



VANDKVALITET I DAMMEN

Vandskiftet er den ene del af vedligeholdelsen, som intet andet kan erstatte. Et biofilter omsætter affaldsstofferne; det fjerner dem ikke. Alt det, filteret er færdigt med, og alt det, det aldrig rører, bliver i dammen, indtil du bærer det ud i en spand gammelt vand. Her er, hvordan et skema, der virker, ser ud, og de tre måder, et velment vandskifte går galt på.

Kort fortalt

- I en koidam med fisk er 10-20 % om ugen det sædvanlige arbejdsområde — eller et lille dagligt gennemløb, der løber op i omtrent det samme hen over en uge.
- Vandskifter fortynder nitrat og opløst organisk stof, som intet filter fjerner, fylder carbonatbufferen op igen (amerikanske testsæt kalder den total alkalinitet eller KH), når påfyldningsvandet er hårdere end dammen, og tynder de væksthæmmende hormoner ud i tætbesatte damme.
- Klor og kloramin er dødelige for fisk og ødelægger bakterierne i filteret. Vand fra vandværket skal afklores, før eller mens det løber ind, og det bør ligge rimeligt tæt på dammens temperatur.
- Lidt og ofte slår sjældent og meget. Lav aldrig et kæmpe vandskifte for at »rette« en dårlig måling — udsvinget er i sig selv en belastning.

Hvad et vandskifte faktisk gør

Spørg fem damejere, hvorfor de skifter vand, og du får fem svar, hvoraf de fleste er delvis rigtige. Det hjælper at skille det, biofilteret klarer, fra det, kun fortynding klarer.

Nitrificerende bakterier omsætter ammoniak til nitrit og nitrit til nitrat. I de fleste damme er det endestationen. Nitrat hober sig op. Det samme gør de opløste organiske forbindelser — det tefarvede, proteinrige restprodukt af foder, slim, nedfaldne blade og fiskeaffald, som et mekanisk filter aldrig fanger, fordi det er i opløsning og ikke opslemmet. Ingen af dem forsvinder af sig selv.

To yderligere virkninger er mindre iøjnefaldende. For det første bruges carbonatbufferen løbende op: nitrifikation producerer syre, og biofilteret trækker alkaliniteten ned hver dag, det arbejder. Er dit påfyldningsvand hårdere end dammen, fylder et vandskifte bufferen op igen. Det er den stilfærdige grund til, at damme med regelmæssige vandskifter sjældent oplever et pH-fald, og til, at karbonathårdhed er værd at forstå, før du lægger et skema. For det andet udskiller koi i tætbesatte damme væksthæmmende hormoner, der bremser deres egen udvikling; fortynding er den eneste praktiske måde at få dem ned på.

HVAD DER ER I VANDET	FJERNER FILTERET DET?	FJERNER ET VANDSKIFTE DET?
Ammoniak / ammonium	Ja — omsættes af de nitrificerende bakterier	Ja, ved fortynding
Nitrit	Ja — omsættes af de nitrificerende bakterier	Ja, ved fortynding
Nitrat	Nej — det er slutproduktet	Ja — det er hovedvejen ud
Opløst organisk stof (DOC)	Stort set nej	Ja, ved fortynding
Væksthæmmende hormoner	Nej	Ja, ved fortynding
Carbonatbuffer (KH)	Nej — filteret bruger den op	Fyldes kun op, hvis påfyldningsvandet er hårdere

Hvor meget, og hvor ofte

Svaret er det samme fra de damejere, der holder deres damme stabile år efter år: lidt og ofte slår sjældent og meget. Et vandskifte på 10-20 % hver uge er det almindelige arbejdsområde for en koidam med fisk. Et lille dagligt gennemløb — frisk vand ind, overløb ud, kørende hele tiden — flytter den samme mængde på en uge, næsten uden at forstyrre fiskene, og det er der, de fleste seriøse anlæg med tiden ender.

Set fra fiskene er de to ting ikke det samme. Et ugentligt vandskifte på 20 % er ét mærkbart spring i vandkemien hver syvende dag. De samme 20 % fordelt over syv dage er en ændring, fiskene i praksis aldrig registrerer. Begge virker. Gennemløbet er mildere.

Hvad der ikke virker, er at samle det sammen. Et vandskifte på 60 % én gang i sæsonen flytter den samme mængde vand på papiret og sender dammen gennem et kemisk udsving, den ikke har buffer til.

Tilpas efter årstid, fodring og besætningstæthed

Fodermængden er den egentlige drivkraft. Affaldsproduktionen følger det, der kommer ind, og det, der kommer ind, følger vandtemperaturen. Midt på sommeren, med kraftig fodring, hører en tætbesat dam til i den øvre ende af intervallet. Om vinteren, med fisk i hvile, der slet ikke bliver fodret, producerer dammen næsten intet affald og har brug for langt mindre.

VANDTEMPERATUR	FISKENES AKTIVITET OG FODRING	VANDSKIFTE
Over 24 °C	Stofskiftet på toppen, kraftigst fodring	Øvre ende — op mod 20 % om ugen, eller det tilsvarende daglige gennemløb
18-24 °C	Aktive, spiser godt	10-20 % om ugen
13-18 °C	Appetitten aftager, lettere fodring	Nedre ende af intervallet
7-13 °C	Fodringen stopper	Små og sjældne, temperaturlpassede
Under 7 °C	I hvile	Meget mindre — kun nok til, at systemet ikke går i stå

Besætningstæthed og filterkapacitet flytter hele tabellen. En let besat dam med rigelig filtrering ligger nederst i hvert interval. En udstillingsdam, der bærer flere fisk, end volumenet egentlig kan bære, ligger øverst i hvert interval og har stadig gavn af mere.

Kend dit påfyldningsvand, før du kobler det til dammen

Det er det trin, der oftest bliver sprunget over, og det er det, der gør en rutine til et problem. Et vandskifte er kun en opfyldning af bufferen, hvis påfyldningsvandet bærer mere buffer end dammen. Mål vandet, der kommer ud af haveslangen, på samme måde, som du måler dammen: som minimum total alkalinitet (KH) og pH. Amerikanske testsæt angiver alkalinitet i ppm som CaCO_3 ; foretrækker du dKH, svarer omtrent 17,9 ppm til 1 dKH.

PÅFYLDNINGSVAND MOD DAM	HVAD DER SKER VED HVERT VANDSKIFTE	HVAD DU SKAL GØRE
Påfyldningsvandets KH er højere end dammens	Bufferen fyldes op; pH bliver mere stabil	Ingenting — det er det ideelle tilfælde
Påfyldningsvandets KH er omtrent den samme	Bufferen holder; fortyndingen virker stadig	Følg KH hen over sæsonen, mens filteret trækker den ned
Påfyldningsvandets KH er lavere end dammens (blødt vandværksvand eller brøndvand)	Hvert vandskifte fortynder bufferen yderligere	Hold bufferen oppe særskilt; mindre og hyppigere vandskifter
Påfyldningsvandet er omvendt osmose, blødgjort vand eller regnvand	Praktisk taget ingen buffer overhovedet	Brug det ikke som hovedkilde, uden at bufferen er hævet først

Blødt påfyldningsvand kan give præcis den ustabilitet, du prøvede at undgå. Er vandet fra vandværket blødere end dammen, sænker et samvittighedsfuldt ugentligt vandskifte stille og roligt alkaliniteten uge efter uge. Målingerne ser fine ud, indtil bufferen er brugt op, og så bliver pH ustabil inden for et enkelt døgn. Er dit påfyldningsvand blødt, skal vandskiftet stadig ske — men bufferen skal holdes oppe særskilt, ikke tages for givet.

De tre måder, et vandskifte skader fiskene på

Gøres det skødesløst, bliver den vedligeholdelse, der skulle beskytte fiskene, det, der skader dem. Tre fejlmåder står for næsten det hele.

- 1. Klor og kloramin.** Begge er dødelige for koi i de koncentrationer, vandværket leverer, og begge ødelægger de nitrificerende bakterier i filteret. Kloramin er det sværeste problem: det er stabilt, det damper ikke af, og almindelige afklormidler neutraliserer klore, men frigiver samtidig ammoniak, som dammen så skal omsætte. Behandl det vand, du tilfører, hver gang — også når du bare efterfylder.
- 2. Temperaturchok.** En stor mængde koldt vand ned i en varm dam sænker temperaturen hurtigere, end fiskene kan tilpasse sig. Virkningen er værst i netop de situationer, hvor folk er mest tilbøjelige til at gøre det — en varm sommereftermiddag, en stor efterfyldning, en haveslange, der løber for fuld kraft.

3. **Panikvandskiftet.** En dårlig måling inviterer til et vandskifte på 50 % for at »nulstille« dammen. Udsvinget i pH, temperatur, hårdhed og opløste gasser er i sig selv en betydelig belastning, og den lægger sig oven i det, fiskene allerede kæmper med. Ret en dårlig måling op gradvist, over dage, med en række mindre vandskifter.

Lav aldrig et stort nødvandskifte for at rette en måling op. Højt nitrat, lav KH og en pH-værdi, der glider, rettes alle sikkert op med hyppigere, mindre vandskifter. Et enkelt stort vandskifte flytter alle parametre på én gang, og det gør det hurtigere, end fiskene kan kompensere. Varmt vand holder desuden mindre ilt, så et stort vandskifte en sommereftermiddag kan trække den opløste ilt ned samtidig; hold beluftningen kørende hele vejen.

Ugentligt vandskifte eller kontinuerligt gennemløb

Et ugentligt vandskifte er lige til: tap ned, fyld op gennem et afklormiddel, færdig. Det koster en halv time og afhænger helt og holdent af, at nogen husker det.

Et kontinuerligt gennemløb — en doseret tilførsel af behandlet vand ind, et overløb ud — leverer den samme ugentlige mængde som en langsom, usynlig glidning, fiskene aldrig lægger mærke til. Det betyder også, at kemien aldrig står stille længe nok til at glide langt. Bagsiden er, at et gennemløb, der kører uden opsyn, kan svigte på to måder: det kan stoppe, og så går dammen stille og roligt tilbage, uden at nogen bemærker det i ugevis; eller det kan svigte i åben stilling, og en påfyldning uden grænser får enten dammen til at løbe over eller tømmer den, hvis afløbet sidder fast. Flydeventiler og mekaniske automatiske påfyldninger svigter på den måde oftere, end folk regner med.

Derfor efterlader stikprøver et hul

De fleste damejere måler en gang om ugen, ofte samme dag, som de skifter vand. Det er en fornuftig disciplin, og det er samtidig en stikprøve på nogle få minutter ud af ugens 10.080.

De ting, der faktisk går galt mellem to målinger, bevæger sig hurtigere end det. Ilten falder i løbet af natten, når sit lavpunkt før dag gry og har rettet sig igen, når nogen står med et prøveglas i hånden. En buffer, der bliver brugt op, er usynlig, lige indtil den ikke er det længere: KH falder langsomt i ugevis, og så mister pH fodfæstet på en eftermiddag. En doseringspumpe til afklormiddel, der holder op med at virke, efterlader ingen spor i en måling søndag morgen, medmindre svigtet tilfældigvis skete lørdag nat. Ugentlige stikprøver bekræfter, hvor dammen har lagt sig. De fortæller dig ikke, hvad den gjorde ind imellem, og det er der, hændelserne ligger.

Hvordan det ser ud, når det bliver automatiseret

Den rutine, der er beskrevet ovenfor — et lille, regelmæssigt, temperaturløst, afklort vandskifte — er præcis det, H2Koi automatiserer. Kravene til konstruktionen er dem, fejlmåderne dikterer. Påfyldning og afløb er afgrænset af uafhængige mærker for lavt og højt niveau, så dammen hverken kan tømmes eller overfyldes,

hvis en ventil sætter sig fast eller en sensor måler forkert. Anlægget trækker kun fra en afkloret forsyning, der er gjort klar opstrøms; det behandler ikke selv vandet, og det trækker ikke ubehandlet vandværksvand ned i dammen. Og det kører kontinuerligt frem for i store portioner, fordi det er det mildeste mønster for fiskene.

Automatiske vandskifter bygges til den enkelte dam — rør, afløb, forsyning og niveaumærker er specifikke for stedet. Vi har aldrig fundet et andet system, der kan det til en koidam, og det har vores kunder heller ikke.

Hvad H2Koi gør, og hvad den ikke gør. Sonden måler kontinuerligt temperatur, pH, opløst ilt (mg/L og iltmætning i %), ledningsevne, turbiditet, ammonium (NH₄) og nitrat (NO₃), med ORP som tilvalg. Ud fra dem beregner den KH (0-20 dKH), ammoniak (NH₃), nitrit, salinitet og TDS. KH er her en udledt værdi og ikke en titrering — den følger tendensen i din buffer, men din dråbetest er stadig referencen. Generel hårdhed (GH) rapporteres slet ikke. En selvrensende visker holder sensorerne fri, så målingerne bliver sammenlignelige uge for uge.

Det er kontinuerlig tidlig varsel fra sensorer i industri kvalitet. Den finder ikke sygdom eller parasitter. Den fortæller dig, at noget er i bevægelse, tidligere end en ugentlig måling ville. Hvad der sker bagefter, er stadig din beslutning.

Ofte stillede spørgsmål

Hvor ofte skal jeg skifte vand i en koidam?

I en dam med fisk er 10-20 % om ugen det sædvanlige arbejdsområde, eller et lille dagligt gennemløb, der løber op i omtrent den samme mængde. Ryk mod den øvre ende om sommeren, hvor fodringen er kraftig og besætningen tæt, og langt ned om vinteren, hvor fiskene er i hvile og ikke bliver fodret.

Er et vandskifte på 50 % for meget for koi?

I næsten enhver rutinesituation, ja. Store enkeltvandskifter flytter pH, temperatur, hårdhed og opløste gasser på én gang og hurtigere, end fiskene kan kompensere. To eller tre mindre vandskifter hen over en uge opnår den samme fortynding uden udsvinget. Gem de store vandskifter til reelle nødsituationer, og selv da skal du ramme temperaturen omhyggeligt og holde beluftningen kørende.

Skal jeg bruge afklormiddel, hvis jeg kun efterfylder et par centimeter?

Ja. Vand fra vandværket indeholder klor eller kloramin uanset mængden, og bakterierne i filteret er mere følsomme over for det, end fiskene er. Små ubehandlede efterfyldninger, gentaget mange gange, er en almindelig grund til, at et biofilter yder for lidt uden nogen tydelig årsag. Behandl hver dråbe vandværksvand, der kommer i dammen.

Kan jeg bare lade vand fra hanen stå natten over for at slippe af med klore?

Det virker for frit klor, hvis der er tid, overflade og bevægelse nok. Det virker ikke for kloramin, som med vilje er stabilt og ikke damper af i en tønde natten over. De fleste amerikanske vandforsyninger bruger kloramin eller skifter til det efter årstiden, og du får som regel ikke at vide, hvornår. Brug et middel, der er godkendt til kloramin, frem for at stole på ståtid.

Skal jeg skifte vand om vinteren?

Langt mindre, og langt mere forsigtigt. Fisk i hvile bliver ikke fodret, så affaldsproduktionen er minimal, og dammen har kun brug for lidt fortynding. Alt vand, du tilføjer, bør ligge tæt på dammens temperatur — en kold haveslange i en kold dam kan stadig trække den flere grader ned, og koi i hvile har næsten ingen evne til at klare det. Beluftning og at lade fiskene være i fred betyder mere end skemaet på det tidspunkt af året.

Mit nitrat er højt — retter et stort vandskifte det op?

Det sænker tallet og skaber et nyt problem. Nitrat hober sig langsomt op, og derfor skal det også ned langsomt: skift oftere frem for at lave ét stort vandskifte. Bliver nitrattet ved med at kravle op igen, ligger årsagen som regel i overfodring, for mange fisk eller et skema for vandskifte, der stille og roligt er skredet — og det er dem, du skal tage fat på.

Kan vandskifter automatiseres i en koidam?

Ja, og det er værd at gøre ordentligt. Kravene er en doseret tilførsel fra en afkloret forsyning, der er gjort klar opstrøms, et tilsvarende overløb eller afløb, og uafhængige grænser for lavt og højt niveau, så dammen ikke kan tømmes eller løbe over, hvis noget sætter sig fast. Den kombination er det, H2Koi bygger. Vi har aldrig fundet et andet system, der kan det til en koidam, og det har vores kunder heller ikke.
