun ved okkerbelastede vandløb bør man være sparsommelig med vandgennemstrømningen. Endvidere bør man holde kanaler og damme højt opstemte, så man har en rigelig vanddybde under et eventuelt isdække, da dette ved langvarig frost kan blive meget tykt. Er et dambrug først tilfrosset kan det være vanskeligt at hæve vandstanden, og lykkes hævningen, er der risiko for, at isen knækker. Herved kommer der stillestående vand oven på isdækket. Vand på is fryser hurtigt til, og ørreder, der er kommet op i et vandlag oven på isen, har ringe chance for overlevelse. Opstandere til iltning afmonteres, inden frosten sætter ind - dels for at undgå isdannelser på opstanderne dels for ikke at køle vandet ved unødigt kontakt med frostluften.

Nåleis opstår især ved blæst i forbindelse med frostvejr. Isnåle dannet i vandoverfladen blandes af blæsten op i vandmassen, som herved underafkøles. Dette giver igen ophav til dannelse af isnåle på overfladen af f.eks. vandplanter, og strømmen river klumper af nåleis med sig. Nåleisen stopper indløbsristene, så man til stadighed må rense riste for at holde vandgennemstrømning i dammene og undgå oversvømmelser.

Undertiden kan det knibe at holde trit med at rense riste, ligeså hurtigt som de stopper til, hvorfor indløbskanalen eventuelt løber over. I denne situation fristes man til at bundtrække for indløbskanalen for at lede nåleisen videre. Dette er normalt en dårlig udvej, der blot fører til, at nåle-

isen pakker på kanalens bund. Man skal i stedet tilstræbe, at nåleisen samles i overfladen af indløbskanalen foran udløbsbygværket og her fryser sammen til en isskorpe, som efterhånden breder sig op ad kanalen. I takt med at der dannes en fast isskorpe på indløbskanalen og på åen, aftager dannelsen af isnåle. Det skal tilføjes, at såfremt dæmningerne på et dambrug er godt vedligeholdt og fri for rottegeange, sker der ingen skade ved, at vandet løber over. Ørrederne i det kolde vand står passivt ved bunden og gør ikke forsøg på at undslippe.

I sjældne tilfælde dannes der nåleis direkte i dammene. Ved ørredernes åndedræt kan isnålene i så fald blokere gællerne, så fiskene kvæles. Der findes ingen virksomme foranstaltninger herimod. Det er iøvrigt almindeligt, at man på det enkelte dambrug véd hvilken vindretning, vindstyrke og hvilke frostgrader, der indebærer risiko for dannelse af nåleis. Da det navnlig er om natten, nåleis optræder, er denne forudelse af betydning for, hvornår man vil tilse dambruget om natten. I nogle vandløb forekommer nåleis uhyre sjældent eller aldrig, mens andre er stærkt udsatte.

Er damme og kanaler først islagte er der sjældent større problemer. Man skal dog være opmærksom på, at udløbsmunken og tuden kan virke som en hævert og næsten tømme en dam for vand. Hæverteteksten fremkommer, når der dannes en iskappe inde i munken, hvorved der lukkes for luftens adgang. Herved fungerer munken som et "omvendt U-rør", der kan suge vandet ud af dammen. Man undgår problemet ved med en ishakker at fjerne så meget is i munken, at der ikke i løbet af en nat kan dannes en iskappe.

På nogle dambrug kan voldsomt snefald sammen med fygning undertiden skabe store problemer. En strækning af vandløbet eller indløbskanalen fyger til, og da sne har en stærk evne til at opsuge vand, kan dambrugets vandforsyning herved afbrydes for en tid. I reglen drejer det sig om nogle få timer, før vandet kommer igen. Er dambruget udsat for denne risiko, må man naturligvis være særligt omhyggelig med at holde udløbene tætte, så dammene kan holde vand. Desuden er det vigtigt at have et stort vandvolumen i forhold til ørredbestandens størrelse, således at der er en "iltreserve", som fiskene kan tære

på, til vandet igen strømmer frit. Da vandet i denne situation er omkring 0°C , er ørredernes iltbehov lavt, hvorfor en ørredbestand af moderat størrelse udmærket kan klare sig nogle timer uden tilførsel af vand. Risikoen for afbrydelse i vandforsyningen er imidlertid årsag til, at nogle dambrug ikke tør overvintre nær så stor en bestand, som vandløbets normale vandføring tillader.

Trådafskærmningen mod fugle lider ofte overlast i løbet af vinteren. Rim og sne afsættes på trådene, så de buer lavt ned over dammene. Det kan se meget smukt ud, men man gør klogt i at slå på pæle og ståltråd, som bærer trådene, så rim og sne drysser af. Ellers risikerer man, at trådene fortykkes af isdannelse og bliver endnu tungere ved næste snefald. Mod isslag kan man ikke værgе sig, og det medfører ofte store ødelæggelser. Det er vigtigt, at skader i afskærmningen hurtigt udbedres, idet der er stor risiko for overførsel af smitte specielt med Egtved-virus. Sygdommen florerer navnlig om vinteren, og selv om mange hejrer da er trukket sydpå, er der også mange der overvintre, og de er i reglen sultne nok til at vove besøg på dambrug også i dagtimerne. I det hele taget er det ikke klogt at udsætte udskiftningen af nedfaldne tråde til engang, man har god tid og finder vejret behageligt.

Forårets stigninger i vandtemperaturen giver ofte ørrederne tilpasningsproblemer. Især hvis temperaturforøgelsen sker meget brat kan den såkaldte "forårssyge" optræde i kortere eller længere perioder. Herunder er ørrederne urolige eller står eventuelt ved indløbet og i damkanterne med symptomer på iltmangel, også selv om vandforsyningen er meget rigelig, og vandets iltmætning er høj.

Fænomenet hænger utvivlsomt sammen med den kendsgerning, at ørredblodets indhold af røde blodlegemer er nedsat efter vinteren. Blodets iltbindingsevne er ikke tilpasset den større foderomsætning og aktivitet, som følger af den højere temperatur. Symptomerne på iltmangel er reelle nok, men de skyldes faktorer i ørrederne og ikke i vandet.

Når symptomerne på iltmangel optræder, må fodertildelingen nedsættes til fiskenes adfærd igen er normal. Efterhånden

tilpasser ørrederne sig de ændrede miljøforhold ved at sætte blodets indhold af røde blodlegemer i vejret, og der kan fodres i almindeligt omfang.

Normalt giver temperaturstigningen ikke anledning til betydende dødelighed, men der har dog været et forår, hvor mange dambrug mistede store antal ørreder ved et pludseligt vejrskifte. I løbet af få døgn ændredes vejret fra kulde og nattefrost til en kraftig hedeølge, og ørrederne fik ikke den nødvendige tid til at tilvænne sig de ændrede miljøforhold.

Sommerens største problem er i reglen iltmangel i forbindelse med pludseligt vejrskifte. Når temperaturen stiger, og iltindholdet falder, kan det resultere i en så utilfredsstillende iltforsyning, at der dør ørreder.

Det er umuligt at angive en helt fast grænse for, hvor lav iltmætningen kan være, før det resulterer i dødsfald. Meget afhænger af om fiskene har ædt og i givet fald hvor meget, men det spiller også en rolle, om fiskene er tilvænnet et lavt iltindhold gennem længere tid. Når iltmætningen er omkring 30% eller derunder, vil det oftest give anledning til dødsfald. Det er dog sket, at en ørredbestand har overlevet ved en iltmætning på 23% i forbindelse med en permanent forurening, men da var fiskene ikke fodrede i adskillige dage, og de havde haft lang tid til at vænne sig til det ekstremt lave iltindhold.

Det mest virksomme middel til at modvirke dødelighed er en reduktion af ørredernes iltbehov ved en nedsættelse af fodertildelingen. Det er imidlertid vigtigt, at man nedsætter den tildelte fodermængde, før situationen med iltmangel optræder. Hvis meteorologerne varsler varmeølge eller torden, er det bedst at stole på dem, og skulle de tage fejl, er der ingen skade sket ved dambrugerens forholdsregler.

Når akut iltmangel optræder, er det sjældent, at alle damme rammes lige stærkt. Vandtilførslen til de forskellige damme er ikke altid afstemt nøjagtig ens med bestandsstørrelsen, ørredstørrelsen og den tildelte fodermængde. Det bliver da dambrugerens opgave at åbne lidt for indløbet til nogle damme

og til gengæld lukke lidt for de damme, hvor fiskene har det bedst. Med denne beskæftigelse har dambrugerne tilbragt mangan en sommernat.

Det kan også være virksomt at øge vandets udskiftningshastighed ved at trække dammene noget ned. Hvis fiskene i bagkanalen er svækkede, bør man imidlertid ikke trække for udløbet af alle damme samtidig, idet man da risikerer, at den øgede strømhastighed fører svækkede fisk til bagristen, som blokeres helt. Bagkanalens rist kan dog under alle omstændigheder blokeres af levende, men svækkede fisk. I så fald bør man sætte for vandet i udløbsbygværket, så vandudledningen ophører en kort tid. Når strømmen ikke presser fiskene mod risten, kan mange ved egen hjælp komme fri af risten og svømme normalt. Samtidig må man med en ketsjer rense risten for de svageste ørreder og sætte dem ud et stykke foran bagristen, så de får en chance for at komme på ret køl. Fisk der er klemt op ad bagristen, forhindres i at bevæge det ene gællelæg. Når man bringer dem fri, kan åndedrættet foregå normalt, og overlevelseschancen øges.

Det er en selvfølge at godt udstyr til beluftning eller ilttilsætning kan modvirke risikoen for dødelighed på grund af iltmangel. Paradoksalt nok kan udstyret dog også øge risikoen for, at hvis det går galt, så går det rigtig galt. Hvis dammene besættes og fodres efter iltforholdene, når alle ilttingsforanstaltninger er i funktion, så vil dødeligheden blive omfattende, såfremt den kunstige iltning svigter. I tordenvejr, hvor iltproblemerne ofte optræder, sker der undertiden strømsvigt, hvorved ilttingsforanstaltningerne standses brat, og da går det virkelig galt.

Medmindre dambruget disponerer over et nødstrømsagregat, bør driften om sommeren være tilpasset således, at ørrederne i det mindste kan overleve uden kunstig ilttilførsel. Ilttingsudstyr bør betragtes som et middel til at give fiskene gode iltforhold til enhver tid, således at foderet fordøjes til størst mulig fuldkommenhed, og så fiskene ikke stresses med sygdomspestemier til følge. Derimod er det ikke et middel til at øge sommerbestandens størrelse og fodringsintensiteten.

Om sommeren og i det tidlige efterår er det vigtigt at holde damkanterne slået, sådan at alle døde fisk kan iagttages og opsamles hver dag. Hvis man overser blot en enkelt død fisk, som får lov at rådne, kan det give ophav til botulismeforgiftning. Bakterien Clostridium botulinum findes i alle vore vandløb, men er normalt ganske uskadelig. Får bakterien imidlertid lejlighed til at formere sig under iltfri forhold, som f.eks. i indvoldene af en død ørred, udvikles der et særdeles stærkt giftstof. Når sunde ørreder æder af en død fisk med giftindhold, dør de i reglen samme dag, idet de tillige har fået en kultur af de giftproducerende bakterier i maven. Dødeligheden kan især i små fisk hurtigt blive så omfattende, at det bliver umuligt at opsamle samtlige døde.

Ved det mindste symptom på botulisme må man med absolut konsekvens opsamle hver eneste død fisk hver eneste dag, og da nytter det ikke, om kanterne ikke er slået. I dambrug med meget uklart vand eller med trådalger i dammene, kan det være nødvendigt at udfiske og rense damme med angrebne fisk.

Der er kun én situation, hvor slåning af damkanter kan indebære faremomenter. Hvis dammen er desinficeret med kvalkvælstof, kan man ved slåningen opslemme det giftige stof i vandet og fremkalde dødsfald. Ydermere roder man op i damkanten, hvorved drejesygesporer bringes ud i vandet. Dette har dog kun betydning, såfremt der i dammen endnu er yngel i sådanne størrelser, at drejesygesporen har skadelig virkning.

Under forholdsregler mod botulisme må også nævnes vigtigheden af, at døde fisk fra dammenes bagriste opsamles her og ikke bringes videre til bagkanalen. Det er nemmest at lade døde fisk fra dammene sejle med strømmen til bagkanalens udløbsrist, hvorved opsamlingen af døde er koncentreret til ét sted. Det er ikke desto mindre en uskik, hvad følgende eksempel kan illustrere.

På et dambrug bemærkede man dødelighed i bagkanalen som navnlig fandt sted i to perioder af døgnet. En konsulent fra Forsøgsdambruget kom til stede og konstaterede symptomer på botulisme. Ved en opklipning af døende fisk vistes, at der var døde yngel

i maverne. Når dødeligheden faldt i to perioder, skyldtes det simpelthen, at der rensedes riste morgen og aften. Det er klart, at metoden med at lade døde fisk sejle i bagkanalen ikke blot giver risiko for botulisme, men også for overførsel af andre sygdomme via konsum eller ved kontaktsmitte.

ISBN: 87 982059-0-0
ISSN: 0900-4793