



Omslagverhaal

Let op watermonsters

Voor een goede grasgroei is na bemesting ook water nodig. Zeker in de tijden dat er weinig neerslag valt, is beregeningswater van levensbelang. Maar je kunt niet zomaar elk water gebruiken. De kwaliteit moet goed zijn. Een monster nemen is dus belangrijk. Maar wat kun je doen om de kwaliteit te verbeteren?

TEKST: ARIJAN VAN ALPHEN, HUUB PISTORA – FOTO'S: LUBRON WATERBEHANDELING, ANDRE HARTGRING, MARCO BLUM

Omslagverhaal

Om de waterkwaliteit te bepalen is monsternamen van groot belang. Maar waar moet je dan vooral op letten? Indien je een monster neemt van een bestaande bron die regelmatig gebruikt wordt, dan dient deze minimaal een half tot een uur op volledige capaciteit te hebben gedraaid waardoor de bron zijn juiste waarde zal geven. Wil je het weten van een nieuw geslagen bron dan is het noodzakelijk deze bron ten minste 24 uur op volle capaciteit te hebben gedraaid. Hierdoor is onder andere de vervuiling die ontstaat tijdens het slaan van de bron, in de analyse afwezig. Dan is het zaak om te weten wat je meet. Ofwel op welke soorten moet geanalyseerd worden? Als je wilt weten hoeveel methaan en vrij koolzuur er in het water aanwezig is, dan moeten de monsters in speciale gasdichte monsternameflesjes.

De overige analysegegevens kunnen in monsterflesjes worden verzonden waarbij je er op moet letten dat de flesjes geheel gevuld zijn. Indien dit niet het geval is, zullen de analysewaarden afwijken. Dit komt doordat de meeste stoffen als ijzer, mangaan, ammonium reageren op zuurstof. Tijdens transport zullen de flesjes flink schudden en dus zal de vloeistof in zijn geheel met de aanwezige zuurstof in aanraking komen en een reactie aangaan. Is het flesje in zijn geheel gevuld waardoor er geen zuurstof aanwezig is, dan is er een kleine kans op een afwijking. Beter is het om op locatie deze analyse uit te voeren.

De invloed van het zonlicht moet ook niet vergeten worden. Zonlicht zal het bacteriële leven activeren. Zeker als er een monster van het oppervlaktewater is genomen, kan er algengroei teruggevonden worden in de analyse. Hierdoor zal de $KMnO_4$ waarde enorm hoog zijn. Voor de bepaling van de $KMnO_4$ -waarde is een aparte 100 ml monsternamefles nodig. Ook deze analyse kan beter op locatie uitgevoerd worden.

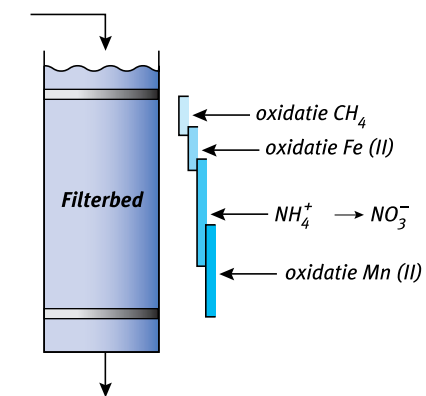
Een monsternamen en de analyse van het bronwater op locatie kost bij Lubron Waterbehandeling 200 euro. Je kunt het ook zelf doen. Hiervoor zijn 'doe het zelf kits' in de handel. De prijs varieert van 15 euro voor een pH-meting tot 150 euro voor Bicarbonaat. Met een kit kun je dan ongeveer 200 analyses doen.

Beoordelingswaarden voor beregeningswater

Element	Symbool	Goed	Matig	Slecht
PH		5,0-7,0	7,0-8,0	> 8,0
EC (25°C mS/cm)		< 0,75	0,75-3,0	> 3,0
Nitraat (mg/l)	NO_3	< 5,0	5,0-30	> 30
Fosfaat (mg/l)	PO_4	0-2		
Kalium (mg/l)	K	0-20		
Calcium (mg/l)	Ca	0-20		
Magnesium (mg/l)	Mg	0-5		
Natrium (mg/l)	Na	< 3,0	3,0-9,0	> 9,0
Sulfaat (mg/l)	SO_4	0-20		
Chloride (mg/l)	Cl	< 3,0	3,0-10,0	> 10,0
Bicarbonaat (mg/l)	HCO_3	< 1,5	1,5-8,5	> 8,5
Borium (μ g/l)	B	< 750	75-2.000	> 2.000
Zink (μ g/l)	Zn	< 2000	2.000-5.000	> 5.000
Koper (μ g/l)	Cu	< 100	100-200	> 200
Mangaan (μ g/l)	Mn	< 100	100-1.500	> 1.500
Ijzer (μ g/l)	Fe	< 100	100-5.000	> 5.000

Ontijzering

De kwaliteit van beregeningswater is te verbeteren door een ontijzeringinstallatie. Voor de ontijzering wordt het onbeluchte bronwater intensief in contact gebracht met zuurstof. De ontijzering kan in meer deelprocessen worden onderverdeeld, te weten: oxidatie, hydrolyse, kiemvorming, neerslagvorming en filtratie. IJzer komt in het bronwater voor in de tweewaardige vorm en wordt door zuurstof geoxideerd naar de driewaardige vorm. Deze driewaardige vorm zal zes watermoleculen aantrekken tot $Fe(H_2O)_3^{+6}$.



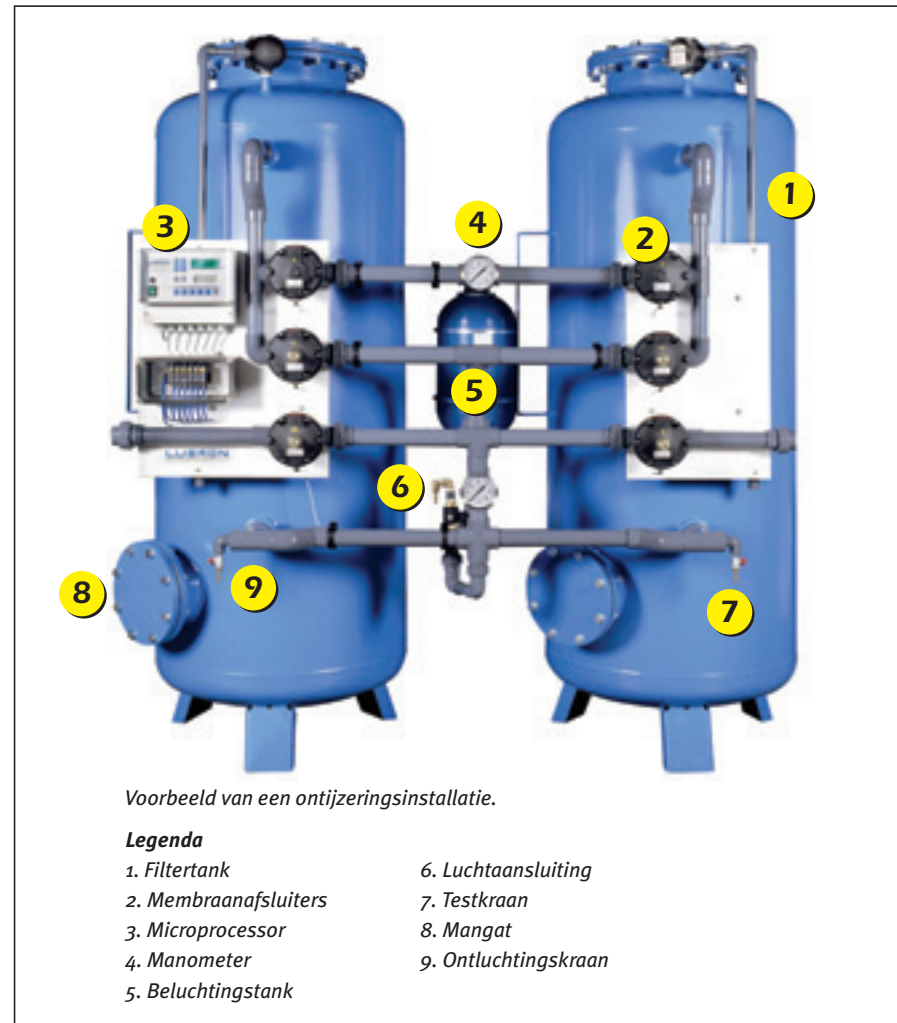
Volgorde oxidatieproces.

Vervolgens zal dit hydrolyseren via een groot aantal stappen waarbij er zuur gevormd wordt. Uiteindelijk ontstaat er $Fe(OH)_3$ dat zeer slecht oplosbaar is, waardoor er oververzadiging ontstaat. Er zal nog niet direct een neerslag ontstaan omdat er eerst een energiedrempel overwonnen moet worden. Dit kan worden gerealiseerd door een geschikt filteroppervlak van gegloeid en gezeefd rivierzand. De eerste neerslag van ijzerhydroxide zal een sterk positief effect hebben op de verdere neerslagvorming. Schoon filterzand moet dus enige tijd inlopen voordat de ontijzering goed op gang komt.

De uiteindelijke kwaliteit van het ontijzerde water is afhankelijk van verschillende parameters zoals de pH (zuurgraad) van het water, de zuurstofconcentratie, het bufferend vermogen van het bronwater, de doorstromingsnelheid en de keuze van het filtermateriaal. Het ontijzeren is puur een fysisch chemisch proces en wordt ook wel eens beschreven als elektrokinetische adsorptie.

Ontmanganing

In bronwater komt ook opgelost mangaan voor en wel in tweewaardige vorm. De oxidatie verloopt via de hydratevorm



Voorbeeld van een ontijzeringsinstallatie.

Legenda

- 1. Filtertank
- 2. Membraanafsluiters
- 3. Microprocessor
- 4. Manometer
- 5. Beluchtingstank
- 6. Luchtaansluiting
- 7. Testkraan
- 8. Mangat
- 9. Ontluchtingskraan

van MnO_2 , $MuZO_3$ en Mn_3O_4 die ook slecht oplosbaar zijn. De ontmanging kan zowel een chemisch als een bacteriologisch proces zijn. We spreken van een chemisch proces wanneer er een hogere pH-waarde is en we spreken bij een lagere pH van een bacteriologische oxidatie. De ontijzering moet reeds in een gevorderd stadium verkeren voordat de ontmanging kan plaatsvinden. Dit is geen toeval want het gevormde ijzerhydroxide heeft ook een katalytische werking ten opzichte van oxidatie van mangaan. Ook het gevormde Mn_3O_4 , zijnde hausmanniet, zal als katalysator voor de ontmanging optreden (autokatalyse). De ontmanging verloopt vele malen moeilijker dan de ontijzering en wordt sterk beïnvloed door een hogere pH-waarde van het water. Daarom wordt in de tweede filtratiestap gebruik gemaakt van een speciale pH-verhogende filterlaag en filtergrind.

Nitrificatie

Bij de nitrificatie wordt het ammonium NH_4^+ omgezet in het nitraat NO_3^- , hetgeen een microbiologisch proces is. In eerste instantie zet de bacterie *Nitrosomas* het NH_4^+ om in NO_3^- (nitriet) en daarna, met behulp van de *Nitrobacter*-bacterie, wordt dit weer omgezet in nitraat waarbij energie vrijkomt. De bacteriën gebruiken de vrijgekomen energie weer voor de opbouw van hun celmateriaal (zijnde de biomassa). Hierdoor neemt de hoeveelheid biomassa continu toe maar de uiteindelijke hoeveelheid die gevonden wordt, is relatief gering. De nitrificatie, die in de eerste filtratiestap plaatsvindt, verloopt goed bij de een bronwatertemperatuur van 10 tot 11 °C en een pH-gebied van 6 tot 9. Ten behoeve van de oxidatie wordt het onbeluchte bronwater intensief in contact gebracht met lucht, in een speciale luchtmengrichting. Het ruwe water stroomt onder druk, verzadigd met

lucht/zuurstof, het gesloten eerste filter (de eerste filtertank) binnen waarbij de aanwezige overtollige luchtbelllen zullen ontwijken via een automatische ontluchter. Het water passeert de diverse filterlagen met een snelheid van ongeveer 9 m/h en wordt geheel ontijzerd en genitriciseerd. Via een onder in de tank aangebrachte constructie van filterdoppen stroomt het ontijzerde, genitriciseerde water onder druk naar het in serie geplaatste tweede filter (de tweede filter-tank) waarin de ontmanging plaatsvindt. Indien nodig, kan het water na de eerste filtratiestap nogmaals extra belucht worden.

Filterlagen schoonspelen

Van tijd tot tijd moet het filterzand worden schoongespoeld om het gefilterde ijzer af te voeren. Hoe vaak is afhankelijk van het ijzer- dan wel het mangaangehalte in het water. Dit gebeurt met een lucht/waterspoeling. Het is belangrijk dat deze spoeling nauwkeurig wordt ingeregeld en periodiek wordt begeleid na de inbedrijfsname van de installatie. Daarbij is onontkoombaar dat het 'actieve' ijzerslib eveneens deels wordt verwijderd. Na iedere spoeling moet daarom gedurende korte tijd de installatie wederom inlopen, alvorens het ontijzeringsproces opnieuw op gang komt. Beide filtertanks zijn in- en extern gecoat en voorzien van een PLC-besturing die voor de volautomatische besturing van de installaties zorgt. Het verbindend leidingwerk is uitgevoerd in roestvaststaal.

Randvoorwaarden voor succes

Om te bepalen of het bronwater succesvol te behandelen is met een ontijzeringsinstallatie, moet een waterbehandelingsbedrijf beschikken over een actuele bronwateranalyse waarbij minimaal de parameters zijn bepaald die in de tabel staan. Het bronwater kan namelijk verstovende elementen bevatten die een succesvolle ontijzering van het bronwater belemmeren. Voor een aantal parameters zijn de grenswaarden aangegeven. Wordt aan deze randvoorwaarden voldaan, dan zal een succesvolle ontijzering van het bronwater normaliter mogelijk zijn. Omdat het bij het ontijzeren van bronwater gaat om een samenspel van verschillende factoren, zal het bronwater

in de regel ook nog te behandelen zijn indien één van deze parameters niet geheel voldoet aan onderstaande uitgangsgesgevens. Wel bestaat de mogelijkheid dat hierdoor de uitvoering van de installatie zich wijzigt en mogelijk daardoor ook de prijs van de installatie. Ook is het mogelijk dat de normaliter geldende inlooptijd van circa acht weken langer zal uitvallen of dat de garanties op de te behalen waterkwaliteit moeten worden bijgesteld. Indien het bronwater voldoet aan bovenstaande minimum kwaliteitseisen en het rechtstreeks (dus zonder tussenopslag) aan de installatie wordt toegevoerd, dan zal het bronwater zich normaliter laten ontijzeren tot een restgehalte van 5,0 mg/l. Op basis van een complete en actuele wateranalyse kan een waterbehandelingsbedrijf dan een garantie op een te behalen restijzergehalte afgeven. Is de wateranalyse niet compleet of bezit het bronwater een in principe onvoldoende basiskwaliteit, dan is alleen een verwachting uit te spreken tot welk niveau het ijzergehalte te reduceren zal zijn. Zoals eerder al gezegd is een goede monstername van essentieel belang voor het verkrijgen van betrouwbare analysegegevens.

Minimaal benodigde parameters

Zuurgraad (pH):	> 7,0
Ijzergehalte (Fe(totaal)):	< 5,0 mg/l
Mangaan (Mn):	< 0,1 mg/l
Bicarbonaat (HCO ₃):	> 150,0 mg/l
Ammonium (NH ₄):	< 0,5 mg/l
KMnO ₄ -verbruik:	< 7,5 mg/l
Methaan (CH ₄):	< 0,1 mg/l
Vrij koolzuur (CO ₂):	< 20,0 mg/l

Aanvullende parameters voor controle wateranalyse

Natrium (Na) in mg/l
Chloride (Cl) in mg/l
Nitrat (NO ₃) in mg/l
Sulfaat (SO ₄) in mg/l
Totale hardheid in °D
Elektrische geleidbaarheid van het water in S/cm
Watertemperatuur tijdens uitvoering analyse in °C
Bacteriologische betrouwbaarheid, KVE, bij 22°C < 50

Kortom

Ontijzeren van grondwater vereist een degelijke kennis van water en de reacties die daarin optreden. Om met succes te kunnen ontijzeren, zijn de samenstelling en de zuurgraad van het water van groot belang. Een analyse van het filter door een waterbehandelingsbedrijf geeft zekerheid. Op grond daarvan kan eventueel gekozen worden voor andere filtermaterialen of andere bedrijfsvoering. Op bijna identieke wijze als het ontijzeringsproces wordt mangaan uit grond- en/of oppervlaktewater verwijderd, maar dan bij een aanzienlijk hogere pH-waarde. Bovendien is bij ontmanging een goede oxidefilm laag op het filtermateriaal nodig. Mangaan komt meestal slechts in kleine hoeveelheden voor, waardoor de opbouw van de oxidefilm trager verloopt. Speciale filtermaterialen, die reeds mangaanoxide bevatten, kunnen de inloopperiode van de installatie bespoedigen.

Huub Pistora werkt bij Lubron Waterbehandeling BV, Oosterhout, telefoon (0162) 42 69 31.



Weten wat er in het beregeningswater zit, is van levensbelang voor een goede grasgroei.