

Drinkwaterkwaliteit en drinkwaternormen: theorie en praktijk

Inleiding

Het doel van normstelling voor drinkwater wordt vaak uitsluitend gezien als het direct bewaken van de gezondheid van de consument. Dit hoeft echter geenszins het geval te zijn. Voor drinkwater zijn er, in tegenstelling tot bijvoorbeeld voor voeding en lucht, naast toxicologische normen ook normen vastgelegd die zorgen voor een basiskwaliteit van het drinkwater en van het aquatische milieu. Voor de kwaliteit van de bronnen is de waterleidingsector aangewezen op het



A. M. VAN DIJK-LOOIJGAARD
RIVM

beleid van de overheid met betrekking tot milieu en waterhuishouding. De drinkwatervoorziening stelt randvoorwaarden aan dit beleid [1]. Dit is met name de laatste jaren een extra stimulans geweest voor de bewustwording van het belang en de bewaking van een goede kwaliteit van ons milieu. Alhoewel de ethische normen voor drinkwater indirect natuurlijk ook van invloed zijn op de gezondheid van de mens, levert een overschrijding van deze normen geen direct gevaar op voor de gezondheid van de drinkwaterconsument. Voor het grote publiek is dit niet altijd duidelijk. De (soms foutieve) berichtgeving in de media bij overschrijding van een norm en de reacties van het publiek bevestigen dit. We hoeven in dit kader alleen maar de veelbesproken norm voor bestrijdingsmiddelen te noemen.

Wanneer men zich iets meer verdiept in de materie van drinkwaternormen en -kwaliteit dan stelt men zich bijna vanzelfsprekend de volgende vragen:

- Welk type normen zijn er?
- Hoe gaat men om met normen in de praktijk?
- Zijn normen afdoende om een goede drinkwaterkwaliteit te garanderen?
- Is de kwaliteit van drinkwater een probleem?
- In hoeverre moet kwaliteit wijken voor kosten?

Welk type normen zijn er?

Bij drinkwater spelen de niet-toxicologische normen een veel belangrijker rol dan bij bijvoorbeeld voeding of bij de andere milieucompartimenten. In het Waterleidingbesluit zijn, afgezien van de bacteriologische normen, grofweg

Conclusies

1. Naast toxicologische normen kent men bij drinkwater ook normen gebaseerd op esthetisch/organoleptische, bedrijfstechnische en ethische grondslagen. De doelstelling van de verschillende typen normen zijn voor het publiek niet altijd even duidelijk, waardoor verwarring kan ontstaan.
2. Normoverschrijding van niet-toxicologische parameters vindt gedurende lange tijd plaats en wettelijk zijn er vele ontheffingen mogelijk. Vaak blijkt dat men bij overschrijding van de ethische norm tijdelijk terugvalt op de (hogere) toxicologische norm.
3. Normen op zich zijn niet afdoende om een optimale drinkwaterkwaliteit te waarborgen; meer aandacht dient besteed te worden aan de bescherming van de bronnen alsmede de waterleidingtechnische infrastructuur (toegepaste zuiveringsprocessen, calamiteitenvoorzieningen e.d.).
4. Alhoewel de huidige drinkwaterkwaliteit veelal slechts een zeer gering gezondheidsrisico met zich meebrengt, is toch meer aandacht voor de drinkwaterkwaliteit nodig aangezien de consument een produkt verlangt dat boven elke verdenking verheven is.
5. Om een zo goed mogelijke drinkwaterkwaliteit te kunnen produceren, zouden de bedrijven een Kwaliteits Evaluatie Rapport (KER) kunnen opstellen, waarbij de eigen voorzieningen van bron tot tapkraan geëvalueerd worden met betrekking tot het aspect kwaliteit.
6. Drinkwater is veruit de goedkoopste nutsvoorziening. Zelfs bij een prijsverdubbeling zijn de kosten slechts 15% van de totale kosten van nutsvoorzieningen.

vier groepen normen te onderscheiden:

- toxicologische normen;
- organoleptische en esthetische normen;
- ethische normen;
- bedrijfstechnische normen.

In tabel I is een poging gedaan om de parameters uit het Waterleidingbesluit in deze categoriën onder te brengen. Het is soms moeilijk om een bepaalde parameter in te delen, aangezien er aan sommige normen verschillende overwegingen ten grondslag liggen. Andere normen vertonen een samenhang (bijv. Cu en pH). De norm voor minerale olie bijvoorbeeld is in eerste instantie een organoleptische norm. Als er echter veel lagere aromaten (met name benzeen) of polycyclische aromaten in de olie aanwezig zijn dan kan de norm ook een toxicologische betekenis krijgen.

De pH is ook een parameter die in verschillende categoriën thuishoort. Naast organoleptische bezwaren, kan een lage pH leiden tot aantasting van het leidingnet en het lood- en kopergehalte van het drinkwater doen stijgen. Ook bij de conditionering speelt de pH een belangrijke rol. Er komen hierbij onder andere minder metalen in ons milieu en het energieverbruik wordt lager. Indirect is de pH dus ook een toxicologische en ethische parameter.

Bij alle parameters geldt het ethische uitgangspunt dat men moet streven naar een waarde die zover mogelijk beneden de normwaarde ligt.

Van de in tabel I genoemde ethische normen krijgen de gehalogeneerde koolwaterstoffen en de bestrijdingsmiddelen relatief veel aandacht aangezien:

- het om grote groepen van verbindingen gaat, zodat de kans op overschrijding van één ervan groter is;
- deze stoffen wijdverspreid en diffuus voorkomen;
- pas recent geschikte analysetechnieken zijn ontwikkeld;
- de norm op toxicologische grondslag (indien aanwezig), veelal hoger is dan de ethische norm uit het Waterleidingbesluit. De norm voor bestrijdingsmiddelen van 0,1 µg/l is gebaseerd op de filosofie dat bestrijdingsmiddelen niet in het grondwater mogen voorkomen. De destijds geldende detectielimieten in aanmerking genomen, leek 0,1 µg/l een grensovereenkomend met het nulniveau.

Men moet er bij de bestrijdingsmiddelen dus van uitgaan dat de ethische norm van 0,1 µg/l eigenlijk 0 µg/l zou moeten zijn. Als men op toxicologische gronden normen voor de individuele bestrijdingsmiddelen opstelt, dan blijkt er echter een aantal te zijn waarvoor de ethische norm hoger is dan de toxicologische (tabel II). Dit kan geenszins de bedoeling zijn geweest.

Het feit dat er in het Waterleidingbesluit ethische normen zijn opgenomen kan gemakkelijk worden verklaard doordat in de drinkwaterwereld al sinds lange tijd esthetische en organoleptische normen

TABEL I – Indeling van de normen van het Waterleidingbestuif in verschillende categoriën.

Parameter	Grondslag normen			
	Toxicologisch	Organoleptisch/ Esthetisch	Ethisch	Bedrijfstechisch
Arseen	•			
Cadmium	•			
Cyaniden	•			
Aluminium	•	•		
Chroom	•			
Kwik	•			
Lood	•			
Seleen	•			
Fluoride	•			
Nitriet	•			
Minerale olie	•	•		
Fenolen	•	•		
Nitraat	•			
Barium	•			
Calcium	•	•		•
Natrium	•	•		
Antimoon	•			
Magnesium	•	•		•
Kleur		•		
Ijzer		•		•
Geur		•		
Mangaan		•		•
Smaak		•		
Temperatuur		•		
pH	•	•		•
Chloride		•		•
Troebling		•		•
Sulfaat		•		•
H ₂ S		•		
Agressiviteit	•	•		•
Koper	•	•	•	
Opp. act. stn	•	•		
Zink		•		
Nikkel	•		•	
Zilver	•			
Fosfaat			•	•
Kalium			•	
Bestr.middelen	•		•	
Geleid.verm.		•	•	•
Gehalog.kwstn	•		•	
Ammonium	•			•
Zuurstof		•		•
PAK's	•			

gesteld zijn. Men is dus vertrouwd met het omgaan met niet-toxicologische normen.

De overtuiging dat de drinkwaterkwaliteit boven elke verdenking verheven moet zijn heeft ongetwijfeld mede een rol gespeeld bij het stellen van ethische normen.

Zoals bij de bestrijdingsmiddelen al even aan de orde is geweest, geeft de WHO voor een aantal van onze ethische normen, richtlijnen gebaseerd op toxicologische gegevens. Zij merkt daarbij op dat er geen rekening is gehouden met de effecten van bestrijdingsmiddelen op het milieu, de effecten van hun metabolieten en de effecten van zuiveringstechnieken op het ontstaan van schadelijke verbindingen.

Het gevaar van een lijst met alleen toxicologische normen is dat ze mogelijk worden opgevuld door de industrie.

Aan de doelstelling van de duurzame ontwikkeling van ons milieu wordt dan voorbijgegaan (NMP).

Toxicologische normen kunnen ook een zekere schijn van veiligheid geven.

Opvulling van de normen van alle individuele bestrijdingsmiddelen of gehalogeneerde koolwaterstoffen, zou kunnen leiden tot de aanwezigheid van enkele milligrammen per liter van deze verbindingen in ons drinkwater. Het lijkt niet onaannemelijk dat additieve en/of synergistische effecten dan een rol kunnen gaan spelen. Nog afgezien van het feit dat het technisch mogelijk is de tot nu toe in het drinkwater gevonden verbindingen te verwijderen, moet het duidelijk zijn aan welke normen men zich te houden heeft en welk doel deze normen nastreven.

Hanteren van normen in de praktijk

Een norm wordt vaak als een absoluut getal gezien, als men door de kwaliteit van de bron en bestaande zuiveringstechnieken aan de norm kan voldoen. Indien de norm wordt overschreden dan blijkt men veel genuanceerder te denken.

Normoverschrijding van vooral niet-toxicologische parameters vindt gedurende lange tijd plaats en wettelijk zijn er vele ontheffingen mogelijk.

Bij normoverschrijding, met name van toxicologische normen, zal de overheid (Inspectie van de Volksgezondheid belast met het toezicht op het Milieu), in nauw contact met de waterleidingbedrijven, de toxicologische gegevens bestuderen en een advies geven. In het uiterste geval kan het bedrijf in overleg met de Inspectie de levering stopzetten. Dit komt echter vrijwel nooit voor aangezien het risico van overschrijding van een norm voor een individuele verbinding gedurende een korte tijd meestal veel lager is dan het risico van buiten-bedrijfstelling. Op korte of middellange termijn kunnen de bedrijven technische maatregelen nemen zoals het sluiten van putten of het installeren van extra zuiveringsprocessen.

Als illustratie voor de betrekkelijkheid van normen wordt de norm voor gehalogeneerde koolwaterstoffen nader toegelicht. In Nederland is deze norm opgenomen in tabel IV van het Water-

TABEL II – Bestrijdingsmiddelen waarvan de toxicologische norm 0,1 µg/l of lager is.

Bestrijdings- middel	Toxicologische norm/ voorgestelde norm of richtlijnwaarde (WHO; USA/EPA) (µg/l)
Aldrin	0,03
Dieldrin	0,03
Hexachloorbenzeen	0,01
Heptachloor/ Heptachloorepoxyde	0,1
Ethyleendibromide	0,05

leidingbesluit, hetgeen impliceert dat overschrijding (van 1 µg/l) gemeld moet worden aan de Inspectie voor de Volksgezondheid. Verlangd kan worden dat een onderzoek wordt ingesteld naar identificatie of herkomst van afzonderlijke gehalogeneerde koolwaterstoffen, als de EOCl- en VOCl-waarden hiertoe aanleiding geven. De norm mag worden overschreden als 'van de eigenaar van het bedrijf niet kan worden verwacht aan de norm te kunnen voldoen, de grondstof, bereiding en distributie in aanmerking nemende'.

Chloroform – een gehalogeneerde koolwaterstof die in de praktijk gevormd wordt als nevenprodukt bij de desinfectie met chloor – valt onder de norm van 1 µg/l.

De bedrijfstak (VEWIN) geeft desalniettemin als aanbeveling een waarde van ca. 70 µg/l chloroform. In de Nederlandse praktijk is de hoeveelheid meestal aanzienlijk lager doch groter dan 1 µg/l.

Overschrijding wordt echter toelaatbaar

TABEL III – Programma voor normstelling zoals opgelegd in de SDWA (Safe Drinking Water Act) in 1986 [18].

Wat	Wanneer
9 MCLG's en MCL's	19 juni 1987
40 MCLG's en MCL's	19 juni 1988
34 MCLG's en MCL's	19 juni 1989
Drinking Water Priority List (DWPL)	1 jan. 1988, 1991, 1994, etc.
25 MCLG's en MCL's van de DWPL	1 jan. 1991, 1994, 1997, etc.
Regels voor toepassen van Filtratie	19 dec. 1987
Regels voor toepassen van Desinfectie	19 juni 1989

MCLG : Maximum Contaminant Level Goals

MCL : Maximum Contaminant Level

DWPL:: Drinking Water Priority List

geacht. De WHO beschouwt chloroform bij de normstelling als een carcinogeen en komt op basis van een multistage lineair extrapolatiemodel tot een waarde van $30 \mu\text{g/l}$. De Gezondheidsraad in Nederland beschouwt chloroform als een non-genotoxisch carcinogeen en heeft gesteld dat een toxicologische grenswaarde van chloroform in buitenlucht van $0,1 \text{ mg/m}^3$ (overeenkomend met een gemiddelde opname van ca. $1.200 \mu\text{g/dag}$) voldoende veiligheid biedt.

Uit dit voorbeeld ziet men dat overheid en waterleidingsector eerst de ethische norm hanteren, maar bij overschrijding de toxicologische norm. Deze wijze van handelen is dermate ingeburgerd dat men soms zou vergeten dat bij normoverschrijding de aandacht primair moet uitgaan naar mogelijkheden om wel aan de normen te voldoen. Men moet kijken naar hetgeen er technisch mogelijk is en naar de hiermee verbandhoudende kosten en dit afwegen tegen de verlaging van het risico voor de gezondheid.

Wanneer de bedrijven wel overgaan tot zuivering, zoals bij de bestrijdingsmiddelen, wordt door overheid en bedrijven soms met twee normen gewerkt om de periode van normoverschrijding te kunnen overbruggen. Op zich is dit een goede handelwijze, maar het publiek is in deze zeer slecht geïnformeerd over de doelstelling van de normen. Dit leidt uiteraard tot wantrouwen reacties van het publiek over de betekenis ervan. Ook hierbij dient bedacht te worden dat de kwaliteit van het drinkwater voor de consument uitermate belangrijk is en boven elke verdenking verheven dient te zijn.

Een betere voorlichting van het publiek (liefst voordat er een 'calamiteit' optreedt), zou tot minder verwarring aanleiding geven en de bevolking en industrie meer bewust maken van het belang om de vervuiling van grond- en oppervlaktewater te verminderen.

aan een groot aantal normen worden voldaan. Het voldoen aan normen hoeft echter nog niet te betekenen dat ook water van een optimale kwaliteit geleverd wordt. Nog afgezien van het feit dat vanuit kosten oogpunt in sommige gevallen niet de beste zuiveringstechnieken worden toegepast, speelt een aantal factoren een rol.

- Het aantal normen (57) dat in het Waterleidingbesluit is opgenomen staat in schril contrast met de 70000 verbindingen die tot nu toe in water zijn aangetoond en met de ca. 1000 organische verbindingen die in drinkwater zijn geïdentificeerd [2].
- Van ca. 70% van alle chemische verbindingen zijn geen toxicologische gegevens aanwezig [3].
- Bij normstelling op toxicologische gronden bestaan, met name voor genotoxische carcinogenen nog vele onzekerheden. Ofschoon veiligheidsmarges zijn ingebouwd kunnen normen vaak te veel veiligheid suggereren, aangezien weinig bekend is over mengsels van stoffen en metabolieten.
- Normen behoren in principe niet opgevuld te worden, maar in de praktijk gebeurt dit toch.

Hieruit moge blijken dat zelfs een uitvoerige lijst van normen de drinkwaterkwaliteit niet volledig kan waarborgen. Als voorbeeld van een zeer strikte overheidsregulering op het gebied van drinkwaterkwaliteit kan de VS genoemd worden. In de VS is in de SDWA (Safe Drinking Water Act) een programma voor normstelling opgenomen, dat binnen een bepaalde tijdslimiet moet worden uitgevoerd door de EPA (Environmental Protection Agency). In fases moeten er voor 83 verbindingen MCLG's (Maximum Concentration Level Goal's) en MCL's (Maximum Concentration Levels) worden opgesteld. Voor 9 verbindingen moesten er normen zijn in 1987 en voor een groep van 40 respectievelijk 34 in 1988 en 1989 (tabel III). De MCL's moeten zo dicht mogelijk de waarde van de MCLG's benaderen, waarbij de best mogelijke technologie en zuivering moet

worden toegepast. De SDWA stelt bijvoorbeeld dat actieve-koolfiltratie noodzakelijk is bij het aanwezig zijn van synthetische organische verbindingen en dat iedere andere toegepaste techniek op zijn minst zo effectief moet zijn. Voorts moet er een Drinking Water Priority List (DWPL) worden vervaardigd. Op deze lijst staan verbindingen waarvoor mogelijk normen opgesteld moeten worden. Deze lijst wordt elke drie jaar herzien en in deze drie jaar worden er voor 25 verbindingen van de lijst normen opgesteld.

Naast normen voor specifieke verbindingen worden ook zuiveringstechnieken gereguleerd. Er zijn bijvoorbeeld criteria voor de toepassing van filtratie en desinfectie. Ook zijn er regels opgesteld over het tijdstip waarop en de frequentie waarmee het publiek op de hoogte gesteld moet worden van een potentieel gezondheidsrisico.

Voor 58 verbindingen zijn inmiddels de normen voorgesteld. De overige 25 (van de eerste 83 verbindingen) zullen nog voor december 1989 worden behandeld. In Nederland worden deze zaken veel minder strak opgelegd en wordt veel meer in overleg tussen overheid en waterleidingsector geregeld. Een goede les kan wel getrokken worden uit het feit dat voorschriften voor het toepassen van zuiveringstechnieken gesteld zijn. De vraag is ook bij ons of het opstellen van steeds meer normen zinvol is. Het opstellen van voorschriften voor de bescherming van de bronnen alsmede de opzet van de waterleidingtechnische infrastructuur (toegepaste zuiveringsprocessen, calamiteitsvoorzieningen en dergelijke) kan waarschijnlijk een betere bescherming waarborgen van de kwaliteit.

Is de drinkwaterkwaliteit een probleem?

De huidige kwaliteit van het drinkwater vormt een zeer gering gezondheidsrisico, voor zover althans af te leiden uit de huidige bekende verbindingen. In tabel IV is een beknopt overzicht gegeven van de geschatte procentuele inname van een aantal verbindingen via drinkwater. Uit tabel IV blijkt dat drinkwater in het algemeen maar een zeer kleine bijdrage levert aan de totale inname van de meeste verbindingen. Wel moet worden opgemerkt dat er over de inname van organische verbindingen via drinkwater nog vrij weinig is gepubliceerd. Van de incidenteel gemeten verbindingen in drinkwater zijn ook meestal geen gegevens over de dagelijkse opname via de voeding of de lucht beschikbaar.

Kan de kwaliteit van drinkwater met normen veiliggesteld worden?

Met de bestaande infrastructuur van de drinkwatervoorziening kan zonder meer

Is de kwaliteit van het drinkwater dus geen probleem?
Alvorens, met onderstaande tabel in gedachten, direct bevestigend te antwoorden is er een aantal kanttekeningen te plaatsen.

1. Tabel IV geeft de gemiddelde drinkwaterbijdrage, terwijl er regionaal sterke verschillen kunnen zijn. Plaatselijk kunnen maximale concentraties voorkomen die overeenkomen met de normwaarde en zoals uit de tabel blijkt, is voor diverse parameters (onder andere lood en nitraat), de bijdrage van drinkwater wel degelijk significant.

2. Ondanks de geringe gezondheidsrisico's van inname via drinkwater, kan het standpunt ingenomen worden dat ook deze geringe risico's vermeden dienen te worden, temeer daar dit in de meeste gevallen technisch mogelijk is.

3. Ondanks de inspanningen van de waterleidingbedrijven om een goede waterkwaliteit te handhaven, wordt dit steeds problematischer door de toenemende vervuiling van de bronnen.

Er worden steeds meer (voornamelijk esthetische en ethische) normen overschreden. Bijvoorbeeld: bestrijdingsmiddelen, gehalogeneerde koolwaterstoffen, kleur, smaak en zoutgehalte. Ook worden incidenteel vele organische verbindingen gedetecteerd door de waterleidinglaboratoria, waarvan de betekenis onduidelijk of onbekend is en waar geen regelgeving voor bestaat. Ook is niet bekend welke verbindingen tijdens de zuivering in schadelijker producten worden omgezet.

4. Ondanks de relatief goede kwaliteit van het drinkwater, blijkt het vertrouwen van de consument in het produkt niet meer ongeschonden [15].

5. De vraag zou gesteld kunnen worden of het niet verantwoord is aan drinkwater hogere eisen te stellen dan aan de milieucompartimenten in verband met het bijzondere karakter (monopolie levering thuis door semi-overheid, universele belasting bevolking, vertrouwen publiek).

De laatste jaren realiseert de waterleidingsector zich dat met de bestaande

infrastructuur en zuiveringstechnieken de nagestreefde kwaliteit niet meer gehandhaafd kan worden, mede door de (dreigende) vervuiling van de bronnen. In dit opzicht werken normen innovatief en stimuleren normen ontwikkelingen op zuiveringstechnisch en analytisch terrein. In principe zou de waterleidingsector, afgezien van de kosten, de kwaliteit kunnen handhaven (of verbeteren), maar in het kader van een integraal milieubeheer vraagt zij zich af of zij deze stappen moet ondernemen. De waterleidingbedrijven staan al jaren op de bres voor de bescherming van ons milieu. Zij dringen onder andere aan op bescherming van grond- en oppervlaktewater, andere toelatingscriteria voor chemische verbindingen, emissiebeperking en wijziging van bedrijfssystemen (onder andere bij landbouw). Ook de overheid richt zich in haar lange-termijnbeleid sterk op de bescherming van de bronnen. De bedrijfstak stelt dat het toepassen van zuiveringstechnieken een zwaktebod is van een maatschappij die niet bereid of in staat is ernst te maken met het milieu op korte termijn [16]. Het uitgangspunt is dat de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater zodanig dient te zijn dat daaruit met eenvoudige technieken betrouwbaar drinkwater gemaakt kan worden.

Geavanceerde en kostbare technieken zullen soms moeten worden ingevoerd maar mogen niet structureel zijn. Overigens is het duidelijk dat zelfs wanneer alle maatregelen ter bescherming van de bronnen direct zouden worden ingevoerd, er nog zeker gedurende 50 jaar een nalevering optreedt van vele verontreinigingen. Dit betekent dat deze geavanceerde en kostbare zuiverings technieken in de nabije toekomst toch onvermijdelijk zullen zijn. Hierbij valt te denken aan actieve-koolfiltratie, (biologische) nitraatverwijdering, membraanfiltratie etc. Men dient zich hierbij ook te realiseren dat veel zuiveringstechnieken niet meer zo geavanceerd zijn. In de industrie worden deze technieken voor onder andere ketelvoedingwaterbereiding reeds lange tijd toegepast.

Uiteraard dient vermeden te worden dat bij het invoeren van extra zuiveringsstappen, het verbeteren van de kwaliteit van de bronnen geen doorgang zou vinden. De laatste jaren is echter duidelijk sprake van een groeiend milieubesef. Men wil niet alleen schoon drinkwater, maar ook schone sloten, lucht en geen ongecontroleerde afvalstorten. Al in 1987 stond drie-kwart van de bevolking positief tegenover het milieu en was meer dan de helft bereid tot het brengen van financiële

TABEL IV — *Schatting van de dagelijkse inname van organische en anorganische verbindingen via drinkwater, voeding en lucht en de relatieve bijdrage van de opname via drinkwater voor volwassenen.*

	Gemiddelde inname (mg/dag)			Bijdrage drinkwater (%)	
	Voeding ¹⁾	Drinkwater ²⁾	Lucht ³⁾	Gemiddeld voor Nederland	Bij opvulling drinkwater-norm ⁶⁾
Arseen	0,013 ⁴⁾	< 0,002	0,04	< 4	66
Cadmium	0,010	< 0,0002	0,008	< 1	36
Chroom	(0,200)	0,002	< 0,001	(1)	(33)
Kwik	0,002	< 0,0008	(0,001)	< (3)	(40)
Nikkel	(0,400)	0,003	(0,004)	< (1)	(20)
Lood	0,034	0,005	0,0008	8	75
Seleen	0,041	< 0,0003	—	< 1	33
c-HCH	< 0,004	—	5•10	—	5
PAK's	0,005	—	0,0007 ⁵⁾	—	7
Calcium	841	135	—	16	26
Magnesium	258	14	—	5	28
Sulfaat	(500)	40	—	(8)	(37)
Fluoride	3	0,24	< 0,01	8	42
Nitraat	110	5	0,07	4	48
Fosfaat	1230	0,090	—	< 0,01	0,3
Natrium	2550	31	—	1	9
Kalium	2860	5	—	0,2	0,8
Aluminium	3,1	0,01	—	0,3	11
Ijzer	8,9	0,03	—	0,3	4
Mangaan	3,3	0,02	—	0,6	3
Zilver	(0,05)	< 0,001	(0,001)	(< 2)	(28)
Barium	(0,8)	0,07	(0,01)	(9)	(56)
Chloride	6000	50	—	0,8	5
Chloroform	(0,015)	0,006 ⁷⁾	0,003	(25)	(10)
Koper	1,2	0,4	0,0002	25	14
Zink	8,4	< 0,01	0,0007	< 0,1	2

*) : In deze tabel zijn zoveel mogelijk Nederlandse gegevens opgenomen. Gegevens uit buitenlandse literatuur zijn tussen haakjes geplaatst.
1): Referenties 4 t/m 10 en basisdocumenten.
2): Referenties 10, 11, 12, 14.
3): Bij de inname via lucht is uitgegaan van 100% opname via 12 m³ lucht/dag. Gegevens ontleend aan referentie 10 en 13 en reeds verschenen basisdocumenten.
4): mediaanwaarde.
5): alleen benzpyreen en naftaleen.
6): Berekend bij opvulling van de drinkwaterconcentratie tot aan de norm van het Waterleidingbesluit.
7): Alleen voor consumptie van drinkwater dat behandeld is met chloor.

offers [17]. Het moet duidelijk te maken zijn dat actie op twee fronten vereist is: bescherming van de bronnen en extra waterleidingstechnische maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit.

Kwaliteitsevaluatierapport

Het toepassen van extra zuiverings-technieken om aan komende verontreinigingen of net ontdekte verontreinigingen het hoofd te kunnen bieden is slechts één kant van de medaille. De waterleidingsector zal er ook steeds op gericht moeten blijven de huidige kwaliteit te verbeteren. De sector besteedt op een aantal terreinen al veel zorg aan de kwaliteit. De zorg voor hygiëne, de cursussen die door de bedrijfstak worden georganiseerd, de inspanningen op normalisatiegebied en certificeren van kwaliteitssystemen zijn hiervan maar enkele voorbeelden. Ook de reorganisatie van de bedrijfstak, waarbij vele kleine bedrijven in grotere zullen opgaan en de laboratoria meer gecentraliseerd zijn, zullen een positieve invloed hebben op de ontwikkeling van de kwaliteit. Het komt echter ook voor dat uit kostenoverwegingen of bedrijfspolitieke motieven water van een minder goede kwaliteit dan mogelijk wordt geleverd.

In Nederland zijn voldoende voorbeelden voorhanden waarbij kosten- en bedrijfs-politieke belangen zwaarder hebben gewogen dan de waterkwaliteit:

- goedkope, dichtbijzijnde bron in plaats van kwalitatief betere, beschermde bron;
- te kleine voorraadvorming;
- niet toepassen van de beste zuiverings-technieken (bijvoorbeeld actieve kool voor verwijdering van smaak, kleur en organische stof);
- niet toepassen van de beste (leiding)-materialen;
- beperkte calamiteitsvoorzieningen (onder meer koppelleidingen);
- in bedrijf houden van pompstations

waarbij esthetische en organoleptische normen overschreden worden. Deze keuzes zijn ook begrijpelijk aan-gezien de waterleidingbedrijven primair verantwoordelijk zijn voor het leveren van voldoende drinkwater tegen minimale kosten. Met betrekking tot de kwaliteit dienen zij te voldoen aan de eisen van de Waterleidingwet en dit gebeurt uiteraard ook. Desalniettemin lijkt het duidelijk dat in de huidige tijd steeds meer gewenst wordt om het begrip drinkwaterkwaliteit een zwaarder gewicht te geven bij beslissingen over de bedrijfsopzet en bedrijfsvoering. Dit zou bijvoorbeeld kunnen gebeuren door het opstellen van een 'Kwaliteits

Evaluatie Rapport' (KER), waarin ieder bedrijf zijn eigen voorzieningen grondig zou kunnen doorlichten met betrekking tot het aspect waterkwaliteit. Hierbij wordt met kwaliteit niet alleen de kwaliteit van het produkt bedoeld, maar veel meer de kwaliteit van de bedrijfsopzet. Vanaf de bron tot de tapkraan zou men op deze wijze de bedrijfsopzet en bedrijfsvoering kunnen evalueren, inclusief afweging van alternatieven.

Concreet zou als start bijvoorbeeld voor iedere grote nieuwe investering bij een bedrijf een dergelijk KER kunnen worden gemaakt. Op deze wijze wordt expliciet duidelijk welke afwegingen gemaakt zijn, waardoor enerzijds de discussie met overheid en publiek helder gevoerd kan worden, terwijl het anderzijds niet is uitgesloten dat men mogelijke verbeteringen van de kwaliteit op het spoor komt. De overheid zou toezicht moeten uitoefenen op het hebben van en functioneren van een dergelijk rapport. De Inspectie van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne is momenteel in samenwerking met de waterleidingsector bezig met een onderzoek naar het ont-

werpen van een instrument waarmee de Regionale Inspecteurs van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne (RIMH's) zich een beeld kunnen vormen over de kwaliteitsborging van een waterleidingbedrijf. Een KER zou één van die instrumenten kunnen zijn. Voor de bedrijfstak ligt er in de toekomst een grote uitdaging in het verschiet om dergelijk rapportages te vervaardigen. Een kordaat optreden aangaande een optimale kwaliteitszorg kan de water-kwaliteitsbalans voor de eerstkomende generaties naar de goede kant doen omslaan (afb. 1).

Kosten van een optimale drinkwaterkwaliteit

De kosten van een zo goed mogelijke drinkwaterkwaliteit kunnen aanzienlijk zijn. Alleen al voor de grondwater-bedrijven spreekt men van investeringen van enkele honderden miljoenen guldens [16]. Deze bedragen zijn dan alleen nog maar betrokken op extra zuiverings-stappen en niet op andere investeringen voor een optimale bedrijfszekerheid. De prijs van drinkwater zal in de nabije toekomst wellicht met 50-100% kunnen stijgen als gevolg van de maatregelen voor een optimale waterkwaliteit. Moet een dergelijke kostenstijging direct ver-lammend werken om de benodigde investeringen te overwegen of kan deze stijging van de prijs van drinkwater in een wat breder perspectief worden geplaatst?

Wat kost ons drinkwater eigenlijk? De prijs van drinkwater varieert momenteel (1989) van f 0,42/m³ tot f 2,47/m³ [20]. De gemiddelde prijs bedraagt ca. f 1,40/m³. Met een gemiddeld hoofdelijk huishoudelijk drinkwater-gebruik van 125 l/h · d (45,6 m³ per persoon per jaar [19]) en uitgaande van een gemiddelde gezinssamenstelling van 2,7 personen, komt dit neer op ca. f 14,- per maand voor drinkwater.

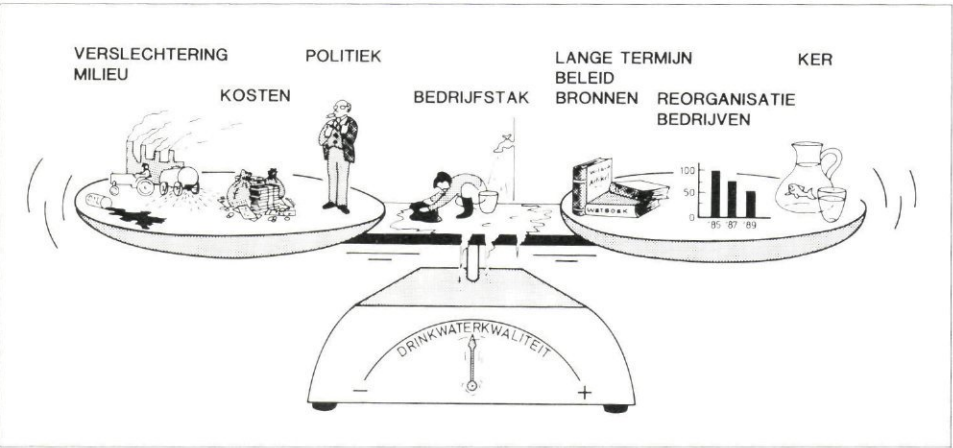
In tabel V zijn de kosten van drinkwater vergeleken met andere uitgaven voor nutsvoorzieningen.

TABEL V – Gemiddelde huishoudelijke maandlasten voor enkele nutsvoorzieningen [ref. 21 t/m 23].

Nutsvoorziening	Kosten/maand	Percentage van totale kosten
Elektriciteit	f 45,-	26%
Gas	f 82,-	47%
Afvalwater/ Waterbeheersing	f 34,-	19%
Drinkwater	f 14,-	8%

*) Afvalwaterheffing, rioolbelasting en waterschapslasten.

Afb. 1 – Drinkwaterkwaliteitsbalans.



Drinkwater is dus veruit de goedkoopste nutsvoorziening. Zelfs bij een prijsverdobbeling van het drinkwater, aannemende dat de andere tarieven gelijk blijven, zijn de kosten slechts 15% van de totale kosten van nutsvoorzieningen. Het feit dat in de eerstkomende 10 jaar de heffingen voor de waterverontreiniging, om de inspanningen van de waterkwaliteitsbeheerders te kunnen financieren, ook met 50 tot 100% zullen stijgen [24], zet een prijsverhoging van drinkwater ook al in een heel ander perspectief. Waarschijnlijk zullen de consumenten, gezien de bovengenoemde bedragen, een prijsstijging van drinkwater acceptabel vinden als zij hierdoor kunnen beschikken over drinkwater van onbesproken kwaliteit.

Literatuur

1. Trouwborst, T. (1983). *Het gewijzigde Waterleidingbesluit: technische achtergronden*. H₂O (16) 1983, nr. 24, p. 552-561.
2. Ram, N. M. (1986). *Environmental significance of trace organic contaminants in drinking water supplies*. In: *Organic carcinogens in drinking water*, ed.: Ram, N. M., Calabrese, E. J., Christman, R. F., 3-33.
3. Kroes, R. (1986). *Man-made chemicals: gevaar of zegen voor de mens?* Voeding in de praktijk, VII-B5, 1-10.
4. Vaessen, H. A. M. G., Dokkum, W. van en Klaveren, J. D. van (1989). *Verontreinigingen en additieven in voeding*. In: *Voedingsbericht 1990*. Voedingsraad, hfdst 7, SDU, publikatie in voorbereiding.
5. Ellen, J. W., Loon, J. W. van en Tolsma, K. (1988). *Dagelijkse opname van enige essentiële en niet-essentiële sporelementen bepaald via analyse van duplicaat 24-uurs voedingen, bemonsterd in 1984/1985*. RIVM-rapport nr. 388474010.
6. Vaessen, H. A. M. G. Kamp, C. G. van de (1988). *Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium en Fosfor opname per persoon en per dag, bepaald via onderzoek van duplicaat 24-uurs voedingen, bemonsterd in 1984/1985*. RIVM-rapport nr. 388474012.
7. Greve, P. A., 't Hart-de Kleijn, V. M. en Tonkelaar, E. M. den (1988). *Bestrijdingsmiddelen in duplicaat 24-uurs voedingen*. RIVM-rapport nr. 388474011.
8. Vaessen, H. A. M. G. en Ooik, A. van (1988). *Arseen, Ijzer, Selenium en Tin opname per persoon en per dag, bepaald via analyse van duplicaat 24-uurs voedingen bemonsterd in 1984/1985*. RIVM-rapport nr. 388474006.
9. Vaessen, H. A. M. G., Jekel, A. A. en Wilbers, A. A. M. M. (1988). *Dietary intake of polycyclic aromatic hydrocarbons*. Toxicol. Environm. Chem., 16, 281-294.
10. Zoeteman, B. C. J. (1985). *Drinking water and health hazards in environmental perspective*. Sc. Tot. Environm., 47, 487-503.
11. Fonds, A. W., Eshof, A. J. van den en Smit, E. (1987). *Overzicht van concentraties van bestanddelen van het drinkwater in Nederland, die niet tot het gebruikelijke jaarlijkse analysepakket behoren*. RIVM-rapport nr. 218108004.
12. Smit, E. *Drinkwaterkwaliteitsgegevens uit het RIVM-LAC bestand ten behoeve van HIMH*.
13. RIVM-rapport nr. 228702015 (1989). *Lucht-kwaliteit*. Jaarverslag 1988.
14. Duivenbouden, W. van e.a. (1989). *De kwaliteit van het grondwater in Nederland*. RIVM-rapport nr. 728820001.
15. Vonk, T. (1988). *Acht van de tien Nederlanders heeft vertrouwen in de kwaliteit van het drinkwater*. H₂O, (21) 1988, nr. 14, p. 382-384.
16. Martijn, Th. G. en Kreutz, R. H. F. (1989). *Een visie op het Nationaal Milieubeleidsplan en de Derde Nota Waterhuishouding*. H₂O, (22) nr. 13, p. 388-391.
17. Nelissen, N. et al (1987). *De Nederlanders en hun milieu: een onderzoek naar het milieubesef en het milieuge drag van vroeger en nu*. ISBN 90-6720-031-X.
18. Fact sheet febr. (1989). *Drinking Water Regulations Under The Safe Drinking Water Act*, Criteria and Standards Division Office of Drinking Water. U.S. Environmental Protection Agency, Washington.
19. *Waterleidingstatistiek 1986*. VEWIN.
20. *Leidingwatertarieven 1989*, Verenigde Krachtverktuigen. Krachtkroniek no 120, 1989
21. VDEN (1989). *Tariefvergelijking op basis van de 'standaardge vallen' bij de VDEN-bedrijven op 1 maart 1989*. VEEN-bureau.
22. *Verbruik van elektriciteit en gas in 1987*. CBS (pers. mededeling P. A. van Strij de Regt).
23. *Afvalwaterheffingen 1989*, Verenigde Krachtverktuigen. Krachtkroniek no 120, 1989.
24. Anonymus (1989). H₂O, (22) nr. 10, p. 303.

• • •

Derde VEWIN-Tienjarenplan aangeboden aan minister Alders van VROM

De voorzitter van de VEWIN, mr. S. Patijn, toont minister J. G. M. Alders van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer het Tienjarenplan VEWIN 1989. De nieuwe bewindsman nam het plan op 23 november jl. in ontvangst en maakte tegelijkertijd kennis met een aantal bestuursleden van de VEWIN. Minister Alders benadrukte bij de aanbidding van het Tienjarenplan dat hij evenals de VEWIN de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater een bron van zorg vindt. Het duurzaam veilig stellen van de grondstof voor de drinkwatervoorziening acht hij daarom de hoogste prioriteit in het drinkwaterbeleid. Door middel van nationale en internationale afspraken moet die duurzaamheid worden gerealiseerd. De minister erkende dat het in verschillende rijksnota's verwoorde beleid niet ver en snel genoeg gaat. Hij nodigde de waterleidingbedrijven uit om vanuit hun grote milieubetrokkenheid en in samenwerking met de rijksoverheid na te gaan hoe het huidige beleid kan worden verbeterd en bespoedigd. Deze uitnodiging sluit ook goed aan op het streven om de samenwerking tussen de VEWIN en het ministerie van Milieubeheer te intensiveren.

