

## CAPITA SELECTA

# Het bekalken van vijvers: waarom en wanneer?

Marc Verdegem (Wageningen Universiteit)

**Vijverteelt is praktisch verdwenen in Nederland maar in de recreatieve sfeer groeit de belangstelling voor siervisvijvers. Een mooie waterpartij oogt mooi, is rustgevend, en – zo denkt men – vereist weinig onderhoud. Dit is echter niet helemaal juist. Het mooi en gezond houden van een vijver vraagt toch enige aandacht en inzicht. Hier gaan we in op het bekalken van vijvers.**

Om de waterkwaliteit op pijl te houden is het aanbevolen een vijver gedurende enkele weken per jaar droog te leggen. Dan wordt het op de bodem opgehoopte organisch materiaal afgebroken en ziektekiemen en parasieten worden grotendeels uitgeschakeld. Zonder jaarlijkse drooglegging zal de waterkwaliteit van jaar tot jaar langzaam verminderen. Bijkomend voordeel van drooglegging is dat tijdens de droge periode het gemakkelijker is herstellingen uit te voeren en de ontwikkeling van riet en andere waterplanten bij te houden. Drooggelegde vijvers zijn ook handig voor het gelijkmatig verspreiden van kalk over de bodem.

Door het bekalken van de bodem wordt de pH en buffercapaciteit verhoogd, komt calcium beschikbaar voor bodemorganismen, verhoogt de snelheid waarmee organisch materiaal wordt afgebroken en vergemakkelijkt het neerslaan van zwevende deeltjes in het water, waardoor het water helderder wordt. Gebruikt men als bekalkingsmiddel ongebluste (CaO)<sup>1</sup> of gebluste (Ca(OH)<sub>2</sub>) kalk dan helpt dit bovendien bij het ontsmetten van de bodem. Meestal echter wordt ge-

wone kalk met als belangrijkste component calciumcarbonaat (CaCO<sub>3</sub>) gebruikt.

Kalk in water reageert met de aanwezige koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) als volgt:  
$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \leftrightarrow Ca^{2+} + 2HCO_3^-$$
  
Het eindresultaat is bicarbonaat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) en calcium (Ca<sup>2+</sup>).

Deze reactie suggereert dat CaCO<sub>3</sub> zal concurreren met planten en fytoplankton voor het beschikbare CO<sub>2</sub>. Aanvankelijk is dit ook zo. Het vrije CO<sub>2</sub> in de waterkolom zal snel opgebruikt geraken en daarnaast zal het CO<sub>2</sub> dat geleidelijk vrijkomt door afbraak van organisch materiaal ook onmiddellijk omgezet worden in bicarbonaat. Vrij CO<sub>2</sub> in water is een vluchtige stof. Bicarbonaat daarentegen lost op in water. Door het CO<sub>2</sub> dat zou vervluchtigen naar de atmosfeer vast te

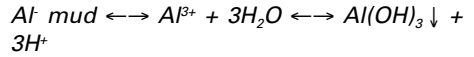
---

1. Bij contact van ongebluste kalk (CaO) met water wordt calciumhydroxide gevormd. Dit is een gevaarlijke reactie waarbij veel warmte vrijkomt en daarom is CaO niet zomaar vrij verkrijgbaar. Gebluste kalk (Ca(OH)<sub>2</sub>) reageert minder stevig met water, en is daarom iets gemakkelijker verkrijgbaar.

leggen als bicarbonaat, wordt een buffer aangelegd. In water zijn koolstofdioxide en bicarbonaat verhoudingsgewijs met elkaar in evenwicht. Het netto resultaat van bekalken is dus dat een paar weken na het toedienen de CO<sub>2</sub>-evenwichtsconcentratie hoger ligt dan voor het toedienen. Bovendien is er ook meer CO<sub>2</sub> beschikbaar voor planten dan voorheen omdat telkens als er CO<sub>2</sub> wordt opgenomen door planten er een fractie van het aanwezige bicarbonaat zal worden omgezet tot CO<sub>2</sub>.

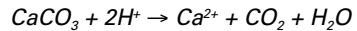
In vijvers met een modderbodem neutraliseert kalk in de eerste plaats de zuurgraad van de bodem. Kleine (colloïdale) deeltjes (organische materiaal of klei) in de bodem zijn negatief geladen en adsorberen<sup>2</sup> positief geladen ionen<sup>3</sup> (kationen) zoals Ca<sup>2+</sup> (calcium), Al<sup>3+</sup> (aluminium) of Na<sup>+</sup> (natrium). De hoeveelheid kationen gebonden aan deeltjes in de bodem is in evenwicht met kationen opgelost in het omringende water. Hoe kleiner de bodemdeeltjes, hoe groter hun gezamenlijk oppervlak, en hoe meer kationen de bodem kan vasthouden. Dus een kleibodem heeft een grotere adsorptiecapaciteit dan een zandbodem.

In bodems met een lage pH is vooral Al<sup>3+</sup> geadsorbeerd aan de bodemdeeltjes. Het geadsorbeerde aluminium is in evenwicht met aluminium deeltjes opgelost in het omringende water, die op hun beurt in evenwicht zijn met aluminiumhydroxides (hier voorgesteld als Al(OH)<sub>3</sub>):



In elke bodem zijn aluminiumhydroxides aanwezig. Ze zijn moeilijk oplosbaar en zijn vooral in vaste vorm (als mineraal) in de bodem. Het pijltje (↓) in de evenwichtsreactie wijst erop dat Al(OH)<sub>3</sub> gemakkelijk neerslaat. De evenwichtsreactie vertelt ons dat hoe meer aluminium er is geadsorbeerd aan bodemdeeltjes hoe zuurder de bodem zal zijn (meer H<sup>+</sup>).

In tegenstelling tot Al<sup>3+</sup>, zijn Ca<sup>2+</sup> en Na<sup>+</sup> typisch voor bodems met een hogere, meer neutrale pH. Wordt een vijver bekalkt dan neutraliseert CaCO<sub>3</sub> de zuurgraad in de bodem door H<sup>+</sup> te binden volgens de reactie:



Door kalk toe te voegen wordt dus H<sup>+</sup> gebonden waardoor er steeds meer aluminiumhydroxides neerslaan in de bodem. Bijgevolg blijft er minder vrij Al<sup>3+</sup> beschikbaar om te adsorberen aan bodemdeeltjes. Daardoor kunnen vrijgekomen Ca<sup>2+</sup> kationen aluminium vervangen op de adsorptieplaatsen in de bodem. Door het binden van H<sup>+</sup> wordt de bodem minder zuur en stijgt de pH. Hoe groter de adsorptiecapaciteit van de bodem is hoe meer Ca<sup>2+</sup> geadsorbeerd kan worden en hoe groter de kalkbehoefte, maar ook hoe groter het bufferend effect op de zuurgraad (pH) naderhand.

In normale viskweekvijvers, die jaarlijks enkele weken worden drooggelegd, varieert de jaarlijks terugkerende kalkbehoefte tussen de 750 en 1250 kg/ha. Het toedienen van kalk leidt op korte termijn tot een verslechtering van de waterkwaliteit. Kalk is moeilijk oplosbaar in water en zinkt naar de bodem. Het bindt fosfaat en CO<sub>2</sub> waardoor algen en waterplanten het moeilijk krijgen, en de pH springt zo snel omhoog dat de dieren moeite hebben zich tijdig aan te

2. Positief geladen kationen adsorberen aan het negatieve geladen oppervlak van colloïdale deeltjes in de bodem.

3. Een **ion** is een atoom of meerdere atomen die elektrisch geladen zijn door een gebrek aan, of overschot van, een of meer elektronen. Is het *positief* geladen spreekt men van een **kation**, is het *negatief* geladen spreekt men van een **anion**.

passen. Echter, na enkele weken merkt men dat de pH in de bodem stijgt, waardoor ook de oplosbaarheid van fosfaat verbetert. De voorraad beschikbaar CO<sub>2</sub> stijgt ook. Toch leidt in de meeste gevallen het toedienen van kalk alleen niet tot een verhoogde productie van algen of waterplanten. Naast CO<sub>2</sub> hebben algen en planten ook andere nutriënten nodig zoals stikstof (N) of fosfaat (P). Wil men de productie verhogen dan kan men het best enkele weken na het bekalken de vijver bemesten.

In Nederland is de beste periode om een vijver te bekalken op het einde van de winter, bij voorkeur na enkele weken van drooglegging. Wordt de vijver nooit drooggelegd dan is het begin van de winter het beste moment om te bekalken. Een goed beheerde siervijver hoeft

men zelden of nooit te bekalken. In vijvers die niet lekken (veel siervijvers hebben een waterdichte bodem), zonder waterdoorstroming en zonder toevoeging van voedingsstoffen (voedsel, dode bladeren, wegvloeiend regenwater) is het effect van bekalking praktisch permanent. In situaties waar vijvers vaak overstromen of waar veel water wegsijpelt in de bodem is regelmatig bekalken noodzakelijk. Ook vijvers die veel organische materiaal invangen verzuren langzaam. Ervaring leert dat men gemiddeld het volume van een 1 m diepe vijver met een kleileem bodem 10 keer kan verversen, alvorens opnieuw te bekalken. Als men merkt dat de vijver snel verzuurt duidt dit op een aanzienlijke waterversing of lek, of een snelle instroom van organisch materiaal. Deze oorzaken moeten eerst opgelost worden alvorens te bekalken.

