



OFFICIEEL ORGAAN VAN DE NISHIKIGOI VERENIGING NEDERLAND

KOI NR 65 • APRIL - MEI 06

OFFICIEEL ORGAAN VAN DE NISHIKIGOI VERENIGING NEDERLAND

# Zeoliettoepassingen voor Koi Vijvers

## Zeoliet

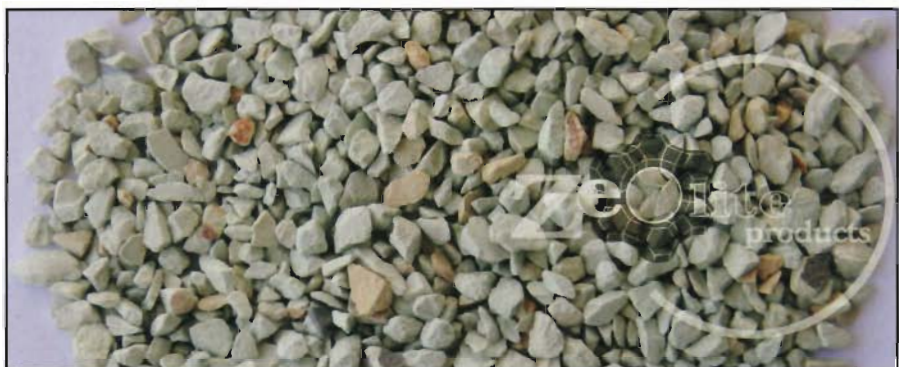
Zeoliet is een 100% natuurlijk, vulkanisch mineraal. Het is een algemene benaming voor een grote groep microporeuze mineralen. Het mineraal is honderdduizenden jaren geleden ontstaan, doordat vulkanische aswolken terechtkwamen in zouthoudend water uit zeeën en meren. Door de interactie tussen het zout en het vulkanische as ontstond op de bodem van deze wateren een soort kleilaag. Onder invloed van heet water, dat door de thermische activiteit van de aarde ontstond, veranderde deze kleilaag in een zacht poreus gesteente; Zeoliet.

De Zweedse mineraloog Cronstedt gaf in de 18<sup>e</sup> eeuw het gesteente een naam, hij noemde het zeoliet. Het woord zeoliet is van Griekse oorsprong, het betekent kokende stenen. Die naam refereert aan het water vasthouden door zeoliet. Als zeoliet verhit wordt, dan staat het het vastgehouden water als waterdamp af.

Natuurlijke zeolieten zijn er in vele soorten en kwaliteiten, en worden op uitgebreide schaal gedolven op vele vulkanische plaatsen ter wereld. Ze worden als ruw gewonnen grondstof gedolven en in diverse korrelgroottes vermaald. Er zijn ongeveer 45 verschillende soorten natuurlijke zeolieten erkend. De eigenschappen zijn voor een groot deel afhankelijk van de vindplaats, die de samenstelling en de kwaliteit bepaalt.

Er bestaan echter ook synthetische

soorten zeoliet, die al jaren op commerciële basis worden vervaardigd voor speciale doeleinden. Ze worden met name gebruikt in de Petrochemische Industrie als katalysator, en in de Wasmiddelenindustrie als waterontharder (ter



vervanging voor de milieu onvriendelijke fosfaten). Voor deze, op zeer grote schaal toegepaste synthetische zeolieten, zijn dagelijks vele wetenschappers bezig met het optimaliseren van de specifieke eigenschappen.

## Clinoptiloliet-Zeoliet

Van alle natuurlijke zeolieten beschikt alléén de soort clinoptiloliet-zeoliet die specifieke combinatie van eigenschappen, welke er voor zorgt dat clinoptiloliet-zeoliet in een zéér breed gebied kan worden toegepast (waaronder de aquacultuur). Natuurlijk clinoptiloliet-zeoliet, heeft haar zeer specifieke eigenschappen te danken aan haar drie-dimensionale kristallijnstructuur. De drie-dimensionale kristallijnstructuur is te vergelijken met een honingraat-structuur met vele kanalen en holtes. De inwendige oppervlakte van zeoliet is enorm en kan wel oplopen tot 450 vierkante meter per gram! (450

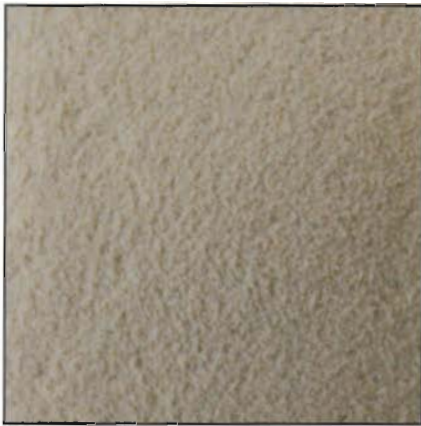
m<sup>2</sup>/g). Ieder soort natuurlijk zeoliet heeft zijn eigen, karakteristieke, honingraat-structuur. Door deze unieke samenstelling en structuur van clinoptiloliet heeft dit natuurlijk zeoliet dan ook zeer specifieke eigenschappen zoals; ionenwisse-

laar, absorbeerder, moleculaire zeef, en katalysator. Met name de eerste twee, ionenwisselende en absorberende eigenschappen, zijn interessant voor de koihobby.

## Ionenuitwisseling

De honingraat-structuur van zeoliet bestaat uit een ruimtelijk rooster van siliciumionen, en op sommige plaatsen aluminiumionen, die onderling door zuurstofatomen zijn verbonden. Aan de silicium- en de aluminiumionen heeft het kristal zijn hoge negatieve lading te danken. De verhouding Si/Al bepaalt de negatieve lading van het mineraal. Hoe meer siliciumionen (Si<sup>4+</sup>) vervangen zijn door aluminiumionen (Al<sup>3+</sup>) hoe hoger de negatieve lading van het kristal. Deze negatieve lading wordt geneutraliseerd door positieve ionen, die geen deel uitmaken van het kristal. In natuurlijke zeolieten komen o.a. de mineralen Na<sup>+</sup> (Natrium), Ca<sup>2+</sup> (Calcium), K<sup>+</sup>

(Kalium) en  $Mg^{2+}$  (Magnesium) in de holtes voor, om deze negatieve lading te neutraliseren. Doordat ze geen deel uitmaken van het kristalrooster, laten ze zich makkelijk vervangen door andere positieve ionen, bijvoorbeeld  $NH_4^+$  (Ammonium) en  $NH_3^+$  (Ammoniak).



#### Absorbeerder

Zeoliet is in staat een grote hoeveelheid vloeistoffen zoals water op te nemen in zijn kristalstructuur en weer af te geven zonder dat de kristalstructuur hierdoor wijzigt. De opnamecapaciteit gaat tot wel 70% van haar gewicht aan water, olie, enzovoort. Daarnaast is het mineraal ook in staat een keur aan andere stoffen te onttrekken en te binden. Voorbeelden hiervan zijn zware metalen zoals lood, zink, ijzer, mangaan, cadmium, nikkel en organische stoffen zoals fosfaten en nitraten. Het vermogen van absorptie vindt een toepassing in onder meer het filteren van water. Voorbeelden hiervan zijn gebruik van zeoliet voor filters in visvijvers en in waterzuiveringsinstallaties.

#### Zeoliet & de koihobby

Nu voldoende beschreven is welke eigenschappen clinoptiloliet-zeoliet heeft, kunnen we doorgaan met de praktische bruikbaarheid binnen de koihobby. Natuurlijke zeolieten zijn veilig voor mens, dier en milieu en zijn 100% natuurlijk. Er zijn zelfs geneeskundige toepassin-

gen van zeolieten. In de vorm van capsules worden deze ingenomen om kwalijke zaken in de maag te absorberen. Enigszins vergelijkbaar met het nemen van Norit (koolstof) in een geval van heftige spetterpoep. In de handel zijn verschillende korrelgroten verkrijgbaar. Van poedervorm 20 - 200 micron tot de grotere brokken 20 - 35 mm.

#### Zeoliet & ammonium



Zeoliet is een oplossing voor het direct omlaag brengen van ammonium in het vijverwater. Via het proces van ionenuitwisseling, is zeoliet in staat ammonium direct op te nemen uit het vijverwater. De ammonium doet dan niet meer mee aan de stikstofkringloop. Ammonium staat aan de basis van het stikstofkringloopproces. Ammonium ontstaat door omzettingprocessen door bacteriën van organische afvalstoffen zoals ontlasting, bladeren of overtollig voedsel. Ook scheiden koi ammonium uit, direct via de kieuwen. Ammonium is op zich niet zo giftig voor vissen maar ammoniak en nitriet zijn dat wel. Omslagpunt van ammonium naar het gevaarlijke ammoniak ontstaat "om en nabij" pH7. "Om en nabij" omdat er ook nog een afhankelijkheid is van andere parameters. Hoe hoger de pH-waarde hoe meer de balans naar ammoniak doorslaat. Ammoniak is giftig voor vissen en

veroorzaakt een hoge mate van stress. Met als gevolg dat vissen zeer gevoelig worden voor besmetting van infecties en ziektes. Indien de vijver op een juiste manier wordt gefilterd, zal dit uiteraard niet voorkomen. Door een juiste biologie die in balans is met het aanbod van de afvalstoffen, waaronder ammonium, zal de waarde hiervan onder de veilige drempel blijven. Ammonium zal via het biologische proces nitrificatie via nitriet omgezet worden naar het relatief ongevaarlijke nitraat. Karpers hebben een tolerantie voor nitraat tot 500 mg/l. In koivijvers is een dergelijke nitraatwaarde niet



echt handig omdat in die gevallen waarschijnlijk de algen over de rand de vijver uit gaan groeien.

Even voor de duidelijkheid: ammonium is altijd in het vijverwater aanwezig! Het wordt continu geproduceerd en in dezelfde mate continu afgebouwd door de biologie. Ammonium vrije koivijvers zijn er dus niet!

Dus om ammonium af te vangen in bestaande goed uitgeruste en ingelopen koivijvers zijn geen zeolieten nodig. Dit verandert wanneer het een nieuwe vijver betreft, of in een vijver waarbij een grote uitbreiding van het visbestand plaatsvindt. De balans van de productie & afbouw van ammonium is dan verstoord.

Zeolieten kunnen dan gebruikt worden om het ammoniumgehalte onder een bepaalde drempel te houden. Men moet dan wel oppassen dat de zeoliet niet alle ammonium gaat binden. Indien dit gebeurt zal de biomassa nooit gaan groeien omdat de voeding (lees ammonium, nitriet) ontbreekt. Om deze reden zal men ook de zeoliet altijd op het einde van de filtering moeten plaatsen. De biomassa dient de volle belasting ammonium te krijgen om te groeien. Ammonium die de biomassa dan niet kan afbouwen kan dan gebonden worden m.b.v. de zeoliet.

Uit bovenstaande kan je afleiden dat het dus onzin is om permanent zeolieten in het filtersysteem te hebben om ammonium te binden. De afbouw van ammonium vindt in een ingelopen een goed gedimensioneerd en ontworpen koi-systeem door de biomassa plaats.

### Zeoliet & plantenfilter

Buiten de bruikbaarheid van zeoliet om ammonium te binden kan zeoliet ook gebruikt worden in een plantenfilter. In het begin van dit artikel heeft U al kunnen lezen dat buiten ammonium ook andere stoffen kunnen worden gebonden. Met name voedingsstoffen voor planten zoals nitraten en fosfaten worden ook opgenomen door zeoliet. Deze stoffen kunnen in "slow-release" terugkomen in het water. Over de inrichting van een dergelijk plantenfilter dient men goed na te denken. Het planten gedeelte moet te onderhouden zijn. Er dient bijvoorbeeld een mogelijkheid te zijn het periodiek te kunnen aflaten om organische vaste afvalstoffen af te voeren zodat het geen baggerbak zal worden. Ook zal het water door de zeoliet en langs plantenwortels moeten stromen. In een volgend artikel vindt U enkele

conceptjes voor mogelijke constructies van een dergelijk plantenfilter.

Zeoliet met de navolgende korrelgrote zijn geschikt om te gebruiken in een plantenfilter:

- 10 - 20 mm

- 20 - 35 mm

De zeoliet kan men in veilingkratjes (pas op voor toxische stoffen!)



of iets dergelijks doen, waarna de waterplanten met de wortels in de zeoliet worden gezet. Een laaghoogte van 25 tot 35 centimeter is hiervoor voldoende. De planten zullen vanuit de leverancier waarschijnlijk in bakjes met vijveraarde zijn aangeleverd. De planten worden uit de vijveraarde genomen waarna de wortels worden schoongespoeld. De planten worden met de wortels direct in de zeoliet geplaatst.

Na verloop van het groeiseizoen van de planten kan men waarnemen dat de wortels een "innige relatie" hebben gekregen met de zeoliet. De wortels zijn vast tegen de zeoliet aangegroeid en maken gebruik van de voedingsstoffen die bijvoorbeeld in de winter zijn gebonden. Weelderige plantengroei kan worden waargenomen in een dergelijke opzet.

### Zeoliet & draadalg

De groei van draadalg kan dramatische vormen aannemen in koi-vijvers. Overmatige aanwezigheid van deze algen in de vijver is ronduit vervelend. Het is een indicatie dat er veel voedingsstoffen, zoals nitraten en fosfaten in de vijver aanwezig zijn. Afvoeren en bodemdrains kunnen verstopten

en de watertoevoer vanuit de vijver naar het filter kan ernstig gehinderd worden. Een van de oorzaken van overmatige groei is het niet goed onderhouden van het filter. Japanse matten bijvoorbeeld dienen in het najaar ontdaan te worden van het verzamelde vuil. Deze dienen schoongespoeld te worden met vijverwater. Algen en draadalg hebben licht nodig om te groeien. In de winter is er minder licht. De dagen zijn korter en de intensiteit is minder in vergelijking met de zomer. Indien de Japanse matten niet schoon de winter in gaan zal het zich hierin verzamelde vuil verder omgezet worden door activiteiten van organismen en bacteriën. De omzetprocessen verlopen door de lage temperatuur langzaam maar gaan gestaag door. Gevolg is dat er een opbouw van voedingsstoffen zal plaatsvinden

in het vijverwater. Samen met dit gegeven is ook de onderhouds-discipline minder in de winter. We zitten lekker bij de kachel en het spoelen schiet er dan wel eens bij in (herkenbaar??). Langzaam bouwen zich de voedingsstoffen op ondanks dat het water lekker helder is in de winter. Het voorjaar komt en het zonnetje begint te schijnen en "BENG" de draad-algen (en/of zweefalgen als de UV's het niet kunnen bijsloffen) zijn er met een groei van tientallen centimeters per dag. Bij koivijvers, die in deze gevallen helder blijven, gaan de draad-algen ook op de bodem groeien. Is dat het geval, dan geraken we meestal in een vicieuze cirkel. De vaste afvalproducten in de vijver (o.a. koi-poep) wordt niet meer naar het filter afgevoerd maar zal op de bodem tussen de algen gaan liggen. De draad-algen verhinderen de afvoer naar het filter alwaar we deze vaste stoffen graag willen wegspoelen, vóórdat ze worden omgezet. In plaats daarvan gaan de organismen en bacteriën met dit vuil op de bodem van de vijver aan de slag en er ontstaan voedingsstoffen op de plaats waar dat de algen er direct weer gebruik van kunnen maken.

Gebruikelijk is dan om naar de koi-dealer te gaan om even een middel-tje te halen om de draad-algen om zeep te helpen. Een keur van wazi-ge middel-tjes is er in de handel te verkrijgen. Indien de vraag wordt gesteld wat de werking van het betreffende middel bewerkstelligd komen vaak ontwijkende antwoor-den voor zoals "huismiddel-tje" of "geheim van de Smit" enzovoort. Voor de duidelijkheid "men kan niet alle dealers over dezelfde kam scheren". De goede dealer zal u heldere uitleg geven en eventueel ook nadelige zaken melden.

Vergelijk dit met medicijnen voor de mens. Deze kunnen ook bijwer-kingen hebben. Bij heldere en vol-ledige informatie kunt u zelf de afweging maken een middel te gebruiken.

Neemt niet weg dat er middelen verkocht worden op basis van zware metalen zoals koper, zink en dergelijke. Indien deze middelen langdurig en/of overmatig gebruikt worden, is dit niet bevorderlijk voor het welzijn van de koi. Het kan ronduit schadelijk zijn.

Alternatief, en 100% veilig, voor de gebruikelijke middel-tjes voor draad-algbestrijding kan de zeoliet in poedervorm zijn. Men gebruikt dan de 20 - 200 micron vorm. De dosering betreft twee volle eetle-pels per 10 m<sup>3</sup> vijverwater. De zeo-liet kan men in een tuingieter doen en vermengen met vijverwater. Voordat het mengsel gelijkmatig over de vijver wordt verdeeld zet men de pompen even uit. Na verde-ling van het mengsel over het vij-veroppervlak wordt het vijverwater een korte tijd melkachtig wit. De zeoliet zakt vervolgens snel uit en gaat op de bodem van de vijver lig-gen en gaat in de draad-algen han-gen. Na 10 minuten kunnen de pompen weer aan. Deze handeling herhaalt men een aantal dagen. Na een aantal dagen zal men zien dat de draad-algen bruin verkleuren en massaal loslaten. Schep regelmatig de algen uit de vijver om te voor-komen dat deze leidingen gaan ver-stoppen of allemaal in het filter terecht komen.

De werking van de zeoliet is in het kader van draad-algbestrijding niet helemaal duidelijk, maar kan ver-klaard worden vanuit de eigen-schap van zeoliet. De zeoliet die in de draad-alg hangt zal de voedings-stoffen opnemen waardoor deze

niet meer beschikbaar zijn voor de alg. Hierdoor zal de alg afsterven. Op de bodem van de vijver ontstaat een dun laagje zeoliet waardoor ook de aanhechting van de alg aan de vijverbodem minder wordt en de alg geen basis meer heeft. De zeo-liet zal verzadigen met stoffen en uiteindelijk via de bodemdrain in het filter belanden waarna het wordt afgevoerd met spoelen.

#### **Zeoliet & zout**

**WAARSCHUWING:** Zeoliet mag beslist niet samen met zout in de vijver gebruikt worden. Door het toedienen van de zoutoplossing schakelt de ionenhuishouding van het mineraal om. Het geabsorbeer-de ammonium, ammoniak en ande-re schadelijke geabsorbeerde stof-fen, zullen vervolgens weer vrijko-men uit de structuur van het mine-raal, in ruil voor het zout. Deze eigenschap kan wel worden gebruikt voor het regenereren van zeoliet. Dit gebeurt buiten de vijver in water met een sterke zoutoplos-sing. Na 24 uur is de zeoliet weer klaar voor gebruik.

#### **Zeoliet & geneesmiddelen**

**WAARSCHUWING:** Zeoliet kan sommige bestanddelen van genees-middelen absorberen waardoor de werking vermindert of zelfs teniet wordt gedaan. Schakel zeoliet plan-tenfilters tijdelijk uit en verwijder de zeoliet uit het filter.

#### **Slot**

Ik wil Roland van Oers van Zeolite-products en Friedrich Langer van Langer Wassertechnik GmbH bedanken voor de techni-sche en praktische informatie betreffende het onderwerp zeoliet. Veel informatie is te vinden op internet, onder andere op [www.zeolite-products.com](http://www.zeolite-products.com)

Jan Droesen