



KH i koidammen: karbonathårdhed, og hvorfor pH følger den

h2koi.com · 2026-08-17

VANDKEMI I DAMMEN

KH — karbonathårdhed, og det de fleste amerikanske testsæt kalder total alkalinitet — er den måling, der afgør, om pH i din dam ligger stabilt, eller om den forsvinder under fiskene i løbet af natten. Det er ikke generel hårdhed, den kan ikke læses på en pH-pen, og dammen bruger en lille smule af den hver eneste dag. Her får du, hvad KH faktisk måler, de tal, der er værd at holde, hvordan du hæver den uden at skabe et nyt problem, og hvorfor netop den vigtigste parameter er den, der bliver kontrolleret mindst.

Kort fortalt

- KH er ikke GH. KH — karbonathårdhed eller alkalinitet — holder pH stabil. GH, altså calcium og magnesium, har ingen bufferevne overhovedet.
- Hold omkring 105-180 ppm CaCO_3 , hvilket svarer til 6-10 dKH. Under 90 ppm (5 dKH) kan pH blive ustabil inden for et døgn. Under 55 ppm (3 dKH) er kritisk.
- Hæv den med rent natriumhydrogencarbonat — natron, aldrig bagepulver — opløst i damvand først, og med højst 1-2 dKH om dagen og en ny måling mellem hvert trin.
- KH falder lydløst. pH ligger fladt, lige indtil bufferen er brugt op, og styrtdykker så på én gang, næsten altid om natten.

Karbonathårdhed er ikke generel hårdhed

Det er den mest udbredte fejl i råd om damvand, og at rette den op er grunden til, at denne side findes. KH og GH kaldes begge »hårdhed«, de angives begge i grader, og de gør to helt forskellige ting. Kun den ene beskytter dine fisk mod en dårlig morgen.

SAMMENLIGNING	KH — KARBONATHÅRDHED (ALKALINITET)	GH — GENEREL HÅRDHED
Hvad den måler	Hydrogencarbonat- og carbonationer opløst i vandet	Opløst calcium og magnesium
Dens opgave	Neutraliserer syre lige så hurtigt, som dammen danner den — vandets bufferkapacitet	Leverer de mineraler, fiskene bruger til osmoregulering og knoglesundhed
Påvirker den pH	Ja. Det er den, der holder pH, hvor den er	Nej. GH giver slet ingen buffervirkning på pH
Hvad sker der, når den er for lav	pH mister sit anker, bliver ustabil og falder så pludseligt sammen	En langsom mineralmangel — et pasningsspørgsmål, ikke en nødsituation natten over

I praksis betyder det: når vandværkets analyse kalder din forsyning »hård«, handler det om GH, og det siger intet pålideligt om bufferen i din dam i dag. Brøndvand, blødgjort vand og efterfyldning med regnvand kan alle give dig rigeligt med mineraler og næsten ingen carbonatreserve. Den eneste måde at kende sin KH på er at måle KH.

Derfor bestemmer KH, hvad pH gør

En koidam danner syre hele tiden, fra tre kilder, der aldrig holder pause. Fiskenes respiration sender CO₂ ud i vandet, hvor det bliver kulsyre. Nedbrudt foder, blade og bundslam danner organiske syrer. Og nitrifikationen i filteret — processen, der omsætter ammoniak til nitrit til nitrat, den proces, du brugte måneder på at få i gang — forbruger alkalinitet, mens den kører. En dam med tæt besætning og et velfungerende filter bruger bufferen op hurtigere end en forsømt dam.

Så længe der er buffer tilbage, rører pH sig næsten ikke. Det er hele pointen med en buffer. Det er også derfor, det er farligt at overse KH: en stabil pH-måling uge efter uge er ikke bevis på, at vandet er i orden. Det er bevis på, at der stadig er noget tilbage på lager.

pH-faldet: derfor sker det om natten

Damejere kalder hændelsen et pH-fald, og det har et fast tidspunkt. I løbet af dagen optager planter og alger CO₂, og pH glider opad. Efter mørkets frembrud stopper de fotosyntesen og går over til respiration, CO₂ stiger, og pH glider ned igen. Med normal KH er det daglige udsving en brøkdel af en enhed, og ingen bemærker det. Er bufferen opbrugt, er der intet, der dæmper det, og en dam, der viste 8,2 i det sidste dagslys, kan vise under 6,0 ved morgenfodringen. Damme, der i årevis har tappet af reserven uden at få den fyldt op, omtales ofte som ramt af old pond syndrome — samme svigt, blot nået langsomt.

Det, der er værd at få ind under huden: pH er en efterslæbende indikator. Den advarer ikke, for den er indrettet til ikke at flytte sig, før beskyttelsen er væk. Når pH fortæller dig, at der er et problem, er problemet allerede sket. KH er den tidlige indikator, og den falder gradvist og forudsigeligt — hvis nogen ser efter.

Derfor falder KH: biofilteret bruger den

I en dam med fisk og fodring er biofilteret oftest den enkeltfaktor, der bruger mest alkalinitet. Nitrifikation er en syredannende proces: når bakterierne omsætter ammoniak til nitrat, frigiver de brintioner, og dammens carbonatbuffer er det, der neutraliserer dem. Standardtallet i faglitteraturen er cirka 7 mg/L alkalinitet, målt som calciumcarbonat, der ødelægges for hvert 1 mg/L ammoniumkvælstof, der oxideres — det svarer til omkring 0,4 dKH. Målinger på rigtige nedsænkede filtre ligger tæt på, typisk mellem 7,0 og 7,2. Én detalje er værd at kende: så godt som al den syre kommer fra det første trin, ammoniak til nitrit. Et filter, der er gået i stå ved nitrit, bruger stadig alkalinitet med fuld hastighed.

Konsekvensen er det modsatte af, hvad folk forventer. Jo bedre filteret arbejder, og jo mere du fodrer, jo hurtigere falder KH. En dam, der støt mister KH, er ikke en dam med en fejl; det er en dam, hvis filter passer sit arbejde. Alkaliniteten bliver brugt op, og noget skal fylde den op igen — dit forsyningsvand, et carbonatmedie eller dig selv.

Får den lov at løbe tør, giver én årsag dig to problemer. pH mister sin buffer og begynder at følge dagens CO₂, og det er det fald de fleste damejere har hørt om. Mindre kendt er det, at de nitrificerende bakterier henter deres kulstof fra hydrogencarbonat og sætter tempoet mærkbart ned i en dam med lav alkalinitet og lav pH,

så ammoniak kan begynde at samle sig i samme øjeblik, pH bliver ustabil. Derfor bør du betragte KH som filterets forbrugsvare snarere end som en pH-indstilling. Den bruges op under normal drift, og den skal fyldes op efter en plan, ligesom alt andet, der bliver brugt op.

Hvor hurtigt den falder siger noget, men det er ikke en ren måling

Fordi omkostningen er næsten fast pr. enhed ammoniak, der behandles, følger KH's faldhastighed, hvor hårdt filteret arbejder — og dermed hvor meget dammen bliver fodret. En dam, der før mistede én grad KH på en måned og nu mister én på en uge, fortæller dig, at belastningen er steget. Det er reelt brugbart, og det er værd at skrive ned sammen med målingen.

Men det er ikke en måling af filterets aktivitet, og fejlkilderne er virkelige. Hvert vandskifte og hver efterfyldning tilfører frisk alkalinitet fra forsyningsvandet og skjuler en del af faldet; regn gør det modsatte og fortynder den. Knust koral, østersskaller og kalksten opløses hurtigere, når pH falder, så en dam med carbonatmedie retter delvist op på sig selv og flader kurven ud netop dér, hvor belastningen er højest. En del af ammoniakken forlader også dammen ad billigere veje: i en dam, der fodres kraftigt, optager heterotrofe bakterier noget af den direkte i deres egen biomasse til omkring den halve alkalinitetsomkostning, og iltfrie zoner i bundslammet giver noget alkalinitet tilbage gennem denitrifikation. Læs tendensen som en retning, ikke som et tal.

Hvilken KH-værdi er den rigtige

KH	HVAD DET BETYDER
Under 55 ppm (under 3 dKH)	Kritisk. Dammen har praktisk taget ingen beskyttelse tilbage, og et fald kan komme hvilken som helst nat. Ret op med det samme, og mål dagligt.
55-90 ppm (3-5 dKH)	For tynd. Under 5 dKH kan pH blive ustabil inden for 24 timer. Betragt det som en måling undervejs, ikke et sted at slå sig ned.
105-180 ppm (6-10 dKH)	Optimalt for koi. Reserve nok til at optage en uge med kraftig fodring, et regnskyl eller et hik i filteret, uden at pH flytter sig.
195-250 ppm (11-14 dKH)	Harmløst. Højere end nødvendigt, og dammen vil ligge mod den basiske ende, men koi har det fint her.
Over 250 ppm (over 14 dKH)	Højt, men sjældent et problem. Det er værd at forstå, hvor det kommer fra, frem for at skynde sig at rette op.

Enheder: 1 dKH svarer til 17,9 ppm CaCO_3 . Amerikanske dam- og pooltest angiver ppm eller mg/L som CaCO_3 og kalder det oftest total alkalinitet; test fra akvarieverdenen angiver dKH, og de fleste dråbetest er indrettet, så én dråbe svarer til én dKH. Det er samme måling på to skalaer — den eneste reelle fare er at holde et mål i dKH op mod en måling i ppm og dermed tage fejl med en faktor atten.

Sådan måler du KH

Dråbetest (titrering)

Den mest pålidelige enkeltmåling, en damejer har adgang til. Du tilsætter reagens dråbe for dråbe, indtil prøven skifter farve, og antallet af dråber er din KH. Den er reproducerbar, den virker i den lave ende, hvor det betyder noget, og den er den reference, alle andre metoder bør holdes op imod. Hav en liggende, og brug den.

Teststrimler

Bekvemme, og for upræcise til netop denne parameter. Strimler læses af på et farvefelt, og at skelne 2 dKH fra 5 dKH på et farvefelt er præcis dér, hvor de er mindst troværdige — og det er netop forskellen mellem en dam, der har det godt, og en dam, der falder sammen i denne uge. En strimmel er fin til et groft ugentligt overblik over flere parametre. Den er ikke det værktøj, du har brug for, når tallet er på vej ned.

Elektroniske målere

De fleste simple digitale målere måler slet ikke KH. En pH-pen viser pH, altså netop det tal, der ligger beroligende fladt, mens bufferen under det forsvinder. At vide, hvad et apparat ikke måler, er lige så nyttigt som at vide, hvad det måler.

Sådan rapporterer H2Koi KH. H2Koi udfører ikke en titrering, og det siger vi hellere lige ud end at lade tallet antyde noget, det ikke er. KH er en løbende afledt værdi — beregnet ud fra sondens målinger og angivet over et interval på 0-20 dKH. Værdien ligger i retning og hastighed: om bufferen holder, glider eller falder, og hvor hurtigt — netop det, et ugentligt øjebliksbillede ikke kan vise. Betragt den som kontinuerlig tidlig varsling på den parameter, der flytter sig først. H2Koi rapporterer ikke GH — generel hårdhed står ikke på parameterlisten, og ingen måling på siden skal læses som en. Systemet påviser ikke sygdom eller parasitter.

Sådan hæver du KH

Hurtigt: natriumhydrogencarbonat (natron)

Rent natron — natriumhydrogencarbonat, og intet andet på ingredienslisten. Ikke bagepulver: bagepulver indeholder også surhedsregulerende midler og antiklumpningsmidler, og intet af det hører til i en dam.

Tommelfingerreglen er cirka 3 g pr. 100 liter for omkring 1 dKH — altså 17,9 ppm. Opløs dosen helt i en spand damvand, og hæld den i tæt ved returløbet, hvor strømmen fordeler den. Spred aldrig tørt pulver ud over overfladen.

Offentliggjorte tommelfingerregler varierer, og skøn over damvolumen er næsten altid for rundhåndede. Betragt hvert tal som et udgangspunkt, og mål dammen igen efter dosering.

Hæv med højst 1-2 dKH om dagen, og mål igen før næste trin. Fisk, der har levet i tyndt vand med lav buffer, er tilvænnet det, og en korrektion, der kommer på én gang, bliver et chok i sig selv. At komme derhen langsomt og bekræfte hvert trin er ikke forsigtighed for forsigtighedens skyld — det er metoden.

Betragt disse tal som et udgangspunkt, ikke som en ordination

Doserings tallene på denne side er den gængse tommelfingerregel i koipasning. De er meget brugte, de er et fornuftigt sted at begynde, og de er ikke en ordination til din dam. Hver dam er forskellig: volumenet er næsten altid skønnet frem for kendt, og forsyningsvandet, den alkalinitet, der allerede er i dammen, opløst CO₂, besætningstætheden og hvor hårdt filteret arbejder ændrer alle på, hvad en given dosis faktisk gør.

Regn derfor ud fra din egen dam frem for at kopiere et tal, begynd lavere, end du tror, der skal til, mål, og juster ud fra det, du måler. Er dammen allerede i vanskeligheder, med fisk, der opfører sig unormalt, eller en værdi, der flytter sig hurtigt, så tal med en specialist i koisundhed eller en dyrlæge med erfaring i fisk, før du doserer.

På den lange bane: skalgrus eller koral

Knuste muslingeskaller, østersgrus eller koralgrus i et filterkammer — eller i en pose i god gennemstrømning — opløses hurtigere, når pH falder, og langsommere, når pH stiger. Det gør det selvregulerende: det erstatter vanen med at dosere, ikke vanen med at måle. Det virker gradvist, så det er en måde at holde en god KH, ikke en måde at redde en dårlig.

Vandskifter

Et vandskifte hæver kun KH, hvis påfyldningsvandet er hårdere end dammen. Er forsyningen blød eller blødgjort, eller efterfylder du med opsamlet regnvand, fortynder et vandskifte den smule buffer, der er, og gør situationen værre. Mål vandet direkte fra hanen, før du regner med at det hjælper.

Sådan sænker du KH

Sjældent nødvendigt. Høj KH i en koidam er som regel helt uproblematisk, og indsatsen er normalt bedre brugt et andet sted. Har du en konkret grund, er metoden fortynding: delvise vandskifter med blødere vand — omvendt osmose eller opsamlet regnvand — udført i etaper med en måling mellem hver.

Dosér ikke syre for at få KH ned. Syre sænker KH ved at forbruge bufferen, og det er netop den reserve, der står mellem dammen og et pH-fald. Du ville bruge sikkerhedsmarginen på at flytte et tal, der sandsynligvis ikke gjorde nogen skade.

KH for høj eller for lav – hvad gør du

SITUATION	HVAD DU GØR
KH under 55 ppm (3 dKH), pH viser stadig normalt	Bufferen er næsten væk, og pH holder snart op med at være beroligende. Begynd med natron nu, 1-2 dKH om dagen, og mål dagligt, indtil du er tilbage over 105 ppm.
KH tæt på nul, og pH er allerede faldet	Behandl det som en nødsituation. Hæv KH — jag ikke pH direkte. Stop fodringen, øg beluftning og overfladebevægelse, og bring bufferen op i afmålte trin frem for med én stor dosis.
KH falder uge efter uge, men er stadig inden for intervallet	Forbruget overhaler genopfyldningen. Find belastningen — nedfaldne blade, uspist foder, tæt besætning, et hårdtarbejdende filter — og sæt skalgrus eller koral op, så dammen fylder op af sig selv.
KH ser fin ud, men pH svinger mærkbart fra dag til nat	Bekræft KH med en dråbetest frem for en strimmel, for et udsving ved tilstrækkelig KH betyder oftest, at målingen er for optimistisk, eller at CO2-belastningen er usædvanlig høj. Sæt beluftning på om natten under alle omstændigheder.
KH over 250 ppm (14 dKH)	Lad den normalt være. Dammen modstår blot pH-ændringer kraftigt og lægger sig basisk, hvilket koi tåler godt. Fortynd kun i etaper med blødere vand, hvis du har en konkret grund.

Hullet mellem to målinger

Ugentlig måling er det råd, alle giver, og det er et godt råd. Det betyder også, at af ugens 168 timer går der omtrent 167 uden at nogen holder øje med vandet.

KH er den parameter, hvor det hul koster mest, for alt ved dens svigt er stille. Den falder uden et symptom. Fiskene opfører sig normalt. pH — det tal de fleste damejere faktisk tjekker — ligger fladt per definition, indtil det øjeblik det ikke gør. Og selve hændelsen lander om natten, midt i hullet mellem to søndagsmorgenmålinger.

En KH-værdi, der falder hen over ti dage, er en oplysning, som et ugentligt øjebliksbillede kun kan levere ved held. Det er det hul, H2Koi er bygget til at dække: kontinuerlig tidlig varsling på den parameter, der flytter sig først, så du ser den flytte sig i stedet for at få det at vide bagefter.

Ofte stillede spørgsmål

Hvad er KH i en koidam?

KH er karbonathårdhed — det hydrogencarbonat og carbonat, der er opløst i vandet, og som de fleste amerikanske testsæt kalder total alkalinitet. Det er dammens syrebufferkapacitet: den reserve, der neutraliserer syre lige så hurtigt, som dammen danner den, så pH bliver liggende. Det er ikke et mål for, hvor hårdt vandet føles, og det er ikke det samme som GH.

Hvad bør KH være i en koidam?

Hold 105-180 ppm CaCO_3 , altså 6-10 dKH. Under 90 ppm (5 dKH) kan pH blive ustabil inden for 24 timer. Under 55 ppm (3 dKH) er kritisk. Fra 195-250 ppm (11-14 dKH) er harmløst, og over 250 ppm (14 dKH) er højt, men sjældent et problem, der er værd at rette.

Hvad er forskellen på KH og GH?

KH er carbonat og hydrogencarbonat — den buffer, der holder pH stabil. GH er opløst calcium og magnesium, som betyder noget for fiskene, men som ikke har nogen buffervirkning overhovedet. Vand kan indeholde rigeligt GH og næsten ingen KH, og det er derfor, damme på ægte hårdt vand også falder sammen. At forveksle de to er den mest udbredte fejl i råd om damme. For god ordens skyld: H2Koi rapporterer KH og rapporterer slet ikke GH.

Hvor meget natron skal der til for at hæve KH i en dam?

Den brugbare tommelfingerregel er cirka 3 g pr. 100 liter for omkring 1 dKH, altså 17,9 ppm. Brug rent natriumhydrogencarbonat, aldrig bagepulver, som indeholder surhedsregulerende midler og antiklumpningsmidler. Opløs det i en spand damvand, før det kommer i, hæv med højst 1-2 dKH om dagen, og mål igen før næste dosis. Skøn over volumen er normalt for optimistiske, så lad testsættet fortælle dig, hvor du endte.

Hvorfor faldt pH i min dam natten over?

Næsten altid fordi KH løb tør. Fiskenes respiration, nedbrudt foder og blade samt nitrifikationen i filteret forbruger buffer hele tiden. pH ligger stabilt, så længe der er reserve tilbage, så den viser normalt helt indtil slutningen. Når reserven er væk, følger pH CO_2 — og CO_2 topper om natten, hvor planter og alger stopper fotosyntesen og går over til respiration. Et pH-fald er et KH-svigt, der endelig blev synligt.

Hvor ofte skal jeg måle KH?

Ugentligt som udgangspunkt, og dagligt, mens du retter en lav måling op, efter kraftig regn, efter et stort vandskifte og hele efteråret, mens bladene falder. Brug en dråbetest frem for strimler: strimler er mindst pålidelige i den lave ende af skalaen, og det er netop det interval, hvor svaret ændrer, hvad du gør. Ugentlig måling efterlader stadig omkring 167 timer om ugen uden opsyn, og det er argumentet for kontinuerlig overvågning.

Kan KH være for høj i en koidam?

Den kan være høj, men det er sjældent et problem. Over 250 ppm (14 dKH) modstår vandet blot pH-ændringer kraftigt og lægger sig mod den basiske ende af intervallet, hvilket koi håndterer godt. Har du en konkret grund til at få den ned, så fortynd i etaper med vand fra omvendt osmose eller opsamlet regnvand. Brug ikke syre — den sænker KH ved at ødelægge netop den buffer, du ellers ville vedligeholde.

