

20 Drinkwaterkwaliteit

20.1 Inleiding

Schoon drinkwater is een belangrijke peiler van een goede volksgezondheid. De behandeling van water heeft de afgelopen eeuw een grote vlucht genomen. Desinfectie van het drinkwater heeft ervoor gezorgd dat er in ontwikkelde landen bijna geen uitbraken meer zijn van ernstige door water overgedragen ziektes als cholera en tyfus.

Drinkwater wordt gewonnen uit grondwater en oppervlaktewater. Om dit water zo schoon te krijgen dat het geschikt is als drinkwater, is (op enkele uitzonderingen na) zuivering noodzakelijk. Tijdens de zuivering wordt ruwwater tot drinkwater gemaakt dat voldoet aan de kwaliteitsnormen op fysisch, bacteriologisch en chemisch gebied. Verder mag het drinkwater geen nare geur of smaak bevatten, moet het helder zijn en chemisch stabiel (niet-corrosief en niet aanslagvormend.)

In Nederland is bijna 100% van de huishoudens aangesloten op het leidingnet. Een zeer klein deel van de bevolking gebruikt drinkwater afkomstig uit privéputten.

Het door de waterbedrijven geleverd drinkwater is over het algemeen van een goede tot zeer goede kwaliteit. Toch kan het drinkwater in sommige gevallen verontreinigd raken. Het drinken of ander gebruik van dit water kan een gezondheidsrisico opleveren. In dit hoofdstuk worden de situaties beschreven die voor de gezondheid het meest risicovol zijn. Het gaat hierbij om vervuiling met lood (ioden leidingen), vluchtige organische stoffen (bodemvervuiling in combinatie met kunststof leidingen), nitraat en legionella. Bovendien wordt er kort ingegaan op genees- en bestrijdingsmiddelen in drinkwater.

20.2 Kwaliteit drinkwater

Het drinkwater in Nederland voldoet ruimschoots aan alle gestelde kwaliteitseisen. Het is zelfs zo dat de eisen waaraan drinkwater moet voldoen strenger zijn dan de eisen waaraan mineraal- of bronwater moet voldoen. Hierbij moet wel gemeld worden dat deze kwaliteitseisen gelden voor koud water. Drinkwater dat verwarmd is door een boiler of geiser kan een andere kwaliteit krijgen doordat metalen beter in warm water kunnen oplossen dan in koud water. Waterbedrijven raden dan ook de consumptie van door een boiler of geiser verwarmd leidingwater af (ook als het weer afgekoeld is). Wanneer koud leidingwater wordt gekookt en vervolgens (afgekoeld) wordt gedronken, is er geen probleem.

De kwaliteitseisen (zie Bijlage 20.1) waaraan het leidingwater moet voldoen, staan in de Waterleidingwet en het Waterleidingbesluit. Hierin staat voor 57 stoffen beschreven wat de hoeveelheid van deze stoffen in het drinkwater mag of moet zijn en op welke wijze het drinkwater gecontroleerd moet worden.

Het leidingwater dient aan de kwaliteitseisen te voldoen op het punt waar het water ter beschikking komt van de klant. In een gebouw of perceel zijn dit de tappunten. Het waterbedrijf is verantwoordelijk voor het distributienetwerk tot aan de watermeter (de dienstleidingen). De eigenaar van een gebouw of woning is verantwoordelijk voor het functioneren van de binneninstallatie.

Tijdens het zuiveringsproces tot drinkwater wordt de waterkwaliteit dagelijks gecontroleerd.¹ Steekproefsgewijs worden ook bij consumenten thuis monsters genomen. Bij verhoogde concentraties (bijvoorbeeld van coli-bacteriën) worden direct preventieve maatregelen genomen (zoals een kookadvies, extra zuivering of zelfs sluiting van de bron of inlaat). Er wordt niet gewacht tot de maximaal toegestane norm is bereikt.

Bij een vermoeden van vervuiling van het drinkwater kan het waterbedrijf eventueel verzocht worden een controlemeting te doen. Voor metingen buiten hun eigen controles om, moet echter wel betaald worden door de aanvrager.

De drinkwaterbedrijven rapporteren jaarlijks de resultaten van hun meetprogramma's aan de VROM-inspectie. Deze resultaten worden eveneens jaarlijks door het RIVM verwerkt in een rapport 'De kwaliteit van het drinkwater in Nederland'.⁽¹⁾ Dit rapport is bij VROM op te vragen of te downloaden van de internetsite van RIVM of VROM (www.rivm.nl en www.vrom.nl).

20.3 Bronnen van drinkwaterverontreiniging

In deze paragraaf worden verschillende bronnen/oorzaken van verontreiniging van drinkwater kort besproken. Er wordt ingegaan op bronnen die voor de gezondheid het meest risicovol zijn en die in Nederland voor gezondheidsproblemen kunnen zorgen.

De paragraaf begint met problemen aan de (binnen)installatie en eindigt de beschrijving van enkele stoffen die mogelijk in het drinkwater voor problemen kunnen zorgen.

20.3.1 Nieuwbouw en onzorgvuldig klussen

De installatie zelf kan de oorzaak zijn van verontreiniging van het drinkwater. Zo blijkt uit onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van VROM dat de kwaliteit van het drinkwater bij nieuw op te leveren woningen veelal te wensen over laat.⁽²⁾ In 33 op te leveren nieuwbouwwoningen is in dit onderzoek de waterkwaliteit onderzocht, waarbij is gekeken naar de volgende indicatoren/stoffen: cadmium, chroom, koper, lood, nikkel, ijzer, zink, gisten, schimmels, legionella, aëroob kiemgetal en de pH-waarde. De koud-watermonsters zijn eenmalig en direct, zonder doorstromen, uit de kranen genomen.

Uit de resultaten bleek dat de toetswaarden van meerdere indicatoren werd overschreden. De concentraties van de zware metalen nikkel, lood en koper werden in respectievelijk 12, 16 en 14 gevallen overschreden. Voor de gezondheid is met name de concentratie lood van belang.

Naast enkele overschrijdingen van de toetswaarde voor schimmels en gisten was vooral het kiemgetal met 28 overschrijdingen zeer hoog. Schimmels, gisten en kiemgetal zijn parameters voor de groeipotentie van biologisch materiaal. De feitelijke gezondheidsrisico's zijn afhankelijk van het soort organismen dat gaat groeien. In reguliere metingen wordt hierbij gekeken naar het aantal colibacteriën als indicator voor fecale verontreiniging waarvan de grootste gezondheidseffecten te verwachten zijn.

Uit de geconstateerde normoverschrijdingen kan slechts geconcludeerd worden dat er groeipotentie is voor micro-organismen, maar niet dat er sprake is van specifieke gezondheidsrisico's.

Bij de interpretatie van het onderzoek is enige voorzichtigheid geboden. De steekproef van woningen is niet representatief voor alle nieuwbouwwoningen in Nederland en de wijze van monsternamen is niet gebruikelijk. Normaal gesproken laat men bij een watermonster de kraan eerst flink doorstromen. Bovendien zijn de normen gericht op weekgemiddelde concentraties en niet op een enkele meting zoals hier uitgevoerd.

¹ Vroeger werd voor de desinfectie vaak chloor gebruikt. Tegenwoordig wordt het in Nederland bijna niet meer gebruikt. De hoeveelheden die nog wel gebruikt worden, zijn zo laag dat er geen relatie kan worden gelegd met gezondheidseffecten.

De conclusies uit het onderzoek geven echter een sterk signaal af, namelijk dat de drinkwaterkwaliteit van nieuw opgeleverde woningen lang niet in alle gevallen voldoende is. Bij consumptie van dit water kunnen gezondheidsrisico's niet uitgesloten worden. Gezien het tijdstip van monsternamen, direct voor de oplevering van de woningen, is het waarschijnlijk dat er ongewenste blootstelling plaatsvindt door de consumptie van dit drinkwater door de nieuwe bewoners. De mate van blootstelling is mede afhankelijk van de mate van doorspoelen van de leidingen door de bewoners en de nalevering van de verontreiniging (bijvoorbeeld van loodsoldeer).

Een deel van de geconstateerde normoverschrijdingen kan het gevolg zijn van enige stilstand van het water in de nieuwe leidingsystemen, afgifte van stoffen uit de nieuwe materialen en kranen en het mogelijk onzorgvuldig, niet schoon, installeren van de installatie. Wellicht hadden de overschrijdingen voorkomen kunnen worden door het (beter) doorspoelen van de installatie voor oplevering. Afgifte van stoffen boven de norm zou niet mogen plaatsvinden wanneer gebruik wordt gemaakt van toegestane materialen. Voor de geconstateerde overschrijdingen van de loodnorm is geen goede verklaring te geven. Enerzijds kunnen de materialen geringe concentraties lood bevatten (bijvoorbeeld als stabilisator in PVC), maar anderzijds kunnen de relatief hoge concentraties ook wijzen op het ongeoorloofd toepassen van loodsoldeer bij de installatie.

De bovenstaande vervuiling van het drinkwater door de installatie zelf (niet schoon installeren, gebruik verkeerde materialen, en dergelijke) kan ook ontstaan wanneer er onzorgvuldig wordt geklust aan een al bestaande installatie.

20.3.2 Werkzaamheden aan de leidingen/bruin water

In drinkwater zit van nature ijzer en mangaan. Een deel van dat ijzer en mangaan reageert met zuurstof en zet zich af tegen de waterleidingwand. Die afzetting komt soms los, bijvoorbeeld bij werkzaamheden of verandering van de stroomsnelheid- of richting. Dit kan tot gevolg hebben dat het water een bruine kleur heeft. Op zich is het drinken van dit bruine water niet schadelijk voor de gezondheid, maar esthetisch is het onprettig. Vaak is het voldoende om de kraan een half uur dicht te houden. Het meeste bruine water is dan uit de dienstleidingen verdwenen en er hoeft daarna nog maar een klein beetje water weggespoeld te worden.

Ook bij werkzaamheden in het openbaar gebied geldt dat bij onzorgvuldig werken het drinkwater mogelijk vervuild kan raken.

20.3.3 Bodemverontreiniging

Vluchtige stoffen, zoals oplosmiddelen, kunnen via permeatie van kunststofleidingen (vooral polyethyleen (PE) leidingen) het drinkwater verontreinigen. Bij aanwijzingen voor bodemverontreiniging met vluchtige stoffen is het verstandig om na te gaan of er leidingen door de vervuiling lopen en van welk materiaal deze gemaakt zijn. Als er een risico van permeatie bestaat, moeten de leidingen vervangen worden door een ander, niet permeabel, materiaal.

20.3.4 Nitraat en privéputten

In het door de drinkwaterbedrijven geleverd drinkwater zijn de gehalten aan nitraat lager dan de norm. Een zeer beperkt deel van de huishoudens betreft echter hun drinkwater nog uit privéputten. In drinkwater uit (ondiepe) privéputten die grondwater als bron hebben, kan de concentratie nitraat te hoog zijn. Dit nitraat komt in het grondwater terecht door het gebruik van mest.

Nitraat kan in het lichaam omgezet worden in het giftige nitriet, dat de opname van zuurstof belemmert. Flesgevoede baby's lopen bij gebruik van dit water het risico op methemoglobinemie ('blauwzucht').(3)

De eigenaar van een privéput kan de waterkwaliteit laten beoordelen door een laboratorium.

20.3.5 Lood

Lood werd vroeger algemeen gebruikt voor drinkwaterleidingen. Een loden leiding is te herkennen aan de grijze kleur. Het is niet precies bekend tot welk jaar loden leidingen werden gebruikt. Zeker

is dat voor 1940 alle drinkwaterleidingen van lood waren gemaakt en in een aantal woningen gebouwd tussen 1940 en 1960 zijn mogelijk ook nog loden leidingen gebruikt.

In verband met een aanscherping van de normstelling per 1 januari 2006 hebben de waterleidingbedrijven vrijwel alle loden leidingen in hun leidingnetten vervangen. Incidenteel, bijvoorbeeld door hiaten in de leiding-informatie, kunnen er in de praktijk nog korte loden leidingdelen worden aangetroffen. In dat geval worden deze door het waterleidingbedrijf vervangen. Bij twijfel over de aanwezigheid van loden leidingen, kan het waterleidingbedrijf uitsluitel geven.

De leidingen vanaf de watermeter (of als er geen watermeter is: vanaf het punt dat ze het huis binnenkomen) zijn de verantwoordelijkheid van de huiseigenaar, ook in de nieuwe Drinkwaterwet. De vervanging kan flinke kosten met zich meebrengen. Tot eind 2004 bestond er een subsidieregeling. Deze is inmiddels opgeheven. De kosten zijn nu dus in het geheel voor de huiseigenaar.

Een huurder kan de eigenaar verzoeken loden leidingen te vervangen. Een huiseigenaar is echter niet verplicht loden leidingen te vervangen. Een huurder kan eventueel op eigen kosten de loden leidingen (laten) vervangen; hier is dan wel schriftelijke toestemming voor nodig van de eigenaar.

Loden leidingen geven minuscule deeltjes lood af aan het water. Met filteren of koken gaat het lood niet uit het water. De kraan flink doorspoelen helpt, maar niet altijd voldoende. Via het drinkwater kan lood in het lichaam komen. Te veel lood binnenkrijgen is schadelijk voor de gezondheid. Jonge kinderen zijn extra gevoelig voor de effecten van lood. Jonge kinderen hebben een verhoogde loodabsorptie in het maagdarmkanaal en een hogere gevoeligheid. Lood kan bij jonge kinderen gemakkelijk de bloed-hersenbarrière passeren, wat kan leiden tot ontwikkelstoornissen zoals vermindering van het leervermogen en afwijkend gedrag. Baby's drinken bovendien veel in verhouding tot hun lichaamsgewicht. Lood in drinkwater afkomstig van loden leidingen levert voor baby's tot 1 jaar een mogelijk risico op. De Gezondheidsraad adviseert dan ook om de leidingen te vervangen en tot die tijd bronwater te gebruiken voor de bereiding van de flesvoeding. Borstvoeding is geen probleem, ook niet als de moeder kraanwater drinkt.(4-6) Uitgebreidere informatie over de gezondheidseffecten van blootstelling aan lood wordt gegeven in hoofdstuk 11.

De Gezondheidsraad hanteert een norm van 10 µg/l lood in drinkwater. De raad gaat er hierbij van uit dat bij blootstelling onder deze norm de loodgehalten in bloed, ook bij baby's, onder de 100 µg/l blijft. De raad vindt het bewezen dat boven 100 µg/l lood in bloed er neurologische en/of cognitieve schade kan ontstaan. Zij geeft overigens ook aan dat op grond van de huidige stand van wetenschap, het niet mogelijk is om met zekerheid een lood in bloedwaarde aan te geven waaronder geen nadelige gezondheidseffecten zijn te verwachten.

De norm van 10 µg/l lood in drinkwater is overgenomen in de Nederlandse wetgeving (januari 2006). De norm moet in ieder geval gehaald worden bij de hoofdkraan. Dit betekent dat in ieder geval alle loden leidingen in het openbare net (de zogenaamde 'dienstleidingen') vervangen moeten worden (of eigenlijk al vervangen moeten zijn).

20.3.6 Legionella

Legionella is een bacterie die veteranenziekte (legionellose) en Pontiac koorts kan veroorzaken. De bacterie is overal in de natuur aanwezig in water en kan zich onder gunstige omstandigheden vermenigvuldigen tot grote hoeveelheden. Gunstige omstandigheden zijn: een watertemperatuur tussen 25 en 50 °C en stilstaand water.

Er zijn inmiddels 48 legionellasoorten ontdekt en beschreven. De meeste humane infecties (>90%) worden veroorzaakt door *Legionella pneumophila*.(7)

Besmetting met de bacterie vindt plaats via de luchtwegen. Dat kan alleen wanneer besmette (fijne) waterdruppeltjes worden ingeademd. Fijne waterdruppeltjes ontstaan op een plaats waar water uit een uitstroomopening wordt geperst, zoals een douchekop, of op plaatsen waar water met lucht wordt gemengd, zoals bij een whirlpool of een koeltoren. Wie met de bacterie in aanraking komt, wordt niet automatisch ziek. Veel mensen worden geïnfecteerd met de bacterie en maken antistoffen, zonder klachten die passen bij legionellose. Ouderen, zware rokers, alcoholisten en mensen die lijden aan een ziekte en/of geneesmiddelen gebruiken die hun afweer verminderen, zijn

het meest gevoelig voor legionellabacteriën. Blootstelling aan de bacterie leidt voor deze groepen eerder tot een luchtweginfectie, omdat zij minder weerstand hebben.

De ziekte kan niet van de ene mens op de andere worden overgedragen. Het drinken van water vormt normaal gesproken geen risico. Uitzonderingen daarbij zijn situaties waarbij mensen slikreflexproblemen hebben.(8) Bij de meeste mensen verloopt een infectie met de legionellabacterie zonder klachten. Het kan zijn dat mensen mildegriepachtige verschijnselen (spierpijn, koorts, hoofdpijn) krijgen die vanzelf overgaan. Er is dan sprake van Pontiac-koorts. Er is sprake van veteranenziekte wanneer een ernstige longontsteking ontstaat. Verschijnselen kunnen zijn: (hoge) koorts, hoesten, hoofdpijn, spierpijn, pijn in de borsten, benauwdheid en soms ook braken of diarree. Veteranenziekte is goed met medicijnen te behandelen, maar kan indien laat wordt gereageerd dodelijk zijn.(9)

Voorkomen van legionella in woningen

Bij temperaturen van 55 °C en hoger kan de bacterie niet overleven. Het is dan ook belangrijk om het warmwatertoestel (doorstroomtoestellen zoals geisers en combiketels) op minimaal 55 °C af te stellen. Voor boilers geldt een temperatuur van minimaal 60°C. De temperatuur van het water kan bij de kraan gemeten worden met een thermometer die een bereik heeft van nul tot honderd graden of de temperatuur kan gemeten worden door een installateur of leverancier. Hierbij is het belangrijk om de veiligheid in het oog te blijven houden: voorkom te allen tijde dat kinderen zich aan heet water kunnen branden. Zorg er daarom voor dat op die plaatsen waar kinderen met water in aanraking kunnen komen, de uitstromende temperatuur nooit hoger is dan 40 °C. Een goede oplossing is het gebruik van een thermostaatkraan bij het tappunt.

Wanneer het water langere tijd heeft stilgestaan (bijvoorbeeld na vakantie), is het verstandig om de douche voor gebruik eerst gedurende 2 minuten door te spoelen met alleen heet water (55-60 °C) en vervolgens nog eens 2 minuten met koud water. Hierbij wordt geadviseerd om de douchekop bij de afvoerput of in een emmer water te houden. Daarmee wordt verneveling voorkomen.

Bij gebruik van een tuinslang is het risico op besmetting met legionella over het algemeen klein als de slang aangesloten wordt op de koudwaterleiding. Zelden zal de temperatuur in een dergelijk systeem langere tijd boven 25 °C zijn en blijven. Als gebruik wordt gemaakt van een (flexibele) tuinslang, die gedurende langere tijd in de zon blijft liggen, minder vaak gebruikt wordt en stilstaand water bevat, neemt het risico op groei van de bacterie toe. Daarom is het raadzaam de tuinslang en het douche- en sproeisysteem na gebruik leeg te laten lopen.

Het leidingwater dat de waterleidingbedrijven leveren voldoet aan strenge kwaliteitseisen, sinds eind 2004 ook voor het voorkomen van de legionellabacterie. De eventueel geringe hoeveelheden legionellabacterie die het water bij aanlevering nog kan bevatten, leveren geen risico op.

In 2002 hebben de VEWIN (Vereniging van Waterbedrijven in Nederland), UNETO-VNI (ondernemersorganisatie voor de installatiebranche), het Ministerie van VROM en het Ministerie van VWS een onderzoek laten uitvoeren naar het voorkomen van de legionellabacterie in waterleidinginstallaties in woningen. In dit onderzoek zijn 400 woningen, aselect verdeeld over vier regio's meegenomen. De regio's zijn gekozen op basis van drinkwatertype en een relatief hoog percentage collectieve installaties waarin wel eens legionella is aangetroffen (worst case-benadering). In 16 woningen werd legionella aangetroffen in aantallen boven de norm van 100 kve/l. Het ging in alle gevallen om de soort *Legionella anisa* die beduidend minder virulent is dan *Legionella pneumophila* (verreweg de belangrijkste veroorzaker van de veteranenziekte). Er werd geconcludeerd dat het onwaarschijnlijk is dat de geconstateerde aanwezigheid van de bacterie in woningen leidt tot gezondheidsrisico's. Het onderzoek gaf ook geen aanwijzingen dat een bepaald type warmwatertoestel een verhoogd risico op groei van legionella in de binneninstallatie geeft.(10)

20.3.7 Bestrijdings- en geneesmiddelen

Drinkwaterbedrijven nemen preventieve maatregelen of zetten extra zuiveringstechnieken in om te voorkomen dat de concentraties bestrijdingsmiddelen in drinkwater de drinkwater norm van 0,1 µg/l

overschrijden. Door deze maatregelen zijn de concentraties zo laag dat er geen gezondheidsrisico valt te verwachten. De norm voor bestrijdingsmiddelen is gebaseerd op het voorzorgprincipe: het is niet gewenst dat er bestrijdingsmiddelen in het drinkwater voorkomen.(11)

Geneesmiddelen komen eveneens in zeer lage concentraties voor in drinkwater. De concentraties liggen een factor 1000 lager dan de voorlopige drinkwaterlimieten. Er bestaan (nog) geen normen voor de hoeveelheid geneesmiddelen in drinkwater. Het RIVM beveelt aan om als normstelling wordt overwogen, de geneesmiddelen als groep onder het voorzorgprincipe te brengen. De stoffen horen niet in drinkwater thuis. Dit betekent dat er een algemene normwaarde zou moeten komen van bij voorkeur 0,1 µg/l (conform bestrijdingsmiddelen) of lager indien er aanwijzingen zijn dat de toxicologische limietwaarde lager is.(12)

20.4 Normen

De kwaliteitseisen voor drinkwater zijn opgenomen in Bijlage 20.1.

20.5 Juridische aspecten

De Waterleidingwet en het Waterleidingbesluit gaan binnenkort (2007/2008) over in de Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit. Belangrijke wijziging is de introductie van het begrip risicobeheersing. Waterleidingbedrijven moeten door middel van plannen en de uitvoering daarvan de risico's in de gehele keten van bron tot kraan in beeld brengen en beheersen, zowel kwantitatief als kwalitatief. Het waterleidingbedrijf is verantwoordelijk voor de waterkwaliteit tot aan de kraan, tenzij aantoonbaar kan worden gemaakt dat er sprake is van een ondeugdelijke binneninstallatie.

De VROM-Inspectie houdt toezicht op de uitvoering van de Waterleidingwet en het Waterleidingbesluit door de waterleidingbedrijven.

In 1980 is de eerste Europese Drinkwaterrichtlijn opgesteld die zeer strikte eisen stelt aan de kwaliteit van het water dat bestemd is voor menselijke consumptie. Deze EG-richtlijn is geïmplementeerd in het Waterleidingbesluit van de Nederlandse wetgeving. De eisen van de Europese drinkwaterrichtlijn zijn gebaseerd op de eisen van de Wereld Gezondheids Organisatie (WHO).

Waterleidingwet

Het hoofddoel van de Waterleidingwet is de bescherming van de volksgezondheid tegen risico's die samenhangen met de levering of beschikbaarstelling van leidingwater. In de Waterleidingwet is onder meer vastgelegd dat de waterleidingbedrijven verplicht zijn betrouwbaar drinkwater in voldoende hoeveelheid en met grote mate van leveringszekerheid te leveren. In de wet is ook beschreven hoe en hoe vaak drinkwater moet worden gecontroleerd. De Waterleidingwet is te vinden op de internetsite www.overheid.nl/wetten.

20.6 Verantwoordelijke partijen

De minister van VROM is politiek verantwoordelijk voor de drinkwatervoorziening in Nederland. In de Waterleidingwet (1984) en het Waterleidingbesluit (2001) worden de taken en bevoegdheden van waterleidingbedrijven geregeld, maar ook van anderen die collectieve leidingwaterinstallaties beheren (campings, sporthallen, industrieën, ziekenhuizen, hotels en dergelijke).

De waterleidingbedrijven zijn verantwoordelijk voor de kwaliteit van het drinkwater tot aan de watermeter (of als er geen watermeter is: tot aan het punt dat de leidingen de woning binnenkomen). Met de introductie van de Drinkwaterwet zal deze verantwoordelijkheid worden verruimd tot aan de kraan.

De VROM-Inspectie houdt hier toezicht op. Daarnaast vervult de VROM-Inspectie een toezichthoudende rol naar provincies en gemeenten voor wat betreft de uitvoering van het grondwaterbeschermingsbeleid. De kwaliteit van de bronnen voor drinkwater zijn immers direct van invloed op de benodigde drinkwaterbereiding. Uitgangspunt bij de bescherming van grondwater is dat het mogelijk moet zijn om op eenvoudige wijze drinkwater te bereiden (Grondwaterwet).

De kwaliteit van het oppervlaktewater, bestemd voor drinkwaterbereiding, valt onder verantwoordelijkheid van de waterschappen (regionale wateren) en Rijkswaterstaat (rijkswateren). De kwaliteit van de leidingen is geregeld in het Bouwbesluit. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor naleving van het Bouwbesluit. Meestal is de gemeentelijke dienst Bouw- en Woningtoezicht de handhavende instantie.

20.7 Referenties

1. Versteegh JFM, Dik HHJ. De kwaliteit van het drinkwater in Nederland in 2004. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapportnr. 703719010. Bilthoven, 2006.
2. Caubergh-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV. Onderzoek handhaving bouwregelgeving gezondheid in nieuwbouwwoningen. 2006.
3. Website RIVM. Gezondheid en Milieu. Drinkwater. www.rivm.nl/gezondheidenmilieu.
4. Gezondheidsraad. Commissie Lood in drinkwater. Lood in drinkwater. Gezondheidsraad rapportnr. 1997/07. Rijswijk, 1997.
5. Website Ministerie van VROM. Dossier Drinkwater. www.vrom.nl.
6. Website MilieuCentraal. Drinkwater. Loden leidingen. www.milieucentraal.nl.
7. Schets FM, Rode Husman AM de. Gezondheidsaspecten van *Legionella* in water. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapportnr. 330000004/2004. Bilthoven, 2004.
8. Website GGD Rotterdam-Rijnmond. Legionella. www.ggd.rotterdam.nl.
9. Fast T, Bruggen M van. Beoordelingskader Gezondheid en Milieu: GSM-basisstations, Legionella, radon, fijn stof en geluid door wegverkeer. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapportnr. 609031001/2004. Bilthoven, 2004.
10. Website Ministerie van VROM. Dossier Legionella. www.vrom.nl.
11. Website Milieu- en Natuur Planbureau. Milieucompendium. Bestrijdingsmiddelen in drinkwater. www.mnp.nl.
12. Versteegh JFM, Stolker AAM, Niesing w, Muller JJA. Geneesmiddelen in drinkwater en drinkwaterbronnen. Resultaten van het meetprogramma 2002. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapportnr. 703719004/2003. Bilthoven, 2003.

Bijlage 20.1 Kwaliteitseisen drinkwater (Waterleidingbesluit)

Microbiologische parameters

Parameter	Maximum waarde	Eenheid	Opmerkingen
Cryptosporidium			1)
Escherichia coli	0	kve/100 ml	kve = kolonievormende eenheden
Enterococcen	0	kve/100 ml	
(Entero)virussen			1)
Giardia			1)

1) Micro-organismen mogen niet in een zodanige concentratie in het leidingwater voorkomen dat gevaar voor de volksgezondheid kan ontstaan. Voor bepaalde micro-organismen, zoals virussen en protozoa (onder meer Cryptosporidium en Giardia), is het niet mogelijk om concentraties te meten op het zeer lage niveau, waarop blootstelling relevant is voor de gezondheid van de gebruiker. In plaats hiervan dient de eigenaar die gebruikmaakt van oppervlaktewater als grondstof voor de bereiding van leidingwater op basis van metingen van de desbetreffende micro-organismen in het ruwe water en gegevens over de verwijderingscapaciteit bij de verschillende zuiveringsprocessen (inclusief eventuele bodempassages) in overleg met de toezichthouder een kwantitatieve risicoanalyse voor het bereide leidingwater op te stellen.

Voor het door middel van deze risicoanalyse berekende theoretische infectierisico geldt een voorlopige grenswaarde van één infectie per 10.000 personen per jaar. De toetsing aan deze (voorlopige) grenswaarde voor het infectierisico dient in elk geval te worden uitgevoerd voor Enterovirussen, Cryptosporidium en Giardia, maar geldt in principe ook voor andere pathogene micro-organismen. Indien het berekende infectierisico groter is dan de genoemde grenswaarde, dient de eigenaar met de toezichthouder te overleggen over te nemen maatregelen.

De toezichthouder kan bepalen dat voor kwetsbare grondwaterwinningen eenzelfde risicoanalyse wordt uitgevoerd.

De term 'voorlopige grenswaarde' wordt gebruikt om aan te geven dat het hier om een toetsingswaarde gaat die in de praktijk nog nader wordt getoetst. Aanpassing van deze waarde is daarom niet uitgesloten.

Chemische parameters

Parameter	Maximum waarde	Eenheid	Opmerkingen
Acrylamide	0,10	µg/l	1)
Antimoon	5,0	µg/l	
Arseen	10	µg/l	
Benzeen	1,0	µg/l	
Benzo(a)pyreen	0,010	µg/l	
Boor	0,5	mg/l	
Bromaat	1,0	µg/l	bij desinfectie geldt een maximale waarde van 5,0 µg/l (als 90 percentielwaarde, met een maximum van 10 µg/l)
Cadmium	5,0	µg/l	
Chroom	50	µg/l	2)
Cyaniden (totaal)	50	µg/l	3)
1,2-dichloorethaan	3,0	µg/l	
Epichloorhydrine	0,10	µg/l	1)
Fluoride	1,1	mg/l	
Koper	2,0	mg/l	2)
Kwik	1,0	µg/l	
Lood	10	µg/l	2)
Nikkel	20	µg/l	2)
Nitraat	50	mg/l	4)
Nitriet	0,1	mg/l	4)
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) (som)	0,10	µg/l	som van gespecificeerde verbindingen met concentratie hoger dan de detectiegrens. 5)
Polychloorbifenylen (PCB's) (individueel)	0,10	µg/l	Per stof.
PCB's (som)	0,50	µg/l	som van gespecificeerde verbindingen met concentratie > 0,05 µg/l. 6)
Pesticiden (individueel)	0,10	µg/l	per stof. 7). Voor aldrin, dieldrin, heptachloor en heptachloorepoxide geldt een maximum waarde van 0,030 µg/l.
Pesticiden (som)	0,50	µg/l	som van afzonderlijke pesticiden met concentratie hoger dan de detectiegrens.
Seleen	10	µg/l	
Tetra- en trichlooretheen (som)	10	µg/l	
Trihalomethanen (som)	25	µg/l	som van gespecificeerde verbindingen (als 90 percentiel, met een maximum van 50). 8) Tot 1-1-2006 geldt een maximum van 100 µg/l.
Vinylchloride	0,50	µg/l	1)

Toelichting opmerkingen:

- Deze parameterwaarde heeft betrekking op de residuele monomeerconcentratie in het water, berekend aan de hand van specificaties inzake de maximum migratie van de overeenkomstige polymeer in contact met water.
- Deze waarde geldt voor een monster van voor menselijke consumptie bestemd water dat via een passende steekproefmethode aan de kraan verkregen is, en dat representatief mag worden geacht voor de gemiddelde waarde die de verbruiker wekelijks binnen krijgt. Deze methode zal worden vastgesteld door de Inspecteur, waarbij rekening wordt gehouden met eventuele pieken die schadelijke gevolgen kunnen hebben voor de volksgezondheid. Waar nodig schrijft de Inspecteur de toepassing van bemonsterings- en controlemethoden voor, die zijn geharmoniseerd overeenkomstig de in Richtlijn 98/83/EG vastgelegde procedure.
- Met behulp van de methode moet het totaal aan cyanide in elke vorm worden bepaald.
- Ten aanzien van de concentraties nitraat en nitriet dient tevens te worden voldaan aan de voorwaarde dat $[\text{nitraat}]/50 + [\text{nitriet}]/3 < 1$, waarbij de rechte haken de concentratie in mg/l uitdrukken, voor nitraat in NO_3^- , en voor nitriet in NO_2^- .
- De gespecificeerde verbindingen zijn: pyreen, benzo(a)antraceen, benzo(ghi)perylene, fenantreen, indeno(1,2,3-cd)pyreen, antraceen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, chryseen en fluorantheen.
- De gespecificeerde verbindingen zijn: PCB nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180.
- Onder pesticiden wordt verstaan: organische insecticiden, organische herbiciden, organische fungiciden, organische nematociden, organische acariciden, organische algiciden, organische rodenticiden, organische slimiciden en soortgelijke producten (onder meer groeiregulatoren), en hun metabolieten en afbraak- of reactieproducten die humaan toxicologisch relevant zijn.
- De gespecificeerde verbindingen zijn: chloroform, bromoform, dichloorbroommethaan en broomdichloormethaan. De concentratie broomdichloormethaan mag niet hoger zijn dan 15 µg/l.

Indicatoren – Bedrijfstechnische parameters

Parameter	Maximum waarde (tenzij anders aangegeven)	Eenheid	Opmerkingen
Aeromonas (30 °C)	1000	kve/100 ml	kve = kolonievormende eenheden
Ammonium	0,20	mg/l	
Bacteriën van de coligroep	0	kve/100 ml	
Bacteriofagen	–	pve	pve = plaquevormende eenheden
Chloride	150	mg/l	jaargemiddelde; het water mag niet agressief zijn
Clostridium perfringens (inclusief sporen)	0	kve/100 ml	
DOC/TOC	Geen abnormale verandering	mg/l	1)
Geleidingsvermogen	125 bij 20 °C	mS/m	het water mag niet agressief zijn
Hardheid (totaal)	1 < totale hardheid < 2,5 (mmol)	mmol/l	totale hardheid te berekenen als aantal mmol Ca ²⁺ plus Mg ²⁺ /l; bij toepassing van ontharding of ontzouting geldt deze waarde als 90 percentiel
Koloniegetal bij 22 °C	100	kve/ml	geometrische jaargemiddelde; geen abnormale verandering
Radioactiviteit			2)
Totale α Totale β Tritium Indicatieve dosis (totaal)	0,1 1 100 0,10	Bq/l Bq/l Bq/l mSv/j	
Saturatie Index (SI)	> -0,2	SI	het water mag niet agressief zijn
Temperatuur	25 °C		geldt voor koud leidingwater
Waterstofcarbonaat	> 60	mg/l	
Zuurgraad/ waterstof-ionenconcentratie	7,0 < pH < 9,5	pH-eenheden	het water mag niet agressief zijn
Zuurstof	>2	mg/l	

1) Indien DOC/TOC (dissolved organ carbon/total organ carbon) niet wordt bepaald, dan dient de oxideerbaarheid met KMnO₄ te worden bepaald (norm 5,0 mg/l O₂).

2) Totaal α, uitgezonderd radon, inclusief kortlevende vervalproducten van radon. Totaal β behalve ⁴⁰K, tritium en kortlevende vervalproducten van radon.

Indicatoren – Organoleptische/esthetische parameters

Parameter	Maximum waarde	Eenheid	Opmerkingen
Aluminium	200	µg/l	1)
Geur	aanvaardbaar voor de gebruikers en geen abnormale verandering	–	2)
Kleur	20	mg/l Pt/Co	
IJzer	200	µg/l	
Mangaan	50	µg/l	
Natrium	150	mg/l	jaargemiddelde met een maximum van 200 mg/l
Smaak	aanvaardbaar voor de gebruikers en geen abnormale verandering	–	2)
Sulfaat	150	mg/l	het water mag niet agressief zijn
Troebelingsgraad	4 (tap) 1 (af pompstation)	FTE	FTE = formazine troebelingsseenheden 3)
Zink	3,0	mg/l	na > 16 uur stilstand

1) Bij (dreigende) overschrijding van een waarde voor aluminium van 30 µg/l dient dit aan de toezichhouder gemeld te worden in verband met het eventueel gebruik van het leidingwater voor nierdialyse.

2) Analyse kan kwalitatief worden uitgevoerd. Indien het resultaat positief is dient een kwantitatieve analyse te worden uitgevoerd, bijvoorbeeld volgens de verdunningsmethode.

3) In aanvulling op de kwantitatieve eis geldt dat de troebelingsgraad aanvaardbaar voor de gebruikers dient te zijn en geen abnormale veranderingen mag vertonen.

Indicatoren – Signaleringsparameters

Parameter	Maximum waarde	Eenheid	Opmerkingen
AOX	–	µmol X/l	
Aromatische aminen	1	µg/l	indien metaboliet van pesticiden dan 0,1 µg/l, zie Tabel 'Chemische parameters'.
(Chloor)fenolen	1	µg/l	indien metaboliet van pesticiden dan 0,1 µg/l, zie Tabel 'Chemische parameters'.
Gehalogeneerde monocyclische koolwaterstoffen	1	µg/l	
Gehalogeneerde alifatische koolwaterstoffen	1	µg/l	
Monocyclische koolwaterstoffen/aromaten	1	µg/l	

NB: Deze kwaliteitseisen zijn bedoeld voor het signaleren van mogelijke verontreinigingen. Wanneer de aangegeven waarde (1 µg/l) wordt gemeten is er geen risico voor de volksgezondheid, maar zal er nader onderzoek plaats vinden. Deze parameters (als groep) zijn bedoeld om de kwaliteit van de bron te bewaken. Het inzetten van multimethoden is een goede mogelijkheid om de meetinspanning te beperken.

