

# Naslagwerk over nanotechnologie bij water-toepassingen

**Nanotechnologie is de verzamelnaam voor producten die op nanoschaal (1 tot 100 nm) gecreëerd of gemanipuleerd zijn. Nanodeeltjes en -technologie krijgen steeds meer aandacht in de waterwereld. Dat is niet alleen omwille van de grote hoeveelheid aan mogelijke nuttige toepassingen, maar ook van het mogelijke voorkomen in drinkwaterbronnen, gekoppeld aan een te beperkte kennis over het verwijderingsrendement van deze deeltjes in de zuivering en hun toxicologische effecten. Tijd dus voor een beoordeling van een recent verschenen naslagwerk over nanotechnologie bij watertoepassingen.**

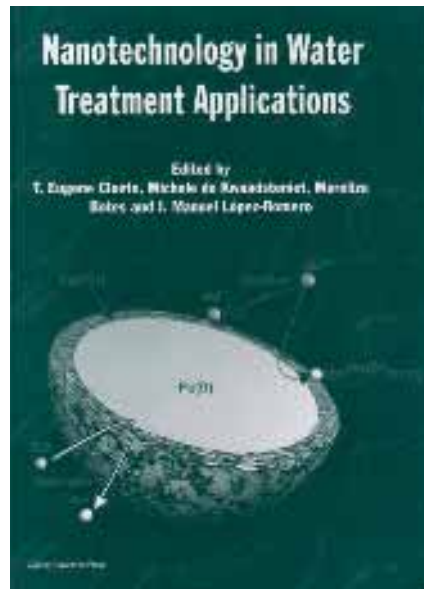
Het boek 'Nanotechnology in Water Treatment Applications' biedt een zeer breed overzicht van de mogelijke toepassingen van nanodeeltjes in watertoepassingen en bespreekt ook de huidige kennis over potentiële toxicologische effecten. Het boek is voor het grootste deel geschreven en bewerkt door professor Eugene Cloete, die samen met zijn collega Jacques Theron aan de universiteit van Pretoria in 2008 een *review paper* schreef in 'Critical Reviews in Microbiology' over het gebruik van nanotechnologie in watergerelateerde toepassingen. Het boek bestaat uit acht hoofdstukken.

Het eerste hoofdstuk van het boek is meteen het meest uitgebreide en meest interessante. Dit hoofdstuk is een integrale versie van het in 2008 verschenen *review paper*. Het geeft een overzicht van mogelijke toepassingen van nanotechnologie in water:

- membranen opgebouwd uit of met ingewerkte nanodeeltjes voor desinfecterende, fotokatalytische of fluxverhogende toepassingen;
- zelfstandige toepassingen van nanodeeltjes voor adsorptie, reductie en desinfectie;
- toepassingen voor biosensoren en biologische conversie.

Het hoofdstuk, dat duidelijk is geschreven en een zeer groot aantal bruikbare referenties bevat, sluit af met een overzicht van de (beperkte) toxicologische gegevens over nanodeeltjes.

Het tweede, derde en vierde hoofdstuk zijn meer specifiek gericht op biologische toepassingen van nanotechnologie. Hoofdstuk 2 richt zich voornamelijk op het gebruik van nanodeeltjes voor detectie van pathogenen. De techniek hiervoor is meestal gebaseerd op het coaten van nanodeeltjes met bepaalde DNA-sequenties. Nanodeeltjes laten snellere, meer specifieke en meer gevoelige detectie van pathogenen toe. Het derde hoofdstuk behandelt antibacteriële toepassingen van verschillende nanodeeltjes. Voorbeelden zijn zilver en koperoxide, maar ook biologische nanomaterialen zoals chitosan. De antibacteriële werking is onder andere te gebruiken ter preventie van biofouling. Ook dit hoofdstuk verscheen eerder in 'Critical Reviews in Microbiology'. Het vierde hoofdstuk behandelt nieuwe toepassingen van enzymen om biofilms te degraderen. Enzymen zijn echter duur, soms



onstabiel, en zijn dus niet opnieuw te gebruiken. Door enzymen te binden aan nanodeeltjes, zijn deze nadelen te overwinnen.

Het vijfde, zesde en zevende hoofdstuk gaan voornamelijk over membraanfiltratie en behandelen slechts zeer beperkt de synthese van nanofiltratie- en omgekeerde osmosemembranen uit nanovezels, of met insluiting van nanodeeltjes. Deze hoofdstukken voegen jammer genoeg helemaal niets toe aan de bestaande literatuur. Ze geven eerder een overzicht van de werking van NF- en RO-membranen dan van toepassingen van nanotechnologie bij deze membranen. Op het gebied van NF- en RO- membranen bestaan veel betere en completere naslagwerken. Het deel over nanotechnologie is hier te beperkt, en te onoverzichtelijk.

Het laatste hoofdstuk is een samenvatting van de bestaande literatuur over toxiciteit van deze nanodeeltjes. Dit is zeer relevant, gezien de beperkte kennis over effecten van blootstelling aan nanodeeltjes op de mens. De voornaamste conclusie van het hoofdstuk is dat gezondheidsrisico's van nanodeeltjes op de mens niet altijd kunnen worden ingeschat, maar zeker niet te verwaarlozen zijn. Jammer genoeg besteedt het boek geen aandacht aan de wijze waarop nanodeeltjes in de praktijk zijn te verwijderen uit verschillende watermatrices, zeker bij de productie van drinkwater. Ook detectie van nanodeeltjes in oppervlaktewater wordt niet behandeld.

Een groep watertechnologen geeft in dit tijdschrift elke maand een kritisch oordeel over recente internationale vakliteratuur. De recensenten zijn: Jelle Roorda, Arjen van Nieuwenhuijzen, Arne Verliefd, Herman Evenblij, Jeroen Langeveld, Jasper Verberk en Merle de Kreuk.

## Eindoordeel

Omdat de belangrijkste hoofdstukken van het boek 'Nanotechnology in Water Treatment Applications' reeds integraal in vakbladen gepubliceerd zijn, en de extra toegevoegde hoofdstukken niet voldoende de diepte ingaan, wordt de informatiehonger van de lezer niet geheel gestild. Voornamelijk de hoofdstukken over membraanfiltratie voegen niets nieuws toe aan de bestaande literatuur. Het laatste hoofdstuk belicht het interessante aspect van toxiciteit van nanodeeltjes, maar geeft jammer genoeg geen aanzet tot oplossingsrichtingen om aanwezige nanodeeltjes uit water te verwijderen. Concluderend: het boek is zeer breed opgezet, maar voegt weinig toe aan de bestaande literatuur. De reeds gepubliceerde hoofdstukken zijn interessant, maar zijn misschien beter/goedkoper via andere wegen te verkrijgen.

## Arne Verliefd (TU Delft)

*'Nanotechnology in Water Treatment Applications' van T. Eugene Cloete, Michele de Kwaadsteniet, Marelize Botes en J. Manuel López-Romero wordt uitgegeven door Caister Academic Press (ISBN 978-1-904455-66-0), telt 196 pagina's en kost 159 Engelse pond.*

## Rectificatie

In het opiniestuk 'Liposuctie of dieet voor meren en plassen?' van Herman Wanningen in de vorige uitgave van *H<sub>2</sub>O* (nr. 17, pag. 27) is een woord weggevalen in de eerste zin van de tweede alinea. Daar had moeten staan 'Volgens de sportvisserijsector helpt de maatregel **niet**'. Verder onze excuses aan Ruud Bartholomeus, wiens naam in de inhoudsopgave per ongeluk nogal verhakseld is.

de redactie