

**DE PRODUCTIE VAN ZUIVER BRONWATER**

**BIJ DE FRISDRANKENPRODUCENT  
FRISDANKEN INDUSTRIE WINTERS B.V. TE MAARHEEZE**

**DOOR TOEPASSING VAN EEN**

**ONTIJZERINGS- EN ONTMANGANINGSINSTALLATIE**



**Project Frisdranken Industrie Winters B.V.**

## Het project

Al meer dan 200 jaar lang wordt bij Frisdranken Industrie Winters B.V. in het Brabantse Maarheeze Gemeente Cranendonck bronwater gebruikt voor de productie van diverse soorten frisdranken. De firma Frisdranken Industrie Winters B.V. is destijds als lokale bierbrouwerij begonnen en is nu één van de modernste frisdrankenproducenten in Europa.

Bij de consument is de naam Winters als frisdrank minder bekend omdat de aandacht van het bedrijf voornamelijk uitgaat naar *contract filling*, d.w.z. het afvullen van eenmalige verpakkingen in opdracht van voedingsmiddelenconcerns, detailhandelsketens en andere commerciële organisaties.

Door de hoge kwaliteit van de frisdranken worden ook hoge kwaliteitseisen gesteld aan het bronwater dat men voor de productie gebruikt.

Ter vervanging van een oude ontijzerings/ontmanganingsinstallatie heeft Frisdranken Industrie Winters B.V. in Lubron Waterbehandeling B.V. te Oosterhout de partner gevonden om een waterbehandelingsinstallatie te ontwerpen en te bouwen die voldoet aan de strenge kwaliteitseisen.

Naast de eisen, die er gesteld werden aan de kwaliteit, moest het systeem betrouwbaar en eenvoudig te beheren zijn. Hierdoor wordt een grote mate van bedrijfszekerheid gewaarborgd.

### Technieken Lubron:

Omgekeerde osmose  
Waterontharding  
Elektrodeionisatie (EDI)  
Ontijzering  
Ontmanganing  
Demineralisatie  
Decarbonatie  
Koelwaterbehandeling  
Ketelwaterbehandeling  
CV-waterbehandeling

## Het proces

Het bronwater wordt in Maarheeze gewonnen op een diepte van 80 meter en heeft een stabiele en goede waterkwaliteit met een verhoogde concentratie aan ijzer, mangaan en ammonium.

De capaciteit en de kwaliteit van het gezuiverde bronwater moesten minimaal voldoen aan de richtlijnen van de Europese en Nederlandse drinkwaternormen:

		Bronwater	Eisen	Bronwater na zuivering
IJzer (Fe)	mg/l	8-9	< 0,2	< 0,005
Mangaan (Mn)	mg/l	0,52	< 0,05	< 0,01
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l	0,16	< 0,2	< 0,05
Continue capaciteit				40 m <sup>3</sup> /h

De waterspecialisten van Lubron Waterbehandeling B.V. kwamen al snel tot de conclusie dat het bronwater gezuiverd moest worden door middel van twee filtratiestappen: ontijzeren en nitrificatie als eerste stap en ontmanganen als tweede stap.

Bij de filtratie van dit bronwater vinden er 3 processen plaats die nauw met elkaar verbonden zijn namelijk de ontijzering, de ontmanganing en de nitrificatie.

### *De ontijzering:*

Voor de ontijzering wordt het onbeluchte bronwater intensief in contact gebracht met zuurstof. De ontijzering kan in meerdere deelprocessen worden onderverdeeld, te weten: oxidatie, hydrolyse, kiemvorming, neerslagvorming en filtratie.

IJzer komt in het bronwater voor in de 2-waardige vorm en wordt door zuurstof geoxideerd naar de 3-waardige vorm. Deze 3-waardige vorm zal 6 watermoleculen aantrekken tot  $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})^{3+}_6$ . Vervolgens zal dit hydrolyseren via een groot aantal stappen waarbij er zuur gevormd wordt. Via  $\text{Fe}(\text{OH})^{2-}_5$  en  $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_4^{1-}$  ontstaat er uiteindelijk  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  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 wordt gerealiseerd door voor een geschikt filteroppervlak van gegloeid en gezeefd rivierzand te kiezen. De eerste neerslag van ijzerhydroxide zal een sterk positief effect hebben op de verdere neerslagvorming. Hieruit kunnen we concluderen dat schoon filterzand enige tijd moet 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 bufferende vermogen van het bronwater, de doorstroomsnelheid, de keuze van het filtermateriaal, etcetera.

Het ontijzeren is puur een fysisch chemisch proces en wordt ook wel eens beschreven als elektrokinetische adsorptie.

Het gehele ontijzeringsproces bij Frisdranken Industrie Winters B.V. vindt plaats in de eerste filtratiestap.

### *De ontmanganing:*

De ontmanganing 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.

In bronwater komt opgelost mangaan in 2-waardige vorm voor en de oxidatie verloopt via de hydraatvorm van  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  en  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  die ook slecht oplosbaar zijn.

De ontijzering moet reeds in een vergevorderd stadium verkeren voordat de ontmanganing kan plaatsvinden. Dit is geen toeval want het gevormde ijzerhydroxide heeft ook een katalytische werking ten opzichte van oxidatie van mangaan. Ook het gevormde  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ , zijnde hausmanniet, zal als katalysator voor de ontmanganing optreden (autokatalyse).

De ontmanganing 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.

### *De nitrificatie:*

Bij de nitrificatie wordt het ammoniumion  $\text{NH}_4^+$  omgezet in het nitraat  $\text{NO}_3^-$ , hetgeen een microbiologisch proces is.

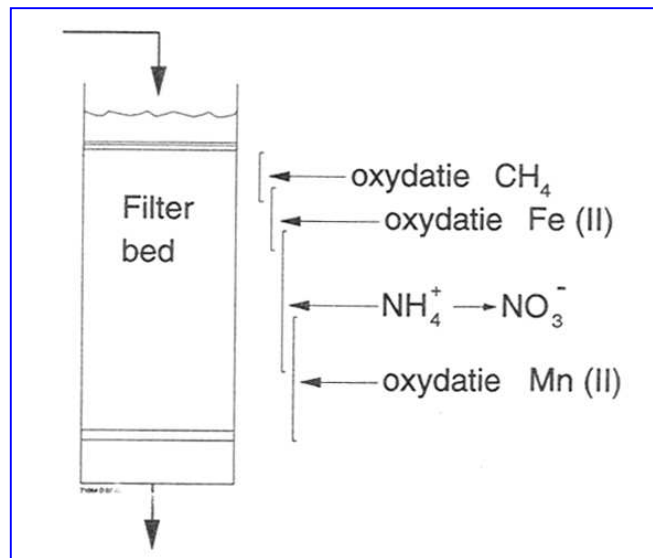
In eerste instantie zet de bacterie Nitrosomas het  $\text{NH}_4^+$  om in  $\text{NO}_2^-$  (nitriet) en daarna, met behulp van de Nitrobacter-bacterie, wordt dit weer omgezet in nitraat waarbij energie vrijkomt. De bacteriën gebruiken de vrijgekomen energie weer voor de opbouw van hun celmateriaal (zijnde de biomassa).

Hierdoor kunnen we concluderen dat de hoeveelheid biomassa continue toeneemt, maar de uiteindelijke hoeveelheid die gevormd wordt, is relatief gering.

De nitrificatie, die in de eerste filtratiestap plaatsvindt, verloopt goed bij de normale bronwatertemperatuur van 10-11 °C en een pH-gebied van 6-9.

Ten behoeve van de oxidatie wordt het onbeluchte bronwater intensief in contact gebracht met lucht in een speciale luchtmenginrichting. Het ruwe water stroomt onder druk, verzadigd met lucht/zuurstof, het gesloten eerste filter (i.e. de eerste filtertank) binnen waarbij de aanwezige overtollige luchtbellen 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 genitrificeerd. Via een onder in de tank aangebrachte constructie van filterdoppen stroomt het ontijzerde, genitrificeerde water onder druk naar het in serie geplaatste tweede filter (i.e. de tweede filtertank) waarin de ontmanging plaatsvindt. Indien nodig, kan het water na de eerste filtratiestap nogmaals extra belucht worden.



*Volgorde van de oxydatieprocessen in een filterbed na beluchting*

De op en in de filterlagen achterblijvende verontreinigingen dienen periodiek –afhankelijk van het ijzer- c.q. mangaangehalte in het water- verwijderd te worden. Dit gebeurt met een lucht/waterspoeling. Het is belangrijk dat deze spoeling nauwkeurig wordt ingeregeld en periodiek wordt begeleid na de inbedrijfname van de installatie.

Beide filtertanks zijn in- en extern gecoat en voorzien van een PLC-besturing die voor de volautomatische besturing van de installaties zorgt. Het verbindend PVC-leiding werk is uitgevoerd in RVS.