



VROM-Inspectie  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Rapportage  
**De kwaliteit van  
het drinkwater in  
Nederland in 2010**



















### Reinwater en distributiewater

De bedrijven stellen de meetprogramma's voor het water na de zuivering (reinwater) en voor het drinkwater in het distributienet (af tap) op volgens de uitgangspunten in het Wlb. Een aantal parameters wordt alleen aan het tappunt in het distributiegebied gemeten, anderen na de zuivering (af pompstation) en aan het tappunt. In REWAB is een rekenmodule opgenomen waarmee de verdeling van het aantal metingen per parameter over 'af pompstation' en het distributiegebied aan het tappunt kan worden berekend. De indeling van de distributiegebieden wordt op verschillende manieren gedaan. Sommige bedrijven delen het gebied in sectoren in, andere baseren de indeling op de aanwezige pompstations. Enkele bedrijven maken gebruik van vaste monsterpunten 'af tap' aangevuld met wisselende 'ad random' geselecteerde tappunten, andere gebruiken alleen vaste tappunten. In het landelijk gebied worden soms aanvullende meetprogramma's uitgevoerd voor technische werken als kelders en torens. Er zijn geen afwijkingen in de uitvoering van de voorgenomen meetprogramma's aangetoond.

### Inkoopwater

Bedrijven verkopen onderling drinkwater 'en gros'. Dit water wordt op een bepaald punt in het distributienet 'overgedragen'. Het water wordt bij de verkoper op het pompstation en bij de inkoop in het distributienet gecontroleerd volgens de daarvoor geldende meetprogramma's. Meestal wordt op de inkooppunten volstaan met het meten van een beperkt aantal parameters zoals bacteriologische parameters en parameters die tijdens het transport kunnen worden beïnvloed (temperatuur, pH, geleidingsvermogen, zuurstof, troebelings, hardheid). Het ingekochte drinkwater uit Duitsland en België wordt gecontroleerd volgens een compleet meetprogramma zoals voor reinwater.

### Aanvullende monitoring

De drinkwaterbedrijven hebben een verplichting aangaande het meten van de parameter Legionella in het afgeleverde drinkwater. In 2010 hebben de bedrijven bij 173 pompstations in het uitgaande drinkwater (reinwater) 531 analyses voor de parameter Legionella uitgevoerd. In 155 distributiegebieden zijn in totaal 1017 analyses uitgevoerd. Analyseresultaten van Cryptosporidium, Giardia, (entero)virusen en bacteriofagen worden meestal niet via de jaarlijkse REWAB-rapportage aangeleverd. De gegevens worden aangeleverd in het kader van het project 'risicoanalyse microbiologische veiligheid' waarin ze worden gebruikt voor het bepalen van het infectierisico. Analyseresultaten voor F-specifieke colifagen en somatische colifagen zijn voor 105 respectievelijk 90 winningen aangeleverd.

MTBE is een goed wateroplosbare stof die als additief (loodvervanger) aan benzine wordt toegevoegd en regelmatig als verontreiniging in de bronnen voor drinkwater aanwezig is. MTBE is geanalyseerd in ruwwater van 171 winningen, in reinwater van 163 pompstations en in 136 distributiegebieden, in totaal betreffen dit 3193 waarnemingen. Het aantal metingen voor de stof MTBE is ruim twintig procent hoger dan in 2009.

Bij geen enkele grondwaterwinning of innamepunt was de maximum concentratie in ruwwater hoger dan 1 µg/l (signaleringswaarde; Swartjes, 2004). In voorgaande jaren was dit wel het geval. Inmiddels wordt een soortgelijke stof, ETBE, gemeten bij 41 winningen, 50 pompstations en 32 distributiegebieden: in totaal zijn 632 metingen gerapporteerd. Bij twee innamepunten is ETBE aangetoond.

### Evaluatie meetprogramma's

In tabel 2.2 is het aantal gerapporteerde meetresultaten per onderdeel ruw, rein en distributie (af tap) weergegeven. Hieruit blijkt dat het aantal meetresultaten in 2010 ongeveer gelijk is aan het aantal in 2009.

De VI concludeert dat de meetprogramma's correct en in overeenstemming met de vereisten van het Waterleidingbesluit en de aanvullende afspraken worden uitgevoerd. Deze meetprogramma's geven in het algemeen voldoende inzicht in de (drink)waterkwaliteit en zijn toereikend voor een adequate bewaking hiervan.

## 2.4 Normoverschrijdingen

In deze paragraaf worden de normoverschrijdingen beschreven en zo mogelijk verklaard voor de onderdelen ruw-, rein-, distributie- en inkoopwater. Een controle op de aangeleverde gegevens leverde enkele normoverschrijdingen op welke zijn toegevoegd aan de betreffende tabellen. De meetgegevens zijn getoetst aan de normen uit het Wlb.

### 2.4.1 Ruwwater

De EG-richtlijn 'Drinkwater bestemd voor menselijke consumptie' heeft uitsluitend betrekking op de kwaliteit van drinkwater. Voor het ingenomen oppervlaktewater zijn de kwaliteitseisen uit het Wlb uit 1984 van kracht. Het oppervlaktewater dat wordt onttrokken voor de bereiding van drinkwater wordt in kwaliteitsklassen ingedeeld. Hiertoeworden drie klassen gedefinieerd waaraan normen (kolom B) en richtwaarden (kolom A) zijn gekoppeld. Er

Tabel 2.2 Vergelijking van het aantal meetresultaten in de periode 2004-2010 zoals aangegeven door de drinkwaterbedrijven

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Af pompstation	304334	301949	318483	317538	325461	326605	334396
Distributie	353447	335246	350610	372529	357558	370702	344160
Ruwwater	258284	206444	208457	212050	204900	211063	229026
Totaal	916065	843639	877550	902117	887919	908370	907582
Afname (-) toename (+) t.o.v. voorgaand jaar		-7,9	+4,0	+2,8	-1,6	+2,3	-0,1

zijn geen normen voor gewonnen ruw grondwater. De drinkwaterbedrijven dienen normoverschrijdingen (kolom B van de bijbehorende klasse) in ruw oppervlaktewater te rapporteren aan de VI en bij normoverschrijding van klasse III de inname te staken dan wel een ministeriële ontheffing te vragen. Er zijn op basis van deze normen geen overschrijdingen gerapporteerd.

Bestrijdingsmiddelen worden regelmatig in oppervlaktewater, bestemd voor de productie van drinkwater, aangetroffen. Een overzicht hiervan is weergegeven in bijlage 3, tabel 2. Het aantal locaties waar de stoffen zijn aangetoond is ten opzichte van 2009 met één afgenomen (Drentsche Aa). Het aantal aangetoonde middelen is in 2010 gelijk gebleven namelijk 20, waaronder viermaal de metaboliet AMPA (van glyfosaat). AMPA is op één locatie in een concentratie hoger dan 1 µg/l aangetoond (jaargemiddelde op deze locatie is 1,0 µg/l). In de Maas (Keizersveer) is het aantal middelen ten opzichte van 2009 toegenomen van drie naar vijf. Voor het innamepunt Amsterdam Rijnkanaal zijn zes bestrijdingsmiddelen gerapporteerd met een concentratie hoger dan 0,1 µg/l. In 2010 is deze bron niet ingezet voor de drinkwaterproductie op de locatie Weesperkarspel. Bij het innamepunt (Ir. C. Biemond) aan het Lekkanaal zijn zes bestrijdingsmiddelen gerapporteerd boven de drinkwaternorm van 0,1 µg/l. Hier wordt water afkomstig van de Rijn ingenomen, voorgezuiverd en getransporteerd naar de infiltratiegebieden in de duinen. De stof butoxycarboxim komt voor het eerst in deze tabel voor.

De metaboliet 2,6-dichloorbenzamide (BAM) wordt op 15 (grondwater)winnings (ruw en/of reinwater) en één innamepunt aangetroffen in concentraties hoger dan 0,1 µg/l. De metaboliet AMPA wordt bij zeven innamepunten van oppervlaktewater aangetroffen in concentraties hoger dan 0,1 µg/l. Bij drie innamepunten was de maximumconcentratie hoger dan 1 µg/l. Natrium-dikegulac is bij acht winningen aangetoond. Dikegulac is een stof met meerdere functies waaronder die van bestrijdingsmiddel, het komt ook vrij als nevenproduct bij de vitamine C-productie. Het natriumzout van dikegulac is goed in water oplosbaar en wordt vooral aangetroffen bij oevergrondwaterwinnings. Dit is een gevolg van het voorkomen van de stof in de Rijn in het begin van de negentiger jaren. De stof wordt beschouwd als humaan-toxicologisch niet relevant evenals de metabolieten AMPA en BAM. Dit betekent dat voor deze metabolieten de voorzorgsnorm van 0,1 µg/l niet geldt, maar dat een concentratie van 1 µg/l wordt toegestaan. De betreffende stoffen leveren in drinkwater tot een relatief hoge concentratie geen risico voor de volksgezondheid op.

#### 2.4.2 Reinwater

De bedrijven hebben voor het onderdeel reinwater (af pompstation) normoverschrijdingen voor een aantal parameters gerapporteerd. In bijlage 3 (tabel 3) zijn de normoverschrijdingen weergegeven. In deze paragraaf worden de oorzaken van de normoverschrijdingen en eventueel genomen acties samengevat. De parameters zijn gegroepeerd volgens de tabellen uit het Wlb. De tabellen I en II betreffen parameters die een directe relatie hebben met de volksgezondheid. Tabel III bevat de zogenoemde indicatorparameters die zijn opgenomen op bedrijfstechnische of organoleptische gronden.

#### TABEL I: microbiologische parameters

In het Wlb zijn de microbiologische parameters opgenomen. Dit betreffen zowel indicatoren (E.coli en enterococci) als pathogenen (Cryptosporidium, Giardia en (entero)virusen). In 2010 zijn voor de parameters E. coli, enterococci en Legionella geen normoverschrijding gerapporteerd.

Voor de pathogenen geldt dat het niet zinvol is om deze in het afgeleverde drinkwater te meten, vanwege het zeer grote volume dat daarvoor nodig is. In plaats daarvan dient het drinkwaterbedrijf een kwantitatieve risicoanalyse op te stellen en voor te leggen aan de VI. Het theoretisch infectierisico wordt berekend met behulp van meetgegevens voor deze pathogenen, in ruwwater waarin de concentratie hoger is, en de gegevens over de verwijderingscapaciteit bij de verschillende zuiveringsprocessen. De grenswaarde voor het infectierisico is het optreden van één infectie per 10.000 personen per jaar veroorzaakt door micro-organismen in drinkwater. De werkwijze voor het vaststellen van het infectierisico is vastgelegd in een Inspectierichtlijn (VROM, 2006a). In 2006 zijn de drinkwaterbedrijven gestart met de uitvoering hiervan voor oppervlaktewaterwinnings en kwetsbare grondwaterwinnings. Dit is een voortschrijdend proces waarvan de resultaten leiden tot verbetering van kwetsbare punten in het productieproces van drinkwater van bron tot kraan. Het RIVM beoordeelt, in opdracht van de VI, de opgestelde dossiers en koppelt de resultaten terug met de VI en de drinkwaterbedrijven. Inmiddels zijn de dossiers van de betreffende winningen beoordeeld (Schijven en De Roda Husman, 2009). Dit proces wordt voortgezet met de beoordeling van de geupdate dossiers waarin de uitgevoerde verbeterpunten en de recente meetresultaten zijn opgenomen. In 2010 zijn vier van deze geupdate dossiers beoordeeld en teruggekoppeld met de VI en de drinkwaterbedrijven.

In de huidige EG-drinkwaterrichtlijn is nog niet gekozen voor deze benadering.

#### TABEL II: chemische parameters

De normen van de parameters in deze tabel zijn gebaseerd op een gezondheidskundige grondslag. De normoverschrijdingen voor de parameters uit Tabel II van het Wlb zijn samengevat in tabel 2.3. Uit deze tabel blijkt dat voor vier parameters overschrijdingen van de norm zijn gerapporteerd. Op één locatie is een normoverschrijding voor de parameter nitriet gemeld.

Voor de parameters arseen en nikkel is voor elk op één pompstation een normoverschrijding gemeld. De normoverschrijding voor arseen is veroorzaakt door het winnen van grondwater uit een diep grondwaterpakket in een duingebied. De onttrekking uit de diepe winning is gestopt en het debiet van de ondiepe winning is verhoogd. De concentratie arseen in het herhalingsmonster was lager dan de norm. Voor nikkel betreft dit het pompstation waar een zuivering aanwezig is om nikkel uit de grondstof te verwijderen. Tweemaal was de concentratie hoger dan de norm; in verband met de bewaking van de zuivering wordt er wekelijks gemonitord.

Een verhoogde concentratie van bestrijdingsmiddelen (hoger dan 0,1 µg/l) komt incidenteel voor in het drinkwater van een gronda-

terpompstation. Het betreft bromacil een stof die in het verleden in het gebied is gebruikt. Het drinkwaterbedrijf is bezig de winning en de zuivering aan te passen; volgens de huidige planning is dit in 2012 gereed. De metabool BAM wordt op acht locaties in drinkwater aangetoond in concentraties hoger dan 0,1 µg/l maar lager dan 1 µg/l. Voor AMPA betreft dit drie locaties. Formeel zijn dit geen normoverschrijdingen omdat deze metaboliëten niet humaan-toxicologisch relevant zijn. In tabel 2.3 zijn deze waarnemingen dan ook niet vermeld.

#### TABEL III: indicatorparameters

Tabel III van het Wlb bevat de indicatorparameters. Deze parameters hebben geen directe gezondheidskundige achtergrond, maar zijn bedoeld voor controle van het productieproces van bron tot tap. De parameters zijn onderverdeeld in:

- Organoleptische parameters (Tabel IIIa);
- Bedrijfstechnische parameters (Tabel IIIb);
- Signaleringsparameters (Tabel IIIc).

**Tabel 2.3** Oorzaken en maatregelen met betrekking tot normoverschrijdingen in het drinkwater 'af pompstation' voor Tabel II van het Wlb

Parameter Tabel II	Aantal pompstations	Oorzaak (N)*	Maatregel (N)*
Arseen	1	Diepe winning bijgezet	Diepe winning gestopt/ herhaling goed
Nikkel	1	Grondstof/ storing zuivering	Optimalisatie zuivering
Nitriet	1	Bedrijfstechnisch (incidenteel)	Geen
Pesticiden			
Bromacil	1	Grondstof	Verdieping winputten en aanpassen zuivering

\* N = aantal pompstations (zie ook bijlage 3, tabel 3).

**Tabel 2.4** Oorzaken en maatregelen met betrekking tot normoverschrijdingen in het drinkwater 'af pompstation' voor Tabel III van het Wlb

Parameter Tabel III	Aantal pompstations	Oorzaak (N)*	Maatregel (N)*
<b>Bedrijfstechnische parameters</b>			
Ammonium	5	Eenmalig (4) Koude periode (1)	Geen (4) Bedrijfstechnisch (1)
Bacteriën van de coligroep	1	Besmetting reinwaterkelder	Reinwaterkelder uit bedrijf/ schoonmaken
Saturatie Index	46	Grondstof (structureel)	Melden VI; geen actie; samenhang met kalkoplossend vermogen
Waterstofcarbonaat	3	Grondstof	Geen
Hardheid	2	Afregelen ontharding op ondergrens	Bedrijfstechnisch
Sporen van sulfiet-reducerende clostridia	5	Storing zuivering	Bedrijfstechnisch
Zuurgraad	2	Eenmalig geringe afwijking	Geen
<b>Organoleptische parameters</b>			
Geur	4	Eenmalig	Geen
Mangaan	2	Bedrijfstechnisch meestal eenmalig, filterstoring	Geen
Smaak	3	Eenmalig	Geen
Troebelingsgraad	8	Bedrijfstechnisch meestal eenmalig, filterstoring	Geen
IJzer	4	Bedrijfstechnisch meestal eenmalig, filterstoring	Geen
<b>Signaleringsparameter</b>			
Dimethylbenzeen	1	Mogelijk gecontamineerde monsterfles	Geen
Cis-1,2 dichlooretheen	1	Eenmalig	Geen
<b>Niet wettelijke parameter</b>			
Koperoplossend vermogen	10	Agressiviteit grondstof (10)	Mogelijk op termijn conditionering

\* N = aantal pompstations (zie ook bijlage 3, tabel 3).

Als voor deze parameters de norm overschreden wordt, dient het bedrijf onderzoek uit te voeren naar de oorzaak hiervan. De VI kan bepalen of er maatregelen getroffen dienen te worden om verdere normoverschrijding te voorkomen. In de afweging speelt een eventuele (indirecte) relatie met de volksgezondheid een belangrijke rol. De normoverschrijdingen voor de parameters uit Tabel III zijn samengevat in tabel 2.4.

Normoverschrijdingen zijn in 2010 voor dertien van de 32 parameters weergegeven. De normoverschrijdingen betreffen vooral parameters waarvan de norm incidenteel wordt overschreden. Er zijn enkele structurele overschrijdingen voor Saturatie Index (SI), de troebelingsgraad, ijzer en mangaan.

De parameter bacteriën van de coligroep is een indicatorparameter met een bedrijfstechnische achtergrond. Een positief analysesresultaat wordt als overschrijding aangemerkt als de uitslag van het eerste herhalingsmonster eveneens positief is. (Dit in tegenstelling tot de indicatorparameters uit Tabel I, E. coli en enterococci; (VROM, 2005a). Uit tabel 2.4 blijkt dat de norm voor de parameter bacteriën van de coligroep in 2010 eenmaal is overschreden, vanwege een besmetting in de reinwaterkelder. Uit de gegevens van de drinkwaterbedrijven blijkt dat in rein water 65 monsters van het totaal aantal metingen voor deze parameter positief waren (0,56 procent). De herhalingsmonsters waren in alle gevallen negatief. In het uitgaand water van een pompstation waar oevergrondwater wordt gebruikt werden regelmatig bacteriën van de coligroep aangetoond. Een volgend monster was weer negatief. Op basis hiervan is besloten om tijdelijk UV-desinfectie te installeren en vervolgonderzoek te doen. Op vijf pompstations is de norm voor ammonium overschreden, op vier hiervan betrof het een eenmalige overschrijding. Bij de vijfde werden de normoverschrijdingen veroorzaakt door de lage temperatuur van het oppervlaktewater in januari waardoor de omzetting van ammonium minder goed verloopt. Er wordt onderzocht hoe de zuivering onder deze omstandigheden kan worden verbeterd.

De parameter Saturatie Index (SI) is een maat voor de agressiviteit van het water ten opzichte van het leidingmateriaal. In de EG-richtlijn is deze parameter niet opgenomen, maar wel in het Wlb. Nederland heeft deze parameter in de wetgeving opgenomen om een relatie tussen de drinkwaterkwaliteit en de aantasting van het leidingmateriaal te kunnen leggen. De samenstelling van het grondwater is meestal de oorzaak van een normoverschrijding. Een afwijking van de SI (lager dan -0,2) heeft een relatie met het kalkoplossend vermogen van het water. Cementeuze materialen, meestal grote transportleidingen kunnen hierdoor worden aangetast. In samenhang met parameters als de zuurgraad, hardheid en het koperoplossend vermogen zal onderzocht worden in hoeverre conditionering van het water noodzakelijk is. De norm voor de parameter SI is op 46 pompstations onderschreden. Dit aantal is lager dan in 2009. Het jaargemiddelde voor de SI is op negen pompstations onderschreden. De gemiddelde waarde voor het koperoplossend vermogen is bij een aantal pompstations (10) vooral in het oosten en zuiden van het land hoger dan 2 mg/l. Dit is geen formele normoverschrijding maar het geeft een indicatie dat hogere kopergehalten in het drinkwater aan de tap kunnen voorkomen.

Het totale aantal locaties met overschrijdingen voor de stoffen mangaan en ijzer is zes, dit is één hoger dan in 2009. De overschrijdingen zijn meestal incidenteel en te wijten aan een storing in het filtratieproces. De norm voor de parameter troebelingsgraad van 1 FTE is minder vaak overschreden dan in 2009. Opvallend is dat in het gebied van het voormalige drinkwaterbedrijf Delta elk jaar overschrijdingen van geur- en smaak worden gemeld. Het herhalingsmonster is meestal goed en een oorzaak wordt niet gevonden. De norm voor chloride (jaargemiddelde) in drinkwater bereid uit IJsselmeerwater is in 2010 niet overschreden.

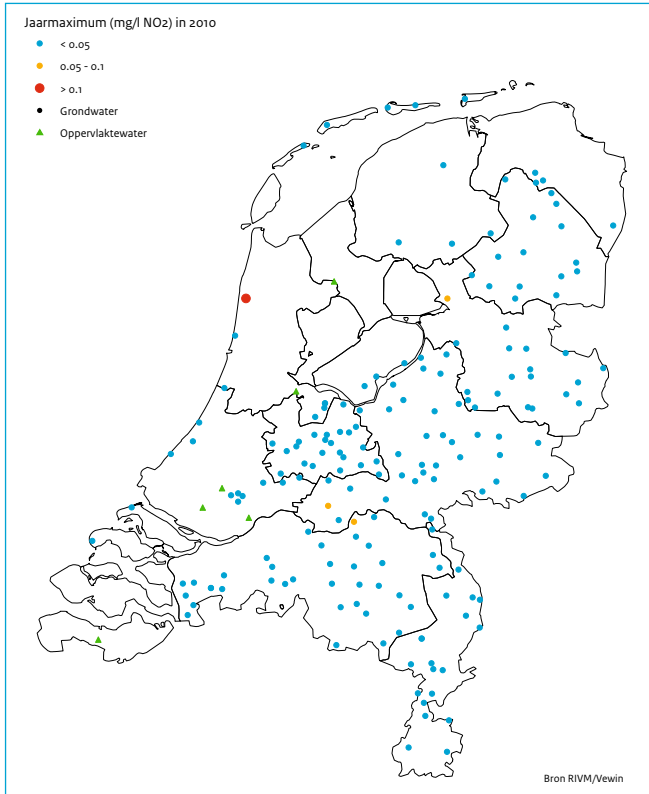
Een beeld van de maximale meetwaarden van nitriet, ammonium, ijzer, mangaan, de Saturatie Index en de hardheid is weergegeven in de figuren 2.4 tot en met figuur 2.9. In deze figuren zijn de pompstations met één of meerdere normoverschrijdingen zichtbaar als een grotere stip (behalve voor hardheid).

Voor de parameter (totale) hardheid geldt dat deze (concentratie calcium en magnesium) tussen 1 en 2,5 mmol dient te liggen indien het water onthard of geconditioneerd wordt. Op twee pompstations waar onthard wordt komen lichte afwijkingen voor. In figuur 2.9 wordt de gemiddelde hardheid voor alle pompstations weergegeven; de normafwijkingen zijn hier niet zichtbaar. In 2010 zijn er vijf pompstations met een gemiddelde hardheid hoger dan 2,5 mmol. De waarde van 2,5 mmol wordt vaak aangehouden als grens waarboven onthard wordt. Er zijn zeventien pompstations met een hardheid lager dan 1 mmol.

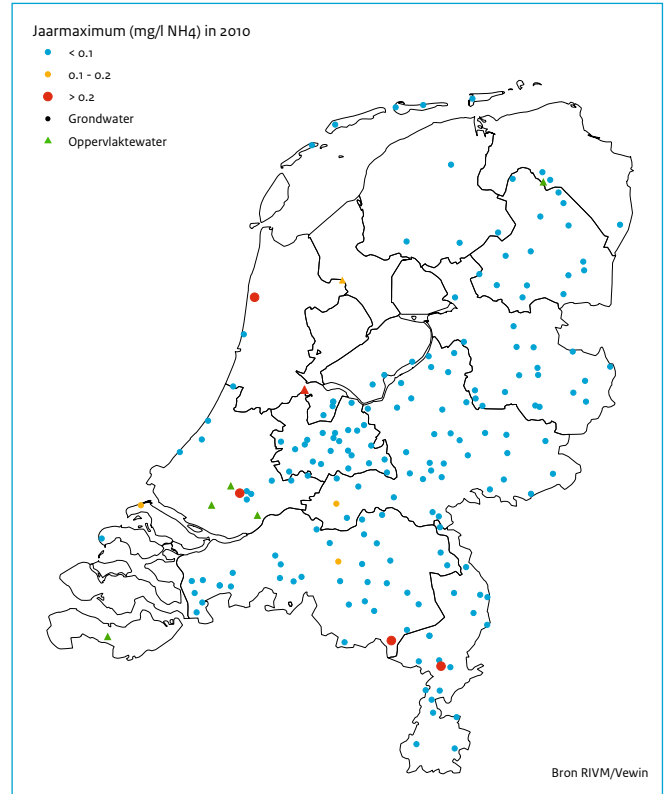
Op twee pompstations zijn incidenteel organische microverontreinigingen aangetoond. De betreffende stoffen vallen onder Tabel IIIc van het Wlb, de zogenoemde signaleringsparameters. Voor deze parameters geldt een generieke waarde van 1 µg/l gebaseerd op het voorzorgsprincipe. Het betreft de stof dimethylbenzeen mogelijk veroorzaakt door een gecontamineerde monsterfles. De stof cis-1,2 dichlooretheen is op één locatie (ook in 2009) aangetoond; de herkomst hiervan is niet bekend. De stof chlooraat (signaleringsparameter) is in 2010 op negen grondwaterpomstations aangetoond in reinwater en op 16 (vaak dezelfde) pompstations ook in het ruwe water. Deze stof (desinfectiebijproduct en in het verleden ook een herbicide) is afkomstig van bodemverontreinigingen. Het drinkwaterbedrijf voert nog onderzoek uit. De hoogst aangetroffen concentratie in grondwater is een factor acht lager dan de gezondheidskundige norm van de WHO (WHO, 2004). De hoogst aangetroffen concentratie in drinkwater geproduceerd uit grondwater is een factor 18 lager dan de WHO-norm. In het Wlb is geen norm voor chlooraat opgenomen. Het risico voor de volksgezondheid is gering, echter conform het voorzorgsprincipe hoort chlooraat niet in het drinkwater thuis. Het drinkwaterbedrijf heeft over dit onderwerp overleg met de VROM-Inspectie. De gegevens van chlooraat zijn niet als normoverschrijding gerapporteerd.

Daarnaast wordt chlooraat ook aangetroffen in drinkwater dat tijdens de zuivering is behandeld met chloordioxide, de concentraties zijn dan meestal hoger. De hoogste concentratie in drinkwater behandeld met chloordioxide is een factor tien lager dan de WHO-norm.

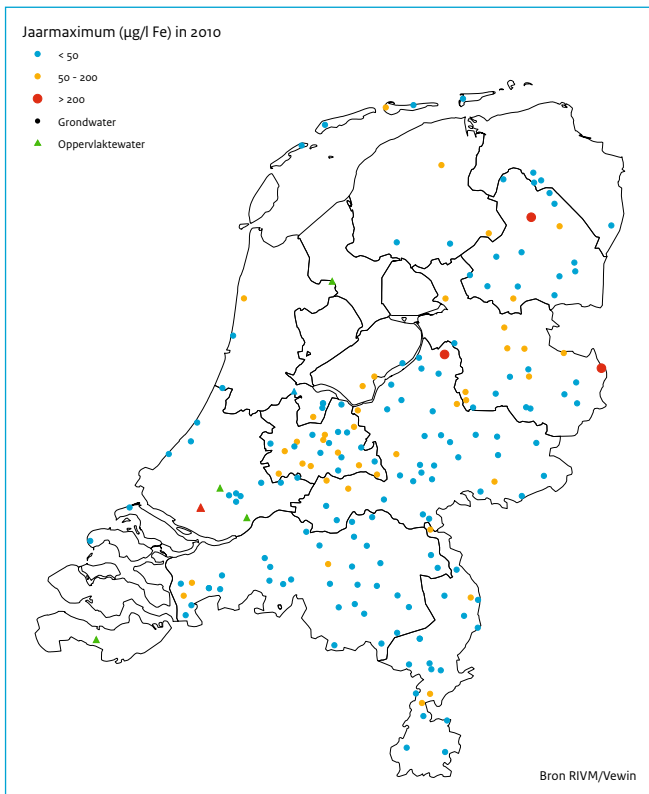
**Figuur 2.4** Hoogste meetwaarde van nitriet in reinwater



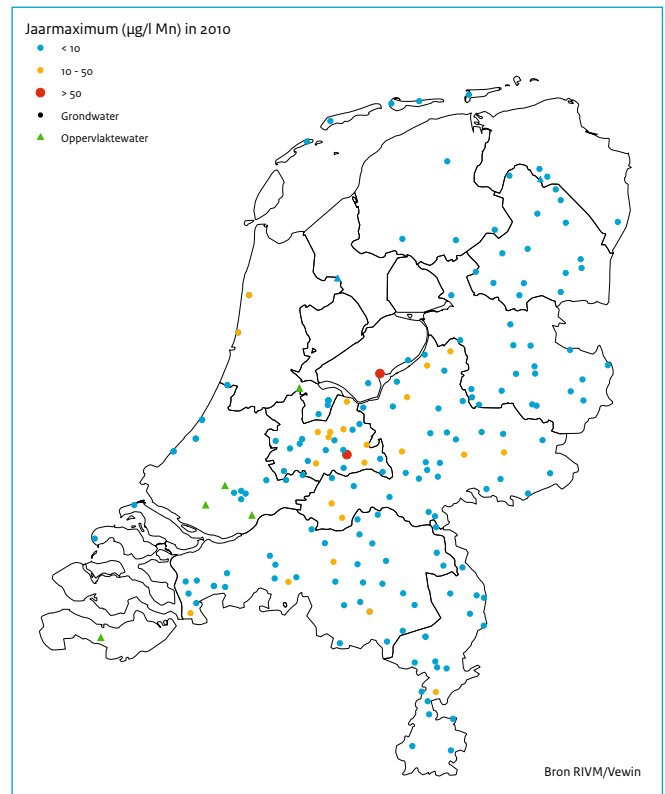
**Figuur 2.5** Hoogste meetwaarde van ammonium in reinwater



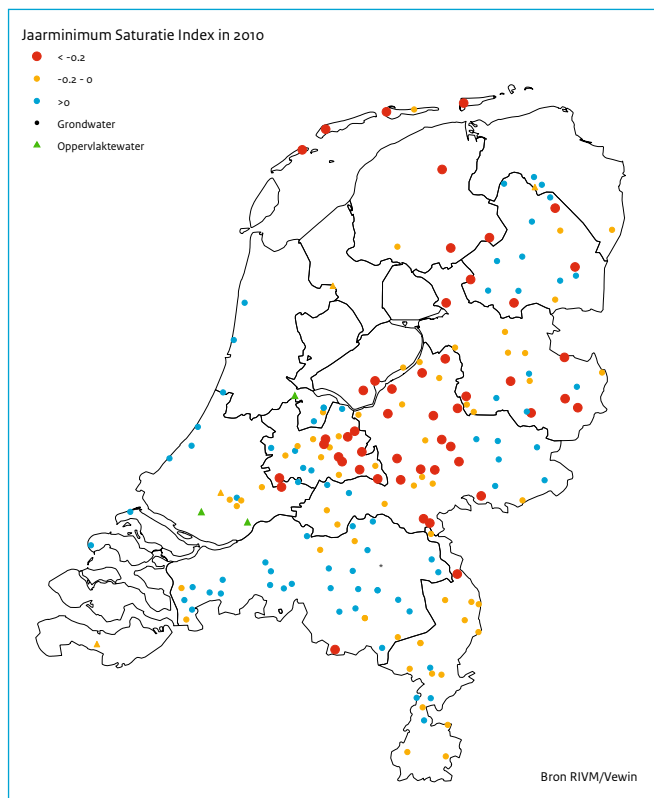
**Figuur 2.6** Hoogste meetwaarde van ijzer in reinwater



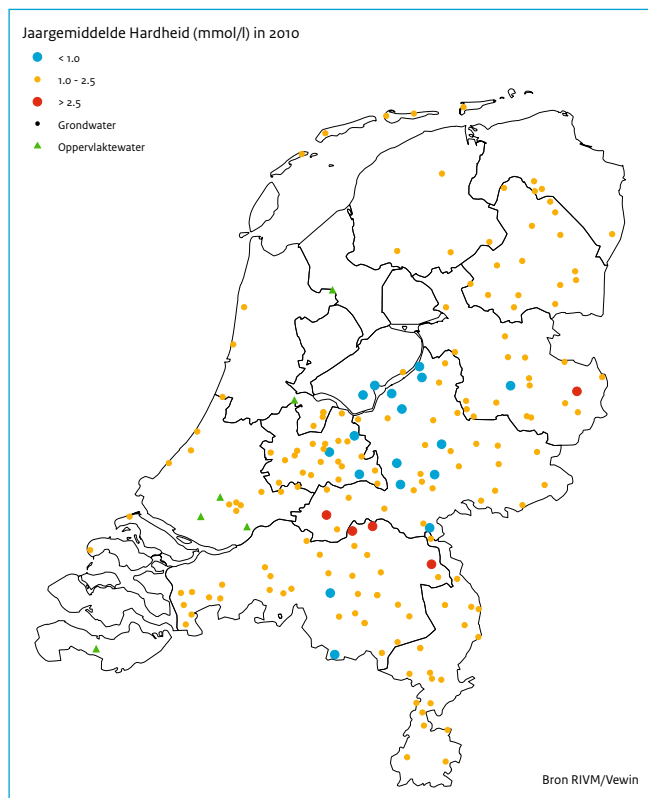
**Figuur 2.7** Hoogste meetwaarde van mangaan in reinwater



**Figuur 2.8** Laagste meetwaarde van de Saturatie Index in reinwater



**Figuur 2.9** Jaargemiddelde voor de hardheid van reinwater



### Vergelijking met voorgaande jaren

In tabel 2.5 (zie pagina 14) is een overzicht gegeven van het aantal normoverschrijdingen in relatie tot het totaal aantal metingen per parameter. Het percentage overschrijdingen per parameter varieert van 0,00 voor de parameter bestrijdingsmiddelen (totaal) tot 7,67 voor de Saturatie Index. Het percentage normoverschrijdingen voor de parameter bestrijdingsmiddelen is gelijk aan dat in 2009. Ondanks het grote aantal metingen voor bestrijdingsmiddelen zijn er slechts drie geringe normoverschrijdingen van één stof op één locatie geconstateerd. Indien de parameters die niet in de huidige EG-richtlijn voorkomen buiten beschouwing worden gelaten dan kent de parameter nikkel (0,56 %) het hoogste percentage overschrijdingen.

Uit tabel 2.6 (zie pagina 14) blijkt dat er 33 pompstations zijn met één of meer normoverschrijdingen. Dit aantal komt overeen met dat in 2009. De parameters koperoplossend vermogen, Legionella spp. en de Saturatie Index zijn niet meegenomen bij het vaststellen van het aantal pompstations met normoverschrijdingen omdat deze parameters niet in de EG-richtlijn voorkomen. Er zijn relatief veel pompstations met alleen een overschrijding voor de Saturatie Index. In tabel 2.7 is per parameter aangegeven bij hoeveel pompstations een overschrijding regelmatig voorkomt in de periode 2006-2010. Onder regelmatig wordt verstaan dat jaarlijks in de afgelopen drie, vier of vijf jaren een normoverschrijding is gemeten. Uit deze tabel blijkt dat de over- en onderschrijdingen voor de parameters mangaan, zuurgraad, waterstofcarbonaat en Saturatie Index structureel zijn (overschrijding in minstens vijf jaren). Het beeld over meerdere jaren is gelijk aan dat in de rapportage over 2009;

opgemerkt wordt dat overschrijdingen in vijf opeenvolgende jaren hardnekkige problemen zijn zoals mangaan op één locatie. Voor de Saturatie Index en waterstofcarbonaat geldt dat de oorzaak ligt in de natuurlijke samenstelling van het grondwater.

**Tabel 2.7** Overzicht van de aantallen pompstations per parameter waar gedurende de periode 2006-2010 in drie of meer jaren een normoverschrijding heeft plaatsgevonden in drinkwater 'af pompstation'. Een pompstation met een normoverschrijding gedurende 5 jaar komt uitsluitend voor in de kolom: 5 jaar

Parameters	Overschrijding in 3 jaren	Overschrijding in 4 jaren	Overschrijding in 5 jaren
Geur, kwalitatief	3	0	0
Hardheid	0	1	0
IJzer	2	0	0
Kleurintensiteit	1	0	0
Mangaan	0	0	1
Saturatie Index	13	8	27
Smaak, kwalitatief	1	0	0
Troebelingsgraad	7	3	0
Waterstofcarbonaat	2	0	2
Zuurgraad	0	0	1

**Tabel 2.5** Een overzicht van de normoverschrijdingen per parameter ten opzichte van het totaal aantal metingen voor drinkwater 'af pompstation'

Parameter	Totaal aantal metingen	Aantal overschrijdingen	Overschrijdingen (%)
<b>Tabel II</b>			
Arseen	690	1	0,14
Bestrijdingsmiddelen	75054	3	0,00
Bromacil	715	3	0,42
Nikkel	355	2	0,56
Nitriet	3866	1	0,03
<b>Tabel III</b>			
Ammonium	4452	7	0,16
Bacteriën van de coligroep	17867	1	0,01
Cis-1,2-dichlooretheen	960	1	0,10
Dimethylbenzeen (som)	383	1	0,26
Geur	1795	5	0,28
Ijzer	4651	4	0,09
Mangaan	4420	8	0,18
Saturatie Index	5774	443	7,67
Smaak	1760	4	0,23
Sporen van sulfiet-red. clostridia	1472	7	0,48
Hardheid	5400	4	0,07
Troebelingsgraad	13036	9	0,07
Waterstofcarbonaat	5833	44	0,75
Zuurgraad	11855	8	0,07
<b>Niet wettelijke parameter</b>			
Koperoplossend vermogen	342	10	2,92

**Tabel 2.6** Overzicht van het aantal pompstations waar een (incidentele) normoverschrijding heeft plaatsgevonden (Versteegh et al 1994-2010)

Jaar	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pompstations	70	72	63	73	58	56	64	68	56	67	43	53	54	50	33	33

\* Het jaar waarin het WLB is aangepast. De vergelijking met voorgaande jaren is niet eenduidig

### 2.4.3 Distributiewater

In bijlage 3, tabel 4 zijn de normoverschrijdingen weergegeven voor het onderdeel distributie. In deze paragraaf worden de oorzaken van de normoverschrijdingen en eventueel genomen acties samengevat. De parameters zijn gegroepeerd volgens de tabellen uit het Wlb. De drinkwaterbedrijven zijn niet verantwoordelijk voor normoverschrijdingen die door de binneninstallatie worden veroorzaakt. Zij hebben wel de plicht de eigenaar te informeren en zondig te adviseren.

#### TABEL I: microbiologische parameters

In tabel 2.8 zijn de normoverschrijdingen voor de microbiologische parameters uit Tabel I en voor Legionella weergegeven. Voor deze parameters telt elk positief monster als een normoverschrijding (VROM, 2005a). In 2010 is negen keer een normoverschrijding voor E. coli en eenmaal voor de parameter enterococci gerapporteerd.

Bij een positieve uitslag voor deze parameters wordt er direct een herhalingsmonster genomen. De uitslagen van deze herhalingsmonsters waren meestal negatief. Voor zover bekend is driemaal een kookadvies gegeven. Er zijn geen grootschalige incidenten geweest. Afwijkende meetresultaten bij incidenten, bijvoorbeeld bij reparaties, worden niet via het reguliere meetprogramma gemeld.

Alle bedrijven hebben in het distributienet metingen uitgevoerd voor de parameter Legionella met als doel het afgeleverde water te controleren zonder de invloed van de binneninstallatie. De bacterie is op 28 monsterpunten aangetoond boven de norm; dit aantal is hoger dan in 2009 (23 locaties boven de norm). Het betreft meestal eenmalige overschrijdingen en relatief geringe aantallen. In één gebied was het aantal legionellabacteriën in de helft van de monsters boven de norm. In de meeste gevallen was het herhalingsmonster, ook van de aangrenzende woningen in orde. In minstens



**Tabel 2.8** Oorzaken en maatregelen met betrekking tot normoverschrijdingen in het drinkwater in het distributiegebied voor Tabel I van het WB

Parameter Tabel I	Aantal distributiegebieden	Oorzaak (N)*	Maatregel (N)*
Escherichia coli	9	Ook bacteriën coligroep (1) Slecht monsterpunt (1) Eenmalig (7)	Kookadvies (2), spuien Herhalingsmonsters in orde (7)
Enterococcen	1	Herhalingsmonster van positief monster bacteriën coligroep	Kookadvies, spuien
Legionella spp (geen Tabel bekend)	28	Binneninstallatie, onbekend	Informeren bewoners (5) Herhalingsmonsters in orde

\* N= aantal voorzieningsgebieden (zie ook bijlage 3, tabel 4).

**Tabel 2.9** Oorzaken en maatregelen met betrekking tot normoverschrijdingen in het drinkwater in het distributiegebied voor Tabel II van het WB

Parameter Tabel II	Aantal distributiegebieden	Oorzaak (N)*	Maatregel (N)*
Lood	1	RDT bemonstering (één hoge waarde) binneninstallatie	Informeren bewoners
Nikkel	1	RDT bemonstering (één hoge waarde) binneninstallatie	Herhaling goed

\* N= aantal voorzieningsgebieden (zie ook bijlage 3, tabel 4).

**Tabel 2.10** Oorzaken en maatregelen met betrekking tot normoverschrijdingen in het drinkwater in het distributiegebied voor Tabel III van het WB

Parameter Tabel III	Aantal distributiegebieden	Oorzaak (N)*	Maatregel (N)*
<b>Bedrijfstechnische parameters</b>			
Aeromonas	21	Nagroeï (incidenteel (15)) Nagroeï (structureel (6))	Spuien en andere bedrijfstechnische acties Project bedrijfstak onderzoek
Ammonium	4	Koude periode (1) Eenmalig (3)	Optimalisatie zuivering Geen
Bacteriën van de coligroep	4	Incident (1) Ook E.coli (1) Ook Enterococcen (1) Binneninstallatie (1)	Herhaling in orde (1) Kookadvies (3) Adviseren bewoners
Clostridium perfringens (incl sporen)	1	Eenmalig	Geen
Saturatie Index	28	Grondstof (structureel)	Geen, zie pompstation
Sporen van sulfiet-reducerende clostridia	4	Incidenteel	Geen
Temperatuur	5	Eenmalig	Geen
Waterstofcarbonaat	3	Grondstof	Geen
Zuurgraad	3	Eenmalig	Geen
<b>Organoleptische parameters</b>			
Geur	6	Terugkerend	Herhaling goed
Kleur	2	Eenmalig (1) Structureel (1)	Geen (1) Zuivering aangepast (1)
Mangaan	3	Incidenteel	Geen
Smaak	6	Terugkerend	Herhaling goed
Troebelingsgraad	5	Incidenteel	Geen
IJzer	9	Incidenteel	Bedrijfstechnisch, periodiek onderhoud
Zuurstof	1	Eenmalig	Geen
<b>Signaleringsparameter</b>			
Tetrahydrofuraan	1	Onbekend	Geen

\*N = aantal voorzieningsgebieden (zie ook bijlage 3, tabel 4).

vijf gevallen zijn de bewoners geïnformeerd of is het dossier overgedragen aan de afdeling die de legionellacontroles uitvoert. Uit de informatie van de drinkwaterbedrijven blijkt dat de bewoners worden geïnformeerd als ook het tweede monster positief is. Indien bij de meetgegevens het type Legionella is vermeld dan was het een Legionella non-pneumophila. Hoewel een monster genomen moet worden van het drinkwater vóór de watermeter wordt een monster vaak in een gebouw of woning genomen. Het is mogelijk dat de legionellabacteriën afkomstig zijn uit de binneninstallatie. Het is bekend dat in bepaalde gebieden legionellabacteriën in drinkwaterinstallaties van het type Legionella anisa worden aangetroffen. In de literatuur zijn zelden ziektegevallen, veroorzaakt door dit type, beschreven (Versteegh et al, 2007).

#### **TABEL II: chemische parameters**

De normoverschrijdingen voor de parameters uit Tabel II zijn samengevat in tabel 2.9.

In 2010 zijn er voor de parameters nikkel en lood normoverschrijdingen gemeld. Voor nikkel en lood geldt dat één hoge meetwaarde de oorzaak is dat het jaargemiddelde in het betreffende distributiegebied hoger is dan de norm.

De normwaarde voor de parameters lood, koper en nikkel zijn in 2001 aangepast.

De norm voor lood is vanaf 2006 verlaagd van 25 naar 10 µg/l. Volgens de Europese drinkwaterrichtlijn geldt tot en met 2013 nog een norm van 25 µg/l. In Nederland werd een norm van 10 µg/l in 2006 als haalbaar gezien. Deze normwaarden gelden aan de tap. Voor de parameters lood, koper, nikkel en chroom wordt de norm getoetst via een steekproefmethode die representatief is voor de gemiddelde hoeveelheid die de consument binnenkrijgt. De VI heeft een protocol (VROM, 2005b) opgesteld waarin de meetstrategie voor lood, koper, nikkel en chroom is beschreven. Met ingang van 2004 wordt volgens dit protocol bemonsterd. Hiermee wordt de Random Day Time (RDT) methode gevolgd. In de praktijk betekent dit dat de monsternemer bij binnenkomst van het gebouw een monster neemt van de binneninstallatie (aan de tap) zonder doorstroming. Het aantal uren dat het water vóór monsternamen in de installaties heeft stilgestaan is in principe willekeurig over de dag verspreid. De norm voor de metalen lood, koper, nikkel en chroom wordt bij de RDT-methode per distributiegebied getoetst aan het jaargemiddelde. Op meerdere plaatsen zijn de maximum meetwaarden in de binneninstallatie hoger dan de normen voor deze metalen. De meetwaarde voor koper is in vier monsters (0,21 %) hoger dan 2 mg/l. Voor lood is in 14 van het aantal monsters de meetwaarde hoger dan 10 µg/l (0,76 %), voor nikkel (20 µg/l) betreft dit 15 monsters (0,82 %). Voor chroom is in geen enkel monster een concentratie boven de norm aangetroffen. Het aantal metingen voor lood met een waarde hoger dan de norm, is ten opzichte van 2009 met de helft afgenomen. Opgemerkt wordt dat bij de keuze van de meetpunten in het distributiegebied geen rekening wordt gehouden met het leidingmateriaal. Ofwel hoe minder loden binnenleidingen er zijn hoe kleiner de kans is dat er daaruit een monster wordt genomen.

De drinkwaterbedrijven hebben de loden dienstleidingen rond de eeuwwisseling vervangen. De drinkwaterkwaliteit op het leveringspunt voldoet aan de voor deze metalen gestelde eisen. De drinkwaterbedrijven informeren de eigenaren van de binneninstallaties en/of de bewoners als er verhoogde concentraties metalen, met name lood, worden aangetroffen.

Er is een evaluatie van de RDT bemonstering zoals in het protocol beschreven staat uitgevoerd. (Slaats et al, 2008). Hieruit blijkt dat het begrip Random Day Time in de praktijk niet echt een meting willekeurig over de dag weergeeft.

De koperen buizenproef is ontwikkeld om het koperoplossend vermogen van het afgeleverde water te kunnen vaststellen. Op het pompstation staat dan een opstelling waarin stilstaand water in de koperen leiding van een binneninstallatie wordt nagebootst. De resultaten van deze proeven geven een indicatie of het drinkwater van een pompstation metaaloplossende eigenschappen heeft. Voor de koperen buizenproef zijn bij 10 pompstations (Bijlage 3, tabel 3a) gemiddelde waarden hoger dan 2 mg/l gerapporteerd. De RDT bemonsteringsmethode zal de koperen buizenproef gaan vervangen. De VI heeft op verzoek van enkele drinkwaterbedrijven ingestemd met het laten vervallen van een of meerdere koperen buizenproeven. Uit de informatie van de afgelopen jaren is bekend op welke pompstations het koperoplossend vermogen relatief hoog is. Alleen een berekening van het koperoplossend vermogen is in deze situatie voldoende.

#### **TABEL III: indicatorparameters**

De normoverschrijdingen voor de parameters uit Tabel III zijn samengevat in tabel 2.10.

In vier gebieden is de norm voor de parameter bacteriën van de coligroep overschreden. Dit betekent dat ook het herhalingsmonster positief is geweest. Op twee locaties waren er ook E.coli's of enterococci aanwezig. Op een derde locatie bleek er een verbinding met een eigen bron te zijn zodanig dat dit water geleverd werd op de transportleiding. Op alle drie de locaties is een kookadvies gegeven en zijn de problemen opgelost. Op de vierde locatie zijn de bewoners geïnformeerd en het was het tweede herhalingsmonster negatief. Uit de gegevens van de drinkwaterbedrijven blijkt dat voor de parameter bacteriën van de coligroep 87 monsters van het totaal aantal metingen positief waren (0,25 procent). De herhalingsmonsters waren negatief uitgezonderd de vier hiervoor genoemd.

In vier gebieden zijn sporen van sulfiet-reducerende clostridia aangetoond en in één gebied clostridium perfringens. De overige overschrijdingen betreffen vaak bedrijfstechnische parameters als ijzer (negen distributiegebieden) mangaan (drie distributiegebieden), troebelingsgraad (vijf distributiegebieden). Het aantal gebieden met een overschrijding voor ijzer en/of mangaan is, ten opzichte van 2009 afgenomen van zestien naar twaalf. Het betreft meestal incidentele overschrijdingen. Deze parameters hebben geen direct effect op de gezondheid maar kunnen wel zorgen voor klachten zoals 'bruin water' bij de consument. Er zijn geen landelijke gegevens beschikbaar over klachten van de consument. Een normoverschrijding voor geur en ook voor smaak is op zes gebieden gerapporteerd, de herhalingsmonsters waren weer

normaal en een oorzaak werd niet gevonden. Op één na waren deze overschrijdingen in dezelfde regio. Ook in voorgaande jaren zijn deze normoverschrijdingen in dezelfde distributiegebieden gerapporteerd. De geur- en smaakbepaling vindt in deze regio op het laboratorium plaats, terwijl dit elders kwalitatief door de monsternemer in het veld wordt gedaan. Mogelijk heeft dit effect op de uitslagen. Het is niet bekend of er in deze regio meer geur- en smaakklachten zijn. In het distributiegebied van het pompstation waar het ammoniumgehalte te hoog was, werden ook normoverschrijdingen aangetoond. De oorzaak was de lage watertemperatuur in januari, waardoor de omzetting van ammonium minder goed verliep. Opgemerkt wordt dat er vanwege de problemen extra monsters zijn genomen.

In 2010 is de norm voor de temperatuur vijfmaal overschreden. In 21 distributiegebieden is de norm voor de microbiologische parameter *Aeromonas* overschreden (1000 kve/100 ml). Dit aantal is ten opzichte van vorig jaar verdubbeld, maar gelijk aan 2008. In de

meeste gebieden betreft het incidenteel te hoge aantallen. In de regio Noord-Holland is *Aeromonas* een hardnekkig probleem; er wordt vaak extra gespuid en daarom wordt er vaker gemeten dan in andere regio's. *Aeromonas* is een parameter die onder meer kan dienen als indicator voor nagroei. Deze in het algemeen onschuldige bacterie kan zich in het leidingnet vermeerderen.

De organische stof tetrahydrofuraan (signaleringsparameter) is op één locatie eenmaal aangetoond. Het aantal parameters uit Tabel III met een normoverschrijding is 17. Het aantal overschrijdingen voor de bedrijfstechnische parameters vertoont door de jaren heen een grillig beeld.

In tabel 2.11 is een overzicht gegeven van het aantal normoverschrijdingen in relatie tot het totaal aantal metingen per parameter. De parameter *Legionella* scoort het hoogst (4,83 %) gevolgd door de Saturatie Index (2,91%). Deze parameters zijn niet in de EG-richtlijn opgenomen.

**Tabel 2.11** Een overzicht van de normoverschrijdingen per parameter ten opzichte van het totaal aantal metingen voor drinkwater in het distributiegebied.

Parameter	Totaal aantal metingen	Aantal overschrijdingen	Overschrijdingen (%)
<b>Tabel I</b>			
Escherichia coli	37040	11	0,03
Enterococcen	487	1	0,21
Legionella	1076	52	4,83
<b>Tabel II</b>			
Lood	1826	1	0,05
Nikkel	1831	1	0,05
<b>Tabel III</b>			
<i>Aeromonas</i>	6682	136	2,04
Ammonium	8809	19	0,22
Bacteriën van de coligroep	49380	4	0,01
<i>Clostridium perfringens</i> (incl. sporen)	1842	1	0,05
Geur	10672	17	0,16
Ijzer	6176	15	0,24
Kleurintensiteit	8944	5	0,06
Mangaan	2684	3	0,11
Smaak	10678	11	0,10
Sporen van sulfiet-red. clostridia	2072	7	0,34
Temperatuur	33240	7	0,02
Tetrahydrofuraan	406	1	0,25
Troebelingsgraad	13063	9	0,07
Waterstofcarbonaat	2697	21	0,78
Zuurgraad	10799	4	0,04
Zuurstof	4392	1	0,02
<b>Niet wettelijke parameter</b>			
Saturatie Index	2645	77	2,91

**Tabel 2.12** Overzicht van de aantallen meetpunten per parameter waar gedurende de periode 2006-2010 in 3 of meer jaren een normoverschrijding heeft plaatsgevonden in drinkwater in het distributiegebied.

Parameter	Overschrijdingen in 3 jaren	Overschrijdingen in 4 jaren	Overschrijdingen in 5 jaren
Aeromonas	7	3	4
Clostridium perfringens (incl. sporen)	1	0	0
Escherichia coli	2	3	0
Geur	2	1	2
IJzer	2	2	0
Kleurintensiteit	1	0	0
Legionella	5	3	3
Saturatie Index	9	9	12
Smaak	2	1	0
Troebelingsgraad	0	1	1
Waterstofcarbonaat	0	1	1
Zuurgraad	0	1	0

**Tabel 2.13** Oorzaken en maatregelen met betrekking tot normoverschrijdingen in het drinkwater op in- en verkooppunten ten opzichte van het Wb

Parameter	Aantal inkooppunten	Oorzaak (N)*	Maatregel (N)*
Enterococcen	1	Incidenteel	Geen
Saturatie Index	2	Grondstof/Duits water	Geen
Sporen van sulfiet-red. clostridia	1	Incidenteel uit reinwaterkelder	Geen
IJzer	3	Incidenteel Duits water (2)	Geen
Mangaan	1	Incidenteel Duits water	Inkooppunt vervalt in 2011
Nikkel	1	Duits water	Geen
Tertrachlooretheen	1	Incidenteel	Geen
Waterstofcarbonaat	1	Grondstof/Duits water	Geen

\*N = aantal in- en verkooppunten

In tabel 2.12 is per parameter weergegeven in hoeveel distributiegebieden een overschrijding regelmatig voorkomt in de periode 2006-2010. Uit deze tabel blijkt dat de parameters Saturatie Index, Legionella en Aeromonas het hoogst scoren. In twaalf gebieden komt de parameter Saturatie Index in vijf opeenvolgende jaren voor. Voor de parameters Aeromonas (vier gebieden) en Legionella (drie gebieden) is dit eveneens het geval.

In een distributiegebied zijn meerdere soms wisselende monsternamenpunten; bij het samenstellen van tabel 2.12 kan dit afwijkingen veroorzaken. Ook de omvang van een distributiegebied, en daardoor het aantal metingen, kan sterk verschillen. Dit betekent dat als een overschrijding in een distributiegebied meerdere jaren achter elkaar voor het monsternamenpunt zelden dezelfde zal zijn.

#### 2.4.4 Inkoopwater

Tabel 2.13 geeft een overzicht van de normoverschrijdingen voor de in- en verkooppunten. De overschrijdingen betreffen bedrijfstechnische parameters, de parameter nikkel en tetrachlooretheen hebben elk één overschrijding. Het ingekochte water is op vijf punten afkomstig uit het buitenland (Duitsland en België).

#### 2.4.5 Ingrepen in het distributienet

Drinkwaterbedrijven voeren regelmatig werkzaamheden aan het distributienet uit zoals het vervangen van leidingen en reparaties in verband met leidingbreuken en lekkages. Na afloop worden controlemonsters genomen om de microbiologische veiligheid van het drinkwater te waarborgen. Sinds 2005 melden de drinkwaterbedrijven de positieve resultaten van de microbiologische analyses, bij een ingreep waarbij de levering van drinkwater wordt gecontinueerd, aan de VI. Het betreft dus niet de monsters die genomen worden tijdens de aanleg van leidingen in een nieuwe wijk. In 2010 hebben alle tien de drinkwaterbedrijven meldingen van positieve monsters gedaan. In tabel 2.14 zijn de resultaten weergegeven. In totaal zijn er 101 van dergelijke melding geregistreerd. In 91 gevallen is een kookadvies gegeven. De kookadviezen worden bijna altijd op kleine schaal gegeven; enkele woningen tot een paar straten. Het aantal meldingen is 30 stuks hoger dan in 2009. Opvallend vaak (40% van het aantal meldingen) worden alleen enterococcen aangetoond.

In 2010 heeft KWR Watercycle Research Institute (KWR) samen met de drinkwaterbedrijven de Hygiëncode Drinkwater (Meerkerk et al, 2010) geheel herzien. Hierin wordt beschreven hoe de microbiologi-

**Tabel 2.14** Meldingen van microbiologische analyses na ingrepen in het distributienet met behoud van verbruik van drinkwater

Drinkwaterbedrijf	Parameter	Aantal Incidenten	Actie
WBGroningen	Enterococcen	3	Kookadvies
	Enterococcen/ Bacteriën van de coligroep	2	Kookadvies
WMD	Escherichia coli	1	Kookadvies
	Escherichia coli/ Bacteriën van de coligroep/ Enterococcen	1	Kookadvies
	Enterococcen	7	Kookadvies
	Bacteriën van de coligroep	4	Geen
	Escherichia coli / Bacteriën van de coligroep	2	Kookadvies
Brabant Water	Escherichia coli/ Bacteriën van de coligroep/ Enterococcen	5	Kookadvies
	Escherichia coli/ Bacteriën van de coligroep	1	Kookadvies
	Bacteriën van de coligroep	1	Geen
	Escherichia coli	1	Kookadvies
	Enterococcen	4	Kookadvies
Dunea	Enterococcen	2	Kookadvies
	Escherichia coli	2	Kookadvies
	Bacteriën van de coligroep	8	Kookadvies (7) Geen
	Escherichia coli/ Bacteriën van de coligroep/ Enterococcen	2	Kookadvies
Waternet	Enterococcen	1	Kookadvies
Evides	Enterococcen	1	Kookadvies
	Escherichia coli	1	Kookadvies
	Escherichia coli / Bacteriën van de coligroep	1	Kookadvies
	Escherichia coli/ Bacteriën van de coligroep/ Enterococcen	1	Kookadvies
Oasen	Enterococcen	1	Kookadvies
	Bacteriën van de coligroep	2	Kookadvies
	Escherichia coli / Bacteriën van de coligroep	1	Kookadvies
PWN	Enterococcen	7	Kookadvies (4) Geen (3)
	Escherichia coli	2	Kookadvies
	Escherichia coli/ Enterococcen	1	Kookadvies
Vitens	Enterococcen	12	Kookadvies
	Escherichia coli	8	Kookadvies
	Escherichia coli / Bacteriën van de coligroep	5	Kookadvies
	Escherichia coli /Enterococcen	1	Kookadvies
	Escherichia coli/ Bacteriën van de coligroep/ Enterococcen	2	Kookadvies
	Enterococcen /Bacteriën van de coligroep	1	Kookadvies
WML	Enterococcen	3	Kookadvies
	Escherichia coli / Bacteriën van de coligroep	1	Kookadvies
	Bacteriën van de coligroep	2	Kookadvies (1) Geen (1)
	Escherichia coli/ Bacteriën van de coligroep/ Enterococcen	1	Kookadvies

sche veiligheid van drinkwater tijdens opslag, en transport en distributie kan worden gewaarborgd. In het rapport wordt ook beschreven hoe er in het veld gewerkt dient te worden bij aanleg en repartie van leidingen.

In 2010 heeft KWR Watercycle Research Institute (KWR) samen met de drinkwaterbedrijven en in overleg met de VI en het RIVM een landelijk onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK) na werkzaamheden aan grijs gietijzeren en stalen leidingen in het distributienet. Dit type leiding is met bitumen of koolteer bekleed; al enkele decennia wordt dit type leiding niet meer gelegd. Geur- en smaakklachten van bewoners na werkzaamheden waren de aanleiding voor het onderzoek. Het betreffende drinkwaterbedrijf deed nader onderzoek en trof verhoogde concentraties PAK aan. De belangrijkste conclusie uit het rapport (Blokker et al 2010) is de volgende:

‘De bitumen en koolteer coatings waarmee grijs gietijzeren en stalen leidingen uit de periode tussen 1900 en 1990 inwendig bekleed zijn, kunnen PAK aan drinkwater afgeven. De omstandigheden waarbij dit gebeurt kunnen optreden na verstoringen, maar zijn kortdurend van aard. Op enkele locaties duurde de normoverschrijding na het uitnemen van een leidingdeel ook 40 à 50 dagen. Hierdoor kan de PAK-norm uit het Waterleidingbesluit overschreden worden. De bijdrage aan de totale blootstelling van mensen aan PAK is echter laag. Het verwaarloosbaar risiconiveau voor de volksgezondheid (1 persoon met kanker op de miljoen mensen bij levenslange blootstelling) wordt onder de genoemde omstandigheden niet overschreden.’

KWR en RIVM hebben op verzoek van de VROM-Inspectie een ‘protocol monsternamen grijs gietijzeren leidingen’ opgesteld. Na werkzaamheden en geur- en smaakklachten bij dit type leidingen zullen de drinkwaterbedrijven in 2012 PAK-analyses gaan uitvoeren. Op deze manier wordt informatie verzameld in het kader van de handhaving van de norm voor PAK in het Wlb.

## 2.5 Collectieve voorzieningen

Met ingang van 2001 dienen collectieve (zelfstandige) watervoorzieningen en grote collectieve leidingnetten aan het Wlb te voldoen. Grote collectieve leidingnetten zijn leidingnetten aangesloten op het net van een drinkwaterbedrijf waar sprake is van distributie van leidingwater (geen behandeling) en waarmee gemiddeld meer dan 100 kubieke meter leidingwater (geen proceswater) per dag beschikbaar wordt gesteld. Hierbij wordt gedacht aan omvangrijke bedrijven of (lucht)havens. VROM heeft een informatieblad uitgebracht (VROM, 2004) waarin modelmeetprogramma's voor de collectieve voorzieningen zijn opgenomen.

De drinkwaterbedrijven voeren de controle van collectieve leidingwaterinstallaties uit in opdracht van de VI. RIVM heeft de voortgang en de bevindingen van deze controles vanaf 2005 gerapporteerd (Dik 2008; Dik, 2009; Dik 2010; Dik 2011). Ongeveer 22 procent van de bestaande en 39 procent van de nieuwe installaties vertoont in 2010 een verhoogd risico op verontreinigingen.

Evenals in voorgaande jaren heeft de VROM-Inspectie aandacht besteed aan de zelfstandige collectieve voorzieningen ofwel ‘eigen winningen’. Dit kunnen zijn campings, recreatieterreinen en bedrijven.

## 2.6 Conclusies

### 2.6.1 Meetprogramma's

De uitvoering van de meetprogramma's is in grote lijnen correct en in overeenstemming met de eisen van het Waterleidingbesluit (Wlb) en de gemaakte afspraken. De VI heeft geconcludeerd dat deze meetprogramma's voldoende inzicht geven in de (drink)waterkwaliteit en toereikend zijn voor een adequate bewaking hiervan. Voor de controle van de bedrijfsvoering en de bewaking van de kwaliteit van het ruwwater worden soms extra parameters, zoals organische microverontreinigingen opgenomen. Het aantal meetresultaten is in 2010 ongeveer 908.000. De VI zal voorstellen voor vermindering van de meetinspanning kritisch bekijken.

### 2.6.2 Normoverschrijdingen

#### Grondstof

De toetsing van de kwaliteit van de bron aan normen uit het Wlb kan alleen voor oppervlaktewater plaats vinden omdat er voor grondwater voor de bereiding van drinkwater geen normen zijn. De normoverschrijdingen die voor oppervlaktewater zijn gerapporteerd hebben betrekking op bedrijfstechnische parameters en bestrijdingsmiddelen. Normoverschrijdingen voor bestrijdingsmiddelen bij de innamepunten van oppervlaktewater komen regelmatig voor. Het aantal innamepunten waar dit voorkomt is ten opzichte van vorig jaar met één afgenomen (Drentsche Aa). Het aantal aangetoonde bestrijdingsmiddelen is gelijk gebleven (20). Naast de organische microverontreinigingen zijn pathogene microorganismen in de drinkwaterbron oppervlaktewater een belangrijk aandachtspunt. In het Wlb is met de introductie van kwantitatieve risicoanalyse regelgeving opgenomen voor pathogene virussen en protozoa. De drinkwaterbedrijven hebben voor oppervlaktewaterwinningen en kwetsbare grondwaterwinningen een eerste risicoanalyse uitgevoerd (Schijven en De Roda Husman, 2009). Voor het garanderen van veilig drinkwater zullen de zuiveringsprocessen zodanig moeten functioneren dat voldoende organismen verwijderd worden.

Uit onderzoek blijkt dat er in de grote rivieren ook andere pathogene virussen (bijvoorbeeld Hepatitis-E) en bacteriën (emerging pathogenen) voorkomen. Kennis over de aanwezigheid van emerging pathogenen in oppervlaktewater is van belang om volksgezondheidsrisico's van blootstelling aan deze pathogenen in water te kunnen schatten (Blaak et al, 2010).

In dit rapport wordt de kwaliteit van het drinkwater beschreven op basis van de parameters en normen uit het Wlb. Onlangs is onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van drugs en kalmeringsmiddelen in water (Aa van der, et al 2011). Hieruit blijkt dat

deze stoffen die onder de opiumwet vallen in lage concentraties voorkomen in de bronnen voor drinkwater (Rijn en Maas). Uit dit onderzoek maar ook uit andere informatie blijkt dat de kwaliteit van de bronnen voor drinkwater blijvende aandacht vereist. De aandacht dient gericht te blijven op bescherming van de bron, bijvoorbeeld door het terugdringen van (diffuse) emissies, zoals MTBE, ETBE en (dier)geneesmiddelen, en het saneren van emissies vanuit de rioolwaterzuivering. Hiervoor wordt beleid ontwikkeld hetgeen buiten de scope van dit rapport valt.

#### *Drinkwater*

De volksgezondheid is in relatie tot de drinkwaterkwaliteit niet in gevaar geweest. Het aantal pompstations waar één of meer normoverschrijdingen voorkomen is in 2010 onveranderd (33 locaties) vergeleken met vorig jaar. De normoverschrijdingen in drinkwater hebben meestal een incidenteel karakter. Wanneer er bacteriële besmettingen zijn vastgesteld worden maatregelen genomen en wordt de oorzaak zo spoedig mogelijk weggenomen. In 2010 zijn er negen overschrijdingen van de parameter E. coli gerapporteerd, één van de parameter enterococci en vijf overschrijdingen van de bedrijfstechnische parameter bacteriën van de coligroep. Hiervoor zijn voor zover bekend zes kookadviezen gegeven. Kookadviezen naar aanleiding van een microbiologische besmetting na een reparatie in het distributienet zijn minstens 90 maal gegeven. Daarnaast worden kookadviezen bij reparaties ook preventief gegeven.

Opvallend is het aantal van 28 normoverschrijdingen voor Legionella in het distributiewater. De aantallen waren in de meeste gevallen relatief laag. In één distributiegebied zijn legionellabacteriën regelmatig aangetroffen. Inmiddels is de zuivering op het bijbehorende pompstation aangepast zodat humuszuren beter worden verwijderd. Naar verwachting heeft dit een positief effect. In 2010 is één bestrijdingsmiddel (bromacil) in drinkwater aangetoond. Bij de grondwaterwinning waar bromacil in het grondwater voorkomt worden structurele maatregelen getroffen. De norm voor bestrijdingsmiddelen is gebaseerd op het 'voorzorgprincipe'. De aangetroffen concentraties zijn lager dan de waarde welke volgens toxicologische principes is afgeleid.

Bij één pompstation komt een normoverschrijding van de parameter mangaan voor gedurende vijf achtereenvolgende jaren. Op veel locaties (pompstations en distributie) wordt de norm voor de Saturatie Index onderschreden. De oorzaak hiervan is de natuurlijke samenstelling van het gebruikte grondwater. Een te lage waarde van de Saturatie Index heeft effect op het kalkoplossend vermogen van leidingwater bij cementeuze materialen.

Een goed gewaarborgde bedrijfsvoering van het productieproces kan een bijdrage leveren aan het verder verminderen van het aantal normoverschrijdingen met name voor de bedrijfstechnische parameters.

### **2.6.3 Kwaliteit drinkwater in relatie tot de volksgezondheid**

De normoverschrijdingen betreffen meestal stoffen waarvan de norm niet is gebaseerd op toxicologische en gezondheidkundige gegevens. Normoverschrijdingen van microbiologische parameters kunnen aanleiding geven tot acute gezondheidsrisico's. In 2010 zijn er in totaal negen normoverschrijdingen van de parameter E. coli gerapporteerd. Deze parameter is een indicator voor mogelijke besmettingen met andere (wel pathogene) micro-organismen. Legionellabacteriën zijn in het afgeleverde drinkwater onderzocht en niet aangetroffen. In het distributienet zijn legionellabacteriën (meestal Legionella non-pneumophila) vaker aangetroffen. In 2010 zijn zes kookadviezen aan de consument gegeven vanwege een bacteriële besmetting in een monster uit het reguliere meetprogramma. Op de locaties waar overschrijdingen zijn vastgesteld zijn adequate maatregelen genomen, zoals spuien, zodat weer aan de kwaliteitseisen werd voldaan. In 2010 is naar aanleiding van positieve microbiologische monsters na reparaties 91 keer een kookadvies gegeven. De kwaliteit van het drinkwater in Nederland geeft geen aanleiding tot risico's voor de volksgezondheid, op basis van de geconstateerde normoverschrijdingen.

## 3. Literatuur

- Aa van der NGFM et al (2011).  
Drugs of abuse and tranquilizers in Dutch surface waters, drinking water and wastewater.  
RIVM rapport nr. 703719064.
- Blaak H., et al (2010).  
Emerging pathogenen in oppervlaktewater.  
RIVM rapport nr. 703719049.
- Blokker EJM, BM van de Ven, M Tankerville en CM de Jongh (2010).  
Invloed coating grijs gietijzeren leidingen op drinkwaterkwaliteit.  
KWR rapport BTO 2010.044.
- Dik H.H.J. (2008).  
De controle van collectieve leidingwaterinstallaties in 2006.  
RIVM rapport nr. 703719022.
- Dik H.H.J. (2009).  
De controle van collectieve leidingwaterinstallaties in 2007 en 2008.  
RIVM rapport nr. 703719044.
- Dik H.H.J. (2010).  
De controle van collectieve leidingwaterinstallaties in 2009.  
RIVM rapport nr. 703719057.
- Dik H.H.J. (2011).  
De controle van collectieve leidingwaterinstallaties in 2010.  
RIVM rapport nr. 703719080.
- EG (1998).  
Richtlijn betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water (98/83/EG).
- Meerkerk MA en J Kroesbergen (2010).  
Hygiëncode Drinkwater.  
KWR rapport 2001.175, 2<sup>e</sup> editie.
- Schijven J. en A.M. de Roda Husman (2009).  
Analyse microbiologische veiligheid drinkwater.  
RIVM rapport 703719038/2009; www.rivm.nl
- Slaats P.G.G., E.J.M. Blokker en J.F.M. Versteegh (2008).  
Lood, koper, nikkel en chroom in drinkwater gemeten aan de tap: een eerste inventarisatie.  
H<sub>2</sub>O, nr 3 pg. 37-40.
- Swartjes F.A., A.J. Baars, R.H.L.J. Fleuren en P.F. Otte (2004).  
Risicogrenzen voor MTBE in bodem, sediment, grondwater, oppervlaktewater, drinkwater en voor drinkwaterbereiding  
RIVM rapport 71701039/2004; www.rivm.nl
- TNS NIPO (2011).  
Watergebruik thuis 2010.  
www.vewin.nl
- Versteegh J.F.M. en Wetssteyn F.J. (1994).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 1992.  
Reeks Handhaving Milieuwetten VROM/VI nr. 1994/58.
- Versteegh J.F.M., F.W. van Gaalen en Van Breemen A.J.H. (1995).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 1993.  
Reeks Handhaving Milieuwetten VROM/VI nr. 1995/97.
- Versteegh J.F.M., F.W. van Gaalen en Beuting D.M. (1996).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 1994.  
Reeks Handhaving Milieuwetten VROM/VI nr. 1996/105.
- Versteegh J.F.M., F.W. van Gaalen en Peen F. (1997).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 1995.  
Reeks Handhaving Milieuwetten VROM/VI nr. 1997/114 .
- Versteegh J.F.M. en Lips F. (1998).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 1996.  
Inspectiereeks VROM/VI nr. 1998/4.
- Versteegh J.F.M. en Lips F. (1999).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 1997.  
Inspectiereeks VROM/VI nr 2000/12.
- Versteegh J.F.M. en Cleij P. (2000).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 1998.  
Inspectiereeks VROM/VI nr 2000/13.



- Versteegh J.F.M., Breebaart L. en Cleij P. (2001).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 1999.  
Inspectiereeks VROM/VI nr 2001/18.
- Versteegh J.F.M. en Te Biesebeek J.D. (2002).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2000.  
Inspectiereeks VROM/VI nr 2002/01.
- Versteegh J.F.M. en Te Biesebeek J.D. (2003).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2001.  
VROM 3134.  
RIVM rapport 703719 003; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M. en Te Biesebeek J.D. (2004).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2002.  
VROM 3272.  
RIVM rapport 703719 005; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M. en Te Biesebeek J.D. (2005).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2003.  
VROM 4233.  
RIVM rapport 703719 007; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M. en Dik HHJ. (2006).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2004.  
VROM 5260.  
RIVM rapport 703719 010; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M. en Dik HHJ. (2006).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2005.  
VROM 6238.  
RIVM rapport 703719 010; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M. en Dik HHJ. (2007).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2006.  
VROM 7420.  
RIVM rapport 703719 022; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M. en Dik HHJ. (2008).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2007.  
VROM 8346.  
RIVM rapport 703719 034; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M. en Dik HHJ. (2009).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2008.  
VROM 7275.  
RIVM rapport 703719 046; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M. en Dik HHJ. (2010).  
De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, in 2009.  
VI-2010-21.  
RIVM rapport 703719 065; [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- Versteegh J.F.M., P.S. Brandsema, N.G.F.M. van der Aa en Dik HHJ. (2007).  
Evaluatie legionellapreventie Waterleidingwet.  
RIVM rapport nr. 703719020.
- Vewin (2001).  
Basisdocument Harmonisatie-afspraken Meetfrequenties  
Waterleidingbesluit 2001.  
Vewin Rijswijk.
- Vewin (2011).  
Kerngegevens Drinkwater 2010.  
Vewin Rijswijk.
- VROM (2001).  
Gevolgen voor eigenaren van collectieve leidingwaterinstallaties.  
VROM juni 2001; [www.waterleidingbesluit.nl](http://www.waterleidingbesluit.nl)
- VROM (2004).  
Modelmeetprogramma's voor eigenaren van collectieve watervoor-  
zieningen en grote collectieve leidingnetten.  
VROM maart 2004; [www.waterleidingbesluit.nl](http://www.waterleidingbesluit.nl)
- VROM (2005a).  
Inspectierichtlijn voor de melding van normoverschrijdingen  
drinkwaterkwaliteit.  
VROM-Inspectie nr 5073 [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)
- VROM (2005b).  
Inspectierichtlijn Harmonisatie Meetprogramma  
Drinkwaterkwaliteit.  
VROM-Inspectie nr 5074 [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)
- VROM (2006a).  
Inspectierichtlijn Analyse microbiologische veiligheid drinkwater.  
VROM-Inspectie nr 5318; [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)
- VROM-Inspectie (2009).  
Hygiënisch werken aan het drinkwaternet.  
Publicatienummer 9181; [www.vrominspectie.nl](http://www.vrominspectie.nl)
- Waterboek (2010).  
Waternetwerk Rijswijk.
- Waterleidingbesluit.  
Staatsblad nr 220, 1984.  
Staatsblad nr 31, 2001.  
Staatsblad nr 576, 2004.
- WHO (2004) .  
Guidelines for Drinking-water Quality  
Third edition, Volume 1 Recommendations.  
WHO Geneva.

# Afkortingen

AMPA	Aminomethylfosfonzuur
ATA	Attest Toxicologische Aspecten
BAM	2,6-dichloorbenzamide
Dww	Drinkwaterwet
ETBE	Ethyl Tert-ButylEther
EU	Europese Unie
VI	VROM-Inspectie
kve	kolonievormende eenheden
IMG	Centrum voor Inspectie, Milieu en Gezondheidsadviesing (RIVM)
IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
KWR	KWR Watercycle Research Institute
MTBE	Methyl Tert-ButylEther
REWAB	Registratie opgaven van drinkwaterbedrijven
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Vewin	Vereniging van Waterbedrijven In Nederland
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wlb	Waterleidingbesluit
Wlw	Waterleidingwet

Voor afkortingen van de namen van drinkwaterbedrijven: zie bijlage 1.

# Bijlage 1

## Drinkwaterbedrijven in Nederland in 2010

### **Groningen**

Waterbedrijf Groningen (WGron)

### **Friesland**

Vitens Fryslân <sup>1)</sup>

### **Drenthe**

Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD)

### **Overijssel**

Vitens Overijssel <sup>1)</sup>

### **Gelderland**

Vitens Gelderland <sup>1)</sup>

### **Flevoland**

Vitens Flevoland <sup>1)</sup>

### **Utrecht**

Vitens Midden-Nederland <sup>1)</sup>

Bronwaterleiding 'Doorn' (Doorn)<sup>2)</sup>

### **Noord-Holland**

PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland (PWN)

Waternet

### **Zuid-Holland**

Evides Drinkwater

Oasen

Dunea

### **Zeeland**

Evides Drinkwater

### **Noord-Brabant**

Brabant Water

### **Limburg**

Waterleiding Maatschappij Limburg (WML)

<sup>1)</sup> Onderdeel van NV Vitens

<sup>2)</sup> Vitens is vanaf 1 juli 2010 technisch verantwoordelijk voor Bronwaterleiding 'Doorn'. Sinds 1 januari 2011 is het bedrijf eigendom van Vitens

(Bron: Vewin Waterleidingstatistiek 2010)

# Bijlage 2

## Overzicht vergunde en onttrokken hoeveelheden grondwater in 2010

Vewin	Naam	PS	SW	V Mm <sup>3</sup>	G Mm <sup>3</sup>
002	Wgroningen	6	g	47,5	41,3
003 <sup>1)</sup>	Vitens Fryslân	9	g	66,6	47,9
004	WMD	12	g	45,9	30,1
009 <sup>1)</sup>	Vitens Overijssel	22	g	92,7	74,0
015 <sup>1)</sup>	Vitens Gld (WOG)	11	g	33,8	21,5
017 <sup>1)</sup>	Vitens Gld (WMG)	17	g	75,3	60,7
018 <sup>1)</sup>	Vitens Gld (ZGN)	2	g	14,4	13,0
020 <sup>1)</sup>	Vitens Gld (VNB)	7	g	27,1	21,7
022 <sup>1)</sup>	Vitens Gld (NUON)	2	g	17,1	13,2
027	Doorn	1	g	1,6	0,8
029 <sup>1)</sup>	Vitens MN	23	g	93,0	79,2
030 <sup>1)</sup>	Vitens F	3	g	28,0	21,5
032	PWN	4	g/o	56,0	53,5
034	Waternet	1	g/o	70,0	62,0
051	Oasen	10	g	62,5	46,0
062	DZH	3	g/o	76,3	69,0
077	Evides	6	g/o	33,1	27,0
086	Brabant Water	32	g	237,0	185,3
094	WML	30	g	113,0	78,6
202 <sup>1)</sup>	Vitens Gld (WOV)	1	g	6,0	5,6
Totaal				1196,8	949,1

<sup>1)</sup> Onderdeel van N.V. Vitens

PS = aantal pompstations/winningen, SW = soort water (g = grondwater, g/o = onttrokken geïnfiltrerd oppervlaktewater aangevuld met grondwater).

V = vergund, G = gewonnen/geleverd, (hoeveelheden in miljoenen m<sup>3</sup>/j).

De bedrijven hebben de gegevens met behulp van het REWAB programma aangeleverd. De gegevens zijn in dit rapport per bedrijf samengevoegd. Het is niet bekend of de via REWAB aangeleverde kwantiteitsgegevens binnen het bedrijf volledig zijn geborgd.

# Bijlage 3

## Overschrijdingen in drinkwater en ruwwater (oppervlaktewater)

**Tabel 1** Normen uit het Waterleidingbesluit

Parameter	Norm	Eenheid	Tabel Wlb
Enterococcen	1000	kve/100 ml	IIIa
Aluminium	200	µg/l	IIIb
Ammonium	0,20	mg/l NH <sub>4</sub>	IIIa
Antimoon	5	µg/l	II
Arseen	10	µg/l	II
Bacteriën van de coligroep	0	kve/100 ml	IIIa
Benzo(a)pyreen	0,01	µg/l	II
Bromaat	1 **	µg/l	II
Broomdichloormethaan	15	µg/l	II
Chloride	150	mg/l (jaargem.)	IIIa
Chroom	50	µg/l	II
Clostridia, sulfiet reducerende sporen	0	kve/100 ml	IIIa
E. coli	0	kve/100 ml	I
Gehalogeneerde monocyclische koolwaterstoffen	1	µg/l	IIIc
Hardheid	1 < hardheid < 2,5	mmol (indien wordt onthard)	IIIa
Ijzer	200	µg/l	IIIb
Kleurintensiteit	20	Pt/Co-schaal	IIIb
Koperoplossend vermogen*	2	mg/l (16 uur stilstand)	
Legionella spp***	<100	kve/1000 ml	
Lood	10	µg/l	II
Mangaan	50	µg/l	IIIb
Natrium	150	mg/l	IIIb
Nikkel	20	µg/l	II
Nitraat	50	mg/l NO <sub>3</sub>	II
Nitriet	0,1	mg/l NO <sub>2</sub>	II
Polycyclische koolwaterstoffen (PAK, som)	0,1	µg/l	II
Pesticiden	0,1	µg/l	II
SI-index	>-0,2	pH	IIIa
Temperatuur	25	0C	IIIa
Trihalomethanen	25 (90 percentiel) 50 (maximum)	µg/l µg/l	II II
Troebelingsgraad	1 (af pompstation)	FTE	IIIb
Troebelingsgraad	4 (af tap)	FTE	IIIb
Waterstofcarbonaat	> 60	mg/l	IIIa
Zuurgraad	7,0 < pH < 9,5	pH	IIIa
Zuurstof	>2	mg/l O <sub>2</sub>	IIIa

\* Dit is geen wettelijke norm

\*\* Desinfectie: 5 µg/l als 90 percentielwaarde met een maximum van 10 µg/l

\*\*\* Legionella is niet formeel in een Tabel ingedeeld; de status komt overeen met Tabel I.

**Tabel 2** Concentraties ( $\mu\text{g/l}$ ) bestrijdingsmiddelen (en metabolieten)<sup>1)</sup> in oppervlaktewater bij de innamepunten voor drinkwater

Bedrijf	Innamepunt	Parameter	Aantal waarnemingen	Min. conc.	Gem. conc.	Max. conc.
PWN	Andijk	Aldicarb-sulfoxide	9	< 0,1	< 0,1	0,27
		Aminomethylfosfonzuur (ampa)	13	< 0,1	0,15	0,30
		Trichloorazijnzuur	13	< 0,1	0,10	0,29
Waternet	Amsterdam Rijn Kanaal <sup>2)</sup>	Aldicarb-sulfoxide	13	< 0,01	0,04	0,26
		Aminomethylfosfonzuur (ampa)	26	0,14	0,40	0,68
		Butocboxinsulfoxide	5	< 0,10	< 0,10	0,30
		Butoxycarboxim	18	< 0,01	0,02	0,14
		Glyfosaat	26	< 0,05	< 0,05	0,15
		Trichloorazijnzuur	13	< 0,1	0,12	0,24
	Nieuwegein (Lekkanaal)	Aminomethylfosfonzuur (ampa)	26	0,13	0,32	0,59
		Carbaryl	19	< 0,05	0,07	1,00
		Glyfosaat	26	< 0,05	< 0,05	0,14
		Isoproturon	104	0,03	0,02	0,14
		Metoxuron	54	< 0,1	< 0,1	0,11
		Trichloorazijnzuur	13	< 0,1	0,12	0,22
Evides	Brabantse Biesbosch	2,6-dichloorbenzamide	6	< 0,02	0,07	0,38
		Aminomethylfosfonzuur (ampa)	27	0,17	1,0	3,0
		Butocboxinsulfoxide	5	< 0,1	< 0,1	0,2
		Glyfosaat	27	< 0,02	0,05	0,11
		Mecoprop (MCP)	13	< 0,05	< 0,05	0,13

1) Bestrijdingsmiddelen waarvan de maximum concentratie groter is dan 0,1  $\mu\text{g/l}$  zijn in deze tabel opgenomen. De norm voor individuele bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater bestemd voor drinkwater is 0,1  $\mu\text{g/l}$ .

2) In 2010 de bron Amsterdam Rijnkanaal niet ingezet voor de productielocatie Weesperkarspel.

**Tabel 3.** Normoverschrijdingen in drinkwater af pompstation.

Bedrijf	Parameter	Aantal metingen	Min. conc.	Gem. conc.	Max. conc.	Aantal overschr.
<b>Vitens Fryslân</b>						
Hollum	Saturatie Index	49	-0.31	-0.03	0.47	8
	Totale hardheid	49	0.97	1.16	1.58	2
Noordbergum	Saturatie Index	51	-0.25	-0.01	0.24	3
Oldeholtpade	Saturatie Index	51	-0.24	0.04	0.32	2
Schiermonnikoog	Saturatie Index	52	-0.21	0.06	0.28	1
Terschelling	Saturatie Index	52	-0.25	0.02	0.22	1
Terwisscha	Saturatie Index	13	-0.35	-0.05	0.17	3
Vlieland	Saturatie Index	52	-0.85	0.11	0.38	4
	Troebelingsgraad	53	< 0.1	0.15	2.3	1
<b>WMD</b>						
Assen	IJzer	14	< 20	50	320	1
<b>Vitens Overijssel</b>						
Diepenveen	Saturatie Index	52	-0.48	-0.06	0.36	5
Enschede - Weerseloseweg	Saturatie Index	52	-0.29	-0.09	0.09	4
Goor	Saturatie Index	52	-0.31	0.2	0.44	1
	Sporen van sulfiet-red.clostridia	5	< 1	< 1	1	1
Hasselo	Saturatie Index	13	-0.46	-0.16	0.01	4
Havelterberg	Saturatie Index	52	-0.35	-0.04	0.31	4
Manderveen	Nikkel	45	6.43	11.4	22.3	2
	Saturatie Index	52	-0.62	-0.28	0.01	36
Nijverdal	Saturatie Index	52	-0.71	-0.41	-0.19	51
Rodenmors	IJzer	14	28	66	212	1
Sint Jansklooster	Saturatie Index	52	-0.43	0.19	0.52	1
<b>Vitens Gelderland</b>						
Apeldoorn - Amersfoortseweg	Saturatie Index	52	-0.25	-0.11	0.17	4
Arnhem - La Cabine	Saturatie Index	65	-0.39	-0.14	0.05	9
Doetinchem - De Pol	cis-1,2-dichlooretheen	13	< 0.05	0.27	1.2	1
Montferland (van Heek)	Saturatie Index	52	-0.61	-0.32	0.07	44
De Haere	Saturatie Index	52	-0.48	-0.09	0.54	8
De Muntberg	Saturatie Index	52	-1.72	-0.42	0.07	22
	Waterstofcarbonaat	52	51	64	71	8
	Zuurgraad	52	6.8	8	8.5	2
Edese Bos	Saturatie Index	13	-0.62	-0.11	0.05	1
Eerbeek	Saturatie Index	52	-0.27	-0.07	0.03	2
Ellecom	Saturatie Index	52	-0.51	-0.12	0.66	18
Harderwijk II	Saturatie Index	13	-0.3	-0.06	0.02	1
Heumensoord	Saturatie Index	52	-0.32	-0.13	0.07	6
Pinkenbergh	Saturatie Index	52	-0.34	-0.2	-0.07	24
Putten	Saturatie Index	33	-0.37	-0.08	0.07	4
Schalterberg	Saturatie Index	52	-0.53	-0.15	0.08	7
Speuld	Troebelingsgraad	53	< 0.1	0.19	2.4	2

Bedrijf	Parameter	Aantal metingen	Min. conc.	Gem. conc.	Max. conc.	Aantal overschr.
Twello	Saturatie Index	13	-0.21	-0.1	0.19	1
Wageningseberg	Saturatie Index	13	-0.32	-0.27	-0.22	13
Wezep - Boele	Ilzer	15	< 10	29	331	1
	Saturatie Index	51	-0.38	-0.17	-0.06	15
	Troebelingsgraad	53	< 0.1	0.18	4.3	1
Zoelen k.a.	Bacteriën van de coligroep	55	< 1	< 1	3	1
<b>Doorn</b>						
Doorn	Mangaan	54	< 5	21	61	4
	Saturatie Index	52	-1.79	-0.32	0.99	32
	Waterstofcarbonaat	54	55	75	84	2
	Zuurgraad	56	6.7	7.95	9.25	6
<b>Vitens MN</b>						
Amersfoort - Berg	Saturatie Index	51	-0.47	-0.1	0.51	13
Amersfoort - Hogeweg	Saturatie Index	51	-0.25	0	0.25	2
Beerschoten	Saturatie Index	52	-0.59	-0.02	0.39	2
Bilthoven	Bromacil	81	< 0.05	0.06	0.12	3
	Saturatie Index	51	-0.82	-0.03	0.44	13
Cothen	Troebelingsgraad	52	< 0.1	0.11	3	1
Driebergen	Saturatie Index	52	-0.45	-0.24	-0.03	39
Groenekan	Troebelingsgraad	53	0.12	0.35	2	1
Leersum	Saturatie Index	52	-0.5	0.03	0.61	8
	Waterstofcarbonaat	52	41	57	62	34
Lopik	Saturatie Index	13	-0.22	-0.09	0.07	1
Rhenen - Lijsterengh	Saturatie Index	52	-0.3	-0.08	0.01	2
Woudenberg	Saturatie Index	52	-0.3	0.11	0.41	1
Zeist	Troebelingsgraad	52	< 0.1	0.14	1.5	1
<b>Vitens Flevoland</b>						
Fledite	Saturatie Index	13	-0.29	-0.22	-0.18	6
Harderbroek	Mangaan	16	19	43	143	4
	Saturatie Index	13	-0.46	-0.31	-0.24	13
<b>PWN</b>						
Bergen	Ammonium	52	< 0.02	< 0.02	0.21	1
	Nitriet	13	< 0.007	0.02	0.1	1
Wim Mensink	Sporen van sulfiet-red. clostridia	104	0	0	1	1
<b>Waternet</b>						
Weesperkarspel	Ammonium	72	< 0.02	0.06	0.33	3
	Sporen van sulfiet-red. clostridia	107	0	0	1	3
<b>OASEN</b>						
De Steeg	Saturatie Index	53	-0.26	0.18	0.43	2
Ridderkerk - Kievietweg	Ammonium	46	< 0.03	0.03	1.3	1
<b>Dunea</b>						
Katwijk	Sporen van sulfiet-red. clostridia	55	0	0	1	1



Bedrijf	Parameter	Aantal metingen	Min. conc.	Gem. conc.	Max. conc.	Aantal overschr.
<b>Evides</b>						
Berenplaat	IJzer	104	< 5	19	310	1
	Sporen van sulfiet-red. clostridia	104	< 1	< 1	1	1
Braakman	Geur, kwalitatief	103	1	1	6	2
	Smaak, kwalitatief	105	1	1	6	2
Haamstede	Geur, kwalitatief	51	1	1	6	1
Ossendrecht	Geur, kwalitatief	13	1	1	6	1
	Smaak, kwalitatief	13	1	1	6	1
Ouddorp	Arseen	26	3.3	6	11	1
	Geur, kwalitatief	51	1	1	3	1
	Smaak, kwalitatief	51	1	1	3	1
<b>Brabant Water</b>						
Budel	Ammonium	51	< 0.03	< 0.03	0.45	1
Luyksgestel	Saturatie Index	16	-0.38	-0.01	0.08	2
<b>WML</b>						
Heel	Ammonium	52	< 0.03	< 0.03	0.24	1
OPB De Beitel	Totale hardheid	52	0.98	1.19	3.71	2
Pey-Echt	1,3- en 1,4- dimethylbenzeen (som)	4	< 0.05	< 0.34	1.3	1
Schinveld	Troebelingsgraad	52	0.18	0.36	1	1
Susteren	Troebelingsgraad	52	0.15	0.38	1	1

**Tabel 3a** Pompstations met een gemiddelde waarde >2 mg/l voor de niet-wettelijke parameter koperoplossend vermogen aantal metingen

Bedrijf	Pompstation	Aantal metingen	Min. conc.	Gem. conc.	Max. conc.
WGroningen	Onnen	8	1,98	2,05	2,10
WMD	Beilen	4	2,27	2,34	2,39
	Dalen de Loo	2	2,30	2,35	2,41
Vitens Gelderland	Waardenburg	6	3,25	3,85	4,43
	Arnhem Immerloo	9	2,07	2,16	2,30
	Vorden	12	1,87	2,06	2,31
Brabant Water	Lieshout	3	2,69	3,20	3,58
	Lith	4	2,32	2,59	2,85
	Boxmeer	4	2,50	2,57	2,67
WML	Heel	9	2,35	2,76	3,39

Tabel 4. Normoverschrijdingen in drinkwater in het distributiegebied.

Bedrijf	Parameter	Aantal metingen	Min.	Gem.	Max.	Aantal overschr.
<b>Groningen</b>						
Nietap	Legionella	7	< 100	< 100	200	1
	Temperatuur	400	1.8	11.1	26.3	1
Levering aan WMD	Aeromonas	5	< 1	60	1100	1
<b>Vitens Fryslân</b>						
Noordbergum	Aeromonas	33	10	375	2400	4
	Lood	17	< 0.5	91.8	1550	1
Oldeholtpade	Aeromonas	28	< 1	275	3000	1
	Legionella	13	< 100	< 100	200	2
	Saturatie Index	26	-0.25	0.06	0.27	2
Schiermonnikoog	Legionella	4	< 100	< 100	100	1
Spannenburg	Aeromonas	762	< 1	350	3000	56
	Bacteriën van de coligroep	782	< 1	< 1	46	1
	Escherichia coli	782	< 1	< 1	1	1
	Kleurintensiteit	190	< 3	12	22	1
	Legionella	21	< 100	375	2900	10
	Saturatie Index	27	-0.22	0.14	0.28	1
Terschelling	Aeromonas	9	30	650	1500	3
Terwisscha	Aeromonas	28	< 1	200	1700	1
<b>WMD</b>						
West	Legionella	8	< 100	< 100	200	1
Zuid-West	Legionella	4	< 100	< 100	200	1
<b>Vitens Overijssel</b>						
Deventer - Ceintuurbaan	IJzer	17	26	67	512	1
	Kleurintensiteit	17	12	17	21	1
Espelo(sebroek)	Legionella	8	< 100	< 100	100	1
Goor	Legionella	7	< 100	250	1500	2
Hammerflie	Saturatie Index	17	-0.31	0.1	0.2	1
Havelterberg	Legionella	8	< 100	< 100	100	1
Herikerberg	Saturatie Index	20	-0.32	0.04	0.37	2
Manderveen	Nikkel	13	1.89	24.4	161	1
	Saturatie Index	24	-0.39	0.02	0.45	5
Nijverdal	Saturatie Index	24	-0.51	-0.09	0.37	10
	Zuurstof	26	0.6	9.3	11.7	1
Sint Jans klooster	Aeromonas	186	< 1	400	3000	16
	Kleurintensiteit	51	< 3	14	21	3
Enschede - Weerseloseweg	IJzer	37	< 10	20	209	1
	Saturatie Index	35	-0.26	0.13	0.44	1
Wierden	Legionella	7	< 100	< 100	200	1
Witharen	Legionella	8	< 100	< 100	300	3
Deventer - Zutphenseweg	Aeromonas	75	< 1	160	3000	1

Bedrijf	Parameter	Aantal metingen	Min.	Gem.	Max.	Aantal overschr.
<b>Vitens Gelderland</b>						
Aalten/Corle	Legionella	7	< 100	130	400	3
Edesebos	IJzer	28	< 10	27	239	2
	Mangaan	27	< 5	< 5	52	1
	Saturatie Index	26	-0.39	-0.07	0.23	3
Ellecom	Saturatie Index	26	-0.25	-0.01	0.4	2
Fikkersdries/Bemmel/Bijsterhuizen	Legionella	10	< 100	< 100	100	2
Hengelo/Harfsen/Gorssel	Bacteriën van de coligroep	181	< 1	< 1	26	1
	Saturatie Index	18	-0.35	-0.07	0.23	1
	Waterstofcarbonaat	13	58	73	119	1
Holk	Saturatie Index	26	-0.23	0.13	0.43	1
Kolff	Legionella	10	< 100	4500	35000	3
La Cabine & Veerweg	Legionella	3	< 100	2200	6200	2
Montferland (van Heek)	Saturatie Index	24	-0.27	0.06	0.55	4
De Muntberg	Saturatie Index	13	-0.61	-0.09	0.41	3
Oosterbeek	Bacteriën van de coligroep	101	< 1	< 1	15	1
Pinkenberg	Escherichia coli	85	< 1	< 1	1	1
	Saturatie Index	19	-0.25	-0.06	0.16	2
Putten/Uddel	Saturatie Index	26	-0.3	0.12	0.64	3
Vorden/Lochem	Legionella	7	< 100	< 100	300	2
Wageningen	Saturatie Index	26	-0.36	-0.14	0.05	9
Zoelen	Aeromonas	33	< 1	250	1500	3
<b>Doorn</b>						
Periferie	Saturatie Index	11	-1.03	-0.58	-0.18	10
	Zuurgraad	17	6.9	7.46	7.82	2
<b>Vitens MN</b>						
Amersfoort	Saturatie Index	21	-0.22	0.22	0.66	1
Beerschoten	Temperatuur	234	3.5	13	27.5	1
De Meern	Legionella	3	< 100	130	400	1
Driebergen	Saturatie Index	13	-0.21	0.12	0.69	1
Laren	IJzer	27	< 10	18	225	1
	Mangaan	27	< 5	< 5	91	1
Nieuwegein	Legionella	7	< 100	225	1400	2
Leersum	Legionella	5	< 100	< 100	200	2
	Saturatie Index	13	-0.51	0.2	0.48	1
	Waterstofcarbonaat	19	43	54	66	15
Linschoten	Escherichia coli	314	< 1	< 1	1	1
	Saturatie Index	41	-0.29	0.04	0.19	1
Loosdrecht	Ammonium	32	< 0.03	< 0.03	0.65	1
Lopik	Aeromonas	17	< 1	300	1700	2
Rhenen	Legionella	4	< 100	< 100	100	1
	Saturatie Index	14	-0.29	0.08	0.58	1
	Temperatuur	62	4	12	25.5	1

Bedrijf	Parameter	Aantal metingen	Min.	Gem.	Max.	Aantal overschr.
Soestduinen	Tetrahydrofuraan	9	< 0.05	0.27	2.2	1
Veenendaal	Legionella	7	< 100	130	500	1
Woudenberg	Saturatie Index	25	-0.42	0.22	0.55	1
<b>Vitens Flevoland</b>						
Almere	Saturatie Index	15	-0.23	-0.13	0.11	2
Oostelijk Flevoland	Bacteriën van de coligroep	316	< 1	< 1	1	1
	Enterococcen	10	< 1	< 1	2	1
	Saturatie Index	39	-0.24	0.15	0.58	1
Fledite	Legionella	10	< 100	100	700	3
	Saturatie Index	16	-0.28	-0.14	0.12	5
Aquaterp	Mangaan	14	< 5	8	59	1
Westerterp	Saturatie Index	4	-0.34	-0.25	-0.17	2
<b>PWN</b>						
Laarderhoogt	Aeromonas	142	0	105	1100	2
	Ammonium	85	< 0.02	< 0.02	0.23	2
Andijk	Aeromonas	270	0	342	9800	20
	Geur, kwalitatief	206	0	0	> 2	1
	IJzer	205	< 0.01	0.02	0.2	1
	Legionella	40	< 100	< 100	2400	1
	Sporen van sulfiet-red. clostridia	205	0	0	1	1
	Zuurgraad	450	6.53	8.3	8.75	1
Bergen	Aeromonas	237	0	69	3000	1
Hoofddorp	IJzer	223	0.01	0.02	1.2	1
	Legionella	12	< 100	< 100	100	1
	Zuurgraad	374	6.47	8.21	8.47	1
Heemskerk	Aeromonas	253	0	118	2000	8
	Escherichia coli	897	0	0	1	1
	IJzer	192	< 0.01	0.02	0.61	1
	Legionella	40	< 100	< 100	200	1
	Temperatuur	517	3.3	13	25.4	1
	Troebelingsgraad	417	< 0.03	0.12	22	1
<b>Waternet</b>						
Amsterdam	Aeromonas	631	0	92	6800	6
	Ammonium	628	< 0.02	< 0.02	0.34	15
	Escherichia coli	2729	0	1	7	1
	Sporen van sulfiet-red. clostridia	647	0	0	15	5
	Temperatuur	2918	1.3	12.6	26.5	3
	Troebelingsgraad	2806	< 0.03	0.06	11	5

Bedrijf	Parameter	Aantal metingen	Min.	Gem.	Max.	Aantal overschr.
<b>OASEN</b>						
Gouda	Aeromonas	6	< 1	250	1300	1
Lexmond	Aeromonas	7	40	425	2400	1
	Escherichia coli	388	< 1	< 1	1	1
Ridderkerk	Ammonium	32	< 0.03	0.04	1.2	1
<b>Dunea</b>						
DZH-Zuid	Sporen van sulfiet-red. clostridia	133	0	0	1	1
	Troebelingsgraad	445	< 0.03	0.05	6	1
<b>Evides</b>						
Berenplaat	Aeromonas	301	< 1	5	3500	1
	Clostridium perfringens (incl. sporen)	697	< 1	< 1	1	1
	Escherichia coli	3091	< 1	< 1	55	2
	Geur, kwalitatief	1267	1	1	6	1
	Smaak, kwalitatief	1268	1	1	6	1
Kralingen	Legionella	31	< 100	< 100	200	1
Goeree-Overflakkee	Aeromonas	38	< 1	14	1700	1
	Smaak, kwalitatief	55	1	1	6	2
Midden-Zeeland	Geur, kwalitatief	412	1	1	6	6
	IJzer	262	< 5	14	360	3
	Legionella	16	< 100	< 100	400	1
	Smaak, kwalitatief	416	1	1	6	4
Oost Zeeuws-Vlaanderen	IJzer	32	< 5	18	480	1
	Troebelingsgraad	36	0.05	0.34	4.3	1
Schouwen-Duiveland	Geur, kwalitatief	49	1	1	6	1
	Smaak, kwalitatief	50	1	1	6	1
Tholen/Halsteren	Aeromonas	105	< 1	22	5800	5
	Geur, kwalitatief	102	1	1	6	3
	Smaak, kwalitatief	103	1	1	6	2
	Troebelingsgraad	105	0.07	0.23	4.6	1
West Zeeuws-Vlaanderen	Geur, kwalitatief	152	1	1	6	5
	Smaak, kwalitatief	152	1	1	6	1
<b>Brabant Water</b>						
Oost	Aeromonas	152	0	136.5	2800	2
	Escherichia coli	4053	0	0	1	2
<b>WML</b>						
Grote Heide/ WP Heel	Escherichia coli	208	0	0	1	1
	Legionella	7	< 100	< 100	600	1
Inkoop Enwor (WdKA)	Saturatie Index	5	-0.3	-0.09	0.06	1
	Waterstofcarbonaat	5	42.7	44.9	46.3	5



# Colofon

VROM-Inspectie  
Directie Uitvoering  
Programma Schoon en Veilig Water  
Nieuwe Uitleg 1  
Postbus 16191  
2500 BD Den Haag

## **Auteurs**

J.F.M. Versteegh, RIVM  
H.H.J. Dik, RIVM

## **Fotografie**

Nationale Beeldbank

Dit rapport is een publicatie van de VROM-Inspectie.  
Meer informatie en deze publicatie kunt u downloaden via  
[www.vrominspectie.nl](http://www.vrominspectie.nl) en [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## **Publicatienummer:**

VI-2011-119

## **RIVM rapportnummer:**

703719081/2011

## **Datum publicatie:**

November 2011

Dit is een publicatie van: **Ministerie van Infrastructuur en Milieu**  
Rijnstraat 8 | 2515 XP Den Haag | [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)

