

Grondwaterzuivering pompstation Valtherbos*

Het grondwaterbeheer brengt vele en bovendien gekompliceerde problemen met zich mee. Het is een onderwerp dat voor de waterleidingman, en speciaal voor de technicus van-huis-uit, veel werk zal opleveren en maar weinig directe levensvreugde.

Er is één troost. Als we het water eenmaal boven de grond hebben, mogen we helemaal zelf gaan uitmaken hoe we er drinkwater uit zullen bereiden.

Aan dit karwei valt veel plezier te beleven, niet alleen omdat het technisch gezien niet erg moeilijk is, maar ook omdat het veelal



IR. W. G. BEEFTINK
adjunct-directeur
NV Waterleidingmij Drenthe

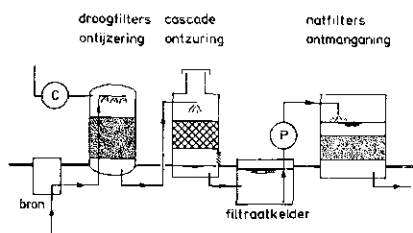
op een goedkope wijze wil lukken, zodat we er goed mee voor de dag kunnen komen.

Voor wat minder gemakkelijke grondwater-soorten hebben we nog wel een zuiverings-systeem in de la liggen dat altijd succes op moet leveren.

Het verhaal over de grondwaterzuivering in het pompstation Valtherbos wijkt af van het gewone patroon, vooral omdat de WMD met zijn kennen en kunnen bij dit grondwater voortdurend de mist in dreigde te gaan. Een verhaal dus tot lering en vermaak, leedvermaak om precies te zijn.

* Voordracht VWN-vergadering 6 mei 1976

Pompstation Valtherbos van de WMD.



Afb. 1 - Zuiveringsschema pompstation Valtherbos (provisorium).

Problemen

Toen we in 1964 in Valtherbos neerstreken, troffen we daar een afwijkende kwaliteit grondwater aan: zeer zacht, met een hoog ijzergehalte, behoorlijk wat mangaan, en maar mondjesmaat CO_2 . Het was voor ons duidelijk dat hier ons meest succesvolle systeem van zuivering moest worden toegepast.

Afb. 1 geeft een overzicht van dit systeem, dat werd uitgevoerd met een bufferkelder en een extra pompfase.

We hadden er toen geen idee van wat ons te wachten stond. Wie kon er voorzien dat uitgerekend op die plaats diep in de grond een soort van geest huist die ons en onze activiteiten bepaald geen goed hart toedroeg en dit ook duidelijk zou laten merken door periodiek voor de dag te komen om onze zuivering in de war te schoppen.

Begrijpt u mij goed: deze visie op het gebeuren komt niet voort uit oud-Drents bijgeloof. Hij is geleidelijk aan gegroeid als een laatste verklaring voor de gekwelde technicus die op de meest schadelijke momenten allerlei dingen ziet gebeuren, die hij niet begrijpt.

Ik zou aan het eigenlijke verhaal niet meer toekomen als ik het volledige relaas moest geven van alle streken die dit spook ons heeft geleverd.

Een van deze streken zij ter illustratie vermeld.

In een periode van ongestoorde zuivering, als wij menen de zaak volledig in de hand te hebben met toepassing van een kleine kalkdosering voor de naffilters, worden er plannen uitgewerkt voor een nieuw definitief filtergebouw.

Als we hiermee goed op streek zijn, breekt er plotseling een stroom van lekkages in koperen binnenleidingen los. Deskundig onderzoek toont aan dat het zeer zachte water onbarmhartig alle solderingen aanwijst, die niet volgens de regels van het vak zijn gemaakt. De kalkdosering moet aanmerkelijk worden vergroot om de hardheid op te voeren. Aan het mooie, compacte filtergebouw verschijnt een provisorische puist voor deze dosering. De nieuwe installaties werken niet zo lang goed. De ontijzering is onbetrouwbaar.

Na allerlei proeven zijn we eindelijk rijp voor drievoudige filtratie. Dan blijkt het water na de tweede filtratie weer goed te zijn.

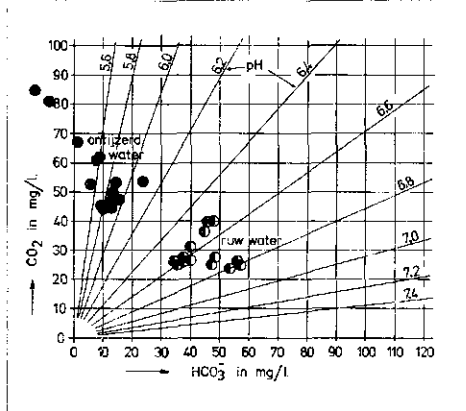
Dreigend debacle

In de zomer van 1973 komt de grote klap.

Alle droogfilters raken zonder enig aanwijsbare reden van slag. We begrepen dat de strijd tegen de geest van het Valtherbos nu in een besissende fase was gekomen.

Als we het probleem nu niet tot klaarheid konden brengen, zou er wel eens weinig beters opzitten dan met beschaamde kaken erkennen dat we ons op dit grondwater hadden verkeken. Wat doet men in zulke benarde omstandigheden? Men haalt zijn familie er bij. Door ons werden een paar zwagers uit de buurt en een pientere neef uit Rijswijk te hulp geroepen. Dat gaf meteen verlichting. De onberekenbare ionensoep uit onze nachtmerries werd weer gewoon ruw water en de humeurige droogfilters werden weer stalen ketels met een laag zand. Wat meer is: we kregen de kern van ons probleem geëtaleerd in enkele diagrammen en reactievergelijkingen.

De diagrammen (afb. 2) geven het verband tussen de gehalten aan CO_2 en HCO_3^- en de pH-waarde. Of er mogelijk wetenschappelijk wat op aan te merken is weet ik niet, in elk geval zijn ze zeer bruikbaar gebleken. In afb. 2 zijn de ruwwater-kwaliteiten van de 14 bronputten aangegeven. Als we dit water gaan ontijzeren volgens het normale proces, waarbij HCO_3^- wordt omgezet in CO_2 , zullen de punten in afb. 2 naar linksboven verschuiven. Deze verschuiving is

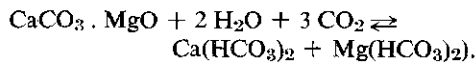


Afb. 2 - Diagram van de beschrijving van het ontijzeringproces en het effect van voorbehandelingen. Aangegeven kwaliteiten van ruwwater (14 bronnen) en van dit water na ontijzering.

sterker naarmate er meer ijzer aanwezig is. Het ijzergehalte varieert nogal, zoals afb. 3 laat zien. Het minimum bedraagt 11 mg/l, het maximum 29 mg/l. Dit maximum wordt in bron 5 aangetroffen. Keren we terug naar afb. 2 en geven we daarin de kwaliteiten van het ontijzerde water aan, dan blijkt het punt voor bron 5 geheel buiten het diagram te vallen. Zelfs een civiel-ingenieur begrijpt in zo'n geval dat er iets mis is. Wat meer is: hij snapt ook wat er moet gebeuren. De ruw-water-punten moeten vóór de ontijzering een duw naar rechts krijgen. Aan de familie de vraag hoe dit te bereiken.

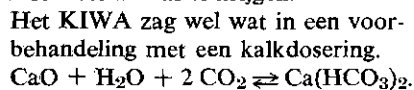
Proeven met voorbehandeling

De Waprog kwam het eerst met een voorstel, gebaseerd op ervaringen in Sellingen, nl. voorbehandeling door gesloten 'filtratie' over akdolit.

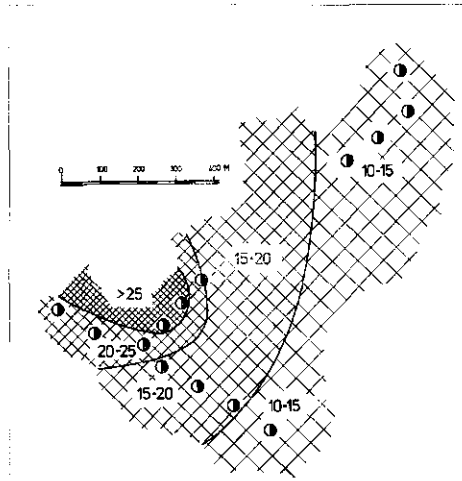


Uit deze vergelijking volgt dat 3 delen CO₂ (aanwezig in het ruwe water) worden omgezet in 4 delen HCO₃⁻. Afb. 4 toont dit in het diagram. Het ruw-water-punt verschuift naar rechts-onder. De ontijzering brengt het naar links-boven en vervolgens ontwijkt een groot deel van het hierbij vrijgekomen CO₂, zodat het punt nog een verschuiving naar beneden ondergaat. Het resultaat is op papier een fraai voorfiltraat met een pH boven de 6.

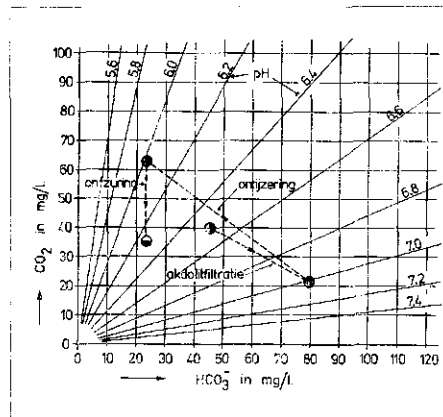
In het begin leek dit goed te gaan, maar al gauw liep het mis door ontijzering in het akdolit, waardoor de korrels werden omhuld met een huidje dat er met spoelen niet meer af was te krijgen. Het KIWA zag wel wat in een voorbehandeling met een kalkdosering.



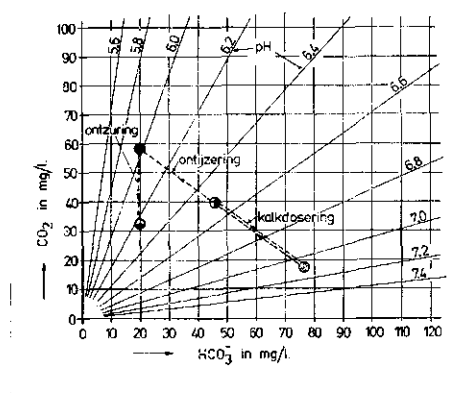
Afb. 5 geeft de bedoeling weer. Dit werd uitgeprobeerd in 2 proeffiltertjes Ø 500 mm.



Afb. 3 - Pompstation Valtherbos, bronnenveld. Fe-gehalte grondwater (mg/l).

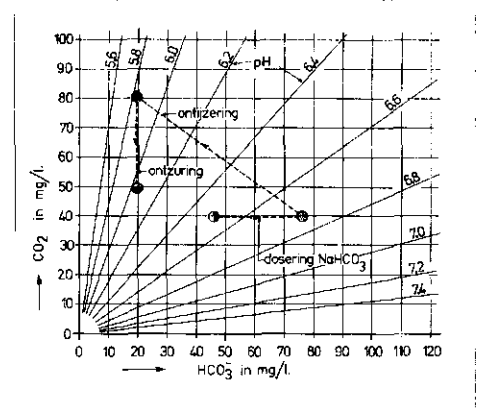


Afb. 4 - Voorbehandeling ruwwater via akdolit.



Afb. 5 - Kalkdosering in ruwwater.

Het resultaat viel tegen. Ruw water met 16 mg/l aan ijzer werd goed ontijzerd, maar dat ging nog beter zonder de dosering, omdat deze een verkorting van de looptijden veroorzaakte. De fundamentele fout zat in het optreden van een andere reactie van de toegevoegde kalkmelk, die resulteerde in de vorming van een oplosbare, groene ijzerverbinding, vermoedelijk ferrohydroxyde. Na de beluchting boven het



Afb. 6 - Dosering van natriumcarbonaat.

droogfilterbed oxydeerde deze verbinding en verstopte het bovenste gedeelte van het bed. Een oplossing in de richting van dubbellaags-filtratie werd wel geprobeerd, maar leek ons toch te ver te voeren. Het moeilijker water, zoals van bron 5, was ook na deze voorbehandeling volstrekt onverteerbaar voor een droogfilter. Waren we verstandig geweest dan hadden we na deze mislukkingen besloten de slechte bronnen onschadelijk te maken door ze te combineren met goede of desnoods door ze geheel te verlaten. We waren niet verstandig, maar bovenal in onze ijdelheid gekwetst en we besloten daarom door te gaan met pogingen om het water van bron 5 klein te krijgen.

De fluoruimte in het provisorische gedeelte van het pompstation werd ontruimd (hetgeen op zichzelf al een fijn gevoel gaf) om ruimte te maken voor laboratoriumgerie. Een analist van de Waprog werd geleend om het verhaal van onze mislukkingen te bestuderen en nieuwe ideeën te leveren. Na enige tijd van wennen aan de absurde opdracht kwam deze analist met de suggestie van dosering van natriumbicarbonaat (zuiveringszout, NaHCO₃). Zonder verdere reacties konden we hiermee gemakkelijk het HCO₃⁻-gehalte van het ruwe water opvoeren. In afb. 6 is deze bedoeling in beeld gebracht. Deze voorbehandeling levert een verschuiving naar rechts in het diagram op.

Met deze dosering zijn veel proeven genomen, vooral omdat deze een duidelijk positieve invloed op de ontijzering bleek te hebben. Niettemin begon één ding zich steeds duidelijker af te tekenen, nl. dat de toestand waarin het filterbed verkeert beslissende invloed heeft. Dit is tevens een factor die het beoordelen van proeven bemoeilijkt, omdat de toestand van een filterbed de optelsom is van wat er in het nabije verleden mee is uitgehaald. In ons geval was dit nogal wat. Afb. 7 laat iets zien van de vage konklusies omtrent het effect van de NaHCO₃-dosering.

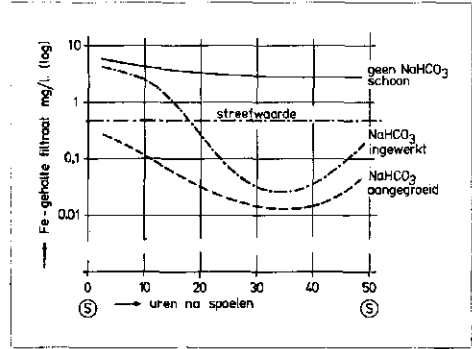
Deze afbeelding geeft een globaal beeld van het verloop van het ijzergehalte van het filtraat gedurende een filter-looptijd van rond 50 uren. In een schoon filterbed, zonder dosering lukt de ontijzering niet, d.w.z. van de 30 mg/l wordt 'slechts' 25 mg/l verwijderd. Het inwerken van een filter op deze wijze vergt enorm veel tijd. De ontijzering wordt pas volledig als de korrel flink is aangegroeid. De NaHCO_3^- -dosering bleek dit effect van de aangroeiing ook voor een deel te hebben. Na het spoelen is de ontijzering verstoord. Deze verstoring wordt sneller teniet gedaan als NaHCO_3 wordt toegevoegd. In een aangegroeid bed verloopt de ontijzering naar wens, speciaal met de dosering. De aangroeiing maakt het filtermateriaal echter na vrij korte tijd onbruikbaar . . . Het effect van deze dosering bleek duidelijk bij het in- en uitschakelen van de doseerpomp. Het ijzergehalte van het filtraat reageerde hier verrassend snel op. Maar hoe het ook zij: het zuiveringszout hielp dus wel tegen de pijn, maar niet tegen de kwaal.

Laatste redmiddel

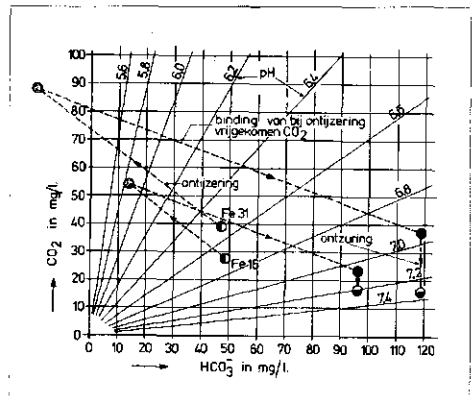
Onze laatste poging was de droogfiltratie over 'marmor'.

Een deel CO_2 uit dit filtermateriaal en een deel CO_2 uit het ruwe water zouden samen twee delen HCO_3^- moeten opleveren. We hadden hier niet veel vertrouwen in, omdat het geen voorbehandeling meer betreft maar een reactie met het CO_2 dat tijdens de ontijzering vrij komt. Tegelijkertijd zou zich ijzer op de korrels moeten afzetten en zou de korrel moeten 'oplossen' in het water. Deze dubbel-functie leek ons teveel gevraagd. Bij de akdolit-behandeling hadden we hiermee het nodige ervaren.

Gestart werd met een proeffilter met marmor en ruw water met 16 mg/l aan ijzer. Tot onze vreugde was het resultaat geheel overeenkomstig de theorie, weergegeven in afb. 8. Het filtraat was reeds na enkele uren praktisch ijzer vrij, bevatte ca. 100 mg/l aan HCO_3^- , bezat een hardheid van 6 °D en een pH van 7,5. We hadden vaker aanvankelijke resultaten geboekt en gingen daarom zitten wachten tot de werking van het marmerbed zou verminderen, hetgeen tot uitdrukking zou moeten komen in een daling van het gehalte HCO_3^- van het filtraat. Maar er gebeurde niets van die aard. We besloten het met bron 5 te wagen, waarvan het water op dat moment 31 mg/l ijzer bevatte. En ook de ontijzering van dit water verliep meteen volgens het boekje (afb. 8, 'Fe 31') en dat bij een filtersnelheid van 15 m/h. Ook op de langere duur bleef het filtraat goed, met



Afb. 7 - Resultaten met NaHCO_3 dosering. Verloop Fe-gehalte filtraat tijdens een looptijd.



Afb. 8 - Droogfiltratie over marmor. Gelijktijdige processen afzonderlijk aangegeven.

een konstante hardheid van 8 à 9 °D, bij 120 mg/l HCO_3^- . In chemisch opzicht ziet alles er dus goed uit. Technische problemen zullen er nog wel komen, zoals het probleem van het fijne materiaal (door het oplossen van de korrel ontstaan) met ijzer omhuld, dat te zwaar is om weg te spoelen, dat zich boven op het filterbed afzet na het spoelen en zodoende hoge filterweerstand veroorzaakt.

Zo te zien lijkt dus opwaartse filtratie aantrekkelijk voor dit filterproces. Dat vraagt weer om nieuwe studies en proeven. Hoe dan ook: het lijkt er op dat we de oplossing hebben gevonden voor het 'spookwater' van Valtherbos. Een oplossing die ons, omdat de zware kalkdosering voor de opharding kan vervallen, weer terugbrengt bij het zuiveringsschema van afb. 1.

