

Het belang van deeltjes in zuivering en distributie

Deeltjes in het leidingnet hebben een groter effect dan alleen het veroorzaken van bruin water. Er bestaan duidelijke aanwijzingen dat deeltjes ook bijdragen aan de snelheid van de vorming van biofilm aan de binnenkant van de leidingen. Met het verwijderen van deeltjes is dus meer resultaat te bereiken dan alleen het verminderen van klachten over bruin water. In het BTO-symposium 'Deeltjes in zuivering en distributie' op de productielocatie Heel van Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) spraken ruim 50 zuiverings- en distributiedeskundigen onlangs met elkaar over het belang van deeltjes in drinkwater.

Deeltjes worden door de zuivering niet met een constante hoeveelheid het leidingnet ingevoerd; de grootste belasting vindt plaats door discontinuïteiten als gevolg van filterspoelen of productieverhoging. Een (sterk) verhoogde deeltjesafgifte kan enkele minuten tot enkele uren duren. Het accumulatie-effect in het leidingnet leidt uiteindelijk tot meetbare en zichtbare gevolgen, zoals bruin water en mogelijk nagroei.

Volgens Gert Reijnen van Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) geeft de generieke term 'deeltjes' aan dat we niet precies weten wat het zijn. Wat we wel weten is dat ze van belang zijn en tegenwoordig relatief eenvoudig te meten zijn. Hij hield de deelnemers aan het symposium voor dat het effect van deeltjes op de waterkwaliteit eigenlijk geen nieuws is. Al in de jaren '70 is vastgesteld dat de troebelheid een belangrijke kwaliteitsparameter was die veranderde in het leidingnet. Toen was de continue troebelheidsmeting een nieuwe techniek die tot dit nieuwe inzicht leidde. Nu hebben we nieuwe mogelijkheden in de vorm van deeltjestellers die tot verdere inzichten zullen leiden. Dat is echter niet het belangrijkste volgens Reijnen. De wil moet er zijn om te erkennen dat er iets gebeurt in het leidingnet als gevolg van een minder effectieve zuivering en dat daaraan wellicht iets te doen valt door een betere sturing van het behandelingsproces. Uiteindelijk zullen nieuwe en meer effectieve maatregelen de waterkwaliteit aan de tap nog verder verbeteren, meent hij.

De effecten van deeltjes op het ontstaan van bruin water demonstreerde Jan Vreeburg van KWR en de TU Delft aan de hand van de resultaten van vele jaren onderzoek in het leidingnet. De deeltjes die problemen kunnen veroorzaken, komen uit de zuivering, maar de hydraulica in het leidingnet geeft te de gelegenheid om de problemen daadwerkelijk te veroorzaken. Nieuwe meetmethoden en het continu en gelijktijdig op meerdere plaatsen meten van troebelheid en tellen van deeltjes geven de mogelijkheid om hiervan ook kwantitatief wat te zeggen. In principe kunnen drie typen van maatregelen worden genomen om bruin water te voorkomen: verminderen van de deeltjeslast vanaf het pompstation, zelfreinigend ontwerpen en goed schoonmaken. Het symposium behandelde voornamelijk het eerste type maatregel.

Wolter Siegers van KWR toonde een overzicht van de ontwikkelingen op het gebied van het meten van de aantallen en de grootte van deeltjes met een grootte van meer dan één micrometer. Tegenwoordig zijn goede deeltjestellers beschikbaar voor een

redelijke prijs, zodat het mogelijk wordt om deze in te zetten in zowel de zuivering als de distributie. Methoden om kleinere colloïdale deeltjes te meten, zijn ook beschikbaar maar voorlopig erg kostbaar. Het nut van dergelijke methoden moet overigens nog blijken, omdat de colloïdale deeltjes slechts een zeer gering volume vertegenwoordigen én ze niet bezinken. Daarnaast zijn de cumulatieve methoden als de Time Integrated Large Volume Sampling en de concentratiemethode Hemoflow in staat om de deeltjesafgifte te kwantificeren en de samenstelling te bepalen. Collega Hendrik Beverloo voerde relatief veel metingen uit in de loop der jaren. Meest effectief vindt hij een gelijktijdige meting voor het beoordelen van effecten, omdat de aantallen deeltjes in de tijd sterk kunnen verschillen.

De meest directe en operationele maatregel van de drie genoemde typen is het schoonmaken van de leidingen. WML past consequent de zogeheten OpwervelingPotentieMeting toe én de drie randvoorwaarden voor effectief schoonmaken (snelheid 1,5 m/s, twee à drie maal verversen en schoonwaterfront). Aan de hand van de meetresultaten bleek dat het schoonmaken effectief was en dat verbeteringen in het pompstation inderdaad een lagere vervuilingssnelheid van het leidingnet laat zien. In de discussie achteraf bevestigde Hendrik Beverloo dat schoonmaken van het leidingnet waarschijnlijk altijd noodzakelijk blijft, maar dat de frequentie wel degelijk (ver) naar beneden kan door maatregelen in de zuivering.

Harry Leijssen van Vitens en Anneke Abrahamse van KWR presenteerden een serie metingen waaruit blijkt dat een belangrijk deel van de deeltjes in relatief korte tijd naar het leidingnet wordt gevoerd. Het terugspoelen van filters en het schakelen van filters blijkt de grootste hoeveelheid deeltjes te produceren. Deze metingen bevestigen wat Karin Teunissen in haar afstudeerwerk aan de TU Delft ook aantoonde. Hiermee is het belang van meer kennis over de bedrijfsvoering van zuiveringen duidelijk gemaakt. Qua ordegrrootte liggen deeltjesconcentraties na de laatste filtratiestap of in het reine water rond 0,03 mg/l. Ze bestaan voor het grootste deel uit organische stof en ijzer.

Stephan van de Wetering van Brabant Water legde een direct verband tussen de biofilmvormingssnelheid (BVS) van het water en de deeltjesbelasting. Hij presenteerde de resultaten van het onderzoek naar de rol van deeltjes en van natuurlijk organisch materiaal op de BVS. Het drinkwater van pompstation Nuland heeft een BVS van 38,7 pg ATP

cm⁻²d⁻¹. Een deelstroom van dit water werd van natuurlijk organisch materiaal (NOM) ontdaan door middel van ionenwisseling en een ander gedeelte door ultrafiltratie. Van beide deelstromen is de BVS bepaald: die in het NOM-vrije water bedroeg 23,2 pg ATP cm⁻²d⁻¹ en die in het deeltjesvrije water slechts 1,0 pg ATP cm⁻²d⁻¹. Dit resultaat levert een duidelijke aanwijzing op dat deeltjes een belangrijke rol kunnen spelen in de biologische stabiliteit van het drinkwater.

Ook in het leidingnet van Amsterdam is onderzoek verricht naar de effecten van deeltjes. Marco Dignum van Waternet presenteerde de resultaten van onderzoek waarbij het effect van gietijzeren leidingen is geanalyseerd. Allereerst liet hij zien dat door continue metingen van de deeltjesconcentratie op verschillende plekken in het leidingnet veel duidelijk wordt over de hydraulica in dat leidingnet. Menggebieden van twee waterkwaliteiten zijn goed herkenbaar, maar ook wordt duidelijk dat met het nemen van alleen momentane monsters gemakkelijk verkeerde conclusies kunnen worden getrokken. Dignum liet zien dat de passage van gietijzeren leidingen zonder coating een meetbaar effect heeft op de vermindering van de biologische stabiliteit van het water. Na deze passage is de BVS een factor drie hoger geworden, waarmee de stabiliteit in een gebied terecht komt dat als niet stabiel wordt gekarakteriseerd.

Een plenaire discussie over de implicaties van de onderzoeksresultaten sloot de bijeenkomst af. Allereerst werd gesteld dat een gemiddelde deeltjesafgifte aan het net van 0,03 mg/l wel degelijk tot bruinwaterklachten kan leiden door jarenlange ophoping op daarvoor gevoelige plaatsen in het distributienet. Het schijnbaar lage getal bestaat uit een basisbelasting, significant verhoogd door periodiek hoge deeltjesbelastingen. De invloed van de deeltjes op de biologische stabiliteit is een belangrijk nieuw inzicht. Dit betekent dat een betere beheersing van de deeltjesbelasting ook een gunstig effect kan hebben op de biologische stabiliteit van het water. De laatste stelling, dat door nauwere samenwerking tussen 'distributie' en 'productie' belangrijke voordelen zijn te behalen, was wellicht de belangrijkste conclusie van de dag. Het onderzoek heeft de mogelijkheden geboden om de effecten van een betere afstemming te kwantificeren en daarmee duidelijk te maken waar de beste resultaten kunnen worden behaald voor kwaliteit en kosten.

**Jan Vreeburg en Anneke Abrahamse (KWR Watercycle Research Institute)
Gert Reijnen (Waterleiding Maatschappij Limburg)**