

Workshop filtratie

22 maart 2009



Berekening van een biologisch filter

Dani Koi - & vijvercentrum

Beringenbaan 63

3290 Schaffen-Diest

Tel: (0032) 013 555200

Email: info@danikoi.com

www.danikoi.com



samenstelling:
J. Van Asten
moderator Koi Eagle



Biologische filtratie

benodigde oppervlakte van filtermateriaal in functie van het voergedrag.

Koi houden is in de eerste plaats water houden en water houden betekent FILTEREN.

Soorten filtratie:

- mechanische filtratie : verwijdert zowel grof als fijn vuil uit het water
- biologische filtratie : zet schadelijke stikstofverbindingen (ammonium - nitriet) om in het relatief onschadelijke nitraat
- chemische filtratie : breekt hinderlijke en ongewenste stoffen af tot minder hinderlijke stoffen.

Voorbeelden van filters:

mechanische filtratie : zeef, easy, answer, panty, schuimmat,...

biologische filtratie : meerkamer, bead, trickle, plantenfilter...

chemische filtratie : ozon, koolstoffilter, zeoliet, nitraathars,...

Het hart van elke vijver is de filterinstallatie, waarbij een goede voor filtratie (mechanische filtratie) en een aangepast biologisch filter onontbeerlijk zijn. Veel vijverproblemen, ook jaren na het opstarten van een vijver spruiten voort uit een gebrekkige of onaangepaste filtering.

Hou er ook rekening mee dat bij een gemiddelde vijver van 15 m³ de gehele vijverinhoud minimaal om de 2 uur door het filter moet gaan.

Als hulpmiddel om de benodigde filtercapaciteit te berekenen hebben wij wat tabellen opgesteld en de theorie achter het biologisch filteren wat trachten te verduidelijken, zonder in vaktermen en ander koi-chinees te vervallen.

Hoeveel eet een koi?

Om gezond te overleven heeft elke koi 1 a 1,5 % van zijn lichaamsgewicht nodig aan voedsel.

- oudere koi rond de 1 % per dag
- jongere koi tot 30 cm. 1,5 tot 2% per dag

HOU ER ECHTER REKENING MEE DAT WIJ ALLEMAAL VEEL MEER VOEREN,

-voor een snelle groei voert de doorsnee koihouder zo'n 30 tot 50 gram / kg lichaamsgewicht / dag

Hoeveel weegt een koi?

De eenvoudigste manier hiervoor is het gebruik van een tabel, niet 100% juist, maar het geeft een beeld.

De lengte wordt gemeten vanaf begin kop tot einde van de staartvin.

De tabel is gebaseerd op koi met een normale body voor vrouwelijke koi met een behoorlijke body mag 10% extra geteld worden.

<i>lengte koi in cm</i>	<i>gewicht in gram</i>	<i>voer per dag in gram*</i>
3-4	1	0,02
5	2	0,04
6-7	4	0,08
8	8	1,06
9	9	0,18
10	17	0,34
11	18	0,36
12	29	0,58
13	38	0,76
14	44	0,88
15	61	1,22
16	65	1,3
18	91	1,82
20	124	2,48
22	187	3,74
24	235	4,7
26	289	5,78
28	388	7,76
30	458	5
32	535	6
34	671	7
36	809	8
38	927	10
40	1098	11
43	1382	14
46	1689	17
50	2132	22
55	2881	29
60	3747	38
65	4745	48
70	5954	60
75	7171	71
80	8700	87

*voer per dag aan 2% van het lichaamsgewicht voor koi kleiner dan 30cm en 1% voor koi groter dan 30 cm.

afhankelijk van uw voergedrag kan u deze waardes met 2 of 3 vermenigvuldigen.

Hou er voor het bepalen van de filtercapaciteit ook rekening mee dat koi snel groeien, 2 koi'tjes van 20 cm kunnen op 2 jaar makkelijk 2 koi van 45 cm worden.

Tel nu het voer dat al je koi per dag nodig hebben samen en weeg dit eens af, je zal verbaasd zijn hoe weinig dit is.

Van waar komt het ammonium?

Ammonium is een stikstofverbinding die door de omzetting van eiwitten in het water komt, via de ontlasting en via de ademhaling van de koi.

Daarom is het belangrijk het eiwit gehalte van je voer te kennen.

Even een voorbeeld:

koibestand:

8 koi van 20 cm = 8 x 2,5 gram voer = 20 gram

6 koi van 30 cm = 6 x 5 gram voer = 30 gram

10 koi van 40 cm = 10 x 11 gram voer = 110 gram

2 koi van 55 cm = 2 x 30 gram voer = 60 gram

totaal 200 gram voer per dag

Stel dat het voer voor 45 % uit eiwit bestaat.

200 gram x 45% = 90 gram eiwit.

Van dit eiwitaandeel wordt slechts een gedeelte omgezet tot stikstofverbindingen.

Om dat te berekenen kunnen we het eiwitaandeel delen door 6,25, dit is een natuurkundige waarde.

De productie van stikstofverbindingen (ammonium) bedraagt dan $90 : 6,25 = 14,4$ gram / dag (afgerond 15 gram)

Deze hoeveelheid moet dus in het biologisch filter omgezet worden.

Deze omzetting gebeurt door bacteriën in ons filter, volgens de stikstofkring met de omzetting : ammonium - nitriet - nitraat, waarbij het eindproduct nitraat, dat weinig giftig is voor de koi maar groeiremmend kan werken, enkel nog kan verwijderd worden door een ruim plantenfilter of waterwissels.

Elk filtermateriaal heeft een specifiek aanhechtingsoppervlak voor bacteriën, hou er rekening mee dat het opgegeven aanhechtingsoppervlak enkel bereikt wordt met zuiver filtermateriaal, een goede voorfiltering voor het verwijderen van vaste afvalstoffen is dus onontbeerlijk.

1 m² aanhechtingsoppervlak kan 1 gram stikstofverbinding per dag omzetten naar het relatief onschadelijke nitraat.

Aanhechtingsoppervlak van verschillende filtermaterialen

het aanhechtingsoppervlak / m³ is een theoretische waarde, meestal opgegeven door de fabrikant, om tot een praktische waarde te komen (vervuiling materiaal, geen optimale benutting) vermenigvuldigen we met 75% om tot de praktische aanhechtingsoppervlakte te komen.

<i>filtermateriaal</i>	<i>aanhechtingsoppervlak in m² per m³</i>	<i>x75%</i>
Japanse matten	275	200
Matala matten zwart	180	135
Matalamatten Groen	280	210
Matalamatten Blauw	360	270
Matalamatten Wit	500	375
Red x-mat	500	375
Filterschuim blauw	2000	1500
Lithaqua	2500	1875
Beads	1350	1012
Beads (Speciaal)	1800	1350
Bioblocs	800	600
honingraat	245	183
WMT kaldness	500	375
WMT Bee-Cell	650	487
KNS biocarrier	800	600
Bioflow 9	800	600
Kaldnes K1	850	637
Lithaqua	2500	1875
Aqua rock *	7300	5475
Lavasteen 1cm*	400	300
Lavasteen 2 cm*	200	150
Lavasteen 4 cm*	100	75
Sera siporax*	270 000	202 500
Glafoam*	135 000	101 205
H2koi*	25 000	18750
KSB*	450	337
Bacteria House*	1220	915
Alfa grog*	133 000	99 750

'Poreuze materialen uitwendig(aerobe) + inwendig(anaerobe) oppervlak.

Terug naar ons voorbeeld met 200 gram voer per dag :
voor een voldoende biologische filtering hebben we 15m² aanhechtings oppervlak voor bacteriën nodig.

Wat betekent dit voor het nodige filtermateriaal?

enkele voorbeelden:

een Japanse mat van 2 m x 1 m x 4 cm geeft ons (200 x 2) : 25 = **16 m²** aanhechtingsoppervlak,

een zwarte matalla mat van 1 m x 1 m x 5 cm geeft ons 135:20 = **6,75 m²** aanhechtingsoppervlak.

1 liter H2Koi geeft ons 18750:1000 = **18,75 m²** aanhechtingsoppervlak.

Elk filtermateriaal heeft zijn specifieke eigenschappen die het meer of minder geschikt maken voor bepaald toepassingen, sommige materialen zijn onderhoudsvriendelijker, sommige kunnen alleen statisch toegepast worden, andere zijn dan weer beter geschikt voor een trickle filter enz.

De praktijk

Uit voorgaande blijkt dus dat we 15 m² aanhechtingsoppervlak nodig hebben voor de huidige koibezetting, met een minimaal voeraanbod, een volledig werkend filter en zonder rekening te houden met bijkomende eiwitten die in de vijver terecht komen zoals bijvoorbeeld insecten.

Nieuw filter:

Het kan enkele **jaren** duren voor een nieuw filter maximaal bevolkt is met bacteriën. Tot die tijd komt onze berekening niet overeen met de praktijk.

De opstart van het filter kan versneld worden door het filtermateriaal een tijdje in een ander filter te laten mee draaien, of door water uit een oudere vijver aan je vijverwater toe te voegen. Deze 2 methodes houden echter het risico in dat je ongewenste parasieten of ziekte verwekkers kan over brengen. Een ander methode is het toevoegen van bacteriën aan het filter, laat je uitgebreid adviseren door een koidealer en lees zoveel mogelijk over de verschillende bacteriën die op de markt zijn, zorg er voor dat je **levende bacteriën** toevoegt. Een aantal preparaten die in de handel verkocht worden als bacteriën bevatten enkel enzymen en geen levende bacteriën, deze preparaten werken slechts kortstondig en dragen niets bij tot het opstarten van je filter.

-opstarten met vissen in de vijver: het filter zal slechts langzaam "rijpen" en moet dus ruim overbemeten zijn, neem als stelregel gerust 3 x het berekende filtermateriaal.

De visbezetting uit ons voorbeeld zal voor enorme problemen zorgen bij het opstarten van een nieuw filter en een nitrietpiek is onvermijdelijk. Beter is het een filter op te starten zonder vissen of met een zeer kleine bezetting die langzaam opgevoerd wordt.

-opstarten zonder vissen in de vijver: de bacteriën hebben voeding nodig om zich te vermenigvuldigen, hiervoor voegen we regelmatig enkele druppels ammoniak toe aan het water. Wanneer we enkele dagen na de toevoeging nitriet meten begint het filter langzaam op te starten, pas na de onvermijdelijke nitrietpiek gaan we een verhoging van het nitraat meten. Pas als we geen ammoniak meer meten en geen nitriet meer meten en een verhoogde nitraatwaarde meten begint het filter te werken, dit is het ogenblik om enkele kleine koi uit te zetten.

De koi bezetting:

Naast de opstart problemen moeten we er rekening mee houden dat Koi snelle groeiers zijn, laat ons eens kijken hoe het koi bestand uit ons voorbeeld er binnen 2 jaar ongeveer uit ziet met een matige groei.

huidige Koi bezetting

te verwachten Koi bezetting binnen 2 jaar

<i>aantal</i>	<i>lengte-cm</i>	<i>voer-gram</i>	<i>aantal</i>	<i>lengte-cm</i>	<i>voer-gram</i>
8	20	20	8	40	88
6	30	30	6	45	90
10	40	110	10	55	290
2	55	60	2	65	96
		200 gram			564 gram

weer stellen we vast dat we het berekende filter materiaal met 3 moeten vermenigvuldigen en dan kijken we maar 2 jaar vooruit, voeren zeer matig, kopen geen nieuwe koi bij en houden geen rekening met een tijdelijke terugval van het bacteriën bestand door het eventueel noodzakelijk toevoegen van medicijnen.

Willen we een filter waar we nog jaren zonder problemen mee verder kunnen moeten we de

berekende hoeveelheid filtermateriaal vermenigvuldigen met 5

in ons voorbeeld betekend dat dus **75 m²** aanhechtingsoppervlak voor bacteriën

Alvorens te investeren in filters en filtermateriaal:

informeer bij andere koihouders en laat je adviseren door een ervaren koi-dealer.

NITRIETPIEK

Zoals eerder geschreven is een nitrietpiek bij het opstarten van een nieuw filter onvermijdelijk

-waarom is nitriet gevaarlijk ?

Nitriet wordt door de kieuwen opgenomen waarna het zich bindt aan de rode bloedlichaampjes.

Door deze binding van het nitriet aan het rode bloedlichaampje zal de zuurstoftransporterende eigenschap in belangrijke mate verloren gaan. De Koi zal problemen krijgen met de zuurstofopname.

symptomen:

Happen naar lucht, hangend bij zuurstofelementen.

Huidirritaties, schuren langs wanden en bodem.

Huidaantastingen. Op de huid ontstaat een witte uitslag en verkleuring.

Doorbloede aderen

Inwendige bloedingen.

Versnelde kieuwbeweging

Stress verschijnselen

Verminderde weerstand.

Neveneffect: Bacteriële infecties

Naarmate de temperatuur stijgt en water te hard of te zacht is verhoogd de giftigheid van nitriet en kan al bij veel lagere gehalten optreden.

-wanneer komt de nitrietpiek?

In een nieuw systeem treedt, nadat de ammonium pieken onder controle zijn na enkele weken een nitrietpiek op.

-hoe weten we dat er een nitrietpiek is ?

Vooraf bij een nieuwe vijver en/of een nieuwe filter is het belangrijk regelmatig ammonium en nitriet te meten, bij dagelijkse meting zullen we de waardes zien toenemen en ook weer langzaam zien afnemen.

-hoeveel nitriet of ammonium ?

nitriet (0,1 mg/l) en ammonium zijn, reeds in kleine concentraties, beide giftig en schadelijk voor de vissen, de gemeten waardes moeten "0" zijn.

-wat te doen bij een nitrietpiek ?

-Indien er nog geen vissen in de vijver zwemmen : niets, laat het filter dit maar oplossen, eventueel bacteriën toevoegen.

-Indien er wel vissen in de vijver zwemmen:

niet meer voeren

waterwissels toepassen

eventueel de vissen opvangen in een quarantaine met gezond water

persoonlijk heb ik goede ervaringen met het toevoegen van de kamiac bacteriën van House of Kata, waarbij ik na toevoeging van de bacteriën om de zes uur een halvering van de nitrietwaarde kon vaststellen.

Involed van biologisch filteren op het zuurstof gehalte

Nitrificatie

Van ammonium naar nitraat.

Nitrificatie is een mineraal proces waarbij ammonium (NH_4^+) in twee stappen wordt omgezet tot nitriet (NO_2^-) en nitraat (NO_3^-) onder aërobe omstandigheden. Gespecialiseerde bacteriën zijn in staat uit de oxidatie van ammonium energie te winnen voor levensonderhoud (dissimilatie) en groei (assimilatie).

Aërobe omstandigheden betekend dat er zuurstof nodig is voor de omzetting van ammonium naar nitraat.

Een analyse van de chemische reacties leert ons dat 4,3 mg zuurstof nodig is voor de oxidatie van 1 mg nitraat-stikstof.

Maximale hoeveelheid zuurstof in water.

°C	mg O ₂ /l
0	14,54
1	14,15
2	13,76
3	13,41
4	13,06
5	12,73
10	11,27
15	10,10
20	9,13
25	8,43
30	7

De concentratie zuurstof in lucht is ca. 300 mg per liter. Door doorluchting of een andere vorm van watercirculatie wordt het water in beweging gebracht en wordt zuurstofarm water naar het wateroppervlak geleid en zuurstofrijk water naar de bodem. Het zuurstofarme water neemt dan zuurstof op uit de lucht. Tevens wordt door doorluchting het wateroppervlak vergroot waardoor de opname van zuurstof versneld wordt. Zuurstof kan door doorluchting / watercirculatie eenvoudig worden aangevuld.

De belangrijkste factor bij de uitwisseling van zuurstof tussen lucht en water is de grootte van de oppervlakte waarbij uitwisseling van gassen plaatsvindt. Voor de zuurstofopname is een grotere oppervlakte van meer belang dan een groter volume. Zaken als golven, wind, luchtbellens en stroming vergroten het oppervlak en maken een grotere opname van zuurstof mogelijk. De zuurstofopname van luchtbellens is ongeveer 1% en eigenlijk verwaarloosbaar. Hoe langer de bellens in het water blijven, of onder druk staan hoe groter de opname is.

In ons voorbeeld hebben we dus 15 gram extra zuurstof per dag nodig om de 15 gram ammonium te verwerken. Het beluchten van het filter en/of de vijver is dan ook absoluut noodzakelijk, meer nog bij hoge temperaturen omdat de koi dan ook veel meer zuurstof gaan verbruiken. Een te laag zuurstofgehalte beperkt de groei van de koi en kan zelfs tot de dood leiden, vooral bij hoge watertemperaturen. Bij 30° watertemperatuur (7mg/liter O₂) verbruikt een koi 300mg / kg O₂. De grootste vissen zullen het eerst zuurstofgebrek vertonen.

Invloed van nitrificatie op de pH-waarde

Bij nitrificatie wordt er 8,64 mg alkaliteit in de vorm van HCO₃⁻ (waterstofcarbonaat) verbruikt per geoxydeerd mg ammoniak-stikstof.

Van carbonaten (CO₂-) en bicarbonaten (HCO₃⁻) kunnen zouten worden gevormd met de metaal ionen van Calcium (Ca), Magnesium (Mg) en Natrium (Na).

HET TOTAAL VAN DEZE ZOUTEN NOEMT MEN HET ZUURBINDEND VERMOGEN

In een recirculatiesysteem vindt voortdurend verzuring van het water plaats: de vis produceert CO₂ en de nitrificerende bacteriën in het filter geven H⁺ af (omzetting ammonium in nitraat).

Om de pH in het watersysteem op een stabiel niveau te houden worden in de praktijk meestal buffers gebruikt. Het meest wordt hiervoor het goed oplosbare NaHCO₃ (= Natriumbicarbonaat = Bakpoeder = Bicar) gebruikt.

De hoeveelheid die moet worden toegediend is afhankelijk van het verversingspercentage en van de hoeveelheid bufferende stoffen in het verse water.

Verbruik van HCO₃⁻ geeft aanleiding tot verlaging van het zuurbindend vermogen en schommelingen in de pH-waarde.

Scheikundig wordt H⁺ als volgt verwijderd: HCO₃⁻ + H⁺ > H₂CO₃ > CO₂ + H₂O

Het is voor het ontstaan van CO₂ en water absoluut noodzakelijk dat het water voldoende met lucht in aanraking wordt gebracht. Bij onvoldoende beluchting is de verhoging van het zuurbindend vermogen slechts tijdelijk.

De pH-waarde is belangrijk omdat ammonium matig giftig is voor vissen, maar ammonium wordt boven een pH-waarde van 7 omgezet in ammoniak (NH₃), wat wel zeer giftig voor de vissen is.

WATERHARDHEID.

Er bestaan verschillende definities van waterhardheid.

De meest gangbare is de Duitse hardheid: een graad Duitse hardheid (dH) komt overeen met 10 mg CaO/l.

Een graad Franse hardheid (fH) is 10 mg CaCO₃/l = 1,78 dH.

We onderscheiden twee soorten hardheid:

De carbonaathardheid of KH:

Hangt vooral af van de concentratie calcium- en magnesiumzouten. Te weinig van deze stoffen resulteert in een zuurder milieu. Dat wil zeggen dat de pH-waarde door de hardheid van het water wordt beïnvloed.

Goede waarden liggen tussen 7° en 10°.

De totale of algemene hardheid of GH:

Is het totaal van alle combinaties van zouten. De permanente hardheid wordt vooral veroorzaakt door carbonaten, chloriden en sulfaten.

Goede GH-waarden liggen tussen 8° en 12°

KH moet minimaal 3 dH voor conventionele filters en 5 dH bij beadfilters zijn. Dit zijn minimum waardes, voor een veilige marge streven wij naar een KH-waarde van 7-10 dH.

METEN IS WETEN

Voor een goed watermanagement is een setje watertests onmisbaar, de druppeltests zijn meestal betrouwbaarder dan de test met stripjes. Zorg er voor regelmatig minimum ammonium-, nitriet-, pH- en KH-waardes te meten, tijdig ingrijpen voorkomt een hoop miserie en teleurstelling.

KoiEagle.nl

De grootste en meest complete Koi en Vijver website van de Benelux

koi

vijvervissen

vijvers

koi gezondheid

koi ziektes

koi forum

vijver informatie

koi informatie

koi prijsvragen

koi foto's

koi links

koi workshops

meer dan 5600 leden

24 uur per dag , 7 dagen per week

tot 6000 unieke bezoekers per dag

2% van de bezoekers klikt een sponsor link aan

50 bezoekers per dag direct op je website waar je ze van alle informatie kunt voorzien

