

## Methaan en nagroei

Een vérgaande verwijdering van methaan door ontgassen van grondwater beperkt de toename van de aantallen bacteriën tijdens de filtratie en kan de ontijzering, ontmanging en nitrificatie verbeteren. Ook kunnen hiervoor aanvullende maatregelen nodig zijn, zoals bijvoorbeeld het vervangen van vervuild filtergrind of verbeteren van het spoelproces. Het beperken van nagroei van bijvoorbeeld *Aeromonas* bacteriën en dierlijke organismen vergt productie van biologisch stabiel drinkwater. Om aan te kunnen geven hoe de zuivering is te verbeteren, om biologisch stabiel drinkwater te produceren uit methaan- en ammoniumhoudend grondwater, is nader onderzoek nodig. Dit zijn enkele conclusies van de workshop Methaan en Nagroei, die werd gehouden door de Werkgroep Methaan en Nagroei van KIWA op 12 juni 1991.

### Algemene probleemstelling

Dat methaan in grondwater aanwezig kan zijn, was in Nederland volgens ir. P. Hiemstra (WMO) al lang bekend. Een explosie bij het flamberen van een monsterkraan in een winput te Denekamp in 1963 maakte dat bijvoorbeeld duidelijk. De relatie tussen methaan en een hoog zuurstofverbruik voor het zuiveren van grondwater werd duidelijk door onderzoek van dr. M. van Ammers. Hij liet het methaangehalte in het grondwater te Spannenbrug bepalen. De oorzaak van het zuurstofverbruik werd vervolgens duidelijk toen KIWA in 1975 methaan oxyderende bacteriën in de voorfilters te Spannenbrug aantoonde. Deze bacteriën zetten methaan om in koolstofdioxide en bacteriemateriaal en gebruiken daarvoor veel zuurstof. Duidelijk werd daardoor waarom droogfilters of een intensieve beluchting op sommige lokaties noodzakelijk waren voor een voldoende beluchting.

Nu is, dankzij onderzoek, meer bekend over de gevolgen van methaan voor zuivering en distributie van grondwater.

### Methaangehalten in grondwater en verwijdering door ontgassen

Op tweeënvijftig pompstations (circa 25% van het totaal) bevat het ruwe grondwater volgens ir. G. K. Reijnen (KIWA) gemiddeld meer dan 1 mg/l methaan. Het hoogste gehalte bedraagt 60 mg/l. Bij gehalten hoger dan 5 mg/l wordt praktisch op alle lokaties een intensieve ontgassing toegepast om een hoog zuurstofverbruik in de snelfilters te voorkomen. Bij gehalten lager dan 5 mg/l wordt nog niet op alle lokaties een intensieve ontgassing toegepast. Het ruwe grondwater dat moet worden ontgast om

methaan te verwijderen is ijzerhoudend. Daarom is vooral de gevoeligheid van ontgassingssystemen voor vervuiling van belang. Voor een vérgaande verwijdering van methaan (> 95%) uit het ruwe grondwater komen vier in principe bruikbare systemen in aanmerking. Gestapelde cascadebakken, de terugspoelbare beluchtingstoren met luchtdoorvoer in mee- of tegenstroom, de plaatbeluchter en de vacuümontgasser. Zowel met proef- als praktijkinstallaties wordt onderzoek op zeventien lokaties uitgevoerd door waterleidingbedrijven en KIWA. Duidelijk zal hieruit worden welk systeem voor specifieke omstandigheden geschikt is. Inmiddels is gebleken dat een betere methaanverwijdering de ontijzering, ontmanging en nitrificatie kan verbeteren.

### Effect van plaatbeluchting

Op pompstation Zuidwolde wordt sinds 1982 door beluchtingstorens het methaangehalte verlaagd van 23 naar 1 mg/l. Begin 1986 werden *Aeromonas* bacteriën aangetoond in het drinkwater. In 1988 en 1989 is met een extra beluchting (plaatbeluchter) van het ruwe grondwater van één zuiveringsstraat onderzocht of een verbetering is te bereiken door methaan voor de eerste filtratie verder te verwijderen. Ir. R. H. M. Bos (WMD) deelde mee dat uit dit onderzoek, dat in samenwerking met KIWA en drs. G. Veenendaal (SWN) is uitgevoerd, bleek dat de ontijzering verbeterde, de troebelheid lager werd, maar *Aeromonas* bleef. Volledig schoonmaken van de zuiveringsstraat en inbrengen van nieuw filtergrind bracht wel de gewenste verbetering: *Aeromonas* aantallen in het tweemaal gefiltreerde water kleiner dan

20 KVE/100 ml. Ook bleek een nagenoeg volledige verplaatsing van de nitrificatie en ontmanging van het nafilter naar het voorfilter op te treden.

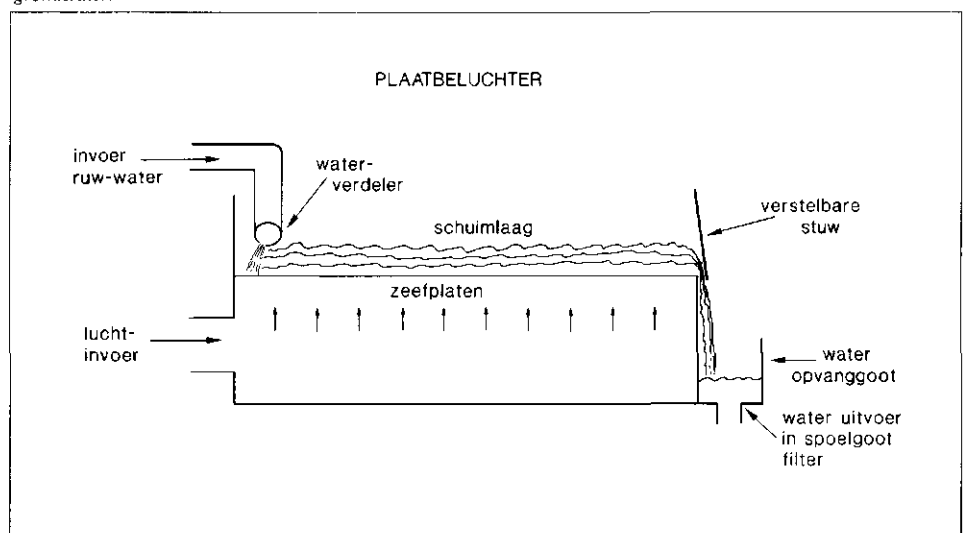
### Verbeteren plaatbeluchters

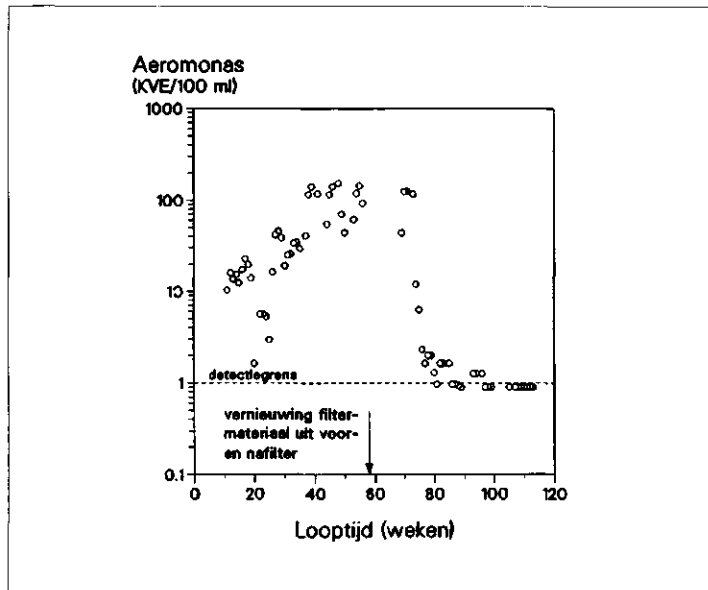
Op pompstation Spannenburg, de bakermat van de plaatbeluchting in Nederland, wordt door ir. P. G. J. M. Oostelbos en J. van der Meulen (WLF) onderzocht of de verwijdering van methaan met plaatbeluchters is te verbeteren. Aanleiding is vooral de toekomstige behandeling van grondwater met een zeer hoog methaangehalte uit een nieuw wingebied en het beperken van nagroei in het leidingnet. Veel aandacht krijgen technische aspecten zoals gaatjesgrootte, aantal gaatjes, lengte-breedte verhouding, hoogte schuimbed, lucht-water verhouding en waterbelasting. Voorheen resteerde van de 50 mg/l methaan nog circa 2,5 mg/l; nu blijkt 0,4 mg/l al te bereiken. De vraag is of een verdere verlaging tot 0,2 mg/l, ooit als grens voor problemen aangegeven, wel moet worden gehaald.

### Methaanbelasting van filters

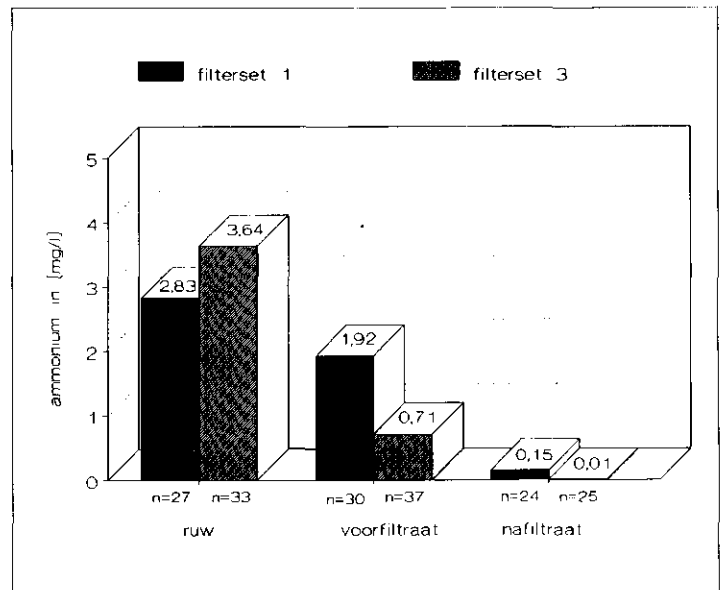
Op tien pompstations is door ing. W. A. M. Hijnen (KIWA) onderzoek gedaan naar de invloed van omzetting van methaan en ammonium in de filters op de microbiologische samenstelling van het geproduceerde drinkwater. Gebleken is dat het gehalte bacteriemateriaal toeneemt naarmate de methaanbelasting van de filters hoger is. Voor ammonium kon een dergelijk verband niet worden vastgesteld. De groei van *Aeromonas* bacteriën in de filters wordt niet direct beïnvloed door de hoeveelheid omgezet methaan. Wel is een verband gevonden tussen het *Aeromonas* aantal in de filters en de vervuiling van de

Afb. 1 - De plaatbeluchter is één van de mogelijke ontgassingssystemen voor het verwijderen van methaan uit ruw grondwater.





Afb. 2 - In Zuidwolde namen de aantallen *Aeromonas* bacteriën in het gezuiverde water sterk af na vernieuwen en inwerken van het grind van de voor- en nafiltraat.



Afb. 3 - In Ridderkerk verbeterde de nitrificatie door vóór de dubbele droogfiltratie methaan te verwijderen met een plaatbeluchter. Filterset 3 functioneerde met plaatbeluchter, filterset 1 zonder. Het ammoniumgehalte in het ruwe water van filterset 3 kan daardoor worden verhoogd met behoud van een vóórgaande ammoniumverwijdering.

filters. Dit is afgeleid uit verhoging van de aantallen *Aeromonas* bacteriën in het filtraat van filters met filtermateriaal dat ouder was dan tien jaar en waarin een grote totale hoeveelheid methaan is omgezet gedurende deze periode. Het schoonmaken van filters, gecombineerd met het vernieuwen of schoonmaken van het filtergrind, resulteerde in een verlaging van de *Aeromonas* aantallen. Nieuw filtergrind was in dit verband het meest effectief. Een richtniveau voor het gehalte methaan, dat zonder problemen langdurig door bacteriën in filters kan worden omgezet, is nog niet te geven. De vragen die door onderzoek nog moeten worden beantwoord zijn:

- welke methaan- en ammoniumbelasting van de filters van een bepaalde zuivering (enkele-/dubbele-/droog-/nat-filtratie) is toelaatbaar om drinkwater te produceren dat geen (micro)biologische problemen veroorzaakt bij opslag en distributie;
- welke mate van 'vervuiling' van filters is toelaatbaar en op welke wijze kan de vervuiling bij een gegeven methaan en ammoniumbelasting zodanig worden beperkt dat (micro)biologische problemen worden voorkómen.

#### Effect van spuien en proppen

In het uitgaande water van pompstation Seppe werden geen *Aeromonas* bacteriën aangetoond bij een methaangehalte in het beluchte grondwater van 0,2 mg/l. Wel werden relatief hoge aantallen van deze bacteriën aangetoond in water uit

een transportleiding met een grote verblijftijd. Spuien hielp volgens de heer F. A. P. Houtepen (WNWB) niet en ook tweemaal proppen had weinig effect. De verwachting is dat *Aeromonas* groeit op sediment in het net. Hoe is dit sediment te verwijderen? Het beperken van de verblijftijd is zeker gunstig om sedimentatie te beperken.

Hardnekkige toename van de aantallen *Aeromonas* bacteriën treedt al jaren op in de uitlopers van een distributienet, na een betonnen transportleiding die vaak is gebroken. Drs. J. van der Laan (WMN) meldde dat ook hier spuien onvoldoende effect had, evenals het intrekken van een kunststof binnenbuis in de betonnen leiding. Vermoed wordt dat door de breuken veen in de leiding is gekomen, dat niet goed is te verwijderen. Ook is vastgesteld dat door de relatief geringe verhoging van de watertemperatuur in de zomermaanden de aantallen *Aeromonas* bacteriën worden verhoogd.

#### Effect van maatregelen bij opslag

WMO werkt hard aan de verbetering en nieuwbouw van zuiveringen om toename van de aantallen *Aeromonas* bacteriën tijdens zuivering en distributie te voorkómen. Het verwijderen van methaan vóór de filtratie met verschillende ontgassingssystemen, afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden, is een belangrijke maatregel. Zolang de nieuwbouw te Sint Jans klooster en Witharen

nog niet gereed is, kan plaatselijk nog toename van de aantallen *Aeromonas* bacteriën optreden. G. Bakker en ing. J. A. M. van Paassen (WMO) onderzochten het effect van verschillende maatregelen voor het beperken van de aantallen *Aeromonas* bacteriën. Vooral een lange verblijftijd in distributiereservoirs kan de problemen vergroten. Het beter doorstromen door het aanbrengen van een aparte vullleiding heeft een gunstig effect. Behandeling met ultraviolet licht van het in- en uitgaande water van een reservoir had, zo bleek uit een onderzoek dat in samenwerking met ing. R. Chr. van der Leer (KIWA) is uitgevoerd, wel enig effect, maar niet voldoende. Een probleem vormde de relatief lage UV-transmissie en vervuiling van de monsterpunten. Het onderzoek wordt voortgezet.

#### Biologisch stabiel drinkwater

Het bereiden van biologisch stabiel drinkwater is volgens dr. ir. D. van der Kooij (KIWA) van groot belang om groei van bacteriën en dierlijke organismen in het distributienet te beperken. Biologisch stabiel drinkwater bevat zeer weinig stoffen die vermeerdering van bacteriën en dierlijke organismen in het distributienet mogelijk maken. Drinkwater bereid uit oppervlaktewater is biologisch stabiel wanneer het gehalte Assimileerbaar Organisch Koolstof (AOC) kleiner is dan 10 µg/l. In drinkwater bereid uit grondwater is het AOC-gehalte meestal kleiner dan 10 µg/l, maar treedt soms toch nagroei op. De oorzaak is dat stoffen

aanwezig zijn die niet zijn aan te tonen met de AOC-bepaling, maar wel groei van bacteriën en dierlijke organismen kunnen veroorzaken. Gedacht wordt vooral aan methaan en ammonium, wanneer deze stoffen niet voldoende zijn verwijderd door de zuivering. Ook (dode) biomassa uit de filters zou voedingsstoffen voor nagroei tijdens distributie kunnen leveren. Onderzoek richt zich op de mate waarin de watersamenstelling bacteriegroei bevordert. Een nieuw hulpmiddel hierbij is de biofilmmonitor. Hiermee kan worden vastgesteld in welke mate een drinkwatertype aanleiding geeft tot vorming van een biofilm op de buiswand. Dat drinkwater bereid uit grondwater niet altijd biologisch stabiel is, blijkt niet alleen uit relatief hoge *Aeromonas* aantallen, maar ook uit de aanwezigheid van dierlijke organismen, waaronder *Asellus*. Bij KIWA houdt drs. J. H. M. van Lieverloo zich bezig met het verbeteren van werkwijzen voor het bepalen van aantallen en soorten dierlijke organismen in het drinkwater. In samenwerking met belangstellende waterleidingbedrijven zal een inventariserend onderzoek naar de aanwezigheid van dierlijke organismen in distributienetten worden opgezet.

### Discussie

Na de voordrachten was er tijd voor uitwisseling van ervaringen en discussie. Hier volgen enkele, gezien de discussie 'levende' vragen. Heeft het wel zin methaan vérgaand te verwijderen door ontgassen, bijvoorbeeld tot < 0,1 mg/l, als met nieuw grind en/of beter spoelen de toename van *Aeromonas* in filters wellicht ook is te beperken?

De aanpak hangt mede af van de overige watersamenstelling en de toegepaste zuiveringsstappen. Vervangen van grind en/of beter spoelen kan tijdelijke afdoende zijn, maar verwacht wordt dat het op termijn beter is de bacteriegroei in filters zoveel mogelijk te beperken door ook de methaanbelasting van filters te verlagen.

Zijn beluchtingsmethoden, waarbij gebruik wordt gemaakt van een hoge lucht-water verhouding, wel geschikt?

\* Een zoektocht door wet, aanbevelingen en richtlijnen leverde het volgende op. Filtratie van lucht is niet wettelijk verplicht. In de Aanbevelingen van de VEWIN wordt gesteld dat de voor aëratie benodigde lucht 'zo nodig behoort te worden gezuiverd'. In een concept van de te verschijnen 'Richtlijn beschermingsplan waterleidingbedrijven' wordt filtratie van lucht niet voorgeschreven. Onder buitengewone omstandigheden moet misbare luchttoevoer worden afgesloten en niet misbare lucht worden behandeld. Hoe dit moet, wordt in deze concept-Richtlijn niet aangegeven.

De luchtfiltratie vergt dan zeer veel ruimte!

Dat hangt af van de gewenste of noodzakelijke filtratie. Fijnstoffilters vergen niet veel ruimte. Absoluutfilters (falloutfilters) vergen meer ruimte. Maar zijn ze noodzakelijk als voor bijzondere omstandigheden andere (tijdelijke) maatregelen mogelijk zijn om besmetting of verontreiniging te voorkómen? KIWA zal de wet er op nalezen\*.

Welke methoden zijn geschikt voor het goed verwijderen van sediment uit distributieleidingen, zodat de *Aeromonas*-groei voldoende wordt beperkt? Uitwisseling van ervaring is gewenst. Een brongerichte aanpak heeft echter de voorkeur boven spuien en proppen. Het voorkómen van sediment is beter dan reinigen van het distributienet. Dat is kostbaar en de verbetering is doorgaans onvoldoende of tijdelijk.

**G. K. Reijnen en D. van der Kooy**  
KIWA Onderzoek en Advies



### Provincie Utrecht pakt verdroging aan

In het plan voor de waterhuishouding van de provincie Utrecht in de komende vier jaar staat het tegengaan van de verdroging centraal. Ook kent de provincie een hoge prioriteit toe aan verbetering van de waterkwaliteit en het herstel van natuurwaarden.

In grote delen van de provincie ontstaat verdroging. Vooral natuurgebieden en bossen op en langs de Utrechtse Heuvelrug zijn daar gevoelig voor. Die verdroging komt vooral voor rekening van de winning van grondwater voor de drinkwaterbereiding en de diepe ontwatering van landbouwgronden, aldus de provincie. In overleg met de waterleidingbedrijven gaat de provincie proberen om de winning van grondwater terug te dringen. Ook wil zij waterschappen plannen laten opstellen om de verdroging tegen te gaan.

Ter verbetering van de waterkwaliteit richt de provincie zich in de komende jaren op uitbreiding van modernisering van de rioolwaterzuiveringsinstallaties. Het afvalwater van die installaties moet minder fosfaten gaan bevatten. Een probleem is ook de vervuiling van de waterbodems. De provincie wil pas overgaan tot schoonmaak van die bodems als de oorzaken van de vervuiling zijn weggenomen.

Bij uitvoering van de plannen zullen de kosten voor een gemiddeld huishouden in

de provincie jaarlijks met vijf procent stijgen. Nu nog betaalt zo'n gezin aan zuiveringsheffing, waterschapslasten, rioolrecht en drinkwater ongeveer f 475,- per jaar, maar in 1996 zal dat waarschijnlijk zijn opgelopen tot f 590,- (ANP)

### Protest Hoogheemraadschap tegen gedeeltelijke vernietiging convenant

Het Hoogheemraadschap Delfland tekent beroep aan bij de Raad van State tegen het besluit van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland om een onderdeel van het convenant met het Landbouwschap te vernietigen. Dit heeft het Hoogheemraadschap eind augustus bekendgemaakt. Met het convenant moet de uitstoot van bestrijdingsmiddelen en meststoffen in de glastuinbouw worden beperkt.

GS gaan niet akkoord met het deel van het convenant dat stelt dat Delfland de Wet verontreiniging oppervlaktewater terughoudend zal toepassen, zo werd vorige maand bekendgemaakt. Volgens de provincie is het weliswaar moeilijk om lozingsvergunningen voor alle vierduizend glastuinbouwbedrijven op te stellen, maar dat mag daarvoor geen belemmering zijn. Binnen enkele jaren zou de gehele bedrijfstak van vergunningen moeten zijn voorzien.

Delfland meent dat individuele vergunningverlening onuitvoerbaar is en tot op de dag van vandaag nergens in Nederland wordt toegepast. GS zijn volgens het Hoogheemraadschap weliswaar bevoegd om het gehele convenant te vernietigen, maar wijziging op onderdelen zou niet mogelijk zijn. 'Dijkgraaf en hoogheemraden betreuren het dat GS door hun beslissing vooral ook bij de betrokken tuinders onzekerheid hebben geschapen over de betekenis van het convenant,' zo laat het Hoogheemraadschap weten. (ANP)

### Themadag aquatische ecosystemen

De Nederlandse Vereniging voor Aquatische Ecologie (NVAE) organiseert een themadag 'Effecten van klimaatsveranderingen op het functioneren van aquatische ecosystemen'. De themadag vindt plaats op 3 oktober 1991 bij de Koninklijke Academie van Wetenschappen in Amsterdam. Nadere informatie: NVAE, drs. V. N. de Jonge, Postbus 207, 9750 AE Haren, telefoon 050-33 13 59.