

Grondslagen van de normstelling voor drinkwaterbereidingschemicaliën

De KIWA-commissie Drinkwater-chemicaliën heeft een systeem ontwikkeld volgens welk aan chemicaliën te stellen eisen met betrekking tot gehalten aan verontreinigingen op reële en verantwoorde wijze kunnen worden geformuleerd. Uitgangspunt hierbij zijn de op toxicologische gronden vastgestelde maximaal toelaatbare gehalten in drinkwater. Vanwege de nauwe relatie tussen de werkzaamheden van voornoemde KIWA-commissie en de Commissie Gezondheidsaspecten Chemicaliën en Materialen Drinkwatervoorziening (CGCMD) ten



P. C. NOORDAM
KIWA NV
Nieuwegein



A. GRAVELAND
Gemeentewaterleidingen
Amsterdam

aanzien van het formuleren van aan chemicaliën te stellen eisen is het systeem ook in de CGCMD besproken, waarbij besloten is het voortaan bij de toxicologische beoordelingen te gaan hanteren. Het in dit artikel beschreven systeem verschaft de mogelijkheid tot formulering van op toxicologische gronden aan drinkwaterbereidingschemicaliën te stellen eisen volgens een methode die zowel rekening houdt met de toxiciteit alsook met het gedrag in de zuivering van de betreffende chemicalie-bestanddelen. Bovendien gebeurt dit op een voor alle betrokkenen inzichtelijke en consequente wijze, hetgeen uit praktische overwegingen ten opzichte van het tot nu toe gehanteerde licentiesysteem als een duidelijke verbetering moet worden beschouwd.

Inleiding

Bij de bereiding van drinkwater worden chemicaliën gebruikt ten behoeve van onder andere [1]:

- *coagulatie*: aan het water worden ijzer- of aluminiumzouten toegevoegd. In de netwerkstructuur van de gevormde hydroxydevlokjes kunnen verontreinigingen (zwevende stoffen, opgeloste organische stoffen, zware metalen, fosfaten, bacteriën, virussen) worden ingesloten of door adsorptie worden gebonden. Om de vlok-vorming te verbeteren kunnen eventueel vlokhulpmiddelen zoals zetmeelderivaten of polyacrylamides worden toegevoegd;
- *hardheidscorrectie en pH-correctie*: door toevoeging van natronloog, calciumhydroxyde en/of soda wordt de pH zodanig verhoogd

dat als gevolg van overschrijding van het oplosbaarheidsprodukt van calcium-carbonaat een deel van het opgeloste calcium uit het water wordt verwijderd en de gewenste hardheid van het water resteert;

- *oxydatie*: naast zuurstof (beluchting) worden chloor, chloorbleekloog, chloordioxyde, ozon, waterstofperoxyde en kaliumpermanganaat toegepast om ammonium en organische stoffen (waaronder kleur-, reuk- en smaakstoffen) af te breken;
- *desinfectie*: teneinde bacteriën en virussen te doden worden onder andere chloor, chloorbleekloog en chloordioxyde gebruikt;
- *combinaties van voornoemde behandelingen*.

Gezondheidsaspecten

Het spreekt vanzelf dat het gebruik van chemicaliën bij de drinkwaterbereiding niet mag leiden tot risico's voor de gezondheid van de consument. Teneinde hieromtrent zekerheid te verkrijgen dient een toxicologische beoordeling plaats te vinden. Dit laatste geschiedt sinds 1976 in de onder het Directoraat-Generaal voor de Milieuhygiëne ressorterende CGCMD. Op door deze commissie toelaatbaar geachte produkten worden door het KIWA Verklaringen van Geen Bezwaar op toxicologische gronden (VGB) afgegeven. Naast naam en toepassingsgebied van het betreffende produkt zijn, in het geval van chemicaliën, in de VGB eisen opgenomen met betrekking tot maximaal toelaatbare gehalten aan toxicologisch relevante verontreinigingen, gekoppeld aan de in de praktijk toegepaste maximale dosering. Door het KIWA wordt door middel van laboratoriumonderzoek periodiek op naleving van de door de CGCMD gestelde eisen gecontroleerd.

In het momenteel door de CGCMD bij de beoordeling gehanteerde systeem, het zogenaamde licentiesysteem, wordt niet gewerkt met algemene eisen maar worden eisen per produkt vastgesteld. Dit heeft tot gevolg dat fabrikanten van te voren niet kunnen nagaan of hun produkt voor toelating in aanmerking komt. Mede met het oog hierop is in 1979 besloten over te stappen op het (ook in de Warenwet gehanteerde) systeem van positieve lijsten, opsommingen van grond- en hulpstoffen en de op toxicologische gronden geformuleerde voorwaarden waaronder deze gebruikt mogen worden bij de vervaardiging van de in de drinkwatersector toegepaste chemicaliën en materialen. In het geval van chemicaliën zullen positieve lijsten, naast namen van stoffen, ook eisen ten aanzien van gehalten aan toxicologisch relevante verontreinigingen bevatten, gekoppeld aan de in praktijk maximaal toegepaste dosering. Op produkten die aan de door de CGCMD

opgestelde eisen voldoen zullen in de toekomst door het KIWA zogenaamde Attesten Toxicologische Aspecten (ATA's) worden afgegeven. De voorbereidingen tot invoering van het Positieve Lijststelsysteem en de daaraan gekoppelde KIWA-ATA verlening verkeren momenteel in een vergevorderd stadium.

Overige aspecten

Van de chemicaliën die in de drinkwatersector worden toegepast zijn niet alleen de toxicologische aspecten van belang, doch evenzeer de technische en overige hygiënische aspecten. De KIWA-commissie Drinkwaterchemicaliën, waarin de waterleidingbedrijven, de rijksoverheid (Inspectie Milieuhygiëne) en het KIWA vertegenwoordigd zijn, onderzoekt de mogelijkheden tot instelling van een KIWA-atteest dat zowel de technische, toxicologische als overige hygiënische aspecten van chemicaliën omvat. Bij realisatie van een dergelijk atteest zullen de criteria voor beoordeling van de niet-toxicologische aspecten worden opgesteld in overleg tussen de betrokkenen (industrie en/of handel, waterleidingbedrijven, KIWA), een en ander conform het KIWA Keuringsreglement en het reglement technische eisen.

Gewijzigde normstelling

Uitgangspunten

Het voorgestelde beoordelingssysteem is een nadere uitwerking van een door The Committee on Water Treatment Chemicals van de National Research Council in de VS ontworpen en door de Environmental Protection Agency geaccepteerd systeem, zoals beschreven in de in 1982 gepubliceerde *Water Chemicals Codex* [2].

In dit systeem wordt er vanuit gegaan dat verontreinigingen in chemicaliën, waaraan op toxicologische gronden grenswaarden gesteld zijn met betrekking tot de aanwezigheid ervan in drinkwater, in het te behandelen water *per chemicalie* ten hoogste 10% aan de betreffende drinkwater MTC mogen bijdragen; of in formule:

$$RMIC = \frac{MTC}{MD \times SF} = \frac{MTC \text{ (mg/l)} \times 10^6}{MD \text{ (mg/l)} \times SF} \text{ mg/kg}$$

RMIC = Maximaal gehalte aan verontreiniging in het chemicalie (Recommended Maximum Impurity Content).

MTC = Maximaal Toelaatbare Concentratie in drinkwater (Waterleidingbesluit [3], en voor zover hierin niet genoemd van de toxicologische advieswaarde afgeleide grenswaarden).

MD = Maximale Dosis van het chemicalie zoals in de Nederlandse praktijk toegepast.

SF = Veiligheidsfactor (Safety Factor), welke, zoals gezegd, 10 bedraagt.

Bij de berekening van de RMIC wordt dus uitgegaan van de bijdrage van het chemicalie aan de MTC in het te behandelen water. De bijdrage aan de concentratie in het uiteindelijke drinkwater is afhankelijk van de plaats in en de aard van de zuivering waar het betreffende chemicalie gedoseerd wordt.

Haalbaarheid

Aanwijzingen omtrent de haalbaarheid van de voorgestelde wijze van normstelling zijn te verkrijgen door toetsing ervan aan de in het verleden door de CGCMD gestelde eisen. In tabel I is hiertoe voor elf toegelaten produkten (10 vlokmiddelen plus kalk) aangegeven tot welke concentraties in drinkwater de betreffende VGB-eisen (maximale gehalten toxicologisch relevante verontreinigingen in mg/kg produkt) voor een viertal regelmatig aanwezige zware metalen leiden wanneer aangenomen wordt dat deze metalen tijdens de zuivering niet worden verwijderd. Voorgestelde wijze van normstelling leidt in minder dan 1% van de gevallen tot overschrijding van de voorgestelde normen (tien procents MTC waarden van het Waterleidingbesluit).

TABEL I – Op grond van de betreffende VGB-eisen berekende bijdragen aan de concentraties in drinkwater van vier zware metalen bij maximale dosering van elf anorganische chemicaliën, wanneer aangenomen wordt dat deze metalen tijdens de zuivering niet worden verwijderd.

Metaal	Bijdrage aan conc. in drinkwater (gem.)	10% van de MTC van het Waterleidingbesluit
kwik	0,065 µg/l	0,1 µg/l
arsen	0,09 µg/l	5 µg/l
cadmium	0,14 µg/l	0,5 µg/l
lood	0,94 µg/l	5 µg/l

Invloed zuiveringsprocessen

Effecten van tijdens de bereiding van drinkwater toegepaste zuiveringsprocessen op de verwijdering van toxicologisch relevante verontreinigingen worden niet rechtstreeks in de beoordelingen betrokken, evenmin als het effect van het gebruik van meerdere chemicaliën.

Dergelijke factoren spelen uiteraard wel mee. Zo is het theoretisch denkbaar dat MTC's als gevolg van het gebruik van meerdere chemicaliën worden opgevuld. In de praktijk zal hiervan, gezien de zuiverheid van de tot nu toe te beoordeling aangeboden produkten en met name ook vanwege het gunstige effect van zuiveringsprocessen op de verwijdering van verontreinigingen, echter in het algemeen geen sprake zijn. Dit laatste wordt in tabel II geïllustreerd aan de hand van door een aantal Waterleidingbedrijven ter beschikking gestelde procesgegevens. Uiteraard is van verwijdering van stoffen in zuiveringsprocessen geen sprake wanneer dosering aan het einde van de zuivering

plaatsvindt. Aangezien het hier een beperkt aantal chemicaliën betreft en de voorgestelde wijze van normstelling een ruime veiligheidsmarge insluit lijken ook in dergelijke situaties geen problemen te verwachten.

Overige bestanddelen

Het beschreven systeem beperkt zich in eerste instantie tot die verontreinigingen waarvoor in het Waterleidingbesluit op toxicologische gronden grenswaarden gesteld

TABEL II – Invloed van bij de drinkwaterbereiding toegepaste zuiveringsprocessen op de verwijdering van enige zware metalen.

Alle concentraties zijn in µg/l.

I Kralingen IJzer(II)sulfaat + natronloog + vlokhuipmiddel

	voor dosering	na dosering	na coagulatie + filtratie	10%-MTC*
1981				
Cd	0,08	0,08	0,06	0,5
As	5	5	0,5	5
Pb	1	1	1	5

1982

Cd	0,06	0,07	0,05	0,5
As	5	5	0,5	5
Pb	1	1	1	5

II Amsterdam rivier-duinwaterleiding: natronloog

	1981	ruw water (Leiduin)	rein water	10%-MTC*
Cd		< 0,1	< 0,1	0,5
As		2	2	5
Hg		< 0,1	< 0,1	0,1
Pb		1	1	5

Amsterdam rivier-plassenwaterleiding: ferrichloride + natronloog

		FeCl ₃	NaOH/FeCl ₃ /NaOH	
Onttrekkingspunt	ruw water Weesperkarspel	rein water af pompstation	10%-MTC*	
Bethunepolder				
Cd	0,1	0,1	0,1	0,5
As	1	< 1	< 1	5
Hg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Pb	1	< 1	< 1	5

III Dordrecht Ferrosulfaat + kalk + natronloog (zuiveringsstation Baanhoek)

	Ruw		Rein		
	1981	1982	1981	1982	10%-MTC*
Cd	0,14	0,05	0,05	0,05	0,5
As	1,0	1,0	1,0	1,0	5
Hg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1
Pb	1,0	1,0	1,0	1,0	5

IV WRK I/II Ferrichloride + natronloog

	1981	Rivier	Na coagulatie	Na snel-filtratie	10%-MTC*
Cd		0,9	0,2	< 0,1	0,5
As		2	< 1	< 1	5
Hg		< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Pb		6	1	< 1	5

1982

Cd	0,8	0,2	< 0,1	0,5
As	3	2	< 1	5
Hg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Pb	7	2	< 1	5

* Waterleidingbesluit.

zijn. Voor andere toxicologisch relevante bestanddelen van chemicaliën is evenwel een zelfde benadering mogelijk. Uitgangspunt in dergelijke gevallen is het door de CGCMD gehanteerde principe dat via drinkwater niet meer dan 10% van de toxicologisch aanvaardbare dagelijkse hoeveelheid mag worden opgenomen. Op basis van de aldus afgeleide drinkwater MTC's kunnen aan chemicaliën te stellen eisen op beschreven wijze worden vastgesteld.

Overschrijdingen

Het niet voldoen van een produkt aan de geformuleerde eisen behoeft niet in alle gevallen in te houden dat het gebruik ervan onaanvaardbaar is. Dit geldt met name voor bestanddelen van chemicaliën waarvan vaststaat dat er geen afgifte vanuit andere bronnen (grondstof, waterleidingmaterialen, andere chemicaliën) aan het water plaatsvindt. Bij de beoordeling kan hiermee rekening worden gehouden.

Literatuur

1. Graveland, A. (1980). *Chemisch Magazine* 153-656 en 823-825.
2. *Water Chemicals Codex*. National Academy Press, Washington D.C. 1982.
3. *Wijziging van het Waterleidingbesluit*. Staatsblad (1984) 220, 1-36.

• • •

Hydrologieprijs 1982-1984

Eind 1979 heeft de Stichting Hydrologisch Centrum een prijs, groot f 1.000,-, ingesteld voor de beste publicatie op hydrologisch en waterhuishoudkundig gebied van de hand van een Nederlandse auteur die niet ouder is dan 35 jaar. De prijs wordt éénmaal in de drie jaren ter beschikking gesteld en hij betreft dan publicaties in de afgelopen 3 jaren.

De tweede periode van 3 jaren is nu verstreken. De jury zal over enkele maanden tot een beslissing komen.

Ingevolge het reglement is een ieder (zelfs een auteur) vrij de aandacht van de jury te vestigen op een verschenen publicatie. Zij die nog van deze gelegenheid gebruik willen maken, kunnen zich richten tot de secretaris van de jury: ir. E. Allersma, Kaspischestraat 14, 8303 EX Emmeloord; telefoon: kantoor 05274-2922, huis 05270-13679.

• • •