

Modellering waterchemie in drinkwater

Samen met Vitens werkt TU Delft aan de ontwikkeling van PHREEQC voor de modellering van waterchemie in drinkwater (zie H₂O nr. 3, pag. 34-36). Op een symposium werden onlangs diverse onderdelen ervan gepresenteerd. In totaal 58 deelnemers en 16 sprekers kwamen hiervoor naar Delft.

Dag van het riool

Zaterdag 6 oktober was het de Dag van het Riool. Zo'n 1400 belangstellenden bezochten toen de rioolwaterzuiveringsinstallaties van Waterschap Reest en Wieden in Beilen, Echten, Steenwijk en Meppel.



De rioolwaterzuiveringsinstallatie Beilen is pas verbouwd en werd op 6 oktober officieel geopend. Schaatster Linda de Vries uit de gemeente Midden-Drenthe verzorgde de openingshandeling. Zij skeelerde de vernieuwde installatie samen met een groep basisschoolkinderen uit Beilen open.

In Echten reikte het waterschap prijzen uit aan bewoners uit Ruinen. Zij waren een aantal jaar geleden betrokken bij het afkoppelproject van de rwzi in Ruinen. Dit water wordt nu gezuiverd op de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Echten.

In Meppel presenteerde Waterschap Reest en Wieden onder meer het project Meppel-Energie. Een belangrijk onderdeel hiervan is de energievoorziening voor de nieuwbouwwijk Nieuwveense Landen, die met behulp van de effluentstroom van deze rwzi wordt opgewekt.

De Dag van het Riool is een initiatief van de gemeenten Midden-Drenthe, Westerveld, Hoogeveen, De Wolden, Meppel, Steenwijk-land en het waterschap Reest en Wieden.

Mede-ontwikkelaar van PHREEQC Tony Appelo presenteerde daar versie 3, die binnenkort beschikbaar komt. Peter de Moel (TU Delft) gaf een demonstratie van de nieuwe online- en excelversie, beide een wereldprimeur. Martin de Jonge (Vitens/Vrije Universiteit) presenteerde daar zijn bevindingen uit zijn recent begonnen promotieproject, waarin hij een beeld probeert te krijgen van de herkomst van hardheid in het grondwater. Hierin volgt hij de weg van een regendruppel naar de ontrekkingsput van grondwater. Langs die weg spelen allerlei chemische processen in de bodem een rol. De waargenomen trends probeert hij met behulp van PHREEQC te ontrafelen.

Praktische voorbeelden

In elf korte voordrachten zijn praktische voorbeelden getoond van waterchemie in drinkwater met PHREEQC. Kim van Schagen (Royal Haskoning DHV) liet zien hoe het model toegepast wordt binnen de procescontrole van pompstation Oldeholtspade van Vitens. Hierin rekent PHREEQC permanent een aantal waterkwaliteitsparameters uit, waaronder pH, geleidbaarheid en redox-potentiaal, op basis van de actuele productie van elk van de 17 winputten en hun bekende kwaliteit. Deze berekende waarden worden in de procesbewaking vergeleken met de inline metingen van de SLIMM-boxen. Hiermee is tevens een veel directere procesregeling mogelijk. Frank Schoonenberg Kegel (Vitens) toonde hoe PHREEQC gebruikt is voor de modellering van de ontijzering op pompstation Holk (Vitens). De verwijdering van ijzer blijkt in de praktijkfilters beter te verlopen als de verblijftijd tussen beluchting en filtratie veel kleiner wordt gemaakt, door verlaging van de bovenwaterstand. Met modellering in PHREEQC wordt gekeken in hoeverre dit is te verklaren voor de oxydatiesnelheid van ijzer. Dirk Vries (KWR Watercycle Research Institute) sloot hierbij aan, waarin hij een aantal problemen dat nog niet goed is opgelost in de huidige modellering van deze ontijzeringsfilters aanwees. Ruud Kolpa (Oasen) toonde hoe PHREEQC gebruikt is voor de modellering van de ontharding in de korrelreactoren van pompstation Rodenhuis. Hierin bleek een aanzienlijk hogere dosering van zowel natronloog als zwavelzuur nodig te zijn, als de voorgeschakelde beluchting en voorfiltratie werd overgeslagen. Proefonderzoek en modellerekeningen geven aan dat fosfaat hierin de meest waarschijnlijke storingsbron is geweest.

Do Phi Bang (TU Delft) presenteerde zijn afstudeeronderzoek, waarin hij met PHREEQC een model ontwikkelde voor de kinetiek van kalksteen/marmerfiltratie. Hij concludeert dat een opwaartse doorstroming hiervoor efficiënter is dan de gebruikelijke neerwaartse doorstroming. Amir Haidari (TU Delft) gebruikte PHREEQC voor de voorspelling van scaling in membraanfiltratie. Zijn lopende promotieonderzoek kijkt naar de oorzaken van scaling en vervuiling bij membraanfiltratie.

Paul Keizer (Vitens) paste PHREEQC toe voor de analyse van de uitloging van AC-buizen en kalkneerslag in warmwatertoestellen op de Veluwe, een gebied dat juist bekend staat om zijn zachte water. Peter de Moel (TU Delft) presenteerde de koperenbuizenproeven van de pompstations van Brabant Water in vergelijking tot empirische modellen, zoals formules van Kiwa en Taylor en toetsing aan de waterchemische modellering van PHREEQC. Met de laatste wordt een aanzienlijk betere correlatie verkregen.

Marco Dignum (Waternet) verrichtte onderzoek naar metaalafgifte van de watermeteropstelling. Met behulp van modellering in PHREEQC werd gekeken welke corrosieproducten kunnen ontstaan in relatie tot de kwaliteit van het drinkwater.

Tim van Dijk (Brabant Water) presenteerde de kookproef als een zeer praktisch bruikbare meetmethode voor zowel technologische optimalisatie als voor voorspelling van de kalkafzetting bij klanten. Met behulp van PHREEQC onderzoekt hij of de gemeten kalkneerslag overeenkomt met de theoretisch berekende kalkneerslag en in hoeverre verschillen daarin zijn te verklaren door gehalten aan organische stof, fosfaat, en/of kleine deeltjes. Marlies van Rijn (Vitens) heeft gekeken naar de berekeningswijzes voor SI. De afgelopen jaren is duidelijk geworden dat ionpaarbinding een niet altijd te verwaarlozen invloedsfactor is in het kalk-koolzuurevenwicht. Dit is vooral te zien in de ontwikkeling van de Duitse DIN-normen. Voor drinkwater met lage gehalten aan opgeloste stoffen zijn de berekende verschillen marginaal. In de huidige Nederlandse normen voor de berekeningen is ionpaarbinding minimaal verdisconteerd, maar is niet duidelijk binnen welk gebied de berekeningswijze toepasbaar is. In PHREEQC worden zeer veel ionparen in de berekening betrokken.

Walter van de Meer (TU Delft/Oasen)
Johan Driessen (Vitens)
Peter de Moel (TU Delft)