

## **Vervolgonderzoek Legionella in overdekte openbare zwembaden**

**VROM-Inspectie**

Cascadeplein 10  
Postbus 30020  
9700 RM Groningen  
Interne postcode -

ir. E.C.Th. Jansen  
Telefoon 050 - 599 2790  
Fax 050 - 599 2699  
vin@minvrom.nl



## Meer informatie

Dit is een publicatie van het Ministerie van VROM

VROM-Inspectie

Regio Noord

Bezoekadres : Cascadeplein 10, Groningen

Postadres : Postbus 30020, 9700 RM Groningen

[www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)

Publicatiedatum: augustus 2004

Dit rapport bevat een zeer beknopte en vrije weergave van de wettelijke bepalingen.  
Bij een geschil kunt u zich niet op deze publicatie beroepen.  
Raadpleeg in zo'n geval altijd de wetten en regelingen zelf.



1	Samenvatting	4
2	Inleiding	5
2.1	Doelstelling van het onderzoek	5
2.2	Uitvoering van het onderzoek	5
2.3	De geselecteerde zwembaden	6
3	Resultaten legionellaonderzoek	7
3.1	Monstername	7
3.2	Resultaten vervolgonderzoek	7
3.3	Vergelijking Vervolgonderzoek 2004 met eerste onderzoek 2003	10
3.4	Gezondheidsrisico	12
3.5	Afhandeling besmettingen	13
3.5	Overige bevindingen in het vervolgonderzoek	13
4	Conclusies en aanbevelingen	14
4.1	Conclusies Vervolgonderzoek	14
4.2	Aanbevelingen	14
Bijlagen		
1.	Wet- en regelgeving legionellapreventie	
2.	Conclusies uit het voorgaande eerste onderzoek	



# 1 Samenvatting

Het Vervolgonderzoek Legionella in overdekte openbare zwembaden is een vervolgonderzoek op het eerdere VI-onderzoek "Veiligheid in overdekte openbare zwembaden" (rapportage juni 2003). Bij de bespreking van het VI-onderzoek "Veiligheid in overdekte openbare zwembaden" in het Algemeen Overleg Handhaving van de Tweede Kamer op 18 juni 2003, trok vooral het hoge percentage zwembaden (42%) met één of meer legionellabesmettingen in het collectieve leidingwatersysteem de aandacht. De leden van het AO Handhaving vroegen zich daarop af of het nog veilig is een zwembad te bezoeken en hoe het met de overige, niet-onderzochte zwembaden stond. De Staatssecretaris heeft in antwoord op deze vraag een vervolgonderzoek naar de besmettingsgraad bij de overige circa 450 overdekte openbare zwembaden in Nederland toegezegd. Met dit vervolgonderzoek heeft de VROM-Inspectie uitvoering gegeven aan deze toezegging aan de Kamer.

Uit het vervolgonderzoek blijkt dat het percentage besmette zwembaden in dit vervolgonderzoek op 31 % ligt. Het besmettingspercentage is daarmee substantieel lager dan het in 2002 uitgevoerde onderzoek, maar is nog steeds te hoog.

Risico voor het publiek op legionellose ("veteranenziekte") bestaat alleen in situaties waar de legionellabacterie kan worden ingeademd. Dat is in zwembaden uitsluitend op plaatsen waar verneveling van water plaatsvindt zoals bij douches. In dit vervolgonderzoek bedroeg het percentage zwembaden met besmette douches 19%, waarvan ruim de helft ernstig (meer dan 10 keer de norm) tot zeer ernstig (meer dan 100 keer de norm) was.

In het eerste onderzoek (2003) is geconstateerd dat in vrijwel alle zwembaden (98%) het warme water tot minstens 60 °C wordt verhit (legionellaveilig). Op grond daarvan mag worden aangenomen dat besmettingen van de douches (mengwater) in belangrijke mate vanuit de koude leiding plaatsvinden. Bij tweederde (66%) van de besmette zwembaden is een besmetting in de koude leiding aangetroffen (al dan niet in combinatie met een besmette douche).

Gezien het maatschappelijk belang om de hoge mate van legionellabesmettingen in de zwembadbranche terug te dringen, heeft de VROM-Inspectie het voornemen om de waterbedrijven te verzoeken landelijk bij de 100 meest besmette zwembaden een technische beoordeling van de leidinginstallatie uit te voeren. Deze technische beoordeling is erop gericht in het betreffende zwembad de (vermoedelijke) oorzaak van de geconstateerde besmetting op te sporen. Het onderzoeksdoel is in de branche de meest voorkomende oorzaken van legionellabesmetting vast te stellen, zodat op brancheniveau gerichte maatregelen kunnen worden geformuleerd.



## 2 Inleiding

Naar aanleiding van de legionella-uitbraak te Bovenkarspel in 1999 is de Tijdelijke regeling legionellapreventie in leidingwater (verder Tijdelijke regeling) opgesteld en op 15 oktober 2000 inwerking getreden. Op grond van deze regeling moesten eigenaren van collectieve waterleidinginstallaties een risico-inventarisatie en -analyse uitvoeren en indien noodzakelijk een beheersplan opstellen en een logboek bijhouden. In de periode eind 2002 tot begin 2003 heeft de VROM-Inspectie een steekproef onder 100 zwembaden uitgevoerd in het kader van het onderzoek "Veiligheid overdekte openbare zwembaden in Nederland". Daarbij bleek dat de zwembadbranche de verplichtingen in de Tijdelijke regeling in behoorlijke mate heeft nageleefd. Desondanks werd bij veel zwembaden (42%) een legionellabesmetting in het collectieve waterleidingsysteem aangetroffen.

Bij de bespreking van de onderzoeksrapportage in het Algemeen Overleg Handhaving van de Tweede Kamer op 18 juni 2003 vroegen de leden van het AO Handhaving zich publiekelijk af of het gezien de resultaten van het onderzoek nog veilig is een zwembad te bezoeken en in welke mate legionellabesmettingen voorkomt bij de overige, niet-onderzochte zwembaden.

De Staatssecretaris heeft in antwoord op deze vraag een vervolgonderzoek naar de besmettingsgraad bij de overige circa 450 overdekte openbare zwembaden in Nederland toegezegd. In deze rapportage worden de werkwijze en resultaten van het vervolgonderzoek beschreven.

### 2.1 Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het vervolgonderzoek is het vaststellen van de mate van legionellabesmetting bij de overige 450 overdekte openbare zwembaden die geen deel uitmaakten van de steekproef in het eerste onderzoek in 2002/2003 (Onderzoek veiligheid overdekte openbare zwembaden in Nederland). Gegeven het grote aantal te onderzoeken zwembaden is de onderzoeksopzet in overeenstemming met de vraagstelling strikt gericht op het vaststellen of het zwembad een legionellabesmetting heeft. Dit betekent dat in dit vervolgonderzoek, in tegenstelling tot het eerste onderzoek, niet is onderzocht of het zwembad beschikt over een risicoanalyse, beheersplan en logboek, welke eerder op grond van de Tijdelijke regeling legionellapreventie verplicht waren.

### 2.2 Uitvoering van het onderzoek

Het vervolgonderzoek is zoveel mogelijk hetzelfde opgezet als het eerste onderzoek om de resultaten onderling te kunnen vergelijken. Voor het benaderen van de 450 overdekte openbare zwembaden is een landelijke lijst samengesteld op basis van zwembadgegevens van de



provincies en van branche-organisatie LC. Als criterium voor een publiek toegankelijk openbaar zwembad is gehanteerd of het zwembad losse kaartjes verkoopt om vrij te zwemmen. Een aantal sauna's en zwemscholen zijn in die zin niet openbaar toegankelijk. De 450 zwembaden zijn vooraf schriftelijk op de hoogte gesteld van het onderzoek. Enkele tientallen zwembaden vielen noodgedwongen buiten het onderzoek omdat ze in de gehele onderzoeksperiode gesloten waren. In totaal zijn 414 baden bemonsterd.

De eventuele besmetting van het collectieve waterleidingnet is onderzocht aan de hand van monsternamen en de kweek op de aanwezigheid van legionellabacteriën in twee leidingwatermonsters.

- Het eerste monster is genomen bij de publieke douches en betreft douchewater op gebruikstemperatuur (ca 37 C, mengwater). In de doucheruimte is gekozen voor de meest ongunstige douche, dat wil zeggen de minst gebruikte douche of bij gelijkwaardige ligging de douche met de langste aanvoerleiding.
- Het tweede monster betreft een weinig gebruikt koudwatertappunt in de directe omgeving van de publieksdouches. Dit monster dient er toe om een eventuele besmetting in de koude leiding nabij de douches op te sporen. Deze kunnen een besmettingsbron voor de douches vormen en kunnen ook na ontsmetting van een douche bijdragen aan een snelle herbesmetting.

De monsters zijn volgens een vastgesteld protocol genomen door een daartoe gecertificeerd bureau en aansluitend in een gecertificeerd laboratorium volgens NEN 6265 onderzocht op de aanwezigheid van de legionellabacterie.

De legionellabacterie is een normaal in de bodem en in oppervlaktewater voorkomende bacterie. In leidingwater zal de bacterie in geringe hoeveelheden gevonden kunnen worden. Signalering van verhoogde concentraties in het collectieve leidingnet is van belang, omdat deze wijzen op de aanwezigheid in het leidingnet van de specifieke condities waarbij deze bacterie zich kan vermeerderen tot gevaarlijke concentraties bij aërosolvormende tappunten. Bij aanwezigheid van de legionellabacterie boven de norm van 100 kve/l, is het type bepaald. Het type legionellabacterie is van belang voor het risico voor de volksgezondheid. Eventuele besmettingen boven 100 kve/l zijn door het laboratorium direct telefonisch aan de zwembadbeheerder gemeld, waarbij de resultaten per per e-mail of fax direct aan het zwembad zijn verzonden, vergezeld van duidelijke instructies voor het afhandelen van de besmetting. Gelijktijdig zijn de resultaten per e-mail aan de betreffende VROM-Inspectieregio gemeld, met afschrift aan de projectleider. De betreffende regio heeft vervolgens zorg gedragen voor verdere acties richting zwembad en GGD. Er zijn van de GGD geen terugmeldingen ontvangen over ziektegevallen.

### **2.3 De geselecteerde zwembaden**

De selectie van onderzochte zwembaden in het vervolgonderzoek omvat 450 overdekte openbare zwembaden. Samen met de 100 zwembaden uit het eerdere onderzoek, gebaseerd op een steekproef van 100 baden (rapportage 2003) zijn daarmee alle 550 overdekte openbare zwembaden in Nederland voor het totale legionellaonderzoek geselecteerd. Van de geselecteerde 450 baden bleek een aantal zwembaden in de onderzoeksperiode van september tot en met maart gesloten te zijn, zodat bemonstering niet mogelijk was. In het vervolgonderzoek zijn in totaal 414 baden bemonsterd op Legionella. Opgemerkt wordt dat van de 36 baden die in de onderzoeksperiode gesloten waren, statistisch gezien verwacht mag worden dat ook 31% besmet zal zijn. Mogelijk is dit percentage bij de gesloten baden zelfs hoger, omdat langdurig stilstaand leidingwater het risico op bacteriegroei vergroot.



## 3 Resultaten legionellaonderzoek

### 3.1 Monstername

De watermonsters van het waterleidingnet zijn door het extern laboratorium genomen bij een publieksdouche met ingestelde gebruikstemperatuur van ca 37 °C en uit de koude leiding bij een gewoon, niet-aërosolvormende tappunt in de directe omgeving van de douche. De monsters zijn volgens een vast protocol direct na openen van de kraan genomen. De monsters zijn gekweekt op legionellabacteriën, overeenkomstig NEN 6265. Een monsterresultaat beneden de detectielimiet geeft geen garantie dat Legionella in het gehele achterliggende leidingstelsel afwezig is. Het aantonen van Legionella boven de norm in het betreffende leidinggedeelte geeft aan dat verbetering nodig is. Op deze manier zijn bij 414 zwembaden twee watermonsters genomen en geanalyseerd op Legionella. Bij enkele zwembaden waren de leidingen te sterk verontreinigd met andere bacteriën om de concentratie Legionella te kunnen bepalen. Hier zijn eerst maatregelen getroffen om de oorzaak aan te pakken, voordat opnieuw monsters zijn genomen.

### 3.2 Resultaten vervolgonderzoek

In dit vervolgonderzoek hadden van de 414 onderzochte zwembaden er 127 (31 %) een legionellabesmetting op één of meer monsterplaatsen in het collectieve leidingwatersysteem. De resultaten zijn in tabel 1 weergegeven.

**Tabel 1**

*Aantal besmette zwembaden in het vervolgonderzoek (2004)*

	Vervolgonderzoek	%
Totaal aantal onderzochte baden	414	
Besmette baden	127	31 %
- waarvan douches besmet	78	19 %
- waarvan koudwater besmet	84	20 %
- waarvan beide monsters besmet	35	8 %

In de nabije toekomst zal bij het in werking treden van het herziene Waterleidingbesluit alleen nog worden gekeken naar de aërosolvormende tappunten, zoals douches. In het vervolgonderzoek bedroeg het aantal besmette douches 78 (= 19% van de 414 onderzochte zwembaden).

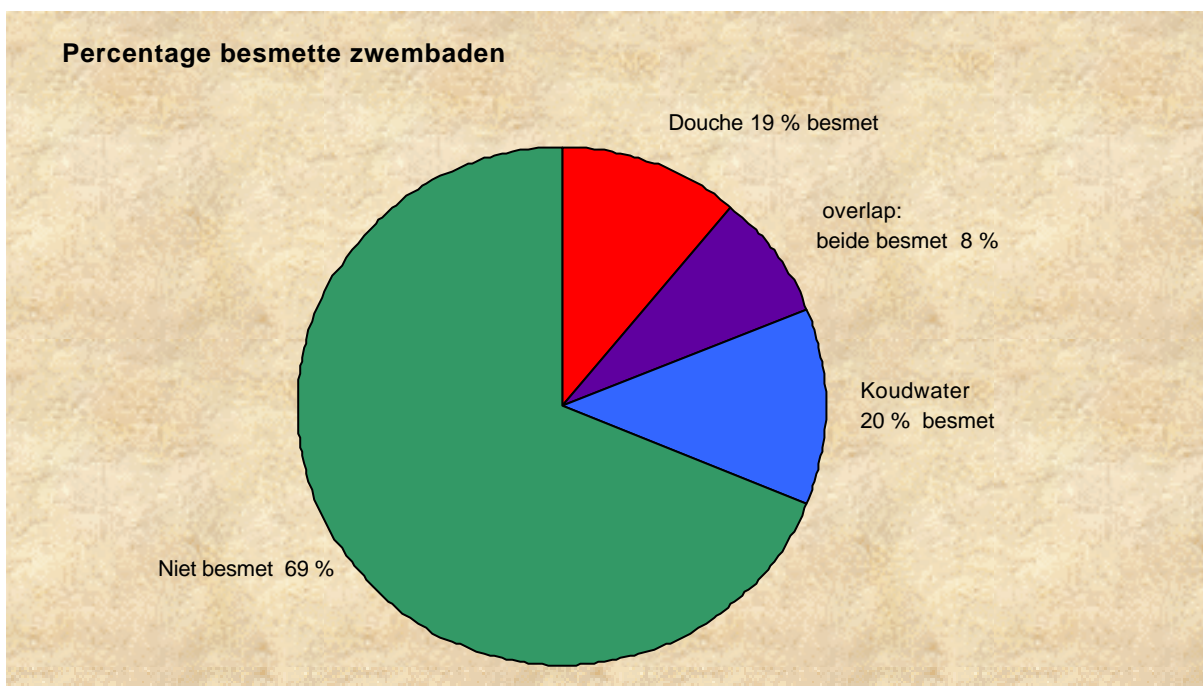


*Toelichting:*

*Het aantal besmette douches (78 stuks = 19 % van 414 baden) plus het aantal besmette koudwatertappunten (84 = 20 %) is samen 166. Bij 35 zwembaden (= 8 %) waren zowel het koudwatertappunt als de douche besmet. Een dubbel besmet zwembad telt als één besmet zwembad. Het aantal besmette zwembaden komt daarmee op  $78 + 84 - 35 = 127$  ofwel procentueel 19% besmette douches + 20% besmet koud water - 8% overlap = 31% van de 414 onderzochte baden is besmet.*

In figuur 1 zijn de gevonden besmettingspercentages uit tabel 1 grafisch weergegeven. Het percentage zwembaden met een dubbele besmetting is daarbij rood/blauw gearceerd weergegeven.

**Figuur 1**



Van de 127 besmette zwembaden in het vervolgonderzoek hebben 84 baden ( 66%) een koudwaterbesmetting. Besmettingen in het koude leidingnet zijn van belang omdat deze de bron kunnen zijn of in de toekomst kunnen worden voor een besmetting van de douches, bijvoorbeeld in de mengkraan, de doucheslang of de douchekop. Daarnaast levert een besmetting in het koude water een direct risico voor de douches, omdat het koude leidingwater wordt bijgemengd bij de douches tot de gewenste gebruikstemperatuur. In het eerste onderzoek (2003) is geconstateerd dat in vrijwel alle zwembaden (98%) het warme water tot minstens 60 °C wordt verhit. Op grond daarvan mag worden aangenomen dat besmetting van de douches (mengwater) in belangrijke mate vanuit het koude leidingnet plaatsvindt.

Opgemerkt wordt dat legionellabesmettingen in het koude leidingnet bij gewone tappunten (niet aërosolvormend) geen direct risico vormen. De koudwatermonsters zijn uitsluitend genomen omdat een besmette koude leiding als besmettingshaard een besmettingsrisico vormt voor douches of andere aërosolvormende tappunten in de omgeving.

In een beperkt aantal zwembaden bleek dat tussen het besmette koudwatertappunt en de publieksdouche een (controleerbare) keerklep was aangebracht of dat de douche was aangesloten op een eigen rechtstreekse koudwaterleiding vanaf de watermeter. In die gevallen





zijn de besmettingen in het koude water niet meegerekend, omdat de koude leiding dan geen besmettingsrisico voor de douches vormt.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek gaven meerdere zwembaden aan dat zij plannen hadden voor de aanleg van een dergelijke gescheiden rechtstreekse koudwaterleiding naar de douches.

### De ernst van de besmetting

In tabel 2 is de ernst van de besmetting van de 127 besmette zwembaden onderscheiden in drie categorieën. De ernst van de besmetting wordt daarbij uitgedrukt in kve/l (kolonievormende eenheden per liter). De norm is 100 kve/liter. De omschrijving “ernstig” en “zeer ernstig” is een indeling door de auteur. Het aantal besmette monsters (166) is groter dan het aantal besmette baden (127) , omdat in sommige baden beide watermonsters besmet waren.

**Tabel 2** Uitsplitsing besmette watermonsters naar ernst van de besmetting

	totaal	tot 1000 kve/l “besmetting”	1000 tot 10.000 kve/l “ernstige besmetting”	10.000 kve/l en meer “zeer ernstige besmetting”
<b>Koudwater</b>	<b>84</b>	<b>48</b>	<b>26</b>	<b>10</b>
%		57%	31%	12%
<b>Douches mengwater</b>	<b>78</b>	<b>38</b>	<b>25</b>	<b>15</b>
%		49%	32%	19%

Uit tabel 2 blijkt het volgende:

- het totale aantal besmettingen in het koude water is iets hoger dan bij de douches, maar het aantal “ernstige” en “zeer ernstige besmettingen” is juist bij de douches groter.
- het aantal “ernstige” en “zeer ernstige besmettingen” bij douches is in totaal 40 (25 +15). Dit betekent dat ongeveer 10% van de in totaal 414 onderzochte zwembaden een “ernstige” tot “zeer ernstige” besmetting bij de publieksdouches heeft.

### Serotypering van de legionella-bacteriestammen

Legionellabacteriën zijn onder te verdelen in meerdere stammen, die onderling verschillen in de mate waarin ze ziekteverwekkend zijn. De serotypen met de aanduiding “pneumophila” zijn het gevaarlijkst voor de volksgezondheid, waarbij serotype 1 het meest agressief is. Voor bepaling van het serotype worden op de kweekplaat de vijf best ontwikkelde kolonies gekozen. In enkele monsters zijn meerdere serotypen naast elkaar aangetroffen. Dit betekent dat serotypering van de gekozen vijf kolonies niet uitsluit dat er nog andere serotypen in het monster aanwezig zijn. De uitgevoerde serotypering van de legionellastammen in de besmette watermonsters is in tabel 3 weergegeven.

**Tabel 3:** Besmette watermonsters verdeeld in serotype

	Legionella pneumophila		Legionella non-pneumophila
Aantal besmette monsters	serotype 1	serotype 2-14	geen onderverdeling
<b>166</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>114</b>
100%	17 %	14 %	69% *



\* Toelichting bij de tabel: In een aantal watermonsters met serotype pneumophila (1 of 2-14) werd tevens een non-pneumophila-type aangetroffen. Dergelijke meervoudige besmettingen zijn toegedeeld aan het gevaarlijkste serotype.

Uit tabel 3 blijkt dat in 31% van de besmette monsters de meer gevaarlijke serotypen Legionella pneumophila zijn aangetroffen, waaronder in 17% van de besmette monsters L. pneumophila serotype 1. Dit is het serotype waaraan mensen met verminderde weerstand kunnen overlijden.

In de overige besmette monsters (69%) werd Legionella non-pneumophila aangetroffen.

Bij de interpretatie van de serotypering is enige voorzichtigheid geboden. De serotypering wordt uitgevoerd op de vijf best ontwikkelde bacteriekolonies op de kweekplaat. Dit betekent dat onder de niet onderzochte kolonies op de kweekplaat andere (meer gevaarlijke) serotypen aanwezig kunnen zijn. Dit wordt bevestigd doordat in een aantal watermonsters meer dan één serotype per watermonster werd aangetroffen. Dit toont aan dat in het leidingnet meerdere serotypen van Legionella gelijktijdig naast elkaar kunnen leven. Voor de Waterleidingwet en het eind 2004 verwachte (herziene) Waterleidingbesluit is het onderscheid in serotypen niet van belang, omdat de wet- en regelgeving er op gericht is de ongewenste condities waarbij Legionella zich in het leidingnet kan ontwikkelen te voorkomen.

### Uitsplitsing Serotype 1

Nagegaan is in welke monsters serotype 1 het vaakst is aangetroffen. De resultaten zijn vermeld in tabel 3b.

Tabel 3b. Uitsplitsing besmettingen Serotype 1

Totaal	Koudwater		Douches	
	Besmet tot 1000 kve/liter	Ernstig/zeer ernstig besmet > 1.000 kve/liter	Besmet tot 1000 kve/liter	Ernstig/zeer ernstig besmet > 1.000 kve/liter
28	7	6	5	10

De uitsplitsing in tabel 3b geeft de indruk dat Legionellabacterie serotype 1 wat vaker werd gevonden in de categorie warme douches met een ernstige tot zeer ernstige besmetting. Dit is precies de gevaarlijkste situatie voor mensen met een verminderde weerstand.

### 3.3 Vergelijking Vervolgonderzoek 2004 met eerste onderzoek 2003

Het Vervolgonderzoek Legionella in overdekte openbare zwembaden is een vervolg op het eerste onderzoek "Veiligheid overdekte openbare zwembaden" (2003), hieronder verder aangeduid als "eerste onderzoek". In tabel 4 zijn de gevonden percentages legionellabesmettingen van beide onderzoeken naast elkaar gezet.

Tabel 4

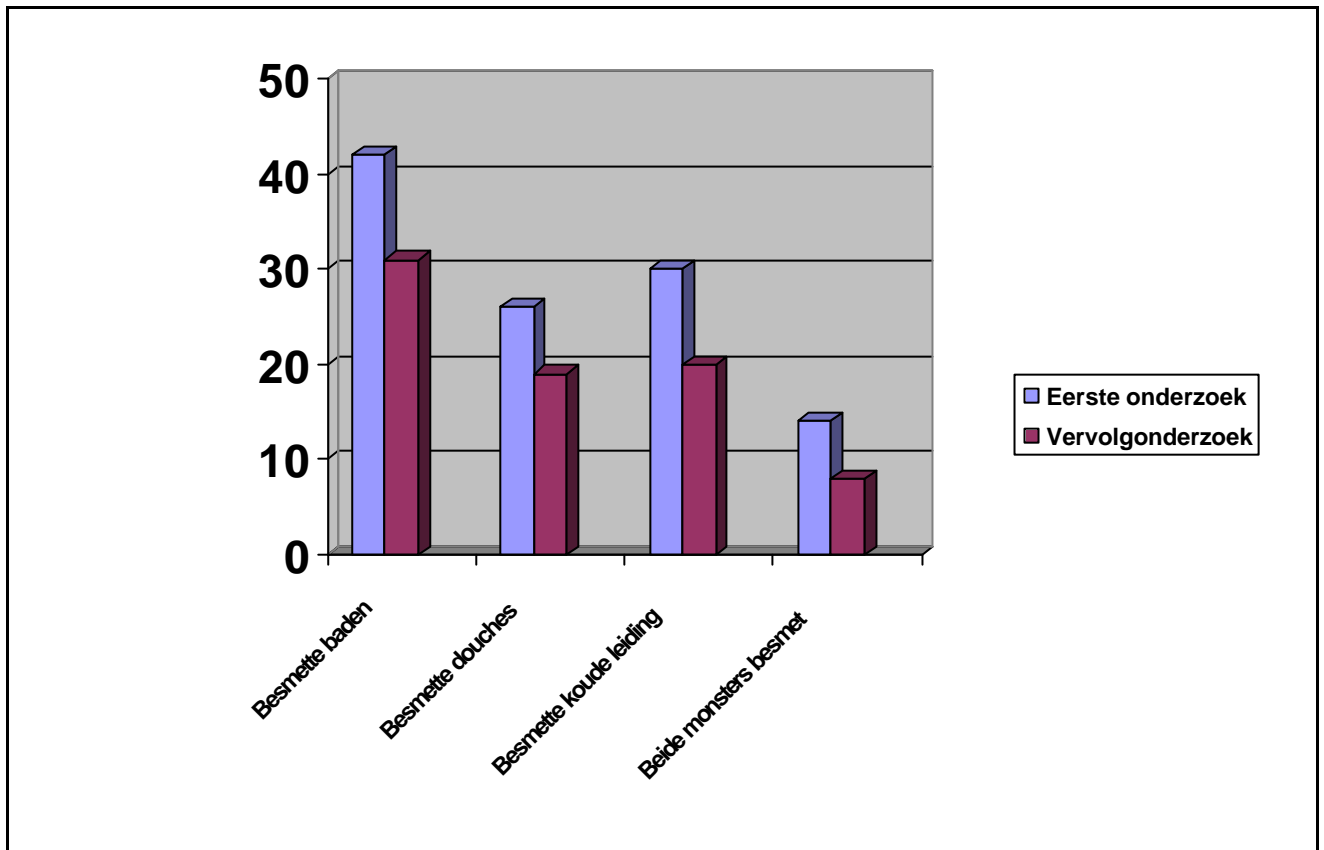
Vergelijking percentage legionellabesmettingen bij zwembaden in het eerste onderzoek (2003) en in het Vervolgonderzoek (2004)

	Eerste onderzoek	Vervolgonderzoek
Totaal aantal onderzochte baden	100	414
Besmette baden %	42 %	31 %
- waarvan douches besmet %	26 %	19 %
- waarvan koudwater besmet %	30 %	20 %
- waarvan beide monsters besmet %	14 %	8 %



Uit de vergelijking van het Vervolgonderzoek met het eerste onderzoek blijkt een substantiele afname van het percentage besmette zwembaden 42% naar 31% van de onderzochte zwembaden. Deze afname is zowel aangetroffen bij de douches als bij gewone koudwatertappunten. In beide onderzoeken blijken besmettingen in het koude waterleidingnet vaker voor te komen dan in het warme water (mengwater) van de douches. Bij deze duidelijke verbetering moet worden opgemerkt dat het percentage besmette zwembaden op zichzelf nog steeds te hoog is. De afname is grafisch weergegeven in figuur 2.

**Figuur 2** Percentage legionellabesmettingen: vergelijking eerste en tweede onderzoek



Naast de afname van het percentage besmette zwembaden, zijn in het vervolgonderzoek over de hele linie ook de aangetroffen besmettingen minder zwaar dan in het eerste onderzoek. Dit geldt zowel voor de koude watermonsters als de warme douchemonsters:

- van de besmette *koude* watermonsters is het aandeel zwaardere legionellabesmettingen boven 1.000 kve/liter (“ernstige” en “zeer ernstige besmettingen”) afgenomen van 53 % naar 43 %
- van de besmette warme douchemonsters het aandeel zwaardere legionellabesmettingen, boven 1.000 kve/liter (“ernstige” en “zeer ernstige besmettingen”) afgenomen van 77% naar 51 %.

Globaal genomen is dus ongeveer de helft van de besmettingen ernstig tot zeer ernstig. Dat wil zeggen dat de omstandigheden in de collectieve leidingwaterinstallatie zodanig gunstig zijn voor de ontwikkeling van de legionellabacterie dat een potentieel gezondheidsbedreigend niveau is



ontstaan. De onderverdeling van besmette watermonsters naar de ernst van de besmetting is weergegeven in tabel 5.

**Tabel 5 Ernst van de besmetting: vergelijking eerste onderzoek en vervolgonderzoek**

		tot 1000 kve/l "besmetting"	1000 tot 10.000 kve/l "ernstige besmetting"	10.000 kve/l en meer "zeer ernstige besmetting"
<b>Koudwater</b>	Eerste onderzoek	47 %	43 %	10 %
	Vervolgonderzoek	57 %	31 %	12 %
<b>Douches</b>	Eerste onderzoek	23 %	46 %	31 %
	Vervolgonderzoek	49%	32%	19%

De afname van zowel het percentage besmette zwembaden als de ernst van de besmetting leidt er toe dat (berekend uit de individuele resultaten per zwembad) het percentage zwembaden met een "ernstige" of "zeer ernstige" besmetting van de publieksdouches is afgenomen van 20% naar 10% van de onderzochte baden.

**Tabel 6 Uitsplitsing serotype: vergelijking eerste en vervolgonderzoek**

Uitsplitsing besmette monsters	Legionella pneumophila		Legionella non-pneumophila
	serotype 1	serotype 2-14	geen onderverdeling
Eerste onderzoek	19 %	15 %	66 %
Vervolgonderzoek	17 %	15 %	68%

Uit de vergelijking van de aangetroffen serotypen in de beide onderzoeken blijkt dat de onderverdeling naar serotype ongeveer hetzelfde is. Mogelijk is serotype 1 iets minder vaak aangetroffen, maar deze afname is statistisch niet significant.

### 3.4 Gezondheidsrisico

Voor oudere mensen vanaf 55-60 jaar en anderen met een verminderde weerstand vormt een ernstig besmette publieksdouche door de vorming van inadembare besmette waternevels in geval van serotype 1 een potentieel levensbedreigende situatie. Dit geldt althans als een opgelopen legionellabesmetting niet tijdig wordt herkend waardoor niet direct de juiste antibiotica tegen Legionella worden toegediend. In dit onderzoek zijn van de 414 onderzochte overdekte openbare zwembaden 10 zwembaden gevonden met een ernstige besmette publieksdouche (1.000 tot 100.000 KVE/liter) van serotype 1. Dit aandeel komt overeen met 2,4 %. (ongeveer 1 op de 40 baden). Voor mensen met een normale weerstand is de Veteranenziekte doorgaans niet levensbedreigend. Wel is ook voor deze categorie tijdige diagnose en toediening van gerichte antibiotica essentieel om een risico op blijvende gezondheidsschade aan het



zenuwstelsel te voorkomen. De groep serotype 2-14 bevat enkele ziekteverwekkende serotypen die niet levensbedreigend zijn, maar wel griepachtige ziekteverschijnselen kunnen veroorzaken. De groep Non-Pneumophila geldt niet als ziekteverwekkend. De VROM-regelgeving op het gebied van legionellapreventie, zoals in het recente verleden de Tijdelijke regeling legionellapreventie en het komende herziene Waterleidingbesluit, is gericht op het tegengaan van ongunstige situaties in het leidingnet waarin de legionellabacterie zich sterk kan vermeerderen. Voor legionellapreventie is een onderscheid in serotypen niet zinvol.

### **3.5 Afhandeling besmettingen**

Bij elke geconstateerde overschrijding van de legionellanorm is direct de beheerder van het zwembad gebeld om actie te ondernemen om het leidingsysteem legionellaveilig te maken. Alle zwembaden waar een besmetting werd aangetroffen zijn ter wille van de snelheid hierover rechtstreeks door het laboratorium telefonisch geïnformeerd namens de VROM-Inspectie. Het laboratorium zendt aansluitend per e-mail of fax de aangekondigde meetresultaten. Hierbij is op ons verzoek een schriftelijke instructie toegevoegd over de te treffen maatregelen en de plicht om de legionellabesmetting aan de VROM-Inspectie te melden. Het voordeel is dat bij de melding minder instructie nodig is en gevraagd kan worden of de geïnstrueerde maatregelen zijn toegepast. Vanaf 1000 kve/l heeft de VROM-Inspectie overeenkomstig de procedure de GGD op de hoogte gebracht, zodat deze de gezondheidszorg in de betreffende gemeente kan verzoeken alert te zijn op mogelijke ziektegevallen ten gevolge van Legionella.

Bij een geconstateerde legionellabesmetting van de publieksdouches sluit de zwembadbeheerder deze direct voor het publiek. De legionellabesmettingen bij zowel douches als in de koude leiding worden bestreden met ontsmettingsmaatregelen. Deze zijn ook vastgelegd in het verplichte beheersplan van het zwembad. In beginsel wordt het besmette leidinggedeelte thermisch ontsmet. Bij hardnekkige besmettingen wordt het betreffende leidinggedeelte losgekoppeld en chemisch ontsmet. Na ontsmetting wordt het leidinggedeelte en de bijbehorende tappunten opnieuw bemonsterd. Ernstig besmette aërosolvormende tappunten worden pas weer vrijgegeven voor het publiek als op grond van de herbemonstering is aangetoond dat de besmetting voorbij is. Als sprake is van steeds terugkerende besmettingen, dan is geadviseerd een adviesbureau in te schakelen om na te gaan of structurele technische verbeteringen in het collectieve waterleidingnet mogelijk zijn.

### **3.5 Overige bevindingen in het vervolgonderzoek**

Tijdens de uitvoering van het vervolgonderzoek kwamen we bij enkele zwembaden goede ideeën voor legionellapreventie bij de douches tegen die nuttig zijn om te noemen:

- Enkele zwembaden hadden vanaf de watermeter een gescheiden rechtstreekse koudwaterleiding naar de douches aangelegd, zonder zijtakken en dode einden. Dit voorkomt stilstaand water waarin bacteriën goed gedijen.
- Enkele zwembaden hadden de koudwaterleiding naar de douches voorzien van temperatuurbewaking en/of de leiding te laten uitmonden in de suppletiebuffer voor het badwater. Dat laatste zorgt ervoor dat er steeds koudwater door deze leiding stroomt waardoor deze minder opwarmt.



## 4 Conclusies en aanbevelingen

Hieronder worden de conclusies uit het vervolgonderzoek gegeven, alsmede de aanbevelingen uit het eerste onderzoek (2003) en dit vervolgonderzoek.

### 4.1 Conclusies Vervolgonderzoek

- Bij 127 van de 414 onderzochte zwembaden (31 %) zijn overschrijdingen van de legionellanorm geconstateerd. Het besmettingspercentage is substantieel lager dan het eerste onderzoek in 2003 (42%), maar nog steeds te hoog.
- De helft van de gevonden legionellabesmettingen was ernstig tot zeer ernstig, dat wil zeggen dat deze overschrijdingen groter waren dan 10 keer respectievelijk 100 keer de (toekomstige) legionellapreventienorm van 100 kve/l.
- Tweederde (66%) van de overschrijdingen van de legionellanorm van 100 kve/l werd geconstateerd in het koudwatersysteem. Dit is enigszins lager dan in het vorige onderzoek (71%).
- In het eerste onderzoek (2003) is geconstateerd dat in vrijwel alle zwembaden (98%) het warme water tot minstens 60 °C wordt verhit (legionellaveilig). Op grond daarvan mag worden aangenomen dat besmettingen van de douches (mengwater) in belangrijke mate vanuit het koude leidingnet plaatsvinden.

De conclusies uit het eerste onderzoek "Onderzoek veiligheid overdekte openbare zwembaden" (2003) zijn opgenomen in Bijlage 2.

### 4.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen in de eerste onderzoeksrapportage "Onderzoek Veiligheid overdekte openbare zwembaden" blijven onverkort van kracht <sup>1)</sup>. Deze aanbevelingen zijn hieronder opgenomen. De laatste aanbeveling volgt uit het Vervolgonderzoek.

- Aanbevolen wordt met gerichte voorlichting bij de adviseurs van risicoanalyses en beheersplannen meer aandacht te krijgen voor de koudwaterleidingen. Daarbij zijn in het bijzonder de gebruiks- en omgevingsfactoren van belang die met stilstand en opwarming van het koude water hebben te maken. Dit is van belang omdat met name in het koudwatersysteem overschrijdingen van de legionellanorm zijn aangetroffen.
- Aanbevolen wordt de zwembaden meer duidelijkheid te geven wat de consequenties zijn indien de installatie en/of het beheersplan niet aan de regeling voldoet. Eén mogelijkheid is het voorlichten van de zwembaden bij de publicatie van het nieuwe Waterleidingbesluit.



- Het is wenselijk de zwembadbeheerders beter onder de aandacht te brengen dat bij normoverschrijdingen deze bij de VROM-Inspectie gemeld moet worden.
- Aanbevolen wordt om een onderzoek uit te voeren naar een meer optimale legionella-preventiemethodiek bij koudwaterleidingen. Gebleken is dat ruim de helft van de besmettingen in koudwaterleidingen is geconstateerd.
- Regelmatig is geconstateerd dat adviezen worden opgesteld door een extern bureau, maar dat de adviezen niet of niet volledig worden geïmplementeerd in de organisatie. Een document op zich voorkomt geen legionellabesmetting. Aanbevolen wordt belang te onderstrepen om de adviezen uit de risico-analyse ook daadwerkelijk uit te voeren in zowel technische- als beheersmaatregelen.
- Omdat relatief veel normoverschrijdingen zijn gevonden, wordt aanbevolen om bij de realisatie van een legionellaveilig waterleidingsysteem als borging en controle een opleveringsmeting (meetverplichting) verplicht te stellen in de nieuwe regeling en daarna vervolgens periodiek te bemonsteren met (bijvoorbeeld) een halfjaarlijkse frequentie. De meetrapportages dienen daarbij aan de VROM-Inspectie te worden toegezonden.
- Aanbevolen wordt voor te schrijven dat in het logboek ook vermeld dient te worden welke van de geadviseerde technische maatregelen uit het beheersplan daadwerkelijk zijn uitgevoerd.
- Aanbevolen wordt reeds in de bouwfase alle mogelijkheden te benutten om opwarming van koude waterleidingen te voorkomen. De belangrijkste algemene aspecten komen aan de orde in NEN 1006 “De algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties” (jan. 2002). Een verdere gedachte is de verspreiding van legionella tegen te gaan door bij de bouw het leidingstelsel te compartimenteren. Dit kan door afzonderlijke strengen te maken (elk met keerklep) voor 1. brandleidingen (langdurig stilstaand water) en andere niet-drinkwatertoepassingen, 2. de koudwatertoevoer naar aerosolvormende tappunten en 3. koudwatertoevoer naar de overige niet-aerosolvormende tappunten. Op deze manier hebben de douches een zo kort mogelijke eigen koudwatertoevoer zonder zijtakken.
- Aanbevolen wordt, zoals ook door enkele zwembaden al toegepast, om vanaf de watermeter een eigen rechtstreekse koudwaterleiding naar de douches aan te leggen, zonder zijtakken en dode einden.
- Aanbevolen wordt, zoals eveneens door enkele zwembaden toegepast, om opwarming van de koudwaterleiding naar de douches te voorkomen, door de leiding te voorzien van temperatuurbewaking en/of de leiding te laten uitmonden in de suppletiebuffer voor het badwater. Dat laatste zorgt ervoor dat er steeds koudwater door deze leiding stroomt waardoor deze minder opwarmt.
- Aanbevolen wordt om bij de 100 meest besmette zwembaden in de leidinginstallatie de vermoedelijke oorzaak van de legionellabesmetting op te sporen. Uit de meest voorkomende oorzaken kunnen dan gerichte verbeteringsmogelijkheden specifiek voor de zwembadbranche worden afgeleid.

<sup>1)</sup> De eerste onderzoeksrapportage “Onderzoek Veiligheid overdekte openbare zwembaden” is te lezen en te downloaden via [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) en vervolgens eenvoudig te vinden via de menustructuur: hoofdmenu > rubriek water > dossier legionella > publicaties > “Onderzoek veiligheid overdekte openbare zwembaden” (juni 2003).

Via: <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=7755> komt u rechtstreeks op deze pagina.



## Bijlage 1

### **Wet- en regelgeving legionellapreventie**

De Tijdelijke regeling legionellapreventie is op 15 oktober 2000 in werking getreden (Staatscourant 2000, nr. 199) en had op grond van de Waterleidingwet een werkingsduur van maximaal één jaar, waarna het met één jaar is verlengd. Verlenging was daarna niet meer mogelijk. De Tijdelijke regeling was derhalve rechtsgeldig tot 15 oktober 2002. Omdat het wenselijk blijft om ook na deze periode de volksgezondheid te beschermen, zal deze regeling met enige wijzigingen, worden opgenomen in het (herziene) Waterleidingbesluit. Hiervoor is een voorstel ingediend dat gepubliceerd is op 14 augustus 2002 (Staatscourant 2002, nr. 154). De verwachting is dat het nieuwe voorstel eind 2004 van kracht zal worden. De nieuwe regeling is derhalve niet aaneensluitend van kracht geworden met het vervallen van de Tijdelijke regeling. Tijdens dit vervolgonderzoek was de leemte in de wetgeving al aanwezig. Door de zorgplicht uit de Waterleidingwet blijft de eigenaar van de collectieve leidingwaterinstallatie verantwoordelijk voor het leveren van deugdelijk leidingwater. De regelgeving voor legionellapreventie in het gewijzigde Waterleidingbesluit is bij inwerkingtreding direct van toepassing op ondermeer verblijfsaccommodaties, zoals zwembaden. Op het moment dat de nieuwe regeling van kracht wordt zal door de VROM-Inspectie de handhaving verder worden opgepakt. Tijdens de uitvoering van dit project is voor zover mogelijk rekening gehouden met de concepttekst van de nieuwe regeling. Zo is geanticipeerd op de nieuwe norm voor Legionella in de nieuwe regeling, 100 kve/l, in plaats van de 50 kve/l die in de Tijdelijke regeling was opgenomen.





## Bijlage 2

### Conclusies uit het “Onderzoek veiligheid overdekte openbare zwembaden” (2003)

Voor een beter overzicht volgen hieronder de conclusies met betrekking tot Legionella uit het eerste onderzoek met de titel “Onderzoek veiligheid overdekte openbare zwembaden” (2003). Voor de zelfstandige leesbaarheid is de tekst hier en daar verduidelijkt ten opzichte van de tekst in het oorspronkelijke rapport. De naleving van de regelgeving betreffende een risicoanalyse, beheersplan en logboek is alleen in het eerste onderzoek beoordeeld. Het eerste onderzoek betrof een steekproef onder 100 overdekte openbare zwembaden.

- De gewenste mate van naleving van het legionellapreventiebeleid is (ten tijde van het eerste onderzoek) nog niet bereikt. Het doel is dat 90% van de doelgroep het beleid uitvoert. Slechts weinig zwembaden voldoen volledig aan de belangrijkste 25 toetsingscriteria, zoals afgeleid uit de Tijdelijke regeling preventie. Bij de meeste zwembaden zijn dus verbeteringen mogelijk zijn om binnen het zwembad de veiligheid van het waterleidingsstelsel te vergroten.
- Ongeveer driekwart van de baden heeft serieus werk gemaakt van de legionellapreventie en voldoet aan een groot deel van de belangrijkste 25 toetsingscriteria.
- De inhoudelijk kwaliteit van de legionellapreventie-documenten is bij de meeste zwembaden al behoorlijk goed, getuige het volgende beeld:
  - Risicoanalyse:  
Vier van de vijf zwembaden beschikken, behoudens enkele verbeterpunten over een vrij goede risico-inventarisatie en risicoanalyse.
  - Beheersplan:  
Driekwart van de zwembaden beschikt, behoudens enkele verbeterpunten over een behoorlijk beheersplan.
  - Logboek:  
Driekwart van de zwembaden beschikt, behoudens enkele verbeterpunten over een logboek van vrij goede kwaliteit.
  - Er zijn bijna geen zwembaden die niets op het gebied van legionellapreventie hebben ondernomen.
- Vier van de vijf zwembaden hebben het maken van een risicoanalyse en beheersplan uitbesteed aan een extern adviesbureau. Bij slechts een kwart van de baden voldoen de risicoanalyse en het beheersplan beiden volledig aan de toetsingscriteria zoals afgeleid uit de Tijdelijke regeling. Dit geeft de indruk dat de kwaliteit van de diensten zoals die door diverse adviseurs worden geleverd enige verbetering behoeft. Een deel van de onvoldoende kwaliteit wordt echter verklaard doordat oudere risico-analyses en beheersplannen kwalitatief niet meer aan de huidige eisen voldoen.
- Bij een op de vijf risicoanalyses is geen rekening gehouden met de gebruiksfrequentie van het tappunt en met de temperatuur van de omgeving waar de koude leidingen lopen (opwarming). Stilstaand water en opwarming van koude leidingen zijn van cruciaal belang voor de risico-analyse.
- In enkele gevallen bleek dat een beheersplan is opgesteld, zonder dat daaraan vooraf een systematische risico-inventarisatie en -analyse is uitgevoerd. Daarmee is onduidelijk of de maatregelen de aanwezige risico's afdekken.



- Een op de zes koudwatermonsters was zodanig lauw, dat niet wordt voldaan aan het 25 °C criterium. In koudwatermonsters met een hogere temperatuur zijn in dit onderzoek relatief meer besmettingen aangetroffen. Overigens werden ook besmettingen gevonden in koudwatermonsters die wel aan het 25 °C criterium voldeden, zij het in mindere mate. Dit geldt met name in het traject tussen 20 en 25 °C
- Bij nagenoeg alle warmwatermonsters werd aan het warmwatertappunt de aanbevolen temperatuur van tenminste 60 °C gehaald. Desondanks werd bij 17 zwembaden een besmetting in het warme watercircuit geconstateerd. Opgemerkt wordt dat bij warmwatermonsters niet kan worden onderscheiden of de besmetting in de warme waterleiding zit of alleen in het tappunt. Een besmet warmwatertappunt kan vanuit het koude leidingdeel besmet zijn.
- Het in dit onderzoek gevonden percentage zwembaden met een besmetting (42 %) stemt goed overeen met de ca 43 % besmettingen die zwembaden in de afgelopen periode zelf, uit hun eigen monsternamen in het waterleidingnet hebben gevonden.
- De in dit onderzoek gevonden legionellabesmettingen betroffen in bijna driekwart van de baden een besmetting in het koude leidinggedeelte.
- Vrijwel alle onderzochte zwembaden richten zich op legionellapreventie door middel van thermische desinfectie.
- De aanbevelingen in de risicoanalyse op het gebied van legionellapreventie worden door een aantal baden niet of niet volledig uitgevoerd.
- Lang niet alle zwembaden zijn op de hoogte van de verplichting dat bij normoverschrijding contact opgenomen moet worden met de toezichthouder, de VROM-Inspectie.