

Optimalisatie ontijzering levert aanzienlijke kostenbesparing

Minder bruin water klachten van de klant en grofweg vijf miljoen gulden per jaar minder kosten voor spuien zijn haalbaar door optimalisatie van het ontijzerings- en ontmanganingsproces. Een zelfde bedrag is te besparen op het filterspoelen, wanneer de inzichten in spoelcriteria in de praktijk vorm krijgen. Dat was de boodschap van de Workshop Optimalisatie Klassieke Grondwaterzuivering op 11 februari 1998, die georganiseerd werd met medewerking van de Contactgroep Filtratietechniek Grondwater.

Tachtig medewerkers van waterleiding-bedrijven kwamen naar de workshop om te luisteren naar en discussieren over presentaties over technische en theoretische aspecten van filtratie van grondwater. Veel belangstelling voor de klassieke grondwaterzuivering dus, waarmee de bedrijven veel ervaring hebben. Op circa 220 pompstations wordt ijzer, mangaan en ammonium uit grondwater verwijderd door beluchting en snelfiltratie. In de jaren '60 werd het gezamenlijk onderzoek naar filtratietechniek afgesloten met een COFICO-mededeling 9 'Richtlijnen ten dienste van het ontwerpen en de behandeling van snelfilters'. De laatste jaren is duidelijk geworden dat het verder verbeteren van de ontijzering en ontmanganing effectief kan zijn voor verlaging van het aantal klachten van gebruikers over bruin water. Omdat ook verwacht wordt dat de kostenbesparing op het spuien van distributienetten hoger zal zijn dan de meerkosten voor het verbeteren van zuiveringen, is het onderwerp klassieke grondwaterzuivering in 1997 weer op de onderzoeks-agenda geplaatst.

Zuivering ⇒ 80% netvervuiling

De belangrijkste oorzaak voor vervuiling van het distributienet is onvolledige verwijdering van ijzer en mangaan door het zuiveringsproces. Zelfs als drinkwater voldoet aan de VEWIN-aanbevelingen kan het uitgaande drinkwater nog resten ijzer en mangaan bevatten die ophopen in het distributienet. Opwerveling door snelheidsverandering in leidingen leidt vervolgens tot

klachten van gebruikers. De daaropvolgende spui-acties kosten veel geld. Op basis van metingen is geschat dat 80% van de netvervuiling uit de zuiveringen komt. Roesten van gietijzeren leidingen verklaart de overige 20% van het ijzerslib in het net. Dat ijzer en mangaan inderdaad afkomstig zijn uit de zuivering, blijkt onder meer uit ijzer en mangaanafzetting in de biofilm in biofilm-monitoren. Ook is vastgesteld dat kaarsenfilters zwart of bruin worden als ze een maand drinkwater hebben gefiltreerd (zie afb. 1). In 8 van de 10 gevallen is verbeteren van de zuivering mogelijk door technische aanpassingen. Waar dit geen effect heeft, moet recent gestart onderzoek naar de mechanismen van de ontijzering in de toekomst uitkomst bieden. Ook analyse van relaties tussen bedrijfsvoering en ontijzering met een 'black-box'-benadering (zonder volledig begrip van de theoretische achtergrond) kan bijdragen aan het verbeteren van de ontijzering.

Verzamelband techniek snelfiltratie

Om de technische kennis van de Contactgroep Filtratietechniek Grondwater een brede beschikbaarheid te geven, deelde de contactgroep tijdens de workshop een verzamelband uit met rapportages over een aantal technische aspecten van snelfiltratie. Daarin staat onder meer dat troebelheidsmeters het aangewezen meetinstrument zijn om effecten van de bedrijfsvoering op ontijzering te bepalen, omdat er voor snelfilters die ontijzeren een goede relatie bestaat tussen de troebelheid van het filtraat en de concentratie ijzer daarin. Zo kan bijvoorbeeld bepaald worden of een variërende of een constante filtratiesnelheid met in en uitschakelen van filters het beste is. Goede indicatoren voor het optreden van zuurstofloosheid in snelfilters, die enige tijd worden stilgezet, zijn nitriet en mangaan. Zuurstofloosheid kan leiden tot overschrijding van de nitrietnorm, of tot verhoogde aantallen Aeromonasbacteriën. Die kunnen namelijk ook zonder zuurstof afgestorven biomassa benutten voor hun vermeerdering. In de praktijk is veel ervaring opgedaan met een aantal criteria die worden gebruikt om te bepalen

wanneer een filter moet worden gespoeld. Een optimaal spoelcriterium kan besparing op spoelwater opleveren en vaak ook een betere waterkwaliteit. Om bedrijven te ondersteunen bij het kiezen van een goed spoelcriterium, is een keuzediagram gemaakt.

Veel kostbaar grondwater gaat verloren als bij een nieuw gevuld filter het inwerken van de ontmanging vele weken en soms wel maanden duurt. In de praktijk is het al een aantal malen gelukt de ontmanging veel sneller op gang te brengen door te enten met filtermateriaal of spoelwater uit een ingewerkt filter, gevolgd door filtratie met 80% recirculatie. Met name de recirculatie heeft de laatste jaren voor een doorbraak gezorgd.

Aangroei van filtermateriaal levert kosten voor het vervangen van filtermateriaal. Aangroei is zeer ongewenst voor dubbellaagsfilters, omdat daardoor beide lagen op termijn kunnen gaan mengen. Vergelijking en toetsing van methoden heeft geleid tot een advies voor een betrouwbare bepaling van de mate van aangroei.

Vergroting kennis van processen

Meer inzicht in zuiveringsprocessen is noodzakelijk voor die situaties waar technische ingrepen een zuivering onvoldoende verbeteren. Waarschijnlijk zijn dan meer structurele veranderingen nodig, zoals bijvoorbeeld het verlagen van de pH en/of de concentratie zuurstof tijdens filtratie. Een betere ontijzering kan bijvoorbeeld worden bereikt door gebruik te maken van een ander ontijzeringsmechanisme (we onderscheiden er vier). Tijdens de workshop werd een toelichting gegeven op de verschillende onderzoekprojecten die op dit moment worden uitgevoerd.

Een slechte ontijzering blijkt nogal eens samen te gaan met het niet verlopen van de nitrificatie. Vermoed wordt dat organische stoffen en wellicht ook H_2S de biologische reacties in een filter remmen of veranderen, met als gevolg een slechte ontijzering.



Onder specifieke omstandigheden wordt ijzer verwijderd door adsorptie aan filtermateriaal. Daardoor ontstaat een compacte ijzerafzetting, waardoor deze filters minder frequent gespoeld hoeven te worden. In het kader van het gezamenlijke onderzoeksprogramma onderzoekt IHE welke factoren van belang zijn voor adsorptie van ijzer aan filtermateriaal. Door compacte ijzerafzetting groeit filtermateriaal wel aan en moet het na verloop van tijd worden vervangen. De discontinuïteit die dat oplevert treedt niet op door gebruik te maken van een korrelreactor met een fluid bed, net als bij ontharding. Door pH, zuurstofconcentratie en watersnelheid zo te kiezen dat nauwelijks vlokken worden gevormd, wordt ijzer compact afgezet op de zwevende korrels. Spoelwater is niet nodig en periodiek kunnen aangegroeide korrels worden afgetapt. WMO en Kiwa gaan door met het ontwikkelen van deze nieuwe toepassing.

Veel kosten ontstaan als het bed van droogfilters zeer frequent moeten worden vervangen, omdat de nitrificatie sterk afneemt,

bijvoorbeeld van 80 naar 30% in 2 jaar tijd. Dat is niet nodig, als 10% van het gewonnen grondwater ondergronds is belucht voor het wordt gefiltreerd. Dat wordt door WZHO gedaan door in één put zuurstofhoudend drinkwater te infiltreren en daarna een veel groter volume grondwater uit dezelfde put te winnen. Droogfiltratie van dit water, gemengd met gewoon grondwater uit ongeveer 9 andere putten, levert een spectaculaire verbetering van de nitrificatie op bij WZHO. LUW en Kiwa hebben drie hypothesen geselecteerd die mogelijk dit 'wonder van de Alblasserwaard' kunnen verklaren. Recent is fundamenteel onderzoek van WZHO en LUW gestart om licht op deze zaak te werpen.

Om het functioneren van klassieke zuiveringen in het algemeen te kunnen verbeteren is geprobeerd een model te maken, waarmee de bedrijfsvoering van een zuivering zo is te regelen, dat de troebelheid zo laag mogelijk wordt. Doel is operators bij de bediening te ondersteunen. Het is TUD en Kiwa inmiddels gelukt om het verloop van de troebelheid, en dus de ijzerconcentratie, te voorspellen met gebruik van een model dat is getraind met meetwaarden. Dat lukte tot nu toe alleen voor enkele looptijden. Voor langere perioden, met meer veranderingen in de bedrijfsvoering, zijn langduriger metingen nodig voor het trainen van het model. Ook expert-kennis is te gebruiken voor het verbeteren van het model. Een bijkomende opbrengst is dat deze 'black box'-benadering relaties tussen procesparameters en de troebelheid oplevert die het inzicht vergroten. ■

IR. GERT REIJNEN,
IR. JOOST KAPPELHOF,
ING. CEES VAN BENNEKOM

De in ons land gebruikelijke ontijzering bestaat uit beluchten van ijzerhoudend grondwater, waardoor ijzer oxideert en de bekende bruine ijzerhydroxidevlokken ontstaan.

Door water te versproeien en daarna te filtreren worden ijzervlokken gevormd en verwijderd. De watersamenstelling bepaalt hoe volledig ijzer wordt verwijderd. De pH en de concentratie zuurstof spelen hierbij de hoofdrol. Verloopt een ontijzering niet volledig genoeg, dan is fijn-tunen met de beschikbare technische middelen vaak voldoende. Soms zijn echter ingrijpendere ('fundamentele') veranderingen nodig, meestal pH-verhoging. Het blijkt echter ook mogelijk succes te boeken met een pH-verlaging. Door een ander ontijzeringsmechanisme wordt dan een compacte afzetting van ijzer gevormd op het filtermateriaal. Er ontstaat veel minder slib, waardoor minder frequent hoeft te worden gespoeld en een hogere filtratiesnelheid mogelijk is. Onderzocht wordt welke mechanismen hiervoor verantwoordelijk zijn en welke verbeteringen te realiseren zijn.