



REFERENCE

Alle de tal, en damejer har brug for, samlet på ét sted: hvad hver enkelt parameter er, målområdet, hvad en afvigende måling faktisk betyder, og den kolonne, de fleste tabeller udelader — hvor hurtigt værdien kan flytte sig. Nogle af dem forskyder sig over en hel sæson. Én af dem kan gå fra behagelig til farlig mellem midnat og solopgang.

Kort fortalt

- pH et sted mellem 7,0 og 8,5 er acceptabelt. Stabilitet betyder mere end det præcise tal.
- KH — det, de fleste amerikanske testsæt kalder *total alkalinitet* — bør ligge på 6-10 dKH (105-180 ppm). Under 5 dKH mister dammen sit tag i pH; under 3 dKH er situationen kritisk.
- Ammoniak og nitrit skal ligge på nul. Nitrat tåles, og den fortæller mest af alt, hvor stor belastningen er.
- Opløst ilt på 8-10 mg/L er behageligt, 7 mg/L er den praktiske nedre grænse, og den er langt den hurtigste værdi på listen.

Hovedtabellen

Værdierne nedenfor gælder prydkoi i en filtreret dam med fisk i. Hvor et amerikansk testsæt bruger en anden betegnelse end hobbyens forkortelse, står begge.

PARAMETER	MÅL	HVAD EN AFVIGENDE MÅLING BETYDER	HVOR HURTIGT DEN KAN FLYTTE SIG
Temperatur	18-24 °C som aktivt område; koi tåler cirka 4-29 °C	En høj temperatur øger stofskiftet og sænker samtidig vandets øvre iltgrænse. En hurtig ændring belaster mere end den absolutte værdi.	Timer. En lavvandet dam kan flytte sig flere grader mellem daggry og sen eftermiddag; en kold front eller en stor efterfyldning gør det hurtigere.
pH	7,0-8,5, stabil	En værdi uden for båndet er værd at rette op; en værdi, der <i>svinger</i> , er værd at undersøge først. Store daglige udsving peger på en tynd buffer eller en kraftig algebelastning.	Inden for et enkelt døgn. Fotosyntesen skubber pH op gennem eftermiddagen og lader den falde om natten. Når bufferen først er brugt op, kan et fald komme på én nat.

PARAMETER	MÅL	HVAD EN AFVIGENDE MÅLING BETYDER	HVOR HURTIGT DEN KAN FLYTTE SIG
KH / total alkalinitet	6-10 dKH (105-180 ppm)	Under 5 dKH kan dammen ikke længere holde pH stabil. Under 3 dKH er kritisk — det er den tilstand, et <u>pH-fald</u> kommer af.	Uger under normale forhold, i takt med, at nitrifikationen bruger den op. Timer efter kraftig regn, en stor efterfyldning med blødt vand eller en syrebelastning.
GH / generel hårdhed	Cirka 60-200 ppm som mineralsk grundniveau	Et mål for calcium og magnesium — osmotisk komfort og mineralisering af knogler og skæl. Den er ikke bufferen og standser ikke et pH-fald.	Måneder. I praksis en egenskab ved dit forsyningsvand.
Ammoniak (fri NH ₃)	0 ppm	Enhver målbar mængde fri ammoniak er gælleskade under udvikling. Giftigheden stiger stejlt med både pH og temperatur, og derfor er den samme måling af total ammoniak langt mere alvorlig ved pH 8,5 og 28 °C end ved pH 7,0 og 16 °C.	Timer. Overfodring, et rengjort eller medicineret filter eller en død fisk, du ikke kan se, giver et udslag inden næste morgen.
Ammonium (NH ₄ ⁺)	Lav og stabil	Den ioniserede og langt mindre giftige form. De fleste amerikanske hobbytestsæt angiver de to samlet som ammoniumkvælstof; fordelingen mellem dem afgøres af pH og temperatur, ikke af testsættet.	Timer, ligesom fri ammoniak.
Nitrit (NO ₂ ⁻)	0 ppm	Akut giftig. Den binder sig til hæmoglobinet og berøver fiskene ilt i vand, der måler helt fint på ilt. Fiskene gisper ved overfladen uden nogen synlig årsag.	Timer til dage. Det klassiske udslag kommer to til fem dage efter, at et biofilter er blevet forstyrret, medicineret eller overbelastet.
Nitrat (NO ₃ ⁻)	Helst under 40 ppm	Tåles i niveauer, der ville være uacceptable for ammoniak eller nitrit. Betragt den som en belastningsindikator: stigende nitrat betyder, at fodring, besætningstæthed eller mængden af vandskifte er ude af balance.	Uger. Langsom ophobning mellem vandskifterne.
Opløst ilt	8-10 mg/L er behageligt; 7 mg/L er den praktiske nedre grænse	Under 6 mg/L er målbar stress. Under 4 mg/L er akut farligt. Varmt vand kan simpelthen ikke holde lige så meget ilt, netop når fiskene har brug for mere af den.	Minutter til timer. Døgnet minimum ligger lige før daggry. En varm dam med mange fisk kan falde fra behagelig til farlig på én nat.
Saltindhold	Grundniveau tæt på nul; terapeutisk brug typisk omkring 0,3 % (3 g/L) i en begrænset periode	Bruges bevidst som en behandling, ikke som en permanent tilstand. Bliver det liggende i det uendelige, udvælger det salttolerante parasitter og forplumrer alle andre målinger.	Kun når du selv ændrer det. Det falder gradvist med vandskifter og regn, og derfor glider en behandling stille og roligt væk fra sin dosis.

PARAMETER	MÅL	HVAD EN AFVIGENDE MÅLING BETYDER	HVOR HURTIGT DEN KAN FLYTTE SIG
Ledningsevne / TDS	Ingen enkelt rigtig værdi — kend dit eget udgangspunkt	Et stigende udgangspunkt betyder som regel, at den opløste belastning hober sig op hurtigere, end vandskifterne fjerner den. Mest brugbar som et signal om forandring.	Dage til uger, medmindre der tilsættes salt eller mineraler.
ORP (redox)	Typisk 250-400 mV i en ren dam; læses som en tendens	Et vedvarende fald tyder på, at den organiske belastning stiger hurtigere, end systemet kan oxidere den. Den absolutte værdi afhænger af elektrode og vandkemi, så sammenlign den med din egen historik og ikke med andres.	Minutter til timer. Reagerer hurtigt på organisk belastning, UV og ozon.
Turbiditet	Få NTU i en klar dam; læses som en tendens	En pludselig stigning betyder svævende partikler — en oprørt bund, et filter, der svigter, eller en algeopblomstring, der bryder sammen.	Minutter. En af de hurtigste indikatorer på, at noget mekanisk har ændret sig.
Blågrønalger (phycocyanin) — <i>valgfri kanal</i>	Intet fast mål; læses mod dit eget udgangspunkt	Phycocyanin er det pigment, der er specifikt for cyanobakterier, så et stigende signal peger på en opblomstring af blågrønalger frem for grønalger eller ophvirvlet bundslam. Det er en tendens, ikke en celletælling, og det siger intet om toksiner.	Dage. En opblomstring af blågrønalger bygger sig op over en varm og stille periode frem for natten over.

Temperaturen: multiplikatoren bag alle de andre tal

Temperaturen er ikke blot én række i tabellen; den ændrer betydningen af flere af de andre. Varmt vand holder mindre opløst ilt — en dam, der mættes omkring 11 mg/L ved 10 °C, topper måske nærmere 7 mg/L over 27 °C. Samtidig stiger koiens stofskifte og appetit, og biofilteret bruger selv mere ilt. Varmt vand flytter også en større del af den totale ammoniak over i den giftige form, fri NH₃.

En varm uge gør altså tre ting på én gang: den sænker den øvre iltgrænse, øger iltforbruget og gør den ammoniak, der er til stede, farligere. Ingen af de tre ting fremgår af en tabel, der nævner temperaturen isoleret.

pH, KH og GH: tre tal, der rutinemæssigt forveksles

Det er de tre, der oftest bliver blandet sammen i koihold, så det er værd at være helt direkte om, hvad hver enkelt af dem gør.

DKH	PPM (TOTAL ALKALINITET)	TILSTAND
10+	180+	Kraftig buffer. pH flytter sig næsten ikke fra dag til dag.
6-10	105-180	Optimal. Det er det bånd, du skal sigte efter.
5	~90	Tynd. pH begynder at vandre med døgnets lyscyklus.
Under 5	Under 90	Ustabil. Dammen holder ikke længere pH pålideligt.

DKH	PPM (TOTAL ALKALINITET)	TILSTAND
Under 3	Under 54	Kritisk. Et pH-fald er et spørgsmål om hvornår, ikke om hvorvidt.

pH er målingen; **KH** er det, der holder den måling i ro. Nitrifikationen bruger carbonat løbende, så KH bliver hele tiden brugt op — og i modsætning til ammoniak ser intet ved en lav KH forkert ud, lige indtil den dag, den svigter. Alle detaljer om at måle den og fylde den op igen står i guiden til [karbonathårdhed i dammen](#).

GH er en helt anden måling: indholdet af calcium og magnesium. Den betyder noget for osmoreguleringen og for mineralforsyningen, og den er reelt stabil. Men at hæve GH giver ingen buffervirkning på pH. At tilsætte et calciumprodukt til en dam med 3 dKH standser ikke faldet, og den misforståelse koster fisk hvert forår.

Ammoniak, nitrit, nitrat: ét kredsløb i tre trin

Fisk og foder, der ikke bliver spist, danner ammoniak. Én gruppe bakterier omdanner den til nitrit; en anden omdanner nitrit til nitrat. Når filteret er sundt, måler ammoniak og nitrit nul, og nitrat stiger langsomt mellem vandskifterne. Når filteret får et knæk — en rengøring, der var for grundig, en medicinering, et kuldeindfald, et strømsvigt — kommer ammoniak først og nitrit nogle dage senere.

En ammoniakmåling på nul klokken ni om morgenen er ingen garanti for resten af dagen. Har du netop sat nye fisk i, fodret kraftigt i varmt vejr, behandlet dammen eller rengjort filteret, kan der være ammoniak til stede om aftenen. Nitrit følger typisk to til fem dage senere. Begge er problemer på gælleniveau, og når adfærden ændrer sig, er fiskene allerede blevet udsat for det.

Opløst ilt: den parameter, der flytter sig natten over

MG/L	TILSTAND	HVAD DU VILLE SE
8-10	Behageligt	Normalt foderindtag, normal aktivitet, fisk, der bruger hele dammen.
7	Praktisk nedre grænse	Acceptabelt, men uden margin til en varm nat.
Under 6	Stress	Nedsat foderindtag, fisk, der holder sig tæt ved indløb og vandfald.
Under 4	Akut farligt	Gisper ved overfladen, oftest ved daggry.

Ilt har en døgnrytme, som intet andet på denne liste deler. Planter og alger danner ilt i dagslys og bruger den i mørket, sammen med fiskene og biofilteret. Minimum kommer i timen før solopgang — netop det tidspunkt, hvor ingen står ved dammen med et testsæt. En dam, der måler 9 mg/L lørdag eftermiddag, kan have været nede på 4 mg/L samme morgen. [Guiden til opløst ilt](#) gennemgår mekanikken og det, der hæver den.

Sekundære værdier: saltindhold, ledningsevne, ORP, turbiditet

De har ikke én rigtig værdi på samme måde som ammoniak. Saltindhold er et bevidst og midlertidigt indgreb — værd at måle præcist, mens en behandling kører, og værd at bekræfte, at det er faldet igen bagefter. Ledningsevne og TDS beskriver den opløste belastning, der har hobet sig op. ORP og turbiditet er tendensinstrumenter: målingen på en enkelt dag betyder ikke meget, men en vedvarende bevægelse væk fra dit eget indarbejdede udgangspunkt kommer som regel før noget, der kan ses i vandet.

Hvor ofte du bør måle, helt ærligt

PARAMETER	INDKØRT OG STABIL DAM	EFTER EN UDLØSENDE HÆNDELSE
Temperatur	Dagligt eller kontinuerligt	Kontinuerligt gennem hedeølger og kuldeindfald
pH	Ugentligt — helst én gang ved dagry og én gang sidst på eftermiddagen	Dagligt, i begge ender af døgnet
KH / total alkalinitet	Ugentligt til hver fjortende dag	Inden for 24 timer efter kraftig regn eller et stort vandskifte
GH	Månedligt, eller når forsyningsvandet skifter	Sjældent nødvendigt på kort varsel
Ammoniak	Ugentligt; dagligt i en ny eller nyligt forstyrret dam	Dagligt, nogle gange to gange dagligt
Nitrit	Ugentligt; dagligt under indkøring	Dagligt i mindst en uge
Nitrat	Månedligt	Ingen hast
Opløst ilt	Hver gang vandet er over cirka 24 °C, målt før dagry	Natten over, hver nat, indtil vejret slår om
Saltindhold	Kun når der er salt i brug	Dagligt, mens behandlingen kører

De hændelser, der forkorter alle intervaller, er til at forudse: nye fisk, et spring i fodringen, en hedeølge, et tordenvejr eller kraftig regn, enhver medicinering eller saltbehandling, en filterrengøring, en algebehandling og enhver strømafbrydelse. Efter en af dem passer en ugentlig rytme ikke længere — det vindue, hvor noget kan gå galt, er snævret ind fra dage til timer.

Hvorfor stikprøver med jævne mellemrum efterlader et hul

En ugentlig måling giver omkring 52 observationer om året ud af 8.760 timer. Det er i sig selv en lille stikprøve, men *skævheden* i udvælgelsen er det største problem. Målinger bliver taget, når det passer ind — sidst på formiddagen, i weekenden, i pænt vejr. Det er netop dér, hvor pH og opløst ilt ligger på eller tæt ved deres daglige maksimum. De målinger, der ville have fortalt dig noget, er dem, der bliver taget klokken fem om morgenen efter en stille og fugtig nat, og dem er der næsten ingen, der tager.

Netop derfor betyder tabellens sidste kolonne mere end kolonnen med målene. Hvis alle parametre forskød sig over uger, ville en ugentlig måling være helt tilstrækkelig. Den er ikke tilstrækkelig for ilt, og den er ikke tilstrækkelig for pH, når bufferen først er blevet tynd.

Hvad H2Koi gør, og hvad den ikke gør. Sonden måler direkte temperatur, pH, opløst ilt (mg/L og % mætning), ledningsevne, turbiditet, ammonium (NH₄) og nitrat (NO₃). ORP kan tilkøbes, og det samme kan en kanal for blågrønaler, der læser fluorescensen fra phycocyanin — en tidlig varslings om, at en opblomstring af cyanobakterier er på vej, ikke en celletælling og ikke en måling af toksiner. Ud fra dem beregner den KH (0-20 dKH), NH₃, nitrit, saltindhold og TDS. KH er beregnet og ikke en titrering, og generel hårdhed (GH) angives slet ikke. En selvrensende visker holder sensorerne fri mellem servicebesøgene.

Det er kontinuerlig tidlig varslings fra sensorer i industriel kvalitet. Den påviser ikke sygdom eller parasitter. Den fortæller dig, at et tal flytter sig, og hvornår — resten er stadig din egen vurdering. Vi bygger også skræddersyede anlæg til automatisk vandskifte; vi har aldrig fundet et andet system, der kan det, og det har vores kunder heller ikke.

Oftestillede spørgsmål

Hvilke vandværdier er de ideelle for en koidam?

pH 7,0-8,5 og stabil; KH (total alkalinitet) 6-10 dKH eller 105-180 ppm; ammoniak og nitrit på nul; nitrat helst under 40 ppm; opløst ilt 8-10 mg/L med 7 mg/L som nedre grænse; en vandtemperatur på 18-24 °C for aktive koi. Hovedtabellen ovenfor giver hele sættet sammen med, hvad hver enkelt afvigende måling betyder.

Er KH det samme som total alkalinitet?

Til brug i dammen, ja. Amerikanske testsæt skriver næsten altid »total alkalinitet« og angiver resultatet i ppm som calciumcarbonat, mens hobbyens forkortelse KH angives i dKH. Én dKH er cirka 17,9 ppm, så målet på 6-10 dKH svarer til 105-180 ppm på dit eget testsæt.

Hvorfor er pH i min dam høj om eftermiddagen og lav om morgenen?

Fotosyntese. Planter og alger optager kuldioxid i dagslys, hvilket hæver pH, og ånder så om natten og lader den falde igen. Et beskedent dagligt udsving er normalt. Et stort udsving betyder, at KH er for tynd til at holde dammen i ro — mål total alkalinitet, før du justerer pH selv.

Er 0,25 ppm ammoniak sikkert for koi?

Det afhænger helt af pH og temperatur, og derfor er fri ammoniak (NH₃) og ammonium (NH₄⁺) anført hver for sig. De samme 0,25 ppm total ammoniak er langt mere giftige ved pH 8,5 og 28 °C end ved pH 7,0 og 16 °C, fordi en meget større del er til stede som fri ammoniak. Det sikre mål for fri ammoniak er nul under alle forhold.

Hvor ofte bør jeg måle vandet i min dam?

I en indkørt dam, der er faldet til ro: pH og ammoniak ugentligt, KH ugentligt til hver fjortende dag, nitrat månedligt, og ilt hver gang vandet er varmt. Efter nye fisk, kraftig fodring, en hedebløge, et uvejr, en filterrengøring eller enhver medicinering går du over til dagligt. Tabellen over målehyppighed ovenfor viser begge rytmer.

Hvad er forskellen på KH og GH?

KH er karbonathårdhed — dammens buffer, det, der forhindrer pH i at flytte sig. GH er generel hårdhed, et mål for calcium og magnesium. GH betyder noget for fiskene, men den giver ingen buffervirkning. Er pH ustabil, er KH det tal, du skal rette op.

Hvordan ved jeg, om min koidam har ilt nok?

Mål den, helst lige før daggry, hvor niveauet er lavest. Adfærd er et sent signal: når koi gisper ved overfladen eller flokkes ved vandfaldet, har iltten allerede været lav i timevis. Under 6 mg/L er stress, og under 4 mg/L er akut farligt, og varmt vand rammer begge langt lettere end køligt vand.

