

**Onderzoek naar de uitvoering  
van legionellapreventie bij  
collectieve  
leidingwaterinstallaties**

**VROM-Inspectie**  
Regio Noord  
Stoffen en producten

Cascadeplein 10  
Postbus 30020  
9700 RM Groningen  
Interne postcode -

Telefoon 050-5992785  
Fax 050-5992699  
[www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)



# Samenvatting

De VROM-Inspectie heeft bij circa 500 bedrijven en instellingen (verder bedrijven) onderzocht hoe de legionellapreventieregels uit het Waterleidingbesluit die vanaf 28 december 2004 van kracht is, wordt nageleefd. Het betreffen bedrijven uit de branches, zorginstellingen, zwembaden, hotels, campings en jachthavens. De eigenaren van de bedrijven die aan dit onderzoek zijn onderworpen hebben de plicht om aan legionellapreventie aandacht te besteden. De verplichte preventieacties starten met het uitvoeren van een risicoanalyse naar de plaatsen in het leidingnet waar de Legionellabacterie goed kan gedijen en daarmee een gezondheidsrisico's kan vormen voor de mens. Vervolgens dient een beheersplan opgesteld te worden waarin wordt vastgelegd welke maatregelen genomen moeten worden om de risico's te beperken. Deze voorgeschreven maatregelen moeten (periodiek) worden uitgevoerd. Om de effectiviteit te bepalen van de preventiemaatregelen is een halfjaarlijkse controle op de aanwezigheid van de legionellabacterie voorgeschreven. Bovengenoemde vier onderdelen moeten volledig uitgevoerd worden, wil men er zeker van zijn dat de legionellabacterie in de waterleidinginstallatie beheersbaar is.

## *Resultaten onderzoek*

Ruim 80% van de bedrijven ondernemen acties op het gebied van legionellapreventie. Slechts een heel klein deel (7%) doet dat conform de regels uit het Waterleidingbesluit. De overige onderzochte bedrijven doet niets op het gebied van legionellapreventie.

Vaak is geconstateerd dat de risico-inschatting en de uit te voeren maatregelen niet volledig aansluiten bij de waterleidinginstallatie. Dit komt doordat de waterleidinginstallatie in de loop van jaren door onder meer verbouwingen is aangepast. Legionellapreventie is bij die aanpassingen meestal geen aandachtspunt. Verder is geconstateerd, dat nieuwe verplichtingen uit het Waterleidingbesluit, zoals een toesteloverzicht, keerkleppen bij de brandslang en inventarisatie van het koudwatercircuit niet of onvoldoende worden betrokken bij de risicoanalyse. Naast deze zaken blijkt ook dat niet alle voorgestelde preventiemaatregelen werden uitgevoerd. Meer dan de helft van de bedrijven voeren de halfjaarlijkse controle op de legionellabacterie uit. Het merendeel van de normoverschrijdingen wordt niet of slechts gedeeltelijk aan de VROM-Inspectie gemeld.

Naast het onderzoek naar de uitvoering van legionellapreventie is ook een steekproef van 2 watermonsters genomen bij elk bedrijf. Bij 11% van de bedrijven is in één of in beide monsters een hogere concentratie dan de legionellanorm van 100 kolonievormende legionellabacteriën (100 KVE/l) aangetroffen. Dit is overigens een cijfer dat vergelijkbaar is met andere onderzoeken. De helft van de normoverschrijdingen lag tussen de 100 en 1000 KVE/l. Daarnaast is met name de voor de mens minder gevaarlijke Legionella non-pneumophila aangetroffen.



*Acties van de VI*

De VI wil het belang van het uitvoeren van legionellapreventie en het daadwerkelijk uitvoeren van de preventiemaatregelen onder de aandacht brengen. Hiervoor zal een informatieblad opgesteld worden die onder de doelgroep verspreid zal worden. Verder zal zij in overleg met de waterleidingbedrijven, die zijn aangewezen als controleur van waterleidinginstallaties, onderzoeken op welke wijze het effect van toezicht kan worden verhoogd. De overige aanbevelingen zullen worden meegenomen in de evaluatie van het beleid die eind 2006 zal worden uitgevoerd.



1	Inleiding	5
1.1	<b>Doelstelling van het onderzoek</b>	<b>5</b>
1.2	<b>Wet- en regelgeving</b>	<b>5</b>
1.2.1	legionellapreventie	6
1.2.2	collectieve leidingwaterinstallatie	6
1.2.3	Thermisch beheer	6
1.3	<b>Gezondheidsrisico's</b>	<b>7</b>
1.4	<b>Leeswijzer</b>	<b>7</b>
2	Het onderzoek	8
2.1	<b>Uitvoering van het onderzoek</b>	<b>8</b>
2.2	<b>Methode</b>	<b>8</b>
2.3	<b>De selectie van de bedrijven</b>	<b>9</b>
3	Resultaten	10
3.1	<b>De mate van implementatie van legionellapreventie bij de geselecteerde bedrijven.</b>	<b>10</b>
3.1.1	Risicoanalyse	11
3.1.2	Het beheersplan	11
3.1.3	Uitvoering van de preventiemaatregelen	11
3.1.4	De verplichte analyse op de aanwezigheid van de legionellabacterie	12
3.1.5	Nadere bespreking normoverschrijdingen	12
3.2	<b>Monstername op de aanwezigheid van de legionellabacterie in opdracht van de VI.</b>	<b>13</b>
3.2.1	Monstername in opdracht van de VI	13
3.2.2	serotypering van de overschrijdingen	13
3.3	<b>Toepassing van alternatieve desinfectiemethoden</b>	<b>14</b>
4	Conclusie en discussie	15
4.1	<b>Discussie</b>	<b>15</b>
4.2	<b>Conclusie</b>	<b>16</b>
4.3	<b>Aanbevelingen</b>	<b>16</b>
5	Bijlagen	17
5.1	<b>Bijlage 1: Checklist</b>	<b>18</b>
5.2	<b>Bijlage 2: Tabellen behorende bij de grafieken in dit rapport</b>	<b>21</b>



# 1 Inleiding

De VROM-Inspectie (verder VI) heeft in de periode van 2002 tot eind 2004 verschillende brancheonderzoeken uitgevoerd naar de uitvoering van legionellapreventie bij hotels, zwembaden, jachthavens, zorginstellingen en campings. Omdat in deze periode geen specifieke legionellaregelgeving van kracht was konden de bedrijven waarbij was geconstateerd dat de uitvoering van legionellapreventie verbeterd kon worden, daarop niet worden aangesproken. De bedrijven en instellingen (verder bedrijven) zijn er schriftelijk van op de hoogte gebracht dat het handhavend optreden alsnog zal plaatsvinden nadat de nieuwe regelgeving voor legionellapreventie in werking zou treden. Op 28 december 2004 is deze nieuwe regelgeving (het gewijzigde Waterleidingbesluit) in werking getreden. Een beperkte groep bedrijven, waaronder de door de VI eerder onderzochte hotels, zwembaden, jachthavens, zorginstellingen en campings, is via dit besluit verplicht gesteld om legionellapreventiemaatregelen uit te voeren. Al in een vroeg stadium is aan deze nieuwe regelgeving via verschillende voorlichtingsbladen aandacht besteed. Met dit onderzoek is een start gemaakt met de handhaving en is tevens onderzocht wat de stand van zaken is rond de implementatie van legionellapreventie na een periode waarin alleen de zorgplicht uit de Waterleidingwet van toepassing was.

## 1.1 Doelstelling van het onderzoek

Doel van het onderzoek is het vaststellen in hoeverre de implementatie van de legionellapreventie is doorgevoerd bij Nederlandse bedrijven die vallen onder de zogenoemde prioritaire doelgroep zoals die is vastgesteld in het Waterleidingbesluit (verder besluit).

Een nieuwe verplichting waarop is gecontroleerd, is het halfjaarlijks bemonsteren en analyseren van het leidingwater in de collectieve installatie op de aanwezigheid van de legionellabacterie. Daarnaast is specifiek gelet op de meldingsplicht van bedrijven. De normoverschrijdingen (100 KVE/l) die onder meer naar aanleiding van deze halfjaarlijkse verplichting geconstateerd kunnen worden moeten bij de VI worden gemeld.

In dit onderzoek wordt verder onderzocht in welke mate alternatieve desinfectie technieken worden toegepast.

De resultaten uit dit onderzoek zullen beschikbaar worden gesteld voor de evaluatie van het beleid. De verwachting is dat de evaluatie eind 2006 zal plaatsvinden.

## 1.2 Wet- en regelgeving

Naar aanleiding van de legionella-uitbraak te Bovenkarspel in 1999 is de Tijdelijke regeling Legionellabestrijding in leidingwater opgesteld en op 15 oktober 2000 in werking getreden. Met deze Tijdelijke regeling is een aantal verplichtingen van kracht geworden, waaronder het uitvoeren van een



risicoanalyse en indien noodzakelijk het opstellen van een beheersplan, het uitvoeren van preventiemaatregelen en het bijhouden van een logboek. De Tijdelijke regelgeving is van kracht geweest tot 15 oktober 2002. Op 28 december 2004 is de gewijzigde Waterleidingbesluit met daarin opgenomen legionellapreventie, in werking getreden.

### **1.2.1 legionellapreventie**

Het gewijzigde Waterleidingbesluit heeft betrekking op een beperkte prioritaire doelgroep met een collectieve waterleidinginstallatie. Bij deze doelgroep zijn legionellose besmettingsgevallen aangetoond waardoor legionellapreventiemaatregelen nodig wordt geacht. De doelgroep bestaat uit, ziekenhuizen, zorginstellingen, kampeerterreinen, gebouwen met logiesfunctie, opvangcentra voor asielzoekers, gebouwen met celfunctie, badinrichtingen en jachthavens en beslaat ongeveer 10.000 bedrijven. Deze groep bedrijven moet voldoen aan de verscherpte preventievoorschriften die zijn opgenomen in Hoofdstuk III C van het Waterleidingbesluit. In het kort komt het er op neer dat er een risicoanalyse opgesteld moet worden en dat de installatie planmatig moet worden beheerd. Daarnaast is een halfjaarlijkse legionellabacteriemeting verplicht. De concentratie aan legionellabacteriën in het leidingnet mag bij aërosolvormende tappunten (tappunten waarbij verneveling plaats kan vinden) niet meer bedragen dan 100 KVE/l. De eigenaar is verantwoordelijk voor de uitvoering van deze legionellapreventiemaatregelen. De overige collectieve installaties hebben deze verplichting niet. Voor die bedrijven blijft de zorgplicht gelden. De wettelijke voorschriften die voor legionellapreventie worden uitgevoerd zijn er op gericht om de groei van de legionellabacterie in prioritaire collectieve leidingwaterinstallatie te beheersen en om daar goed toezicht op uit te kunnen oefenen. Daarom ook is het van wezenlijk belang dat alle onderdelen van de regelgeving volledig worden uitgevoerd.

### **1.2.2 collectieve leidingwaterinstallatie**

Collectieve leidingwaterinstallaties zijn installaties waarmee leidingwater wordt doorgeleverd aan derden (werknemers, klanten, woningen). De groep collectieve leidingwaterinstallaties is groot en omvat ca. 600.000 installaties bij bedrijven, instellingen, kantoren, scholen etc. Privé-woningen vallen niet onder deze regelgeving. De collectieve installaties zijn in 2000 onder de Waterleidingwet gebracht. De eigenaar van de collectieve installatie is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het aan derden geleverde drinkwater en is tevens verantwoordelijk voor de kwaliteit van de fysieke installatie. De algemene installatietechnische eisen van een collectieve installatie worden omschreven in het Bouwbesluit van de Woningwet. In het Bouwbesluit wordt weer verwezen naar de algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties AVWI-2002, zoals opgenomen in de norm NEN 1006. De norm NEN 1006-2002 beoogt mede door het stellen van temperatuurvoorschriften de groei van Legionella te beperken.

In detail uitgewerkt vindt men de normvoorschriften terug in de VEWIN Werkbladen en de Aansluitvoorwaarden van het waterleidingbedrijf. De eigenaar van de collectieve installatie voldoet aan zijn algemene (zorg)verplichtingen indien de installatie voldoet aan de NEN-1006 norm c.q. de bepalingen in de Werkbladen. Een kleine groep locaties met een collectieve leidingwaterinstallatie waar een verhoogde kans bestaat op een legionellosebesmetting is bij wet verplicht om aanvullende maatregelen te nemen.

### **1.2.3 Thermisch beheer**

Voor de beheersing van de groei van legionellabacteriën in leidingwatersystemen is het thermisch beheer een eerste keus. In een bestaande situatie dient dat thermisch beheer ondersteund te worden door een deskundig uitgevoerde sanering, dat wil zeggen verwijdering van reeds aanwezige biofilm en zonodig een reconstructie van het leidingnet. Aanwijzingen over de uitvoering worden gegeven in het document ISSO 55.1. Het voordeel van thermisch beheer is dat niet wordt ingegrepen in de normale gebruikssituatie en dat verder geen actief beheer met fysische en/of chemische middelen hoeft te worden toegepast. De effectiviteit van het thermisch beheer is afhankelijk van de wijze waarop de installatie kan worden aangepast. Het aangevoerde koude water moet in het koudwaterdeel van het inpandige leidingnet bij



voorkeur zo koel mogelijk worden gehouden om de groei van de legionellabacteriën te vertragen. Het warmwaterdeel van het leidingnet zal een hoge temperatuur moeten hebben waardoor een pasteurisatie-effect optreedt en aanwezige micro-organismen worden gedood. Complicaties kunnen ontstaan wanneer als gevolg van het hete water ook de temperatuur stijgt in de koude installatieonderdelen. Verder heeft het tap/douche/gebruikswater een comforttemperatuur tussen 20 °C en 40 °C waardoor in een installatie altijd plaatsen aanwezig zijn waar overlevingskansen en groeimogelijkheden voor de legionellabacterie bestaan. Bij omvangrijke leidingwaterinstallaties in een verwarmd gebouw waar thermisch beheer wordt toegepast kan het daardoor lastig zijn om de groei van legionellabacteriën te beheersen. Beleidsmatig wordt de mogelijkheid geboden om in specifieke situaties een alternatieve techniek toe te passen (brief aan de Tweede Kamer van 8 september 2003, vrom030589). Er moet worden aangetoond dat deze techniek effectief is en geen onaanvaardbare neveneffecten heeft op de volksgezondheid of op het milieu.

### 1.3 Gezondheidsrisico's

De Gezondheidsraad berekende dat, met 279 gemelde gevallen van longontsteking (gegevens 2005) als gevolg van Legionella per jaar, het maximaal toelaatbaar risico in Nederland wordt overschreden. Een publiekdouche die ernstig 'besmet' is met Legionella pneumophila serotype 1 kan levensbedreigend zijn. Dit geldt met name voor ouderen en mensen met een verminderde weerstand. In zorginstellingen bijvoorbeeld verblijven mensen met een verminderde longfunctie of aandoeningen die hun algehele weerstand verminderen. De combinatie van verminderde longfunctie, afgenomen weerstand en een beperkte longventilatie als gevolg van minder fysieke activiteiten geven het hoogste risico op ernstige legionella-infecties. Het inademen van met Legionella besmette waternevels kan dodelijk zijn als de besmetting niet op tijd wordt ontdekt. De tijd tussen besmetting en het optreden van de eerste tekenen van ziekte is ongeveer twee tot tien dagen. Met het vroegtijdig toedienen van de juiste antibiotica is de kans op genezing wel groot, maar toch blijven in veel gevallen nog langdurige klachten aanwezig. De groep Legionella pneumophila serotype 2 – 14 bevat enkele ziekteverwekkende serotypen die griepachtige verschijnselen kunnen veroorzaken. Legionella non-pneumophila veroorzaakt in Nederland zelden ziekteverschijnselen.

### 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een algemeen beeld geschetst van de opzet van dit onderzoek. Ook worden daarin een aantal keuzes verantwoord die voor dit onderzoek zijn gemaakt. In hoofdstuk 3 worden de resultaten besproken. Vooraf aan de bespreking van de resultaten wordt telkens teruggegrepen naar de doelen die vooraf aan het uitvoeren van dit onderzoek zijn gesteld. In enkele situaties wordt tevens de betreffende regelgeving aangehaald. Van de getoonde grafieken zijn de achterliggende gegevens in bijlage 2 opgenomen.

In hoofdstuk 4 worden de resultaten besproken en zijn de conclusies en aanbevelingen weergegeven.



## 2 Het onderzoek

### 2.1 Uitvoering van het onderzoek

Dit onderzoek is uitgevoerd in de periode september 2005 tot medio 2006.

Voor dit onderzoek is een digitale vragenlijst ontwikkeld met als doel gegevens te verzamelen over de inspanningen die door de eigenaar zijn verricht op het gebied van legionellapreventie (zie bijlage 1). In de checklist zijn per vraag maximaal vier antwoorden vastgesteld. De antwoorden die gegeven kunnen worden zijn Akkoord, Beperkt risico, Verhoogd risico of Sterk verhoogd risico.

Getoetst is of de risicoanalyse en indien noodzakelijk, een beheersplan overeenkomstig bijlage F van het Waterleidingbesluit aanwezig zijn en of de beheersmaatregelen zijn uitgevoerd. Specifiek is gelet op het uitvoeren van de halfjaarlijkse controle op de aanwezigheid van legionellabacteriën in het collectieve leidingnet. Verder is een aantal onderdelen van de risicoanalyse nader beschouwd. De onderdelen toesteloverzicht, opwarming, verversing, componenten drinkwaterinstallatie, warmwaterbereiding, aërosolvormende tappunten (ook het koudwater gedeelte) en installatietekeningen, zijn daarin meegenomen. Verder is een vraag gesteld over alternatieve technieken die door de bezochte bedrijven worden toegepast. Dit zijn bijvoorbeeld Koper/Zilver ionisatie, Ultrafiltratie en UV. Het onderzoek is uitgevoerd door een extern bureau. Verder zijn in opdracht van de VI, door een geaccrediteerd laboratorium twee watermonsters (warm en koudwater) bij aërosolvormende tappunten genomen. De monsters zijn geanalyseerd op de aanwezigheid van legionellabacteriën.

### 2.2 Methode

Tijdens het controlebezoek heeft de controleur aan de hand van de checklist de installatie gecontroleerd waarna de resultaten mondeling zijn toegelicht. Indien aanwezig zijn de gedocumenteerde risicoanalyse, het beheersplan en het logboek getoetst aan het Waterleidingbesluit. Verder zijn de analysegegevens, indien aanwezig, van de afgelopen twee jaar opgevraagd om na te gaan of ze worden uitgevoerd en of er voldoende monsters worden genomen. Daarnaast geeft het een beeld over het verplicht melden van (alle) overschrijdingen van de legionellanorm aan de VI.

Bij elk bedrijf zijn door een laboratorium, met accreditatie voor het nemen van watermonsters en voor analyse op legionellabacteriën, twee watermonsters (een warm en een koud watermonster) genomen van aërosolvormende tappunten. In een aantal gevallen was geen warmwatertappunt en/of koudwatertappunt aanwezig waardoor een mengwatermonster is genomen. Bij aanwezigheid van de legionellabacterie boven de norm van 100 KVE/l, is het serotype bepaald. Eventuele besmettingen zijn door het laboratorium telefonisch aan de VI gemeld, die vervolgens zorg heeft gedragen voor verdere acties richting de GGD en de eigenaar/exploitant. In geval dat er legionellabacteriën boven het sluitingscriterium van 1000 KVE/l aanwezig zijn, zijn de betreffende aërosolvormende tappunten afgesloten. Deze zijn pas vrijgegeven op





het moment dat na herbemonstering is gebleken dat minder dan 100 KVE/l aan legionellabacteriën aanwezig was. Daarnaast dient de eigenaar de gebruikers en bezoekers in de voorgaande blootstellingsperiode (14 dagen) aan te schrijven. De toezichthouder stelt voor de sanering een termijn van 30 dagen waarbinnen de afwezigheid van legionellabacterie moet zijn aangetoond en waarbij de risicoanalyse en beheersplan zijn aangepast.

### 2.3 De selectie van de bedrijven

In totaal zijn 506 bedrijven voor dit onderzoek geselecteerd. Deze bedrijven vallen onder de prioritaire doelgroep zoals bedoeld in het Waterleidingbesluit. De VROM-Inspectie heeft 258 van deze bedrijven eerder gecontroleerd en niet in orde bevonden. Deze bedrijven worden daarmee voor de tweede maal door de VI getoetst. Het betreft hotels, zorginstellingen, zwembaden, jachthavens en campings. Daarnaast zijn aan deze groep 248 bedrijven (zorginstellingen en hotels) toegevoegd om een beeld te krijgen hoe op dit moment met legionellapreventie wordt omgegaan. Er mag vanuit gegaan worden dat binnen deze groep een representatieve verdeling van kleine en grote bedrijven is verkregen.



### 3 Resultaten

Tijdens dit onderzoek zijn 506 bedrijven gecontroleerd op de naleving van de legionellapreventie regelgeving. Al deze bedrijven vallen onder de prioritaire doelgroep zoals bedoeld in het Waterleidingbesluit. Bij 487 van de 506 bedrijven zijn totaal 979 watermonsters genomen. De watermonsters zijn genomen in het koud-, warm- en/of mengwatersysteem.

#### 3.1 De mate van implementatie van legionellapreventie bij de geselecteerde bedrijven.

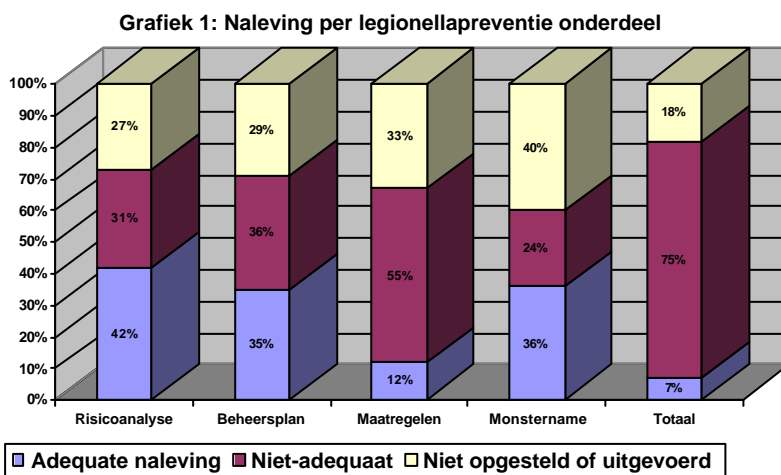
Het eerste doel van dit onderzoek is om na te gaan in welke mate legionellapreventie, zoals aangegeven in hoofdstuk 2 van dit rapport, door de bedrijven wordt uitgevoerd. Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn daarom vier centrale vragen gesteld.

- 1) Is een complete risicoanalyse aanwezig?
- 2) Is een compleet beheersplan aanwezig?
- 3) Zijn alle beheers- dan wel technische maatregelen uitgevoerd?
- 4) Vindt halfjaarlijks controle op de aanwezigheid van legionellabacterie plaats?

Bij 82 % van de bedrijven is gebleken dat ze geheel of gedeeltelijk de regelgeving uitvoeren. Hiervan bleek een klein deel de regelgeving op alle onderdelen volledig uit te voeren (7%). Bij deze groep kon op al deze vragen akkoord worden gescoord. Deze bedrijven (36 stuks) leven de regelgeving adequaat na.

De wettelijke voorschriften die voor legionellapreventie worden uitgevoerd zijn er op gericht om de groei

van de legionellabacterie in prioritaire collectieve leidingwaterinstallatie te beheersen en om daar goed toezicht op uit te kunnen oefenen. Daarom ook is het van wezenlijk belang dat alle onderdelen van de regelgeving volledig worden uitgevoerd. Verder is geconstateerd dat 18% niets aan legionellapreventie doet. In grafiek 1 is de score voor elk van de vier vragen afzonderlijk weergegeven. Hiermee wordt



duidelijk op welke punten de totale groep beter en minder goed scoort. Daarnaast is een totaalscore weergegeven.

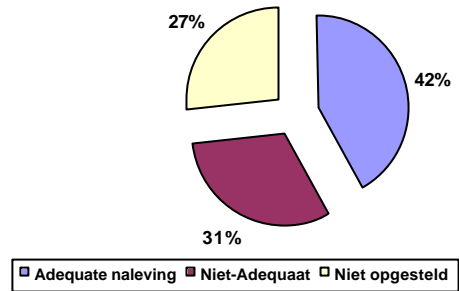


De 18 % van de bedrijven die niets doen aan legionellapreventie betreft 7% van de zorginstellingen, 21% van de campings, 35% van de hotels en 29% van de jachthavens. Hieronder vielen geen van de zwembaden.

### 3.1.1 Risicoanalyse

Voor het opstellen van een actuele risicoanalyse is een aantal zaken van belang, die in dit onderzoek, zoals beschreven in hoofdstuk 2.1, nader zijn geïnventariseerd op aanwezigheid en uitvoering. Bij 73% van de onderzochte bedrijven is een risicoanalyse aanwezig. Van deze risicoanalyses bleken er iets meer dan de helft akkoord te zijn. De overigen bleken niet actueel of niet volledig te zijn. Gebleken is dat met name het Toesteloverzicht en het overzicht met aërosolvormende tappunten met ongewenste opwarming, onvolledig was. Daarnaast was er vaak geen overzichtstekening aanwezig. Bij ruim een kwart van de bedrijven was geen risicoanalyse aanwezig. In grafiek 2 zijn de resultaten van de risicoanalyse grafisch weergegeven.

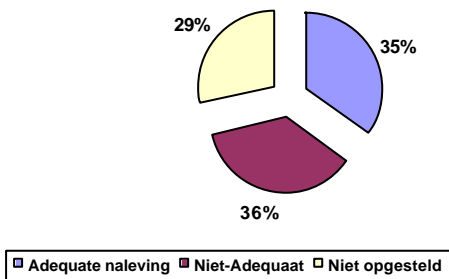
Grafiek 2: Uitvoering Risicoanalyse



### 3.1.2 Het beheersplan

Bij 71% van de bedrijven is een beheersplan aanwezig waarvan de helft van de beheersplannen volledig waren. Bij 29% van de bedrijven is in het geheel geen beheersplan aanwezig. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat er vaak geen registratie wordt bijgehouden van de genomen maatregelen en dat er daarnaast geen lijst van de noodzakelijk te nemen maatregelen aanwezig is. Het gaat hierbij zowel om technische maatregelen (aanpassen van de installatie) als om beheersmaatregelen (meten van bijvoorbeeld watertemperatuur). Verder is gebleken dat het logboek vaak niet goed wordt bijgehouden. Tenslotte is geconstateerd dat veel beheersplannen verouderd waren. Door wijzigingen aan de installatie bleken ze niet meer actueel te zijn. Ook ontbraken vaak nieuwe onderdelen uit de regelgeving zoals keerkleppen na de brandslag. In grafiek 3 zijn de resultaten grafisch weergegeven.

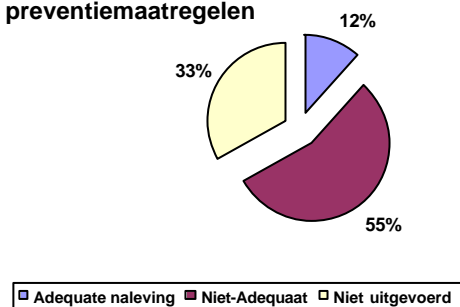
Grafiek 3: Opstellen beheersplan



### 3.1.3 Uitvoering van de preventiemaatregelen

Het aantal bedrijven die de maatregelen zoals beschreven in het beheersplan adequaat uitvoert is erg laag met 12% bedrijven. In totaal voeren 33% van de bedrijven geen enkele beheersmaatregel uit. De overigen voerden de maatregelen slechts gedeeltelijk uit. De resultaten zijn grafisch weergegeven in grafiek 4. De onderdelen die bij onvoldoende uitvoering met name zijn geconstateerd, zijn zeer divers van niet spoelen, niet thermisch reinigen, geen of te weinig temperatuurmeting, geen technische aanpassingen aan

Grafiek 4: Uitvoeren preventiemaatregelen

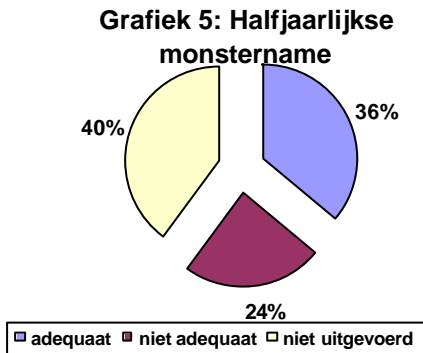




de installatie en geen controle van de watertemperatuur van de retour leiding van de boiler. Veel van deze onderdelen kunnen vaak zonder veel kosten en tijd worden uitgevoerd en bijgehouden. In een aantal gevallen is geconstateerd dat de maatregelen wel uitgevoerd werden maar dat de risicoanalyse en/of het beheersplan onvolledig was, waardoor de uitgevoerde maatregelen onvoldoende bleken te zijn. Bij 25 van deze 61 bedrijven zijn tekortkomingen geconstateerd waardoor uiteindelijk geen adequate naleving gescoord is.

### 3.1.4 De verplichte analyse op de aanwezigheid van de legionellabacterie

In het nieuwe Waterleidingbesluit is een verplichte halfjaarlijkse controle opgenomen op de



legionellabacterie in de collectieve leidingwaterinstallatie. Deze controle is een extra toets op de uitvoering van de beheersmaatregelen en op de inschatting van de risico's. Van de onderzochte bedrijven bleken er 304 bedrijven (60%) actie genomen te hebben om op de legionellabacterie te controleren. Van deze groep voerden er 181 bedrijven dit op een juiste wijze uit. De overige 123 bedrijven hebben wel een contract afgesloten om dergelijk onderzoek uit te voeren maar was de frequentie of het aantal monsters te laag. In sommige gevallen bleek het contract nog

maar pas afgesloten te zijn en waren er nog geen analysegegevens beschikbaar.

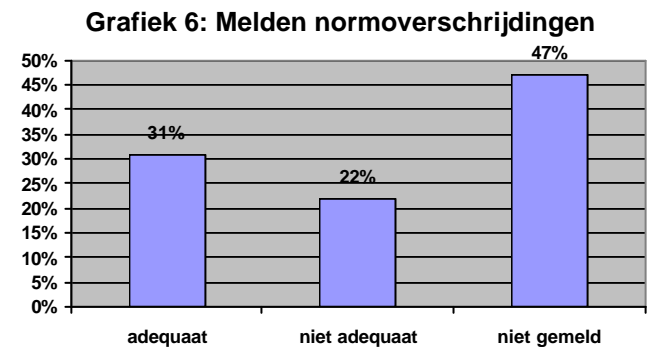
Omdat de halfjaarlijkse meetverplichting met ingang van januari 2005 inging en het onderhavige onderzoek vanaf september 2005 is uitgevoerd, moet worden geconstateerd dat de regelgeving in deze gevallen niet adequaat is uitgevoerd.

Bij de overige 40% van de bedrijven was nog geen actie ondernomen om op de legionellabacterie te controleren. De verplichting was dus in deze gevallen niet uitgevoerd. De resultaten zijn in grafiek 5 grafisch weergegeven.

### 3.1.5 Nadere bespreking normoverschrijdingen

In de regelgeving is verplicht gesteld dat normoverschrijdingen direct aan de VI moeten worden gemeld.

Uit de analyse van de monsternamengegevens die door de bedrijven over 2004 en 2005 aan de VI hebben toegezonden, is gebleken dat een flink aantal overschrijdingen van de legionellanorm, maar ook verhoudingsgewijs een flink aantal bedrijven, niet aan de VI zijn gemeld. Van 36 bedrijven zijn onderzoeksgegevens verzameld over normoverschrijdingen. Het betrof hier in totaal 485 normoverschrijdingen, waarvan 215 niet aan de VI zijn gemeld. Van deze bedrijven



melden 11 alle overschrijdingen, 8 bedrijven melden slechts een deel en 17 bedrijven melden niet. Dit beeld wordt bevestigd uit diverse signalen uit de markt. In 2004 was deze meldingsplicht niet van kracht, maar er is geen verschil waargenomen tussen de gegevens uit 2004 en 2005. Bij de interpretatie van deze gegevens moet verder bedacht worden dat bij iets meer dan de helft van de bedrijven nog geen onderzoeksgegevens heeft. In grafiek 6 zijn deze resultaten grafisch weergegeven.



### 3.2 Monstername op de aanwezigheid van de legionellabacterie in opdracht van de VI.

Onder paragraaf 3.1.4 is getoetst of de bedrijven de halfjaarlijkse controle uitvoeren. Daarnaast zijn bij 487 bedrijven in opdracht van de VI twee watermonsters genomen bij aërosolvormende tappunten die zijn geanalyseerd op de aanwezigheid van de legionellabacterie. Al deze watermonsters zijn genomen bij aërosolvormende tappunten omdat de legionellanorm van 100 KVE/l alleen geldt voor dit soort tappunten. Alleen via verneveling (inademing) kan een mens eventueel besmet raken met de legionellabacterie. Zowel de monstername als de analyse op de legionellabacterie zijn uitgevoerd door een laboratorium die voor beide onderdelen is geaccrediteerd. In beginsel was het de bedoeling om bij alle bedrijven een koud- en een warmwatermonster te nemen. Echter niet bij alle bedrijven was een aërosolvormend koud- en/of warmwatertappunt aanwezig en daarom is in een aantal gevallen een mengwatertappunt gekozen.

#### 3.2.1 Monstername in opdracht van de VI

In totaal zijn 979 watermonsters genomen. Bij 71 daarvan is een overschrijding geconstateerd. Deze 71 overschrijdingen bevonden zich bij 55 bedrijven. Dit betekent dat bij 1 op de 9 bedrijven een overschrijding van de legionellanorm is geconstateerd. Dit is vergelijkbaar met het aantal uit vorige onderzoeken. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt verder dat er weinig onderscheid is tussen het aantal normoverschrijdingen in koud, warm of mengwater tappunt. Warmwatertappunt scoort iets lager dan de overige twee tappunten.

Tabel 1: Aantal aangetroffen normoverschrijdingen (percentages van aantal genomen monsters)

Soort tappunt	Koudwatermonsters overschrijding	Warmwatermonsters overschrijding	Mengwatermonsters overschrijding	Totalen monsters overschrijding
Aantal monsters per tappunt	425	414	140	979
Aantal norm overschrijdingen per tappunt	38 (9%)	21 (5%)	12 (9%)	71 (8%)

#### 3.2.2 serotypering van de overschrijdingen

Van alle 71 normoverschrijdingen is het serotype bepaald naar Legionella non-pneumophila, Legionella pneumophila type 1 en Legionella pneumophila type 2 - 14. In de praktijk (zie paragraaf 1.3) wordt onderscheid gemaakt tussen de voor de mens meer gevaarlijke Legionella pneumophila types en de Legionella non-pneumophila. In tabel 2 zijn de resultaten daarvan weergegeven.

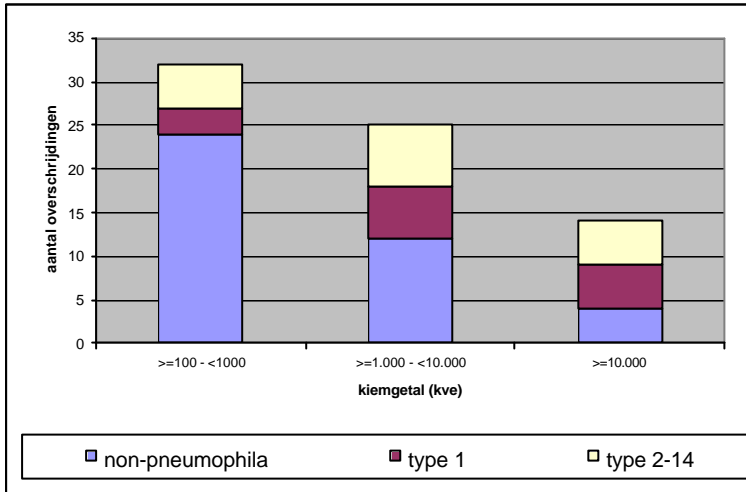
Tabel 2: De serotypering van de normoverschrijdingen per soort tappunt.

Water type	Serotypering			Totalen
	Legionella non-pneumophila	Legionella pneumophila type 1	Legionella pneumophila Type 2 – 14	
Koudwater	25	7	6	38
Warmwater	10	7	4	21
Mengwater	5	0	7	12
Totalen	40 (56%)	14 (20%)	17 (24%)	71 (100%)

Bij meer dan de helft van de serotyperingen is Legionella non-pneumophila vastgesteld. De beide overige serotypes 1 en 2-14 komen respectievelijk 20% en 24% voor.



De concentraties van de overschrijdingen die zijn vastgesteld zijn zeer uiteenlopend van ongeveer 100 KVE/l tot en met > 15.000 KVE/l. In grafiek 7 zijn deze gegevens grafisch uitgezet. Uit deze gegevens blijkt dat bij bijna de helft van de 71 normoverschrijdingen de concentratie aan legionellabacteriën niet hoger is dan 1000 KVE/l.



**Grafiek 7: Spreiding van de normoverschrijdingen, cumulatief weergegeven naar soort bacterie.**

### 3.3 Toepassing van alternatieve desinfectiemethoden

Een aantal eigenaren van collectieve leidingwaterinstallaties overweegt om alternatieve desinfectiemethoden toe te gaan passen. Als argument wordt daarbij aangegeven dat de thermische desinfectiemethode niet voldoende blijkt te werken. Tijdens de uitvoering van dit onderzoek zijn bij vier bedrijven een Ultrafiltratie, bij zeven bedrijven een UV-installatie en bij drie bedrijven een Koper-Zilver ionisatie aangetroffen. Van deze laatste groep hadden er twee een ontheffing voor proefdoeleinden van het CTB (Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen). Bij de toepassing van UV en Ultrafiltratie wordt voorafgaand een reinigungsstap toegepast. Drie bedrijven zijn voornemens om een alternatieve desinfectiemethode toe te gaan passen.



## 4 Conclusie en discussie

De onderzoeksresultaten worden hieronder besproken in de discussie, waarna de conclusies en aanbevelingen volgen.

### 4.1 Discussie

De wettelijke voorschriften die voor legionellapreventie worden uitgevoerd zijn er op gericht om de groei van de legionellabacterie in prioritaire collectieve leidingwaterinstallatie te beheersen en om daar goed toezicht op uit te kunnen oefenen. Daarom ook is het van wezenlijk belang dat alle onderdelen van de regelgeving volledig worden uitgevoerd. Een groot aantal bedrijven is bezig met de uitvoering van de regelgeving, maar het aantal bedrijven dat de regelgeving volledig naleeft is erg laag (7%). Op onderdelen van de preventiemaatregelen is vaak iets aan te merken. Meestal heeft dit te maken met het actueel/volledig houden van de aanpassingen aan de installatie en met het aanpassen aan de regelgeving. Verder is geconstateerd dat veel van de aanbevelingen in het beheersplan niet in de praktijk worden toegepast. Dit houdt in dat legionellapreventie vaak niet (volledig) in de bedrijfsvoering wordt geïmplementeerd.

Onderzoek op het vóórkomen van de legionellabacterie is een extra borging bij de legionellapreventie aanpak. De kans dat af en toe een normoverschrijding wordt geconstateerd maakt onderdeel uit van het gehele preventiesysteem. Wanneer na constatering direct de noodzakelijke acties worden uitgevoerd geeft een dergelijke normoverschrijding geen extra risico's voor de volksgezondheid. In dit onderzoek is gebleken dat bij 1 van de 36 bedrijven die de legionellaregelgeving adequaat naleven, een normoverschrijding is aangetroffen. Dit is een goed resultaat en valt binnen de kaders van de wet- en regelgeving.

Wat overigens wel opvalt is dat niet alle normoverschrijdingen bij de VROM-Inspectie wordt gemeld. Wat daar de reden van is, is niet duidelijk. Dit hoeft niet te betekenen dat onvoldoende aandacht aan normoverschrijdingen wordt besteed.

Bij bijna de helft van de normoverschrijdingen is een lagere concentratie dan 1000 KVE/l van de legionellabacterie gemeten. Daarnaast is gebleken dat de Non-pneumophila in Nederland geen ziekte gevallen heeft veroorzaakt. Iets meer dan de helft van de normoverschrijdingen worden veroorzaakt door de Legionella non-pneumophila.



## 4.2 Conclusie

Naar aanleiding van de resultaten kan het volgende worden geconcludeerd:

- Er zijn nog weinig bedrijven die de legionellawet- en regelgeving volledig naleven. Bijna een op de vijf bedrijven voeren de regelgeving in het geheel niet uit.
- Het actualiseren van de beheersmaatregelen aan de 'nieuwe' omstandigheden van het bedrijf en aanpassing aan de nieuwe regelgeving is vaak de oorzaak van onvolledige naleving.
- Bij veel bedrijven blijft met name het volledig uitvoeren van de beheersmaatregelen achterwege
- Slechts een deel van de normoverschrijdingen wordt aan de VI gemeld.
- Iets meer dan de helft van de normoverschrijdingen wordt veroorzaakt door minder schadelijke Legionella non-pneumophila bacteriën.
- Bijna de helft van de normoverschrijdingen heeft betrekking op een concentratie van de legionellabacteriën tussen de 100 en de 1000 KVE/l (dus beneden het sluitingscriterium).

## 4.3 Aanbevelingen

Naar aanleiding van bovengenoemde conclusies worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Aanbevolen wordt om de noodzaak van legionellapreventie, als VI nog eens nadrukkelijk onder de aandacht te brengen.
- Geadviseerd wordt om deze gegevens aan de Waterleidingbedrijven te verstrekken die in art 15 van WLB de controle uitvoeren op de collectieve leidingwaterinstallaties. De VI treedt naar aanleiding van hun bevindingen handhavend op. De controle zal met name toegespitst moeten zijn op het uitvoeren van de beheersmaatregelen omdat legionellapreventie vaak niet of onvoldoende wordt geïmplementeerd in de bedrijfsvoering. Verder zal in gezamenlijk overleg onderzocht worden op welke wijze het effect van het toezicht kan worden vergroot.
- Geadviseerd wordt om te bezien of het mogelijk is om het melden van normoverschrijdingen aan de VROM-Inspectie direct na de analyse door de geaccrediteerde laboratoria zelf te laten plaatsvinden en deze verplichting wettelijk te regelen.
- Geadviseerd wordt om in de evaluatie van de effectiviteit van de legionellaregelgeving, die momenteel door het RIVM wordt uitgevoerd, expliciet aandacht te besteden aan:
  - o De hoogte van de gestelde norm van 100 KVE/l. In het traject tussen 100 – en 1000 KVE/l is sprake van een beheertraject en is er nog geen noodzaak aërosolvormende tappunten af te sluiten.
  - o De wenselijkheid om de Legionella non-pneumophila bacterie onder de norm te houden; 50% van de normoverschrijdingen wordt veroorzaakt door deze voor de mens minder schadelijke Legionella non-pneumophila bacterie.
  - o De relatie tussen preventiemaatregelen en het optreden van normoverschrijdingen.





## 5 Bijlagen



## 5.1 Bijlage 1: Checklist

Beoordelings-aspect	Akkoord	Beperkt risico	Verhoogd risico	Sterk verhoogd risico	Minimaal te controleren	Opnemen in rapportage (indien van toepassing)
1 Toestel overzicht met beveiligingen/inclusief controlebeveiliging	Aanwezig (WB 3.8)		De beveiligingen niet in orde.		-Zonder inventarisatie-overzicht:alle toestellen met verhoogd en sterk verhoogd risico.	Verhoogd: opsomming van aan te brengen beveiligingen. Verwijzen naar WB 3.8.
2 Ongewenste opwarming	Nen 1006Art 2.1.2		opwarming, afkoeling >25? -Temp. ver verwijderde tappunten -Hot spots -Temp. In ruimten, boven verlaagd plafond, vloeren, schachten met andere (warme) leidingen -WM opstelling meer dan één week per jaar(cumulatief/gestapeld) boven 25?		-Temp. ver verwijderde tappunten -Temp. In ruimten, boven verlaagd plafond, vloeren, schachten met andere (warme) leidingen -Hot spots -WM opstelling meer dan één week per jaar (cumulatief/gestapeld) boven 25?	-Verbetermaatregelen -Aanpassen installatie of beheersmaatregelen spoelen
3 Onvoldoende verversing	Nen 1006Art 3.1.4	Bedrijfstijden, waaronder de perioden waarin de installatie niet wordt gebruikt. -vakantie -seizoensluiting -gebruiksfunctie	-Gebruiks-frequentie -dode leidingen		-Inventarisatie in RA-Bedrijfstijden, gebruiksfrequentie, gebruiksiteit, dode leidingen	Verbetermaatregelen -aanpassen installatie of beheersmaatregelen bij onvoldoende verversing
4 Hoofdfunctie + componenten Drinkwaterinstallatie	Nen 1006Art 4.1WLB	-materiële gegevens -watertoevoer -verzegelde omloopleiding	-Drinkwaterreservoir overloop, be- en ontluchting -lagedruk-beveiliging hydrofoor -meetprogramma 1.4G		-Drinkwaterreservoir -materiële gegevens -watertoevoer-overloop, be-ontluchting wateronttrekking	-risicokwalificatie in RA -beheersmaatregelen in BP -Installatie aanpassen



5	Hoofdfunctie + componenten Warmwaterbereiding					-inventarisatie in RA-materiële gegevens-temperaturen componenten	-risicokwalificatie in RA-beheersmaatregelen in BP
		Nen 1006Art 4.4	-onvoldoende opwarming < 55?		onvoldoende opwarming < 55?		
6	Waterbehandeling Alternatieve technieken (Altijd een meetprogramma verplicht)					-Vaststellen of waterkwaliteit na waterbehandeling voldoet aan de kwaliteitseisen -Aanwezigheid meetprogramma (2a of 2b) *Ultrafiltratie *UV-licht *koper-zilverionisatie (CTB ontheffing) *anodische oxidatie (VROM ontheffing) *chloorhoudende bestrijdingsmiddelen	Uitvoeren meetprogramma-pakket. -Tabel 2a voor ontharding en Tabel 2b voor alternatieve technieken met uitbreiding. -Geen ontheffing, dossier naar VROM
		-WLB(1.2.1)	-Ultrafiltratie -UV-licht	Meetprogramma -koper -zilverionisatie (CTB ontheffing) -anodische oxidatie	-chloorhoudende bestrijdingsmiddelen		
7	Inventarisatie (aërosolvormende) tappunten					-Plaats tappunt -Type tappunt-beoordeling bij gebruik relevante aërosolen kunnen vrijkomen -Preventie aan tappunten *verwijderen aërosolvormende tappunten	Inventarisatie aërosolvormende tappunten alsnog maken
		WLB (1.1.2)	Plaats en typetappunt (niet aërosolvormend) niet geïnventariseerd	aërosolvormende tappunten niet geïnventariseerd			
8	Installatie-tekening					- Installatietekeningen of gelijkwaardige tekening, schema's of beschrijving waaruit leidingloop, positie van toestellen, appendages en tappunten	-Aanpassen of maken van Installatietekeningen of gelijkwaardige tekening, schema's of beschrijving
		WLB 2.1	Installatietekeningen of gelijkwaardige tekening, schema's of beschrijving				
9	Volledigheid Risico Analyse					RA voor collectieve Leidingwaterinstallaties	Uitvoeren risicoanalyse
		WLB (2.1.1)		- scheiding tussen beperkt en volledige RA(BP)	-in het geheel geen RA aanwezig		



10	Controle op aanwezigheid van de Legionella-bacteriën					-Zijn er meetresultaten van de afgelopen drie jaar bekend? <b>-Alle meetresultaten graag opnemen /kopieren.</b>	Bij ontbreken monstersname deze alsnog vragen en bij constatering van overschrijdingen van de norm aangeven dat deze gemeld moeten worden.
		WLB (17J)	Er is een contract afgesloten voor monstersname en analyse (nog geen meetgegevens beschikbaar)		Er wordt niet gecontroleerd op de aanwezigheid van Legionella (2 maal/jaar)?		
11	Beheersplan					Na het vaststellen van de risico's behoort voor het beheren van deze risico's een beheersplan te worden opgesteld die aan de eisen van WLB voldoet. De beheersmaatregelen (ook technische aanpassingen) moeten in een logboek worden bijgehouden.	Opstellen beheersplan en/of het opstellen en bijhouden van een logboek.
		WLB (17L)	Beheersplan is niet actueel	Geen logboek aanwezig	Geen beheersplan opgesteld		
12	Uitvoering van Beheersmaatregelen					-Zijn voorgestelde technische maatregelen uitgevoerd? -Uitgevoerde technische maatregelen vermeld in beheersplan. -voorgestelde beheersmaatregelen opgenomen in logboek -Worden beheersmaatregelen uitgevoerd? *temperatuurmetingen *spoelmaatregelen *Controle v	Verbetermaatregelen -aanpassen installatie -of beheersmaatregelen -Heeft de eigenaar bij overschrijding van de waarde (100 kve/l) de toezichthouder terstond geïnformeerd?
		WLB 17	-controle verzegelingen -controle terugstroom -beveiligingen -wijziging installatie -kalibratie meetapparatuur	-Worden spoelmaatregelen uitgevoerd? -Worden temperatuurmetingen uitgevoerd?	-Er zijn geen beheers en of technische maatregelen uitgevoerd.		
13	Eindoordeel installatie						

**Toelichting/voetnoten**

RA= Risico analyse

BP = Beheersplan

\* Zie hoofdstuk III C artikel 17 i van het Waterleidingbesluit

\*\* Essentiële leidingdelen zijn leidingdelen die water (kunnen) leveren aan aerosolvormende tappunten, bijvoorbeeld de temperatuur op tappunten die ver verwijderd zijn van het centraal leveringspunt of het warmwatertoestel, of tappunten met een lange uittapleiding en tappunten die weinig gebruikt worden.



## 5.2 Bijlage 2: Tabellen behorende bij de grafieken in dit rapport

### Gegevenstabel behorende bij grafiek 1 van paragraaf 3.1.

Resultaten van de vragen Risicoanalyse, beheersplan, beheersmaatregelen en controle op legionellabacterie

onderdeel	adequate naleving	niet-adequaaf	niet opgesteld of niet uitgevoerd
Risicoanalyse	214 (42%)	157 (31%)	135 (27%)
Opstellen beheersplan	177 (35%)	183 (36%)	146 (29%)
Uitvoeren beheersmaatregelen	61 (12%)	280 (55%)	165 (33%)
Halfjaarlijkse controle op de legionellabacterie	181 (36%)	123 (24%)	202 (40%)
Totaal op de vier onderdelen	36 (7%)	377 (75%)	93 (18%)

### Gegevenstabel behorende bij grafiek 2 van paragraaf 3.1.1.

Scores bij resultaten Risico-analyse

adequaaf	niet-adequaaf	niet opgesteld	totaal
214	157	135	506

### Gegevenstabel behorende bij grafiek 3 van paragraaf 3.1.2.

Scores bij resultaten beheersplan

adequaaf	niet-adequaaf	niet opgesteld	totaal
177	183	146	506

### Gegevenstabel behorende bij grafiek 4 van paragraaf 3.1.3.

Scores bij uitvoeren preventiemaatregelen.

adequaaf	niet-adequaaf	niet uitgevoerd	totaal
61	280	165	506

### Gegevenstabel behorende bij grafiek 5 van paragraaf 3.1.4.



Scores bij uitvoeren van de halfjaarlijkse controle.

adequaat	niet-adequaat	niet uitgevoerd	totaal
181	123	202	506

Gegevenstabel behorende bij grafiek 6 van paragraaf 3.1.5.

Scores bij het melden van normoverschrijdingen aan de VROM-Inspectie.

adequaat	niet-adequaat	niet gemeld	totaal
11	8	17	36

Gegevenstabel behorende bij paragraaf 3.2.1.

Aantal bedrijven met één of twee normoverschrijdingen

	aantal overschrijdingen		totaal
	1 overschrijding	2 overschrijdingen	
aantal bedrijven	39	16	55

Gegevenstabel behorende bij grafiek 7 van paragraaf 3.2.2.

Normoverschrijdingen in ranges, per serotypering.

Serotypering	Kolonievormende eenheden per liter			Eindtotaal
	$\geq 100 - < 1000$	$\geq 1.000 - < 10.000$	$\geq 10.000$	
non-pneumophila	24	12	4	40
type 1	3	6	5	14
type 2-14	5	7	5	17
Eindtotaal	32	25	14	71