

## Het gebruik van ozon op (koi) vijvers.

Ozon wordt al vele jaren ingezet bij het zuiveren van onder meer drinkwater. De laatste jaren wordt ozon ook steeds vaker ingezet bij vijvers. Toch is ozon voor veel hobbyisten een onbekende techniek. Met dit artikel probeer ik meer inzicht te geven in de toepasbaarheid van ozon bij vijvers. Het beschrijft de basis van het gebruik van ozon, zodat u zelf een afweging kunt maken of ozon voor u interessant is.

### Wat is ozon?

Ozon is een gas dat onder andere wordt gevormd bij onweersbuien; dit is dan ook waar de meeste mensen ozon van kennen. Ozon heeft de eigenschap dat het zeer agressief is, het oxideert ontzettend veel materialen. Dit is de eigenschap waarvan gebruik wordt gemaakt voor het zuiveren van water. Bacteriën, schimmels, parasieten en diverse andere in vijvers ongewenste zaken worden door ozon geoxideerd.

Nadat ozon zijn werk gedaan heeft vervalt het terug naar zuurstof. De geoxideerde vervuiling vervalt doorgaans in water en CO<sub>2</sub>. Het is daardoor een zeer milieuvriendelijke en veilige manier om water te behandelen.

### Wat doet ozon met vijverwater?

Zoals hierboven beschreven oxideert ozon onder andere bacteriën, schimmels. Ozon doet echter meer dan dit. De belangrijkste redenen om ozon in te zetten bij het filteren van een vijver zijn het verwijderen van kleur en feromonen en in minder mate het verlagen van de ziekte druk.

Al met lage ozon doseringen is het mogelijk om de gelige gloed uit water te verwijderen. Vooral bij zwaar bezette vijvers waar veel gevoerd wordt is doorgaans een gele gloed in het water zichtbaar. Witte vissen lijken hierdoor eerder beige dan wit. Ozon zorgt ervoor dat water glashelder wordt.

De term "feromonen" zal de meeste lezers vermoedelijk weinig zeggen. Karpers scheiden in zwaar bezette vijvers een feromoon af dat de groei remt. Dit feromoon is met normale filtertechnieken niet te verwijderen. Het enige wat u hieraan kunt doen is het verversen van grote hoeveelheden water. Ozon oxideert dit feromoon waardoor u minder water hoeft te verversen en de vissen harder zullen groeien.

Ozon ondersteunt ook het biologisch filter van uw vijver. Dit aspect is ook waar de meeste onjuistheden over worden geschreven. Laten we eens kijken naar de diverse waterparameters en de invloed van ozon.

### **Ammonium (NH<sub>4</sub>) /Ammoniak (NH<sub>3</sub>)**

Ozon doet in de praktijk weinig met beide stoffen. Pas bij hele hoge pH waarden (pH>9) zal ozon NH<sub>3</sub> gaan afbreken. Helaas wordt ozon minder effectief bij hogere pH waardes waardoor er in de praktijk weinig invloed merkbaar is.

## ***Nitriet (NO<sub>2</sub>)***

Nitriet wordt door ozon omgezet in nitraat zonder verdere reststoffen achter te laten. De werking van ozon is vele malen sneller dan die van bacteriën. Dit kan een reden zijn om bij zwaar bezette vijvers ozon te gebruiken. Persoonlijk vind ik dit onverstandig: bedenkt u zich eens wat er gebeurt als de ozoninstallatie uitvalt. Uw filter zal dan niet in staat zijn om al het nitriet om te zetten naar nitraat. Vertrouwt u daarom nooit op ozon voor het verwijderen van nitriet, maar gebruik hier een voldoende groot biologisch filter voor!

## ***Nitraat (NO<sub>3</sub>)***

Ozon heeft geen directe invloed op nitraat. Hoewel er soms wel een verlaging van het nitraatgehalte plaatsvindt bij het gebruik van ozon. Meestal is dit tijdelijk. Waarom dit verschijnsel optreedt is nog niet geheel duidelijk.

## **Praktijk test**

Om een beter inzicht te krijgen in de effecten van ozon op de waterkwaliteit van vijvers heb ik een test gehouden. Op de vijver in kwestie staat een ozoninstallatie en een elektronisch meetsysteem dat de belangrijkste waterparameters continu meet. Het meetsysteem is voorafgaand aan de test gekalibreerd.

## ***De testvijver***

Hieronder is een opsomming gegeven van de omstandigheden waarin de test is uitgevoerd. Het betreft hier een vrij zwaar bezette vijver voorzien van 71 koi. Op het moment van testen is de vijver niet helder door 2 oorzaken.

3 Dagen geleden zat er een bodemdrain verstopt waardoor er geen goede doorstroming was, en er is een ondercapaciteit aan UV geïnstalleerd.

- Inhoud: 50m<sup>3</sup>
- Filtersysteem
  - ❖ Zeefbocht
  - ❖ 3 kamerfilter met 200 liter bewegend bed en 800 liter matala mat
  - ❖ 75W UV
  - ❖ 200 liter lucht per minuut
- Ozonsysteem
  - ❖ 250mm hoge druk ozon reactor
  - ❖ 1,5 gram ozon generator (prototype)
  - ❖ +/- 15 liter lucht per minuut
- Vis bezetting: 71 vissen van gemiddeld 50~55cm (+/- 175 kg in totaal)
- Dagelijkse hoeveelheid voer: +/- 1000 gram
- Flow door het filter: +/- 19m<sup>3</sup>/hr
- Flow door de ozoninstallatie: +/- 6m<sup>3</sup>/hr

### **Meetresultaten voor de inzet van ozon**

De ozoninstallatie heeft twee weken uitgestaan voordat er met de test is begonnen.

De water parameters waren op 7-9-2011 20:00 uur als volgt:

Temperatuur: 20.4°C

pH: 7,08

Redox: 249mV

Geleidbaarheid: 120µS

NH<sub>3</sub>: 0,6 mg/l

NH<sub>4</sub>: 0,00 mg/l

NO<sub>2</sub>: 0,00 mg/l (Gemeten met een druppeltest)

NO<sub>3</sub>: 71,71 mg/l

O<sup>2</sup>: 5,69 mg/l (63,1% verzadiging)

### **Meetresultaten 24 uur na de inzet van ozon**

De ozoninstallatie heeft 24 uur aangestaan met de volgende resultaten:

De water parameters waren op 8-9-2011 20:00 uur als volgt:

Temperatuur: 19,8°C

pH: 7,01

Redox: 278mV

Geleidbaarheid: 116µS

NH<sub>3</sub>: 0,7 mg/l

NH<sub>4</sub>: 0,00 mg/l

NO<sub>2</sub>: 0,00 mg/l (Gemeten met een druppeltest)

NO<sub>3</sub>: 96,8 mg/l

O<sup>2</sup>: 6,89mg/l (75,7% verzadiging)

De hier bovenstaande gegevens hebben geen wetenschappelijke waarde, er zijn immers te veel invloeden van buiten af. Het weer (temperatuur, luchtdruk, etc) en de hoeveelheid voer die per dag wordt gegeven hebben een grote invloed op de waterkwaliteit.

Toch geven de resultaten wel een beeld van het effect van ozon. Zo is de stijging van de redoxwaarde duidelijk te zien en ook de stijging in de hoeveelheid zuurstof is goed waarneembaar.

Wat ook opvalt is dat tijdens deze test het nitraatgehalte is gestegen. Terwijl er soms juist een daling is te zien bij de inzet van ozon.

## Waaruit bestaat een ozoninstallatie voor een vijver?

We hebben nu in grote lijnen gekeken naar de invloed van ozon op vijverwater maar we weten nog niet waaruit een ozoninstallatie bestaat.

Een goede ozoninstallatie bestaat uit een aantal onderdelen die goed met elkaar moeten samenwerken. Indien er één van de onderdelen ontbreekt, werkt de ozoninstallatie niet, of niet optimaal en is er kans op zeer gevaarlijk situaties. De diverse componenten staan hieronder beschreven:

### **Ozon generator**

De ozon generator zorgt ervoor dat zuurstof wordt omgezet in ozon en is daarmee het hart van een ozoninstallatie. Het opwekken van ozon kan op twee manieren, met een speciale UV lamp, of met behulp van hoogspanning.

De laatste methode is veruit het meest gebruikt, omdat deze methode veel zuiniger en compacter is. De capaciteit van een ozon generator wordt uitgedrukt in gram ozon per uur, bijvoorbeeld 1 of 2 gram per uur. Deze waarde zegt echter niks zonder de condities te weten, waaronder de ozon opbrengst is gemeten. Helaas zijn er weinig fabrikanten die dit vermelden, waardoor het vergelijken van ozon generatoren erg lastig is.



Een ozon generator heeft 1 grote vijand en dat is vocht. Vochtige toevoer lucht zal de vorming van salpeterzuur tot gevolg hebben. Daarnaast zorgt vocht ervoor dat stofdeeltjes en vervuiling in de lucht aan de elektrodes van de ozon generator blijven plakken. Beide effecten zijn schadelijk voor de ozon generator; zorg er daarom voor dat u altijd droge lucht toevoert aan de ozon generator.

### **Ozon reactor**

Dit is een verzamelnaam voor één van de belangrijkste componenten in een ozoninstallatie. Een ozon reactor zorgt ervoor dat het ozon kan reageren met de in het water aanwezige vervuiling. Hoe beter de ozon reactor functioneert hoe minder ozon er nodig zal zijn om het beoogde resultaat te halen.

Alle ozon reactoren werken ruwweg op dezelfde manier. Er wordt een gasstroom die ozon bevat in de ozon reactor gebracht. Deze gasstroom wordt intensief gemengd met het water om het ozon de kans te geven om te reageren met vervuiling.

De ingebrachte gasstroom zal de ozon reactor ook ergens moeten verlaten. Bij sommige ozon reactoren zit er een afgas voorziening ingebouwd en bij andere moet men hierin zelf voorzien.

Hoe goed de ozon reactor ook werkt, in de uitgaande gasstroom zal altijd nog een beetje ozon zitten, het zogenaamde restozon.

Hieronder staan de meest voorkomende ozon reactoren nader uitgelegd met daarbij vermeld de voor- en nadelen van elk type.

### **Eiwitafschuimer**

Dit is één van de bekendste ozon reactoren. In feite zijn dit zoutwater afschuimers die zijn opgebouwd uit ozonbestendige materialen.

Hoewel ze oorspronkelijk zijn bedoeld voor het gebruik van zoutwater worden ze ook toegepast op zoetwater (vijvers).

Voordelen:

- Lage tegendruk voor de waterpomp
- Schuimt ook gelijk eiwit en vervuiling af
- Kan gelijk worden ingezet als beluchting van het vijverwater
- Gast restozon af

Nadelen:

- Groot
- Kostbaar
- Relatief laag rendement
- Veel lucht nodig voor een goed afschuimende werking
- Moeten deels boven het waterniveau worden opgesteld



### Hogedruk ozon reactor

Dit type ozon reactor is een gesloten vat waarbij het ozon intensief vermengd wordt met het water. Dit type ozon reactoren is speciaal ontwikkeld voor het inmengen van ozon in water.

Voordelen:

- Redelijk hoog rendement
- Sommige modellen zijn op te stellen onder het waterniveau
- Weinig lucht nodig voor een goede werking
- Gast restozon af

Nadelen:

- Relatief groot



### Statische mixer

Sinds een aantal jaar worden statische mixers gebruikt voor het inmengen van ozon. Deze methode wordt in de industrie al langer toegepast. Er worden vele producten verkocht als statische mixer, maar er zit erg veel verschil in kwaliteit tussen de diverse mixers.

Een goede statische mixer verkleint de ingebrachte luchtbellen. Helaas zijn er veel mixers op de markt die de bellen alleen laten ronddraaien in plaats van ze te verkleinen. Informeer daarom goed voordat u een mixer aanschaft.

Daarnaast zult u bij het gebruik van een statische mixer maatregelen moeten treffen om de restozon te laten ontgassen.

Voordelen:

- Redelijk compact
- Weinig lucht nodig voor een goede werking

Nadelen:

- Zeer hoge tegendruk als men een goed rendement wil behalen
- Er moet een extra voorziening getroffen worden om restozon af te gassen.
- Een goede mixer is kostbaar



## **Venturi**

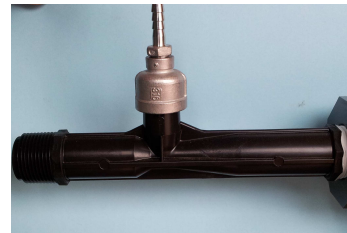
Het gebruik van een venturi geeft het hoogste rendement maar daar zit wel een nadeel aan. Voor een goede werking moet er een behoorlijk grote drukval over de ventui plaatsvinden wat resulteert in een krachtige pomp. Het stroomverbruik is hierdoor zeer hoog, dit is dan ook de reden dat venturis de laatste jaren steeds minder worden gebruikt.

Voordelen:

- Zeer hoog rendement
- Zeer compact
- Weinig lucht nodig voor een goede werking
- Goedkoop

Nadelen:

- Zeer hoge tegendruk als men een goed rendement wil behalen
- Er moet een extra voorzienig getroffen worden om restozon af te gassen.



## ***Redox controller***

De werking van een redox controller laat zich het beste uitleggen aan de hand van een huiskamer thermostaat. Zoals u weet schakelt deze de verwarming in- of uit afhankelijk van de gewenste en actuele temperatuur.

Een redox controller doet feitelijk hetzelfde, alleen kijkt deze niet naar de temperatuur, maar naar de redox waarde.

De redox waarde zegt iets over het oxiderend vermogen van het water. Doormiddel van een redox controller wordt dus het oxiderend vermogen van het water beperkt. Voor een veilige werking van een ozoninstallatie is een redox controller dan ook onmisbaar!

In vijvers is een redox waarde van 275mV een richtlijn. Eigenlijk is de optimale redox waarde afhankelijk van de pH maar het gaat te ver omdat hier te beschrijven.

## ***Luchtdroger***

Zoals aangegeven in het stukje over de ozon generator is vocht vijand nummer 1. Een luchtdroger zorgt ervoor dat er minder vocht in de toevoer lucht van de ozon generator zit.

Meestal bestaat een luchtdroger uit een buis gevuld met silicagel die het vocht opneemt. Deze drogers werken goed maar het silicagel moet wel met enige regelmaat worden vervangen of worden geregenereerd.

Er zijn ook automatische luchtdrogers verkrijgbaar die automatisch regenereren. Deze drogers zijn vrij kostbaar en verbruiken redelijk veel elektriciteit. Daarom worden deze bij vijver toepassingen dan ook weinig ingezet.

## ***Restozon vernietiger***

De gasstroom uit een ozon reactor bevat restozon. Dit mogen we niet zomaar laten uitstromen in de filterput of de tuin. Ozon is schadelijk voor de gezondheid, ook in de lage concentraties die uit de restozon uitlaat van een ozon reactor komen.

Gelukkig kan ozon vrij makkelijk geneutraliseerd worden.

Een restozon vernietiger bestaat in de meest simpele vorm uit een buis gevuld met actiefkool. Zodra ozon in contact komt met actief kool zal het terugvallen naar zuurstof. Een restozon vernietiger wordt redelijk vaak overgeslagen in een ozoninstallatie, bedenk wel dat deze er is voor uw eigen veiligheid!

## **Plaatsing van een ozoninstallatie**

Bij een ozoninstallatie zijn er een aantal zaken van belang omtrent de plaatsing. Deze hebben voornamelijk betrekking op de plaatsing van ozon reactor en ozon generator. De werking van een ozoninstallatie is volledig afhankelijk van de wijze waarop het systeem wordt toegepast.

### ***Ozon generator***

De plaatsing van een ozon generator is niet ingewikkeld, mits men zich aan een aantal simpele regels houdt. Plaats een ozon generator altijd in een droge, koele en goed geventileerde ruimte. Vocht is vijand nummer 1 van een ozon generator, zorg dus altijd voor een droge omgeving.

### ***Ozon reactor***

De ozon reactor kan op meerdere manieren worden geplaatst, waarmee ik eigenlijk bedoel dat het toevoer water van verschillende plekken kan komen. Maar ook dat het water naar diverse plekken kan worden afgevoerd.

Bij voorkeur gaat er relatief vuil water door een ozon reactor, maar het water moet wel ontdaan zijn van de meeste organische (blad, alg, grove delen) vervuiling. De meest logische plek om het water vandaan te halen is na het voorfilter. Als de mogelijkheid er is om het water van een skimmer vandaan te halen, dan is dit nog mooier, omdat je dan de vettige laag die op het water drijft gelijk met ozon behandelt.

Waar u het water het beste kunt laten uitkomen is mede afhankelijk van het type ozon reactor dat u heeft.

### **Een hoge druk reactor of afschuimer**

Het water vanuit de ozon reactor kan altijd wat opgelost ozon bevatten, daarom is het niet verstandig om dit water direct terug de vijver in te sturen.

Bij een meerkamerfilter is het een goede optie om het water vanuit de ozon reactor uit te laten stromen in de laatste filterkamer.

Bij gesloten filters (beadfilters) zal er een andere optie gekozen moeten worden. Men kan het water dan terug laten stromen in het voorfilter. Ook kunt u het water uit de ozon reactor laten uitkomen in een plantenfilter. In de winter is dit niet echt een goede optie maar doorgaans worden ozoninstallaties 's winters afgeschakeld. Een ander alternatief is om het water uit de ozon reactor via een vat gevuld met actiefkool terug de vijver in te laten stromen.

### **Een venturi of statische mixer**

Bij een venturi of een statische mixer zullen er (grote) bellen in de waterstroom zitten. Deze bellen bevatten altijd nog ozon, laat het water daarom niet direct in de vijver uitkomen.

Na een venturi of mixer zal er altijd iets moeten zijn waar het water kan ontgassen. In de praktijk betekend dit vaak dat het water vanuit een venturi of mixer uitkomt in een vat waar de stroomsnelheid laag is. De luchtbelllen zullen nu uit het water stijgen. Het water uit het vat kan nu op dezelfde manier worden afgevoerd als beschreven onder het kopje "een hoge druk reactor of afschuimer". De uitgaande lucht zal net als bij een ozon reactor via een restozon vernietiger moeten worden geneutraliseerd.

**Nogmaals, laat met ozon behandeld water nooit rechtstreeks in uw vijver uit komen!**

### ***Redox controller***

De plaatsing van de redox controller zelf zal ik hier niet beschrijven, hiervoor kunt u het beste de handleiding van de fabrikant opvolgen. Ik wil hier wel wat vertellen over de plaatsing van de redox elektrode.

De ene fabrikant adviseert om te meten in het ingaande water en de andere adviseert om dit te doen in het uitgaande water.

### **Het meten van de redox waarde in het uitgaande water:**

De redox meten na de reactor heeft als voordeel dat er zeer schoon water langs de elektrode stroomt waardoor deze minder snel vervuult. Het nadeel van deze methode is dat het een zeer onrustig regelgedrag oplevert. Op het moment dat de ozon generator aanslaat zal de redox waarde in het uitgaande water relatief snel stijgen. Na verloop van tijd zal de ozon generator worden afgeschakeld, omdat de redox hoog genoeg is. Dit proces zal zich continu herhalen, waardoor de ozon generator veelvuldig in en uit zal worden geschakeld. Dit heeft een verkorte levensduur van de ozon generator tot gevolg.

### **Het meten van de redox waarde in het ingaande water:**

De redox waarde aan de invoer van de ozon reactor is gelijk aan die van uw vijverwater. Op het moment dat u ozon generator aanslaat zal de redox waarde van uw vijver langzaam stijgen. Dit in tegenstelling tot de redox waarde aan de uitgang van uw ozon reactor. Dit heeft als voordeel, dat uw ozon generator een stuk minder in- en uitgeschakeld zal worden, wat de levensduur ten goede komt. Deze meetmethode heeft ook nadelen, de redox elektrode zal vaker gereinigd moeten worden.

Het meten van de redox in relatief vies water is op zich geen probleem, maar zorg er wel voor dat de elektrode sneller zal vervuilen: dit leidt tot onreële meetwaarden. Op het moment dat uw elektrode vervuult, zal deze doorgaans een hogere redox waarde gaan aangeven en uw ozon generator dus eerder uitschakelen. Dit systeem is daarmee intrinsiek veilig, omdat het bij vervuiling zichzelf juist sneller zal uitschakelen. Deze optie heeft dan ook mijn persoonlijke voorkeur.



## ***Overige randapparatuur***

Voor het juist plaatsen van bijvoorbeeld een luchtdroger of een restozon vernietiger kunt u het beste de handleiding van de fabrikant raadplegen. Het is namelijk erg afhankelijk van het ontwerp van deze producten, hoe ze gemonteerd moeten worden.

## ***Het toepassen van een UV lamp in combinatie met ozon***

Soms wordt er geadviseerd om een UV lamp in te zetten om opgelost ozon te neutraliseren. Met deze methode ben ik het zeker niet eens. Eventueel opgelost ozon zal onder invloed van UV licht worden omgezet in onder meer waterstofperoxide en OH-radicalen. Beide stoffen zijn niet gewenst in de vijver. Als u een UV lamp in uw filtersysteem opneemt, plaats deze daarom dan altijd voor, of parallel aan de ozon reactor. Op deze manier kan er nooit opgelost ozon door de UV lamp stromen, waardoor de vorming van ongewenste chemische stoffen wordt voorkomen. In de meeste gevallen zal een UV lamp nodig blijven, omdat ozon niet in alle situaties zweefalgen dood.

## **Onderhoud aan een ozoninstallatie**

Net zoals veel apparaten heeft een ozoninstallatie ook onderhoud nodig. Het onderhoud is eigenlijk in te delen in 3 categorieën.

### **Regelmatig (1x per 2 weken):**

Dit geldt voornamelijk voor het schoonmaken van de redox elektrode en het controleren van de luchtdroger.

Op de meetpunt van de redox elektrode vormt zich na verloop van tijd een laag. Doorgaans gaat de elektrode hier een hogere redox waarde van aangeven. Deze laag kunt u verwijderen door voorzichtig met een vingertop over de meetpunt te wrijven. Eventueel kan dit ook met een niet pluizende doek. Gebruik nooit een tandenborstel voor het schoonmaken omdat dit krassen op de meetpunt kan veroorzaken.

De luchtdroger dient ook regelmatig gecontroleerd te worden. De meeste luchtdrogers zijn voorzien van korrels die van kleur veranderen als de droger verzadigd is. U zult nu de korrels moeten vervangen of regenereren. Hoe vaak dit in uw situatie moet gebeuren, hangt helemaal af van de luchtvochtigheid. In sommige gevallen moet het elke week en soms duurt het maanden.

### **Af en toe (1x per 2 maanden)**

Controleer elke 2 maanden of de ventilatie roosters van de ozon generator nog schoon zijn. De meeste ozon generatoren zijn voorzien van ventilatoren voor het koelen van het apparaat. Zorg ervoor dat de aan- en afvoerroosters schoon zijn zodat de luchtcirculatie niet wordt geblokkeerd.

Loop dan ook gelijk de slangen tussen de diverse componenten na. De slangen kunnen worden aangetast door salpeterzuur en andere vervuiling. Controleer de

slangen op barstjes, als deze verschijnen dan is de slang hoogst waarschijnlijk aangetast door salpeterzuur.

Soms kan er zich ook vocht ophopen in de slangen. Meestal is dit salpeterzuur; zorg ervoor dat u dit vocht niet op uw lichaam of kleren krijgt, aangezien salpeterzuur sterk bijtend is.

### **Jaarlijks**

De interne componenten van een ozon generator vervuilen. Deze vervuiling moet af en toe worden verwijderd, omdat het anders de ozon generator kan beschadigen.

De meeste ozon generatoren moeten worden opgestuurd naar de fabrikant voor het jaarlijkse onderhoud.

## **Veiligheid**

In de bovenstaande tekst is beschreven wat ozon is, hoe het werkt en hoe u het toe kunt passen. Er is echter nog 1 zeer belangrijk aandachtspunt wat zeker niet vergeten mag worden: veiligheid.

Ik schreef al eerder dat ozon een zeer agressief gas is. Helaas beperkt zich dit niet tot vervuiling in water. Ozon maakt geen onderscheid tussen bacteriën en parasieten of mensen en vissen.

De waarschuwing om met ozon behandeld water niet direct in de vijver uit te laten komen is dan ook niet zonder reden. U moet ozon de kans geven om uit te reageren, voordat het in de vijver komt. Doet u dit niet, dan zal ozon reageren met het eerste wat het tegenkomt. Dit kan alg of organische vervuiling zijn, maar dit kan ook uw kostbare koi zijn!

Hetzelfde geldt voor de waarschuwing over restozon. Restozon moet altijd worden geneutraliseerd. Als u restozon direct in uw filterput of tuin laat uitkomen, dan zal ozon ook nu reageren met alles wat het tegenkomt.

Het per ongeluk inademen van een lage dosis ozon is niet direct schadelijk, maar probeer het te voorkomen. Bij langdurige blootstelling kan het wel leiden tot astmatische aanvallen. In extreme gevallen (weken achtereen) van langdurige blootstelling aan ozon kan het zelfs longkanker tot gevolg hebben.

U hoort geen ozon te ruiken als u een ozoninstallatie in gebruik heeft. Ruikt u dit wel dan is er ergens een lekkage of een fout in het systeem. Schakel in een dergelijke geval de installatie direct uit en verhelp het probleem. Zo blijft het veilig voor u en uw vissen.

## **Conclusie**

Ozon kan bepaalde stoffen verwijderen uit water, wat met andere technieken nauwelijks lukt. Wat dat betreft is ozon voor elke vijver een goede toevoeging. Ozon kan een bestaand filter nooit vervangen, omdat het niet in staat is om ammonium/ammoniak om te zetten naar nitriet.

Daarom blijft een goed werkend filter noodzakelijk, maar kan het wel helpen bij het zuiveren van vijverwater. Vooral bij zwaar bezette vijvers zal ozon goed tot zijn recht komen, omdat vooral hier verkleuring en ophoping van feromonen kan optreden.

Een ozoninstallatie moet bestaan uit een aantal componenten die op elkaar zijn afgestemd. Mist 1 van deze componenten, dan is er een kans op een slecht functionerend systeem met mogelijk schadelijke gevolgen.

Als u goed en verstandig omgaat met ozon is het veilig voor mens en dier en kan het een zeer goede aanvulling zijn op uw filterinstallatie..

## **Nawoord**

Dit artikel beschrijft de beginselen op het gebied van ozon en de toepassing op vijvers. Voor bepaalde delen van dit artikel heb ik gebruikgemaakt van een artikel dat ik reeds eerder heb geschreven: "Ozon, zo zit dat dus". Het artikel "Ozon, zo zit dat dus" is verschenen in de Koi Wijzer uitgave december 2011. Vandaar dat het kan zijn dat bepaalde delen uit dit artikel u bekend voorkomen.

In het artikel "Ozon, zo zit dat dus" wordt veel uitgebreider beschreven hoe ozon op vijvers toegepast kan worden. Het artikel kan worden gezien als een vervolg op dit artikel.

Het artikel "Ozon, zo zit dat dus" is gratis te downloaden via de volgende link::  
[Ozon zo zit dat dus \( LET OP bestand is 9 Mb!\)](#)

Ik hoop dat u het artikel met plezier heeft gelezen en dat u er wat van heeft geleerd. Mocht u nog vragen hebben dan kunt u mij altijd mailen via [info@tolwatertechniek.nl](mailto:info@tolwatertechniek.nl)

Met vriendelijke groet,

Bas van Tol

Tekst en foto's: Bas van Tol, Tol Watertechniek  
Getoonde ozon apparatuur: Purusaqua®