

## Desinfectie van afvalwater voor recuperatiedoeleinden

*Verregaand gezuiverd afvalwater kan in bepaalde gevallen in aanmerking komen voor recuperatie. De meeste afvalwaters zullen na zuivering echter nog steeds een te grote hoeveelheid pathogene kiemen bevatten opdat het water zou kunnen worden gerecupereerd. Desinfectie is aangewezen om hieraan te verhelpen. In dit nummer van Milieutechnologie gaan we dieper in op desinfectie door breekpuntschlorering.*

### ► Inleiding

Een goed desinfectiemiddel moet toxisch zijn voor de micro-organismen bij concentraties die beduidend lager liggen dan de toxiciteitsgrens voor mens en dier. Bovendien moet het desinfectiemiddel een snelle werking uitoefenen en in sommige toepassingen (b.v. drinkwaterbereiding) voldoende doeltreffend zijn om bacteriëngroei in het distributienet te voorkomen. De meest aangewende technieken zijn breekpuntschlorering, peroxidatie, ozonisatie en UV-sterilisatie.

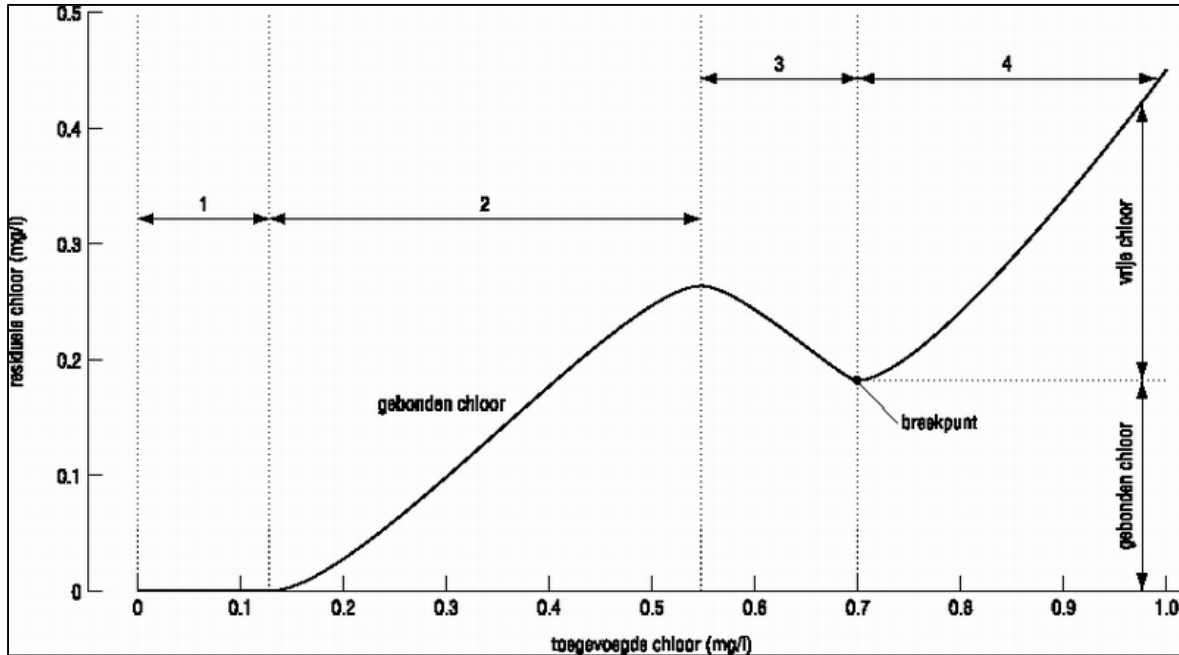
In dit nummer lichten we de techniek van de breekpuntschlorering toe. Hoewel deze methodiek een aantal nadelen oplevert, wordt ze nog steeds veelvuldig toegepast en om deze reden nader toegelicht. De desinfectie geschiedt via de dosering van natriumhypochloriet (NaOCl), ook wel javel of bleekwater genoemd. Een industriële oplossing bevat over het algemeen ongeveer 150 g/l actief chloor.

### ► Vier fasen

Ten gevolge van de restverontreiniging in het afvalwater, treden met het chloor een aantal opeenvolgende reacties op. Daarin onderscheidt men vier belangrijke fasen (zie onderstaande figuur):

- 1) de eerste hoeveelheid chloor die wordt toegevoegd, reageert met de aanwezige organische stoffen (COD, BOD) en met ammoniakale stikstof ( $\text{NH}_4^+$ );
- 2) bij verhoogde dosering vormen zich gechloreerde organische verbindingen en chlooramines, waardoor gebonden chloor ontstaat;
- 3) verdere verhoging van de dosering leidt tot een vernietiging van de eerder gevormde stoffen (en bijgevolg tot een afname van het gehalte aan gebonden chloor) tot uiteindelijk een breekpunt wordt bekomen;
- 4) pas indien het breekpunt is bereikt, wordt vrije chloor gevormd en ontstaat een kiemdodend effect.

### Schematische voorstelling breekpuntschlorering



### ► Belangrijke omgevingsfactoren

Het vermelden van een optimale dosering is moeilijk gezien het rendement van de desinfectie sterk wordt beïnvloed door de samenstelling van het (afval)water waaraan het desinfectans wordt toegevoegd.

De belangrijkste invloedsfactoren zijn de pH, de samenstelling van het (afval)water en de aard van de organismen die men uit het water wil elimineren.

- De desinfectie verloopt het best bij neutrale of zwak zure pH; bij zwak basische pH dient beduidend meer natriumhypochloriet te worden gedoseerd om eenzelfde rendement te bekomen;
- de samenstelling van het gezuiverde afvalwater bepaalt eveneens in belangrijke mate hoeveel natriumhypochloriet er moet worden gedoseerd. Zoals eerder reeds werd aangestipt, zal tijdens de breekpuntschlorering immers ook het gehalte aan organische stoffen en de concentratie aan ammoniakale stikstof worden gereduceerd. Hoe hoger deze concentraties in het water, hoe meer desinfectans moet worden toegevoegd;
- ten slotte speelt ook de aard van de organismen die men uit het afvalwater wenst te verwijderen een belangrijke rol. Voor de verwijdering van virussen bijvoorbeeld is een veel hogere dosering vereist dan voor de afdoding van faecale streptococci en coliformen.

### ► Dosering

Gezien de effluentkwaliteit van de zuivering in de praktijk meestal niet constant is, wordt de dosering van natriumhypochloriet bij voorkeur gestuurd met behulp van een online meting van het gehalte aan vrije chloor. De sturing via een restchloorcontrolesysteem vermijdt een eventuele onder- of overdosering.

Onderdosering resulteert in een onvoldoende afdoding van de pathogene kiemen; overdosering kan leiden tot de vorming van gechloreerde koolwaterstoffen en een te hoog restgehalte aan vrije chloor in het effluent. De gechloreerde koolwaterstoffen zijn veelal kankerverwekkend en het restgehalte aan vrije chloor is voor vele vissoorten reeds toxisch vanaf een concentratie van 1 mg/l. Mede om deze redenen dient een mogelijke overdosering absoluut te worden vermeden. Eventueel kan het behandelde water navolgend over een actief kool filter worden behandeld om de restconcentratie aan vrije chloor volledig te verwijderen.

Hierbij dient echter te worden opgemerkt dat in de ontvangende waterloop, via verdunning, het restchloorgehalte verder zal worden gereduceerd. Bovendien zullen de organische stoffen in het oppervlaktewater de restconcentratie aan vrije chloor binden, waardoor het toxisch effect voor een groot deel wordt geëlimineerd.