



WATERWAARDEN IN DE KOIVIJVER

Bijna elke koihouder meet de pH. Veel minder mensen meten de waarde die bepaalt of die pH morgenochtend nog dezelfde is. De KH-waarde, oftewel de carbonaathardheid, is het buffervermogen van je vijverwater: de voorraad die zuren opvangt voordat ze de pH kunnen verschuiven. Die voorraad raakt dag en nacht op, zonder dat je daar aan de pH iets van ziet. En als hij op is, gaat het niet geleidelijk.

In het kort

- KH is niet hetzelfde als GH. KH buffert de pH; GH, dus calcium en magnesium, doet dat niet.
- Streef naar 6 tot 10 °dKH. Onder 5 °dKH wordt de pH binnen 24 uur onvoorspelbaar, onder 3 °dKH is het kritiek.
- Verhogen doe je met zuiveringszout (natriumbicarbonaat), vuistregel ongeveer 3 gram per 100 liter voor 1 °dKH. Nooit met bakpoeder.
- De KH daalt geruisloos: de pH blijft vlak tot de buffer op is en zakt dan ineens weg, meestal in de nacht.

Carbonaathardheid is niet hetzelfde als totale hardheid

Dit is de meest gemaakte fout in vijverland, en het is de reden dat deze pagina bestaat. KH en GH staan naast elkaar op dezelfde testset, worden allebei in °dH uitgedrukt en heten allebei iets met hardheid. Toch meten ze twee volstrekt verschillende dingen.

KH, de carbonaathardheid, is de som van waterstofcarbonaat en carbonaat in je water. Dat is chemisch gezien je zuurbuffer: de stoffen die zuur wegvangen voordat het de pH kan verlagen. GH, de totale hardheid (je komt ook algemene hardheid tegen), is het gehalte aan calcium en magnesium. Nuttig voor je vis, maar het doet niets voor de stabiliteit van je pH.

Een vijver kan dus een keurige GH hebben en tegelijk zo goed als geen buffer. Wie in dat geval naar de GH kijkt en concludeert dat het water hard genoeg is, kijkt langs het probleem heen.

KENMERK	KH (CARBONAATHARDHEID)	GH (TOTALE HARDHEID)
Wat het meet	Waterstofcarbonaat en carbonaat, samen het buffervermogen	Calcium en magnesium, samen de totale hardheid
Wat het doet	Vangt zuren op en houdt de pH op zijn plek	Levert mineralen, zegt niets over zuurbestendigheid

KENMERK	KH (CARBONAATHARDHEID)	GH (TOTALE HARDHEID)
Beïnvloedt het de pH?	Ja, direct. KH is de rem op elke pH-verandering	Nee, GH buffert de pH niet
Wat er gebeurt bij een te lage waarde	De pH wordt onstabiel en kan plotseling wegzakken	Op termijn een mineraaltekort, maar geen pH-crash

Waarom de KH bepaalt wat de pH doet, en wat een pH-crash is

Je vijver maakt onophoudelijk zuur aan. De ademhaling van je koi levert CO₂, rottend voer en bladafval doen hetzelfde, en je filter draagt daar het meest aan bij: al het zuur ontstaat in de eerste stap van de nitrificatie, waarbij ammonium naar nitriet wordt omgezet; de stap van nitriet naar nitraat kost geen buffer. In die eerste stap gaat er telkens een stukje carbonaat op.

Het verraderlijke is wat je daarvan terugziet, namelijk niets. Zolang er buffer over is, houdt die de pH vast. Je meet week na week dezelfde pH en concludeert dat het goed zit, terwijl de KH ondertussen van 8 naar 6 naar 4 zakt. De pH is in die fase geen waarschuwing, maar een geruststelling die niet klopt.

Op het moment dat de buffer op is, is er niets meer dat de zuurdruk opvangt. Dan zakt de pH niet langzaam, maar in een paar uur diep weg. Dat gebeurt bijna altijd in de nacht, wanneer er wel CO₂ wordt geproduceerd maar niet meer opgenomen en de zuurdruk tegen de ochtend zijn hoogste punt bereikt.

Dat plotselinge wegzakken is wat Nederlandse en Vlaamse vijverhouders een **pH-crash** noemen; in de aquariumhoek hoor je er ook het woord zuurval voor. De typische melding op de fora is steeds dezelfde: 's avonds zwommen ze nog rustig rond, 's ochtends hangen ze aan de oppervlakte. Dat is het moment waarop het misgaat, maar niet het moment waarop het begon. Het begon weken eerder, in een waarde die niemand mat.

Waarom de KH daalt: het filter verbruikt hem

In een bezette vijver is het biofilter meestal de grootste verbruiker van carbonaathardheid. Bij de nitrificatie, waarbij ammonium via nitriet naar nitraat wordt omgezet, komt zuur vrij, en dat zuur vangt je buffer op. Elke gram stikstof die je filter verwerkt kost dus een stukje KH. Ademhaling, rottend voer en bodemvuil dragen daar ook aan bij, maar zodra er serieus vis in de vijver zit, valt dat in het niet bij wat het filter doet.

Daar volgt iets uit dat tegen het gevoel in gaat: hoe beter je filter draait en hoe meer je voert, hoe sneller de KH zakt. Een vijver waarin de KH in het seizoen elke week een graad wegloopt, is daarmee niet per definitie een vijver met een probleem. Dat is meestal gewoon een filter dat zijn werk doet bij een stevige voergift. Het is geen storing, het is verbruik.

Laat je de buffer helemaal opraken, dan krijg je twee problemen tegelijk uit dezelfde oorzaak. De pH verliest zijn houvast en kan onderuit gaan, en de nitrificerende bacteriën werken slecht in zuur water zonder buffer, waardoor hun omzetting afremt. Ammonium en nitriet kunnen dan gaan oplopen op precies het moment dat de pH instabiel is. Herstel je daarna de KH, dan stijgt de pH weer en wordt een deel van dat opgehoopte ammonium alsnog giftige ammoniak: meet dus eerst je ammonium en verhoog gedoseerd. KH is daarmee niet alleen een kwestie van pH-stabiliteit. Het is het verbruiksartikel van je filter, en verbruiksartikelen moeten worden bijgevuld.

Het tempo waarin je KH zakt, zegt dus iets over hoe hard je filter werkt. In de waterzuiveringstechniek wordt gerekend met ongeveer 7 gram buffer, uitgedrukt als calciumcarbonaat, per gram ammoniumstikstof die naar nitraat wordt omgezet; omgerekend naar de eenheid waarin je meet is dat ruwweg 0,4 °dKH per milligram per liter ammoniumstikstof die je filter verwerkt. De gepubliceerde waarden liggen opvallend dicht bij elkaar, ongeveer 7,0 tot 7,2. In de praktijk ligt het verbruik vaak iets lager, doordat een deel van de stikstof in bacteriemassa wordt vastgelegd en zuurstofarme zones in het slib een deel van de buffer teruggeven. In een zwaar gevoerde vijver verdwijnt bovendien een deel van het ammonium via bacteriën die het rechtstreeks in biomassa opnemen, en dat kost ongeveer de helft. Een vaste constante is het dus niet. Wat daarbij vaak over het hoofd wordt gezien: al het zuur ontstaat in de eerste stap, van ammonium naar nitriet. Een filter dat op nitriet blijft steken, verbruikt de volle hoeveelheid buffer zonder dat er nitraat verschijnt.

Lees die daling wel als een aanwijzing en niet als een meting. Waterverversingen, regen, bijvullen na verdamping en langzaam oplossend schelpen- of koraalgrit in het filter tellen allemaal mee in hetzelfde getal, en ze werken elkaar tegen. Pas wanneer je weet hoeveel water je hebt toegevoegd en of er buffermateriaal in je filter zit, zegt het verloop tussen twee doseringen door werkelijk iets over de belasting van je filter.

Welke KH-waarde is goed voor koi

Koi zijn niet kieskeurig over de exacte hoogte van de KH, maar wel over de stabiliteit die eruit volgt. Onderstaande band is waar je op wilt zitten.

KH-WAARDE	BEOORDELING	WAT HET BETEKENT
Onder 3 °dKH	Kritiek	Praktisch geen buffer meer. Een pH-crash kan zich elk moment voordoen, meestal in de nacht. Direct handelen.
3 tot 5 °dKH	Te laag	De pH kan binnen 24 uur onvoorspelbaar worden. Een regenbui of een warm weekend is genoeg om het te laten kantelen.
6 tot 10 °dKH	Optimaal	Ruime buffer, rustige pH. Dit is waar je een koivijver wilt hebben.
11 tot 14 °dKH	Hoog, onschadelijk	Meer buffer dan nodig, maar geen enkel bezwaar voor je vis. Niets aan doen.
Boven 14 °dKH	Hoog	Hoge waarde, in de praktijk zelden een probleem. Alleen verlagen als je daar een concrete reden voor hebt.

Over de eenheid: in Nederland en Vlaanderen reken je KH in °dH, graden Duitse hardheid, op verpakkingen ook wel als dH of °DH geschreven. Alle waarden op deze pagina staan in die eenheid. Lees je een Engelstalige bron of een buitenlands etiket, dan kom je mg/l CaCO₃ tegen: 1 °dKH komt overeen met ongeveer 17,9 mg/l CaCO₃.

Hoe je de KH meet

Druppeltest

De druppeltest is technisch een titratie: je druppelt reagens in een buisje vijverwater tot de kleur omslaat en telt de druppels. Elke druppel is een graad. Simpel en goedkoop, en het levert één waarde op het moment dat je hem doet.

Teststrips

Strips zijn snel en handig voor een globale indruk, maar hun afleesmarge is ruim en juist in het lage bereik lopen ze het meest uit de pas. Dat is ongelukkig, want het lage bereik is precies waar de KH ertoe doet. Een strip die 3 en 6 °dKH nauwelijks uit elkaar houdt, kan je vertellen dat het goed zit terwijl de buffer bijna leeg is.

Elektronische meters

De meeste eenvoudige digitale meters meten helemaal geen KH. Ze meten pH, soms geleidbaarheid, en rekenen daar een hardheid uit die niets met carbonaathardheid te maken heeft. Controleer voor je er iets van aanneemt of het apparaat carbonaathardheid daadwerkelijk in zijn specificatie noemt.

Hoe H2Koi het doet, zonder omhaal: de KH-waarde die je in de app ziet is een doorlopend berekende waarde op een schaal van 0 tot 20 dKH, dezelfde schaal als °dH. Die waarde is afgeleid en niet getitreerd, berekend uit metingen van industriële sensoren. Het is een vroeg signaal dat je erop attendeert dat je buffer wegloopt, ruim voordat je moet doseren. GH rapporteert H2Koi niet; die waarde zit niet in de parameterlijst en daar doen we ook geen aanname over.

KH verhogen

Snel: zuiveringszout

Voor een acute correctie gebruik je zuiveringszout, oftewel natriumbicarbonaat; in Vlaanderen ook bekend als baksoda. Als vuistregel verhoogt ongeveer 3 gram per 100 liter vijverwater de KH met ongeveer 1 °dKH. Reken je vijverinhoud eerlijk uit, met filter en leidingwerk erbij, want een te ruime schatting werkt hier tegen je.

De werkwijze:

1. Meet eerst de KH, zodat je van de juiste beginwaarde uitgaat.
2. Los de afgewogen hoeveelheid volledig op in een emmer vijverwater.
3. Giet de oplossing verspreid uit over de vijver, bij voorkeur bij de terugloop van het filter, zodat het snel mengt.
4. Verhoog niet meer dan 1 tot 2 °dKH per dag en meet tussen elke stap opnieuw.

Gebruik zuiveringszout of natriumbicarbonaat, nadrukkelijk geen bakpoeder. Bakpoeder bevat naast bicarbonaat ook verzurende bestanddelen en antiklontermiddelen, en die horen niet in een vijver thuis. Strooi het middel ook nooit droog over het water: onopgeloste korrels zakken naar de bodem en geven daar plaatselijk een veel te hoge concentratie, precies waar je vis zich ophoudt. Eerst oplossen, dan pas erin.

Over de genoemde hoeveelheden

De doseringen op deze pagina zijn de gangbare vuistregel in de koihouderij: breed gebruikt en een redelijk vertrekpunt. Een voorschrift zijn het niet. Geen twee vijvers reageren hetzelfde, en de inhoud waarmee je rekt is vrijwel altijd een schatting en geen gemeten getal. Je aanvulwater, de buffer die er al in zit, het CO₂-verloop over de dag, je visbezetting en de capaciteit van je filter verschuiven de uitkomst allemaal.

Reken daarom vanuit je eigen vijver, begin lager dan je nodig denkt te hebben, meet na en stel bij. Dat kost een dag extra en het bespaart je de correctie op een correctie. Gaat het mis in de vijver, met hangende vis, sterfte of waarden die je niet thuis kunt brengen, leg het dan voor aan een koidierenarts of een gespecialiseerde koiprofessional voordat je verder doseert.

Op termijn: schelpengrit of koraalgrit

Wil je er structureel vanaf, breng dan schelpengrit, oesterschelpen of koraalgrit aan in je filter. Dat lost sneller op naarmate het water zuurder wordt en langzamer zodra de KH weer op peil is. Die zelfregulatie vervangt het doseren, niet het meten: het werkt geleidelijk, dus het is een manier om een goede KH vast te houden, geen manier om een te lage KH te herstellen. Controleer het materiaal jaarlijks en vul aan wanneer het zichtbaar is weggesleten.

Waternieuwering

Een waterwissel helpt alleen wanneer je kraanwater of leidingwater harder is dan je vijver. Meet dus eerst de KH van je aanvulwater. In sommige regio's is dat water zelf laag in KH, en dan verdun je je buffer in plaats van hem aan te vullen, terwijl je in de veronderstelling verkeert dat je iets goeds doet.

KH verlagen

Dit is zelden nodig. Een hoge KH is voor koi vrijwel altijd onschadelijk, en een pH die door een stevige buffer op 8,2 blijft hangen is beter nieuws dan een pH die vrij kan bewegen. Heb je toch een concrete reden om te verlagen, dan is verdunnen de enige verstandige weg: meng met water uit omgekeerde osmose of met opgevangen regenwater, in stappen en met een meting ertussen.

Doseer geen zuur om de KH omlaag te brengen. Zuur verbruikt exact de buffer die je pH beschermt; je koopt een lagere meetwaarde af met het verlies van je stabiliteit, en het resultaat is een vijver die daarna alle kanten op kan. Wie met zuur op de pH stuurt terwijl de KH al laag is, versnelt de pH-crash die hij probeert te vermijden.

Wat te doen bij een te lage of te hoge KH

SITUATIE	WAT JE DOET
KH onder 3 °dKH, vissen hangen 's ochtends aan de oppervlakte	Acuut. Beluchting maximaal, niet voeren, en de KH direct verhogen met opgelost zuiveringszout. Meet elk uur opnieuw. Werk gedoseerd: een te snelle sprong is zelf ook belastend.
KH tussen 3 en 5 °dKH, pH nog normaal	Dit is de stille fase, en het beste moment om in te grijpen. Breng de KH met 1 tot 2 °dKH per dag naar 6 tot 10 °dKH en meet tussen de stappen door.
KH zakt elke week een graad of meer	Structureel verbruik. Breng schelpengrit of koraalgrit in het filter aan en ververs regelmatig water, mits je aanvulwater harder is dan de vijver. Kijk daarnaast kritisch naar voergift en bodemvuil.
KH keldert na een stevige regenbui	Verdunning: regenwater heeft vrijwel geen KH. Meet standaard na elke flinke bui, vul het buffervermogen bij en beperk waar mogelijk de directe instroom van regenwater in de vijver.
KH boven 14 °dKH	Meestal niets doen. Alleen wanneer je bewust lager wilt: verdunnen met omgekeerde osmose of opgevangen regenwater, in stappen. Nooit met zuur.

Het gat tussen twee metingen

Wekelijks testen is het advies dat overal terugkomt, en het is goed advies. Maar een week heeft 168 uur. Eén meting per week betekent dat je vijver ruim 167 uur per week niet bekeken wordt.

Bij de meeste waarden valt daarmee te leven. Bij KH ligt dat anders, om drie redenen die ongelukkig samenvallen. De buffer daalt geleidelijk en zonder signaal, dus tussen twee metingen zie je de trend niet. De pH, de waarde die iedereen wél in de gaten houdt, blijft juist in die fase vlak en meldt niets. En het moment waarop het misgaat valt in de nacht, wanneer er per definitie niemand naast de vijver staat. Wie zondagochtend een keurige 5 °dKH afleest en de volgende zondag opnieuw meet, kan in de tussenliggende week alles zijn kwijtgeraakt.

Daarom kijken wij naar de buffer, en niet alleen naar de pH die erdoor beschermd wordt. Een KH die in vier dagen van 6 naar 4 zakt, is geen alarm maar wel een richting, en die richting is er ruim voordat er een pH-crash in zit. Dat vroege beeld is wat H2Koi levert; wat je ermee doet, blijft aan jou.

Veelgestelde vragen

Wat is het verschil tussen KH en GH in de vijver?

KH is de carbonaathardheid: het gehalte aan waterstofcarbonaat en carbonaat, en daarmee het vermogen van je water om zuren op te vangen. GH is de totale hardheid: het gehalte aan calcium en magnesium. Alleen KH buffert de pH. GH zegt iets over de mineraalvoorziening, maar houdt je pH niet op zijn plek. Wie bij een wegzakkende pH naar de GH kijkt, kijkt naar de verkeerde waarde. H2Koi rapporteert overigens geen GH; die waarde zit niet in de parameterlijst.

Welke KH-waarde is goed voor een koivijver?

6 tot 10 °dKH is de comfortabele band voor koi. Onder 5 °dKH kan de pH binnen 24 uur alle kanten op, onder 3 °dKH is de situatie kritiek. Tussen 10 en 14 °dKH is de KH hoog maar onschadelijk, en boven 14 °dKH is het hoog en meestal nog steeds geen probleem. Een stabiele 11 °dKH is voor je vis prettiger dan een 7 °dKH die elke week een graad zakt.

Mijn KH is te laag, wat moet ik doen?

Meet eerst opnieuw, zodat je zeker weet dat de waarde klopt. Verhoog daarna gecontroleerd met zuiveringszout, opgelost in een emmer vijverwater, maximaal 1 tot 2 °dKH per dag en met een nieuwe meting tussen elke stap. Zet de beluchting hoger en voer tijdelijk minder. Zoek daarna uit waaróm de buffer zo snel opraakt, want anders sta je over drie weken op dezelfde plek.

Hoeveel zuiveringszout heb ik nodig om de KH met 1 °dKH te verhogen?

Als vuistregel verhoogt ongeveer 3 gram zuiveringszout per 100 liter vijverwater de KH met ongeveer 1 °dKH. Reken je vijverinhoud eerlijk uit, filter en leidingwerk meegerekend. Gebruik zuiveringszout of natriumbicarbonaat, nadrukkelijk geen bakpoeder: daar zitten verzurende middelen en antiklontermiddelen in die niet in een vijver thuishoren. Los het altijd eerst op in vijverwater en meet na elke stap opnieuw.

Waarom daalt de KH in mijn vijver steeds?

Omdat de buffer verbruikt wordt, elke dag opnieuw. De ademhaling van je vis, rottend voer en bladafval, en vooral de nitrificatie in je filter maken doorlopend zuur aan, en daar gaat telkens een stukje carbonaat aan op. Hoe meer vis en hoe meer voer, hoe sneller het gaat. Een stevige regenbui verdunt bovendien, want regenwater heeft vrijwel geen KH. Schelpengrit of koraalgrit in het filter vult de buffer vanzelf weer aan.

Waarom zakt de pH juist 's nachts weg?

's Nachts wordt er in de vijver wel CO₂ geproduceerd maar niet meer opgenomen, dus de zuurdruk is tegen de ochtend het hoogst. Zolang er KH is, vangt de buffer dat op en blijft de pH vlak. Is de buffer op, dan is er niets meer dat het tegenhoudt en zakt de pH in een paar uur weg. Daarom vind je een pH-crash bijna altijd 's ochtends, terwijl er de avond ervoor nog niets aan de hand leek.

Kan ik de KH met teststrips of een digitale meter meten?

Teststrips geven een ruwe indicatie, maar zijn juist in het lage bereik te onnauwkeurig, en dat is precies het bereik waar het om draait. De meeste eenvoudige digitale meters meten helemaal geen KH, ook al staat er een hardheidswaarde op het scherm. H2Koi geeft een doorlopend berekende KH-waarde van 0 tot 20 dKH als vroeg signaal: een afgeleide waarde en geen titratie, gebaseerd op industriële sensoren die dag en nacht doormeten.

